

Duurzame Polder

PlanMER

Gemeente Oss en gemeente 's-Hertogenbosch

12 januari 2024

Project	Duurzame Polder
Opdrachtgever	Gemeente Oss en gemeente 's-Hertogenbosch
Document	PlanMER
Status	Definitief
Datum	12 januari 2024
Referentie	134741/24-000.393
Projectcode	134741
Projectleider	-
Projectdirecteur	-
Auteur(s)	-
Gecontroleerd door	-
Goedgekeurd door	-
Paraaf	

Adres
Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Daalsesingel 51c
Postbus 24087
3502 MB Utrecht
+31 (0)30 765 19 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

DEEL A - ALGEMENE DELEN 9

0 SAMENVATTING 10

0.1 Aanleiding en doel planMER 10

0.2 Wat leest u in het planMER? 11

0.3 Samenvatting effecten per thema 13

0.3.1 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 14
0.3.2 Water 14
0.3.3 Natuur 15
0.3.4 Veiligheid 16
0.3.5 Gezonde leefomgeving 16

0.4 Beschouwing ruimtelijke principes integrale gebiedsontwikkeling 17

0.5 Bevindingen voor verdere besluitvorming 18

0.6 Totstandkoming en beoordeling voorkeursalternatief 19

0.6.1 Totstandkoming en beschrijving VKA 19
0.6.2 Beoordeling VKA 21
0.6.3 Ruimtelijke principes VKA 23

0.7 Samenvatting effectbeoordeling 24

1 INLEIDING 27

1.1 Voorgenomen project: Duurzame Polder 27

1.1.1 Aanleiding 27
1.1.2 Doel 29
1.1.3 Programma 30
1.1.4 Doel milieueffectrapportage 30
1.1.5 Locatiekeuze Duurzame Polder 31

1.2 Leeswijzer 36

2 MER-PROCEDURE 38

2.1 Mer-plicht 38

2.1.1 PlanMER 38
2.1.2 ProjectMER 39

2.2 Procedure en besluitvorming 39

2.3 Rollen in de mer-procedure 40

3 KADERS VANUIT WETGEVING EN BELEID 42

3.1 Europees en internationaal beleid 42
3.2 Nationaal beleid 42
3.3 Provinciaal beleid 43
3.4 Regionaal beleid 45
3.5 Gemeentelijk beleid 45
3.5.1 Gemeente Oss 45
3.5.2 Gemeente 's-Hertogenbosch 47

4 REFERENTIESITUATIE 51

4.1 Plan- en studiegebied 51
4.2 Huidige situatie 52
4.2.1 Natuur 52
4.2.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 58
4.2.3 Bodem 62
4.2.4 Water 63
4.2.5 Gezonde leefomgeving 65
4.2.6 Veiligheid 67
4.2.7 Gebruiksfuncties 70
4.3 Autonome ontwikkelingen 71

DEEL B - ONDERZOEK MILIEUEFFECTEN WINDENERGIE 73

5 ONDERZOEKSAANPAK 74

5.1 Onderzoeksaanpak op hoofdlijnen 74
5.2 Uitgangspunten 75
5.3 Ingreep-effectrelaties 76
5.4 Beoordelingskader 77
5.4.1 Uitgangspunten beoordelingskader 77
5.4.2 Wijzigingen ten opzichte van de NRD 77
5.4.3 Beoordelingskader 78
5.5 Beoordelingsschaal 82

6 VARIANTEN WINDENERGIE 83

6.1 Variantenontwikkeling 83
6.2 Variant Basis 86

6.3 Variant Geluid 89
6.4 Variant Landschap 91
6.5 Variant Natuur 94
6.6 Variant Restruimte 96
6.7 Subvarianten Landschap en Natuur 98
6.7.1 Subvariant Landschap 98
6.7.2 Subvariant Natuur 100

7 EFFECTENANALYSE- EN BEOORDELING (MAATGEVENDE THEMA'S) 103

7.1 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 103
7.1.1 Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken 104
7.1.2 Effecten op landschappelijke waarden: structuren en elementen 108
7.1.3 Effecten op aardkundige waarden 113
7.1.4 Effecten op cultuurhistorische waarden 115
7.1.5 Effecten op archeologie 118
7.1.6 Samenvatting effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie 120
7.2 Bodem en water 120
7.2.1 Bodem 120
7.2.2 Effecten op beschermde watergebieden 121
7.2.3 Effecten op waterberging 123
7.2.4 Samenvatting effectbeoordeling bodem water 125
7.3 Natuur 125
7.3.1 Stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden 126
7.3.2 Overige effecten op Natura 2000-gebieden 128
7.3.3 Effecten op Natuurnetwerk Brabant 132
7.3.4 Effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten 135
7.3.5 Effecten op beschermde plant- en diersoorten 138
7.3.6 Samenvatting effectbeoordeling natuur 140
7.4 Veiligheid 141
7.4.1 Effecten op externe veiligheid 141
7.4.2 Effecten op (defensie)laagvliegverkeer 146
7.4.3 Effecten op waterkeringsveiligheid 148
7.4.4 Samenvatting effectbeoordeling veiligheid 150
7.5 Gezonde leefomgeving 151
7.5.1 Effecten op gezondheid 151
7.5.2 Effecten op geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen 154
7.5.3 Effecten op laagfrequent geluid 165
7.5.4 Effecten op geluid in cumulatie 169
7.5.5 Effecten op slagschaduw op omgeving 172
7.5.6 Samenvatting effectbeoordeling gezonde leefomgeving 175
7.6 Samenvatting effectbeoordeling varianten 176

8 NIET-MAATGEVENDE THEMA'S 180

8.1 Bodem en water 180
8.1.1 Grondverzet 180
8.1.2 Effecten op bodemkwaliteit 180
8.1.3 Effecten op oppervlaktewater 182
8.1.4 Effecten op grondwater 185
8.2 Natuur 185
8.2.1 Effecten op biodiversiteit 185
8.3 Veiligheid 186
8.3.1 Effecten op ontplofbare oorlogsresten 186
8.3.2 Effecten op ondergrondse leidingen 186
8.3.3 Effecten op defensieradar 187
8.3.4 Effecten op verkeersveiligheid 187
8.4 Gebruiksfuncties 188
8.4.1 Effecten op landbouw 188
8.4.2 Effecten op recreatie 188
8.4.3 Effecten op overige bedrijven 188
8.4.4 Effecten op verkeer 189
8.5 Netinpassing 189
8.6 Gezonde Leefomgeving 191
8.6.1 Verandering in uitstoot luchtverontreinigende stoffen 191
8.6.2 Verandering in gezondheidsrisico's van veehouderijen 193
8.6.3 Trillingseffecten op omgeving 193
8.6.4 Veranderingen in geurbelasting en effect windturbines op verspreiding geur 194
8.6.5 Effecten door lichthinder 194
8.7 Klimaatadaptatie 195
8.7.1 Effecten op droogte 195
8.7.2 Effecten op hittestress 196
8.8 Duurzaamheid en circulariteit 196
8.8.1 Vermeden emissies 196
8.8.2 Kansen voor circulariteit 198
8.9 Kosten 198
8.10 Integraliteit 199
8.11 Aandachtspunten niet-maatgevende aspecten 200

9 ONTWERPBESLUIT WINDTURBINES LEEFOMGEVING 203

9.1 Inleiding 203
9.2 Geluid 203
9.3 Slagschaduw 204
9.4 Externe veiligheid 205
9.5 Afstandsnorm 206
9.6 Overgangsrecht 207

10 MITIGERENDE MAATREGELEN 209

10.1 Te vermijden aspecten 209
10.2 Mitigerende maatregelen landschap, cultuurhistorie en archeologie 210
10.2.1 Landschap 210
10.2.2 Cultuurhistorische waarden 211
10.3 Mitigerende maatregelen natuur 211
10.4 Mitigerende maatregelen veiligheid 213
10.5 Mitigerende maatregelen gezonde leefomgeving 213

11 BEVINDINGEN VOOR VERDERE BESLUITVORMING 215

11.1 Variant Basis 215
11.2 Variant Geluid 217
11.3 Variant Landschap 218
11.4 Variant Natuur 221
11.5 Variant Restruimte 222
11.6 Afwegingen voor verdere besluitvorming 224

DEEL C - INTEGRALE GEBIEDSONTWIKKELING 226

12 RUIMTELIJKE PRINCIPES INTEGRALE GEBIEDSONTWIKKELING 227

12.1 Achtergrond 227
12.2 Beschrijving deelgebieden en ruimtelijke principes 228
12.3 Te beschouwen ruimtelijke principes 233

13 BESCHOUWING KANSEN EN AANDACHTSPUNTEN RUIMTELIJKE PRINCIPES 236

13.1 Onderzoeksaanpak 236
13.2 Kansen en aandachtspunten ruimtelijke principes 237
13.2.1 Versterken natuur langs de Hertogswetering 237
13.2.2 Open plas-dras gebieden ontwikkelen voor weidevogels 239
13.2.3 Verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (benutten netwerk van weteringen, waterlopen en sloten) 240
13.2.4 Zichtbaar en beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis van de polder 241
13.2.5 Ontwikkelen van een klimaatlandschap (langs rand 's-Hertogenbosch) 243
13.2.6 Vergroten mogelijkheden voor berging en vasthouden van water 244
13.2.7 Versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren als verbinding stad-dorp en polder 245
13.2.8 Vernatten Rompertweg/Heeseindseweg/Weteringsgraaf 247

DEEL D - VOORKEURSALTERNATIEF EN VERVOLG 249

14 VOORKEURSALTERNATIEF 250

14.1 Proces totstandkoming voorkeursalternatief 250
14.2 Beschrijving voorkeursalternatief 250
14.3 Beoordeling voorkeursalternatief (maatgevende aspecten) 256
14.3.1 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 256
14.3.2 Bodem en water 262
14.3.3 Natuur 263
14.3.4 Veiligheid 266
14.3.5 Gezonde leefomgeving 269
14.3.6 Samenvatting effectbeoordeling en vergelijking varianten 288
14.4 Beoordeling voorkeursalternatief (niet-maatgevende aspecten) 291
14.5 Beschouwing ruimtelijke principes 294

15 LEEMTEN IN KENNIS EN AANZET TOT MONITORING 303

Laatste pagina 305

Bijlage(n) Aantal pagina's

I NRD 65
II Beantwoording zienswijzen 51
III Beantwoording adviezen 5
IV Quickscan milieu 103
V Tussenrapportage H+N+S 79
VI Advies Commissie M.e.r. 14
VII Aanvullend ecologisch onderzoek 43
VIII Variantenrapport H+N+S 76
IX Visualisaties 25
X Proefstikstofdepositieberekening 21
XI Proefberekening afbladdering windturbinebladen 3
XII Afbeeldingen geluidsonderzoek 22
XIII Afbeeldingen onderzoek externe veiligheid 15
XIV Afbeeldingen onderzoek slagschaduw 15
XV Toelichting ontwerpprincipes 26
XVI Ontwerptoelichting VKA Duurzame Polder H+N+S 92

DEEL A - ALGEMENE DELEN

0

SAMENVATTING

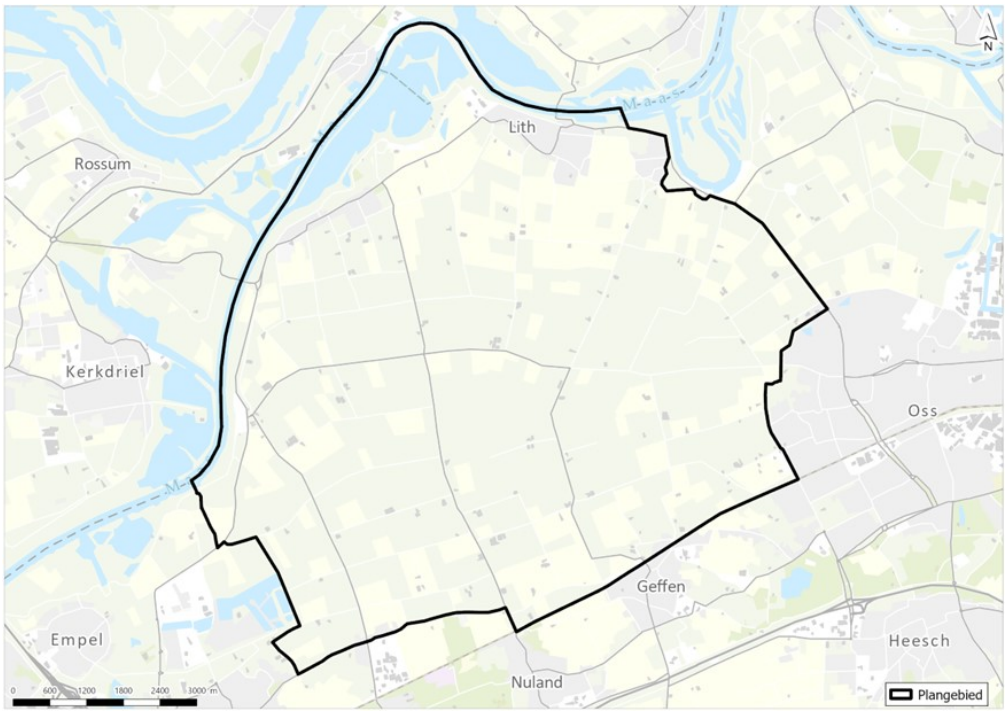
0.1 Aanleiding en doel planMER

Duurzame Polder
De gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch werken sinds 2017 samen met provincie Noord-Brabant en het rijk aan plannen voor het opwekken van duurzame energie in de Duurzame Polder. De Duurzame Polder bestaat uit de Lithse, Geffense, Rosmalense en Nulandse polder. Dit is het gebied tussen Oss, 's-Hertogenbosch en de Maas.

Beide gemeenteraden hebbende Duurzame Polder aangewezen als gebied voor grootschalige opwekking van duurzame energie met windturbines. Het project Duurzame Polder bestaat niet alleen uit windenergie. Beide gemeenten hebben de ambitie om in de Duurzame Polder tot een integrale gebiedsontwikkeling te komen, waarbij de opgave voor het opwekken van duurzame energie wordt beschouwd in samenhang met andere belangen, zoals klimaatadaptatie, wonen, landbouw, natuur, recreatie en cultuurhistorie.

Het plangebied van de Duurzame Polder is weergegeven op afbeelding 0.1.

Afbeelding 0.1 Plangebied Duurzame Polder



Energiedoelstelling

Beide gemeenten willen een groot deel van hun energiedoelstelling realiseren in de Duurzame Polder. De energiedoelstelling voor de Duurzame Polder is nader geconcretiseerd en verschilt per gemeente.

- **Oss**: doel om 0,514 PJ (142 GWh/jaar) opwekken met windturbines in de Duurzame Polder;
- **'s-Hertogenbosch**: doel om 16 windturbines te ontwikkelen in de Duurzame Polder. Hier is geen specifieke energieopgave aan gekoppeld.

Programma

De gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch stellen een programma op voor de Duurzame Polder. Het programma is een nieuw instrument onder de Omgevingswet. Het programma bevat een voorkeursalternatief voor de inrichting van de Duurzame Polder. Dit voorkeursalternatief bevat plaatsingszones, kaders en maatregelen voor windenergie en de integrale gebiedsontwikkeling. Het programma is het 'moederbesluit' voor dit planMER. Het planMER wordt ten grondslag gelegd aan het programma.

Doel milieueffectrapportage

Het doel van een milieueffectrapportage is om het milieubelang volwaardig en vroegtijdig in te brengen in de plan- en besluitvorming. Dit planMER brengt de milieueffecten van (varianten voor) de ontwikkeling van de Duurzame Polder in beeld. Ook beschrijft het maatregelen om mogelijke aanzienlijke milieueffecten te voorkomen, te beperken of compenseren. Hiermee helpt dit rapport de gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch om tot een zorgvuldige en transparante afweging en besluit te komen.

0.2 Wat leest u in het planMER?

Dit planMER is een onderzoek naar de te verwachten milieueffecten van verschillende varianten voor de inrichting van de Duurzame Polder. Voor windenergie zijn vijf varianten en twee subvarianten met verschillende plaatsingszones voor windturbines ontwikkeld.

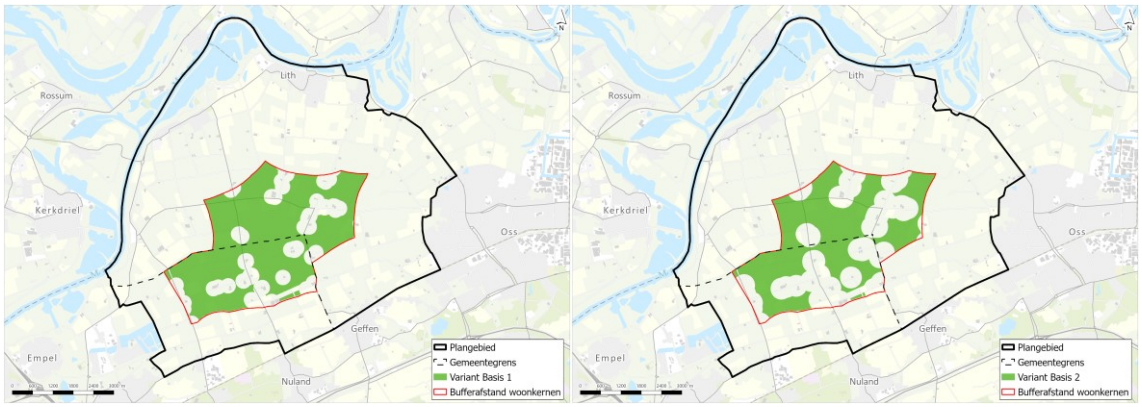
De varianten hebben als doel het gehele speelveld van windontwikkeling in de Duurzame Polder in kaart te brengen. Om de hoeken van het speelveld in beeld te krijgen, zijn de varianten zoveel mogelijk onderscheidend ten opzichte van elkaar. Alle varianten zijn ontwikkeld vanuit een leidend ontwerpprincipe. Daarnaast zijn de varianten ontwikkeld voor twee referentieturbines met verschillende hoogtes. Turbinetype 1 heeft een ashoogte van 134 m en een tiphoogte van 192,5 m. Turbinetype 2 heeft een ashoogte van 175 m en een tiphoogte van 261 m. De referentieturbines worden in het planMER gehanteerd om de bandbreedte van effecten op hoofdlijnen te bepalen, niet om (maximale) specificatie van windturbines in concrete projecten voor te schrijven. De samenvatting van de effecten en de beoordeling is opgenomen in paragraaf 0.3. Paragraaf 0.4 bevat een beschouwing van de ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling van de Duurzame Polder. Paragraaf 0.5 geeft een overzicht van de bevindingen vanuit de vijf varianten die zijn onderzocht en de basis vormen voor het voorkeursalternatief (VKA). Het VKA is samengevat toegelicht en beoordeeld in paragraaf 0.6. Paragraaf 0.7 sluit af met een samenvattende beoordelingstabel.

Voor het onderzoek naar milieueffecten zijn vijf varianten ontwikkeld, voor zowel turbinetype 1 als turbinetype 2. De belangrijkste uitgangspunten en afbeeldingen van de varianten zijn in onderstaand tekstkader opgenomen.

Variant Basis

Uitgangspunt: rekening houden met een zone van 1 km rond de kernen in 's-Hertogenbosch en een zone van 2 km rond de kernen in Oss. Daarnaast wordt rekening gehouden met een geluidsnorm van 47 dB L_{den}.

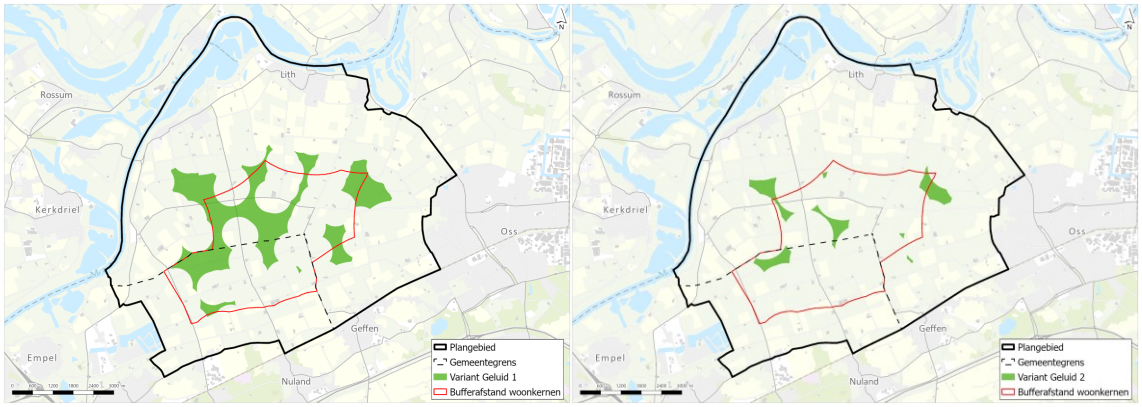
Afbeelding 0.1 Variant Basis 1 en Basis 2



Variant Geluid

Uitgangspunt: rekening houden met een strengere geluidsnorm van 45 dB L_{den}.

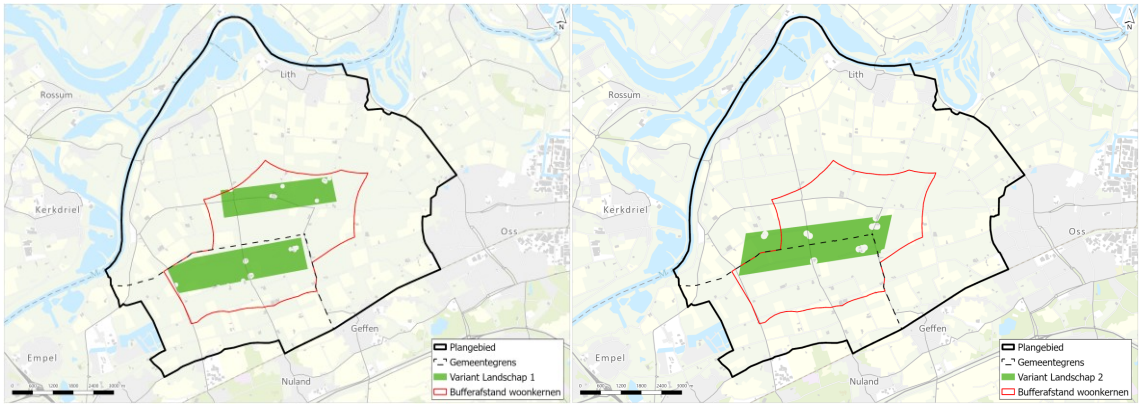
Afbeelding 0.2 Variant Geluid 1 en Geluid 2



Variant Landschap

Uitgangspunt: rekening houden met een zo optimaal mogelijke invulling van het landschap. De subvariant gaat uit van een situatie zonder molenaarswoningen.

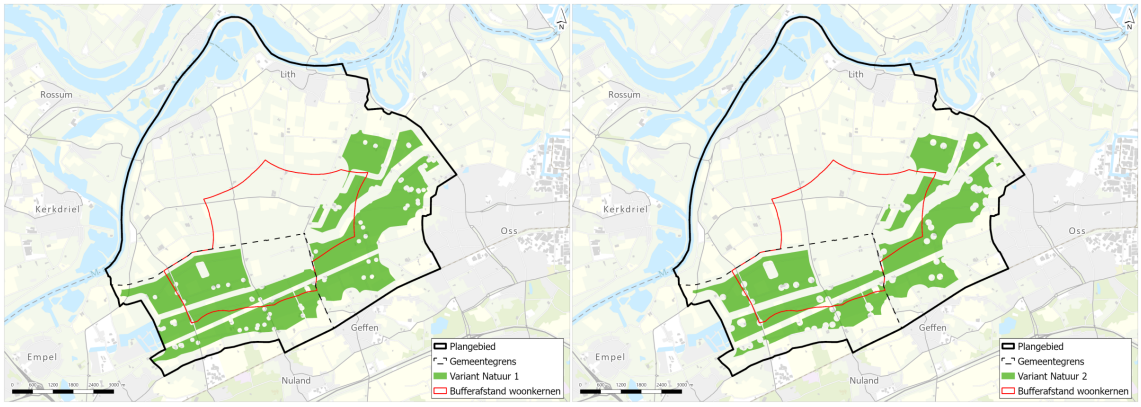
Afbeelding 0.3 Variant Landschap 1 en Landschap 2



Variant Natuur

Uitgangspunt: rekening houden met de natuurwaarden in het gebied. De subvariant gaat uit van een situatie zonder molenaarswoningen.

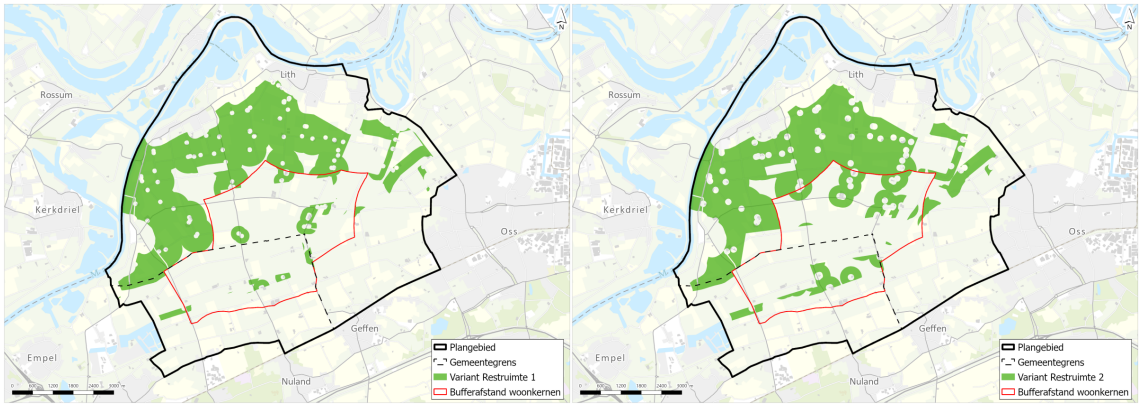
Afbeelding 0.4 Variant Natuur 1 en Natuur 2



Variant Restruimte

Uitgangspunt: zorgen dat alle mogelijke locaties in het plangebied zijn onderzocht.

Afbeelding 0.5 Variant Restruimte 1 en Restruimte 2



In het planMER is ook beschouwd wat de effecten zijn van de integrale gebiedsontwikkelingen in de vijf deelgebieden in de Duurzame Polder. Dit is minder verder uitgewerkt dan de varianten voor windturbines, omdat deze ontwikkelingen nog minder concreet zijn. De samengevatte resultaten zijn te lezen in paragraaf 0.7.

0.3 Samenvatting effecten per thema

In dit planMER zijn verschillende milieuthema's en milieuaspecten onderzocht. Er is een verdeling gemaakt in maatgevende en niet-maatgevende aspecten:

- **maatgevende aspecten**: geven inzicht in onderscheidende effecten die bijdragen aan de locatiekeuze voor windenergie. Deze aspecten zijn beschreven, onderzocht en beoordeeld in het planMER (in hoofdstuk 7);
- **niet-maatgevende aspecten**: geven voornamelijk inzicht in locatiespecifieke aandachtspunten. Deze zijn relevant voor de nadere uitwerking van het project in een latere fase, als locaties van windturbines

bekend zijn. Een voorbeeld hiervan is het effect op de Defensieradar of op verkeer. Deze aspecten zijn beschouwd in het planMER (in hoofdstuk 8).

Deze samenvatting bevat de conclusies van het onderzoek naar de maatgevende thema's. Een overzicht van de aandachtspunten van alle niet-maatgevende thema's is te vinden in paragraaf 8.11.

0.3.1 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken
Het plangebied kenmerkt zich door de grootschalige openheid. Windturbines passen goed bij een grootschalig landschap, maar hebben wel effecten op de openheid. De landschapsstructuren van de Duurzame Polder lenen zich goed voor lange lijnopstellingen of grootschalige clusters in het centrale gebied van de polder. Ook kunnen de windturbines langs de randen van de polder worden geplaatst, maar daar zijn wel meer risico's met betrekking tot de aantasting van het kleinschalige landschap. Alle varianten zijn negatief (-) beoordeeld, omdat de openheid wordt aangetast door de windturbines. Met de juiste inpassing kunnen de effecten worden beperkt.

Effecten op landschappelijke waarden: structuren en elementen
Het aspect effecten op landschappelijke waarden (structuren en elementen) heeft de effecten van windturbines op de landschappelijke structuren en elementen in het plangebied. Het gaat dan om grotere ruimtelijke eenheden die vanuit de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis kenmerkend zijn voor een gebied. Alle varianten zijn negatief (-) beoordeeld. Dit komt met name omdat de lange, lijnvormige structuren door de windturbines visueel doorsneden worden. Met een juiste inpassing kunnen deze structuren en elementen worden versterkt als kenmerk in het landschap.

Effecten op aardkundige waarden
Het Peelrandbreukenstelsel is een aandachtspunt en windturbines kunnen de aardkundige waarden aantasten. Alle varianten zijn negatief (-) beoordeeld. Met lokale inpassing kunnen effecten worden voorkomen. Ook dient onderzocht te worden in hoeverre het Peelrandbreukenstelsel nog aanwezig is in de ondergrond.

Effecten op cultuurhistorische waarden
Bij de inpassing van de windturbines is het belangrijk dat de cultuurhistorische elementen, zoals de Hertogswetering, Maasdijk en eendenkooien niet worden aangetast of vernietigd. Dit kan door windturbines buiten deze elementen te plaatsen. Alleen de natuurvarianten liggen buiten deze cultuurhistorische elementen en zijn als negatief (-) beoordeeld. De overige varianten zijn sterk negatief (--) beoordeeld.

Effecten op archeologie
De bekende archeologische waarden kunnen worden aangetast door windturbines. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de rijksmonumenten. Door te schuiven met de windturbines kan aantasting worden voorkomen. De varianten Geluid 1, Natuur en Restruimte zijn beoordeeld als sterk negatief (--). De overige varianten tasten mogelijk archeologische verwachtingswaarden aan.

0.3.2 Water

Effecten op beschermde watergebieden
In het plangebied ligt rond het waterwingebied een grondwaterbeschermingsgebied. Hier mogen alleen onder voorwaarden activiteiten in de bodem worden uitgevoerd. De provincie heeft hiervoor regels opgesteld. Dit is bedoeld om het grondwater en het waterwingebied te beschermen. Windturbines in het waterwingebied zijn niet toegestaan. De varianten Basis 1 en 2, Geluid 1 en 2, Landschap 1 en Restruimte 1 en 2 overlappen met het grondwaterbeschermingsgebied. Dit geldt ook voor subvariant Landschap 1.a. Daarom geldt voor deze varianten een negatieve (-) beoordeling.

De varianten overige (sub)varianten bevinden zich zuidelijker in het plangebied, waardoor deze niet overlappen met het grondwaterbeschermingsgebied. Plaatsing van windturbines binnen deze (sub)varianten heeft geen effect op beschermde watergebieden. Deze varianten zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Effecten op waterberging

In het plangebied ligt het stroomvoerend regime van de Maas. Bij het realiseren van windturbines in deze plaatsingszones kan de doorstroming van rivierwater bij hoogwater gehinderd worden. Rijkswaterstaat verleent daarom geen vergunning als er alternatieven voorhanden zijn. Ook geldt een compensatieverplichting voor het verlies aan doorstroming en bergingscapaciteit. De variant Restruimte ligt in dit gebied en is beoordeeld als sterk negatief (--).

De andere variantenoverlappen allemaal met de reserveringsgebieden voor waterberging. Daarom zijn de varianten beoordeeld als negatief (-).

0.3.3 Natuur

Stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden

Alle varianten zijn sterk negatief (--) beoordeeld op potentiële effecten door stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Uit de proefstikstofdepositieberekening volgt dat stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden niet is uitgesloten. In het vervolg moet een projectspecifieke berekening worden uitgevoerd. Aan de hand hiervan kan bepaald worden welke vervolgstappen nodig zijn.

Overige effecten op Natura 2000-gebieden

Windturbines kunnen leiden tot vernietiging en/of verstoring op Natura 2000-gebieden. Het gaat hierbij ook om soorten die beschermd zijn onder bijvoorbeeld Natura 2000-gebied Rijntakken, maar in het plangebied komen om te rusten of foerageren. Alle varianten zijn sterk negatief (--) beoordeeld. Dit komt omdat waarnemingen zijn gedaan in het plangebied van soorten die beschermd zijn onder Natura 2000-gebied Rijntakken. Het is niet uitgesloten dat deze soorten worden verstoord of gedood door windturbines in het plangebied.

Effecten op Natuurnetwerk Brabant

In het plangebied zijn diverse gebieden aanwezig die vallen onder Natuurnetwerk Brabant (NNB) en bijbehorende ecologische verbindingszones. De ontwikkeling van windturbines kan hier effecten op hebben. De provincie Noord-Brabant hanteert het ‘nee, tenzij’ principe. Dit betekent dat zij in principe geen windturbines in NNB toestaat. Behalve de variant Natuur zijn alle varianten sterk negatief (--) beoordeeld. Dit komt doordat de plaatsingszones in NNB gebied liggen of in de ecologische verbindingszones.

Effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten

Centraal in het plangebied ligt een rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. De windturbines kunnen een effect hebben op de ganzen en smienten die rusten en foerageren in dit gebied. Deze soorten mogen tussen 1 november en 1 april niet opzettelijk worden verstoord. Negatieve effecten kunnen ook buiten het gebied voorkomen, zo kan sprake zijn van verstoring of barrièrewerking. Alle varianten, met uitzondering van de variant Natuur, zijn sterk negatief (--) beoordeeld. Dit komt doordat de plaatsingszones in het beschermde gebied liggen.

Effecten op beschermde plant- en diersoorten

In het plangebied zijn verschillende gebieden aanwezig die kunnen worden aangemerkt als belangrijk leefgebied voor beschermde diersoorten. De aanwezigheid van beschermde plantsoorten wordt niet op grote schaal verwacht. De gebieden waarop mogelijk sterk negatieve (--) effecten verwacht worden zijn:

- weteringen en de groenblauwe waarden;
- weidevogelkerngebieden;
- NNB-gebieden;
- rust- en foerageergebied van ganzen en smienten;
- eendenkooien.

Behalve de variant Natuur zijn alle varianten sterk negatief (--) beoordeeld. Het risico bestaat dat de windturbines zorgen voor significante effecten op beschermde soorten. om de effecten specifiek te bepalen is locatiespecifiek onderzoek nodig.

0.3.4 Veiligheid

Effecten op externe veiligheid

Het aspect externe veiligheid gaat over het beheersen van risico's voor mensen die zich in de nabijheid van risicobronnen (zoals windturbines) bevinden. Het plaatsen van windturbines kan leiden tot verhoogde veiligheidsrisico's. In het planMER zijn de effecten op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties) en andere risicobronnen (bijvoorbeeld buisleidingen en hoogspanningsverbindingen) onderzocht. De varianten waarbij meer afstand tot woningen wordt aangehouden (varianten Basis en Geluid) scoren negatief (-). De varianten met plaatsingszones dichter bij woningen (Natuur, Restruimte en Landschap) scoren sterk negatief wegens overschrijding van de normafstand tot kwetsbare gebouwen en locaties.

Effecten op defensie(laag)vliegverkeer

In de Duurzame Polder bevinden zich een laagvliegroute en een laagvlieggebied van Defensie. Plaatsing van windturbines in de Duurzame Polder heeft negatieve effecten op het (defensie)laagvliegverkeer. Dit kan (delen van) een het gebied namelijk ongeschikt maken voor vliegbewegingen van Defensie. Voor alle varianten geldt een negatieve (-) beoordeling, waardoor nadere afstemming met Defensie noodzakelijk is voor het bepalen van realiseerbare plaatsingszones.

Effecten op waterkeringsveiligheid

Plaatsing van windturbines op of nabij waterkeringen kan gevolgen hebben voor de veiligheid van de waterkeringen. Zo kan de stabiliteit van de waterkering bijvoorbeeld nadelig beïnvloed worden. De varianten scoren op dit aspecten sterk negatief (--) en negatief (-). Om negatieve effecten te voorkomen moet plaatsing op of nabij waterkeringen voorkomen worden.

0.3.5 Gezonde leefomgeving

Effecten op gezondheid

Windturbines kunnen invloed hebben op de leefomgeving door onder andere productie van geluid, het vormen van slagschaduw, verhoogd veiligheidsrisico of het knipperen van verlichting. Bewoners kunnen hier hinder van ondervinden. In de samenleving leven veel zorgen en bestaat veel onduidelijkheid over de gezondheidseffecten van windturbines. Paragraaf 7.5.1 van het planMER bevat een kwalitatieve beschouwing met het antwoord op verschillende vragen over gezondheid, die in diverse zienswijzen op de NRD naar voren zijn gekomen.

Effecten op geluidsbelasting op de omgeving

Het geluid van windturbines kan zorgen voor geluidhinder op de gevel van geluidgevoelige gebouwen, zoals woningen. In het planMER is onderzoek gedaan naar de effecten op geluidsbelasting van de verschillende varianten. Op dit moment bestaat er geen bindende norm voor maximale geluidsbelasting van windturbines. Het planMER brengt daarom verschillende geluidcontouren in beeld: 47 dB L_{den}, 45 dB L_{den}, 42 dB L_{den} en 40 dB L_{den}. Het uitgangspunt is dat varianten die een geluidsbelasting van hoger dan 45 dB L_{den} veroorzaken, sterk negatief beoordeeld worden. Uit het geluidsonderzoek blijkt dat de variant Geluid geen geluidsbelasting hoger dan 45 dB L_{den} veroorzaakt. Daarom is deze variant negatief (-) beoordeeld. De overige varianten veroorzaken wel een geluidsbelasting van meer dan 45 dB L_{den}. Daarom zijn deze sterk negatief (--) beoordeeld. Deze beoordeling schetst een worst-case scenario, waarbij de windturbines op de rand van de plaatsingszones zijn geplaatst. Bij plaatsing van windturbines verder binnen de plaatsingszones zal de geluidsbelasting lager zijn. Daarnaast wordt in de praktijk gebruik gemaakt van mitigerende maatregelen om geluidsbelasting te beperken.

Effecten op laagfrequent geluid

Een gedeelte van het geluid dat windturbines produceren heeft een lage frequentie van 4-125 Hz. Dit noemt men laagfrequent geluid. Nederland kent geen wettelijke eisen voor de beoordeling van laagfrequent geluid. Wel zijn er richtlijnen zoals de 'NSG Richtlijn laagfrequent geluid' en de zogenaamde Vercammen-curve. Met de NSG-curve wordt getoetst of laagfrequent geluid *potentieel hoorbaar* is. Vervolgens wordt met de Vercammen-curve beoordeeld of de eventuele hinder vanwege laagfrequent geluid *aanvaardbaar* is. Uit het onderzoek blijkt dat voor de varianten Basis 2 en Geluid 1 en 2 het risico op hinder aanvaardbaar is. Deze varianten zijn daarom neutraal (0) beoordeeld. De overige varianten veroorzaken wel mogelijk effecten op geluidgevoelige gebouwen en zijn daarom negatief (-) beoordeeld.

Effecten op geluid in cumulatie

In het planMER zijn ook de effecten van geluid van windturbines, in cumulatie met bestaande geluidsbronnen beoordeeld. Dit is gedaan met de Methode Miedema. Per locatie is beoordeeld in hoeverre de realisatie van windturbines op een bepaalde locatie een relatief negatief effect heeft op de kwaliteit van de leefomgeving van omwonenden, ten opzichte van de referentiesituatie. In de referentiesituatie wordt uitgegaan van de volgende geluidsbronnen: geluid afkomstig van industrie en geluid afkomstig van wegverkeer, treinverkeer en vliegverkeer. Uit het onderzoek blijkt dat bij alle varianten geluidgevoelige objecten een toename van gecumuleerde geluidbelasting ondervinden van 1 trede of meer volgens de classificatie van Methode Miedema. Alle varianten hebben een negatief effect (-) op cumulatie van geluid. Uit de achterliggende analyse blijkt dat varianten Natuur 1 en 2 de meeste objecten hinderen. Deze varianten liggen dicht bij de bebouwing in het zuiden van het plangebied. Varianten Geluid en Landschap veroorzaken aanzienlijk minder effecten op de akoestische kwaliteit van de leefomgeving.

Effecten op slagschaduw op de omgeving

Windturbines veroorzaken slagschaduw. Dit is een schaduw van de draaiende rotorbladen. Onder bepaalde omstandigheden kan de slagschaduw hinder veroorzaken. De mate van hinder is afhankelijk van de volgende factoren: frequentie van passeren, blootstellingsduur en intensiteit van de verandering in lichtsterkte. In dit planMER worden slagschaduwcontouren bepaald om te bepalen of voldaan wordt aan de (op dit moment ongeldige) norm van 5 uur en 40 minuten slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen. Alle varianten zijn sterk negatief (--) beoordeeld, op basis van de theoretische maximale impact en daarmee het worst-case scenario. Deze beoordeling geeft geen realistisch beeld van de daadwerkelijke impact van slagschaduw, omdat er in de praktijk standaard mitigatie (een stilstandvoorziening) wordt toegepast om normoverschrijding te voorkomen.

0.4 Beschouwing ruimtelijke principes integrale gebiedsontwikkeling

Het doel van de Duurzame Polder is een integrale gebiedsontwikkeling. Om de plannen voor de integrale gebiedsontwikkeling te vormen is de Duurzame Polder opgedeeld in vijf deelgebieden. Deze gebieden zijn samengesteld op basis van kenmerkende ruimtelijke en landschappelijke eenheden, en opgaven. In een iteratief proces met de omgeving zijn vervolgens per deelgebied verschillende ruimtelijke principes tot stand gekomen.

De uitvoering van de ruimtelijke principes kan milieueffecten met zich meebrengen. Inzicht in deze milieueffecten kan helpen in de afweging richting een voorkeursalternatief. Dit planMER bevat een beschouwing van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu van elk ruimtelijk principe. De ruimtelijke principes zijn op hoofdlijnen en op principeniveau bepaald, zonder een exacte ruimtelijke invulling vast te leggen. Het onderzoek naar de exact te verwachten effecten van de ruimtelijke principes is in deze fase daarom dan ook op hoofdlijnen uitgevoerd. De uitgebreide samenvatting van de beschouwing is opgenomen in hoofdstuk 12.

0.5 Bevindingen voor verdere besluitvorming

Op verschillende milieuaspecten kunnen sterk negatieve (--) effecten voorkomen. Sommige van deze sterk negatieve (--) effecten zijn met relatief eenvoudige maatregelen te mitigeren. Een voorbeeld hiervan is het toepassen van een stilstandvoorziening om slagschaduwhinder te voorkomen of het toepassen van mitigatie om geluidhinder te beperken. Daarnaast zijn (sterk) negatieve effecten vaak ook te voorkomen door een locatie te vermijden. In hoofdstuk 9 van het planMER is uitgewerkt welke locaties vermeden kunnen worden en welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

Daarnaast is het van belang om te benoemen dat de varianten worst-case beoordeeld zijn. De effecten kunnen hiermee overschat zijn. Uit nader onderzoek kan dan blijken dat de effecten minder sterk zijn, dan gesteld in het planMER.

Conclusies milieueffecten varianten
Ten aanzien van de verschillende varianten kunnen een aantal conclusies worden getrokken die kunnen worden meegewogen in de verdere besluitvorming. In hoofdstuk 10 zijn deze in meer detail uitgewerkt.

Variant Basis
Als de minimale afstanden van 1 en 2 km uit de raadsbesluiten van de gemeenteraden van Oss en 's-Hertogenbosch worden aangehouden, concentreren de plaatsingszones zich in het midden van de Duurzame Polder. In het centrale gedeelte van het plangebied bevinden zich ook de meeste natuurwaarden. Dit brengt sterk negatieve effecten met zich mee voor met name natuur. Binnen de varianten Basis 1 en 2 ligt namelijk een deel van het NNB en ecologische verbindingszones. Ook het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten concentreert zich in het midden van de polder. De effecten zijn mogelijk te mitigeren door plaatsing van windturbines op verdere afstand van NNB en ecologische verbindingszones en door toepassing van een stilstandvoorziening.

De schuifruimte van windturbines om het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten te ontzien is echter beperkt in relatie tot de energieopgave en de omvang van het gebied.

Variant Geluid
Als rekening wordt gehouden met het toepassen van een strengere geluidsnorm (45 dB L_{den} zonder mitigatie) concentreren de plaatsingszones zich in het midden van het plangebied. Doordat gekozen is voor een strengere geluidsnorm rond woningen in het buitengebied is de beschikbaarheid van grote, aaneengesloten plaatsingszones beperkt.

De windturbines zullen dan meer verspreid over het plangebied worden geplaatst. Dit zorgt voor overlap met natuurwaarden van het NNB, ecologische verbindingszones en het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. Dit zorgt voor potentiële risico's op sterk negatieve effecten. Deze effecten zijn mogelijk te mitigeren door plaatsing van windturbines op verdere afstand van deze gebieden en door toepassing van een stilstandvoorziening. Hierdoor is het echter onzeker of de beschikbare ruimte voldoende is om de opgave te bereiken. Dit is met name voor de Bossche opgave een punt van aandacht.

Variant Landschap
De varianten Landschap gaan uit van een landschappelijk gunstige opstelling, met lange lijnen van west naar oost. De effecten op NNB, de ecologische verbindingszone en rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten zijn mogelijk te mitigeren door plaatsing van windturbines op verdere afstand van deze gebieden De schuifruimte is echter beperkt, omdat de varianten grotendeels overlappen met de natuurgebieden. Het toepassen van een stilstandvoorziening kan een mitigerende maatregel zijn, maar door de lijnopstelling bestaat alsnog het risico op barrièrewerking.

Indien geen molenaarswoningen worden toegepast is het aantal geluidgevoelige objecten dat geluidhinder ondervindt lager. Wel geeft dit het risico dat een lijnopstelling van windturbines minder herkenbaar wordt, doordat windturbines op verschillende afstanden geplaatst worden om nabijheid van woningen te voorkomen.

Variant Natuur
In de variant Natuur is het uitgangspunt om de natuur zoveel mogelijk te beschermen tegen negatieve effecten van windturbines. De plaatsingszones liggen daardoor aan de zuidkant van de Duurzame Polder. De sterk negatieve effecten die ontstaan zijn met name het gevolg van de korte afstand tot woningen. Dit valt te mitigeren door een grotere afstand tot woningen te hanteren. In enkele gevallen is het aanwijzen van een molenaarswoning, als onderdeel van een windpark een mogelijkheid.

Hieruit volgt dat de keuze voor het beschermen van de bekende natuurwaarden leidt tot negatievere effecten op de leefomgeving, zoals het aantal geluidgehinderden en externe veiligheidscontouren van kwetsbare objecten.

Variant Restruimte
Het doel van deze variant is om inzicht te geven in de mogelijkheden in de nog niet onderzochte gebieden. De plaatsingszones voor de variant Restruimte bevinden zich voornamelijk in het noordwesten van de Duurzame Polder, dichter bij de Maasdorpen. De variant scoort op meerdere thema's sterk negatief. Wegens de kortere afstand tot woningen in de dorpskernen zijn sterk negatieve effecten op externe veiligheid en geluidhinder te verwachten.

Verder overlappen de plaatsingszones met de natuurgebieden in de Duurzame Polder. Ook hier zijn de sterk negatieve effecten op NNB, de ecologische verbindingszone en rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten mogelijk te mitigeren door plaatsing van windturbines op verdere afstand van deze gebieden en door toepassing van een stilstandvoorziening. Specifiek aandachtspunt is de overlap met de weidevogelkerngebieden. De variant Restruimte scoort verder sterk negatief op de aspecten waterberging en waterkeringsveiligheid. Deze sterk negatieve effecten zijn te mitigeren door het uitsluiten van de beschermde gebieden in de plaatsingszones.

Door de bevindingen van de variant Restruimte is het in het vervolg mogelijk om in het voorkeursalternatief de plaatsingszones van de andere varianten te optimaliseren.

0.6 Totstandkoming en beoordeling voorkeursalternatief

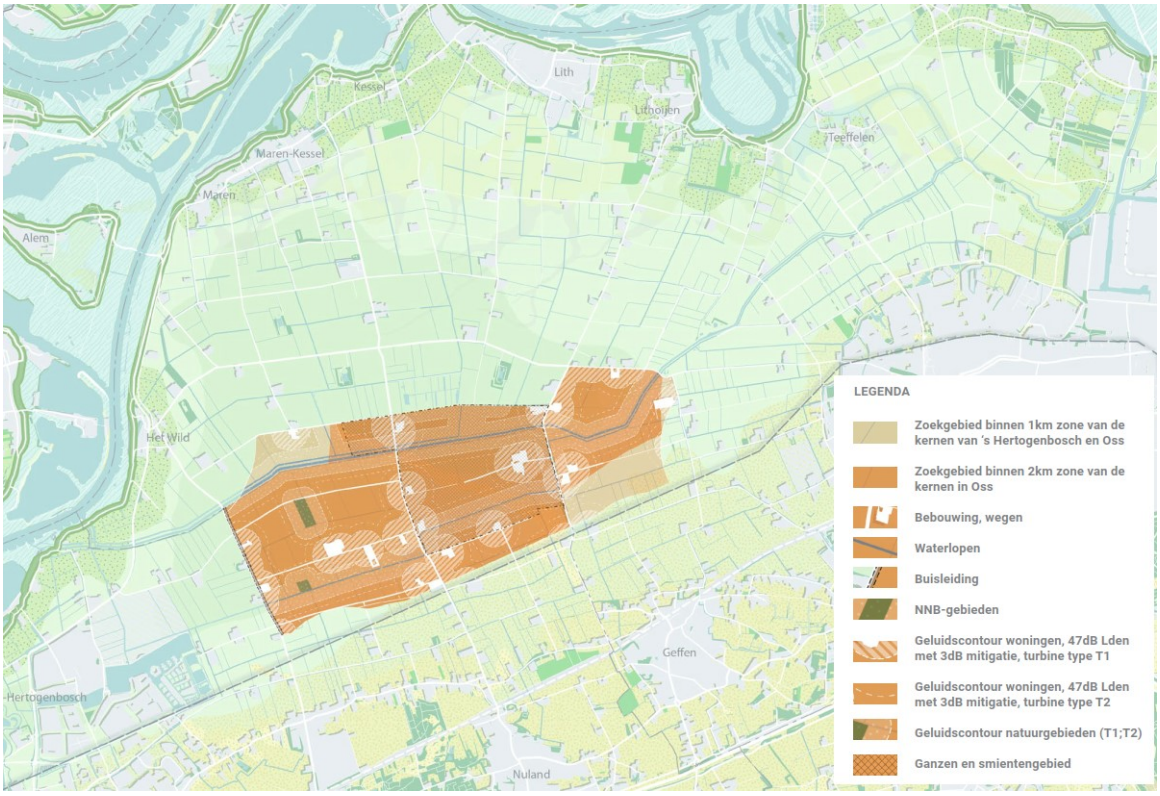
Hoofdstuk 14 van het planMER bevat een beoordeling van het gekozen voorkeursalternatief (VKA) voor windenergie in de Duurzame Polder.

0.6.1 Totstandkoming en beschrijving VKA

Op basis van een brede belangenafweging, waarin ook milieueffecten zijn meegewogen is een VKA voor windenergie in de Duurzame Polder gekozen. Om tot een VKA te komen zijn verschillende uitgangspunten, redeneerlijnen en ontwerpprincipes toegepast.

Het gekozen VKA bestaat uit een gebied dat aan de westzijde wordt begrensd door de Grintweg en de ondergrondse buisleiding. De Deelenweg, Stroobroekweg, Krichemstraat en Gewandeweg vormen de noordelijke grens en aan de zuidzijde wordt het VKA begrenst door de hoogspanningslijn. Aan de oostzijde is geen specifieke infrastructuur gekozen als begrenzing, maar vormt de 1 km begrenzing tot de nieuw te ontwikkelen woonwijk in Oss de grens. Het VKA is weergegeven op afbeelding 0.6.

Afbeelding 0.6 Weergave VKA windenergie (bron: H+N+S Landschapsarchitecten & Open Kaart)



Het VKA kent verschillende lagen:

1 de uiterste grenzen van het zoekgebied. Hiervoor worden zoveel mogelijk de logische landschappelijke lijnen zoals wegen en de hoogspanningslijn toegepast, omdat deze vanaf het maaiveld duidelijk herkenbaar en te beleven zijn. Het uitgangspunt hierbij is minimaal 1 km vanaf de kernen in de beide gemeenten en het zoveel als mogelijk respecteren van een minimale afstand van 2 km tot kernen in Oss;
2 harde belemmeringen die binnen het VKA liggen en zijn uitgesloten, zoals een contour van een ½ rotordiameter rond woningen;
3 de contouren en randvoorwaarden voor natuur en geluid. Hier moet zoveel mogelijk rekening mee gehouden worden, maar er zijn wel mogelijkheden om in deze contouren windturbines te plaatsen in combinatie met mogelijke mitigatie of compensatie.

Het uitgangspunt voor het VKA is plaatsing van windturbines binnen het zoekgebied. Daarbij wordt in eerste instantie gekeken naar het gebied dat op 2 km afstand ligt van de kernen in Oss. Indien de doelstelling voor energieopwekking in de gemeente Oss niet behaald kan worden binnen het zoekgebied van het VKA, kan het gebied ten noordoosten hiervan beschouwd worden als extra zoekgebied, zie afbeelding 0.7.

Afbeelding 0.7 Uitbreidingsoptie VKA Oss-Noordoost (bron: H+N+S Landschapsarchitecten & Open Kaart)



0.6.2 Beoordeling VKA

In hoofdstuk 14 zijn de maatgevende milieueffecten van het VKA beoordeeld, op dezelfde manier als de varianten. De effecten van de uitbreidingsoptie in Oss zijn separaat beoordeeld. In deze paragraaf is de beoordeling samengevat.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Ruimtelijk-visuele kenmerken
Het zoekgebied van het VKA ligt grotendeels in het open kommenlandschap. Langs de zuidelijke grens ligt het VKA deels in het overgangslandschap van klei naar zand. Het zoekgebied van het VKA heeft een negatief effect (-) op de ruimtelijk-visuele kenmerken van het huidige landschap. Voor de uitbreidingsoptie van het VKA geldt dat deze eveneens in het Kommenlandschap ligt. De windturbines komen dichterbij de kern Lith te staan. Hiermee worden de ruimtelijk-visuele effecten groter, omdat meer verspreid over de polder sprake is van hinder. De uitbreidingsoptie is eveneens beoordeeld als negatief (-).

Landschappelijke waarden: structuren en elementen
Het ontwikkelen van windturbines in het zoekgebied van het VKA kan zorgen voor een doorsnijding van de strak afgebakende landschappelijke structuren, zoals wegen en weteringen. Het VKA heeft een negatief effect op de landschappelijke waarden en de potentie structuren en elementen aan te tasten. Er is sprake van een negatieve (-) beoordeling. Deze beoordeling geldt ook voor de uitbreidingsoptie van het VKA.

Aardkundige waarden
Voor het aspect aardkundige waarden geldt dat zowel het zoekgebied VKA als de uitbreidingsoptie in Oss overlappen met een deel van het Peelrandbreukenstelsel. Op dit aspect zijn beide gebieden negatief (-) beoordeeld.

Cultuurhistorische waarden
Het VKA overlapt met de Beerse overlaat, de Hertogswetering en dijk en kooicirkels van twee eendenkooien. Vanwege overlap met de Hertogswetering en dijk is het VKA sterk negatief (--) beoordeeld. Binnen de uitbreidingsoptie in Oss liggen geen cultuurhistorisch waardevolle gebieden. De uitbreidingsoptie is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Archeologie
Binnen het zoekgebied van het VKA liggen een aantal gebieden met een hoge of middelhoge archeologische verwachtingswaarde. Het zoekgebied VKA is daarom negatief (-) beoordeeld. Binnen de uitbreidingsoptie in Oss liggen geen bekende archeologische monumenten of gebieden met hoge of middelhoge archeologische verwachtingswaarde. De uitbreidingsoptie is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Bodem en water

Beschermde watergebieden
Het zoekgebied van het VKA bevindt zich buiten de beschermde watergebieden (waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied). Plaatsing van windturbines binnen het zoekgebied van het VKA heeft geen effect op de beschermde watergebieden. Het VKA, inclusief de uitbreidingsoptie in Oss is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Waterberging
Het VKA overlapt met de reserveringsgebieden voor waterberging en is beoordeeld als negatief (-). De uitbreidingsoptie in Oss overlapt niet met de reserveringsgebieden. Deze is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Natuur

Stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden
Tijdens de aanlegfase kan stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen voorkomen. De exacte omvang van de effecten is afhankelijk van de onder meer het type windturbine, de omvang van het windpark, de inzet van materieel en de gekozen aanlegmethode. Omdat sterk negatieve effecten niet zijn uitgesloten zijn het VKA en de uitbreidingsoptie in Oss beoordeeld als sterk negatief (--).

Overige effecten op Natura 2000-gebieden
Vanwege de ligging in gebied waar soorten uit Natura 2000-gebied Rijntakken voor kunnen komen, zijn sterk negatieve effecten van het VKA op de instandhoudingsdoelstellingen door habitatverlies en sterfte als gevolg van aanvaring op voorhand niet uit te sluiten. Het VKA en de uitbreidingsoptie zijn beoordeeld als sterk negatief (--). Hierbij geldt in de praktijk wel een groter risico op significant negatieve effecten op locaties in het zoekgebied van het VKA die geschikter zijn voor soorten die beschermd zijn onder Natura 2000-gebied Rijntakken.

Effecten op Natuurnetwerk Brabant
In het zoekgebied van het VKA liggen twee percelen die onderdeel zijn van Natuurnetwerk Brabant (NNB). De Hertogswetering en de Hoefgraaf zijn aangeduid als ecologische verbindingszone (EVZ). Ecologische verbindingszones zijn eveneens onderdeel van het NNB. Plaatsing van windturbines in of binnen ½ rotordiameterafstand van deze gebieden heeft effecten op deze gebieden. Het VKA is beoordeeld als sterk negatief (--). De uitbreidingsoptie ligt voor een klein deel binnen een afstand van een ½ rotordiameter van NNB en EVZ en is daarom beoordeeld als sterk negatief (--).

Effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten
Een deel van het zoekgebied van het VKA overlapt met het rust- en foerageergebied. Daarom scoort het VKA sterk negatief (--). De uitbreidingsoptie ligt niet in het rust- en foerageergebied. Wel ligt het binnen de verstoringscontour. De uitbreidingsoptie is beoordeeld als negatief (-).

Effecten op beschermde plant- en diersoorten
In het gehele zoekgebied van het VKA worden beschermde soorten verwacht. Grotere concentraties worden verwacht nabij de watergangen, NNB-gebieden, het rust- en foerageergebied en de ecologische verbindingszones. Het zoekgebied van het VKA is beoordeeld als sterk negatief (--). De uitbreidingsoptie ligt eveneens in gebied waarvoor een sterk negatieve (--) beoordeling geldt.

Veiligheid

Externe veiligheid
Het zoekgebied VKA biedt namelijk mogelijkheden om windturbines binnen de PR10-6 contour (tiphoogte) rond woningen te plaatsen. Daarnaast ligt het zoekgebied VKA binnen de adviesafstanden die aangehouden dienen te worden tot de ondergrondse buisleiding van Gasunie en de hoogspanningslijn van TenneT. Het VKA scoort sterk negatief (--). Voor de uitbreidingsoptie in Oss geldt dat deze overlapt met de PR10-6 contour van woningen. Ook dit gebied scoort daarom sterk negatief (--).

(Defensie)laagvliegverkeer
Het zoekgebied voor het VKA (inclusief de uitbreidingsoptie Oss) bevindt zich binnen het laagvlieggebied en de laagvliegroute van Defensie. Het VKA, inclusief de uitbreidingsoptie in Oss is negatief (-) beoordeeld. Nadere afstemming met Defensie is noodzakelijk voor het bepalen van realiseerbare plaatsingszones.

Waterkeringsveiligheid
Het VKA overlapt met de kades van de Nulandse aanvoersloot en de Hertogswetering. Het voorkeursalternatief is daarom negatief (-) beoordeeld. De uitbreidingsoptie overlapt met de kade van de Hertogswetering en is ook negatief (-) beoordeeld.

Gezonde leefomgeving

Geluidsbelasting
Het VKA, inclusief uitbreidingsgebied in Oss scoort voor geluidsbelasting sterk negatief (--) omdat het plaatsing van windturbines binnen de 45 dB L_{den}-contour rondom geluidgevoelige woningen en overige objecten mogelijk maakt. Hierbij dient opgemerkt te worden dat als uitgangspunt voor de beoordeling geldt dat geen mitigatie wordt toegepast.

Laagfrequent geluid
Bij het VKA zoekgebied liggen er gebouwen binnen de kritische afstand voor laagfrequent geluid. Hiermee scoort het VKA negatief (-) op het aspect effecten op laagfrequent geluid.

Cumulatief geluid
Volgens de Methode Miedema zijn er bij het VKA zoekgebied en de uitbreidingsoptie in Oss geluidgevoelige objecten die een verslechtering van cumulatieve geluidskwaliteit kunnen ondervinden. Voor het VKA zoekgebied en de uitbreidingsoptie in Oss geldt daarom een negatieve (-) beoordeling.

Slagschaduw
Het VKA, inclusief uitbreidingsgebied in Oss is voor slagschaduw beoordeeld als sterk negatief (--). Voor turbinetype 2 zijn er meer potentieel slagschaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw kunnen ontvangen dan voor turbinetype 1. Dit is de theoretisch maximale impact en daarmee het worst-case scenario. Met een stilstandvoorziening kan de slagschaduwhinder worden beperkt.

0.6.3 Ruimtelijke principes VKA

In de Ontwerptoelichting VKA Duurzame Polder (bijlage XVI) zijn kansen voor de integrale gebiedsontwikkeling gekoppeld aan het VKA voor windenergie. Dit is gedaan voor de thema's natuur, landbouw, wonen en recreatie, en landschap en cultuurhistorie. In hoofdstuk 14 is - net als in hoofdstuk 13 - op hoofdlijnen beschouwd wat de kansen en aandachtspunten vanuit milieu zijn voor de mogelijke ruimtelijke ontwikkelingen van het gebied. Deze ontwikkelingen hebben in sommige gevallen raakvlak met de ontwikkeling van windturbines, maar bestaan ook uit ontwikkelingen die los staan van de ontwikkeling van windturbines in de Duurzame Polder.

0.7 Samenvatting effectbeoordeling

In tabel 0.2 is de samenvatting van de effectbeoordeling opgenomen. De rode cellen betekenen dat een sterk negatief (--) effect te verwachten is ten opzichte van de referentiesituatie. De oranje cellen betekenen dat een negatief (-) effect te verwachten is. De witte cellen betekenen dat er geen effecten optreden. Dan is sprake van een neutrale (0) beoordeling.

Hierbij wordt opgemerkt dat de effecten op natuur zijn worst-case beoordeeld, waardoor de varianten veelal sterk negatief (--) beoordeeld zijn. Dit komt onder andere doordat significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden op basis van het onderzoek in dit planMER niet kunnen worden uitgesloten. Nader onderzoek is noodzakelijk om in beeld te brengen in hoeverre sterk negatieve effecten optreden en/of beperkt kunnen worden.

Tabel 0.2 Overzicht effectbeoordelingen (inclusief VKA en uitbreidingsoptie VKA)

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte		VKA zoekgebied		VKA uitbreidingsoptie Oss	
Turbinetype	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
energieopbrengst (indicatief) in MWh/jaar	360.000	744.000	360.000	264.000	360.000	336.000	360.000	360.000	niet bepaald (n.b.)		n.b.	544.000	n.b.	n.b.
effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op landschappelijke waarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op aardkundige waarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op cultuurhistorische waarden	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--	--	--	0	0
effecten op archeologie	-	-	--	-	-	-	--	--	--	--	-	-	0	0
effecten op beschermde watergebieden	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	0	0	0	0
effecten op waterberging	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--	-	-	0	0
stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
overige effecten op Natura 2000-gebieden	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
effecten op Natuurnetwerk Brabant	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--	--	--	--	--
effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--	--	--	-	-
effecten op beschermde plant- en diersoorten	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--	--	--	--	--

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte		VKA zoekgebied		VKA uitbreidingsoptie Oss	
Turbinetype	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
effecten op externe veiligheid	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
effecten op (defensie)laagvliegverkeer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op waterkeringsveiligheid	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--	-	-	-	-
geluidbelasting op omgeving	--	--	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
aantal geluidgevoelige gebouwen 47 dB contour	62	74	0	0	41	30	967	979	982	832	50	57	59	70
aantal geluidgevoelige gebouwen 45 dB contour	73	93	0	0	47	35	1820	1977	1940	1466	57	70	68	86
aantal geluidgevoelige gebouwen 42 dB contour	93	128	119	96	60	58	3580	4763	3948	3217	71	105	87	125
aantal geluidgevoelige gebouwen 40 dB contour	107	337	141	135	64	104	5477	7585	5757	4639	87	311	104	358
effecten op laagfrequent geluid	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op geluid in cumulatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op slagschaduw	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
aantal slagschaduwgevoelige gebouwen > 5 uur en 40 minuten/jaar (woningen en overig)	120	854	111	225	69	61	7463	10190	3006	5704	334	1202	624	1218

1

INLEIDING

1.1 Voorgenomen project: Duurzame Polder

1.1.1 Aanleiding

De gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch werken sinds 2017 samen met provincie Noord-Brabant en het rijk aan plannen voor het opwekken van duurzame energie in de Duurzame Polder. De Duurzame Polder bestaat uit de Lithse, Geffense, Rosmalense en Nulandse polder. Dit is het gebied tussen Oss, 's-Hertogenbosch en de Maas.

In 2020 is het Eindrapport Verkenning Duurzame Polder[1] afgerond. Mede op basis van dit rapport hebben beide gemeenteraden de Duurzame Polder aangewezen als gebied voor grootschalige opwekking van duurzame energie met windturbines. Op 12 oktober 2021 hebben de gemeenten een bestuursovereenkomst gesloten met de provincie Noord-Brabant en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK). In de bestuursovereenkomst is afgesproken dat de gemeenten als bevoegd gezag optreden voor het project Duurzame Polder. Ook is het doel van het project nogmaals vastgelegd. Het doel luidt:

'Bij de uitwerking van de voor Duurzame Polder gestelde energieopgave, namelijk het uiterlijk 1 januari 2025[2] verlenen van vergunningen voor de beoogde opwek van duurzame energie, wordt de samenhang met andere waarden en belangen in ogenschouw genomen, waardoor een integrale gebiedsontwikkeling plaatsvindt.'

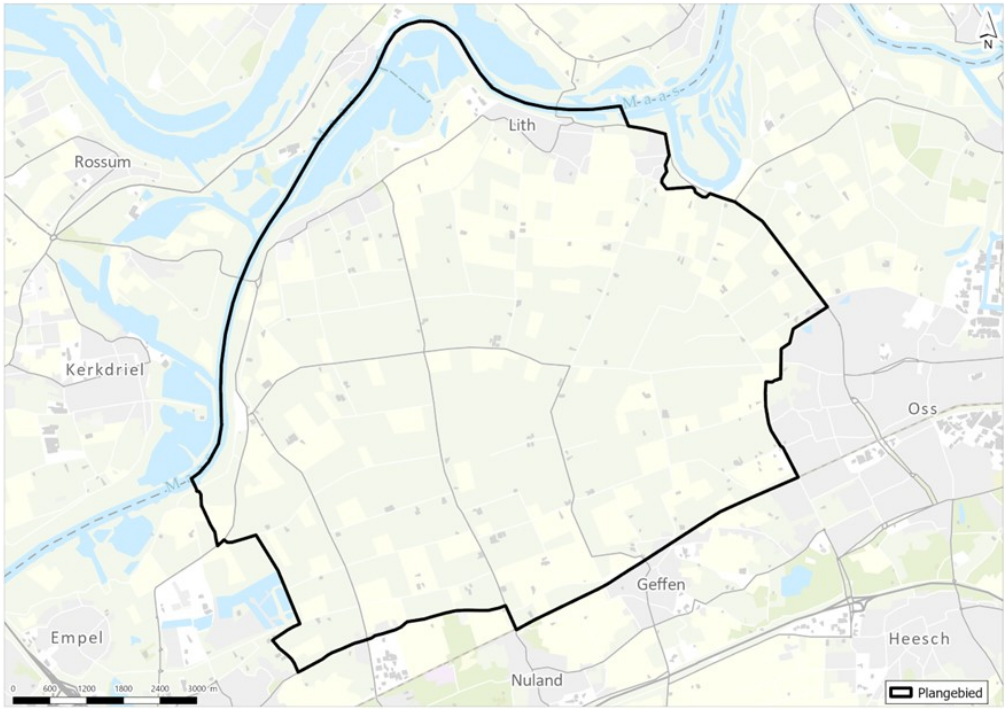
De ontwikkelingen die onderdeel zijn van het project de Duurzame Polder zijn dus breder dan de opwek van duurzame energie. Ook integrale gebiedsontwikkeling is onderdeel van het project.

Het plangebied van de Duurzame Polder is weergegeven op afbeelding 1.1.

[1] Eindrapport Verkenning Duurzame Polder, 'Mogelijkheden voor grootschalige windmolenparken en zonnevelden', 16 maart 2020.

[2] Door een gewijzigde procesaanpak is de deadline van 1 januari 2025 aangepast (besluit gemeente 's-Hertogenbosch d.d. 5 september, gemeente Oss d.d. 29 augustus). De planning is dat in 2024 vergunningsaanvragen voorbereid kunnen worden, en mogelijke vergunningverlening in 2025 plaatsvindt.

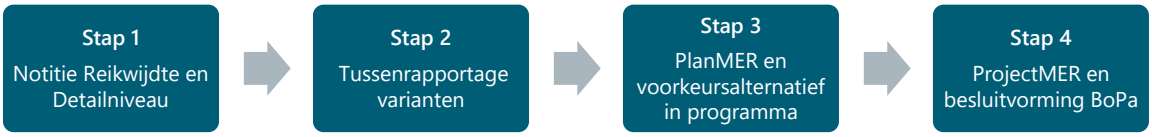
Afbeelding 1.1 Plangebied Duurzame Polder



In het Plan van Aanpak Duurzame Polder[1] is het proces tot aan vergunningverlening geschetst. Dit plan van aanpak ging nog uit van een combi-MER. Het plan van aanpak is inmiddels op enkele punten gewijzigd.[2] Zo is gekozen voor het apart uitvoeren van een planMER en projectMER, wat in relatie staat tot de keuze een programma op te stellen op basis van de Omgevingswet.

Het huidige proces van het project is voorzien in vier stappen. Het stappenplan is weergeven op afbeelding 1.2. Onder de afbeelding is een toelichting op de stappen opgenomen.

Afbeelding 1.2 Stappenplan tot vergunningverlening



4 notitie Reikwijdte en Detailniveau:

- de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (hierna: NRD) legt vast welke milieueffecten worden onderzocht, en hoe gedetailleerd dit gebeurt. De NRD bevat een beschrijving van het proces van het project, een beschrijving van de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit. Ook bevat de NRD het beoordelingskader en geeft het een beeld van de mogelijke varianten. De NRD Duurzame Polder heeft van 8 september 2022 tot en met 19 oktober 2022 ter inzage gelegen. Dit planMER bouwt

[1] Plan van Aanpak Duurzame Polder Oss – 's-Hertogenbosch, mei 2022.

[2] Door een gewijzigde procesaanpak is de deadline van 1 januari 2025 aangepast (besluit gemeente 's-Hertogenbosch d.d. 5 september, gemeente Oss d.d. 29 augustus). De planning is dat in 2024 vergunningsaanvragen voorbereid kunnen worden, en mogelijke vergunningverlening in 2025 plaatsvindt.

voort op de NRD en de binnengekomen zienswijzen. De NRD, zienswijzennota en beantwoording van adviezen op de NRD zijn opgenomen in bijlagen I, II en III;

5 **tussenrapport Denkrichtingen en varianten Duurzame Polder:**
   - na de publicatie van de NRD is een ontwerpend onderzoek van start gegaan. In dit ontwerpend onderzoek zijn in deze fase vier denkrichtingen gedefinieerd voor de inrichting van de Duurzame Polder, met daarbij telkens vier varianten voor windopstellingen. In een Quickscan (opgenomen in bijlage IV) zijn deze opstellingsvarianten beoordeeld op haalbaarheid vanuit milieuperspectief. Ook zijn aandachtspunten inzichtelijk gemaakt voor de afweging over de varianten die in dit planMER onderzocht worden. De resultaten uit het ontwerpend onderzoek en het participatieproces zijn vastgelegd in de tussenrapportage (opgenomen in bijlage V). Op basis van de tussenrapportage (inclusief het ontwerpend onderzoek en participatieproces) zijn onderscheidende varianten ontwikkeld die de bandbreedte aan mogelijkheden in de Duurzame Polder met betrekking tot windenergie onderzoeken. Daarnaast zijn inrichtingsontwerpen voor de integrale gebiedsontwikkeling ontwikkeld die in het planMER beschouwd worden;

6 **planMER en voorkeursalternatief in programma:**
   - het planMER onderzoekt de milieueffecten van de vijf varianten die op basis van het voorgaande proces zijn ontwikkeld. Hierbij worden plaatsingszones onderzocht. Ook beschouwt dit planMER de milieueffecten van verschillende andere gebiedsontwikkelingen die plaats kunnen vinden in de Duurzame Polder. Deze informatie helpt de gemeenten tot een zorgvuldige keuze van het voorkeursalternatief te komen, dat bestaat uit plaatsingszones voor windturbines en een afweging ten aanzien van mogelijke gebiedsontwikkelingen. Het voorkeursalternatief wordt door de gemeenten vastgelegd in een programma onder de Omgevingswet. Het ontwerp programma wordt met het planMER als bijlage - ter inzage gelegd voor zienswijzen;

7 **projectMER en besluitvorming BoPa:**
   - als het planMER is afgerond en het programma is vastgesteld kunnen initiatiefnemers een vergunning aanvragen voor het afwijken van het omgevingsplan. Dit is de omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit (BoPa). Beide gemeenten zijn bevoegd gezag voor deze vergunning. Voor de vergunningaanvraag moet een projectMER worden uitgevoerd. De planning is dat in 2024 vergunningsaanvragen voorbereid kunnen worden, en mogelijke vergunningverlening in 2025 plaatsvindt.

Dit planMER bouwt voort op de NRD en het ontwerpend onderzoek dat is uitgevoerd. Het biedt de benodigde milieu-informatie voor de besluitvorming over het programma Duurzame Polder.

1.1.2 Doel

Doelstelling Duurzame Polder

Het doel van het project Duurzame Polder is het uiterlijk 1 januari 2025[1] verlenen van vergunningen voor de beoogde opwek van duurzame energie. Dit dient in samenhang met andere waarden en belangen te gebeuren, waardoor een integrale gebiedsontwikkeling plaatsvindt. Dit doel vloeit voort uit de gemeentelijke ambities om in 2045 ('s-Hertogenbosch) en 2050 (Oss) klimaatneutraal te zijn en daarnaast uit het Klimaatakkoord en de RES 1.0 van de RES Noordoost Brabant.

Energiedoelstelling

Beide gemeenten willen een groot deel van hun energiedoelstelling realiseren in de Duurzame Polder. De energiedoelstelling voor de Duurzame Polder is nader geconcretiseerd en verschilt per gemeente.

Gemeente Oss

In de RES 1.0 is de energiedoelstelling van de gehele gemeente Oss vastgesteld op 0,28 terawattuur (TWh). Hiervan moet 0,24 TWh nog worden gerealiseerd (peildatum: RES 1.0). Een deel hiervan wil Oss buiten de

[1] Door een gewijzigde procesaanpak is de deadline van 1 januari 2025 aangepast (besluit gemeente 's-Hertogenbosch d.d. 5 september, gemeente Oss d.d. 29 augustus). De planning is dat in 2024 vergunningsaanvragen voorbereid kunnen worden, en mogelijke vergunningverlening in 2025 plaatsvindt.

Duurzame Polder opwekken. In totaal wil de gemeente Oss een resterend deel van de RES-opgave van 0,514 PJ (142 GWh) opwekken met windturbines in de Duurzame Polder.

Gemeente 's-Hertogenbosch
In de RES 1.0 (besluit 18 mei 2021) is de opgave voor de opwek van duurzame energie met wind en zon van de gemeente 's-Hertogenbosch vastgesteld op 0,35 TWh (1,3 PJ), waarvan 0,24 TWh nog te realiseren (0,86 PJ) als resterende opgave voor de gemeente. Hierbij is 0,86 PJ als opgave voor het Bossche deel van de Duurzame Polder tot 2030 opgenomen, minus het resultaat van de uitvraag van 100 hectare zonnevelden buiten de Duurzame Polder.

Met het Bestuursakkoord 2022 - 2026 is de opgave voor de Duurzame Polder gewijzigd. In het Bestuursakkoord is besloten door te pakken op de RES-opgave en deze te versnellen. Het college en de gemeenteraad hebben ervoor gekozen om de realisatie van de opgave en de versnelling te realiseren met 16 windturbines in de Duurzame Polder tot 2030 binnen de bestaande randvoorwaarden (dus uitsluitend windenergie). Daarnaast wordt maximaal 50 hectare aan zonnevelden buiten de Duurzame Polder gerealiseerd en worden kansen gepakt voor zonnevelden op incourante stukken grond.

De exacte opwekdoelstelling die uit het aantal van 16 windturbines voor de Duurzame Polder volgt, is niet vastgelegd. Wel moet het samen met de 50 hectare zonnevelden buiten de Duurzame Polder, tot meer energieopwek leiden dan de resterende RES-opgave uit 2021 van 0,86 PJ die voor de gehele gemeente en voor zowel zon -als windenergie gold.

Integrale gebiedsontwikkeling
Beide gemeenten hebben de ambitie om in de Duurzame Polder tot een integrale gebiedsontwikkeling te komen, waarbij de opgave voor het opwekken van duurzame energie wordt beschouwd in samenhang met andere belangen, zoals klimaatadaptatie, wonen, landbouw, natuur, recreatie en cultuurhistorie. Deze ambitie is vastgelegd in raadsbesluiten en de bestuursovereenkomst.[1]

1.1.3 Programma

De gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch stellen een programma op voor de Duurzame Polder. Het programma is een nieuw instrument onder de Omgevingswet. Een programma bevat beleid en/of maatregelen die leiden tot de gewenste kwaliteit van de fysieke leefomgeving. In dit geval gaat het om een voorkeursalternatief voor de inrichting van de Duurzame Polder. Dit voorkeursalternatief bevat plaatsingszones, kaders en maatregelen voor windenergie en de integrale gebiedsontwikkeling. Het programma vormt daarmee een ontwikkelkader voor toekomstige ontwikkelingen in het gebied (visie, beleid en vergunningverlening). Het programma is het 'moederbesluit' voor dit planMER. Het planMER wordt ten grondslag gelegd aan het programma.

1.1.4 Doel milieueffectrapportage

Het doel van een milieueffectrapportage is om het milieubelang volwaardig en vroegtijdig in te brengen in de plan- en besluitvorming. Dit planMER brengt de milieueffecten van (varianten voor) de ontwikkeling van de Duurzame Polder systematisch, transparant en objectief in beeld. Ook beschrijft het maatregelen om mogelijke aanzienlijke milieueffecten te voorkomen, te beperken of compenseren. Hiermee helpt dit rapport de gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch om tot een zorgvuldige en transparante afweging en besluit te komen.

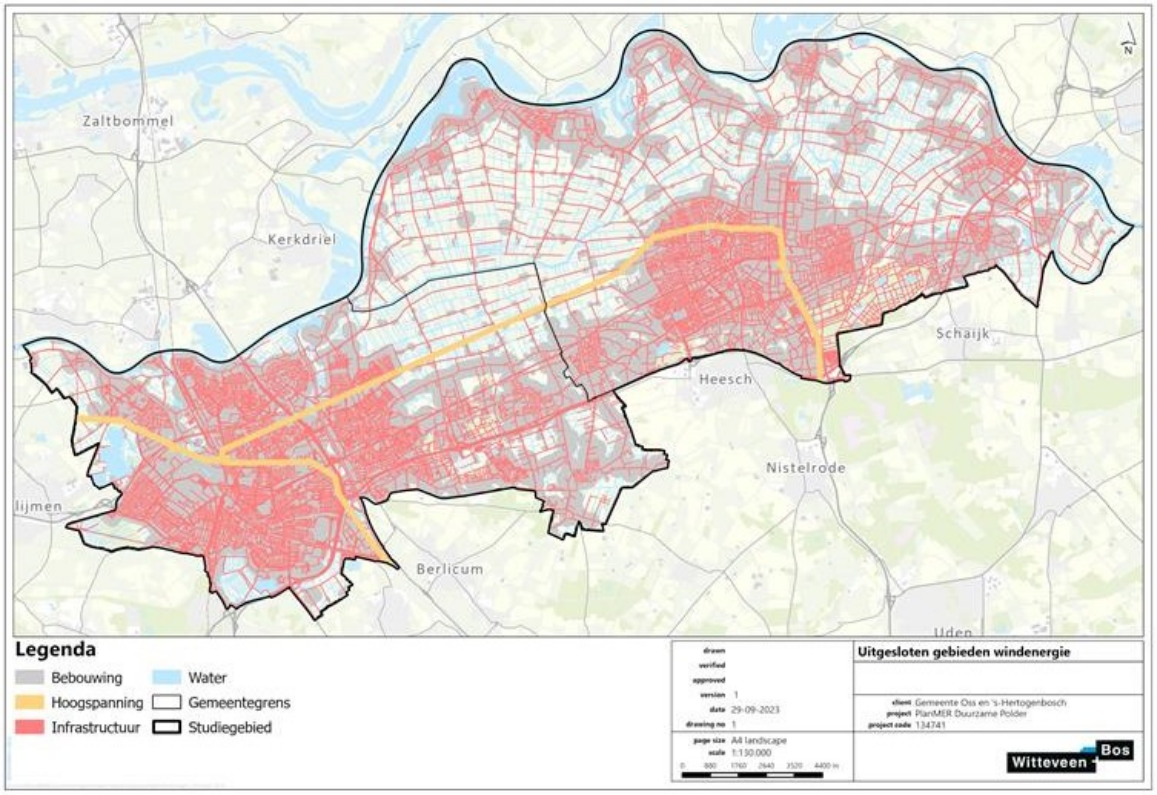
[1] Raadsbesluit gemeente 's-Hertogenbosch van 6 oktober 2020, Raadsbesluit (Vaststelling Visie energielandschap), gemeente 's-Hertogenbosch van 7 juli 2020, Raadsbesluit gemeente Oss van 28 januari 2021, Bestuursovereenkomst Project Duurzame Polder.

1.1.5 Locatiekeuze Duurzame Polder

Sinds 2017 werken de gemeenten Oss en ‘s-Hertogenbosch aan plannen voor de Duurzame Polder. Dit doen zij in afstemming met de provincie, het rijk en de omgeving. In maart 2020 heeft dit geleid tot het rapport ‘Eindrapport Verkenning Duurzame Polder’. In de RES 1.0 van Noordoost Brabant is de Duurzame Polder vervolgens opgenomen als zoekgebied voor wind- en zonne-energie. Voorafgaand aan de keuze om een windpark te ontwikkelen in de Duurzame Polder, hebben de gemeenten afzonderlijk onderzocht welke locaties geschikt zijn voor windenergie binnen de gemeentegrenzen.

Het voornemen is om in 2025 de benodigde vergunningen te kunnen verlenen. Ter voorbereiding van de vergunningverlening dient in het planMER de locatie van nieuw aan te wijzen windenergiegebieden onderbouwd te worden. Om de locatiekeuze vanuit technische potentie te onderbouwen is een eerste analyse uitgevoerd voor de twee gemeenten. Hiervoor zijn de zogenaamde harde en zachte belemmeringen in beeld gebracht. Harde belemmeringen zijn bijvoorbeeld fysieke objecten, waar het niet mogelijk is een windturbine te realiseren. Daarnaast is tot kwetsbare objecten een afstand gelijk aan de tiphoogte aangehouden. De harde belemmeringen zijn weergegeven op Afbeelding 1.3 en 1.4. Dit toont een eerste inschatting van de vrije ruimte in de twee gemeenten. Hierbij geldt dat de kaarten moeten worden gezien als een globale inschatting van de harde belemmeringen.

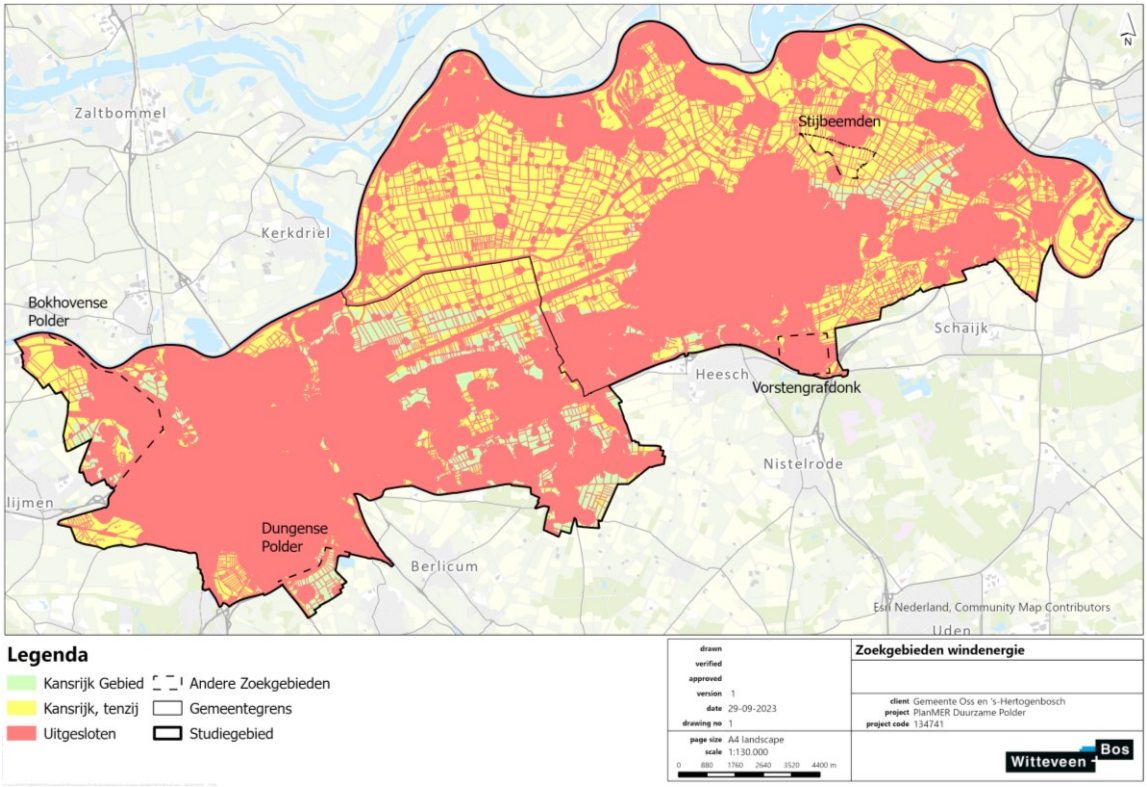
Afbeelding 1.3 Harde belemmeringen windenergie gemeenten Oss en ‘s-Hertogenbosch



Naast de harde belemmeringen zijn er ook zachte belemmeringen. Dit zijn belemmeringen waarvan bekend is dat het onder voorwaarden mogelijk is hiervan af te wijken. Op afbeelding 1.4 is dit weergegeven als ‘kansrijk, tenzij’. Voorbeelden van zachte belemmeringen zijn bijvoorbeeld natuurgebieden en laagvlieggebieden. De zachte belemmeringen zijn gecombineerd met de harde belemmeringen en weergegeven op een kansenkaart voor windenergie.

Afbeelding 1.4 toont deze kaart en geeft de potentiële gebieden voor grootschalige windenergie in de gemeenten Oss en ‘s-Hertogenbosch weer (zie vervolg toelichting).

Afbeelding 1.4 Potentiële ruimte voor grootschalige windenergie



Uit deze afbeeldingen volgt dat met name in de gemeente Oss (meerdere) grote gebieden 'kansrijk' (geen belemmeringen) of 'kansrijk, tenzij' (zachte belemmeringen) zijn voor grootschalige windenergie. Een groot deel van het Osse grondgebied is 'kansrijk, tenzij' vanwege het laagvlieggebied. De gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch hebben zoals benoemd gekozen voor de Duurzame Polder om grootschalig windenergie op te wekken. Hieraan liggen voor beide gemeenten verschillende onderzoeken en motiveringen ten grondslag. Deze worden in het vervolg van deze paragraaf toegelicht.

Gemeente 's-Hertogenbosch

Bij besluit van 9 oktober 2018 heeft de gemeenteraad besloten dat de Rosmalense polder een gebied is waar in beginsel ruimte is voor een grootschalige plaatsing van windturbines en zonnepanelen. De polder kan daarmee een belangrijke plaats innemen in bij het realiseren van de doelstelling 'Klimaatneutraal in 2050'.[1] In hetzelfde besluit is akkoord gegeven voor de opstelling van de Visie Energielandschap en de tweede fase van de verkenning Duurzame Polder.

De gemeente 's-Hertogenbosch heeft ervoor gekozen om de opwek van grootschalige energie op één locatie te clusteren. De reden is dat (wind)vrije zichten moeten blijven bestaan en voorkomen moet worden dat gebieden ingesloten worden door windturbines. Er zijn drie gebieden te onderscheiden voor deze keuze:

- het gebied tussen Oss en 's-Hertogenbosch;
- het gebied rond de Bokhovense Polder, tussen 's-Hertogenbosch-West en Heusden;
- het gebied vanaf De Brand, richting Sint-Michielsgestel, inclusief de Dungense Polder.

Op 7 juli 2020 is de Visie Energielandschap[2] vastgesteld door de gemeenteraad van 's-Hertogenbosch. In de visie wordt voor grootschalige windenergie geconstateerd en gemotiveerd dat de grote open polder tussen Oss en 's-Hertogenbosch hier het meest geschikt voor is. Ook wordt benoemd dat hier de verbinding kan worden gemaakt met duurzame energieopwekking in de Lithse en Geffense polder in gemeente Oss. De totstandkoming van deze conclusie wordt hieronder toegelicht.

[1] Besluit van de gemeente 's-Hertogenbosch van 9 oktober 2018 (reg.nr. 8257032).

[2] Raadsbesluit (Vaststelling Visie energielandschap), gemeente 's-Hertogenbosch van 7 juli 2020.

De redenen hiervoor zijn als volgt geformuleerd in de Visie Energielandschap:
- de drie gebieden zijn gebieden binnen de gemeentegrenzen die technisch geschikt zijn voor de opwek van duurzame windenergie, gezien het open en grootschalige karakter van de gebieden;
- de drie gebieden kennen weliswaar bepaalde kwaliteiten, zoals openheid en het weidevogelgebied, maar in alle drie de gevallen zijn de gebieden als geheel niet van dusdanige hoge kwaliteit dat dit dient te worden gevrijwaard. De huidige kernkwaliteiten van het landschap moeten wel als uitgangspunten worden meegenomen in de nadere uitwerking;
- bij deze drie gebieden blijft de hinder voor omwonenden van de opwek van grootschalige windenergie relatief gezien beperkt, doordat afstand kan worden gehouden tot de woongebieden en in de gebieden zelf weinig mensen wonen. Hierbij wordt opgemerkt dat niettemin naar verwachting wel hinder voor omwonenden zal ontstaan.

De gebieden hebben alle drie eigen kwaliteiten en kenmerken, alhoewel de openheid en grootte van het gebied bij alle drie aanwezig is. Daarnaast zijn windparken volgens de Visie Energielandschap niet in te passen in het landschap. Dit komt omdat impact van windturbines op landschappen te groot is om dit passend te maken bij huidige landschappen die de gebieden kennen. Om deze reden kan ook niet landschappelijk worden bekeken in welk van de drie gebieden windturbines het best passend zouden zijn. Er is daarom gekozen om de opgave, het realiseren van duurzame energie, leidend te laten zijn voor de gebiedskeuze.

Daarom kiest de gemeente 's-Hertogenbosch nadrukkelijk voor de Rosmalense en Nulandse Polder, omdat deze polder als het grootste open gebied verreweg het beste potentieel heeft voor de energieproductie. Ook kan hier de verbinding worden gemaakt met duurzame energieopwekking in de Lithse en Geffense Polder in gemeente Oss. Daarnaast is deze polder het meest geschikt voor de opgave van het maken van een integraal plan.

De gemeenteraad van 's-Hertogenbosch heeft op 6 oktober 2020, nadat de Visie Energielandschap is vastgesteld, het besluit[1] genomen dat de Duurzame Polder geschikt is en aangewezen wordt voor grootschalige opwek van windenergie. Dit heeft zij gedaan nadat de Verkenning 2e fase was afgerond en het rapport was opgeleverd (zie alinea 'Verkenning 1e fase en 2e fase Duurzame Polder').

In het besluit van 6 oktober 2020 is ook opgenomen dat de windturbines in de Duurzame Polder op meer dan 1 km afstand van de bebouwde kom moeten worden gerealiseerd. Dit is het gevolg van de aangenomen motie 'Wind te Gast'[2] van 7 juli 2020 bij het besluit over de Visie Energielandschap.

Gemeente Oss

Op basis van de potentie voor windenergie zijn ook elders in de gemeente Oss grotere gebieden ten noordoosten van Oss geschikt en/of onderzocht. Het gaat in hoofdlijnen om twee alternatieve gebieden waarover discussie heeft plaatsgevonden:
- Vorstengrafdonk/Nieuw Zevenbergen (industrieterrein ten zuidoosten van de stad Oss, nabij snelwegknooppunt Paalgraven). De ruimte die hier is, lijkt echter te beperkt voor windturbines. Dit komt door de aanwezigheid van een hoogspanningsverbinding, buisleidingen en natuur;
- Stijbeemden (ten oosten van de stad Oss). Dit gebied komt vanuit de analyse (afbeelding 1.3), maar ook uit het rapport 'Energie en ruimte'[3], naar voren als geschikt. De gemeente heeft desondanks besloten niet mee te werken aan de ontwikkeling van windturbines in dit gebied, omdat:
  - wordt gekozen voor ruimtelijke clustering met het initiatief in 's-Hertogenbosch;
  - investeringen in de netwerkaansluiting gespreid kunnen worden over eer windturbines in combinatie met windturbines in 's-Hertogenbosch;
  - in de Duurzame Polder sprake is van een lokaal geworteld initiatief op coöperatieve basis.

[1] https://s-hertogenbosch.raadsinformatie.nl/document/9134859/1/Raadsvoorstel+Duurzame+Polder.

[2] https://s-hertogenbosch.raadsinformatie.nl/document/8982343/1/Agendanummer+8+-+Motie+6+-+Wind+te+Gast+-+RB-VVD-CDA-GL-D66+-+Besluit.

[3] Te raadplegen via https://www.oss.nl/bestuur_en_organisatie/verordeningen-en-beleidsdocumenten/Beleidsdocumenten.htm, 'Duurzame energie opwekken (ruimtelijk beleid)'.

In de raadsinformatiebrief[1] van 10 november 2020 heeft het college van de gemeente Oss aangegeven, naast de Duurzame Polder, geen andere geschikte locaties voor windenergie te zien binnen de gemeentegrenzen. Vervolgens heeft de gemeenteraad van Oss op 28 januari 2021 het besluit genomen dat er een maximale inspanning gedaan moet worden om de afstanden tot de kernen zo groot mogelijk te laten zijn. Als uitgangspunt heeft de raad hierbij een norm van minimaal 2 km gehanteerd.[2]

Gelet op vorenstaande argumenten en de keuze van 's-Hertogenbosch voor de Duurzame Polder heeft de gemeente Oss daarom ook gekozen voor de Duurzame Polder als gebied voor de grootschalige opwek met windenergie. Overige locatiealternatieven worden daarom in dit planMER niet onderzocht.

Verkenning 1e fase en 2e fase Duurzame Polder

In 2020 is het Eindrapport Verkenning Duurzame Polder[3] vrijgegeven. Dit is de tweede fase in de verkenning voor de mogelijkheden van windenergie in de Duurzame Polder. De eerste fase vond plaats van oktober 2017 tot januari 2018. In deze periode zijn gesprekken gevoerd en beleidskaders verkend om te bezien welke mogelijkheden en belemmeringen er zijn voor een grootschalige opwekking van duurzame energie in het poldergebied.

Geconcludeerd werd onder meer dat:

- er in het algemeen een positieve houding is ten opzichte van duurzame energie en bereidheid voor deelname aan het planvormingsproces, mits dat transparant en eerlijk verloopt en de overheid daarover de regie voert;
- voor de realisatie van grootschalige windparken en zonnevelden een herziening van de geldende bestemmingsplannen nodig is;
- er diverse belangen spelen in het gebied, zoals leefbaarheid, economische waarden, natuurwaarden (weidevogels), landschappelijke waarden, laagvliegroutes van Defensie.

Deze conclusies waren voor de gemeenteraden van Oss en 's-Hertogenbosch en Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant aanleiding om gezamenlijk een tweede fase uit te voeren om in beeld te brengen welke bredere gebiedsopgaven er zijn en op welke manieren de Duurzame Polder zich zou kunnen ontwikkelen. Uit de tweede fase is het Eindrapport voortgekomen.

De conclusie is dat er geen harde belemmerende factoren zijn om niet in te zetten op de opwekking van grootschalige duurzame energie. Wel spelen veel belangen in en om de polder. Dit maakt dat de opgave voor het vervolg geen technische opgave is, maar met name een ruimtelijke opgave. Dit vraagt een vervolgproces waarin de verschillende belangen, aandachtspunten en afspraken afgewogen zullen moeten worden. De resultaten van de verkenning zijn gedeeld met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Het ministerie benadrukt[4] het belang van de ontwikkeling in de Duurzame Polder.

Na afronding van de tweede verkenningsfase en vaststelling van de Visie Energielandschap, hebben de gemeenteraden van Oss en 's-Hertogenbosch besloten dat het gebied van de Duurzame Polder geschikt is en aangewezen wordt voor grootschalige opwek van windenergie (raadsbesluiten 6 oktober 2020 en 28 januari 2021), zoals hiervoor beschreven.

RES 1.0 Noordoost Brabant

Voor de Regionale Energiestrategie Noordoost Brabant (RES 1.0) is een handreiking afwegingskader landschap[5] opgesteld. Hierin is geconcludeerd dat de Duurzame Polder als 'meest wenselijk' zoekgebied geldt. Het landschapstype wordt vanwege de grootschaligheid en openheid geschikt geacht, met een maat en schaal die aansluit bij windturbines. Op de schaal van Noord-Brabant is met windturbines een landschappelijk passend verhaal te maken, als onderdeel van een reeks/sequentie van clusters windturbines

[1] Raadsinformatiebrief gemeente Oss van 10 november 2020, inclusief bijlagen.

[2] Raadsbesluit verkenning Duurzame Polder 28 januari 2021 gemeenteraad Oss.

[3] https://www.duurzamepolder.nl/storage/files/24/eindrapport-verkenning-duurzame-polder.pdf.

[4] https://www.duurzamepolder.nl/storage/files/23/bijlage-f-brief-ministerie-ezk-verkenning-duurzame-polder.pdf.

[5] Bijlage 4a RES 1.0 NOG - Handreiking afwegingskader landschap bij RES 1.0 Noordoost Brabant. Afbeelding 1.5 afkomstig van pagina 119.

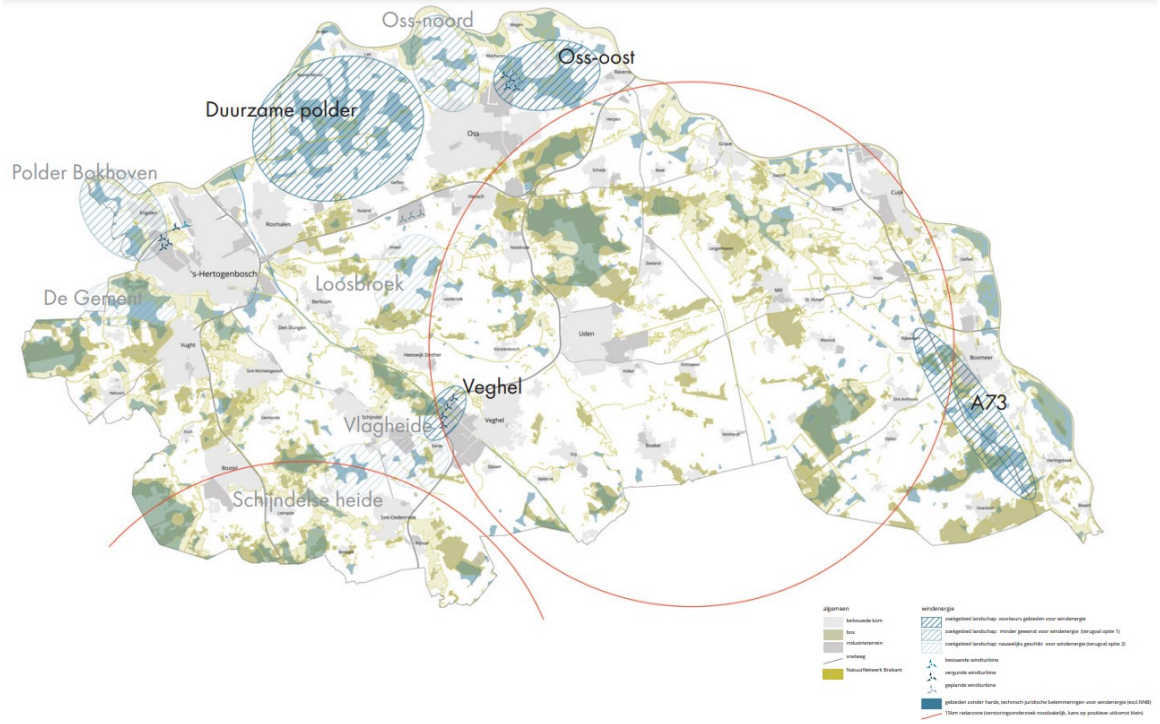
in de Brabantse rivierklei en zeekleigronden. Ook wordt het benoemd als relatief dun bevolkt gebied, worden de mogelijkheden om een groot cluster te maken als positief gezien en liggen vraag en aanbod relatief dicht bij elkaar. Als aandachtspunten worden de ligging in waardevol weidevogelgebied benoemd, evenals de ligging in cultuurhistorisch landschap (Maaskant en Beerse Overlaat).

Naast de Duurzame Polder wordt ook een gebied ten noordoosten van Oss aangeduid als 'meest wenselijk' op regionale schaal. Hiervoor geldt een gelijkende argumentatie als voor de Duurzame Polder, waarbij tevens wordt benoemd dat het mogelijk is aan te sluiten op windpark Elzenburg-De Geer.

De zoekgebieden Polder Bokhoven en Oss-Noord worden beschouwd als 'passend', maar minder/niet wenselijk. Dit komt met name doordat de afstand tussen de zoekgebieden Duurzame Polder en de reeds vergunde ontwikkelingen (Elzenburg-De Geer in Oss en Riethoven in 's-Hertogenbosch) te klein is om van een individueel onderscheidend cluster te spreken. Tezamen zouden windturbines in de verschillende zoekgebieden in het noorden van de RES-regio een lange horizon van windturbines vormen. Vanuit landschappelijke beleving levert dit een onwenselijk beeld. Bovendien zouden Oss en 's-Hertogenbosch bij de ontwikkeling van de zoekgebieden Polder Bokhoven en Oss-Noord omringd zijn door drie windparken.

Afbeelding 1.5 toont de kaart met de 'meest wenselijke' zoekgebieden Duurzame Polder en Oss-Oost, zoals opgenomen in de RES 1.0 van Noordoost Brabant.

Afbeelding 1.5 Kaart met 'meest wenselijke' zoekgebieden voor windenergie in de regio Noordoost Brabant (RES 1.0)



Aanvullende motivering locatiekeuze

De doelstelling voor de gemeenten is om te komen tot een grootschalige opwek van windenergie. Dat betekent dat daar zowel fysieke ruimte voor nodig is in een voldoende open gebied, als ook het kunnen houden van voldoende afstand tot woonkernen in verband met mogelijke milieuhinder. Bovendien gelden ook landschappelijke redenen en afwegingen om te kunnen kiezen voor de realisatie van windenergie op een locatie.

In de gemeente 's-Hertogenbosch zijn hiervoor drie mogelijke polders beschreven in de Visie Energielandschap. In de motivering in de Visie Energielandschap zijn diverse argumenten en onderbouwingen gegeven voor de keuze voor de Duurzame Polder (zie bovenstaande beschrijvingen). Dit

wordt ook gestaafd door afbeelding 1.4, waaruit onder andere blijkt dat in de Bokhovense Polder en de Dungense Polder fysiek minder ruimte is voor de plaatsing van grootschalige windenergie. Daarnaast zijn deze polders ook relatief minder open dan de Duurzame Polder.

De gemeente Oss heeft eveneens een grote opgave om grootschalige windenergie te gaan opwekken. Beide gemeenten wensen niet 'nadelig' beïnvloed te worden door de andere gemeente. Gezamenlijk optrekken is hierbij een vereiste. Voor beide gemeenten kan dit resulteren in een grote energieopbrengst ofwel de grootste energieopbrengst gelet op de aanwezige beschikbare gebieden in combinatie met de milieutechnische belemmeringen die windturbines met zich meebrengen.

Los van deze ruimtelijke, landschappelijke en maatschappelijke argumenten (energiedoelstelling), geldt dit ook voor de milieuaspecten. Hoe groter de afstand tot milieugevoelige objecten, hoe kleiner de milieu-impact zal zijn, waarbij het aantal mogelijke gehinderden ook een rol speelt. In de eerdergenoemde beschrijving uit de Visie Energielandschap is ook onderkend dat bij de drie gebieden in 's-Hertogenbosch de hinder voor omwonenden van de opwek van grootschalige windenergie relatief gezien beperkt is, doordat afstand kan worden gehouden tot de woongebieden en in de gebieden zelf relatief weinig mensen wonen. Dit geldt dus bij alle drie genoemde polders, maar in de Duurzame Polder kan in de gemeente 's-Hertogenbosch de meeste afstand worden gehouden tot bewoonde gebieden. De afweging per potentieel gebied wordt hieronder toegelicht:

- in de Bokhovense Polder is ook een bepaalde afstand te houden, maar met name, als er meerdere windturbines geplaatst zouden worden in een grid of in verschillende rijen (wat zeer voorstelbaar is bij grootschalige windenergie), is veel ruimte nodig, en is daardoor minder goed afstand te houden tot de dichtbij gelegen woonkernen of bebouwingsclusters, dan in de Duurzame Polder;
- in de Dungense Polder kan ook minder afstand worden gehouden tot bewoonde gebieden, tegelijkertijd is daar het geluid mogelijk minder prominent vanwege de reeds aanwezige snelweg, maar blijft ook de vraag openstaan of cumulatie van geluiden (snelweg en windturbines) het woon- en leefklimaat onaanvaardbaar zal aantasten voor de bewoonde gebieden. Desondanks zouden de windturbines dan wel dichtbij de mogelijke toekomstige woningbouwontwikkeling van locatie Meerendonk (op lange termijn, in ieder geval niet voor 2030) liggen. Dit kan in de toekomst dus eventuele woningbouwontwikkeling belemmeren, wat naast de energietransitie een grote opgave voor de gemeente betreft.

Conclusie

Gelet op hetgeen overwogen in deze paragraaf, is de Duurzame Polder de meeste geschikte locatie voor het gezamenlijk door Oss en 's-Hertogenbosch ontwikkelen van grootschalige windenergie. Alternatieve locaties worden vanwege ruimtelijke, milieutechnische, maatschappelijke en politiek-bestuurlijke argumenten minder geschikt geacht.

1.2 Leeswijzer

Tabel 1.1 toont de leeswijzer van dit planMER.

Tabel 1.1 Leeswijzer planMER Duurzame Polder

Hoofdstuk	Inhoud
Deel A - Algemene delen	
1 inleiding	de aanleiding en doel van dit planMER
2 m.e.r.-procedure	de mer-plicht, mer-procedure en rollen in de mer-procedure
3 kaders vanuit wetgeving en beleid	de nationale, provinciale, regionale en gemeentelijke wetgeving en beleidsdocumenten die een kader stellen voor het project Duurzame Polder
4 referentiesituatie	de huidige situatie binnen de Duurzame Polder

Hoofdstuk	Inhoud
Deel A - Algemene delen	
Deel B - Onderzoek milieueffecten windenergie	
8 onderzoeksaanpak	de algemene onderzoeksaanpak van dit planMER
9 varianten windenergie	de vijf varianten die in dit planMER onderzocht worden
10 effectanalyse en -beoordeling maatgevende	de onderzoeksaanpak en beschrijving en beoordeling van de maatgevende milieuthema's
11 niet-maatgevende thema's	de beschouwing van de niet-maatgevende milieuthema's
12 ontwerpbesluit windturbines leefomgeving	beschrijving van de effecten van het ontwerpbesluit windturbines leefomgeving voor de Duurzame Polder
13 mitigerende maatregelen	de mitigerende maatregelen die nodig zijn
14 bevindingen voor verdere besluitvorming	bevindingen die ondersteunend zijn aan de besluitvorming door de gemeenten
Deel C - Integrale gebiedsontwikkeling	
15 ruimtelijke principes integrale gebiedsontwikkeling	een toelichting op de ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling van de Duurzame Polder
16 beschouwing kansen en aandachtspunten ruimtelijke principes	beschouwing van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu van de ruimtelijke principes voor integrale gebiedsontwikkeling
Deel D - Voorkeursalternatief en vervolg	
17 voorkeursalternatief	een nadere beschouwing van de milieueffecten van het voorkeursalternatief
18 leemten in kennis en aanzet tot monitoring	de aspecten waar (te) weinig (wetenschappelijke) kennis over is en hoe de milieueffecten gemonitord worden
19 referenties	de gebruikte bronnen voor dit planMER

2

MER-PROCEDURE

De Omgevingswet stelt regels over de milieueffectrapportage en bijbehorende procedures. Dit hoofdstuk beschrijft de mer-plichten voor de Duurzame Polder, de procedure van het programma en het planMER en wie de initiatiefnemer en het bevoegd gezag is voor de planMER-procedure. Het planMER is één stap uit het gehele proces van de Duurzame Polder, dat is beschreven in paragraaf 1.1.1.

2.1 Mer-plicht

2.1.1 PlanMER

De gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch stellen voor de Duurzame Polder een programma op. Het programma is een nieuw instrument onder de Omgevingswet. In deze wet is het programma aangewezen als een document waarvoor een planMER-plicht kan gelden.[1] Het programma is planMER-plichtig wanneer:

1 het programma kaderstellend is voor projectMER-(beoordelings)plichtige besluiten die zijn aangewezen in bijlage V bij het Omgevingsbesluit;[2]
2 voor het programma een Passende Beoordeling moet worden gemaakt;[3]
3 het programma kaderstellend is voor besluitvorming over projecten die niet zijn aangewezen in bijlage V bij het Omgevingsbesluit, maar wél aanzienlijke milieueffecten kunnen hebben.[4]

Voor het programma Duurzame Polder geldt dat het programma kaderstellend is voor de besluitvorming over onder andere een windpark. Het programma bevat namelijk kaders voor de inrichting van het in de toekomst te vergunnen windpark. Het oprichten van een windpark van meer dan 20 windturbines is in bijlage V bij het Omgevingsbesluit aangewezen als projectMER-plichtig project. Voor een windpark van minder dan 20 windturbines[5] geldt een projectMER-beoordelingsplicht. Daarom geldt voor het programma een planMER-plicht. Het Omgevingsbesluit stelt ook eisen aan de inhoud van het planMER (zie onderstaand tekstkader).

Inhoud planMER

Het Omgevingsbesluit bepaalt dat een planMER in ieder geval de volgende informatie moet bevatten:

- een beschrijving van de inhoud van het programma en de redelijke alternatieven (varianten), de belangrijkste doelstellingen van het programma en het verband met andere relevante plannen en programma's;
- de relevante aspecten van de bestaande staat of kwaliteit van het milieu en de mogelijke ontwikkeling daarvan als het plan of programma niet wordt uitgevoerd;
- de milieukenmerken van gebieden waarvoor de effecten van het programma aanzienlijk kunnen zijn;
- alle bestaande milieuproblemen die relevant zijn voor het plan of programma, in het bijzonder de problemen in gebieden waar het belang van het beschermen van het milieu een belangrijke rol speelt;

[1] Artikel 16.34 lid 2 Omgevingswet.
[2] Artikel 16.36 lid 1 Omgevingswet.
[3] Artikel 16.36 lid 2 Omgevingswet.
[4] Artikel 16.36 lid 4 Omgevingswet.
[5] Vanaf 3 windturbines

- een beschrijving van de wijze waarop de doelstellingen ter bescherming van het milieu die zijn vastgesteld op internationaal, communautair of nationaal niveau en andere milieuoverwegingen zijn betrokken bij het plan of programma, voor zover zij relevant zijn voor het plan of programma;
- een beschrijving van de mogelijk aanzienlijke milieueffecten van de uitvoering van het plan of programma en van de redelijke alternatieven (varianten), met inbegrip van een beoordeling van die milieueffecten;
- de voorgenomen maatregelen om de aanzienlijke nadelige milieueffecten van de uitvoering van het programma te voorkomen, te beperken of te compenseren;
- een motivering van de selectie van de onderzochte alternatieven (varianten) en een beschrijving van de wijze waarop de milieueffecten zijn vastgesteld en beoordeeld, met inbegrip van de moeilijkheden die bij het verzamelen van de vereiste informatie zijn ondervonden, zoals technische tekortkomingen of ontbrekende kennis;
- een beschrijving van de voorgenomen monitoringsmaatregelen;
- een niet-technische samenvatting.

2.1.2 ProjectMER

Onder de Omgevingswet zijn projectMER-plichtige besluiten aangewezen in bijlage V bij het Omgevingsbesluit. In deze bijlage zijn windturbineparken opgenomen in categorie C2, zie tabel 2.1.

Tabel 2.1 Categorie C2 van bijlage V van het Omgevingsbesluit

Kolom 1 Projecten	Kolom 2 Gevallen waarin de mer-plicht geldt (artikel 16.43, eerste lid, aanhef en onder a, van de wet)	Kolom 3 Gevallen waarin de mer-beoordelingsplicht geldt (artikel 16.43, eerste lid, aanhef en onder b, van de wet)	Kolom 4 Besluiten als bedoeld in artikel 11.6, derde lid, onder c, van dit besluit
C2 Windparken	oprichting, wijziging of uitbreiding van een wind-park met 20 of meer windturbines	oprichting, wijziging of uitbreiding van een windpark met drie of meer windturbines	de omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit of het kavelbesluit op grond van artikel 3 van de Wet windenergie op zee

Indien er een windpark van meer dan 20 windturbines in de Duurzame Polder wordt gerealiseerd, geldt een projectMER-plicht voor de omgevingsvergunning die de windturbines mogelijk maakt. Bij een (of meerdere) windpark(en) van minder dan 20 windturbines geldt een projectMER-beoordelingsplicht voor de omgevingsvergunning die de windturbines mogelijk maakt.

2.2 Procedure en besluitvorming

De planMER-procedure voor de Duurzame Polder kent de stappen zoals weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Stappen planMER-procedure

	Stap	Inhoud
1	kennisgeving voornemen en participatie	van het voornemen tot de benodigde besluitvorming voor de Duurzame Polder, het opstellen van een milieueffectrapportage en de NRD is op 7 september 2022 kennisgegeven in het Gemeenteblad van gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch en Oss Actueel

	Stap	Inhoud
2	Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	de NRD (zie bijlage I) heeft vanaf 8 september 2022 voor zes weken ter inzage gelegen en een aantal instanties is om advies gevraagd. De zienswijzen zijn beantwoord in een zienswijzennota en document beantwoording adviezen (zie bijlage II en III)
3	tussentijds advies Commissie m.e.r.	de Commissie m.e.r. is vrijwillig om advies gevraagd over de tussenrapportage en concept varianten. Dit advies is opgenomen in bijlage VI
4	opstellen planMER	in 2023 is dit planMER opgesteld. Het planMER is opgesteld op basis van het concept c.q. het ontwerp Programma
5	ter inzage leggen planMER en programma	het ontwerp programma wordt voor 6 weken ter inzage gelegd, met dit planMER als bijlage. Iedereen heeft dan de mogelijkheid om een zienswijze in te dienen
6	toetsingsadvies Commissie m.e.r.	de Commissie m.e.r. wordt om advies gevraagd over het planMER
7	vaststellen programma met planMER	het advies van de Commissie m.e.r. en de zienswijzen worden meegenomen in de definitieve versie van het programma. De definitieve versie van het programma, waarin het voorkeursalternatief is verwerkt, wordt vastgesteld door beide gemeenten
8	monitoring	de gemeenten monitoren de aanzienlijke milieueffecten van de uitvoering van het programma

Nadat de planMER-procedure is afgelopen en het programma is vastgesteld kan een initiatiefnemer (de ontwikkelaar van een windpark) een projectMER-procedure opstarten en vervolgens een vergunning aanvragen.

2.3 Rollen in de mer-procedure

Initiatiefnemer

Een initiatiefnemer is degene die het voornemen heeft een activiteit te ondernemen. Voor de Duurzame Polder zijn er twee typen initiatiefnemers:

- de gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch: zij zijn initiatiefnemer voor het programma Duurzame Polder, en dus initiatiefnemer in het kader van dit planMER;
- de initiatiefnemers van concrete ontwikkelingen in de Duurzame Polder: zij zijn initiatiefnemer voor de concrete projecten, en dus initiatiefnemer in het kader van een toekomstige projectMER-procedure.

Bevoegd gezag

De gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch zijn, ieder voor het eigen grondgebied, het bevoegd gezag voor het programma en daarmee ook het bevoegd gezag voor deze planMER-procedure.

In beginsel is het Rijk bevoegd gezag voor windparken van meer dan 100MW, en de provincie voor windparken tussen de 5 en 100MW.[1] Het Rijk en de provincie kunnen hun bevoegdheid echter overdragen als besluitvorming door een ander bestuursorgaan het project kan versnellen of daar andere voorwaarden aan zijn verbonden en het college van burgemeester en wethouders daarmee instemt. In 2021 sloten het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, de provincie Noord-Brabant en beide gemeenten een bestuursovereenkomst waarin de bevoegdheid is overgedragen aan de gemeenten.

[1] Artikel 9B en 9C Elektriciteitswet na invoering Omgevingswet (N.B. wetsvoorstel is op het moment van schrijven nog aanhangig bij de Tweede Kamer).

Adviseurs

De gemeenten hebben een aantal instanties om advies gevraagd over de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Deze adviseurs zijn het ministerie van EZK, de provincie Noord-Brabant, TenneT, Rijkswaterstaat Zuid Nederland, Waterschap Aa en Maas, de GGD en de Brandweer Brabant-Noord. De adviezen zijn opgenomen in de beantwoording van de adviezen. Zij zijn ook gevraagd om advies tijdens het vervolg van de mer-procedure. Daarnaast is de Commissie m.e.r. om advies gevraagd op de concept varianten en het planMER.

3

KADERS VANUIT WETGEVING EN BELEID

Dit hoofdstuk beschrijft de hoofdlijnen van relevante wetgeving en beleid dat heeft geleid tot de plannen voor de Duurzame Polder. De thema-specifieke wetgeving en beleid, zoals natuurwetgeving en -beleid is nader beschreven in de themahoofdstukken.

3.1 Europees en internationaal beleid

Klimaatakkoord Parijs
De Overeenkomst van Parijs inzake klimaatverandering (Klimaatakkoord Parijs) is het eerste juridisch bindende, wereldwijde klimaatverdrag. Hier is als belangrijkste doelstelling in opgenomen dat de gemiddelde mondiale temperatuurstijging onder 2°C moet blijven, met inspanningen om de stijging verder te beperken tot 1,5 °C. Om deze doelstelling te bereiken moet de CO_2-uitstoot worden teruggedrongen, dit kan onder andere door meer elektriciteit op te wekken met hernieuwbare energiebronnen.

European Green Deal: Fit for 55
De Europese Green Deal is het programma van de Europese Commissie om klimaatverandering tegen te gaan. Binnen de Green Deal is het Fit for 55 het eerste pakket aan maatregelen om de ambities van de Green Deal in wetgeving om te zetten. Fit for 55 bestaat uit een reeks voorstellen om de EU-wetgeving te actualiseren en het EU-beleid aan te passen aan de Europese klimaatdoelen. Fit for 55 verwijst namelijk naar de doelstelling van de EU om in 2030 de netto-uitstoot van broeikasgassen met ten minste 55 % te hebben verminderd.

Het Fit for 55-pakket bevat onder andere een voorstel om de richtlijn Hernieuwbare energie te herzien. Het aandeel hernieuwbare energie in 2030 wordt met dit voorstel verhoogd van 32 % naar 42,5 %, waarbij de EU-lidstaten moeten streven naar 45 %.

3.2 Nationaal beleid

Nederlands Klimaatakkoord
In 2015 is in het Klimaatakkoord van Parijs afgesproken de opwarming van de aarde te beperken tot minder dan twee graden Celsius, met een streven naar 1,5 graad Celsius. In het Nederlandse Klimaatakkoord is daaropvolgend afgesproken om het emissieniveau van broeikasgassen (met name CO_2) in Nederland te reduceren, om zo een bijdrage te leveren aan het beperken van het opwarmen van de aarde. Conform het Klimaatakkoord heeft het kabinet een Klimaatplan 2021-2030 opgesteld, waarin het beleid en de afspraken staan beschreven om de doelstellingen uit het Klimaatakkoord te behalen. In het Coalitieakkoord 2021-2025 is dit doel verder aangescherpt naar een 60 %-afname in broeikasgassen in 2030.

In het Klimaatakkoord wordt gestreefd naar het opschalen van de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen tot 84 TWh. De hernieuwbare bronnen bestaan uit onder andere wind op zee, en hernieuwbare energie op land. Het aandeel hernieuwbaar op land zal in 2030 35 TWh bedragen en bestaat voornamelijk uit wind op land en zon-PV. Het doel is om een overwegend decentraal, hernieuwbaar elektriciteitssysteem te hebben in 2050. Het is aan de regio om na te gaan op welke manier de doelstellingen het beste gerealiseerd kunnen worden. Decentrale overheden kunnen ervoor kiezen om ten behoeve van de

maatschappelijke acceptatie van de energietransitie het instrument van de Regionale Energiestrategieën (RES) in te zetten.

Nationale Omgevingsvisie

Eén van de vier prioriteiten uit de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) is 'Ruimte maken voor klimaatadaptie en energietransitie'. De Rijksoverheid kiest in de NOVI voor het realiseren van de opgave van duurzame energie voor de kwaliteit van de omgeving en het combineren van functies. Grootschalige clustering van de productie van duurzame energie heeft de voorkeur. Daarbij moet rekening gehouden worden met andere waarden, zoals landschappelijke kenmerken, nationale veiligheid, natuur, cultureel erfgoed, water en bodem én maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak. Bewoners moeten betrokken zijn, invloed hebben en meeprofiteren in de opbrengsten.

Ontwerpbesluit Windturbines leefomgeving

Op 12 oktober 2023 is het Ontwerpbesluit windturbines leefomgeving gepubliceerd. Dit ontwerpbesluit bevat een wijziging van de windturbinebepalingen uit het Besluit kwaliteit leefomgeving en Besluit activiteiten leefomgeving onder de Omgevingswet. Het bevat strengere normen ten aanzien van geluidsbelasting, slagschaduw en externe veiligheid. Ook introduceert het Ontwerpbesluit een afstandsnorm van twee keer de tiphoogte van de windturbine tot windturbinegevoelige gebouwen (waaronder woningen). De geplande inwerkingtreding van dit besluit is op 1 juli 2025. Tot deze datum is het voor gemeenten mogelijk om lokale normen te stellen voor windturbines. Bij vaststelling van het programma moet wel rekening worden gehouden met verlening van een vergunning (Bopa) na inwerkingtreding van het Ontwerpbesluit. Hoofdstuk 9 bevat een samenvatting van de belangrijkste bepalingen uit het Ontwerpbesluit en de mogelijke impact op dit planMER.

3.3 Provinciaal beleid

Brabantse Omgevingsvisie

Provincie Noord-Brabant noemt in haar Omgevingsvisie uit 2018 als één van de vier hoofdopgaven 'Werken aan de Brabantse energietransitie'. Voor 2030 stelt de provincie als doel ten minste 50 % reductie van broeikasgassen ten opzichte van de uitstoot in 1990 en ten minste 50 % duurzame energie. Voor 2050 is het doel 100 % duurzame energie, grotendeels afkomstig uit Noord-Brabant. Om deze doelen te bereiken wil de provincie onder andere via een enorme groeispurt grootschalig gebruikmaken van energie via wind, zon, water en duurzame warmte.

Omgevingsverordening Noord-Brabant

Windenergie

In de Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant zijn regels opgenomen met betrekking tot nieuwvestiging van windenergie.

Artikel 5.51 van de Omgevingsverordening stelt regels voor het plaatsen van windturbines met een bouwhoogte van tenminste 25 m:

- de windturbines moeten passen in de gewenste ontwikkelrichting;
- de windturbines worden in een cluster opgesteld;
- de ontwikkeling dient maatschappelijke meerwaarde te geven, waaronder de mogelijkheid om te participeren voor de omgeving;
- de ontwikkeling is afgestemd met de omliggende gemeenten en de netwerkbeheerder;
- de plannen moeten borgen dat wordt voldaan aan het treffen van mitigerende maatregelen om faunaslachtoffers te voorkomen en de daaraan gekoppelde onderzoek- en monitoringsplicht, zoals opgenomen in het bouwstenendocument 'Natuurinclusieve Energietransitie voor Wind en Hoogspanning op Land';
- de verleende omgevingsvergunning is ten hoogste 25 jaar geldig;
- er is juridisch en financieel geborgd dat de windturbines na verstrijken van de termijn worden verwijderd.

Artikel 5.52 stelt aanvullende regels voor windturbines in het Natuur Netwerk Brabant. Windturbines kunnen slechts worden toegestaan in het NNB in het geval dat:
- het NNB direct aansluitend op de hoofdinfrastructuur ligt;
- uit een alternatievenafweging blijkt dat negatieve effecten op de ecologische waarden en kenmerken waar mogelijk worden beperkt;
- bij verlies van ecologische waarden en kenmerken wordt voldaan aan de bepalingen rondom compensatie uit artikel 5.37 van de Omgevingsverordening;
- toepassing is gegeven aan artikel 5.31 van de Omgevingsverordening betreffende overdraai van de wieken.

Basisprincipes voor een evenwichtige toedeling van functies

De Omgevingsverordening bevat ook een aantal basisprincipes die van toepassing zijn op nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. Deze principes zijn in deze paragraaf samengevat.

Artikel 5.7 bevat een zorgplicht voor een goede omgevingskwaliteit. Een omgevingsplan moet invulling geven aan een veilige, gezonde leefomgeving met een goede omgevingskwaliteit. Hiervoor moet in ieder geval toepassing worden gegeven aan:
- zorgvuldig ruimtegebruik (artikel 5.8). Dit betekent onder andere dat een ontwikkeling plaatsvindt binnen bestaand ruimtebeslag;
- de lagenbenadering (artikel 5.9). Dit houdt in dat rekening moet worden gehouden met de effecten op (de onderlinge wisselwerking tussen de) verschillende lagen: de ondergrond (bijvoorbeeld bodem), de netwerklaag (bijvoorbeeld natuurnetwerk) en de bovenste laag (bijvoorbeeld cultuurhistorische waarden);
- meerwaardecreatie (artikel 5.10). Dit omvat een evenwichtige benadering van de economische, ecologische en sociale aspecten die in een gebied en bij een ontwikkeling zijn betrokken.

Versterken van omgevingskwaliteit

De provincie Noord Brabant stelt ook regels voor het versterken van de omgevingskwaliteit.

Artikel 5.11 bepaalt dat een omgevingsplan dat activiteiten mogelijk maakt in het landelijk gebied, moet bepalen dat dit gepaard gaat met een fysieke verbetering van landschappelijke kwaliteit van het gebied of de omgeving. Deze verbetering kan bestaan uit:
a) landschappelijke inpassing;
b) het toevoegen, versterken of herstellen van landschapselementen die een bijdrage leveren aan de versterking van de landschapsstructuur of de relatie stad-land;
c) het behoud of herstel van cultuurhistorisch waardevolle bebouwing of terreinen;
d) het wegnemen van verharding;
e) het slopen van bebouwing;
f) de realisering van het Natuur Netwerk Brabant of een ecologische verbindingszone ; of
g) het aanleggen van extensieve recreatieve mogelijkheden.

De verbetering moet daarnaast in lijn zijn met de gewenste ontwikkelrichting voor dit gebied. Artikel 5.12 bepaalt dat een dergelijke ontwikkelingsrichting moet worden opgesteld met inbegrip van in ieder geval de volgende aspecten:
a) welke activiteiten en functies vanuit een gebiedsgerichte benadering passen in de omgeving;
b) welke effecten de ontwikkeling van die activiteiten en functies heeft op andere aspecten (bijvoorbeeld een veilige en gezonde leefomgeving en leefbaarheid);
c) op welke wijze de omgevingskwaliteit in het gebied versterkt kan worden;
d) op welke wijze de sloop van leegstaande of overtollige bebouwing wordt gerealiseerd.

De notitie 'Uitgangspunten toepassing kwaliteitsverbetering landschap Noord-Brabant' bevat de Brabant-brede uitgangspunten voor de toepassing van de regeling kwaliteitsverbetering landschap.

Bestuursakkoord 2023 - 2027 'Samen maken we Brabant!'

Het bestuursakkoord van de Provincie Noord Brabant geeft richting aan de toekomstbestendige ontwikkeling van Brabant. In de komende bestuursperiode richt de provincie zich op de vier onderstaande vooruitzichten. Per vooruitzicht zijn de thema's die relevant zijn voor de Duurzame Polder beschreven.

1 zicht op een welvarend, gezond en gelukkig Brabant:
   - gezondheid: de provincie streeft naar een goede kwaliteit van het milieu: een schone bodem, schoon water, schone lucht en zo min mogelijk geluidshinder. Er wordt ingezet op aantrekkelijke groene omgevingen in het stedelijk gebied en het beschermen van de leefomgeving tegen negatieve invloeden;

2 zicht op een verbonden Brabant:
   - ruimtelijke kwaliteit: de provincie heeft verschillende beleidskaders voor het behoud en de ontwikkeling van ruimtelijke kwaliteit. De Brabantse Omgevingsvisie 'Kwaliteit voor Brabant' blijft de stip op de horizon. De provincie wil ook inzetten op meer mogelijkheden voor gecombineerd meervoudig ruimtegebruik, door meer functies op één plek mogelijk te maken;

3 zicht op een duurzaam veranderend Brabant:
   - klimaat en energie: de provincie wil in 2030 55 % minder CO_2 uitstoten dan in 1990. Het streven is om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Windenergie is een onderdeel van de uitvoering van de Regionale Energie Strategieën. Extra wint op land wordt door de provincie toegestaan als er sprake is van lokaal eigenaarschap en voldoende draagvlak;
   - agrarische ontwikkeling: de provincie wil een toekomstbestendige landbouw- en voedselsector die bijdraagt aan een balans tussen maatschappij, economie en ecologie. Dit vraagt om een ingrijpende transitie. De provincie jaagt innovatie in de landbouwsector aan. Daarnaast wil ze inzetten op biologische-, natuurinclusieve- en kringlooplandbouw;

4 zicht op een gezonde natuur- en waterrijke leefomgeving:
   - natuur: de provincie realiseert het Natuurnetwerk Brabant en legt ecologische verbindingszones aan. Daarnaast zet de provincie in op groenblauwe dooradering: het toevoegen van natuur en water aan de openbare ruimte;
   - water en bodem: de provincie wijst gebieden aan voor het opvangen van water bij hevige regenbuien en infiltratiegebieden voor het aanvullen van het grondwater. Om verdroging tegen te gaan voert de provincie de Brabantse Droogteagenda uit. Voor grondwater ontwikkelt de provincie een verdringingsreeks in geval van schaarste en ernstige verdroging.

3.4 Regionaal beleid

Regionale Energiestrategie 1.0 (RES Noordoost Brabant)

De RES 1.0 van Noordoost Brabant is het resultaat van samenwerking tussen de gemeenten in de regio, de provincie Noord-Brabant, Waterschappen Aa en Maas en De Dommel en netbeheerder Enexis. In de RES 1.0 wordt beschreven hoe de regio tot 2030 aan de slag gaat met besparing en opwekking van duurzame energie, voor zowel elektriciteit als warmte. De regio heeft als doelstelling om in 2030 1,6 TWh elektriciteit op te wekken met hernieuwbare energiebronnen. Bij die 1,6 TWh wordt uitgegaan van 0,7 TWh door wind en zonnevelden, dat is gelijk aan 48 windturbines of 794 ha aan zonnevelden. Het Bossche en Osse deel van de regionale opgave is toegelicht in paragraaf 1.1.2.

3.5 Gemeentelijk beleid

3.5.1 Gemeente Oss

De gemeente Oss heeft verschillende relevante beleidsstukken die raakvlak hebben met de ontwikkelingen in de Duurzame Polder.

Gebiedsvisie Vitaal Buitengebied Oss

De gemeenteraad van de gemeente Oss heeft in 2021 ingestemd met de gebiedsvisie vitaal buitengebied als bouwsteen voor de omgevingsvisie. De gebiedsvisie Vitaal Buitengebied Oss is één van de drie gebiedsvisies

die samengevoegd zullen worden tot een integrale Omgevingsvisie voor de gehele gemeente Oss. Als de Omgevingsvisie is vastgesteld is daarmee ook de Structuurvisie Buitengebied uit 2015 vervangen.

Een belangrijk thema van de Gebiedsvisie Vitaal Buitengebied Oss is het thema 'Ruimte voor Energie'. In regionaal verband is afgesproken dat in Oss in 2030 11 % energie is bespaard en 0,93 PJ duurzame energie is opgewekt. De gemeente Oss kiest ervoor om de RES-opgave voor 2030 in te vullen door middel van windenergie, vanwege de hoge opwekcapaciteit per windturbine en het relatief geringe ruimtebeslag. Deze energieopgave wordt onder andere ingevuld door middel van clustering van windturbines in de Duurzame Polder. Dit wordt gecombineerd met een integrale gebiedsontwikkeling, dat wil zeggen dat de energieopwekking in samenhang met andere waarden zoals agrarische ontwikkeling, natuurontwikkeling en klimaatadaptatie wordt opgepakt.

Coalitieakkoord 'Samen Duurzaam Vooruit 2022 - 2026

In mei 2022 hebben de politieke partijen die gezamenlijk de coalitie vormen in de gemeente Oss het coalitieakkoord gepresenteerd. Hierin staan de hoofdlijnen van de richting voor de komende jaren voor de gemeente Oss.

Ten aanzien van klimaat en energie is opgenomen dat de gemeente in 2050 klimaat adaptief en energieneutraal is. De ambitie is om in te zetten op het vergroten van een tijdig aanbod van duurzame energie (meer opwekken) en het verminderen van energiegebruik door besparing. Het speerpunt ten aanzien van opwek in de Duurzame Polder is als volgt opgenomen:

'We realiseren een windpark in de duurzame polder en op Elzenburg de Geer. We gaan door met deze vastgestelde plannen. De afspraken in de bestuursovereenkomst over de duurzame polder zijn leidend.'

De bestuursovereenkomst is op 12 oktober 2021 gesloten met de provincie Noord-Brabant en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK). In de bestuursovereenkomst is afgesproken dat de gemeenten als bevoegd gezag optreden voor het project Duurzame Polder. Ook is het doel van het project vastgelegd (zie hoofdstuk 1).

De toekomst van de landbouw in Oss

In januari 2021 heeft het college van B&W de visie op de transitie van de landbouw in Oss aangeboden aan de gemeenteraad. Hierin is opgenomen dat de gemeente streeft naar een sterke, toekomstbestendige agrarische sector in Oss. Op basis van een economisch vol te houden model dat ecologisch verantwoord is en voldoende politiek- maatschappelijk draagvlak heeft. Binnen die context ondersteunt de gemeente de transitie van de landbouw in de gemeente en regio

Binnen de transitie van de landbouw spelen allerlei thema's met specifieke accenten. De visie benoemt de thema's die het meest relevant zijn met de uitgangspunten die worden gehanteerd, zoals klimaat, mest, agrarisch ondernemerschap en grondgebruik. Over de energietransitie is opgenomen dat de gemeente koppelkansen ziet tussen landbouw en energieopwekking. Zo lopen allerlei initiatieven van agrariërs en van ontwikkelaars in agrarisch gebied. Een ander aspect is het terugdringen van het energieverbruik in de sector. Omschakeling van fossiele brandstoffen naar duurzame energie speelt hierin een belangrijke rol. Om de biodiversiteit te versterken ziet de gemeente mogelijkheden in het concept van natuurinclusieve landbouw. De gemeente werkt aan nieuwe manieren om natuurinclusieve landbouw te stimuleren.

Om de verschillende belangen en de daaruit voortkomende behoefte aan gericht overleg beter tot hun recht te laten komen, wil de gemeente werken vanuit collectieve initiatieven. Hierbij wil de gemeente gesprekpartner zijn. Een voorbeeld hiervan zijn de melkveehouders die zijn verenigd in Windcollectief Oss-Den Bosch. Dit collectief heeft plannen voor de ontwikkeling van windenergie in het Osse deel van de Duurzame Polder.

Routekaart Groen, Blauw & Natuur

De Routekaart Groen, Blauw & Natuur (GBN) uit 2017 is opgesteld vanuit twee doelen: het verbeteren van de kwaliteit en kwantiteit van het GBN in de gemeente en het herkenbaar maken en laten waarderen van GBN.

Voor de Lithse Polder (onderdeel van de Duurzame Polder) is benoemd dat dit één van de grootste weidevogelgebieden van de provincie is. De ambitie van de gemeente is om zich samen met de agrariërs in te spannen voor het vergroten van de biodiversiteit. Daarnaast wil de gemeente de ecologische verbindingszone Hertogswetering tussen het Osse Meer en het gemaal bij 't Wild realiseren. Ook wordt in de routekaart benoemd dat de gemeente onderzoek doet naar de combinatie van duurzame energie (door windturbines), landbouw en natuur. Hierbij stelt de routekaart dat uit onderzoek blijkt dat windturbines het meest effectief zijn om de duurzaamheidsambities te realiseren. Gesteld wordt het volgende:

'In de Lithse polder wonen vooral veel agrariërs. Agrariërs zijn recent geconfronteerd met een verplichte versnelling van de veehouderij transitie. Wellicht dat het opwekken van duurzame energie in combinatie met natuur-inclusieve landbouw en/ of natuurrealisatie interessant kan zijn. Voor de agrariër en voor onze GBN-doelstelling.'

De routekaart kan hiermee worden gezien als een eerste aanzet tot de doorontwikkeling van de huidige plannen voor de Duurzame Polder en de visie op de transitie van de landbouw in Oss uit 2021.

Visie op recreatie en toerisme: verbinden en vertellen

De visie op recreatie en toerisme van de gemeente Oss komt uit 2021. Voor het plangebied is de Maas een belangrijk kerngebied voor toerisme en recreatie. De Maas met zijn natuur, landschap, cultuur(historie) en water/rivier vormt het zogenaamd 'goud' waarop recreatieve beleving in het gebied is gebaseerd. De grootste troeven zijn de natuurlijke aantrekkingskracht van de Maas en de Maasdijk gecombineerd met de vestingstadjes Megen en Ravenstein. Er is veel recreatieve bedrijvigheid aanwezig, veelal kleinschalig en met een nadruk op dagrecreatie.

Over duurzaamheid geldt dat Oss de ambitie heeft een groene, energie neutrale gemeente te zijn. Recreatie en toerisme dragen hieraan bij. Zo wordt benoemd dat landschappelijke inpassing van nieuwe duurzame initiatieven en het inzetten op kwalitatief groen en biodiversiteit bijdraagt aan een grotere aantrekkelijkheid om in het gebied te recreëren.

Erfgoedvisie Oss

In de Erfgoedvisie van Oss uit 2021 is de visie van de gemeente Oss op het erfgoed in de gemeente opgenomen. De gemeenschappelijke deler van al het Osse erfgoed is de Maas. Zoals de meanders van de Maas door het landschap lopen, loopt het verhaal van de Maas als een rode draad door de geschiedenis van Oss. Om het erfgoed naar een hoger niveau te kunnen tillen, zijn drie ambities geformuleerd:

1 met het erfgoed bijdragen aan een mooie en prettige leefomgeving;
2 het erfgoed ontsluiten voor een breed publiek;
3 de vele samenwerkingsverbanden op het gebied van erfgoed versterken.

Erkend wordt dat grote transities plaatsvinden die voortkomen uit de klimaatmaatregelen, zoals windturbines. Het gebouwde erfgoed, maar ook het cultuurhistorisch landschap zijn daarmee volgens de visie verweven. Om te zorgen dat het erfgoed zo min mogelijk lijdt onder de ontwikkelingen, maar hierin juist een passende plek krijgt zijn drie actielijnen opgesteld, namelijk beschermen, beheren en behouden.

3.5.2 Gemeente 's-Hertogenbosch

Visie Energielandschap

Op 7 juli 2020 is de Visie Energielandschap vastgesteld door de gemeenteraad van 's-Hertogenbosch. De gemeente wil in 2045 klimaatneutraal zijn. Om dit te bereiken wil de gemeente omschakelen naar duurzame vormen van energieopwekking. De Visie energielandschap richt zich uitsluitend op productiemethoden met ruimtelijke impact. Dit betreft zonne- en windenergie. Daarbij wordt voor grootschalige windenergie geconstateerd en gemotiveerd dat de grote open polder tussen Oss en 's-Hertogenbosch hier het meest geschikt voor is. Ook wordt benoemd dat hier de verbinding kan worden gemaakt met duurzame energieopwekking in de Lithse en Geffense polder in gemeente Oss. De Visie Energielandschap stuurt op

een integrale gebiedsontwikkeling, dat wil zeggen dat de energieopwekking in samenhang met andere waarden zoals agrarische ontwikkeling, natuurontwikkeling en klimaatadaptatie wordt opgepakt.

Vaak ligt het accent bij de inpassing van duurzame energie op 'het beperken van schade'. Beperken of voorkomen van schade is zeker een aandachtspunt, maar minstens zo belangrijk is dat de energieopgave ook de kans biedt om kwaliteit aan het buitengebied toe te voegen. Daarbij zijn de volgende (randvoorwaardelijke) uitgangspunten opgenomen in de Visie:

- de ontwikkeling van zonne- en windenergie vergt een integrale benadering waarbij meerdere doelen met elkaar worden verenigd;
- windenergie wordt ontwikkeld in grootschalige, open landschappen in een grootschalig windpark en op enkele plekken in kleine clusters gekoppeld aan bedrijventerreinen en snelwegen;
- de ontwikkeling moet leiden tot ruimtelijke kwaliteit en maatschappelijke meerwaarde;
- de ontwikkeling houdt zoveel mogelijk rekening met het woon- en leefklimaat, waaronder gezondheid, van omwonenden, brengt de consequenties hiervan in beeld en neemt dit integraal mee in de afwegingen;
- de ontwikkeling houdt zoveel mogelijk rekening met natuurwaarden en beschermde soorten flora en fauna, waaronder de (beschermde) weidevogels en vleermuizen.

De Duurzame Polder maakt deel uit van het gebied 'Transformeren (windenergie)' uit de Visie. In deze gebieden kan windenergie worden gerealiseerd wanneer dit deel uitmaakt van een gebiedsgerichte aanpak waarin alle initiatieven in het gebied worden opgehaald. Bij transformatie ontstaan essentieel andere, nieuwe landschappen. In deze gebieden moet het opwekken van duurzame energie nadrukkelijk samengaan met ruimtelijke kwaliteit en verduurzaming van de omgeving.

Bestuursakkoord gemeente 's-Hertogenbosch

Het Bestuursakkoord 2022 - 2026 van de gemeente 's-Hertogenbosch legt de ambitie voor een klimaat neutrale gemeente vast. De gemeente wil actief en concreet werken aan de transitie van fossiele energie naar hernieuwbare energie. Zij versnelt de ambitie van klimaatneutraliteit van 2050 naar 2045. Met betrekking tot de Duurzame Polder zet de gemeente in op de volgende doelen:

- het realiseren van 16 windturbines in de Duurzame Polder, voor 2030, passend binnen de geldende randvoorwaarden;
- het creëren van een gebiedsfonds dat ten goede komt aan de omwonenden van de Duurzame Polder;
- het realiseren van een klimaatbos tussen De Groote Wielen en de Grintweg;
- de lusten van duurzame energie worden eerlijk verdeeld met de omgeving.

Daarnaast wil de gemeente inzetten op klimaatbestendigheid, door meer ruimte te maken voor groen en water. De gemeente wil onder andere investeren in de grote groenstructuren. Dit richt zich op kwaliteitsverbetering in wijken, buurten, parken, bedrijventerreinen en natuurgebieden. In het Bestuursakkoord wordt ook waterveiligheid genoemd als een opgave voor de gemeente. Deze opgave vraagt om ruimte, maar er zijn ook kansen om dit te koppelen aan andere doelen en ruimtelijke kwaliteit toe te voegen.

's-Hertogenbosch Groen en Klimaatbestendig

Het doel van het beleidsplan 's-Hertogenbosch Groen en Klimaatbestendig is om 's-Hertogenbosch beter bestand te maken tegen de gevolgen van klimaatverandering door in te zetten op een groene en klimaatbestendige inrichting van de stad, wijken en dorpen. Daar horen verschillende ambities bij:

- de stad kan wateroverlast en hitte opvangen. Opnamecapaciteit van regenwater is daarin belangrijk;
- meer investeren in het aanleggen van waardevol groen. Ecologisch ontwerpen, inrichten en beheren is daarin cruciaal. De gemeente stimuleert en ondersteunt bewonersinitiatieven voor groene plekken in de wijken;
- het versterken van de relatie tussen het stedelijk gebied met het buitengebied. Er wordt ingezet op extra natuur- en bosontwikkeling, ecologische verbindingen. Ook worden belangrijke boomstructuren beschermd en verder ontwikkeld als een groen raamwerk van de gemeente.

De Visie Groen en Klimaatbestendig beschrijft ook het doel van een natuurlijk en klimaatbestendig watersysteem. Dit beleid is verankerd in de gemeentelijke Verordening Bomen, Water en Groen. Zowel de visie als de Verordening zijn in maart 2021 door de gemeenteraad vastgesteld.

Ruimtelijke Structuurvisie Stad tussen Stromen

Op 28 januari 2014 heeft de gemeente 's-Hertogenbosch de Ruimtelijke Structuurvisie 'Stad tussen Stromen' vastgesteld. Deze bevat het wensbeeld van 's-Hertogenbosch als een compacte, complete, contrastrijke en ook nadrukkelijk een duurzame stad. Hiervoor heeft de gemeente (onder andere) de volgende doelstellingen:

- een schone en veilige stad, met een goede balans tussen gezondheid / veiligheid en hinder / gevaar, zorgvuldig ruimtegebruik, respect voor natuur en landschap en een zo verantwoord mogelijk gebruik van energie en grondstoffen;
- zorgvuldig grondgebruik en bevordering van functiemenging vormen het uitgangspunt voor ruimtelijk beleid;
- inspelen op de klimaatverandering door versterking van de robuustheid van het water- en bodemsysteem en klimaatadaptatie van de gebouwde stad;
- een klimaat neutrale stad met een integraal grondstoffenbeleid door energiebesparing en inzet op duurzame energie;
- een zorgvuldig ruimtegebruik naar hinder (lawaai verkeer, industrie, recreatie), lucht, geur en veiligheid (bedrijven en transportassen).

Het energiebeleid is een belangrijke pijler in het milieubeleid van de gemeente. Om het doel van een klimaat neutrale stad te bereiken is de productie van duurzame energie noodzakelijk. Deze is op de korte termijn gericht op onder andere windenergie.

Visie Duurzaam 's-Hertogenbosch

In mei 2019 is de Visie Duurzaam 's-Hertogenbosch door de gemeenteraad vastgesteld. Duurzaamheid is een belangrijk speerpunt binnen de gemeente 's-Hertogenbosch, dat bij alle ontwikkelingen wordt betrokken. Naast volledig klimaatneutraal in 2050 heeft de gemeente de ambitie om in 2035 al een klimaatneutraal bebouwde omgeving te hebben. Deze doelstelling betekent dat niet alleen de gemeente veel doet, maar ook de bedrijven, inwoners, ontwikkelaars, maatschappelijke groepen, woningcorporaties zullen hierin moeten investeren, samenwerken, creatief zijn en vooruitdenken. De gemeentelijke energiedoelstellingen zijn gericht op de volgende vier pijlers:

1 groen en klimaatbestendig;
2 CO_2-neutrale omgeving (Energie);
3 waardebehoud van grondstoffen (Circulariteit);
4 duurzame mobiliteit.

Er wordt rekening gehouden met veranderingen in het klimaat met meer extreme buien en hete zomers. De gemeente zorgt voor een veilig watersysteem en werken aan vergroening van onze omgeving. Op het gebied van energie werkt de gemeente enerzijds aan het verminderen van de energievraag en anderzijds het opwekken van duurzame energie. Ook worden stappen gezet richting een aardgasloze gemeente. De gemeente zet ook in op het efficiënt gebruik (en hergebruik) van beschikbare grondstoffen. Ten aanzien van het vervoer werkt de gemeente aan schonere, slimmere en duurzame mobiliteit.

Omgevingsvisie gemeente 's-Hertogenbosch

De gemeente 's-Hertogenbosch werkt toe naar een gemeentebrede Omgevingsvisie. Het concept Koersdocument Omgevingsvisie bevat de koers voor de leefbaarste en meest gastvrije gemeente van nationaal belang. De grote vraag naar ruimte voor woningen en bedrijvigheid moet in relatie gebracht worden met andere grote opgaven. Zoals het veranderende klimaat waarbij droogte, hitte en wateroverlast vaker voor komen (klimaatadaptatie). De overstap van fossiele brandstoffen (olie en gas) naar groene energiebronnen (energietransitie). De gemeente streeft naar een circulaire economie waarbij grondstoffen en producten hergebruikt worden. De landbouw moet verduurzamen (landbouwtransitie), en met slimme mobiliteitsoplossingen wil de gemeente de CO_2-uitstoot en geluidoverlast verminderen. Ook biodiversiteit en gezondheid voor mens en dier verdient aandacht. Het concept-Koersdocument geeft op hoofdlijnen richting aan deze opgaven en gaat over de toekomst van de gemeente. Het concept Koersdocument is ook

de opstap en het kader voor de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving. De uitwerking daarvan krijgt gestalte in vier gebiedsvisies. De gebiedsvisies en het definitieve Koersdocument worden uiteindelijk door de gemeenteraad vastgesteld als onderdeel van de Omgevingsvisie voor de gemeente.

4

REFERENTIESITUATIE

Dit hoofdstuk beschrijft de referentiesituatie in het plan- en studiegebied. Paragraaf 4.1 definieert het plan- en studiegebied. Paragraaf 4.2 beschrijft de huidige situatie per thema en paragraaf 4.3 beschrijft de autonome ontwikkelingen in het plangebied. De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het plan niet wordt uitgevoerd en er dus geen windturbines worden geplaatst in de Duurzame Polder. Die situatie bestaat uit de optelsom van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. De autonome ontwikkelingen zijn de relevante ontwikkelingen waarover bestuurlijke overeenstemming is (vastgesteld besluit) en die van invloed zijn op de referentiesituatie.

Dit planMER vergelijkt de effecten van de varianten met de toestand in de referentiesituatie.

4.1 Plan- en studiegebied

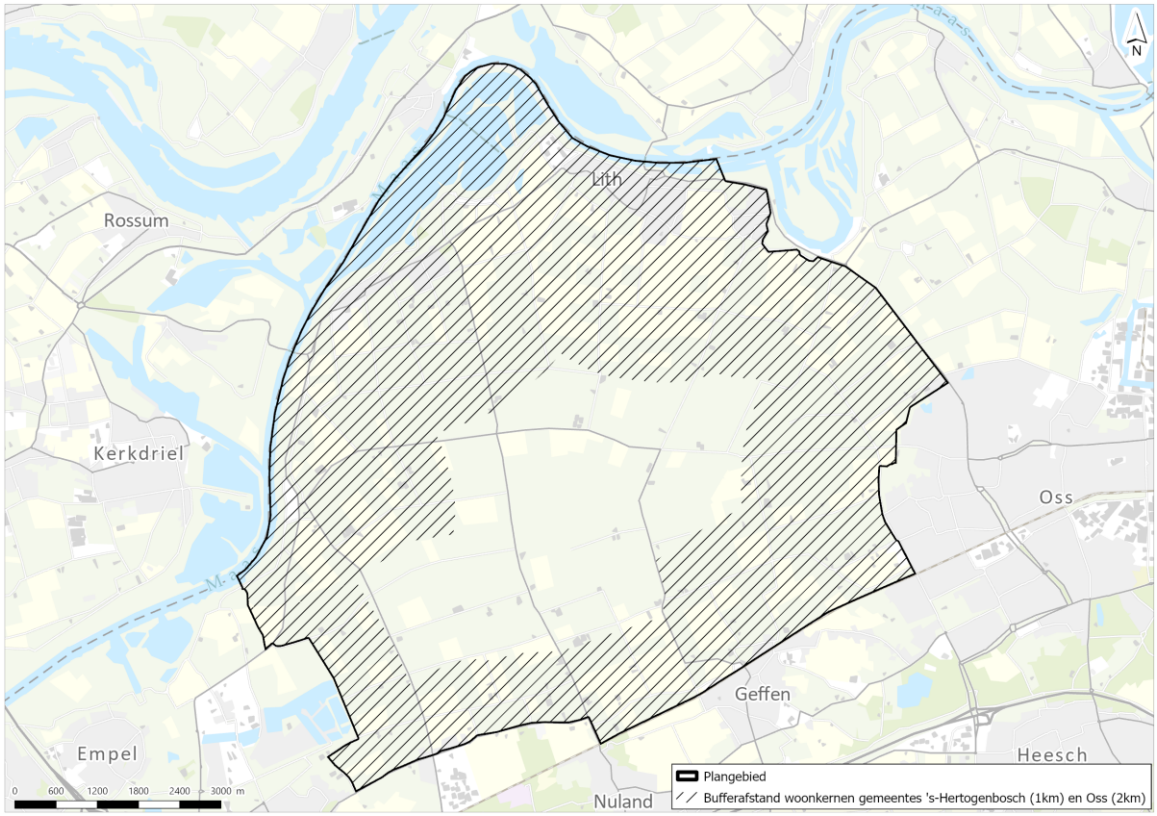
Plangebied

In dit planMER wordt gesproken over het plangebied en het studiegebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen wordt gezocht naar de mogelijkheden voor de ontwikkeling van windenergie binnen de Duurzame Polder. Dit komt overeen met het 'verkenningsgebied', de term die in het eerdere proces werd gebruikt. Het plangebied bestaat uit de Geffense, Lithse, Nulandse en Rosmalense polder tussen beide gemeentes: de Duurzame Polder. Het plangebied Duurzame Polder[1] wordt globaal begrensd door de kernen Rosmalen (zuidwestzijde), Kruisstraat en Geffen (zuidzijde), Oss (zuidoostzijde), de N625 (oostzijde) en de Maas (noord- en noordoostzijde). Afbeelding 4.1 toont de afbakening van het plangebied voor dit planMER. Dit plangebied wijkt af van het gebied dat door de gemeenteraden is vastgelegd. De gemeenteraad van Oss heeft bepaald dat windturbines op 2 km van bestaand bebouwd gebied moeten liggen en voor 's-Hertogenbosch geldt een afstand van 1 km. Echter, in het kader van de milieueffectrapportage is het van belang om ook buiten deze grenzen te kijken. Voor de volledigheid van het milieuonderzoek worden in het planMER alternatieven onderzocht met plaatsingszones buiten de 1- en 2 km begrenzing. Dit om een compleet beeld te krijgen van de verschillen in effecten tussen de varianten met en zonder 1- en 2 km begrenzing.

De Duurzame Polder wordt gekenmerkt door de grootschaligheid en openheid. Er is veel landbouw en relatief weinig bebouwing en begroeiing. Langs de randen van de polder bevinden zich de dorpen en kernen Rosmalen, Kruisstraat, Heeseind, Nuland, Geffen, Oss, Lith, Lithoijen, Maren-Kessel en het Wild. Omwonenden waarderen de polder vanwege de rust en de ruimte die er te vinden is. Het gebied is rijk aan ecologisch en landschappelijk waardevolle weidevogel- en akkergebieden.

[1] In dit planMER worden de termen 'plangebied' en 'Duurzame Polder' door elkaar gebruikt. Met 'Duurzame Polder' wordt eveneens het plangebied bedoeld, tenzij anders vermeld.

Afbeelding 4.1 Plangebied Duurzame Polder



Studiegebied

Milieueffecten kunnen verder reiken dan het plangebied. Bewoners buiten het plangebied kunnen bijvoorbeeld last hebben van geluidhinder of slagschaduw van windturbines. In de milieueffectrapportage worden daarom de effecten onderzocht en beoordeeld voor het gebied waarbinnen mogelijk effecten optreden (het studiegebied). Het studiegebied reikt dus verder dan het plangebied, maar hier is geen vooraf afgebakende begrenzing van te geven.

4.2 Huidige situatie

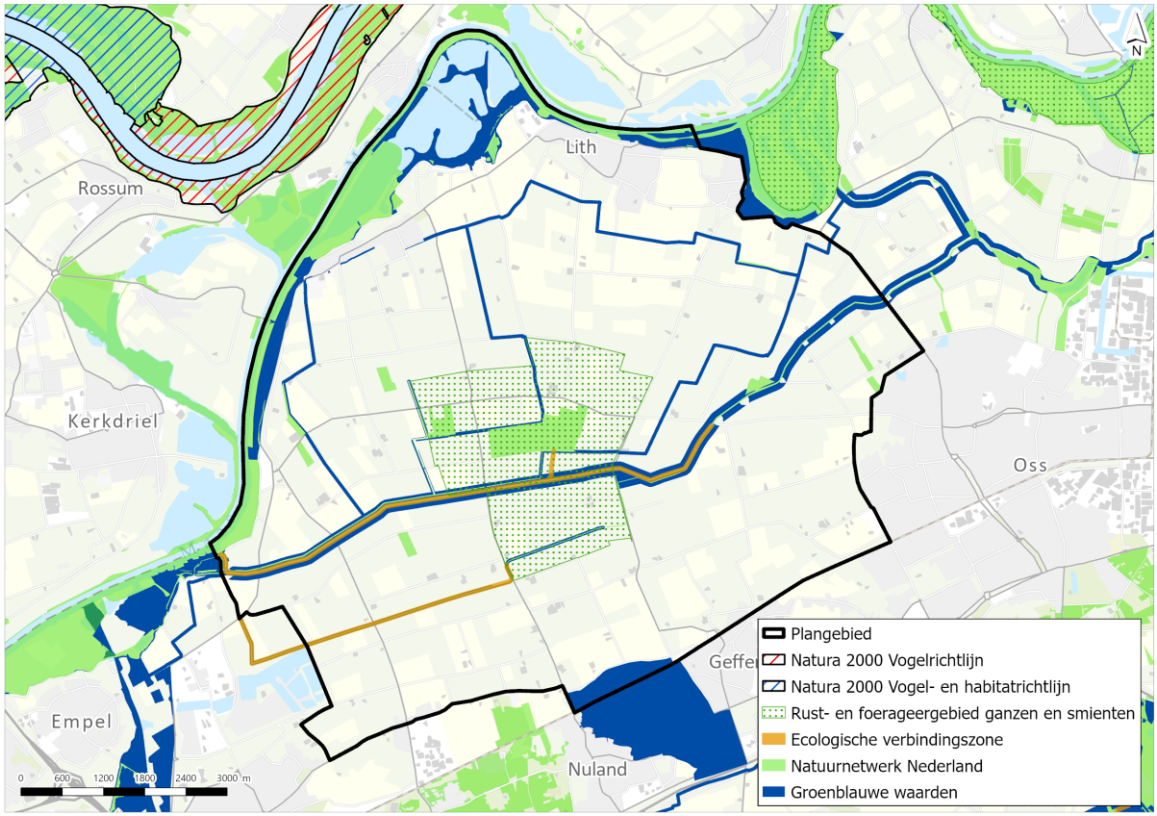
4.2.1 Natuur

In en om de Duurzame Polder zijn verschillende (wettelijk beschermde en niet wettelijk beschermde) natuurwaarden aanwezig. In dit planMER wordt voor het thema onderscheid gemaakt tussen de bescherming van gebieden en soorten.

Beschermde gebieden

De wettelijk en planologisch beschermde natuurgebieden zijn Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Brabant (NNB), groenblauwe waarden, de ecologische verbindingszone en rust- en foerageergebied ganzen en smienten. Deze zijn weergegeven op afbeelding 4.2.

Afbeelding 4.2 Overzicht natuurgebieden



Natura 2000

Natura 2000-gebieden maken deel uit van een Europees netwerk van natuurgebieden. Natura 2000-gebieden zijn gebieden die beschermd zijn onder Europese richtlijnen, met als doel de Europese biodiversiteit te waarborgen. Binnen het plangebied bevinden zich geen Natura 2000-gebieden. Wel bevinden zich enkele Natura 2000-gebieden op relatief korte afstand van het plangebied. Het betreft Vogel- en Habitatrichtlijngebied 'Rijntakken', op circa 700 m afstand ten noorden en het Habitatrichtlijngebied 'Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek' (op circa 6,5 km), ten zuidwesten. Binnen de Natura 2000-gebieden 'Rijntakken', 'Vlijmens Ven-Moerputten & Bossche Broek', is sprake van stikstofgevoelige habitattypen die in de huidige situatie te kampen hebben met een (sterke) overbelasting door stikstof.

Kenschets Natura 2000-gebieden

Rijntakken

Het Natura 2000-gebied Rijntakken omvat 4 deelgebieden: Uiterwaarden Ijssel, Uiterwaarden Neder-Rijn, Gelderse Poort en Uiterwaarden Waal. Alleen van het deelgebied Uiterwaarden Waal wordt een korte kenschets gegeven, omdat dit gebied zich nabij het plangebied bevindt.

Het deelgebied Uiterwaarden Waal omvat het winterbed van de Waal en daarmee alle uiterwaardgebieden aan de noord- en de zuidoever van de Waal van Nijmegen tot aan Zaltbommel. De rivier vormt een dynamisch systeem, een samenspel tussen natuurlijke processen en menselijk ingrijpen. De Waal moet in perioden met hoge rivierafvoer twee derde van de Rijnafvoer voor haar rekening nemen en is daarmee de grootste vrij-afstromende Rijntak. Het is ook de meest dynamische riviertak van het Rijnsysteem. In perioden met hoog water vindt erosie en sedimentatie plaats en 'vormt' de rivier het landschap. Het rivierenlandschap bestaat uit een breed, voornamelijk laaggelegen, hoog dynamisch winterbed. De reliëfrijke uiterwaarden bestaan voornamelijk uit graslanden, afgewisseld met enkele akkers, bosjes, bomenrijen, moerasgebiedjes en geïsoleerde oude riviertakken (strangen en geulen). Veel uiterwaarden zijn vergraven voor zand en/of kleiwinning. In het westelijk deel van het gebied liggen de Rijswaard en de Kil van Hurwenen met oude

riviermeanders, aangrenzende oeverlanden en stroomruggen. Daarnaast liggen er enkele grote plassen, die ontstaan zijn door zand- en kleiwinning. Deze uiterwaarden bevatten soortenrijke glanshaverhooilanden, stroomdalgraslanden en open water, waar deels verlanding (het proces waarbij open water geleidelijk dichtgroeit met planten) plaatsvindt.

Rijntakken is aangeduid als Vogel- en Habitatrichtlijngebied en is aangewezen voor 12 broedvogels, 30 niet-broedvogels, 14 habitattypen en 12 habitatrichtlijnsoorten.

Vlijmens Ven-Moerputten & Bossche Broek
Het Vlijmens Ven, de Moerputten en het Bossche Broek vormen samen één gebied ten zuidwesten van 's-Hertogenbosch. Hier gaat het beekdal van de Dommel over in het laagveengebied van de 'Naad van Brabant'. Door de ligging in deze overgangszone zijn in het gebied basenminnende water- moeras- en graslandvegetaties aanwezig. Het Vlijmens Ven is een kwelgebied waar kranswiervegetaties wordt aangetroffen in sloten. De Moerputten is een natuurreservaat met een groot areaal aan blauwgrasland en elzenbroekbos. Het Bossche Broek is een moerassig gebied in de benedenloop van de Dommel, waar blauwgraslanden aanwezig zijn.

Vlijmens Ven, Moerputten en het Bossche Broek is aangeduid als Habitatrichtlijngebied en is aangewezen voor zeven habitattypen en zeven habitatrichtlijnsoorten.

Natuurnetwerk Brabant, ecologische verbindingszones en groenblauwe waarden
Het Natuurnetwerk Brabant (NNB) is een netwerk van deels bestaande en deels nieuwe natuurgebieden die door ecologische verbindingszones met elkaar verbonden zijn. Langs de Maas en Hertogswetering en verspreid in het de Duurzame Polder liggen enkele percelen van het NNB. De Hertogswetering en de Hoefgraaf zijn aangeduid als ecologische verbindingszone (EVZ). Ecologische verbindingszones zijn onderdeel van het NNB.

De NNB-gebieden in de Duurzame Polder bestaan uit verschillende natuurtypen. Langs de Maas liggen uiterwaarden die als grootschalige, dynamische natuur onder rivier- en moeraslandschap vallen. De afwateringsweteringen door de polder vallen onder beheertype 'beek en bron'. Tussen de weilanden in de polder liggen beheertypen als rijke graslanden en akkers en vogelgraslanden. Ook zijn cultuurhistorische bossen aanwezig, zoals eendenkooien en wilgengrienden. Kernkwaliteiten van deze beheertypen zijn vaak de vegetatiestructuren met specifieke doelsoorten die kenmerkend zijn voor het beheertype en diverse broedvogels.

Naast het NNB zijn in de Omgevingsverordening van Noord-Brabant gebieden opgenomen als verbinding tussen het NNB en landelijk gebied. Dit is de groenblauwe waarden. De groenblauwe waarden richt zich niet alleen op het beschermen van ecologische en landschappelijke waarden, maar juist ook op de ontwikkeling van waarden.

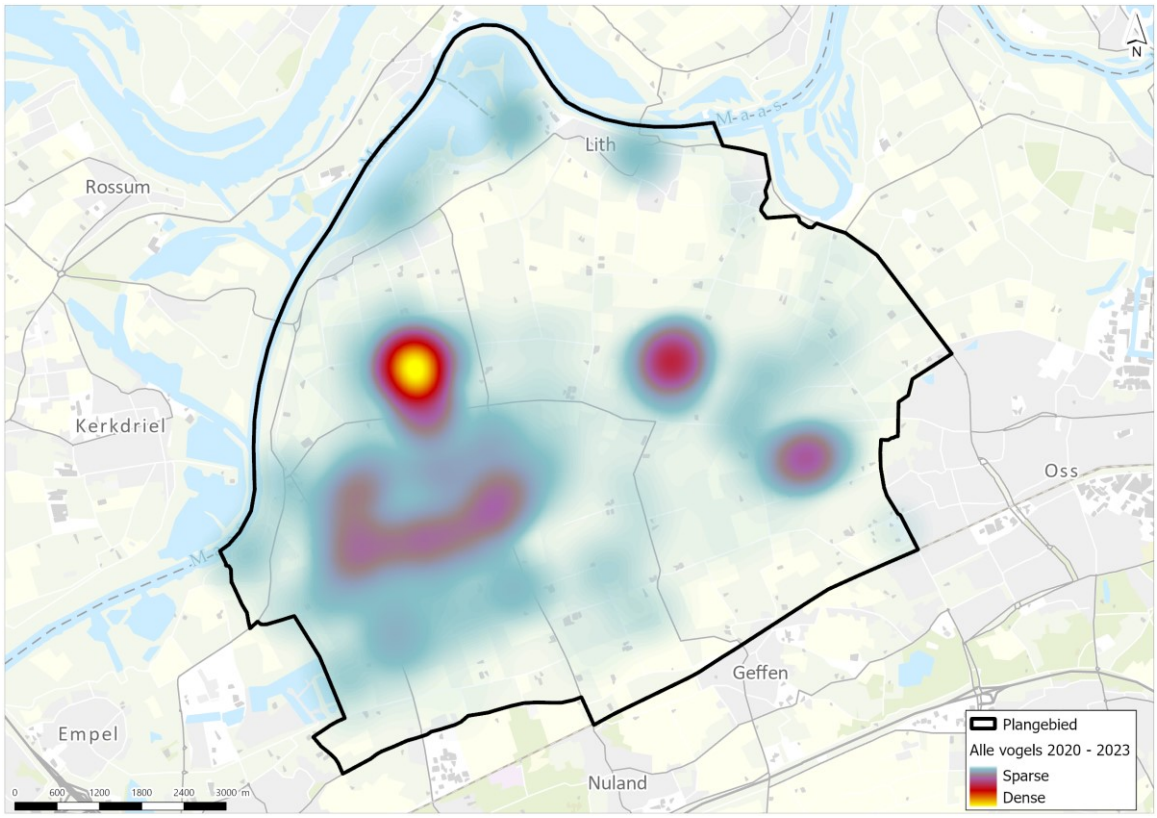
Rust- en foerageergebied ganzen en smienten
Een deel van de Duurzame Polder is in de Omgevingsverordening van Noord-Brabant aangewezen als rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. In dit rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten waarborgt de provincie in de periode 1 november tot 1 april de noodzakelijke rust voor ganzen en smienten. Dit gebied ligt centraal in de Duurzame Polder. Ten noordoosten van het plangebied ligt ook een dergelijk gebied.

Beschermde soorten

Vogels
Binnen het plangebied komen verspreid verschillende vogelsoorten voor. Om een beter beeld te krijgen van de aanwezigheid van vogels en de verdeling hiervan binnen het plangebied, zijn waarnemingsdata van de afgelopen 3 jaar opgevraagd (NDFF). Op basis van de waarnemingsdata van de afgelopen 3 jaar (NDFF) deze gegevens is een heatmap gemaakt (zie afbeelding 4.3). Hieruit blijkt dat de meeste waarnemingen van vogels worden gedaan in het centrale gedeelte van het plangebied. De plekken waar de vogelwaarnemingen

sterk geconcentreerd zijn lijken een natuurlijkere inrichting te hebben (bijvoorbeeld natte gebieden, natuurvriendelijke akkerranden en eendenkooien met kwelders. Daarnaast worden ook langs de noordelijke rand van het plangebied relatief veel vogels waargenomen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze kaart enkel indicatief is, omdat sprake is van een waarnemerseffect. Vogels kunnen ook in de omgeving van de waarneming voorkomen. Op locaties waar meer mensen komen worden ook meer waarnemingen gedaan, waardoor de hoeveelheid waarnemingen (mogelijk) niet representatief is voor de daadwerkelijke dichtheid van vogels. Het is dan ook niet mogelijk om op voorhand harde uitspraken te doen over het verwachte aantal en soortensamenstelling van vogels in de omgeving en de verschillen hierin tussen verschillende gedeelten van het plangebied te kwantificeren.

Afbeelding 4.3 Waarnemingen van vogels in het plangebied in de periode 2020 - 2023



Ook zijn verspreid over het plangebied nest-indicerende waarnemingen[1] gedaan van vogelsoorten waarvan het nest jaarrond beschermd is onder de Omgevingswet. Het gaat daarbij voornamelijk om buizerd, maar ook boomvalk en roek. Andere soorten als huismus, ooievaar en steenuil zijn voornamelijk nabij de randen van het plangebied waargenomen, in de nabijheid van menselijke bebouwing. Ook in gedeelten van het plangebied waar geen bekende (recente) waarnemingen zijn van jaarrond beschermde nesten, kunnen deze soorten wel voorkomen. Dit geldt met name in grotere bomen (bijvoorbeeld buizerd, sperwer, ransuil) en in woonhuizen en (agrarische) bedrijven (bijvoorbeeld huismus, gierzwaluw, steenuil).

Weidevogels en wintergasten

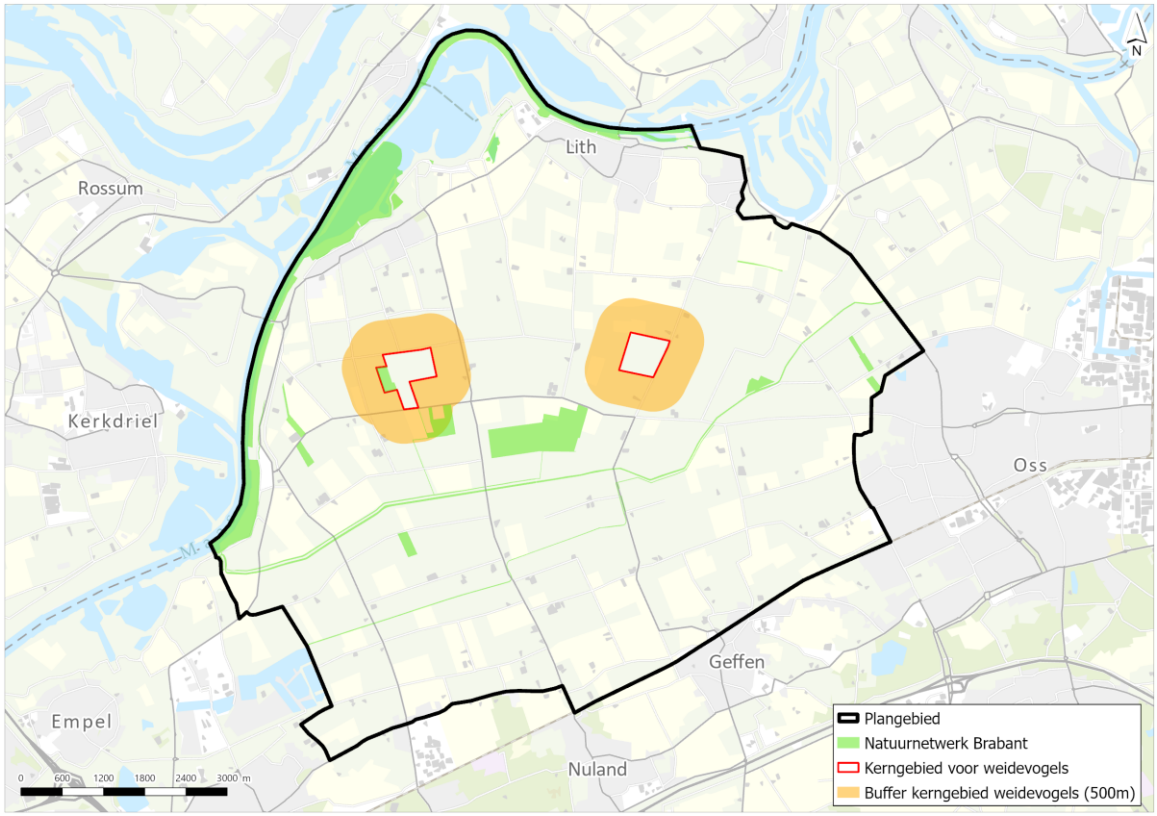
De Duurzame Polder is een uniek gebied voor weidevogels en wintergasten binnen provincie Noord-Brabant. Dit blijkt ook uit verspreidingskaarten van SOVON, waarbij het plangebied op provinciale schaal een hotspot voor weidevogels is. Ondanks dat de Duurzame Polder op landelijk niveau slechts een klein gebied betreft is het belang van de polder op provinciaal en regionaal niveau groot. De polder is met name voor Zuid-Nederland en de provincie Noord-Brabant een belangrijk gebied.

[1] Dit zijn waarnemingen van ofwel een nest, ofwel een vogel die gedrag vertoont dat wijst op de aanwezigheid van een nest.

Hoge aantallen vogels in grote diversiteit vinden in de polder een plaats om te broeden, te rusten of te foerageren. In de winter verblijven er verschillende ganzen en smienten. In het voorjaar zijn er hotspots van broedvogels als de grutto en kievit. Agrariërs en natuurbeheerders werken samen om deze unieke locatie te behouden en te optimaliseren door plas-drasgebieden en landschapselementen aan te leggen. Dit is succesvol: uit de monitoring van legsels wijst Brabants Landschap (Coördinatiepunt Landschapsbeheer) twee kerngebieden aan voor weidevogels in de Duurzame Polder (zie afbeelding 4.4).

Ook buiten deze kerngebieden zijn belangrijke natuurwaarden en landschapselementen van vogelsoorten aanwezig. Om het belang van deze gebieden inzichtelijk te maken is een aanvullend onderzoek uitgevoerd, welke is opgenomen bijlage VII.

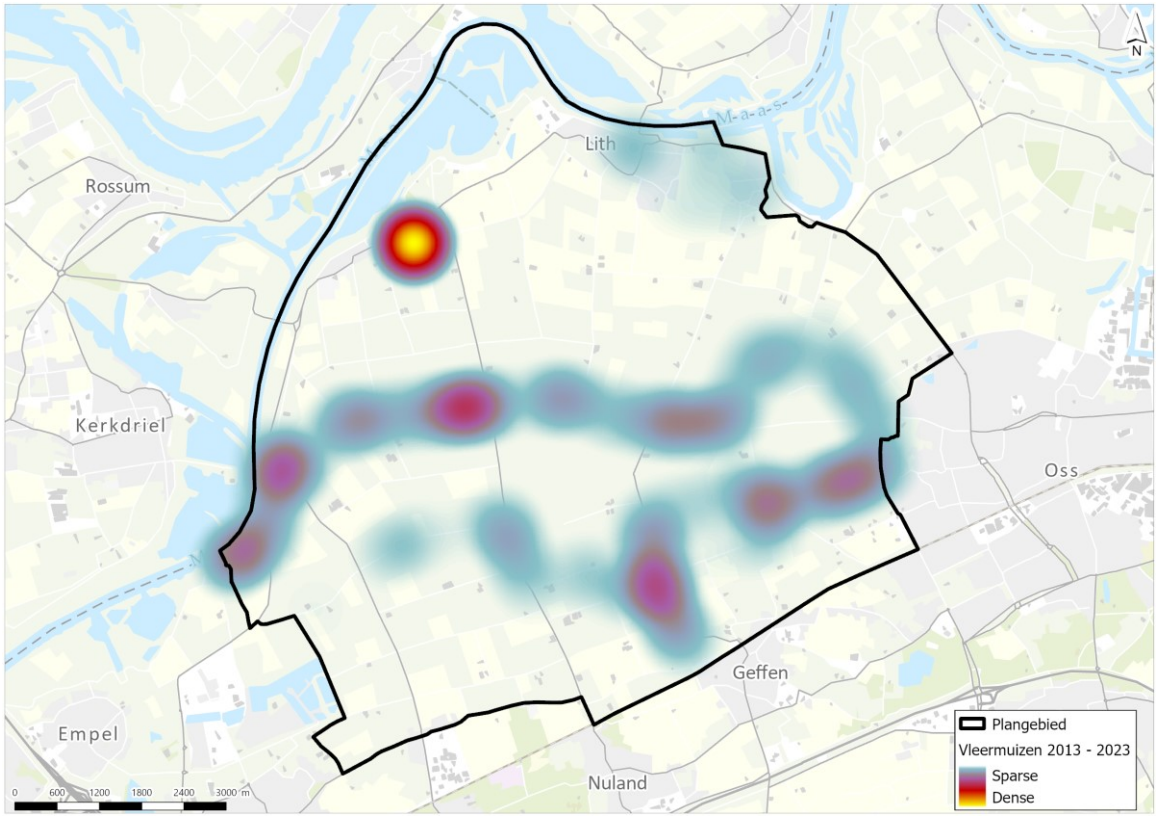
Afbeelding 4.4 Kerngebieden voor weidevogels in de Duurzame Polder (bron: Brabants Landschap)



Vleermuizen

In de Duurzame Polder zijn ook vleermuizen waargenomen. Het gaat hierbij voornamelijk om overvliegende of foeragerende individuen van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis (NDFF). Afbeelding 4.5 toont de waarnemingen op een heatmap. Hierop is te zien dat de waarnemingen voornamelijk in het centrale gedeelte van het plangebied gedaan zijn. Hierbij geldt, evenals voor de waarnemingen van vogels, dat sprake is van een waarnemerseffect.

Afbeelding 4.5 Waarnemingen van vleermuizen in het plangebied in de periode 2013 - 2023



Overige soorten

Naast vogels en vleermuizen zijn er nog een heel aantal overige beschermde soorten waargenomen in de Duurzame Polder. Een overzicht van waarnemingen in de afgelopen 10 jaar is opgenomen in onderstaande tabel 4.1.

Tabel 4.1 Overzicht waargenomen overige soorten in het plangebied en de directe omgeving in de periode januari 2013 - januari 2023 volgens de NDFF. Ook soorten die niet zijn waargenomen, maar waarvan het voorkomen binnen het plangebied te verwachten is op basis van recente verspreidingsgegevens zijn opgenomen

Soortgroep	Soorten
flora	(geen)
grondgebonden zoogdieren	bever
	bunzing
	damhert
	das
	eekhoorn
	hermelijn
	steenmarter
	wezel
	wolf
amfibieën	heikikker
	kamsalamander

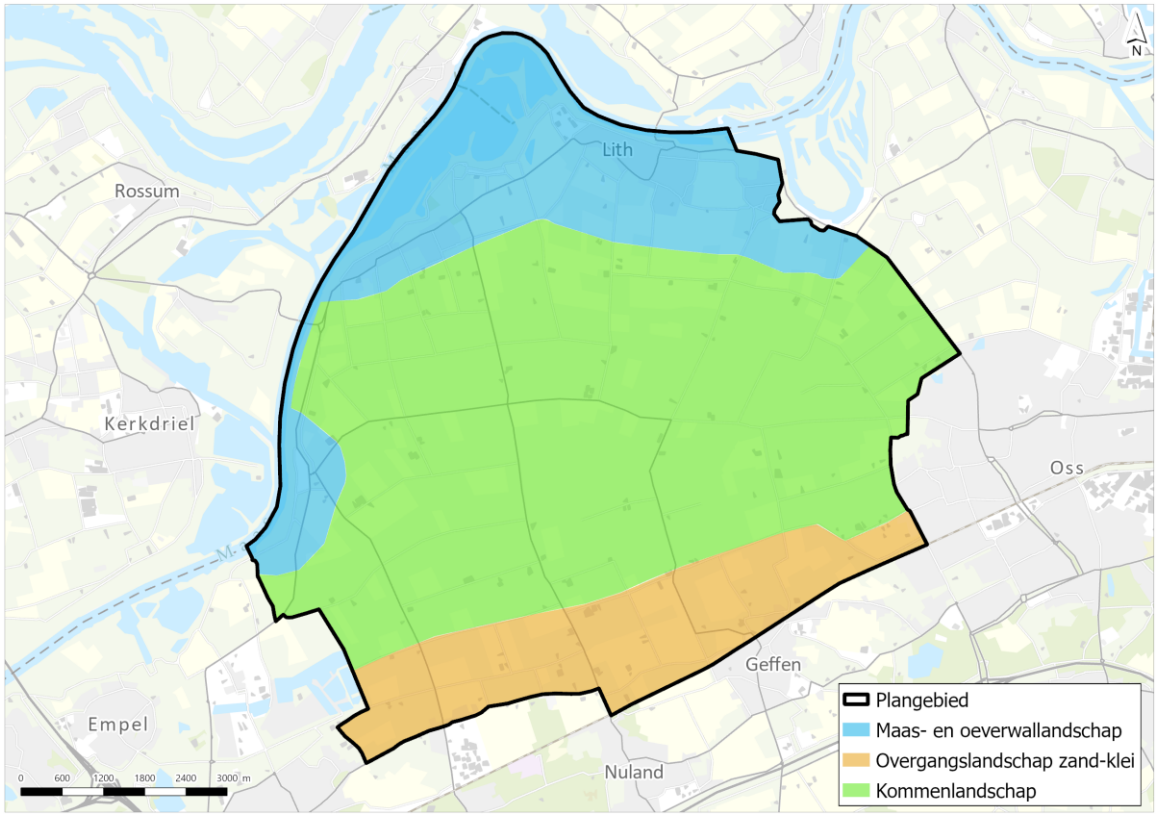
Soortgroep	Soorten
	poelkikker
	rugstreeppad
reptielen	(geen)
vissen	grote modderkruiper
	noordzeehouting
ongewervelden	veldparelmoervlinder
	rivierrombout
	teunisbloempijlstaart

4.2.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

De Duurzame Polder kent een verscheidenheid aan landschapstypen die ieder hun eigen kernkarakteristieken hebben. Het betreft het 'Maas- en oeverwallenlandschap', het 'kommenlandschap' en het 'overgangslandschap klei-zand'. Dit is weergegeven op afbeelding 4.6.

Afbeelding 4.6 De verschillende landschapstypen in het plangebied



Maas- en oeverwallenlandschap

Het Maas- en oeverwallenlandschap bevindt zich in het noorden en het noordwesten van het plangebied. De ruimtelijke afbakening van dit landschapstype omvat het waterlichaam van de Maas en haar oeverwallen. Oeverwallen zijn zandige ruggen die direct langs de rivier zijn afgezet doordat de rivier in perioden van grote waterafvoer buiten haar oevers trad. Aan de oever verloor het water zijn snelheid, waardoor de

grootste en zwaarste korrels het eerste werden neergelegd. Voortdurende herhaling van dit proces heeft geleid tot de hoge oeverwallen. Doordat nederzettingen vroeger op de hogere delen van de oeverwal ontstonden, is er een onregelmatig slingerend kavel-, wegen- en slotenpatroon ontstaan en liggen de dorpen als een kralensnoer op de oeverwallen. Het landschap is kleinschalig en kent een rijke afwisseling van dorpen, boomgaarden, singels en gras- en bouwlanden. Ruimtelijk-visueel wisselt het landschap op de oeverwallen tussen halfopen en besloten. Ook heeft dit landschapstype, relatief tot het aangrenzende vlakke kommenlandschap, een microreliëf met een hoogteverschil van enkele meters.

Kommenlandschap

Grenzend aan de oeverwallen bevindt zich het kommenlandschap. In de komgebieden, iets verder van de Maas dan de oeverwallen, kwam het water dat buiten de oevers vloeide tot rust en konden de fijnere slibdeeltjes bezinken. In de loop der eeuwen heeft dit geleid tot een dikke zware komkleilaag. Het landschap bestaat uit grootschalige, rationele, maar onregelmatige kavels die strak omgrensd worden door lange rechte wegen en weteringen. De kavels oriënteren zich op de Hertogswetering, welke het landschap van oost naar west doorkruist. Ruimtelijk-visueel is het kommenlandschap vlak en open met kilometerslange vergezichten. Af en toe worden deze doorbroken door de schaarse bebouwing, weg- en erfbeplanting of beplanting behorende tot de verschillende eendenkooien in het gebied.

Overgangslandschap zand-klei

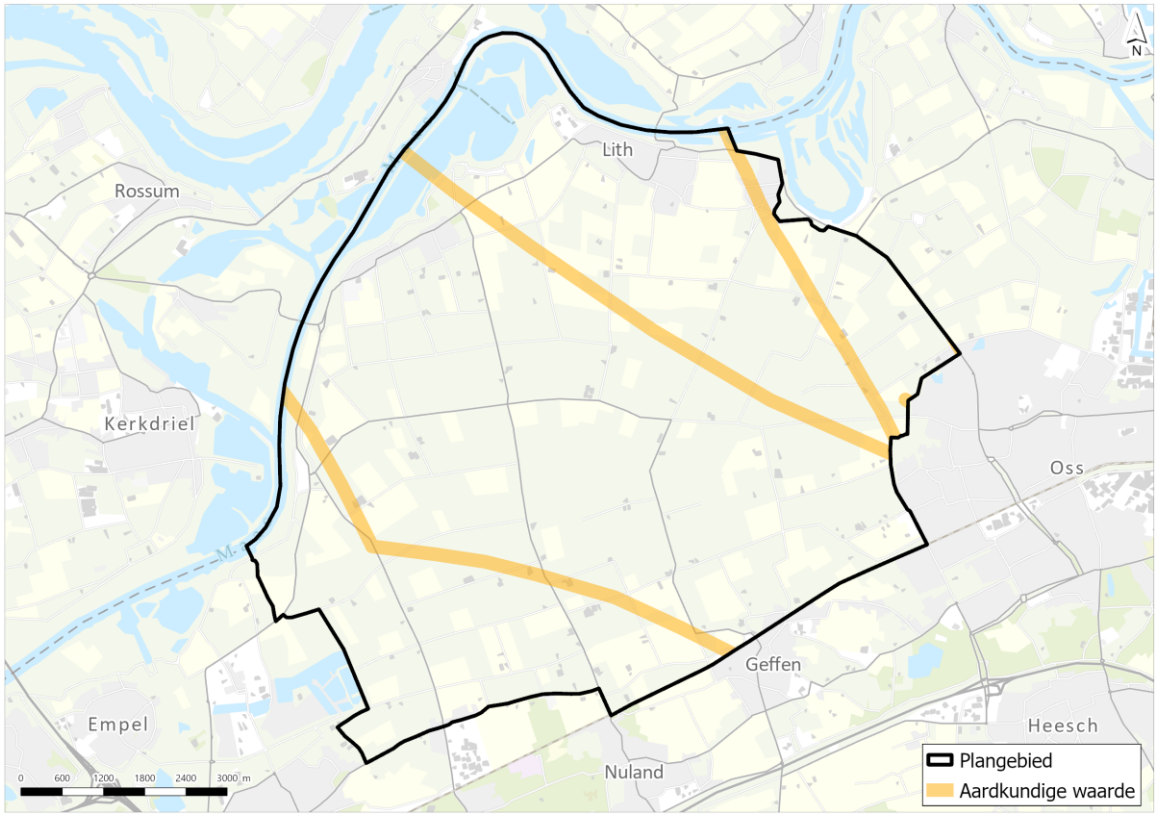
In het zuiden van de Duurzame Polder gaat het kommenlandschap over in een zandlandschap. Met zijn houtwallen, lanen en kleine bosjes is het zandlandschap als kleinschalig te karakteriseren. Kenmerkend voor de overgang tussen deze landschappen is dan ook het grote verschil tussen de open komgebieden en de meer halfopen tot besloten landschappen op de flanken van het zandlandschap in het zuiden. Langs een deel van de zuidgrens van de Duurzame Polder ligt het dorp Heeseind langgerekt over een dekzandrug heen. De doorzichten vanuit het kleinschalige landschap van deze lintbebouwing naar het grotere polderlandschap zijn een belangrijke kwaliteit.

Aardkunde

In de Omgevingsverordening van de provincie zijn aardkundig waardevolle gebieden aangewezen, zie afbeelding 4.7. In het plangebied ligt een deel van het Peelrandbreukenstelsel, welke nog steeds actief is. Het Peelrandbreukenstelsel vormt de scheiding tussen de grote landschappelijke eenheden van Midden-Brabant, de Roerdalslenk en de Peelhorst.[1] De breuk heeft unieke geologische, geomorfologische, bodemkundige en (geo)hydrologische waarden. Zo vormt de breuk een harde scheidingslijn tussen verschillende geologische bodemsoorten. Aan het oppervlak van de breuk liggen op sommige plaatsen wijstgronden, waarbij de hoger gelegen kant van de breuk natter is dan het lagergelegen land. Op de meeste plekken in Noord-Brabant zijn de oorspronkelijke hoogteverschillen van de breuken geëgaliseerd door toedoen van menselijk handelen en natuurlijke winderosie, zo ook in de Duurzame Polder. Hierdoor is het natuurlijke reliëf tegenwoordig minder goed zichtbaar. Ondergronds kan nog wel reliëf aanwezig zijn. Het voorkomen van wijstgronden in het plangebied is niet bekend.

[1]https://atlas.brabant.nl/documenten/milieu/bodem/aardkundige_waarden/gebiedsbeschrijving/43%20Peelrandbreukenstelsel.pdf

Afbeelding 4.7 Aardkundige waarden in het plangebied



Cultuurhistorie

Afbeelding 4.8 toont de verschillende cultuurhistorische eenheden die zich in het plangebied bevinden. Zo zijn er een viertal eendenkooien te vinden. Eendenkooien zijn vanginrichtingen voor wilde eenden en andere eend-achtigen en bestaan uit een plas water met bos eromheen, aangelegd op een rustige plek. Rond de drie oostelijke eendenkooien is een kooicirkel aangewezen in het bestemmingsplan 'Buitengebied Oss 2020'. Binnen deze zone zijn de gronden tevens bestemd voor het behoud en het herstel van de cultuurhistorische waarde van de eendenkooicirkel.

Verder beslaat de Beerse Overlaat een groot deel van het plangebied. De Beerse Overlaat is een voormalige verlaging in de dijk van de linkeroever van de Maas tussen de dorpen Gassel en Linden in de voormalige gemeente Beers. Ooit maakte dit gebied deel uit van de Zuidwaterlinie en diende het in de middeleeuwen als inundatiegebied. De Beerse Overlaat werd in 1942 afgesloten, en is later tot agrarisch gebied ingericht. De Beerse Overlaat blijft een belangrijke leefomgeving voor vogels die in open agrarische gebieden leven en is in de provinciale Omgevingsverordening opgenomen als cultuurhistorisch waardevol gebied. Daarnaast toont de Cultuurhistorische waardenkaart van de provincie cultuurhistorisch waardevolle gebieden en objecten.[1] Hierbij zijn verschillende waarden en kenmerken opgenomen, waaronder (relevant voor plangebied):

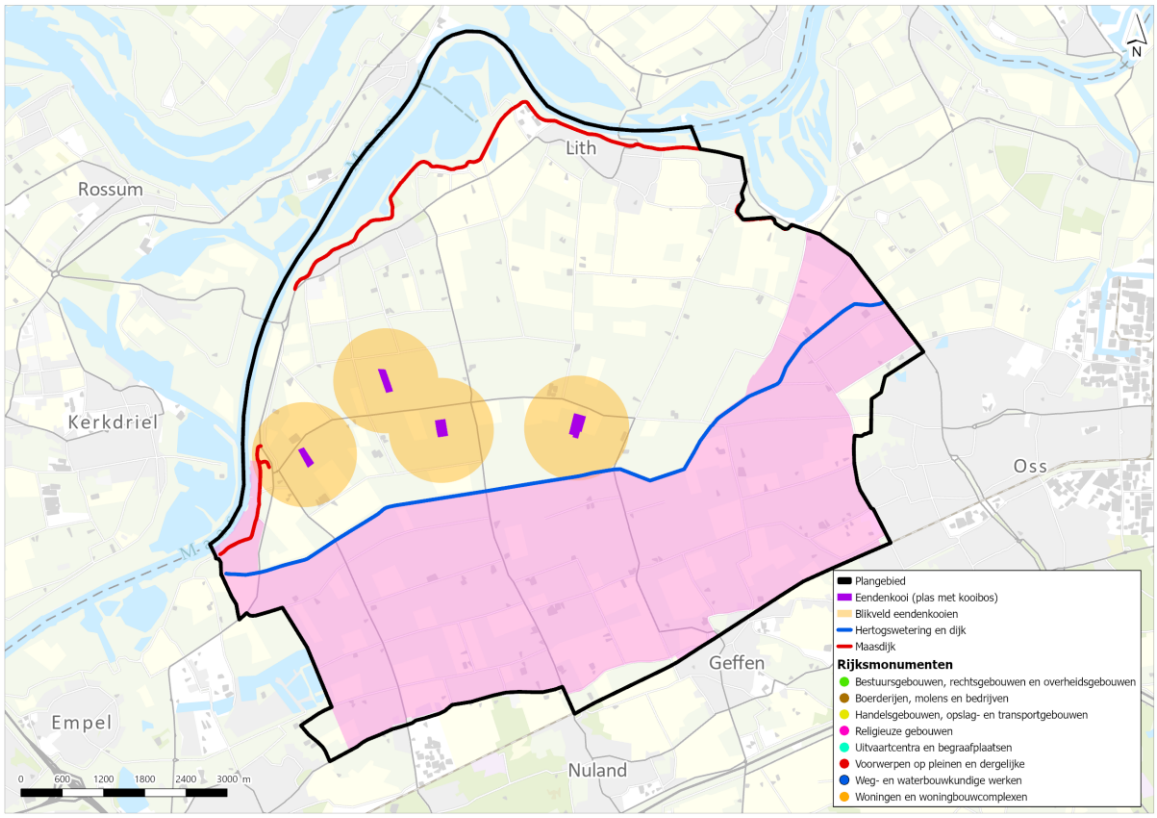
- de Hertogswetering;
- de Roode Wetering;
- de eendenkooien.

De samenhang tussen dijken, dwarskaden, weteringen, terpen en sluizen is waardevol. Het gebied wordt omschreven als een van de meest uitgestrekte open landschappen in Nederland. Ondanks de bouw van nieuwe (agrarische) bedrijven heeft het gebied zijn weidse en open karakter behouden.

[1] Zie: https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8

In het plangebied, en met name in de dorpskernen, bevinden zich verschillende rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten en karakteristieke objecten met cultuurhistorische waarden. De rijksmonumenten betreffen boerderijen, kerken en een kerkelijke dienstwoning, begraafplaatsen, een schutsluis en woonhuizen. Ten slotte zijn belangrijke cultuurhistorische lijnen in het gebied de historische Maasdijk en de Hertogswetering en daarbij behorende dijk. De Maasdijk loopt langs de zuidoever van de Maas. In de 13e eeuw werd al een begin gemaakt met het aanleggen van deze dijk, maar dit gebeurde nog heel lokaal door de aanleg van langs- en dwarsdijken. Aan het begin van de 14e eeuw is de doorgaande Maasdijk ontstaan. In dezelfde periode is de Hertogswetering gegraven, zodat het gebied beter ontwaterd kon worden. Aan de zuidzijde van de wetering bevindt zich een historische dijk.

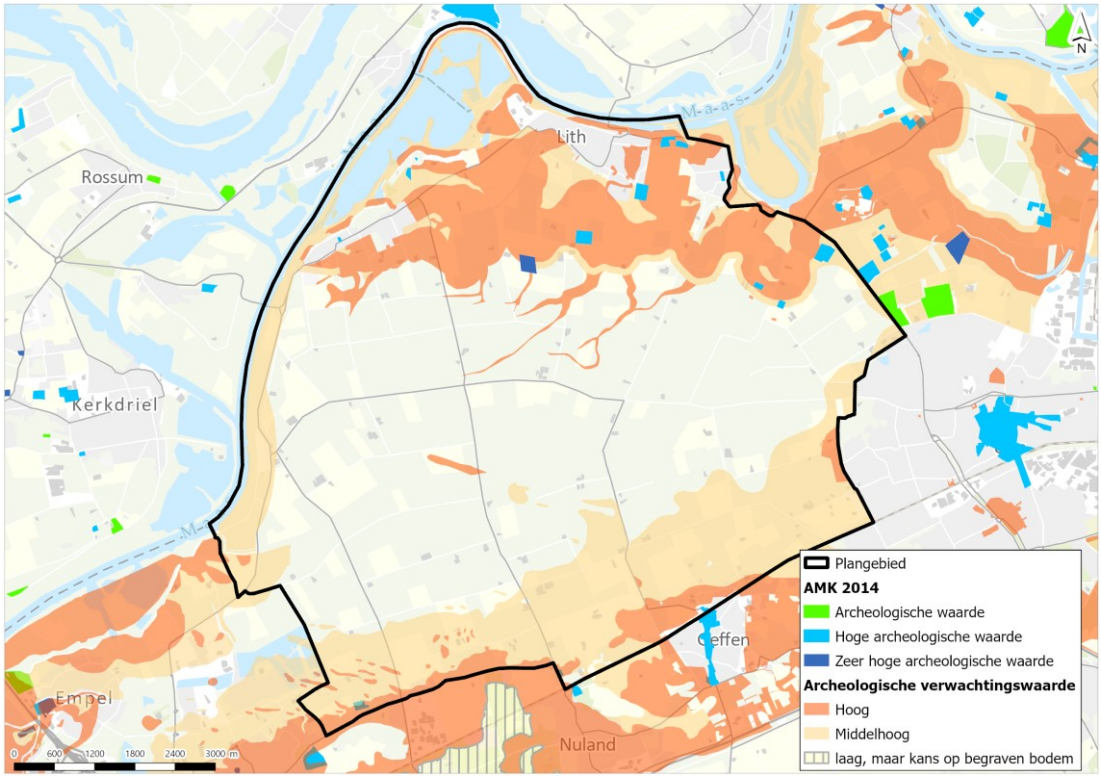
Afbeelding 4.8 Cultuurhistorische elementen in het plangebied



Archeologie

Afbeelding 4.9 geeft een beeld van de bekende archeologische waarden en de archeologische verwachtingswaarden in het plangebied. De bekende waarden betreft een aantal archeologische monumenten. Dit zijn vroegere nederzettingen met bewoningssporen uit de ijzertijd, de romeinse tijd en de middeleeuwen. Met betrekking tot de verwachtingswaarden is te zien dat de trefkans van het vinden van archeologische sporen sterk is gebonden aan de karakteristieken van het natuurlijke landschap. Zo kennen gebieden die vanouds aantrekkelijk waren voor bewoning, de relatief hoge en droge gebieden, een hoge archeologische trefkans. Het gaat dan om de oeverwallen nabij de Maas en de terrasvlakte en de flanken van het dekzand in het zuiden van het plangebied. Deze zijn al vanaf de ijzertijd intensief bewoond geraakt. Het kommengebied tussen de oeverwallen en de flanken van het dekzand was vanouds nat en drassig en daarmee ongeschikt voor bewoning. Hier is de archeologische verwachtingswaarde dan ook laag.

Afbeelding 4.9 Overzicht archeologische verwachtingswaarden



4.2.3 Bodem

De bodem in de Duurzame Polder wordt voornamelijk gebruikt voor agrarische doeleinden. De bodemfunctie en bodemkwaliteit is door beide gemeenten vastgelegd.

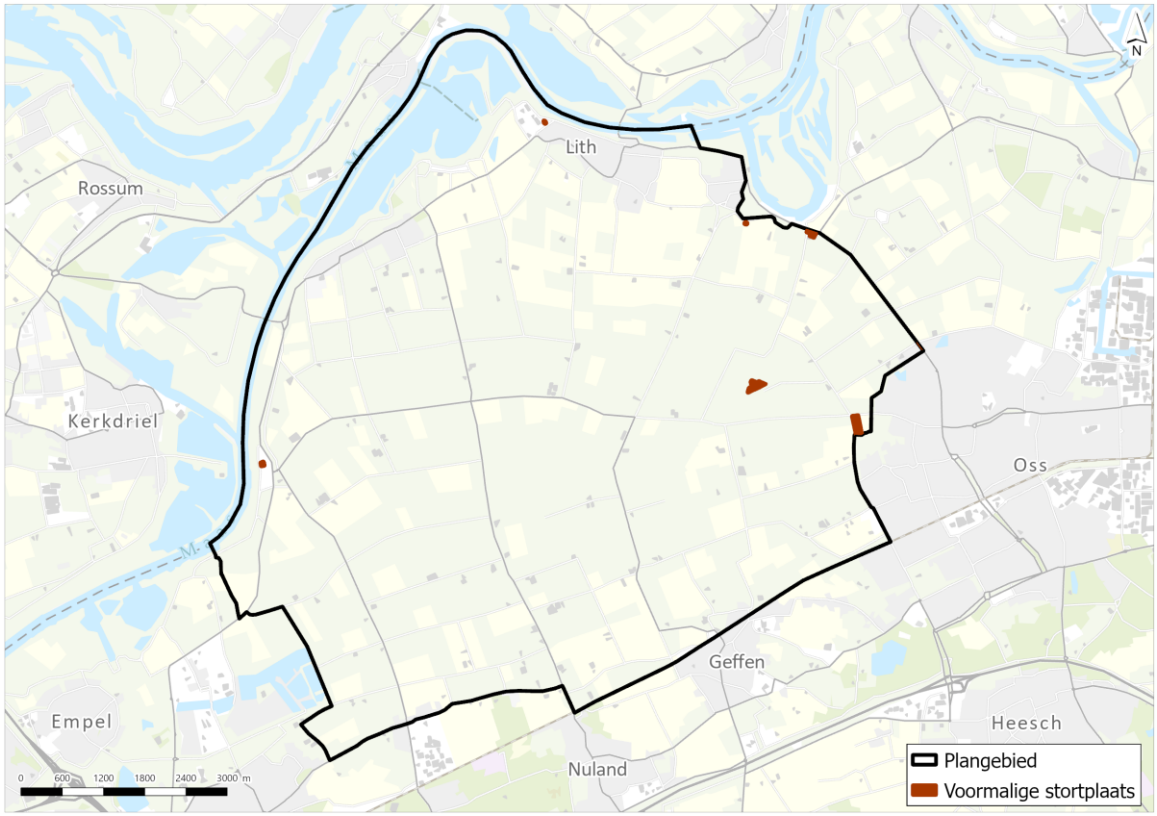
Oss

In het Osse deel van de Duurzame Polder valt het grootste gedeelte van de polder in het deelgebied Buitengebied Klei.[1] Dit deelgebied heeft de kwaliteitsklasse <AW. Daarmee wordt bedoeld dat de grond voldoet aan de 'achtergrondwaarde'. De grond is dan 'schoon' en vrij toepasbaar. De noordelijke rand van het gebied, langs de Maas, valt in het deelgebied Woongebieden en bedrijventerreinen. Hier kent de bovengrond[2] (0-0,5 m -mv) de kwaliteitsklasse Wonen, en de ondergrond[3] (0,5-2 m -mv) de kwaliteitsklasse <AW.

Naast bodemkwaliteit heeft de gemeente Oss ook functieklassen toegekend aan de bodem. Het grootste gedeelte van de polder valt binnen de bodemfunctieklasse 'Agrarisch en Natuur'. De woonkernen Maren-Kessel, Kessel, Lith en Lithoijen kennen de bodemfunctieklasse 'Wonen'. Rondom bedrijventerrein Het Wargaren (Lith) geldt de bodemfunctieklasse 'Industrie'. In het Osse deel van het Duurzame Polder bevinden zich een aantal voormalige stortplaatsen. Een stortplaats zorgt voor een instabiele bodemopbouw en de bodem is hier mogelijk vervuild. Op afbeelding 4.10 zijn de voormalige stortplaatsen in het plangebied weergegeven.

[1] https://api.sduconnect.nl/media/1588072200PDMS__4043686_v1_Def_Nota_bodembeheer.pdf.
[2] https://api.sduconnect.nl/media/1588072200Ontgravingskaart_BG_07_11.pdf.
[3] https://api.sduconnect.nl/media/1588072200Ontgravingskaart_OG_07_11.pdf.

Afbeelding 4.10 Voormalig stortplaatsen in het plangebied



's-Hertogenbosch

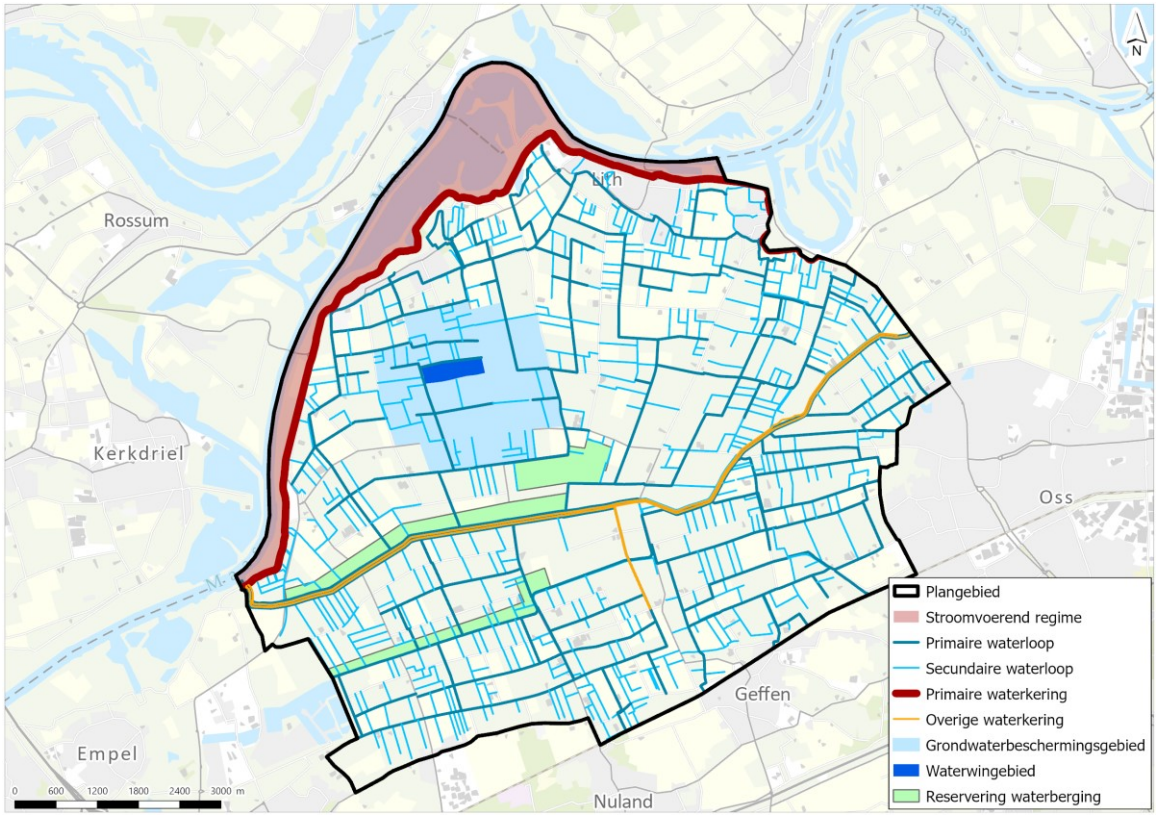
In het Bossche deel van de Duurzame Polder heeft de bodem de ontgravings- en toepassingsklasse 'Landbouw/natuur'. Dit geldt voor zowel de bovengrond (0-0,5m -mv) en de ondergrond (0,5-2m -mv). De bodemfunctieklasse voor de Duurzame Polder is 'Overig (Landbouw/natuur)'.[1]

4.2.4 Water

Afbeelding 4.11 toont de waterlopen, de waterkering en de drinkwaterbeschermingsgebieden binnen de Duurzame Polder.

[1] https://geoproxy.s-hertogenbosch.nl/apps2/geoportalbodem.html.

Afbeelding 4.11 Overzicht waterlopen, grondwaterbeschermingsgebieden en waterkeringen



Drinkwaterwinning

De Duurzame Polder speelt een belangrijke rol in de drinkwatervoorziening, omdat er een waterwingebied en een grondwaterbeschermingsgebied aanwezig zijn. Het waterwingebied in Oss is het meest kwetsbare deel van de waterwinning, omdat hier daadwerkelijk drinkwater wordt gewonnen. De Omgevingsverordening stelt regels ter bescherming van het waterwingebied. Dit om te voorkomen dat de bodem en het grondwater daarin verontreinigd raakt. In de Omgevingsverordening is bepaald dat binnen het waterwingebied alle werkzaamheden in of op de bodem verboden zijn.[1]

Het grondwaterbeschermingsgebied is een ‘schil’ rondom het waterwingebied met als doel de kwaliteit van het grondwater binnen het waterwingebied te beschermen. In de Omgevingsverordening zijn ook voor deze gebieden beschermingsregels bepaald, maar deze zijn minder strikt dan voor het waterwingebied zelf. Zo is het verrichten van activiteiten in de bodem op een diepte van meer dan 3 m toegestaan, maar wel onder voorwaarden. Deze voorwaarden gelden voor onder andere grond- en funderingswerken. Een voorbeeld van een voorwaarde is de verplichting van het aanvullen van het bodemprofiel tot tenminste 3 m onder het oude maaiveld volgen het oorspronkelijke bodemprofiel.[2]

Waterlopen en grondwater

In de Duurzame Polder liggen verschillende waterlopen. Een van deze waterlopen is de Hertogswetering, die dwars door het gebied stroomt en is aangewezen als ecologische verbindingszone. Het Waterschap Aa en Maas is verantwoordelijk voor het beheren van de grondwaterstand in het gebied, waarbij het omgaan met kwel uit de Maas en de Waal een uitdaging vormt.

[1] Artikel 3.24 in samenhang met artikel 3.25 Omgevingsverordening.

[2] Artikel 3.29 t/m artikel 3.31 Omgevingsverordening.

Waterveiligheid

Waterberging
Aan beide zijden van de Hertogswetering liggen reserveringen voor waterberging, waar water kan worden opgeslagen voor droge tijden of kan worden verzameld en gereguleerd in natte tijden.

Stroomvoerend regime
De uiterwaarden zijn onderdeel van het Stroomvoerend regime van de Maas. Dit is een gebied dat onderdeel is van het rivierbed. Dit gebied is beschermd als onderdeel van het watersysteem. In dit gebied mag de doorstroming van water niet belemmerd worden. In de Beleidsregels Grote Rivieren is opgenomen dat geen toestemming wordt gegeven voor niet-riviergebonden activiteiten in het gedeelte van het rivierbed waarop het stroomvoerend regime van toepassing is.[1] Dit geldt ook voor opwekking van windenergie, als de activiteit ook redelijkerwijs buiten het rivierbed kan worden gerealiseerd. Hier kan worden afgeweken als (1) het veilig functioneren van het waterstaatswerk gewaarborgd blijft, (2) er geen sprake is van een belemmering voor de vergroting van de afvoercapaciteit, en (3) dat de activiteit zo uitgevoerd wordt dat de afname in bergend vermogen zo gering mogelijk is.

Waterkeringen
Aan de noordzijde van de Duurzame Polder bevindt zich de primaire waterkering Maasdijk. Tussen Ravenstein en Lith speelt voor deze dijk een waterveiligheidsopgave. Binnen het project 'Meanderende Maas' wordt gekeken naar de het versterken van de dijk en het verruimen van de rivier.

De kades aan beide zijden van de Hertogswetering dienen als secundaire waterkeringen.

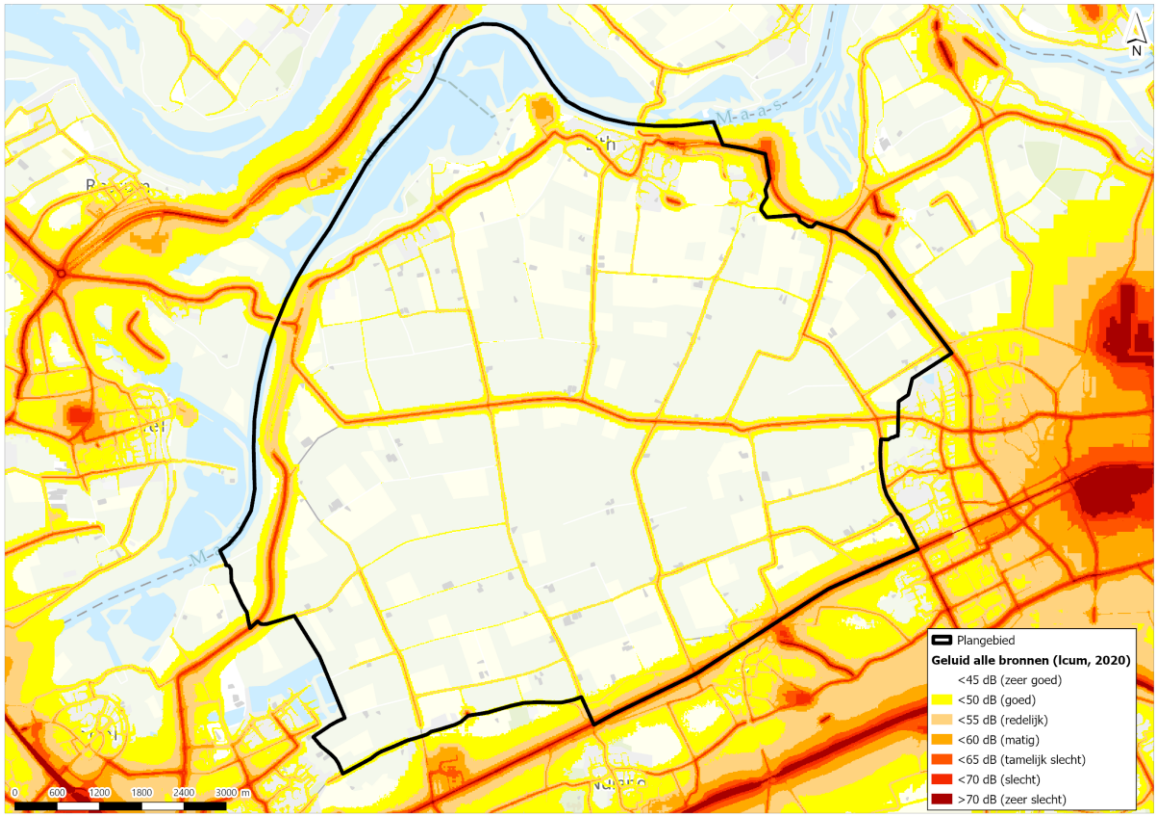
4.2.5 Gezonde leefomgeving

Geluid
In de Duurzame Polder is het relatief stil. De wegen die door de polder heen lopen en de spoorlijn tussen Oss en 's-Hertogenbosch zijn de belangrijkste geluidsbronnen. Dit is weergegeven op afbeelding 4.12.

Daarnaast kunnen de verschillende agrarische bedrijven zorgen voor geluidhinder. Deze zijn op afbeelding 4.12 niet geïdentificeerd als belangrijke geluidsbron. Hierbij geldt volgens de handreiking 'Bedrijven en milieuzonering' van de VNG (2009) voor geluid een hindercontour van 50 m. De geluidhinder van agrarische activiteiten buiten het erf van het agrarische bedrijf is niet meegenomen.

[1] Artikel 6 Beleidsregels grote rivieren

Afbeelding 4.12 Overzicht geluidniveaus (Bron: Geluid in Nederland, RIVM, 2020)



Licht

's Nachts is het donker in de polder, omdat er weinig lichtbronnen zijn. Dit blijkt ook uit een kaart[1] van het RIVM uit 2021. Waarbij met name het centrale deel van het plangebied weinig lichtemissie kent. Rond de kernen is meer licht aanwezig.

Luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in de Duurzame Polder is matig, gebaseerd op gegevens van RIVM. De in 2020 gemeten concentratie van fijnstof en stikstofdioxide ligt boven de advieswaarde van de World Health Organization (WHO), maar onder de wettelijke grenswaarden van de Europese unie.[2] Wettelijk gezien voldoet de luchtkwaliteit in de Duurzame Polder, maar desondanks kunnen er gezondheidseffecten optreden.

Tabel 4.2 Luchtkwaliteit Duurzame Polder. Bron: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 2020

Stof	WHO advieswaarde	EU grenswaarde	Concentratie Duurzame Polder
fijnstof (PM10)	15 µg/m3	40 µg/m3	16 -18 µg/m3
fijnstof (PM2,5)	5 µg/m3	25 µg/m3	9 - 10 µg/m3
stikstofdioxide (NO2)	10 µg/m3	40 µg/m3	12 - 14 µg/m3

Geur

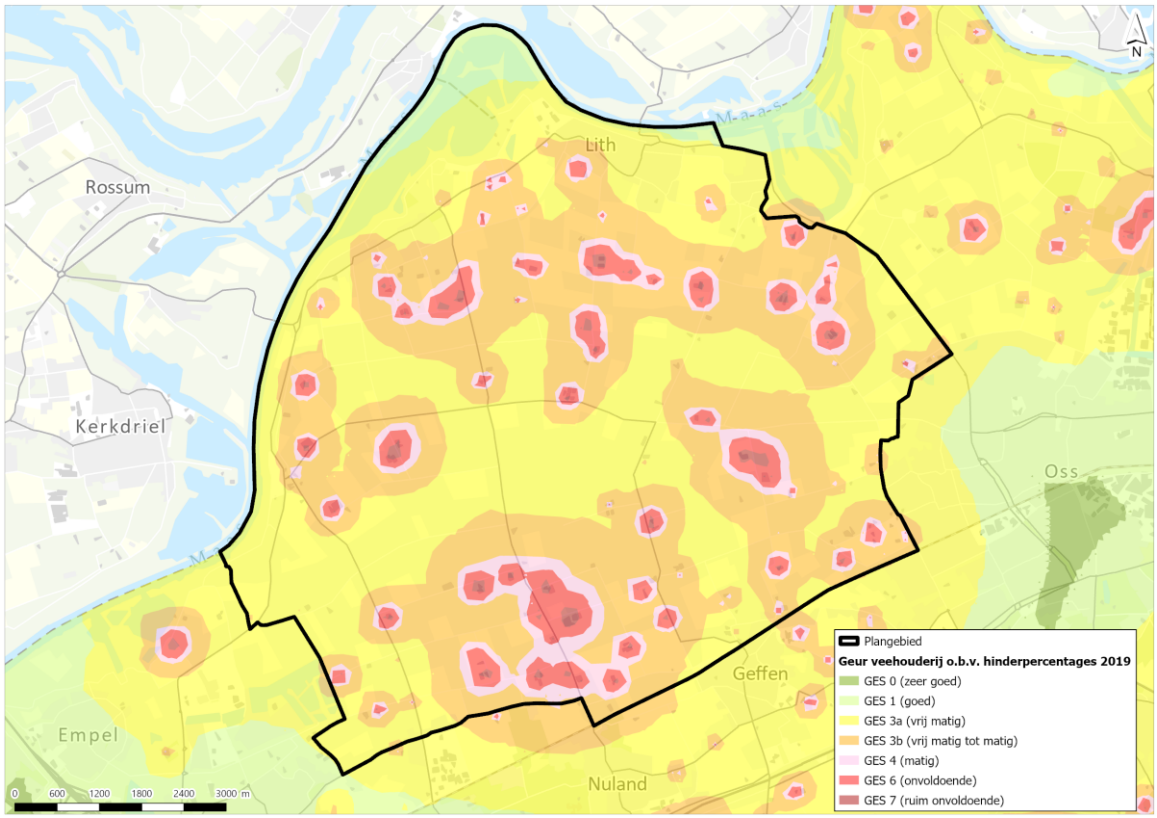
Het houden van vee kan geuroverlast geven bij de omgeving. Binnen de polder bevinden zich een aantal veehouderijen die in de directe omgeving geurhinder veroorzaken. Op afbeelding 4.13 is de kans op

[1] Kaart geraadpleegd via atlasleefomgeving.nl, kaarten thema Licht, lichtemissie 2021.

[2] De concentraties van PM en NO2 in 2020 kunnen mogelijk beïnvloed zijn door de toen geldende coronamaatregelen.

geurhinder door veehouderijen gevisualiseerd. Deze kaart is gemaakt door de provincie Noord-Brabant in 2019. De kans op geurhinder is gebaseerd op het aantal dieren, het type stal en voer, de opvang van mest en de hoeveelheid stallen. Deze is vervolgens omgerekend naar een Gezondheidseffect Screening-score (GES score). De rode gebieden op de kaart zijn gebieden met veel dieren en grote stallen. Hier is de kans op geurhinder het grootst en de GES score het hoogst.

Afbeelding 4.13 Kans op geurhinder afkomstig van veehouderijen (Bron: Gezondheidskaart GES Geur veehouderij op basis van hinderpercentages 2019)



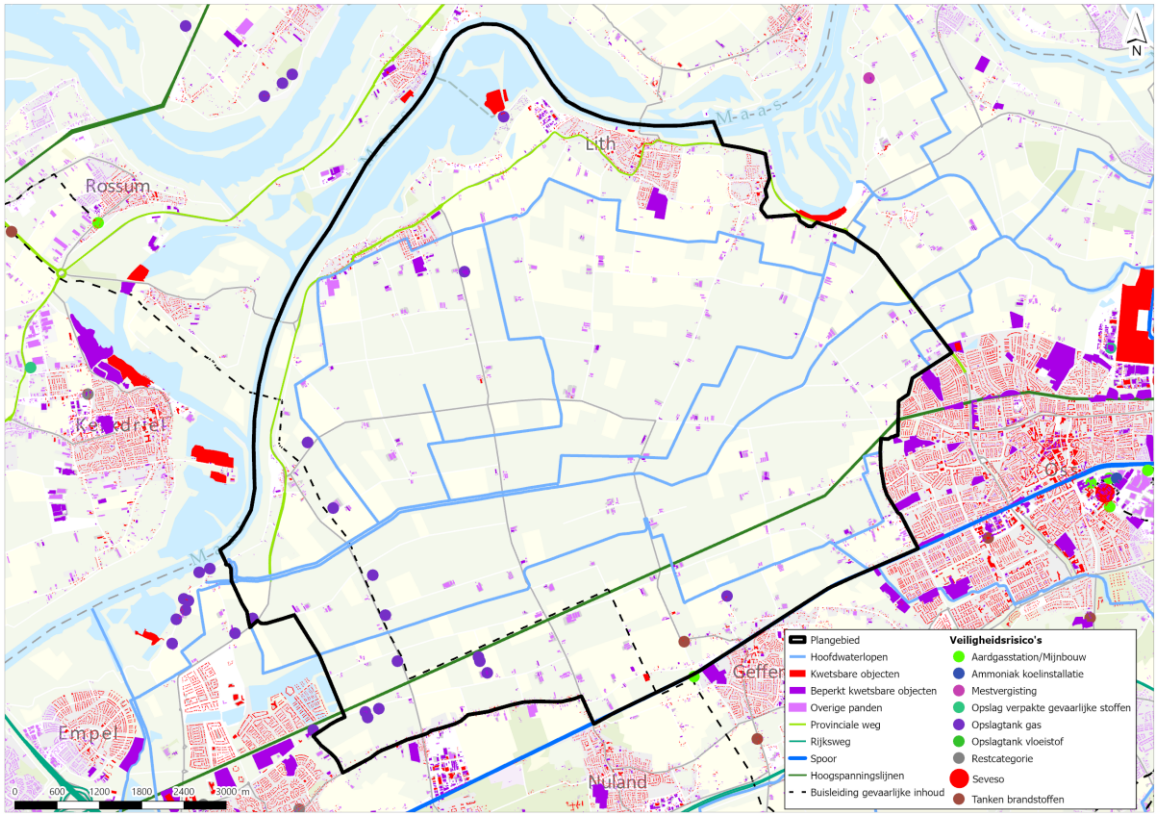
4.2.6 Veiligheid

Externe veiligheid

De discipline externe veiligheid houdt zich bezig met het beheersen van risico's voor mensen die zich in de nabijheid van risicobronnen bevinden. Externe veiligheid maakt onderscheid tussen risicobronnen en risico-ontvangers. De risicobronnen zijn veroorzakers van een risico. Hieronder vallen zogenaamde transportassen zoals buisleidingen, en inrichtingen waarin productie, gebruik, verstrekking en/of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Het externe veiligheidsbeleid is gericht op de bescherming van individuen die zich bevinden in beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten.

Binnen het plangebied bevinden zich meerdere kwetsbare gebouwen en locaties (zoals woningen en kantoren) en zeer kwetsbare gebouwen en locaties (bijvoorbeeld kinderopvanglocaties). Ook loopt er een buisleiding en een hoogspanningslijn door het plangebied. Ten slotte kunnen gevaarlijke stoffen worden vervoerd over het spoor of de Maas. Afbeelding 4.14 toont een overzicht van de elementen die van belang zijn voor de externe veiligheid.

Afbeelding 4.14 Overzicht elementen van belang voor externe veiligheid



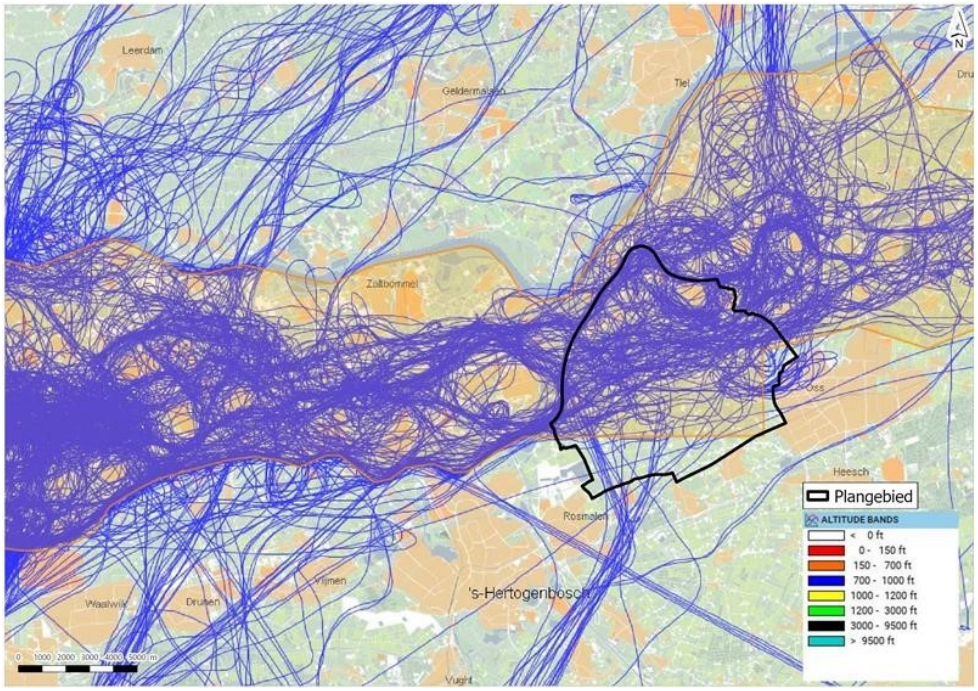
Defensie

Het laagvlieggebied Maas-Waal[1] van het ministerie van Defensie ligt deels binnen het plangebied. Het laagvlieggebied wordt gebruikt voor oefeningen met militaire helikopters. Binnen dit gebied mogen militaire helikopters vliegen op een minimale hoogte van 30 m boven hindernissen of zoveel lager als voor het doel van de vlucht noodzakelijk is. Dit is opgenomen in de Regeling minimum VFR-vlieghoogten en VFR-vluchten buiten de daglichtperiode voor militaire vliegtuigen en helikopters. In de praktijk worden deze gebieden gebruikt voor laagvliegoefeningen (tot op maaiveldhoogte) door Defensie.

Afbeelding 4.15 toont de kaart met de vliegbewegingen van helikopters van Defensie in het laagvlieggebied Maas en Waal in de periode januari tot en met april 2023. Omdat dit een momentopname is, is dit slechts een indicatie van het gebruik van Defensie van het gebied. Te zien is dat de vliegbewegingen in de Duurzame Polder zich met name concentreren in oost-west richting tussen de Maasdorpen en de Hertogswetering.

[1] Laagvlieggebied GLV IX (Maas/Waal), zie Bijlage B. lid 9 van de Regeling minimum VFR-vlieghoogten en VFR-vluchten buiten de daglichtperiode voor militaire vliegtuigen en helikopters.

Afbeelding 4.15 Vliegbewegingen van het DHC in januari tot en met april 2023 (bron: Defensie).



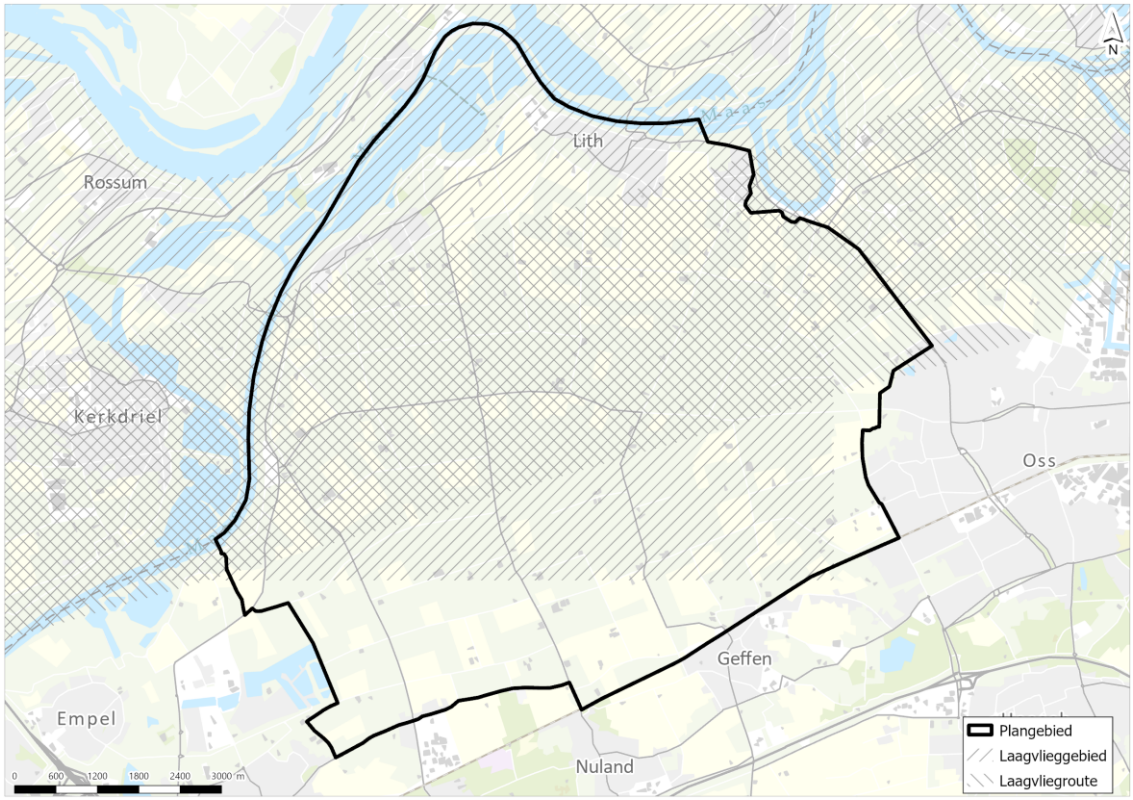
Daarnaast ligt in het plangebied een laagvliegroute voor helikopters en propellervliegtuigen (route VO)[1]. De route VO is bedoeld voor het vliegen met militaire propellervliegtuigen, bestemd voor opleidingsdoeleinden. Voor deze route geldt een minimum vlieghoogte van 75 m boven hindernissen. Uit de bijlagen van de vergunningsaanvraag voor route VO[2] blijkt dat het huidige en toekomstige verwachte gebruik van de route VO zeer gering is.

Afbeelding 4.16 toont zowel de ligging van het laagvlieggebied als de laagvliegroute (route VO).

[1] Bijlage B. lid 16 van de Regeling minimum VFR-vlieghoogten en VFR-vluchten buiten de daglichtperiode voor militaire vliegtuigen en helikopters.

[2] https://www.rvo.nl/onderwerpen/vergunning-laagvliegroutes-10-en-vo : specifiek bijlage 2: Deelrapport 4C Lv VO Eindconcept.

Afbeelding 4.16 Overzicht laagvlieggebied en laagvliegroute Defensie



Radarverstoring

De Duurzame Polder bevindt zich tussen twee defensieradars in, namelijk de radar in Herwijnen[1] en de radar in Volkel. Het plangebied valt binnen een radarverstoringsgebied waar een maximale hoogte van 90 m van de tippen van de wieken van windturbines ten opzichte van NAP geldt.[2] Wanneer windturbines deze hoogte overschrijden, moet door middel van een radarverstoringstoets worden aangetoond dat de windturbines geen onaanvaardbare gevolgen hebben voor het radarbeeld.

4.2.7 Gebruiksfuncties

Recreatie

De Duurzame Polder biedt ook plek voor recreatie, met name aan de randen van de polder. De oeverwal langs de Maas kent aantrekkelijke routes met historische woonkernen, horeca, zwemwater en verblijfsrecreatie. Ook de dekzandrand in het zuiden van het gebied kent een hoger recreatief gebruik, vanwege het aantrekkelijke landschap en de bezienswaardigheden in de omgeving. De polder zelf heeft een beperkte recreatieve functie. Het is met name een uitloopgebied, gericht op wandelen, fietsen, sporten en vissen. Recreatieve functies, zoals horeca, zwemmen en recreatief uitloopgebied (wandelen) zijn vooral op de oeverwal te vinden. In de Lithse Ham en de dode Maasarm bij Lithoijen zijn jachthavens gevestigd. Bij de Lithse Ham zijn diverse stranden aanwezig.

Wonen

Langs de randen van de polder bevinden zich woonwijken in de dorpen en kernen Rosmalen, Kruisstraat, Heeseind, Nuland, Geffen, Oss, Lith, Lithoijen, Maren-Kessel en het Wild. Woningen bevinden zich vooral langs de randen. Binnen de Duurzame Polder zijn er verspreid over het gebied ook enkele woningen te

[1] https://www.defensie.nl/onderwerpen/radarstations/radarstation-herwijnen/keuze-voor-herwijnen.

[2] https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8eaadfac232049849ad9841d35cd7451

vinden, waarvan de meesten dienstdoen als bedrijfswoning bij veehouderijen. Ook zijn er een tweetal woningen aanwezig met enkel een woonfunctie hebben.

Landbouw

De agrarische sector is momenteel de belangrijkste gebruiker van de Duurzame Polder. In het gebied liggen verschillende agrarische bedrijven. Dit zijn melkveehouderijen, maar ook varken- en geitenhouderijen. Daarnaast is er een tak ontstaan van kleinschalige, gemengde, bedrijven. Deze kleine bedrijven zijn onder andere gericht op biologische landbouw en/of streekproducten De vruchtbare kleigronden en de grootschaligheid van het landschap maken het een geschikt gebied voor landbouw. In Oss is de polder aangewezen als primair agrarisch gebied. Sinds de sluiting van de Beerse Overlaat in 1942 heeft de landbouwsector zich sterk ontwikkeld in de polder, waarbij kleine familiebedrijven plaats hebben gemaakt voor grotere en efficiëntere bedrijven. De agrarische bedrijven in de polder richten zich ook op agrarisch natuurbeheer, waardoor het landbouwgebied grote betekenis heeft voor met name weidevogels.

Verkeer

In de huidige situatie heeft de Duurzame Polder verschillende verkeersfuncties. In het noorden van de polder bevindt zich de N625, een provinciale niet-autosnelweg. Deze weg vormt een verbinding tussen 's-Hertogenbosch en Oss via Lith. In het zuiden van de Duurzame Polder loopt de spoorlijn tussen 's-Hertogenbosch en Oss. Door de gehele polder bevinden zich verschillende gemeentelijke wegen.

4.3 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn die ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden, ook als de voorgenomen activiteiten in de Duurzame Polder geen doorgang vinden.

Voor het project Duurzame Polder zijn twee ontwikkelingen van belang, die worden beschouwd als harde belemmering:

- **woningbouw De Groote Wielen**: de gemeenteraad van de gemeente 's-Hertogenbosch heeft het bestemmingsplan De Groote Wielen Noordoosthoek vastgesteld. In het gebied ten oosten van 's-Hertogenbosch wil de gemeente 2.300 tot 3.000 woningen ontwikkelen;
- **woningbouw Oss-West:** er zijn plannen om ten westen van Oss zo'n 3.000 woningen te bouwen, in de nieuwe wijk Amsteleind. In de Structuurvisie Oss-West van de gemeente Oss is de opgave als volgt vastgelegd: *'Oss-West moet een duurzame en groene wijk worden met een eigen identiteit en een differentiatie aan woonmilieus. Het is daarbij van belang dat de bewoners gebruik kunnen maken van voorzieningen in de buurt, waarbij de groene omgeving op korte afstand bereikbaar is ter ontspanning en recreatie.'* In het raadsbesluit van 6 juli 2023 is besloten de gronden ten noorden van de Brandstraat niet meer mee te nemen in de ontwikkeling van Amsteleind[1].

Naast de twee ontwikkelingen die worden gezien als harde belemmering zijn er nog een aantal ontwikkelingen die van belang kunnen zijn in de uitwerking van het voornemen, maar in dit planMER nog minder invloed hebben op de keuze voor hetgeen vastgelegd wordt in het programma:

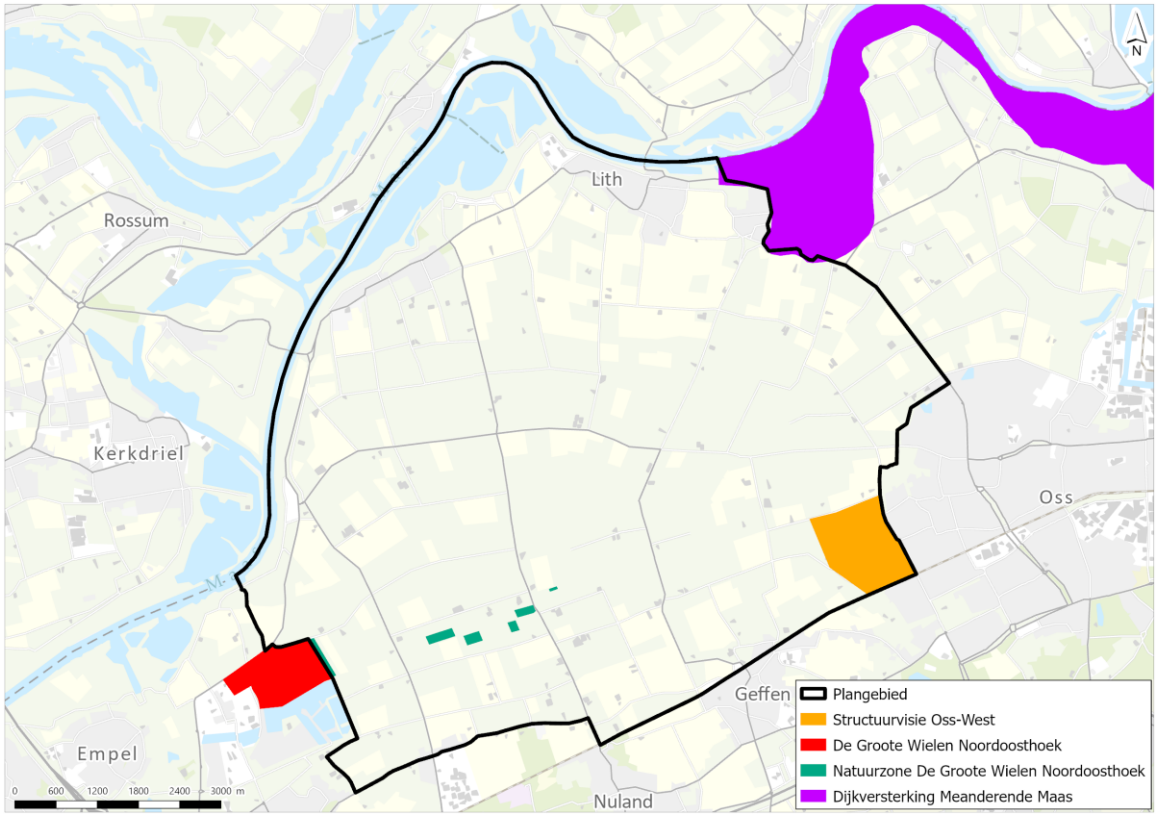
- **dijkversterking Meanderende Maas**: binnen het project 'Meanderende Maas' wordt gekeken naar het versterken van de dijken en het verruimen van de rivier de Maas tussen Ravenstein en Lith. Het projectgebied van de dijkversterking grenst aan Lithoijen;
- **dijkversterking Lith - Bokhoven**: ook tussen Lith en Bokhoven voldoet de Maasdijk niet aan de waterveiligheidsnormen en moet deze worden versterkt. Dit traject loopt langs een groot deel van de Duurzame Polder. Het project bevindt zich nog in de voorverkenning, het projectgebied is daarom nog niet bekend;
- **compensatiegebieden Natuurzone de Groote Wielen Noordoosthoek**: op 9 mei 2023 is het bestemmingsplan 'Natuurzone De Groote Wielen Noordoosthoek' vastgesteld. Het plan voorziet in een gedeeltelijke verlegging van de waterloop van de Hoefgraaf en de aanleg van natte natuur op een aantal

[1] https://oss.bestuurlijkeinformatie.nl/Agenda/Document/4cb0899e-be8f-41a7-aca5-0145047c0d2f?documentId=103c8c91-5a6d-4adf-86ed-b7a24bf94fee&agendaItemId=e4075a67-d499-4a85-9764-663d1d3075ef.

percelen stroomopwaarts langs de Hoefgraaf. Deze gebieden grenzen aan de ecologische verbindingszone van het NNB.

Afbeelding 4.17 toont de locatie van de autonome ontwikkelingen in en om het plangebied. Het gebied van de Structuurvisie Oss-West is naar aanleiding van het raadsbesluit van 6 juli 2023 ingeperkt, met een noordelijke begrenzing ter hoogte van de Brandstraat. Hier zijn nog geen concrete locaties voor woningbouw aangewezen.

Afbeelding 4.17 Locaties autonome ontwikkelingen



DEEL B - ONDERZOEK MILIEUEFFECTEN WINDENERGIE

5

ONDERZOEKSAANPAK

Dit hoofdstuk presenteert de algemene onderzoeksaanpak voor het planMER. Paragraaf 5.1 beschrijft de onderzoeksaanpak op hoofdlijnen. De gehanteerde uitgangspunten zijn beschreven in paragraaf 5.2, en paragraaf 5.3 beschrijft de ingreep-effectrelaties. In paragraaf 5.4 is het beoordelingskader opgenomen en paragraaf 5.5 bevat de algemene beoordelingsschaal. De thema-specifieke onderzoeksaanpak is per thema toegelicht in hoofdstuk 7.

5.1 Onderzoeksaanpak op hoofdlijnen

Het planMER omvat een studie naar de milieueffecten van verschillende varianten voor windenergie in de Duurzame Polder. Daarnaast worden ook de belangrijkste effecten van de ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling op hoofdlijnen beschouwd. Dit proces wordt toegelicht in deel C.

Het onderzoek naar de milieueffecten van windenergie bestaat uit verschillende stappen. Deze stappen zijn gevisualiseerd op afbeelding 5.1. Onder de afbeelding worden de stappen toegelicht.

Afbeelding 5.1 Stappen planMER



Het planMER bestaat op hoofdlijnen uit de volgende stappen:

1 **selectie varianten**: in het ontwerpend onderzoek zijn de opgaven, waarden, kansen en aandachtspunten in het plangebied verkend. Deze zijn samen met de duurzame energieopgave uitgewerkt in vier verschillende 'denkrichtingen' met elk vier varianten. Vervolgens zijn er nog acht varianten toegevoegd. In de Quickscan zijn alle varianten op hoofdlijnen beoordeeld met behulp van milieu-informatie. Met behulp van de Quickscan en input uit de omgeving zijn vijf varianten gekozen die onderscheidend zijn. Deze zijn onderscheidend, omdat ze het gehele speelveld voor windenergie vanuit een bepaald perspectief binnen de Duurzame Polder in beeld brengen. De varianten zijn in hoofdstuk 6 toegelicht;
2 **effectonderzoeken varianten**: in dit planMER worden de milieueffecten van de vijf varianten onderzocht en met elkaar vergeleken. De varianten worden beoordeeld op de milieuthema's en onderzoeksaspecten uit het beoordelingskader in paragraaf 5.4.3. Het beoordelingskader hangt nauw samen met de relatie tussen de ingreep (het plaatsen van windturbines) en het effect hiervan. Dit wordt ook wel de ingreep-effectrelatie genoemd. Deze worden toegelicht in paragraaf 5.3. Voor de beoordeling van de varianten wordt gebruik gemaakt van een algemene beoordelingsschaal, zoals toegelicht in paragraaf 5.4. Deze schaal geeft inzicht in hoeverre een effect positief of negatief is. Elk thema kent een thematische

beoordelingsschaal, die aansluit op de algemene beoordelingsschaal. Deze worden toegelicht in de thematische paragrafen in hoofdstuk 7;

3 **vergelijking varianten**: de beoordeling van de varianten wordt met elkaar vergeleken. Dit geeft inzicht in de te maken belangenafweging en eventuele concessies op andere (milieu)belangen als een bepaald (milieu)belang centraal wordt gesteld. Doel van deze vergelijking is het bieden van inzicht en beslisinformatie, niet het kiezen of uitsluiten van bepaalde delen van varianten of gebieden. Dat is namelijk een bestuurlijke afweging van de gemeenten;

4 **keuze voorkeursalternatief**: met behulp van de beslisinformatie uit het planMER, het participatieproces en eventuele overige informatie wordt toegewerkt naar een voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief kan bestaan uit een combinatie van plaatsingszones uit verschillende varianten. Ook zijn de ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling onderdeel van dit voorkeursalternatief;

5 **nadere beschouwing voorkeursalternatief**: de milieueffecten van het voorkeursalternatief worden nader beschouwd in dit planMER. Indien een beschouwing niet toereikend is, zal nader onderzoek op dat aspect plaatsvinden. Dit omdat het voorkeursalternatief kan bestaan uit één of meerdere varianten, aangevuld met de ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling.

5.2 Uitgangspunten

Referentieturbines

Windenergie wordt opgewekt met windturbines. Windturbines kennen verschillende afmetingen en een windturbine kan solitair, in een lijnopstelling of in een cluster gerealiseerd worden. Dit planMER gaat uit van twee turbinetypen. Hiermee wordt de bandbreedte aan milieueffecten door windturbines in beeld gebracht. De turbinetypes verschillen van elkaar in grootte en vermogen. Het planMER legt geen concrete turbinetypes of aantallen windturbines vast. Tabel 5.1 geeft de referentieturbines weer, met daarbij de conservatieve inschatting van de energieopbrengst in MWh/jaar. Deze zijn gebaseerd op de energieopbrengstberekeningen die zijn uitgevoerd voor de Quickscan (bijlage IV).

Tabel 5.1 Referentieturbines

	Nordex N117 (turbinetype 1)	Vestas V172 (turbinetype 2)
ashoogte	134	175
rotordiameter	117	172
tiphoogte	192,5	261
vermogen windturbine (MW)	3,6	7,2
energieopbrengst (MWh per jaar)	circa 12.000	circa 24.000

De referentieturbines geven samen een realistische bandbreedte aan mogelijke windturbines weer. Anno 20223 is enerzijds een windturbine op land kleiner dan 134 m ashoogte en een turbinevermogen van minder dan circa 3,6 MW onder de huidige financiële aannames niet realistisch. Dit komt onder andere vanwege het vervallen van de SDE-subsidie. Anderzijds geeft een windturbine op land met een ashoogte hoger dan 175 m en een tiphoogte van meer dan 261 m richting 2030 een realistische bovengrens aan. Grotere windturbines (in omvang en vermogen) worden momenteel enkel gerealiseerd op zee.

De referentieturbines worden in het planMER gehanteerd om de bandbreedte van effecten op hoofdlijnen te bepalen, niet om (maximale) specificatie van turbines in concrete projecten voor te schrijven. De hoogte van de referentieturbines zijn bijvoorbeeld dus ook geen maximale hoogte. Bij de uitwerking van concrete projecten dienen effecten in meer detail onderzocht te worden aan de hand van concrete turbinetypen.

Zichtjaar

In dit planMER wordt voor de effectbeoordeling een zichtjaar als uitgangspunt genomen. De effectbeoordeling gaat uit van de effecten ten tijde van het zichtjaar. Het zichtjaar voor de effectbeoordeling is 2030, gezien de ambitie van de gemeenten om de windturbines te hebben gerealiseerd in 2030.

5.3 Ingreep-effectrelaties

De realisatie van windturbines heeft effecten op verschillende milieuthema's. Een ingreep-effectrelatie beschrijft welke effecten op hoofdlijnen te verwachten zijn door de realisatie van windturbines.

De realisatie van windturbines bestaat uit verschillende ingrepen. Deze zijn te onderscheiden in tijdelijke ingrepen in de aanlegfase en langdurige ingrepen in de gebruiksfase.

Tijdens de *gebruiksfase* zijn de volgende (langdurige) ingrepen te verwachten:
- één of meerdere windturbines, variërend in omvang en vermogen;
- parkbekabeling om de opgewekte elektriciteit van de windturbine(s) te verzamelen;
- een inkoopstation waar vanuit de opgewekte elektriciteit op het openbare elektriciteitsnet van de netbeheerder wordt gebracht;
- toegangswegen en om de bereikbaarheid van de winturbines tijdens de gebruiksfase te borgen.

Tijdens de *aanlegfase* zijn de volgende (tijdelijke) ingrepen te verwachten:
- graafwerkzaamheden voor de fundering van windturbines. Voor de fundering van windturbines worden graafwerkzaamheden uitgevoerd tot circa 5 m-mv. Heipalen voor de fundering komen tot circa 30 m - mv. De oppervlakte van de fundering van turbinetype 1 is geschat op 625 m^2. Voor turbinetype 2 is deze ingeschat op 900 m^2;
- opstelplaatsen voor kranen voor de bouw van de windturbines;
- bouwwegen voor de aanvoer van de windturbines, parkbekabeling en het inkoopstation.

In tabel 5.2 zijn een aantal voorbeelden van ingreep-effectrelaties opgenomen. In de uitwerking van de onderzoeksmethodiek per aspect worden de ingreep-effectrelaties nader toegelicht.

Tabel 5.2 Voorbeeld ingreep-effectrelaties windenergie

Ingreep	Thema	Effect	Aspect
gebruiksfase windenergie - geluidproductie - draaien windturbinebladen	geluid	geluidhinder in omgeving	geluidbelasting op omgeving
			effecten op laagfrequent geluid
	slagschaduw	slagschaduw op omliggende woningen	slagschaduw op omgeving (windturbines)
aanlegfase windenergie - ingraven of inheien van fundering - aanleg kabels - bemaling aanleggen verharding	archeologie	verstoring of vernietiging van archeologische waarden door graafwerkzaamheden	effecten op archeologische monumenten
			archeologische verwachtingswaarde
	bodem	verslechtering van de bodemkwaliteit en veroorzaken zettingen door graafwerkzaamheden	grondverzet
			effecten op bodemkwaliteit
			effecten op ontplofbare oorlogsresten

5.4 Beoordelingskader

5.4.1 Uitgangspunten beoordelingskader

Kwantitatief en kwalitatief

Het beoordelingskader verwijst naar de toe te passen methode om de effecten van de thema's te onderzoeken. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in kwantitatief en kwalitatief onderzoek:

- **kwantitatief onderzoek**: de onderdelen die meetbaar zijn op basis van numerieke data. Er wordt gebruik gemaakt van modellen en/of rekenprogramma's om een uitspraak te doen over de effecten van een variant;
- **kwalitatief onderzoek**: de onderdelen die worden gebaseerd op woorden en betekenissen (niet-numeriek), hier bestaat een wisselwerking met expert judgement en kwantitatief onderzoek. Expert judgement is een wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ten aanzien van een onderwerp, vraag, of discussie, die is verwoord door een specialist op dat vakgebied.

Maatgevende en niet-maatgevende aspecten

Het doel van dit planMER is dat de effectanalyses en -beoordelingen bijdragen aan besluitvorming over de plaatsingszones voor windenergie. Niet alle aspecten die volgen uit de ingreep-effectrelaties sluiten aan bij dit doel. Daarom maakt het beoordelingskader een onderscheid tussen maatgevende en niet-maatgevende aspecten:

- **maatgevende aspecten** geven inzicht in onderscheidende effecten die bijdragen aan de locatiekeuze voor windenergie. Deze aspecten worden beschreven, onderzocht en beoordeeld;
- **niet-maatgevende aspecten** geven voornamelijk inzicht in locatiespecifieke aandachtspunten, die relevant zijn voor de nadere uitwerking van het project in een latere fase. Deze aspecten zijn in deze fase minder sterk van invloed op de keuze voor een bepaalde locatie. Hiermee passen ze niet direct bij het detail- en schaalniveau van het planMER. Deze aspecten worden beschreven en beschouwd, maar hiervoor wordt geen beoordelingsschaal opgesteld. Hierbij wordt niet beoordeeld, maar worden de effecten wel beschreven. Dat betekent niet dat deze aspecten niet belangrijk zijn voor de ontwikkeling van windturbines. Ook deze aspecten kunnen worden meegewogen in de besluitvorming over de Duurzame Polder.

5.4.2 Wijzigingen ten opzichte van de NRD

In de NRD is een eerste voorstel voor het beoordelingskader gepresenteerd. Ten opzichte van deze versie zijn een aantal wijzigingen doorgevoerd in het beoordelingskader. Deze wijzigingen zijn opgesomd en toegelicht in onderstaande tabel.

Tabel 5.3 Wijzigingen ten opzichte van de NRD

Thema	Wijziging	Toelichting
ruimtelijke kwaliteit en landschap	de aspecten 'esthetiek inrichting', 'passendheid in landschap', en 'ruimtelijk-visuele kwaliteit' zijn samengevoegd in één aspect: 'effect op ruimtelijk-visuele kenmerken'	deze aspecten zijn dubbel, daarom zijn deze samengevoegd tot één aspect
hinder in aanlegfase	het thema 'hinder in aanlegfase' is verwijderd uit het beoordelingskader	de hinder in de aanlegfase wordt onderzocht bij de voor dit aspect relevante thema's, bijvoorbeeld bij geluid, natuur, verkeer, stikstof etc.
wonen	het thema 'wonen' is verwijderd uit het beoordelingskader	de effecten op woningen en het woon- en leefklimaat bestaan uit effecten van geluid, slagschaduw, lichthinder en gezondheidseffecten. Deze thema's worden al beschreven in het planMER. Om te voorkomen dat deze thema's dubbel

Thema	Wijziging	Toelichting
		beschreven worden, is het thema 'wonen' verwijderd uit het beoordelingskader
duurzaamheid en circulariteit	het aspect 'energieopbrengst' is verwijderd uit het beoordelingskader	de verwachte energieopbrengsten worden in het planMER niet separaat beoordeeld. In hoofdstuk 6 wordt voor iedere variant de energieopbrengst globaal weergegeven. Hiermee kan een vergelijking gemaakt worden tussen de varianten.

Naast bovenstaande wijzigingen, zijn meerdere aspecten samengevoegd onder één thema. Dit ten behoeve van de omvang en de leesbaarheid van het planMER en omdat meerdere aspecten raken aan hetzelfde thema. Denk hierbij aan het overkoepelend thema 'gezonde leefomgeving', waaronder onder andere de aspecten geur en lichthinder worden onderzocht.

5.4.3 Beoordelingskader

Tabel 5.4 presenteert het beoordelingskader dat is gehanteerd voor het beoordelen van de milieueffecten van windturbines. Het beoordelingskader bevat de verschillende milieuthema's en bijbehorende onderzoeksaspecten. Daarnaast is per onderzoeksaspect weergegeven of een kwalitatieve of kwantitatieve onderzoeksmethode wordt gebruikt en of het gaat om een maatgevend of niet-maatgevend aspect. Maatgevende aspecten worden in het planMER beoordeeld, niet-maatgevende aspecten worden op kwalitatieve wijze beschouwd.

Tabel 5.4 Beoordelingskader

Thema	Aspect	Onderzoeksmethode planMER	Maatgevend / niet-maatgevend
landschap, cultuurhistorie en archeologie	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (bevat ook esthetiek inrichting, passendheid in landschap, effect op ruimtelijk-visuele kwaliteit)	kwalitatieve beoordeling (inclusief visualisaties)	maatgevend
	effecten op landschappelijke waarden: structuren en elementen	kwalitatieve beoordeling	maatgevend
	effecten op aardkundige waarden	kwalitatieve beoordeling (op basis van openbare data)	maatgevend
	effecten op cultuurhistorische waarden (beschermd en onbeschermd)	kwalitatieve beoordeling (op basis van openbare data)	maatgevend
	effecten op archeologie (archeologische monumenten en verwachtingswaarde)	kwalitatieve beoordeling (op basis van openbare data)	maatgevend
bodem en water	grondverzet	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	effecten op bodemkwaliteit	kwalitatieve beschouwing (op basis van openbare data)	niet-maatgevend
	effecten op oppervlaktewater (waterkwaliteit en -kwantiteit)	kwalitatieve beschouwing (op basis van openbare data)	niet-maatgevend
	effecten op grondwater	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	effecten op beschermde watergebieden (drinkwaterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied, reserveringsgebied waterberging)	kwalitatieve beoordeling (op basis van openbare data)	maatgevend
natuur	effecten op Natura 2000-gebieden (inclusief stikstof)	kwalitatieve beoordeling (op basis van ecologisch bureauonderzoek, inclusief een voorbeeldberekening stikstof)	maatgevend
	effecten op Natuurnetwerk Brabant (inclusief ecologische verbindingszones)	kwalitatieve beoordeling (op basis van ecologisch bureauonderzoek)	maatgevend
	effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten	kwalitatieve beoordeling (op basis van ecologisch bureauonderzoek)	maatgevend
	effecten op beschermde plant- en diersoorten (Omgevingswet, Rode Lijst en weidevogels)	kwalitatieve beoordeling (op basis van ecologisch bureauonderzoek)	maatgevend
	effecten op biodiversiteit (vernietiging niet-beschermde natuurwaarden en waarde toevoegen)	kwalitatieve beschouwing (op basis van ecologisch bureauonderzoek)	niet-maatgevend
veiligheid	externe veiligheid (veiligheidsrisico's windturbines en verandering in veiligheidsrisico's opslag en vervoer gevaarlijke stoffen door windturbines, inclusief effecten op hoogspanningslijnen)	kwantitatieve beoordeling (op basis van openbare data)	maatgevend

Thema	Aspect	Onderzoeksmethode planMER	Maatgevend / niet-maatgevend
	effecten op ontplofbare oorlogsresten	kwalitatieve beschouwing (op basis van openbare data)	niet-maatgevend
	effect op ondergrondse leidingen	kwalitatieve beschouwing (op basis van openbare data van planologisch beschermde kabels en leidingen)	niet-maatgevend
	effect op defensieradar	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	effect op defensie laagvlieggebieden en -routes	kwalitatieve beoordeling (op basis van openbare data en input defensie)	maatgevend
	effect op waterveiligheid	kwalitatieve beoordeling	maatgevend
	effect op verkeersveiligheid	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
gebruiksfuncties	effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)	kwalitatieve beschouwing (op basis van bodemgebruikskaart)	niet-maatgevend
	effect op recreatie	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	effect op overige bedrijven	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	effecten op verkeer (effecten op langzaam verkeer en landbouwverkeer)	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	beslag op ruimte (meer/minder windturbines)	kwantitatieve beoordeling (berekening ruimtebeslag in m^2)	maatgevend
netwerk	kansen en aandachtspunten vanuit netwerkaansluiting	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
gezonde leefomgeving	effecten op gezondheid - geluid - luchtkwaliteit (verspreiding luchtverontreinigende uitstoot en microplastics) - externe veiligheid beneden normen - elektromagnetische straling	kwalitatieve beschouwing (op basis van wetenschappelijk onderzoek)	niet-maatgevend
	bijdrage aan positieve gezondheid	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	veranderingen in gezondheidsrisico's van veehouderijen	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	geluidbelasting op omgeving	kwantitatieve beoordeling (op basis van geluidsberekeningen in Geomilieu, inclusief overzicht aantal geluidgehinderden)	maatgevend
	effecten op laagfrequent geluid	kwantitatieve beoordeling (op basis van berekening met behulp van Vercammen- en NSG-Curve)	maatgevend

Thema	Aspect	Onderzoeksmethode planMER	Maatgevend / niet-maatgevend
	effecten op cumulatieve geluidbelasting	kwantitatieve beoordeling (op basis van Methode Miedema)	maatgevend
	trillingseffecten op omgeving	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	veranderingen in geurbelasting en effect windturbines op verspreiding geur	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	effecten door lichthinder (inclusief schittering)	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	slagschaduw op omgeving	kwantitatieve beoordeling (slagschaduwberekeningen)	maatgevend
klimaatadaptatie	effect op overstromingsrisico	kwalitatieve beschouwing (op basis van openbare data)	niet-maatgevend
	effect op wateroverlast	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	effect op droogte	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	effect op hittestress	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
duurzaamheid en circulariteit	vermeden emissies	kwantitatieve beschouwing (op basis van berekeningen met kentallen)	niet-maatgevend
	kansen voor circulariteit (gebruik primaire grondstoffen, watergebruik, recycling windturbinebladen)	kwalitatieve beschouwing (op basis van input van gemeenten en algemeen/wetenschappelijk aanvaarde uitgangspunten)	niet-maatgevend
kosten	kosten van voorgenomen ontwikkeling	kwantitatieve beschouwing (op basis van kentallen)	niet-maatgevend
integraliteit	mitigatiemaatregelen koppelen	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	meekoppelkansen thema's onderling, zoals klimaatadaptatie, benoemen en benutten	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	verbinden van thema's en realiseren versterking gebiedsontwikkeling	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
	komen tot concrete meerwaarde in het gebied	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend

5.5 Beoordelingsschaal

Voor een goede afweging is het van belang om inzicht te hebben in de onderscheidende effecten van de verschillende varianten. Om de effecten van de varianten per aspect te kunnen vergelijken zijn deze op basis van een plus- en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor is de beoordelingsschaal gehanteerd zoals weergegeven in tabel 5.5. In de tabel is per beoordelingsklasse toegelicht wat deze klasse inhoudt. Door deze beoordelingsschaal wordt eenvoudig inzichtelijk of milieueffecten optreden ten opzichte van de referentiesituatie. Indien er geen wezenlijke effecten worden verwacht in een gebied geldt een neutrale beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie.

Deze generieke beoordelingsschaal is per thema nader gespecificeerd in de thema-specifieke onderzoeksmethodiek in hoofdstuk 7.

Tabel 5.5 Beoordelingsschaal

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Algemene toelichting beoordelingsklassen
--	sterk negatief	effecten die door hun aard, omvang en schaal leiden tot belangrijke impact op het milieu. Dit zijn vaak effecten die (onherstelbare) schade toebrengen aan het systeem, leiden tot overschrijding van normen en/of niet te voorkomen of beperken zijn met maatregelen
-	negatief	effecten die door hun aard, omvang en schaal leiden tot verslechtering van de milieukwaliteit. Er treedt geen onherstelbare schade op voor het systeem en normen worden niet overschreden. Effecten zijn mogelijk te voorkomen of beperken met maatregelen
0	neutraal	effecten ontbreken of zijn door hun aard, omvang en schaal dermate gering dat ze niet leiden tot betekenisvolle positieve of negatieve impact op het milieu
+	positief	effecten die bijdragen aan verbetering van de milieukwaliteit, maar in aard, omvang en schaal beperkt zijn
++	sterk positief	effecten die door hun aard, omvang en schaal kunnen leiden tot verbetering van de milieukwaliteit.

6

VARIANTEN WINDENERGIE

Dit hoofdstuk beschrijft de vijf varianten voor windenergie in de Duurzame Polder. De varianten bestaan uit verschillende plaatsingszones die in het planMER worden onderzocht. Paragraaf 6.1 beschrijft de algemene uitgangspunten voor de variantenontwikkeling. De paragrafen 6.2 tot en met 6.6 presenteren de varianten. Per variant wordt het doel van de variant toegelicht, worden de toegepaste ontwerpprincipes opgesomd en wordt de energieopbrengst van de variant bepaald. Ten slotte worden de plaatsingszones van de varianten op kaart gepresenteerd.

6.1 Variantenontwikkeling

De varianten hebben als doel het gehele speelveld van windontwikkeling in de Duurzame Polder in kaart te brengen. Om de hoeken van het speelveld in beeld te krijgen, zijn de varianten zoveel mogelijk onderscheidend ten opzichte van elkaar. Alle varianten zijn ontwikkeld vanuit een leidend ontwerpprincipe. Daarnaast zijn de varianten ontwikkeld voor beide referentieturbines (zie paragraaf 5.2). Vervolgens zijn binnen de varianten plaatsingszones ingetekend, die rekening houden met belemmeringen in het plangebied. Onderstaand kader geeft een toelichting op de relevante terminologie voor de variantenontwikkeling.

Terminologie: varianten en plaatsingszones
Een **variant** is een voorgestelde invulling van het plangebied met windturbines vanuit specifieke **ontwerpprincipes**. De variant Landschap laat bijvoorbeeld zien wat een geschikte invulling van de ruimte is bezien vanuit het landschap. Het gaat daarbij dan bijvoorbeeld om het volgen van de logische lijnen in het landschap bij plaatsing van de windturbines.

In deze fase wordt nog geen keuze gemaakt voor het type windturbine. Om de bandbreedte van de effecten in beeld te brengen, afhankelijk van turbinetypes, zijn binnen de varianten verschillende **turbinetypen** uitgewerkt. Hierin is de verwachte energieopbrengst de basis en is bepaald hoe deze opbrengst kan worden gerealiseerd met windturbines in een bandbreedte van minimale en maximale grootte, zoals toegestaan door de gemeente. In dit geval zijn dit windturbines met denkbeeldige ashoogtes van 134 m en 175 m (zie paragraaf 5.2).

Exploitanten van windenergie hebben ruimte nodig om een goede positie voor een windturbine te kunnen bepalen. De milieueffecten die in dit planMER beoordeeld worden, treden vaak erg lokaal op. Flexibiliteit in de inpassing van de turbineposities biedt ruimte voor de mitigatie van milieueffecten. Daarom zijn binnen de varianten zones geselecteerd waarbinnen windturbines geplaatst kunnen worden. Dit zijn de **plaatsingszones**. Hiermee wordt de plaatsing van windturbines in een gebied concreet en realistisch gemaakt, met ruimte om in een vervolgfase te variëren met turbineposities.

De varianten zijn ontwikkeld op basis van verschillende ontwerpprincipes. Deze ontwerpprincipes geven richting aan de varianten. Elke variant is gebaseerd op één leidend ontwerpprincipe. Daarmee zijn de alternatieven onderscheidend van aard en worden keuzes gerelateerd aan een ontwerpprincipe inzichtelijk. Zo maakt de variantenstudie onder andere inzichtelijk wat de keuze voor een strengere geluidsnorm, het

vermijden van natuurgebieden of het volgen van een landschappelijk patroon betekent voor andere milieuthema's.

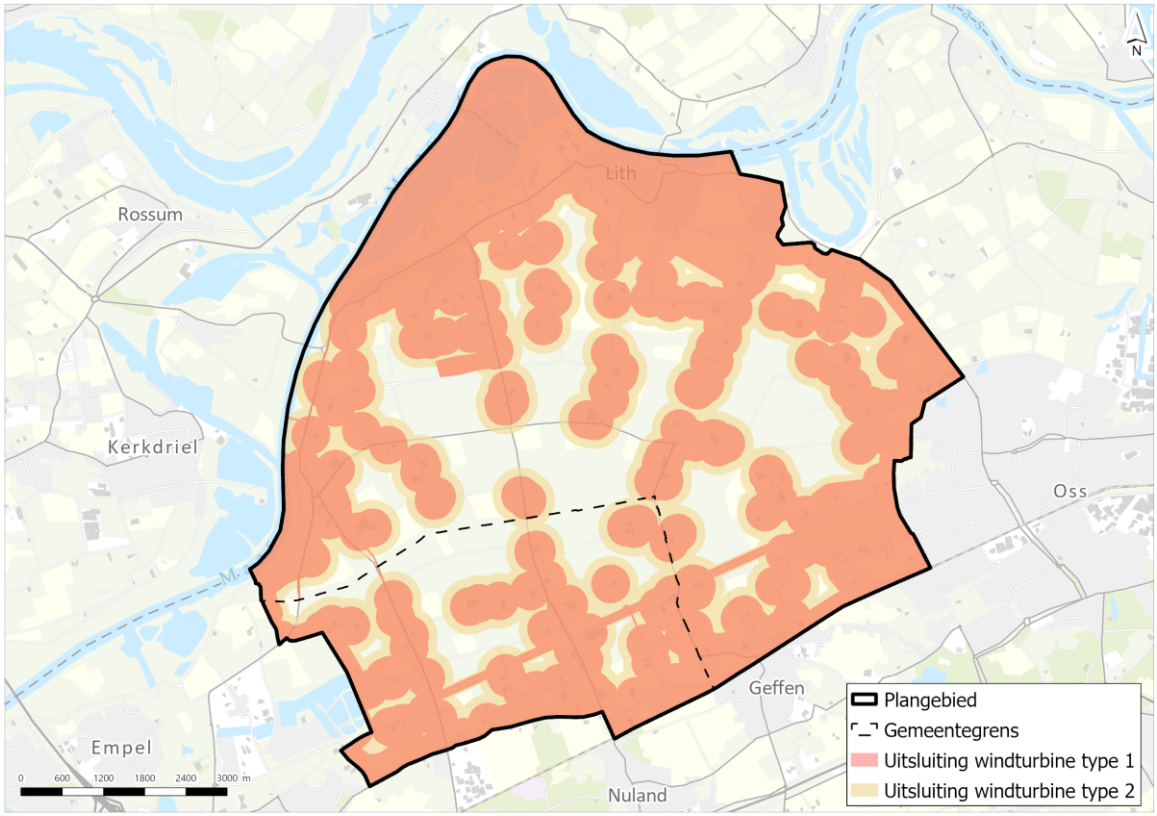
Uit de ontwerpprincipes volgen plaatsingszones. Dit zijn gebieden waar de windturbines zouden kunnen worden ontwikkeld. De verschillende plaatsingszones vormen gezamenlijk de variant. De variant wordt onderzocht op de milieueffecten. Binnen de plaatsingszones wordt globaal gekeken of voldaan kan worden aan de opwekdoelstellingen van de gemeente Oss en 's-Hertogenbosch.

De varianten vermijden de gebieden die op voorhand geen ruimte bieden voor windturbines. Dit zijn de harde belemmeringen. De harde belemmeringen zijn fysieke beperkingen of beperkingen vanuit wet- en regelgeving die de ontwikkeling van windenergie op een bepaalde locatie onmogelijk maken. Denk aan gebouwen en infrastructuur, of regelgeving. Afbeelding 6.1 toont de beschikbare ruimte die overblijft na het uitsluiten van de harde belemmeringen in de Duurzame Polder. De donkeroranje belemmeringen behoren tot turbinetype 1, de lichtoranje belemmeringen horen bij turbinetype 2. Het verschil volgt uit het aanhouden grotere afstanden tot objecten door een toename in de omvang van de windturbines.

Het gaat om de volgende belemmeringen:
- de contour van 47 dB (met 3 dB mitigatie[1]) rondom woningen. Deze afstand geldt ook rond de autonome ontwikkelingen van woningbouw in De Groote Wielen en in Oss-West:
  - *voor turbinetype 1 is dit een afstand van 220 m;*
  - *voor turbinetype 2 is dit een afstand van 315 m;*
- rijksmonumenten;
- het waterwingebied;
- de hoogspanningsverbinding met een minimale veiligheidscontour van een ½ rotordiameter:
  - *voor turbinetype 1 is dit een afstand van 58,4 m;*
  - *voor turbinetype 2 is dit een afstand van 86 m;*
- de ondergrondse buisleidingen met een contour van 15 m;
- het gebied ten noorden van de N625 tussen de kernen Maren en Lith:
  - *dit gebied bestaat grotendeels uit water en overlapt met recreatiegebied De Lithse Ham.*

[1] Geluidreducerende maatregelen kunnen als mitigerende maatregel worden ingezet om effecten te beperken of voorkomen. In de praktijk wordt vaak een geluidreductie van circa 3 dB toegepast om effecten te mitigeren.

Afbeelding 6.1 Belemmeringen in de Duurzame Polder op kaart



Algemene uitgangspunten varianten

De volgende algemene uitgangspunten zijn toegepast voor de ontwikkeling van varianten voor windenergie:

- de varianten liggen binnen het plangebied;
- belemmeringen gebaseerd op nationale wet- en regelgeving zijn uitgesloten[1];
- rondom de verspreid liggende woningen is, in afwijking van de wet- en regelgeving, in sommige varianten rekening gehouden met een minimale afstand van een halve rotordiameter tot woningen. Hierdoor ontstaat inzicht in de aanvullende ruimte die ontstaat indien bepaalde woningen in de toekomst onderdeel worden van het windpark (molenaarswoningen). De effectenanalyse brengt de effecten hiervan in beeld (zie tekstkader over molenaarswoningen voor een nadere toelichting);
- de minimale afstand van 1 km tot de bebouwde kom in 's-Hertogenbosch is beschouwd als aandachtspunt en niet als harde belemmering. De minimale afstanden tot de bebouwde kom zijn op dit moment een bestuurlijk uitgangspunt. Voor de volledigheid van het milieuonderzoek kijkt wordt ook verder gekeken dan de 1- en 2 km begrenzing. De gemeenteraden zullen in 2024 een voorkeursalternatief kiezen;
- met alle informatie die dan beschikbaar is, zullen de raden medio/eind 2024 op het VKA besluiten;
- de minimale afstand van 2 km tot de bebouwde komgrens in de gemeente Oss is beschouwd als aandachtspunt en niet als harde belemmering. De minimale afstanden tot de bebouwde kom zijn op dit moment een bestuurlijk uitgangspunt. Voor de volledigheid van het milieuonderzoek kijkt wordt ook verder gekeken dan de 1- en 2 km begrenzing. De gemeenteraden zullen in 2024 een voorkeursalternatief kiezen;
- de autonome ontwikkelingen voor woningbouw in De Groote Wielen en in Oss-West zijn beschouwd als harde belemmeringen. Voor Oss-West wordt geen rekening gehouden met de 2 km begrenzing;
- de varianten geven invulling aan de opgave van Oss om 0,514 PJ op te wekken in 2030;

[1] Uitzondering hierop is de geluidcontour voor de woningen in het buitengebied. Hiervoor kan in enkele gevallen gebruik worden gemaakt van een molenaarswoning (zie toelichting tekstkader molenaarswoningen).

- de varianten geven invulling aan de opgave van 's-Hertogenbosch om 16 windturbines in de Duurzame Polder te realiseren, dan wel te zorgen voor een energieopwek die hiermee overeenkomt[1], ofwel te zorgen voor een maximale energieopbrengst in 2030;
- er zijn geen definitieve windturbineposities bepaald, alleen plaatsingszones. De plaatsingszones brengen samen de bandbreedte aan milieueffecten in beeld;
- er zijn geen varianten ontwikkeld die een combinatie van ashoogtes bevatten, om de hoeken van het speelveld en de verschillen tussen turbinetypes in kaart te brengen;
- de varianten gaan alleen over de ontwikkeling windturbines, de integrale gebiedsopgaven worden apart beschouwd in deel C van dit planMER;
- voor varianten met turbinetype 1 (3,6 MW) is uitgegaan van een gemiddelde energieopbrengst van 12.000 MWh/jaar per windturbine;
- voor varianten met turbinetype 2 (7,2 MW) is uitgegaan van een gemiddelde energieopbrengst van 24.000 MWh/jaar per windturbine.

Molenaarswoningen in het planMER

Bij windparkontwikkelingen zijn veelal omwonenden ook initiatiefnemer en mede-eigenaar van het windpark. In specifieke gevallen kan een woning aangewezen worden als 'woning in de sfeer van de inrichting' of 'molenaarswoning'. Dit is mogelijk als er feitelijk een technische, organisatorische of functionele binding is tussen de woning en de windturbine.

Mogelijk ontstaat in de toekomst de wens (vanuit de windparkontwikkelaar én bewoner) om een woning aan te wijzen als molenaarswoning. Een woning wordt dan juridisch gezien onderdeel van het windpark.
De gebruikelijke normen die gelden ter bescherming van omwonenden tegen bijvoorbeeld geluid, externe veiligheid of slagschaduw zijn dan niet van toepassing. Dit maakt het mogelijk om windturbines op een kortere afstand van deze molenaarswoningen te plaatsen. Dit leidt ertoe dat potentieel meer gebieden in aanmerking kunnen komen voor het ontwikkelen van windturbines.

Het is zinvol om ook de milieueffecten binnen deze potentiële gebieden te onderzoeken. Daarom gaan de varianten Landschap, Natuur en Restruimte uit van een andere contour rond woningen in het buitengebied. Tot deze woningen is een afstand van een ½ rotordiameter aangehouden. Dit is een minimale afstand, om te voorkomen dat de rotorbladen van de windturbine over de woning draaien. Voor woningen in de bebouwde kom is de contour horend bij 47 dB L_{den} (met mitigatie) van toepassing. Deze contour geldt ook voor woningen in lintbebouwing of concentraties van woningen, buiten de bebouwde kom. Voor de varianten Landschap en Natuur zijn daarnaast subvarianten ontwikkeld die uitgaan van plaatsingszones zonder molenaarswoningen (paragraaf 6.7). Hiermee worden de verschillen tussen varianten mét en zonder molenaarswoningen inzichtelijk gemaakt.

Het is belangrijk om te benoemen dat het aanwijzen van molenaarswoningen niet plaats vindt in dit planMER. Het planMER heeft slechts tot doel om informatie over de milieueffecten te bieden. Zoals benoemd is de aanwijzing van molenaarswoningen slechts mogelijk onder strenge juridische voorwaarden en met instemming van bewoners/eigenaren. Er moet altijd sprake zijn van een 'goed woon- en leefklimaat' voor de bewoners van een molenaarswoning. Dit kan ook betekenen dat een afstand groter dan een ½ rotordiameter nodig is.

6.2 Variant Basis

Doel

De variant Basis onderzoekt plaatsingszones die rekening houden met de raadsbesluiten van de gemeenteraden van de beide gemeenten om een minimale afstand aan te houden van de bebouwde kom. Voor 's-Hertogenbosch betreft dit een afstand van ten minste 1 km tot de bestaande bebouwde kom. Hierbij is ook 1 km aangehouden vanaf de grens van het bestemmingsplangebied van het vastgestelde

[1] Uitgaande van moderne type turbines waar nu in de RES mee gerekend wordt (5,6 MW, 16.9000 MWh/jaar). Dit resulteert in een opwek van 270.400 MWh/jaar.

bestemmingsplan Noordoosthoek De Groote Wielen. In Oss heeft de gemeenteraad besloten een afstand van minstens 2 km tot de bestaande bebouwde kom aan te houden. De ontwikkeling van Oss-West wordt hierin niet meegenomen als bebouwde kom, omdat dit nog geen vastgesteld plan was ten tijde van het raadsbesluit. De variant Basis biedt ruimte om de energieopgaven van zowel de gemeente Oss als 's-Hertogenbosch te realiseren.

Ontwerpprincipes

Voor de plaatsingszones in de variant Basis zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- de variant gaat uit van een 1 km zone rond de bestaande bebouwde kom van 's-Hertogenbosch:
  - *de 1 km zone rond de bestaande bebouwde kom van 's-Hertogenbosch (bij De Groote Wielen gerekend vanaf het bestemmingsplangebied Noordoosthoek De Groote Wielen) geldt als belemmering;*
- de variant gaat uit van een 2 km zone rond de bestaande bebouwde kom van Oss;
- de contour van 47 dB (met 3 dB mitigatie) geldt als harde belemmering voor woningen in de polder:
  - *voor turbinetype 1 is dit een afstand van 220 m;*
  - *voor turbinetype 2 is dit een afstand van 315 m;*
- de varianten geven invulling aan de opgave van Oss om ten minste 0,514 PJ op te wekken in 2030;
- de varianten geven invulling aan de opgave van 's-Hertogenbosch om ten minste 16 windturbines in de Duurzame Polder te realiseren, dan wel te zorgen voor een energieopwek die hiermee overeenkomt, ofwel te zorgen voor een maximale energieopbrengst in 2030.

De plaatsingszones van de variant Basis sluiten aan bij denkrichting 1 'een grootschalig hart' uit het tussenrapport van H+N+S landschapsarchitecten. De denkrichtingen zijn terug te vinden in de tussenrapportage (opgenomen in bijlage IV). Deze denkrichting combineert en concentreert de windturbines in één ruimtelijk cluster in het 'hart' van de polder.

Energieopbrengsten variant Basis

Om te bepalen of aan de energieopwek voldaan kan worden van de windturbines, zijn door H+N+S landschapsarchitecten voorbeeldopstellingen ontwikkeld binnen de plaatsingszones. Deze voorbeeldopstellingen zijn opgenomen in bijlage VIII. Voor turbinetype 1 is gezocht naar de mogelijkheden binnen de gestelde opgave. Voor turbinetype 2 is gezocht naar een royale invulling. Dit resulteert in de volgende theoretische energieopbrengsten voor de variant Basis per turbinetype:

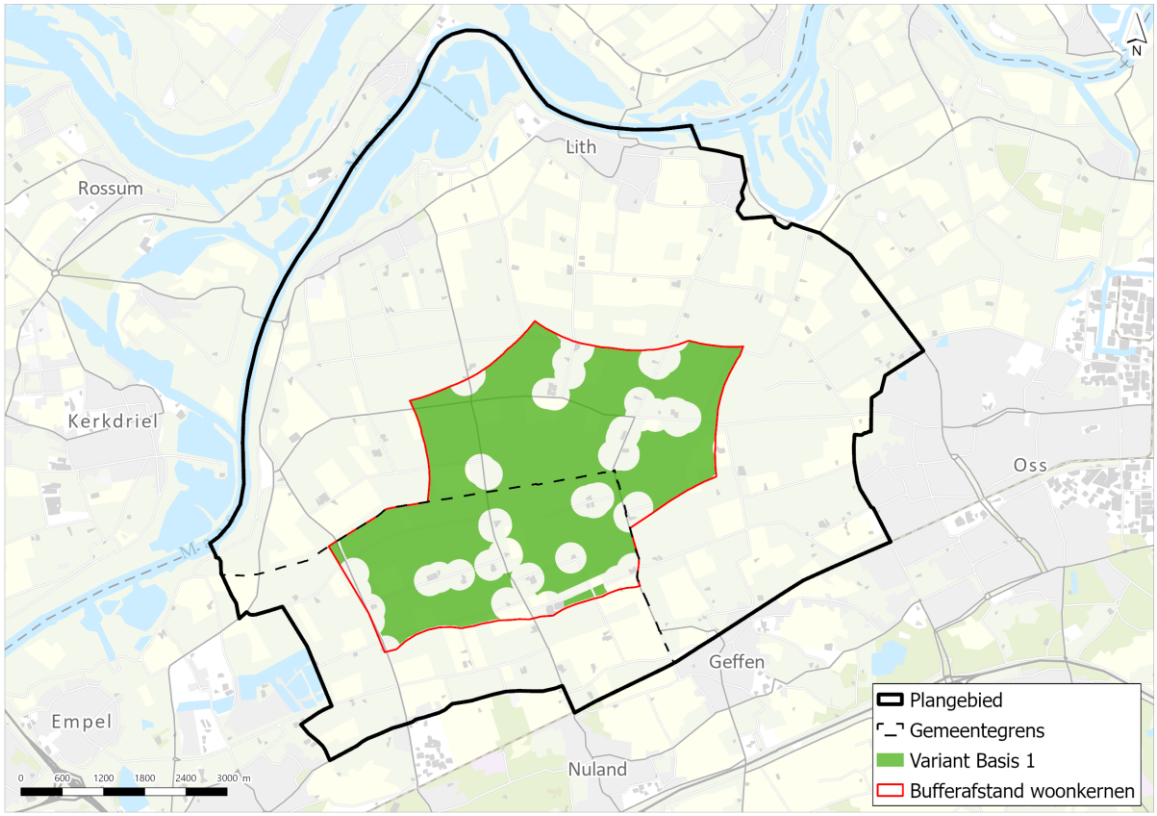
- voor **turbinetype 1** is ruimte voor 30 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 12.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 360.000 MWh/jaar:
  - in 's-Hertogenbosch gaat het om 16 windturbines met een totale opbrengst van 192.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 14 windturbines met een totale opbrengst van 168.000 MWh/jaar;
- voor **turbinetype 2** is ruimte voor 31 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 24.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 744.000 MWh/jaar:
  - in 's-Hertogenbosch gaat het om 16 windturbines met een totale opbrengst van 384.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 15 windturbines met een totale opbrengst van 360.000 MWh/jaar.

Binnen de plaatsingszones voor de varianten Basis kan de energiedoelstelling behaald worden.

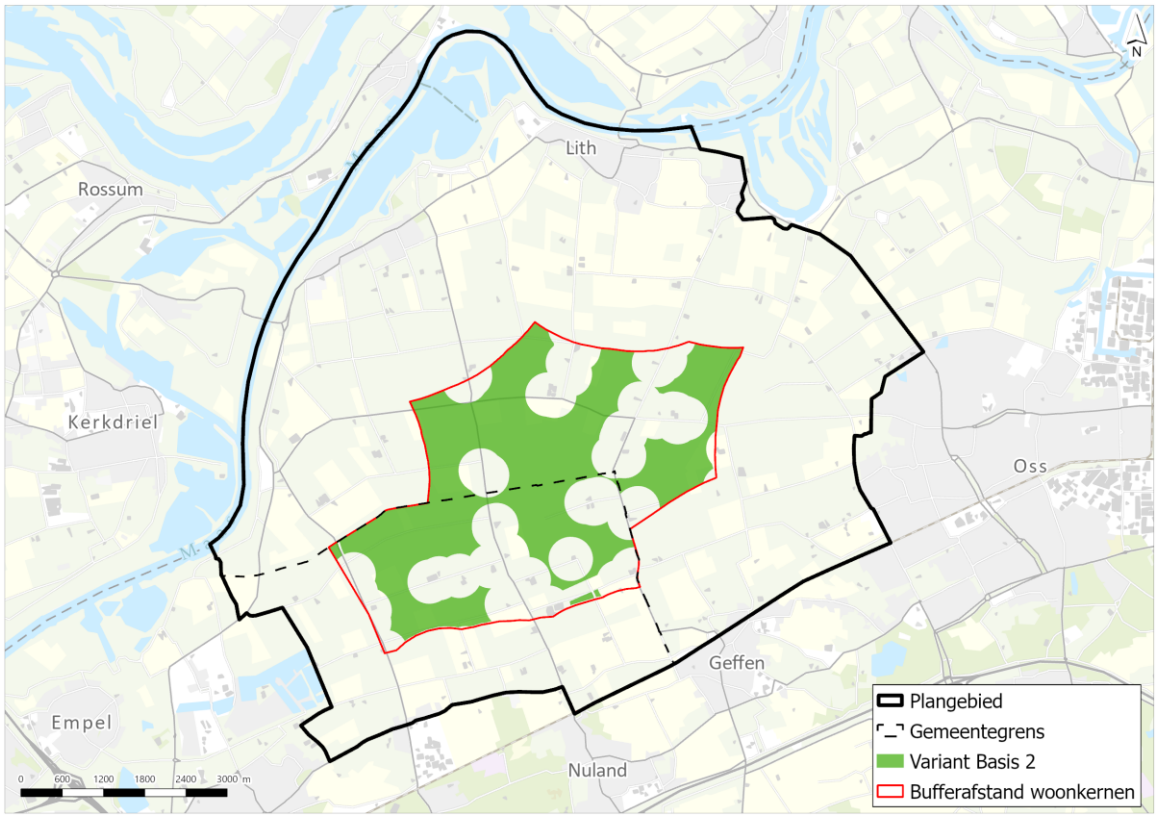
Variant Basis op kaart

Afbeelding 6.2 (Basis 1) en afbeelding 6.3 (Basis 2) tonen de plaatsingszones voor windturbines in de variant Basis voor zowel turbinetype 1 (ashoogte 134 m) als turbinetype 2 (ashoogte 175 m).

Afbeelding 6.2 Plaatsingszones variant Basis 1



Afbeelding 6.3 Plaatsingszones variant Basis 2



6.3 Variant Geluid

Doel

De variant Geluid onderzoekt plaatsingszones die rekening houden met een strengere geluidsnorm. Dit omdat nog onduidelijk is welke geluidsnormen in de toekomst van toepassing zijn. Door een strengere geluidsnorm te onderzoeken, wordt inzichtelijk wat de potentiële effecten zijn bij een toekomstige strengere geluidsnorm[1].

Voor woningen in het buitengebied wordt daarom een afstand aangehouden die volgt uit toepassing van een geluidsnorm van 45 dB L_{den} (zonder mitigatie). De afstand van 1 km van de bebouwde kom in de gemeente 's-Hertogenbosch blijft behouden. Deze afstand wordt in deze variant ook voor de gemeente Oss aangehouden. De 1 km komt namelijk min of meer overeen met een geluidsnorm van 42 dB L_{den} (zonder mitigatie). Voor een turbinetype 1 is deze afstand 700 m, voor turbinetype 2 geldt een afstand van 990 m. Een afstand van 1 km tot de bebouwde kom is aangehouden als uitgangspunt voor de plaatsingszones van deze variant.

Ontwerpprincipes

Voor de plaatsingszones in de variant Geluid zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- een afstand van 45 dB L_{den} (zonder mitigatie) wordt aangehouden tot woningen in het buitengebied:
  - *voor turbinetype 1 is dit een afstand van 485 m;*
  - *voor turbinetype 2 is dit een afstand van 690 m;*
- een 1 km zone rond de bestaande bebouwde kom en bebouwingsclusters van 's-Hertogenbosch en Oss geldt als harde belemmering. Deze afstand geldt ook rond de autonome ontwikkelingen van woningbouw in De Groote Wielen en in Oss-West.

De plaatsingszones voor deze variant sluiten aan bij de extra varianten 2 en 3 uit het tussenrapport van H+N+S landschapsarchitecten (opgenomen in bijlage IV). Deze extra varianten gaan uit van een grotere afstand tot woningen, om zo de kans op geluidhinder te verminderen. De windturbines worden hierbij verspreid over de beschikbare ruimte geplaatst.

Energieopbrengsten variant Geluid

Om te bepalen of aan de energieopwek voldaan kan worden van de windturbines, zijn door H+N+S landschapsarchitecten voorbeeldopstellingen ontwikkeld binnen de plaatsingszones. Deze voorbeeldopstellingen zijn opgenomen in bijlage VIII. Voor turbinetype 1 is gezocht naar de mogelijkheden binnen de gestelde opgave. Voor turbinetype 2 is gezocht naar een royale invulling. Dit resulteert in de volgende theoretische energieopbrengsten voor de variant Geluid per turbinetype:

- voor **turbinetype 1** is ruimte voor 30 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 12.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 360.000 MWh/jaar:
  - in 's-Hertogenbosch gaat het om 17 windturbines met een totale opbrengst van 204.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 13 windturbines met een totale opbrengst van 156.000 MWh/jaar;
- voor **turbinetype 2** is ruimte voor 11 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 24.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 264.000 MWh/jaar:
  - in 's-Hertogenbosch gaat het om 4 windturbines met een totale opbrengst van 96.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 7 windturbines met een totale opbrengst van 168.000 MWh/jaar.

Binnen de plaatsingszones voor de varianten Geluid kan de energiedoelstelling in de gemeente 's-Hertogenbosch niet behaald worden. Desondanks is besloten deze variant wel te onderzoeken, omdat het inzicht geeft in de effecten van een strengere geluidsnorm.

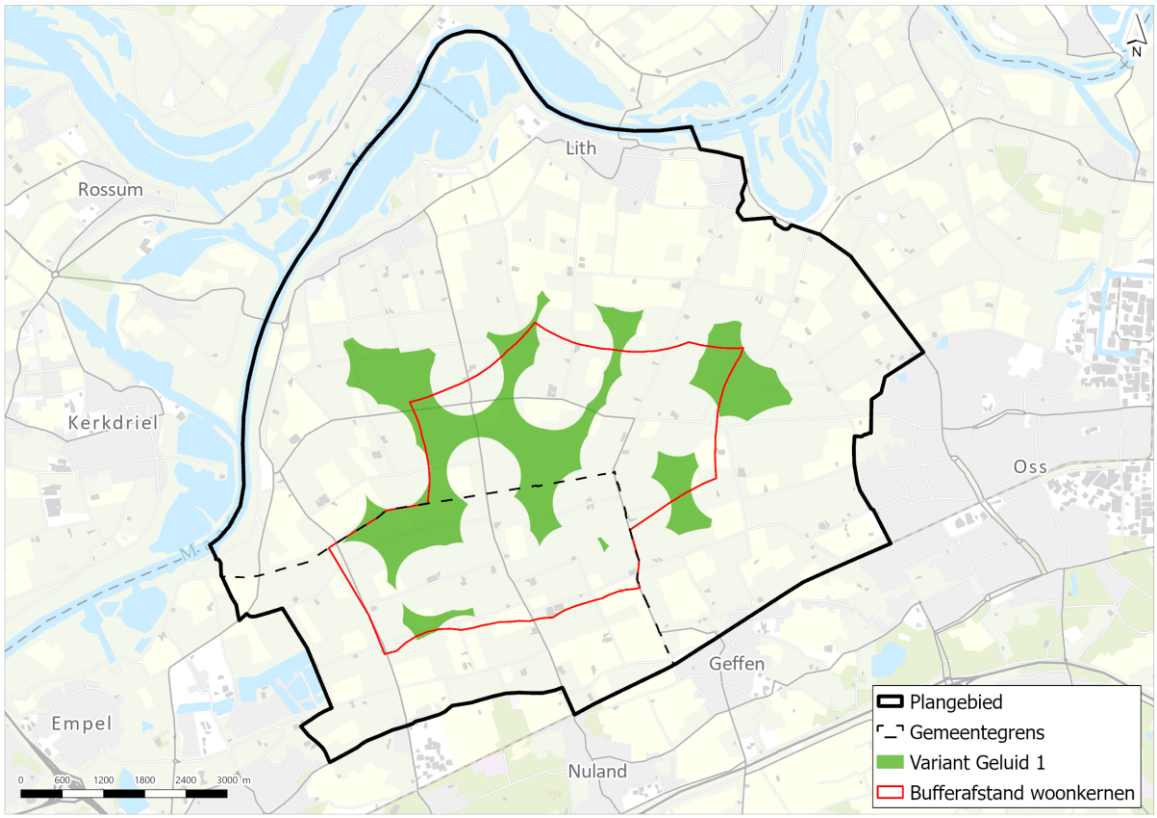
---

[1] Op dit moment worden de windturbinebepalingen herzien door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Hiervoor wordt een planMER opgesteld. Dit heeft te maken met de uitspraak van de Raad van State (ABRvS 30 juni 2021, CLI:NL:RVS:2021:1395) over het niet toepasbaar zijn van de normen uit het Activiteitenbesluit, zo lang deze niet zijn onderbouwd met een milieueffectrapportage. In afwachting van de nieuwe algemene milieuregels voor windturbineparken blijft het mogelijk nieuwe windparken te realiseren. Voor nieuwe windturbineparken kan het bevoegd gezag lokale milieunormen hanteren.

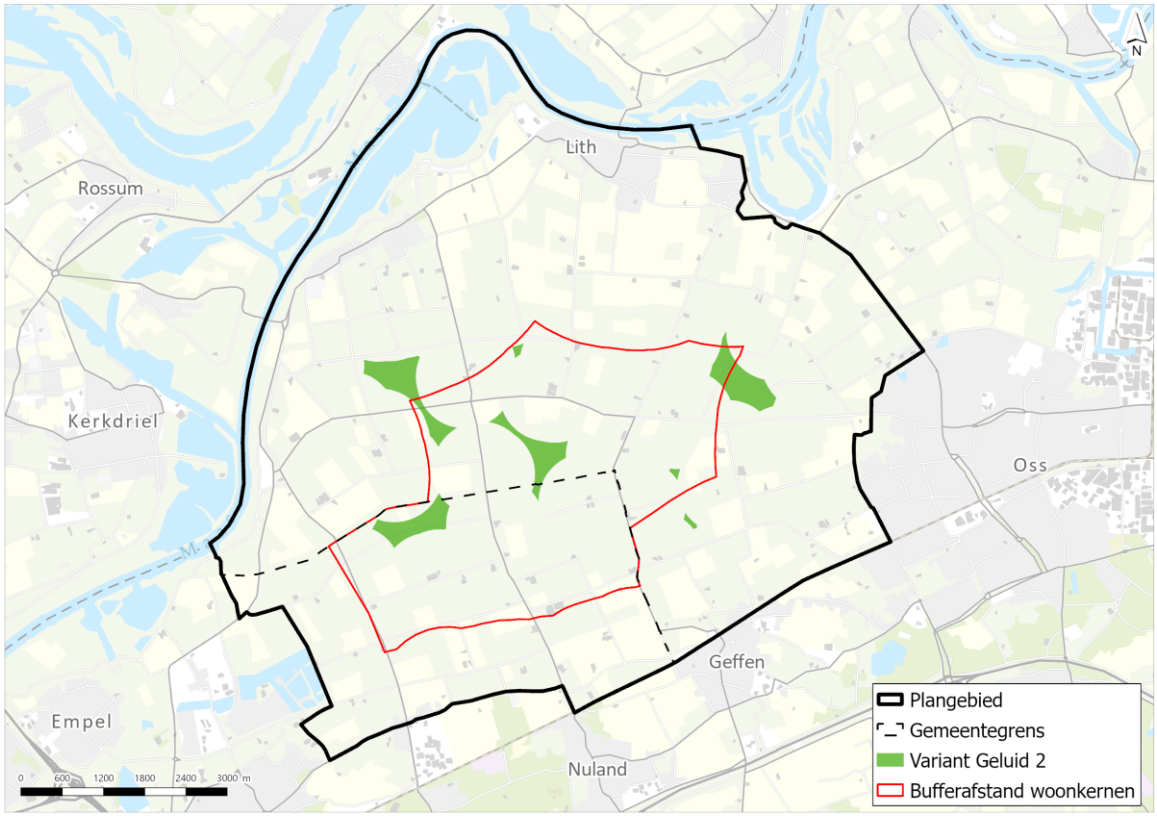
Variant Geluid op kaart

Afbeelding 6.4 (Geluid 1) en afbeelding 6.5 (Geluid 2) tonen de plaatsingszones voor windturbines in de variant Geluid voor zowel turbinetype 1 (ashoogte 134 m) als turbinetype 2 (ashoogte 175 m).

Afbeelding 6.4 Plaatsingszones variant Geluid 1



Afbeelding 6.5 Plaatsingszones variant Geluid 2



6.4 Variant Landschap

Doel

De variant Landschap onderzoekt wat de effecten zijn van plaatsingszones bij het plaatsen van windturbines in een lijnopstelling, in oost-west richting. Hierbij wordt aangesloten bij bestaande landschappelijke structuren. Dit zijn structuren die bewoners in en rondom de Duurzame Polder als duidelijke lijnen in het landschap ervaren. De variant sluit aan bij de lijnvormige infrastructuur in het gebied, zoals de Gewandeweg in het noorden en de Hoefgraaf en de Kruizenbeemdweg in het zuiden. Ook de Hertogswetering is een herkenbare, lijnvormige structuur in het gebied. De begrenzing van de varianten zijn gebaseerd op de benodigde ruimte voor de realisatie van windturbines. Hierbij is een oost-west lijn als uitgangspunt genomen.

Ontwerpprincipes

Voor de plaatsingszones in de variant Landschap zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- de lijnvormige oost-west structuren in het landschap vormen de uitgangspunten van de plaatsingszone, hiermee worden de bestaande landschappelijke structuren gevolgd;
- de 1 km zone rond de bestaande bebouwde kom van 's-Hertogenbosch geldt niet als harde belemmering, omdat wordt gezocht naar een onderscheidende, optimale invulling vanuit het landschap;
- de 2 km zone rond de bestaande bebouwde kom van Oss geldt niet als harde belemmering, omdat wordt gezocht naar een onderscheidende, optimale invulling vanuit het landschap;
- de autonome ontwikkelingen van woningbouw in De Groote Wielen en Oss-West gelden als harde belemmering;
- rond woningen binnen de plaatsingszones wordt een ½ rotordiameter afstand aangehouden:
  - *voor turbinetype 1 is dit een afstand van 58,4 m;*
  - *voor turbinetype 2 is dit een afstand van 86 m.*

De plaatsingszones sluiten aan bij de denkrichting 4 uit het tussenrapport van H+N+S landschapsarchitecten. De denkrichtingen zijn terug te vinden in de tussenrapportage (opgenomen in bijlage

IV). De lange lijnen van oost naar west, tussen Oss en 's-Hertogenbosch, staan hierbij centraal. De windturbines in lange lijnen benadrukken op deze manier de oost-west richting in de Duurzame Polder. Binnen de plaatsingszones zijn andere opstellingen mogelijk, zoals clusters. Vanuit de structuur van het landschap zijn ook andere opstellingen mogelijk. In dit geval is gekozen voor onderscheidenheid ten opzichte van de andere varianten en hiermee lijnen in oost-west richting. De variant is dus niet de enige mogelijkheid om te komen tot een optimale landschappelijke kwaliteit.

Variant Landschap 1 kent twee losse plaatsingszones. Dit is gedaan om te zorgen dat beide opstellingen bij turbinetype 1 los zijn te beleven in het landschap. Bij turbinetype 2 zijn minder windturbines nodig. Om te zorgen dat de opstelling van de windturbines als één dubbele lijn ervaren kunnen worden, is gekozen voor één plaatsingszones die in beide gemeenten valt. Binnen deze plaatsingszone zijn ook drie lijnen mogelijkheid.

Energieopbrengsten variant Landschap

Om te bepalen of aan de energieopwek voldaan kan worden van de windturbines, zijn door H+N+S landschapsarchitecten voorbeeldopstellingen ontwikkeld binnen de plaatsingszones. Deze voorbeeldopstellingen zijn opgenomen in bijlage VIII. Voor turbinetype 1 is gezocht naar de mogelijkheden binnen de gestelde opgave. Voor turbinetype 2 is gezocht naar een royale invulling. Dit resulteert in de volgende theoretische energieopbrengsten voor de variant Landschap per turbinetype:

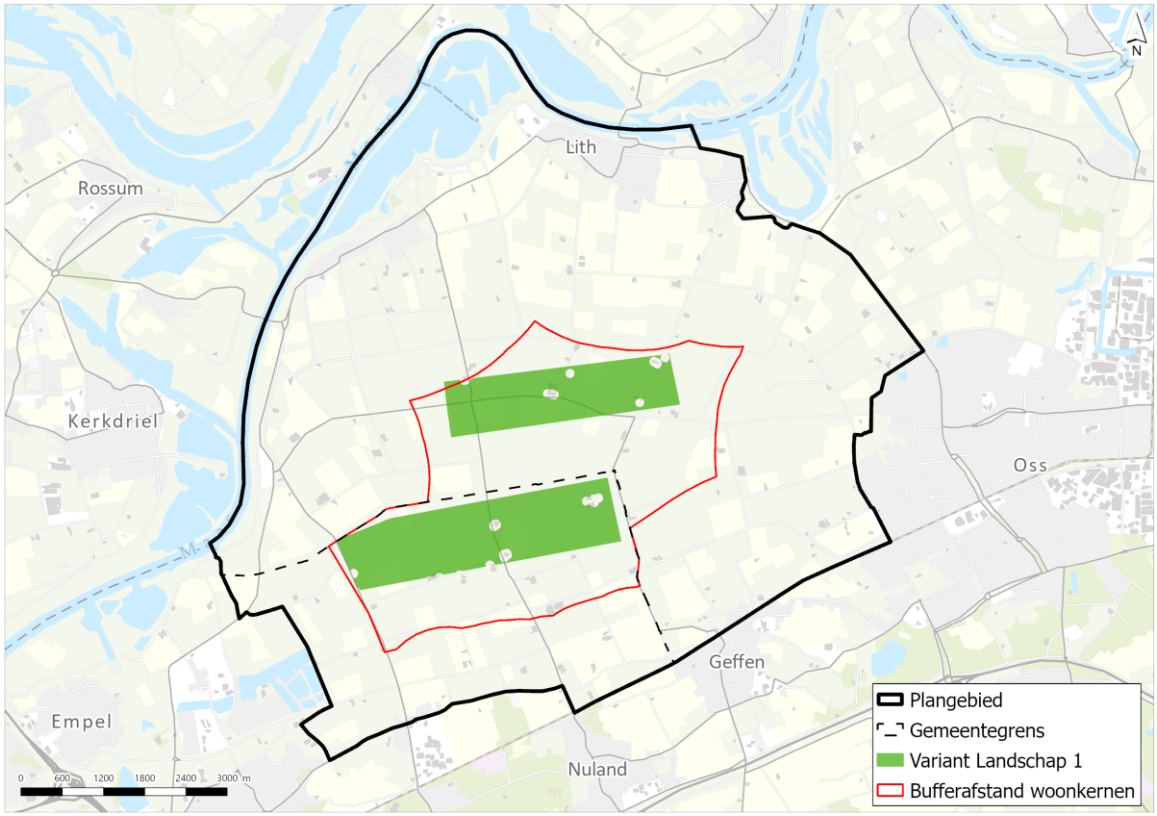
- voor **turbinetype 1** is ruimte voor 30 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 12.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 360.000 MWh/jaar:
  - in 's-Hertogenbosch gaat het om 16 windturbines met een totale opbrengst van 192.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 14 windturbines met een totale opbrengst van 168.000 MWh/jaar;
- voor **turbinetype 2** is ruimte voor 14 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 24.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 336.000 MWh/jaar:
  - in 's-Hertogenbosch gaat het om 7 windturbines met een totale opbrengst van 168.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 7 windturbines met een totale opbrengst van 168.000 MWh/jaar.

Binnen de plaatsingszones voor de varianten Landschap kan de energiedoelstelling behaald worden.

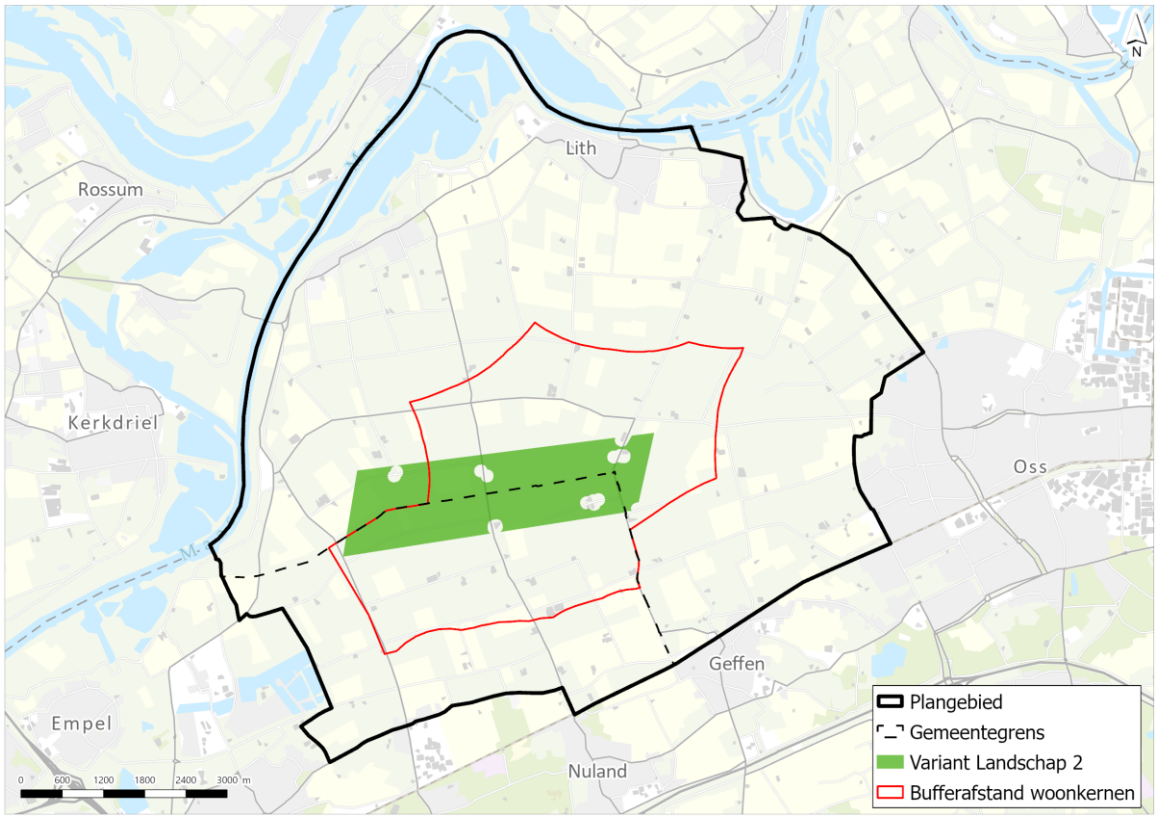
Variant Landschap op kaart

Afbeelding 6.6 (Landschap 1) en afbeelding 6.7 (Landschap 2) tonen de plaatsingszones voor windturbines in de variant Landschap voor zowel turbinetype 1 (ashoogte 134 m) en turbinetype 2 (ashoogte 175 m).

Afbeelding 6.6 Plaatsingszones variant Landschap 1



Afbeelding 6.7 Plaatsingszones variant Landschap 2



6.5 Variant Natuur

Doel

De variant Natuur onderzoekt wat de effecten zijn als de plaatsingszones beschermde natuurgebieden en gebieden waar veel weidevogels verblijven vermijden. Hiermee wordt het natuurbelang vooropgesteld.

In het plangebied liggen twee soorten beschermde natuurgebieden: het Natuurnetwerk Brabant (inclusief ecologische verbindingszones) en een rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. Vanuit provinciale regelgeving geldt in deze gebieden een 'nee, tenzij' beleid voor windturbines. Ook liggen binnen de Duurzame Polder gebieden die onderdeel zijn van de Groenblauwe waarden. Daarnaast zijn er twee kerngebieden voor weidevogels aan te wijzen. Deze gebieden zijn niet wettelijk beschermd, maar de soorten die er voorkomen zijn wel beschermd onder de Omgevingswet tijdens de broedperiode. De gebieden tussen de kerngebieden voor weidevogels zijn in deze variant uitgesloten om vliegbewegingen van de vogels mogelijk te maken.

Ten slotte zijn er beschermde soorten die instandhoudingsdoelstellingen kennen vanuit Natura 2000-gebieden die het plangebied gebruiken om bijvoorbeeld te foerageren. Om rekening te houden met de vliegbewegingen van en naar Natura 2000-gebied de Rijntakken is het noordwestelijke deel van het plangebied uitgesloten in de variant Natuur.

Ontwerpprincipes

Voor de plaatsingszones in de variant Natuur zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- de gebieden die onderdeel zijn van het Natuurnetwerk Brabant (inclusief de ecologische verbindingszones) en de groenblauwe waarden plus een afstand van een ½ rotordiameter gelden als belemmering:
  - *de afstand van een ½ rotordiameter is gekozen om overdraai te voorkomen;*
- het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten geldt als belemmering:
  - *om rekening te houden met de vliegbewegingen van en naar Natura 2000-gebied de Rijntakken is het noordwestelijke deel van het plangebied uitgesloten;*
- de twee kerngebieden voor weidevogels plus een afstand van 500 m zijn uitgesloten in deze variant. Het gebied tussen de twee kerngebieden is eveneens uitgesloten:
  - *de afstand van 500 m is de verwachte verstoringscontour rond de kerngebieden*[1];
- voor woningen in de 1 km zone rond de bestaande bebouwde kom van 's-Hertogenbosch en de 2 km zone rond de bestaande bebouwde kom van Oss gelden niet als harde belemmering;
- de autonome ontwikkelingen van woningbouw in De Groote Wielen en Oss-West gelden als harde belemmering;
- de contour van 47 dB (met 3 dB mitigatie) geldt als harde belemmering voor de bebouwde kom en bebouwingsclusters in de polder:
  - *voor turbinetype 1 is dit een afstand van 220 m;*
  - *voor turbinetype 2 is dit een afstand van 315 m;*
- rond woningen buiten de bebouwde kom en bebouwingsclusters wordt een ½ rotordiameter afstand aangehouden, uitgaande van molenaarswoningen:
  - *voor turbinetype 1 is dit een afstand van 58,4 m;*
  - *voor turbinetype 2 is dit een afstand van 86 m.*

De plaatsingszones sluiten aan bij de denkrichting 2 uit het tussenrapport van H+N+S landschapsarchitecten De denkrichtingen zijn terug te vinden in de tussenrapportage (opgenomen in bijlage IV). De gedachte achter deze denkrichting is het ontzien van de weidevogelgebieden. Hiermee volgen de plaatsingszones oost-west lijnen, met een buiging in noordoostelijke richting.

Energieopbrengsten variant Natuur

Om te bepalen of aan de energieopwek voldaan kan worden van de windturbines, zijn door H+N+S landschapsarchitecten voorbeeldopstellingen ontwikkeld binnen de plaatsingszones. Deze

[1] Zie paragraaf 4.3 van het Aanvullend ecologisch onderzoek

voorbeeldopstellingen zijn opgenomen in bijlage VIII. Voor turbinetype 1 is gezocht naar de mogelijkheden binnen de gestelde opgave. Voor turbinetype 2 is gezocht naar een royale invulling. Dit resulteert in de volgende theoretische energieopbrengsten voor de variant Natuur per turbinetype:

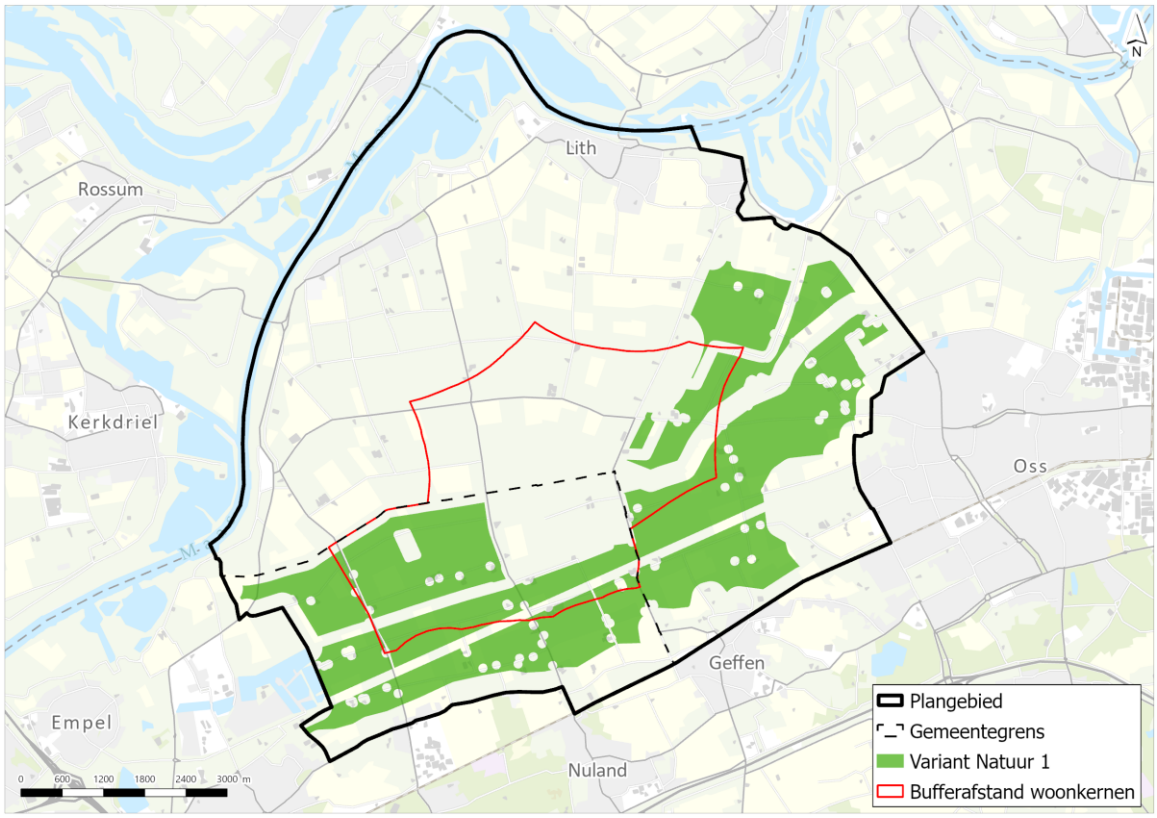
- voor **turbinetype 1** is ruimte voor 30 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 12.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 360.000 MWh/jaar:
  - in 's-Hertogenbosch gaat het om 16 windturbines met een totale opbrengst van 192.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 14 windturbines met een totale opbrengst van 168.000 MWh/jaar;
- voor **turbinetype 2** is ruimte voor 15 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 24.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 360.000 MWh/jaar:
  - in 's-Hertogenbosch gaat het om 8 windturbines met een totale opbrengst van 192.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 7 windturbines met een totale opbrengst van 168.000 MWh/jaar.

Binnen de plaatsingszones voor de varianten Natuur kan de energiedoelstelling behaald worden.

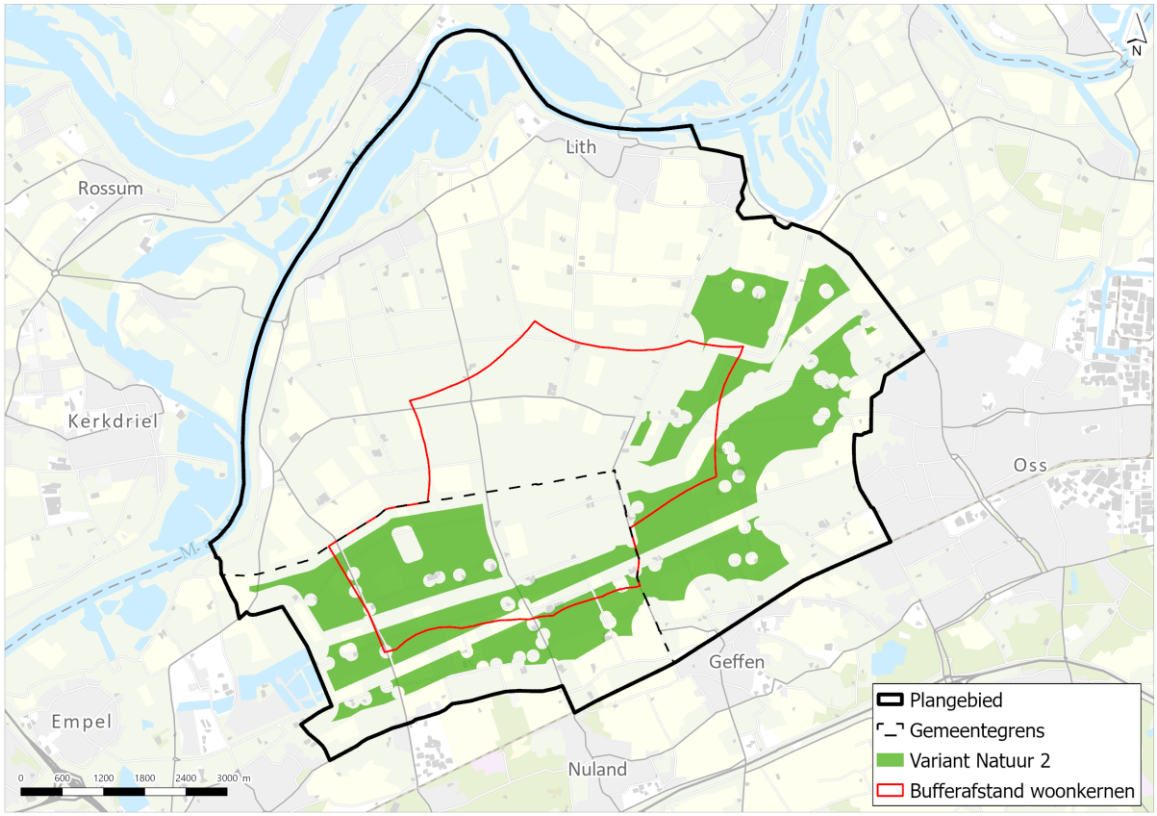
Variant Natuur op kaart

Afbeelding 6.8 en afbeelding 6.9 tonen de plaatsingszones voor windturbines in de variant Natuur voor zowel turbinetype 1 (ashoogte 134 m) en turbinetype 2 (ashoogte 175 m). Hierbij wordt gesproken over variant Natuur 1 en variant Natuur 2.

Afbeelding 6.8 Plaatsingszones variant Natuur 1



Afbeelding 6.9 Plaatsingszones variant Natuur 2



6.6 Variant Restruimte

Doel

De variant Restruimte onderzoekt plaatsingszones die nog niet in de andere varianten zijn onderzocht. Daarnaast wordt ook onderzocht wat de milieueffecten zijn bij het toepassen van zogenaamde 'molenaarswoningen'. Deze variant zorgt er zo voor dat inzicht wordt verkregen in de effecten van windturbines op alle potentieel beschikbare plekken in het plangebied. Dit is een theoretische variant, waarbij informatie over de milieueffecten van het heel zoekgebied in beeld worden gebracht. In de keuze voor een voorkeursalternatief en de optimalisatie hiervan is dit van toegevoegde waarde.

Ontwerpprincipes

Voor de plaatsingszones in de variant Restruimte zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- de belemmeringen zoals benoemd in paragraaf 6.1 gelden als basis voor het zoekgebied:
  - *voor turbinetype 1 is dit een afstand van 58,4 m;*
  - *voor turbinetype 2 is dit een afstand van 86 m;*
- voor woningen behorende bij de bebouwde kom en in lintbebouwing en/of bij bebouwingsconcentraties aan de rand van het zoekgebied geldt een afstand behorende bij 47 dB L_{den} (met mitigatie) als belemmering;
  - *voor turbinetype 1 is dit een afstand van 220 m;*
  - *voor turbinetype 2 is dit een afstand van 315 m;*
- rond woningen in het buitengebied is een ½ rotordiameter afstand aangehouden;
- de ruimte die in de overige varianten niet is opgenomen als plaatsingszone wordt in deze variant opgenomen.

De plaatsingszones sluiten grotendeels aan bij de denkrichting 3 uit het tussenrapport van H+N+S landschapsarchitecten. De denkrichtingen zijn terug te vinden in de tussenrapportage (opgenomen in bijlage IV). In deze denkrichting zijn de windturbines verspreid over het plangebied geplaatst. Hierbij geldt wel dat de windturbines dichter bij de woningen in het buitengebied zijn geprojecteerd.

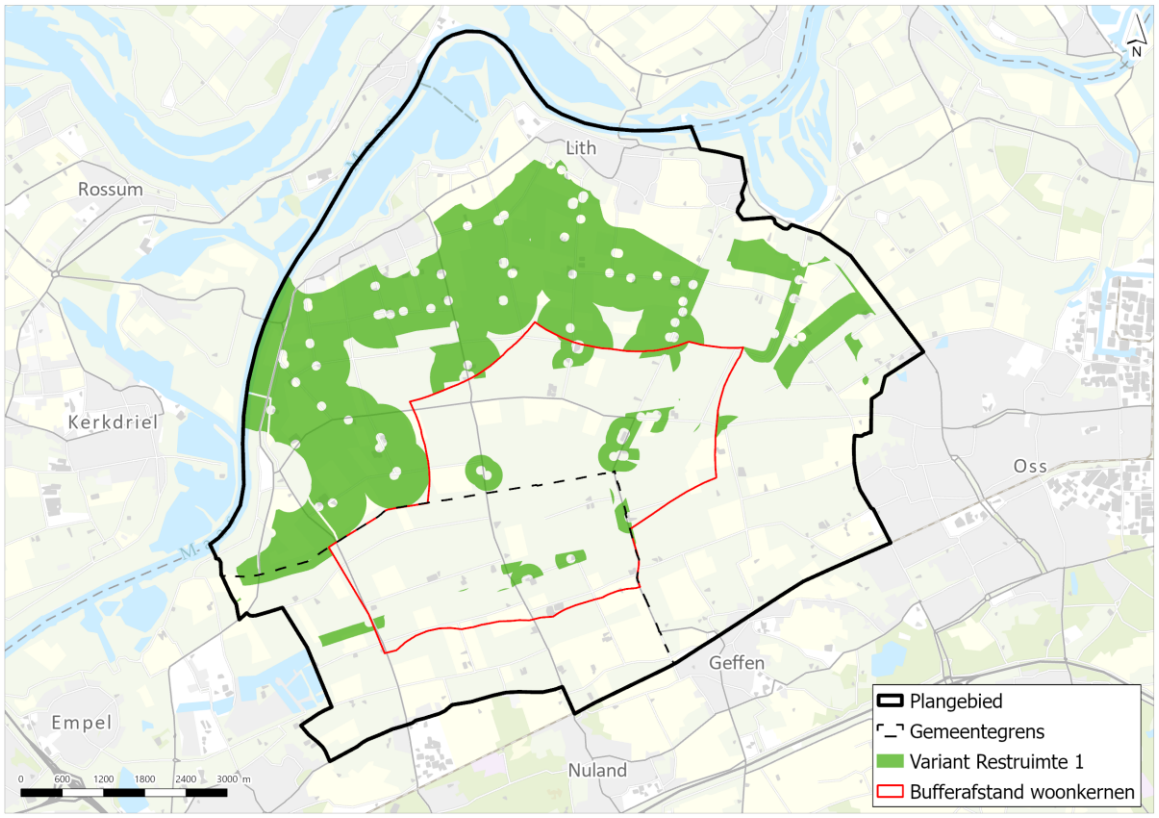
Energieopbrengsten variant Restruimte

De variant Restruimte dient als theoretische variant, bedoeld om alle benodigde milieu informatie beschikbaar te krijgen voor de keuze van het voorkeursalternatief. De potentiële energieopbrengsten zijn daarom niet onderzocht.

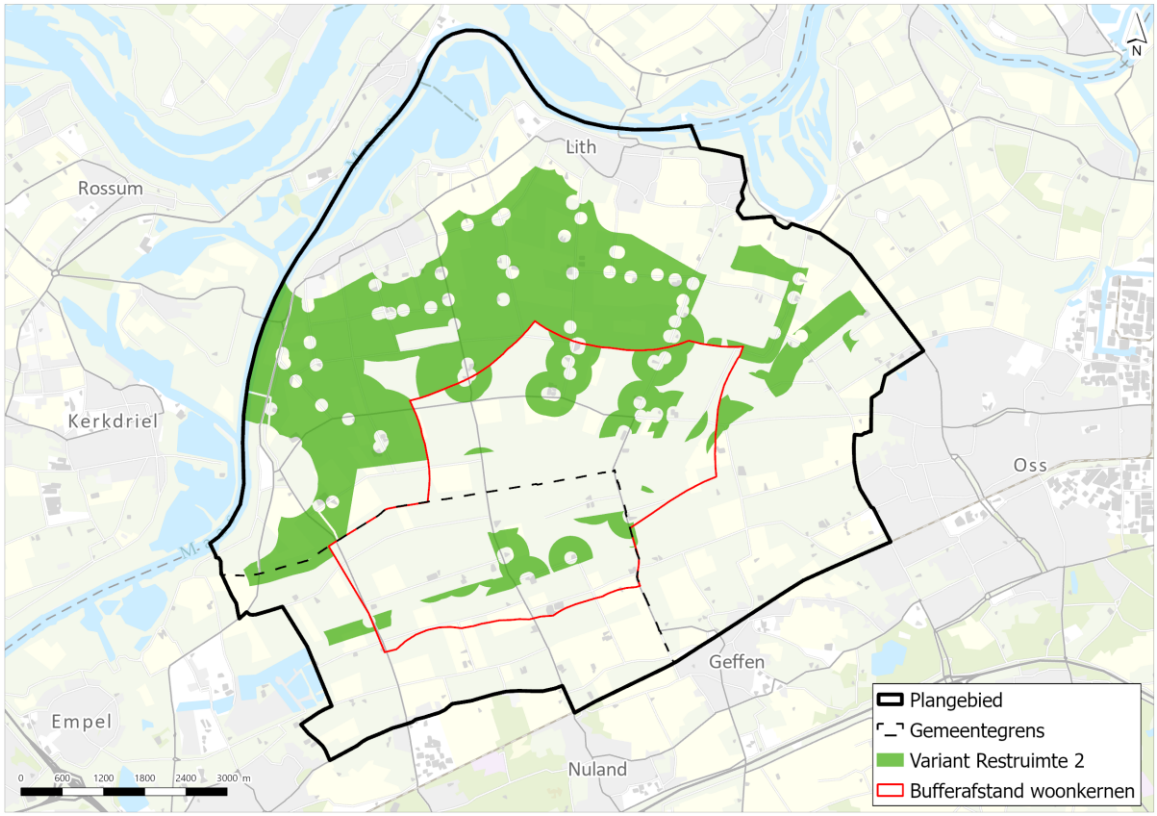
Variant Restruimte op kaart

Afbeelding 6.10 en afbeelding 6.11 tonen de plaatsingszones voor windturbines in de variant Restruimte voor zowel turbinetype 1 (ashoogte 134 m) en turbinetype 2 (ashoogte 175 m). Hierbij wordt gesproken over variant Restruimte 1 en variant Restruimte 2.

Afbeelding 6.10 Plaatsingszones variant Restruimte 1



Afbeelding 6.11 Plaatsingszones variant Restruimte 2



6.7 Subvarianten Landschap en Natuur

Om in dit planMER ook de milieueffecten van de varianten Landschap en Natuur inzichtelijk te maken als geen molenaarswoningen worden toegepast, zijn subvarianten ontwikkeld. Deze gaan niet standaard uit van molenaarswoningen.

De subvarianten worden, net als de andere varianten, voor alle milieuaspecten beoordeeld. Daarbij worden alle aspecten beoordeeld, maar wordt alleen op de aspecten waar de beoordeling daadwerkelijk afwijkt van de andere varianten een toelichting opgenomen. Zo worden de belangrijkste verschillen tussen de varianten Landschap en Natuur (met molenaarswoningen) en de subvarianten Landschap en Natuur (zonder molenaarswoningen) inzichtelijk gemaakt.

6.7.1 Subvariant Landschap

Vanuit de ontwerpprincipes voor landschap gaan de plaatsingszones voor de varianten Landschap 1 en Landschap 2 uit van een zo optimaal mogelijke invulling voor het landschap. Hierbij is rekening gehouden met het aanwijzen van molenaarswoningen om te komen tot optimale opstellingen. De mogelijkheden om molenaarswoningen aan te wijzen zijn echter wettelijk beperkt, zoals toegelicht in paragraaf 6.1.

Om ook inzichtelijk te maken wat de milieueffecten zijn van de plaatsingszones voor de varianten Landschap 1 en Landschap 2 zonder molenaarswoningen, is een subvariant ontwikkeld zonder molenaarswoningen. Hierbij is rekening gehouden met de in paragraaf 6.4 genoemde ontwerpprincipes. Daarnaast zijn geluidscontouren behorende bij 47 dB L_{den} (,met 3 dB mitigatie) toegepast:

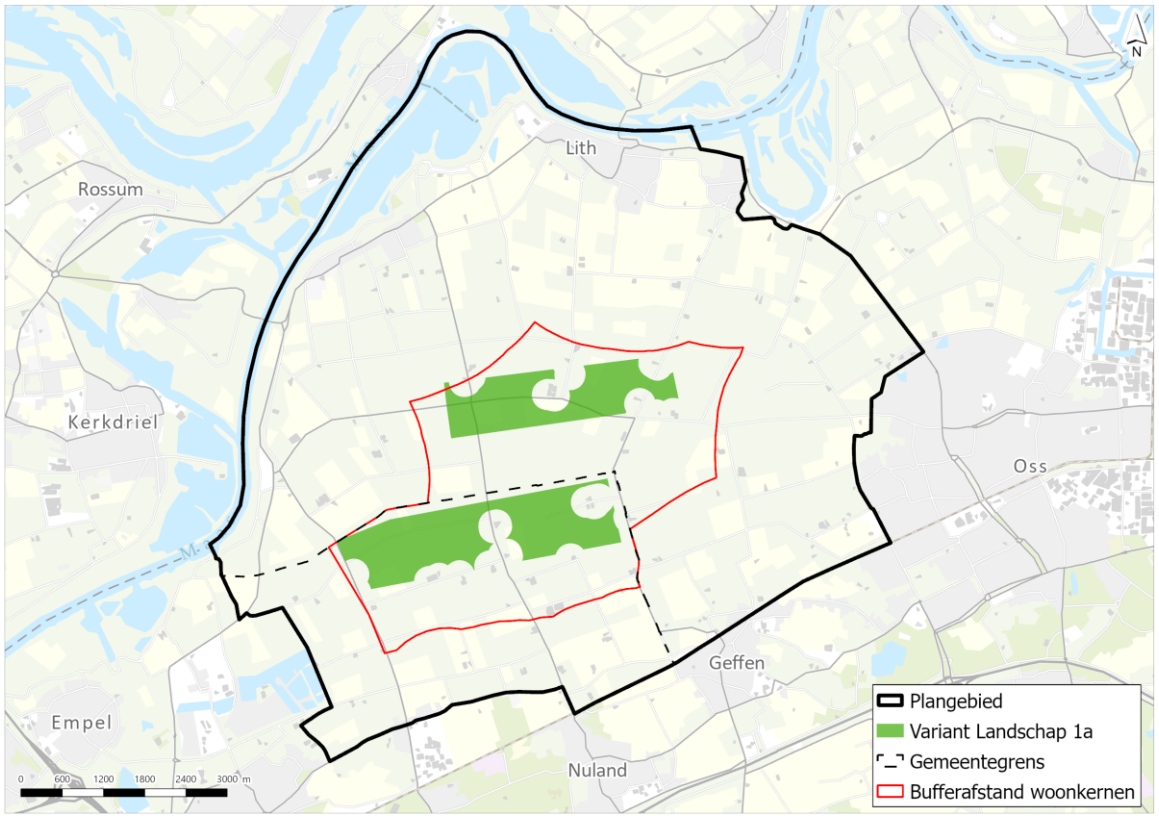
- voor turbinetype 1 is dit een afstand van 220 m;
- voor turbinetype 2 is dit een afstand van 315 m.

Binnen de plaatsingszones is ruimte om de volgende opwek te realiseren:

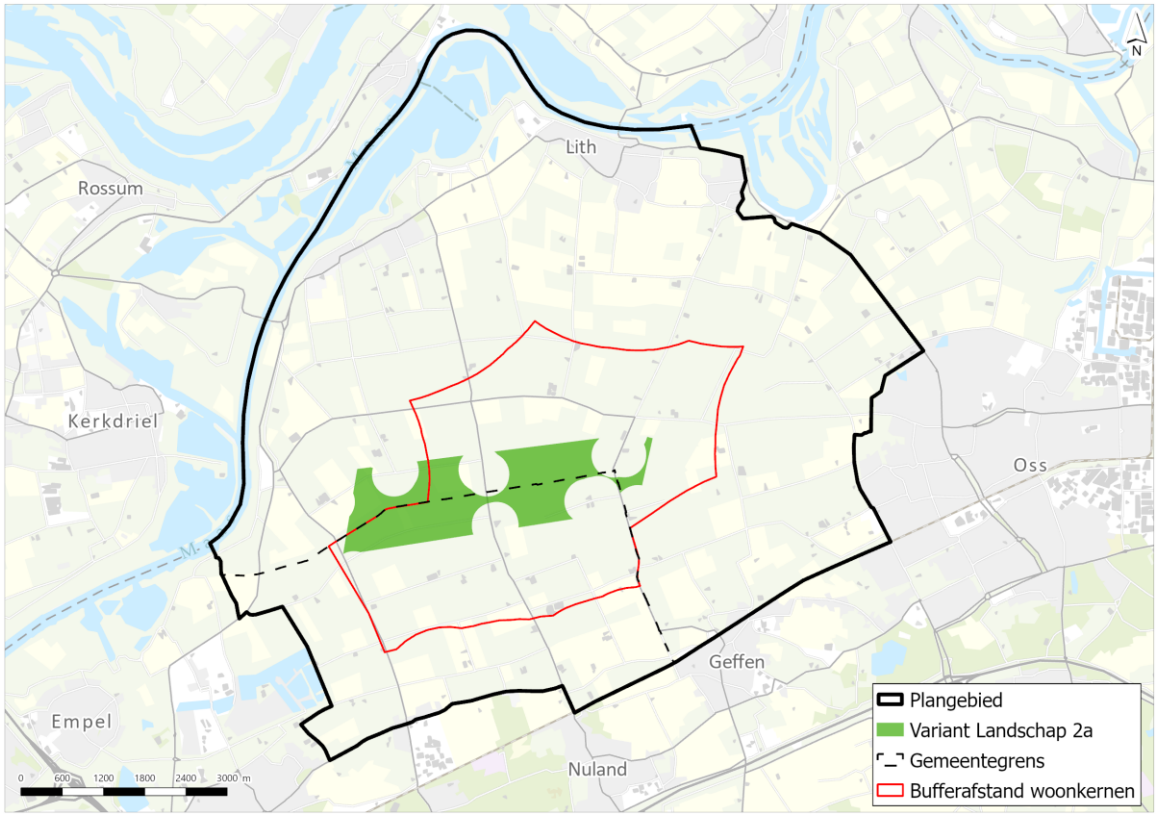
- voor **turbinetype 1** is ruimte voor 30 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 12.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 360.000 MWh/jaar:
  - in 's-Hertogenbosch gaat het om 16 windturbines met een totale opbrengst van 192.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 14 windturbines met een totale opbrengst van 168.000 MWh/jaar;
- voor **turbinetype 2** is ruimte voor 12 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 24.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 288.000 MWh/jaar:
  - in 's-Hertogenbosch gaat het om 6 windturbines met een totale opbrengst van 144.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 6 windturbines met een totale opbrengst van 144.000 MWh/jaar.

De subvarianten Landschap 1.a en Landschap 2.a zijn weergegeven op afbeeldingen 6.12 en 6.13.

Afbeelding 6.12 Plaatsingszones variant Landschap 1.a



Afbeelding 6.13 Plaatsingszones variant Landschap 2.a



6.7.2 Subvariant Natuur

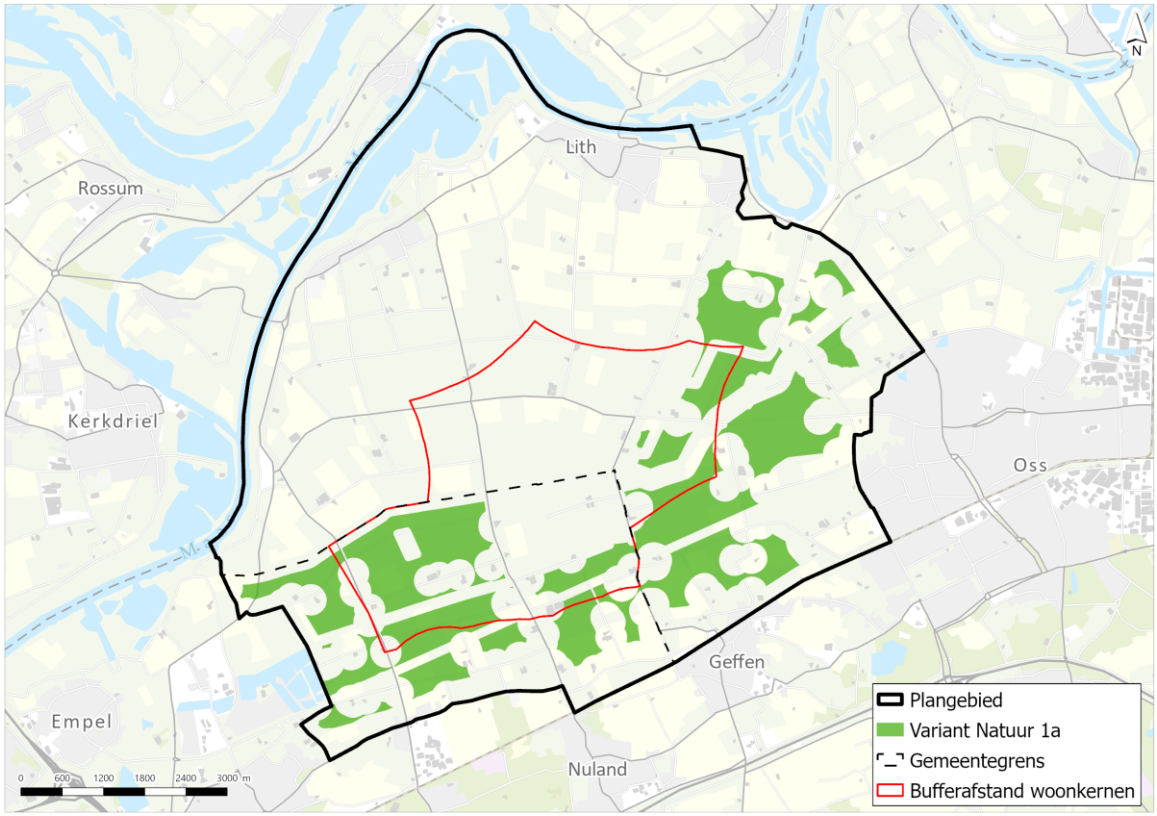
Vanuit de ontwerpprincipes voor natuur gaan de plaatsingszones voor de varianten Natuur 1 en Natuur 2 uit van een zo optimaal mogelijke invulling voor de natuurwaarden in het plangebied. Hierbij is rekening gehouden met het aanwijzen van molenaarswoningen om te komen tot een optimale invulling voor natuur. Het ontwerpprincipe is immers een zo optimaal mogelijke invulling voor de natuur en niet voor de leefomgeving. De mogelijkheden om molenaarswoningen aan te wijzen zijn wettelijk echter ook beperkt, zoals toegelicht in paragraaf 6.1. Om inzichtelijk te maken wat de milieueffecten zijn van de plaatsingszones voor de varianten Natuur 1 en Natuur 2 zonder molenaarswoningen, zijn subvarianten ontwikkeld zonder molenaarswoningen.

Hierbij is rekening gehouden met de in paragraaf 6.5 genoemde ontwerpprincipes. Daarnaast zijn geluidscontouren behorende bij 47 dB L_{den} (met 3 dB mitigatie) toegepast:
- voor turbinetype 1 is dit een afstand van 220 m;
- voor turbinetype 2 is dit een afstand van 315 m.

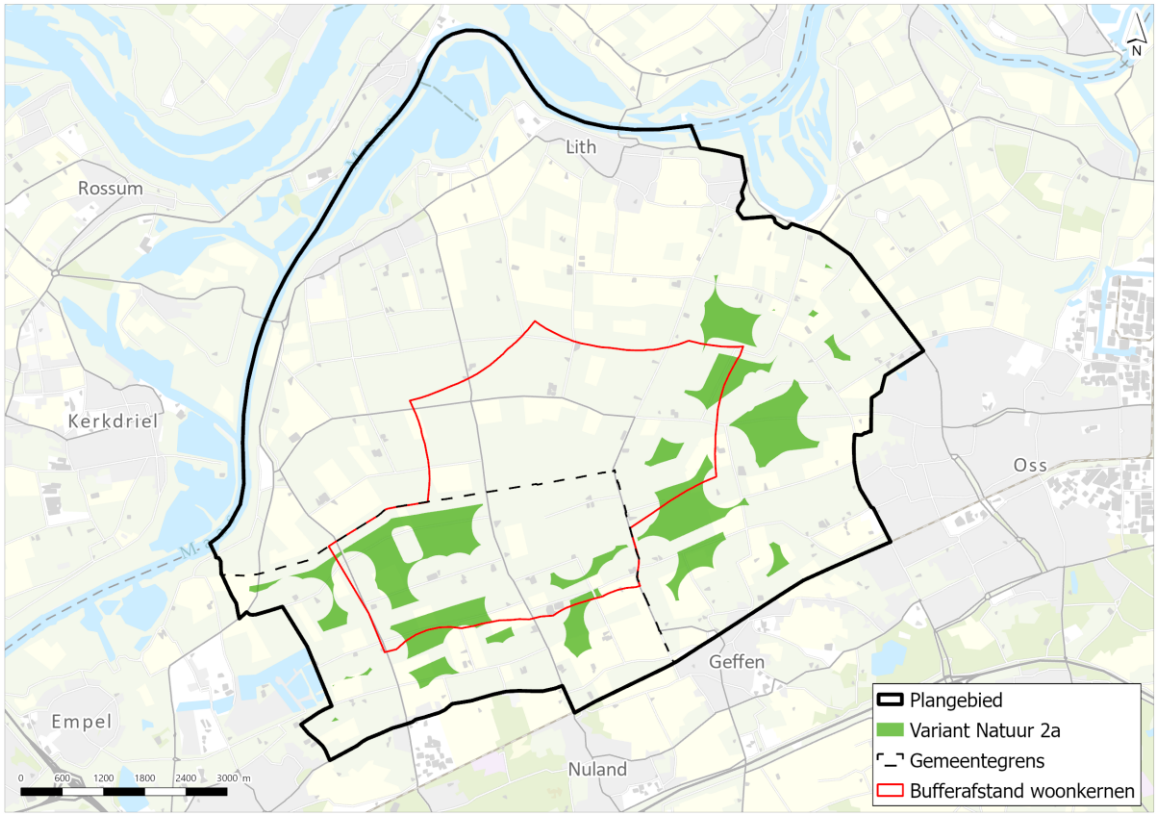
Binnen de plaatsingszones is ruimte om de volgende opwek te realiseren:
- voor **turbinetype 1** is ruimte voor 30 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 12.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 360.000 MWh/jaar:
  - in ‘s-Hertogenbosch gaat het om 16 windturbines met een totale opbrengst van 192.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 14 windturbines met een totale opbrengst van 168.000 MWh/jaar;
- voor **turbinetype 2** is ruimte voor 12 windturbines. Dit resulteert bij een opbrengst van 24.000 MWh/jaar per windturbine in een totale opbrengst van 360.000 MWh/jaar:
  - in ‘s-Hertogenbosch gaat het om 8 windturbines met een totale opbrengst van 192.000 MWh/jaar;
  - in Oss gaat het om 7 windturbines met een totale opbrengst van 168.000 MWh/jaar.

De subvarianten Natuur 1.a en Natuur 2.a zijn weergegeven op afbeeldingen 6.14 en 6.15.

Afbeelding 6.14 Plaatsingszones variant Natuur 1.a



Afbeelding 6.15 Plaatsingszones variant Natuur 2.a



7

EFFECTENANALYSE- EN BEOORDELING (MAATGEVENDE THEMA'S)

Dit hoofdstuk presenteert voor windenergie de effectanalyse en de effectbeoordeling van de varianten. Voor ieder maatgevend aspect uit het beoordelingskader is de onderzoeksaanpak, de effectanalyse en effectbeoordeling toegelicht. De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (hoofdstuk 4).

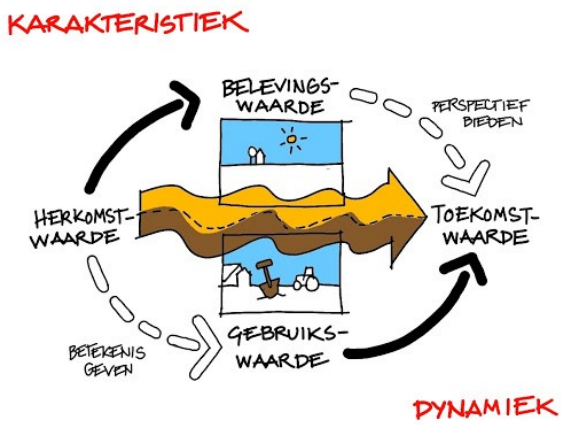
7.1 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Deze paragraaf presenteert de onderzoeksaanpak, effectanalyse en -beoordeling van de verschillende onderzoeksaspecten binnen het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie. De beschrijving van de omgevingskwaliteit van de leefomgeving, zoals benoemd in de Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant (zie kader), geldt als inspiratiebron voor de uitwerking van de onderzoeksaspecten voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie.

Ruimtelijke kwaliteit in de Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant

In de Omgevingsverordening van provincie Brabant (artikel 4.7) wordt de kwaliteit van de leefomgeving beschreven als samenspel van vier waarden[1] (zie afbeelding in kader):

- herkomstwaarde geeft aan dat de historische karakteristieken en/of de ontstaansgeschiedenis niet uit het oog worden verloren als wordt gekeken naar de toekomst. Deze elementen geven betekenis aan de leefomgeving en bepalen in belangrijke mate de identiteit;
- belevingswaarde geeft de waardering aan voor een plek, gebied, of initiatief. Hierbij spelen begrippen als beeldkwaliteit, herkenbaarheid en diversiteit een rol;
- gebruikswaarde duidt op de functionele kwaliteiten van een plek of gebied. Het gaat over de vraag of bij elkaar gesitueerde functies elkaar versterken;
- toekomstwaarde duidt de mate van duurzaamheid, aanpasbaarheid en flexibiliteit. Het geeft aan of een ruimtelijk initiatief bestand is tegen de tand des tijds.



De vier waarden komen terug in diverse onderdelen van dit planMER. De herkomstwaarde is beoordeeld op basis van aardkundige, cultuurhistorische en archeologische waarden, de belevingswaarde en gebruikswaarde zijn beoordeeld op basis van landschappelijke elementen en het gebruik van het landschap. Toekomstwaarde komt op twee manieren terug in het planMER: 1) de voorgenomen ontwikkeling vergroot tijdelijk[2] de toekomstwaarde op het gebied van duurzame energie en 2) in de vorm van klimaatbestendigheid waarbij de ontwikkeling is beoordeeld op effecten ten aanzien van klimaatadaptatie.

[1] Bron: Factsheet Ruimtelijke Kwaliteit en Omgevingskwaliteit (Provincie Noord-Brabant, 2022).

[2] Windturbines zijn tijdelijk, waardoor de toekomstwaarde niet op lange termijn wordt vergroot.

7.1.1 Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken

Dit aspect beoordeelt de invloed van windturbines op de ruimtelijk-visuele kenmerken van het plangebied. Hierbij staat de visuele beleving van het landschap, zoals de mate van openheid of beslotenheid, en het contrast tussen het bebouwd gebied en de polder centraal.

Onderzoekaanpak

De realisatie van windturbines kan invloed hebben op de beleving van visuele kernkwaliteiten van de verschillende landschapstypen. Zo kunnen de opgaande windturbinemasten in een vlak en open gebied leiden tot een verstoring van de zichtbeleving. Ook kan de beleving van de schaal van kleinere landschapselementen door de windturbines uit balans worden gehaald. Daarnaast heeft het in werking hebben van de turbines gevolgen voor de landschapsbeleving, met name door het draaien van de rotorbladen.

Om de effecten op het aspect ruimtelijk-visuele kenmerken te onderzoeken, is als uitgangspunt voor de verschillende landschapstypen een landschapstypologie opgesteld. Deze is sterk geïnspireerd door een vergelijkbare typologie die binnen de kaders van het project is opgesteld door H+N+S landschapsarchitecten.[1] Om de ruimtelijk-visuele kernkarakteristieken van ieder landschapstype te doorgronden is gebruik gemaakt van topografisch kaartmateriaal van Topo Tijdreis. Ook is gebruik gemaakt van de CultGIS gebiedsbeschrijvingen Noord-Brabant 'Meijerij van 's-Hertogenbosch' en 'Maaskant'.[2]

Beoordelingsschaal

Om de effecten van de windturbines op het landschappelijke aspect ruimtelijk-visuele kwaliteit inzichtelijk te maken worden deze op basis van een plus- en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Tabel 7.1 toont de beoordelingsschaal voor de beoordeling van de effecten op het aspect ruimtelijk-visuele kenmerken.

Tabel 7.1 Beoordelingsschaal effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken

Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft sterk negatieve effecten op de ruimtelijk-visuele kwaliteit van het landschapstype ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten leiden tot verstoring (visuele hinder) van de ruimtelijk-visuele kwaliteit
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft negatieve effecten op de ruimtelijk-visuele kwaliteit van het landschapstype ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten leiden tot verstoring (visuele hinder), deze zijn te beperken/voorkomen door goede landschappelijke inpassing
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijke effecten op de ruimtelijk-visuele kwaliteit van het landschapstype ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

Paragraaf 4.2.2 beschrijft de verschillende landschapstypes in de Duurzame Polder. In de effectanalyse worden de effecten van het ontwikkelen van windturbines op de ruimtelijk-visuele kenmerken van ieder landschapstype inzichtelijk gemaakt. Er is geen onderscheid gemaakt tussen de effecten van turbinetypen 1 en 2, omdat de effecten zeer vergelijkbaar zijn in de verschillende landschapstypen. De landschapstypen betreffen het Maas- en oeverwallenlandschap, het kommenlandschap en het overgangslandschap klei-zand. Tabel 7.2 beschrijft de effecten van het ontwikkelen van windturbines op de ruimtelijk-visuele kenmerken per landschapstype.

[1] Duurzame Polder: ontwikkeling varianten PlanMER en uitwerking deelgebieden, H+N+S.

[2] Meijerij van 's-Hertogenbosch & Maaskant, CultGIS

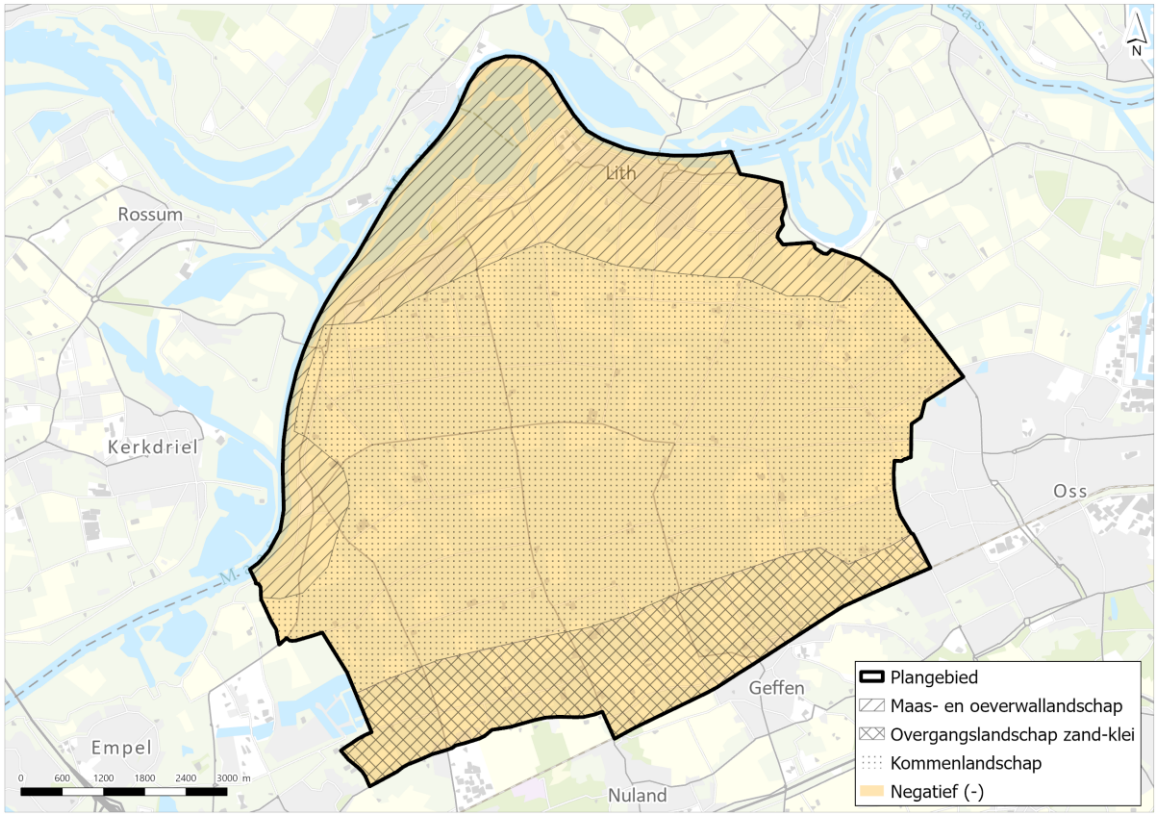
Tabel 7.2 Effectanalyse ruimtelijk-visuele kenmerken

Landschapstype	Ruimtelijk-visuele kenmerken	Effecten windturbines
Maas- en oeverwallenlandschap	varieert tussen halfopen en besloten	de opgaande windturbines verstoren de zichtlijnen in de halfopen gebieden in de gebruiksfase. Datzelfde geldt voor de bouwkraan die in de aanlegfase wordt gebruikt. Door lineaire inpassing die met de rivier meegaat wordt visuele verstoring beperkt en wordt een rustig(er) ruimtelijk-visueel beeld gecreëerd. Een andere inpassingsstrategie is om windturbines in de meer besloten gebieden te clusteren. Dit beperkt het negatieve effect, maar sluit negatieve effecten niet uit
Kommenlandschap	vlak en open met kilometerslange vergezichten	de opgaande windturbines verstoren de kilometerslange vergezichten in de gebruiksfase. Datzelfde geldt voor de bouwkraan die in de aanlegfase wordt gebruikt. Opstellingsvormen als lijnen en grids die zich conformeren aan bestaande landschappelijke lijnen, zoals wegen en weteringen, beperken de visuele verstoring en dragen bij aan een rustig(er) landschapsbeeld. Dit beperkt het negatieve effect, maar sluit negatieve effecten niet uit
Overgangslandschap klei-zand	kleizijde is vlak en open, vanaf de lintbebouwing op de dekzandrug is het doorzicht naar het grotere polderlandschap belangrijk	de opgaande windturbines verstoren de vergezichten aan de kleizijde. Datzelfde geldt voor de bouwkraan die in de aanlegfase wordt gebruikt. Ook wordt het doorzicht vanaf de dekzandrug naar het open komgebied verstoord. Een opstellingsvorm als lijnen en grids die zich conformeren aan bestaande landschappelijke lijnen, zoals wegen en weteringen, beperken de visuele verstoring en dragen bij aan een rustig landschapsbeeld. Ook wordt hierdoor de verstoring van het doorzicht vanaf de dekzandrug beperkt. Nabij de dekzandrug heeft een parallelle turbineopstelling de voorkeur. Zo wordt voorkomen dat men door een rij van windturbines heen kijkt. Dit beperkt het negatieve effect, maar sluit negatieve effecten niet uit

Bepalend voor het onderscheid tussen een negatieve (-) en sterk negatieve (--) beoordeling is of effecten te beperken en/of voorkomen zijn door landschappelijke inpassing. Realisatie van windturbines heeft een negatief (-) effect op de drie landschapstypen. Om de varianten specifiek te kunnen beoordelen met opstellingsvarianten (en niet als gehele plaatsingszone) zijn de voorbeeldopstellingen van H+N+S als uitgangspunt genomen voor de beoordeling. Visualisaties van deze voorbeeldopstellingen zijn opgenomen in bijlage IX en bieden inzicht in de effecten van windturbines in de verschillende plaatsingszones en landschapstypen.

Afbeelding 7.1 toont de effectbeoordeling en de ligging van de landschapstypen op kaart.

Afbeelding 7.1 Kaart met effectbeoordelingen ruimtelijk-visuele kenmerken



Effectbeoordeling per variant

De effectbeoordeling van de varianten is weliswaar generiek als negatief (-) beoordeeld, maar binnen de varianten is wel onderscheid aan te brengen. Dit is in de volgende paragrafen toegelicht en per variant (inclusief de twee turbinetypen) uitgewerkt. Algemeen geldt hierbij dat de inpassing van de windturbines ten opzichte van verschillende gezichtspunten van belang is voor de effectbeoordeling. In paragraaf 7.1.6 is de samenvatting van de effectbeoordeling van de varianten opgenomen.

Varianten Basis 1 en 2

Ruimtelijk gezien valt het zoekgebied van de varianten Basis 1 en 2 binnen het kommenlandschap. Effecten door windturbines zijn niet uitgesloten. Daarom zijn de varianten Basis 1 en 2 beoordeeld als negatief (-). Doordat de windturbines in het kommenlandschap zijn geplaatst blijft het kleinschalige landschap langs de randen van de polder vrij van windturbines. De effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken vanuit de kernen is beperkt door de relatief grote afstand waarop de windturbines zijn geplaatst.

Wel verstoren de opgaande windturbines de kilometerslange vergezichten in dit open landschap. Datzelfde geldt voor de bouwkraan die in de aanlegfase wordt gebruikt. Door de windturbines parallel langs bestaande landschappelijke lijnen in te passen kan visuele verstoring beperkt worden. Binnen de plaatsingszones van varianten Basis 1 en 2 zijn de waterwegen Hoefgraaf en de Hertogswetering en de wegen de Vreeweg, de Tweede Hoefsteeg, de Deelenweg, de Kesselseweg en de Gewandeweg richtinggevende landschappelijke lijnen. De oriëntatie van de inpassingslijnen is een aandachtspunt. Inpassingslijnen dienen ten behoeve van het beperken van de verstoring van het rustige landschapsbeeld, waar mogelijk, dezelfde kant op gericht te zijn. Dit beperkt het negatieve effect, maar kan negatieve effecten niet voorkomen.

Varianten Geluid 1 en 2

Ruimtelijk gezien valt het zoekgebied van de varianten Geluid 1 en 2 binnen het kommenlandschap. Effecten door windturbines zijn niet uitgesloten. Daarom zijn de varianten Geluid 1 en 2 beoordeeld als negatief (-). De opgaande windturbines verstoren de kilometerslange vergezichten in dit open landschap. Datzelfde geldt

voor de bouwkraan die in de aanlegfase wordt gebruikt. Door de windturbines parallel langs bestaande landschappelijke lijnen in te passen kan visuele verstoring beperkt worden. Binnen de plaatsingszones van varianten Geluid 1 en 2 zijn de waterweg de Hertogswetering en de wegen de Tweede Hoefsteeg, de Burgemeester Smitsweg, de Gewandeweg en de Middelweg richtinggevende landschappelijke lijnen. De oriëntatie van de inpassingslijnen is een aandachtspunt, waarbij de voorkeur uit gaat naar oost-west georiënteerde lijn. Inpassingslijnen dienen ten behoeve van het beperken van de verstoring van het rustige landschapsbeeld, waar mogelijk, dezelfde kant op gericht te zijn om te zorgen voor herkenbaarheid. Dit beperkt het negatieve effect, maar kan negatieve effecten niet voorkomen.

Varianten Landschap 1 en 2

Ruimtelijk gezien valt het zoekgebied van de varianten Landschap 1 en 2 binnen het kommenlandschap. Effecten door windturbines zijn niet uitgesloten. Daarom zijn de varianten Landschap 1 en 2 beoordeeld als negatief (-). De effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken vanuit de kernen is beperkt door de relatief grote afstand waarop de windturbines zijn geplaatst.

Wel verstoren de opgaande windturbines verstoren de kilometerslange vergezichten in dit open landschap. Datzelfde geldt voor de bouwkraan die in de aanlegfase wordt gebruikt. Door de windturbines parallel langs bestaande landschappelijke lijnen in te passen wordt de visuele verstoring beperkt. Binnen de plaatsingszones van varianten Landschap 1 en 2 zijn de waterwegen de Hoefgraaf en de Hertogswetering en de wegen de Deelenweg, Tweede Hoefsteeg, Zevenvierendeel, de Gewandeweg en de Krichemstraat richtinggevende landschappelijke lijnen.

Doordat de inpassingslijnen herkenbaar zijn is de verstoring van het rustige landschapsbeeld beperkt. Wel dienen de windturbines dezelfde kant op gericht te zijn met een gelijke onderlinge afstand tussen de windturbines. Zo ontstaat een herkenbare opstelling. Dit beperkt het negatieve effect, maar kan negatieve effecten niet voorkomen.

Subvarianten Landschap 1.a en 2.a

Binnen de subvarianten Landschap 1.a en Landschap 2.a zijn molenaarswoningen uitgesloten. Binnen deze varianten is minder ruimte voor een landschappelijk optimale lijnopstelling, omdat de windturbines niet overal op gelijke afstand kunnen staan. Dit kan landschappelijk gezien zorgen voor een onrustig beeld. De subvarianten zijn beoordeeld als negatief (-), waarbij maatregelen nodig zijn om de invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken te beperken.

Varianten Natuur 1 en 2

Ruimtelijk gezien valt het zoekgebied van de varianten Natuur 1 en 2 binnen het kommenlandschap en de kleizijde van het overgangslandschap zand-klei. Effecten door windturbines zijn niet uitgesloten. Daarom zijn de varianten Natuur 1 en 2 beoordeeld als negatief (-). De opgaande windturbines verstoren de kilometerslange vergezichten in deze landschappen en hebben een effect op het kleinschalige landschap langs de randen van de polder. Datzelfde geldt voor de bouwkraan die in de aanlegfase wordt gebruikt. Door de windturbines parallel langs bestaande landschappelijke lijnen in te passen kan visuele verstoring beperkt worden. Binnen de plaatsingszones van varianten Natuur 1 en 2 zijn de wegen de Eerste Hoefsteeg, de Tweede Hoefsteeg, de Blokkenweg, de Vreeweg, de Rompertweg, de Heeseindseweg, de Donkenweg, de Vreestraat, de Kruizenbeemdweg, de Hoolbeemdweg en de Gewandeweg richtinggevende landschappelijke lijnen.

De oriëntatie van de inpassingslijnen is een aandachtspunt. Dit komt met name doordat de windturbines relatief dicht bij de kernen komen te staan, waarbij de waarneming van de windturbines vanuit verschillende richtingen anders kan zijn. Dit geeft een risico op verstoring van het rustige landschapsbeeld, waar mogelijk, dezelfde kant op gericht te zijn met een herkenbare opstelling vanuit verschillende posities bekeken. Dit beperkt het negatieve effect, maar kan negatieve effecten niet voorkomen.

Subvarianten Natuur 1.a en 2.a
Binnen de subvarianten Natuur 1.a en Natuur 2.a zijn molenaarswoningen uitgesloten. Binnen deze varianten is minder ruimte voor een landschappelijk optimale lijnopstelling. Dit komt omdat de plaatsingszones minder omvangrijk en minder aaneengesloten zijn. De windturbines kunnen mogelijk niet overal op gelijke afstand staan. Dit kan landschappelijk gezien zorgen voor een onrustig beeld. Wel worden mogelijkheden gezien om een herkenbare lijnopstelling te realiseren. De subvarianten zijn beoordeeld als negatief (-), waarbij een zorgvuldige inpassing nodig is om de invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken te beperken.

Varianten Restruimte 1 en 2
Ruimtelijk gezien valt het zoekgebied van de varianten Restruimte 1 en 2 binnen het kommenlandschap en het Maas- en oeverwallenlandschap. Effecten door windturbines zijn niet uitgesloten. Daarom zijn de varianten Restruimte 1 en 2 beoordeeld als negatief (-). De opgaande windturbines verstoren de kilometerslange vergezichten in het open kommenlandschap. Het deel van het Maas- en oeverwallenlandschap dat in het zoekgebied van deze varianten valt is relatief open. Ook hier verstoren de opgaande windturbines de openheid.

Door de windturbines langs bestaande landschappelijke lijnen in het kommenlandschap te passen kan visuele verstoring beperkt worden. Binnen de plaatsingszones van variant Restruimte 1 en 2 zijn de Deelenweg, de Wildseweg, de Wildsedijk, de Burgemeester Smitsweg, de Gortenweg, de Hogeweg, de Koeltjesweg, de Marenseweg, de Vorstweg, de Hoevenweg, de Hertog Janstraat, de Tiendweg, de Weisestraat, de Meester Huismanstraat, de Kesselgraaf, de Lutterstraat en een deel van de Hertogswetering richtinggevende landschappelijke lijnen.

Door de windturbines lineair mee te laten lopen langs de Maas in het buitendijkse gebied van de Wildsedijk kan visuele verstoring in het Maas- en oeverwallenlandschap worden beperkt. In het halfopen gebied in het noorden van de zoekgebieden heeft inpassing aan landschappelijke lijnen de voorkeur. Richtinggevende landschappelijke lijnen zijn de Lankerweg, de Spapenhoefstraat, de Jan van Ingenstraat en de Uitslagerstraat.

De oriëntatie van de inpassingslijnen is een aandachtspunt. Inpassingslijnen dienen ten behoeve van het beperken van de verstoring van het rustige landschapsbeeld, waar mogelijk, dezelfde kant op gericht te zijn. Hierbij dient met name geredeneerd te worden vanuit gezichtspunten vanaf de verschillende Maasdorpen. Inpassing kan lineair aan de Maas en beperkt het negatieve effect, maar kan negatieve effecten niet voorkomen.

7.1.2 Effecten op landschappelijke waarden: structuren en elementen

Het aspect effecten op landschappelijke waarden (structuren en elementen) onderzoekt de invloed van windturbines op de landschappelijke structuren en elementen in het plangebied. Het gaat dan om grotere ruimtelijke eenheden die vanuit de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis kenmerkend zijn voor een gebied.

Onderzoeksaanpak
De landschapsstructuur heeft betrekking op de samenhang van lijnen, elementen en patronen in het landschap, zoals vaartenstructuren en verkavelingsstructuren. Door onderzoek naar overeenkomende landschappelijke structuren en elementen is het mogelijk om verschillende landschapstypen te karakteriseren.

Door windturbines in te passen kunnen bepaalde landschappelijke eenheden en de structuren die zij gezamenlijk vormen, worden verstoord door het fysieke ruimtebeslag dat een windturbine inneemt. Zo kan een kleinschalige landschappelijke structuur, zoals een fijn vaartenstelsel of kavelpatroon, sterk worden beïnvloed door de hoogte en omvang van de windturbine. In de aanlegfase kan de opgaande bouwkraan tijdelijk zorgen voor de verstoring van de kleinschaligheid van een landschap.

Om de effecten van de ingreep op de landschappelijke structuren en elementen te analyseren en te beoordelen is als uitgangspunt voor de verschillende landschapstypen in het plangebied een landschapstypologie gehanteerd die binnen de kaders van het project is opgesteld door H+N+S landschapsarchitecten.[1] Om de karakteristieken per landschapstype te doorgronden is topografisch kaartmateriaal van Topo Tijdreis geanalyseerd. Ook is gebruik gemaakt van de CultGIS gebiedsbeschrijvingen Noord-Brabant 'Meijerij van 's-Hertogenbosch' en 'Maaskant'.[2]

Beoordelingsschaal

Om de effecten van de windturbines op het aspect landschappelijke waarden: structuren en elementen, inzichtelijk te maken zijn deze op basis van de beoordelingsschaal uit tabel 7.3 beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 7.3 Beoordelingsschaal effecten op landschappelijke waarden: structuren en elementen

Effecten op landschappelijke waarden: structuren en elementen	
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft sterk negatieve effecten op de structuren en elementen van het landschapstype ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten leiden tot doorsnijding dan wel vernietiging van de landschappelijke structuren en elementen
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft negatieve effecten op de structuren en elementen van het landschapstype ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten leiden tot doorsnijding dan wel aantasting van de landschappelijke structuren en elementen, deze zijn te beperken/voorkomen door goede landschappelijke inpassing
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijke effecten op de landschappelijke structuren en elementen van het landschapstype ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

In paragraaf 4.2.2 zijn de verschillende landschapstypes in de Duurzame Polder beschreven. In de effectanalyse worden de effecten van het ontwikkelen van windturbines op landschappelijke structuren en elementen uiteen gezet. Er is geen onderscheid gemaakt tussen de effecten van turbinetypen 1 en 2, omdat de effecten zeer vergelijkbaar zijn. De landschapstypen betreffen het Maas- en oeverwallenlandschap, het kommenlandschap en het overgangslandschap klei-zand. In tabel 7.4 worden de effecten van het ontwikkelen van windturbines op de landschappelijke structuren en elementen per landschapstype beschreven. Daarnaast wordt een voorstel gedaan voor landschappelijke inpassing die (een deel van) de effecten beperkt.

Tabel 7.4 Effectanalyse landschappelijke waarden: structuren en elementen

Landschapstype	Kenmerkende structuren en elementen	Effecten windturbines
Maas- en oeverwallenlandschap	Kleinschaligheid, heuvelachtig microreliëf, onregelmatig slingerend kavel-, wegen- en slotenpatroon, afwisseling dorpen, boomgaarden, singels, gras- en bouwlanden.	De bouwkraan die in de aanlegfase wordt gebruikt verhoudt zich niet tot de kleinschalige elementen, zoals singels en boomgaarden. Ditzelfde geldt voor de opgaande windturbines in de gebruiksfase. Bodemroering vlakt het heuvelachtige microreliëf van de oeverwal af

[1] Duurzame Polder: ontwikkeling varianten PlanMER en uitwerking deelgebieden, H+N+S.

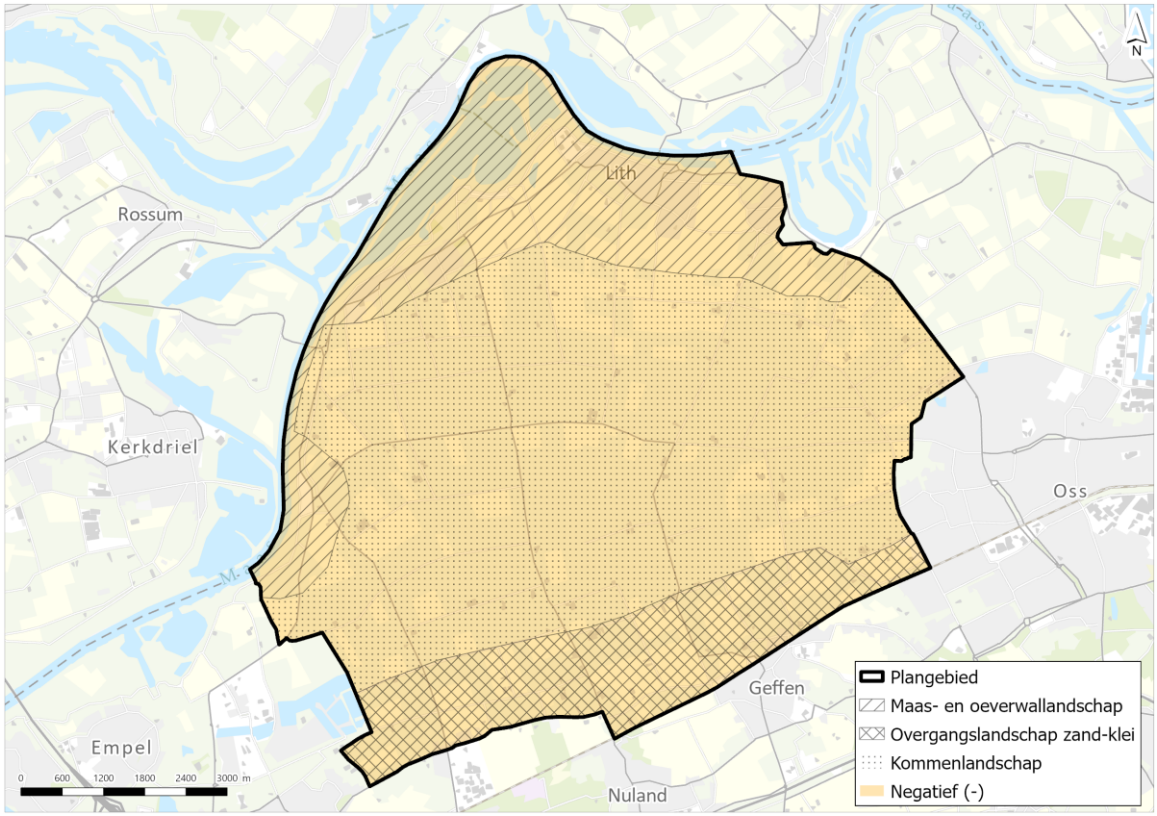
[2] Meijerij van 's-Hertogenbosch & Maaskant, CultGIS

Landschapstype	Kenmerkende structuren en elementen	Effecten windturbines
		ruimtebeslag van de windturbines doorsnijdt het slingerende kavel-, wegen- en slotenpatroon. Een lineaire inpassing die met de rivier meegaat kan een goede landschappelijke samenhang creëren, omdat het landschapstype een sterke relatie heeft met de Maas
Kommenlandschap	Grootschalig, rechte wegen en waterpatroon, strakke begrenzing ruimtes, schaarse weg- en erfbeplanting.	Ruimtebeslag van de bouwkraan en de windturbines heeft de potentie om de rechte (water)wegen en de strak afgebakende landschappelijke structuur te doorsnijden. Ook kan weg- en erfbeplanting worden aangetast door ruimtebeslag en aanleg van de fundering. Een inpassingsgrid dat zich langs de grote ruimtelijke landschappelijke blokken conformeert, of lineaire inpassing langs belangrijke landschappelijke lijnen, zoals de Hertogswetering, kan doorsnijding beperken en kan de landschappelijke samenhang versterken
Overgangslandschap klei-zand	De kleizijde heeft vergelijkbare kenmerken als het kommenlandschap: grootschalig met een recht wegen- en waterpatroon. Aan de zandzijde, in het zuiden, is de lintbebouwing op de dekzandrug een sterk lineaire structuur.	Ruimtebeslag van de bouwkraan en de windturbines heeft de potentie om de rechte (water)wegen en de strak afgebakende landschappelijke structuur van de kleizijde te doorsnijden. Een inpassingsgrid dat zich langs de grote ruimtelijke landschappelijke blokken conformeert kan de landschappelijke samenhang van de kleizijde versterken. In het zuiden dient een lineaire opstelling langs de lintbebouwing op de dekzandrug vermeden te worden. Dit zou een harde grens vormen. Een dwarse opstelling past beter bij het overgangskarakter van het landschap .

Bepalend voor het onderscheid tussen een negatieve (-) en sterk negatieve (--) beoordeling is of effecten te beperken/voorkomen zijn door landschappelijke inpassing. Realisatie van windturbines heeft een negatief (-) effect op de drie landschapstypen. Om de varianten specifiek te kunnen beoordelen met opstellingsvarianten (en niet als gehele plaatsingszone) zijn de voorbeeldopstellingen van H+N+S als uitgangspunt genomen voor de beoordeling.

Afbeelding 7.2 toont de effectbeoordeling en de ligging van de landschapstypen op kaart.

Afbeelding 7.2 Kaart met effectbeoordelingen landschappelijke structuren en elementen



Effectbeoordeling per variant

De effectbeoordeling van de varianten is in de volgende paragrafen toegelicht. Dit is per variant (inclusief de twee turbinetypen) uitgewerkt. In paragraaf 7.1.6 is de samenvatting van de effectbeoordeling van de varianten opgenomen.

Variant Basis 1 en 2

Ruimtelijk gezien valt het zoekgebied van de varianten Basis 1 en 2 binnen het kommenlandschap en een klein deel van het overgangslandschap zand-klei. Negatieve effecten door de ontwikkeling van windturbines zijn hier niet uit te sluiten. Daarom is sprake van een negatieve (-) beoordeling. Het ruimtebeslag van de bouwkraan en de windturbines kan de landschappelijke structuur van de rechte (water)wegen en de strak afgebakende landschappelijke structuur doorsnijden. Ook kan weg- en erfbeplanting fysiek aangetast worden door verstoring door aanleg van de fundering en ruimtebeslag van de windturbine en bouwkraan. Dit heeft effecten op de ruimtelijke structuren in het gebied.

Door de windturbines parallel langs de waterwegen Hoefgraaf en de Hertogswetering en de wegen de Vreeweg, de Tweede Hoefsteeg, de Deelenweg, de Kesselseweg en de Gewandeweg in te passen kan doorsnijding van landschappelijke structuren en elementen worden voorkomen. Aandachtspunt is dat de inpassingslijnen wel enige omvang dienen te hebben. Een opstelling van twee windturbines op een rij is namelijk nog geen lineaire structuur te noemen. Bij drie à vier windturbines begint zich een lijn te vormen. Verder dienen de windturbines buiten het ruimtebeslag van de wegbeplanting ingepast te worden om negatieve effecten op deze elementen te voorkomen.

Variant Geluid 1 en 2

Ruimtelijk gezien valt het zoekgebied van de varianten Geluid 1 en 2 binnen het kommenlandschap. Negatieve effecten door de ontwikkeling van windturbines zijn hier niet uit te sluiten. Daarom is sprake van een negatieve (-) beoordeling. Het ruimtebeslag van de bouwkraan en de windturbines kan de rechte (water)wegen en de strak afgebakende landschappelijke structuur doorsnijden. Ook kan weg- en erfbeplanting aangetast worden door verstoring door aanleg van de fundering en ruimtebeslag van de

windturbine en bouwkraan. Door de windturbines parallel aan de waterweg de Hertogswetering en de wegen de Tweede Hoefsteeg, de Burgemeester Smitsweg, de Gewandeweg en de Middelweg in te passen kan doorsnijding worden voorkomen. Aandachtspunt is dat de inpassingslijnen enige afstand door dienen te lopen. Een opstelling van twee windturbines op een rij is namelijk nog geen lineaire structuur te noemen. Bij drie à vier windturbines begint zich een lijn te vormen. Bij de plaatsingszones voor Geluid is dit een aandachtspunt, omdat de beschikbare ruimte zorgt voor beperkte mogelijkheden om te komen tot herkenbare lijnen die rekening houden met de landschappelijke structuren en elementen. Verder dienen de windturbines buiten het ruimtebeslag van de wegbeplanting ingepast te worden om negatieve effecten op deze elementen te voorkomen.

Variant Landschap 1 en 2

Ruimtelijk gezien valt het zoekgebied van de varianten Landschap 1 en 2 (en ook de subvarianten) binnen het kommenlandschap. Negatieve effecten door de ontwikkeling van windturbines zijn hier niet uit te sluiten. Daarom is sprake van een negatieve (-) beoordeling. Het ruimtebeslag van de bouwkraan en de windturbines kan de rechte (water)wegen en de strak afgebakende landschappelijke structuur doorsnijden. Ook kan weg- en erfbeplanting aangetast worden door verstoring door aanleg van de fundering en ruimtebeslag van de windturbine en bouwkraan. Door de windturbines parallel aan de wetering de Hoefgraaf en de wegen de Tweede Hoefsteeg, Zevenvierendeel en de Gewandeweg in te passen kan doorsnijding worden voorkomen. Aandachtspunt is dat de inpassingslijnen enige afstand door dienen te lopen. Een opstelling van twee windturbines op een rij is namelijk nog geen lineaire structuur te noemen. Bij drie à vier windturbines begint zich een lijn te vormen. Verder dienen de windturbines buiten het ruimtebeslag van de wegbeplanting ingepast te worden om negatieve effecten op deze elementen te voorkomen.

Subvarianten Landschap 1.a en 2.a

Binnen de subvarianten is minder variatie mogelijk om te komen tot een lineaire structuur. Wel kunnen de windturbines binnen de subvarianten parallel aan de landschappelijke structuren worden geplaatst. Aandachtspunt is dat, om te komen tot een optimale inpassing, mogelijk minder windturbines gerealiseerd kunnen worden. De subvarianten zijn beoordeeld als negatief (-).

Variant Natuur 1 en 2

Ruimtelijk gezien valt het zoekgebied van de varianten Natuur 1 en 2 (en ook de subvarianten) binnen het kommenlandschap en de kleizijde van het overgangslandschap zand-klei. Negatieve effecten door de ontwikkeling van windturbines zijn hier niet uit te sluiten. Daarom is sprake van een negatieve (-) beoordeling. Het ruimtebeslag van de bouwkraan en de windturbines kan de rechte (water)wegen en de strak afgebakende landschappelijke structuur doorsnijden. Ook kan weg- en erfbeplanting aangetast worden door verstoring door aanleg van de fundering en ruimtebeslag van de windturbine en bouwkraan. Door de windturbines parallel langs de wegen de Eerste Hoefsteeg, de Tweede Hoefsteeg, de Blokkenweg, de Vreeweg, de Rompertweg, de Heeseindseweg, de Donkenweg, de Vreestraat, de Kruizenbeemdweg, de Hoolbeemdweg en de Gewandeweg in te passen kan doorsnijding worden voorkomen. Aandachtspunt is dat de inpassingslijnen enige afstand door dienen te lopen. Een opstelling van twee windturbines op een rij is namelijk nog geen lineaire structuur te noemen. Bij drie à vier windturbines begint zich een lijn te vormen. Verder dienen de windturbines buiten de kleinschalige landschapselementen in het overgangslandschap ingepast te worden om negatieve effecten op deze elementen te voorkomen.

Subvarianten Natuur 1.a en 2.a

Voor de subvarianten geldt dat voldoende ruimte resteert om te komen tot een landschappelijke inpassing die aansluit bij de landschappelijke structuren en elementen in het gebied. Als aandachtspunt wordt meegegeven dat mogelijk minder windturbines mogelijk zijn als bij deze subvarianten wordt uitgegaan van een situatie zonder molenaarswoningen. Een opstelling die aansluit bij de landschappelijke structuren en elementen is hierbij een aandachtspunt en de windturbines worden op grotere afstand van geplaatst. De subvarianten zijn beoordeeld negatief (-).

Variant Restruimte 1 en 2
Ruimtelijk gezien valt het zoekgebied van de varianten Restruimte 1 en 2 binnen het kommenlandschap en het Maas- en oeverwallenlandschap. Effecten door windturbines zijn niet uitgesloten. Daarom is sprake van een negatieve (-) beoordeling. Het ruimtebeslag van de bouwkraan en de windturbines kan de rechte (water)wegen en de strak afgebakende landschappelijke structuur doorsnijden. Ook kan weg- en erfbeplanting aangetast worden door verstoring door aanleg van de fundering en ruimtebeslag van de windturbine en bouwkraan. Door de windturbines in het Maas- en oeverwallenlandschap parallel aan de Maas in te passen kan de structuur van de Maas worden benadrukt. Door de windturbines in het kommenlandschap parallel aan de Deelenweg, de Wildseweg, de Wildsedijk, de Burgemeester Smitsweg, de Gortenweg, de Hogeweg, de Koeltjesweg, de Marenseweg, de Vorstweg, de Hoevenweg, de Hertog Janstraat, de Tiendweg, de Weisestraat, de Meester Huismanstraat, de Kesselgraaf, de Lutterstraat en een deel van de Hertogswetering in te passen kan doorsnijding worden voorkomen. Aandachtspunt is dat de inpassingslijnen enige omvang dienen te hebben, omdat te komen tot een lijn. Bij drie à vier windturbines begint zich een lijn te vormen. Verder dienen de windturbines buiten het ruimtebeslag van de kleinschalige groenstructuren, die kenmerkend zijn voor het oeverlandschap, ingepast te worden om negatieve effecten op deze elementen te voorkomen.

7.1.3 Effecten op aardkundige waarden

Het aspect effecten op aardkundige waarden heeft betrekking op de delen van het landschap die vanuit aardkundige waarden van belang zijn.

Onderzoeksaanpak
Aardkundige waarden leveren een bijdrage aan de identiteit van het landschap en geven informatie over de ontwikkelgeschiedenis van een aardkundig landschap. Aardkundige waarden kunnen bestaan uit objecten, patronen en processen op het gebied van geomorfologie en bodemkunde. De aardkundige waarden in het plangebied betreffen een reeks breuktreden die deel uitmaakt van de geologische breuklijn ‘de Peelrandbreuk’.

Het realiseren van windturbines heeft bodemroerende effecten. Zo is er tijdens de aanleg van de windturbines bodemverstoring door aanleg van de fundering en een bouwvlak voor de kraanopstelling. Ook kan ruimtebeslag van de windturbine de omvang en herkenbaarheid van de aardkundige waarde aantasten. Dit heeft potentiële effecten op de aardkundige waarden in het plangebied.

Bij het onderzoeken van de effecten op de aardkundige waarden worden gebruik gemaakt van de aardkundige erfgoed GIS-kaart van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed.

Beoordelingsschaal
Om de effecten van de windturbines op aardkundige waarden inzichtelijk te maken zijn deze op basis van de beoordelingsschaal uit tabel 7.5 beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 7.5 Beoordelingsschaal effecten op aardkundige waarden

Effecten op aardkundige waarden	
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft sterk negatieve effecten op aardkundige waarden ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten leiden tot sterke aantasting en/of vernietiging van de omvang, herkenbaarheid en/of samenhang van de aardkundige waarde
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft negatieve effecten op aardkundige waarden ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten leiden tot (beperkte) aantasting van de omvang, herkenbaarheid en/of samenhang van de aardkundige waarde
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijke effecten op de aardkundige waarden ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing

Effecten op aardkundige waarden	
++	niet van toepassing

Effectanalyse

Zoals beschreven in paragraaf 4.2.2 zijn er aardkundige waarden aanwezig in het plangebied. Het betreft een deel van het Peelrandbreukstelsel. Het ontwikkelen van windturbines zorgt voor bodemroering en ruimtebeslag. Het ruimtelijke oppervlak waarbinnen het Peelrandbreukstelsel zich bevindt is 200 m breed en heeft een omvangrijke lengte. Bodemroering en ruimtebeslag zullen de omvang en de samenhang van de Peelrandbreuk in de bodem dan ook maar beperkt aantasten. Ook met betrekking tot de herkenbaarheid van de breuk is de aantasting gering, omdat het natuurlijke reliëf van de breuk in de loop der tijd door menselijke handelingen en erosie door wind is vervlakt. Een turbineopstelling over de lengte van de breuklijnen kan alsnog leiden tot sterke aantasting van de aardkundige waarden. Dit dient vermeden te worden.

Bepalend voor het onderscheid tussen een negatieve (-) en een sterk negatieve (--) beoordeling is de mate waarin de omvang, herkenbaarheid en/of de samenhang wordt aangetast. Afbeelding 7.3 toont de effectbeoordeling op kaart.

Afbeelding 7.3 Kaart met effectbeoordelingen aardkundige waarden



Effectbeoordeling

Voor het criterium effecten op aardkundige waarden scoren alle varianten negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. De varianten bevinden zich namelijk allen voor een (klein) deel in het Peelrandbreukenstelsel. Dit geldt ook voor de subvarianten.

Door bodemroering en ruimtebeslag wordt de omvang, de samenhang en de herkenbaarheid van de Peelrandbreuk mogelijk aangetast. Dit houdt in dat negatieve effecten op de aanwezig aardkundige waarden niet op voorhand kunnen worden uitgesloten.

7.1.4 Effecten op cultuurhistorische waarden

In het plangebied zijn cultuurhistorische waardevolle gebieden aanwezig. Bij cultuurhistorische waarden gaat het over sporen, objecten en structuren die onderdeel uitmaken van onze leefomgeving en een beeld geven van een historische situatie of ontwikkeling. Onder cultuurhistorische waarden worden zowel historische stedenbouwkundige elementen als wel historisch-geografische elementen geschaard.

Onderzoeksaanpak
Windturbines kunnen op meerdere manieren invloed hebben op cultuurhistorische waarden. Zo kunnen trillingen in de aanlegfase cultuurhistorische objecten aantasten. In de gebruiksfase kunnen de windturbinemasten zorgen voor een verminderde zichtbaarheid/zichtbeleving van zowel historisch bouwkundige als historisch-geografische elementen, door bijvoorbeeld het zicht te blokkeren of kleinere cultuurhistorische elementen te verdwergen.

Historische stedenbouwkunde betreft gebouwde monumenten, zoals rijksmonumenten en provinciale en gemeentelijke monumenten. Ook historische landgoederen en beschermde stads- en dorpsgezichten worden onder hieronder geschaard.

Historische geografie heeft betrekking op de wijze waarop het cultuurlandschap en de elementen en structuren daarin tot stand zijn gekomen onder invloed van menselijk handelen. Historisch-geografische elementen kunnen punt-, lijn- en vlakelementen zijn, bijvoorbeeld een oude boom een dijk of een polder. Elementen kunnen op zichzelf bestaan, maar kunnen samengenomen worden in ensembles of patronen. Een patroon bestaat uit een aantal ruimtelijk samenhangende, gelijksoortige elementen, bijvoorbeeld een wegenpatroon of verkaveling. Een voorbeeld binnen het plangebied is de Beerse Overlaat. Een ensemble is niet regelmatig, maar bestaat uit elementen die ruimtelijk en functioneel wel samenhangen.

De effecten worden kwalitatief beoordeeld op basis van de resultaten van een bureaustudie. Er is gebruik gemaakt van de volgende GIS-bronnen:
- CultGIS Eendenkooien (RCE, Nationaal Georegister);
- provinciaal cultuurhistorisch waardevol gebied (provincie Noord-Brabant);
- kaart rijksmonumenten (RCE).

Beoordelingsschaal
Om de effecten van de windturbines op het aspect cultuurhistorische waarden inzichtelijk te maken zijn deze op basis van de beoordelingsschaal uit tabel 7.6 beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 7.6 Beoordelingsschaal invloed op cultuurhistorische waarden

Effecten op cultuurhistorische waarden	
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft sterk negatieve effecten op cultuurhistorische waarden ten opzichte van de referentiesituatie. De fysieke, inhoudelijke en/of beleefde kwaliteiten van de cultuurhistorische eenheid worden onherstelbaar aangetast
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft negatieve effecten op cultuurhistorische waarden ten opzichte van de referentiesituatie. De fysieke, inhoudelijke en/of beleefde kwaliteiten van de cultuurhistorische eenheid worden (herstelbaar) aangetast
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijke effecten op cultuurhistorische waarden ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing

Effecten op cultuurhistorische waarden	
++	niet van toepassing

Effectanalyse

In paragraaf 4.2.2 zijn de verschillende cultuurhistorische elementen in de Duurzame Polder beschreven. In de effectanalyse worden de effecten van het ontwikkelen van windturbines op cultuurhistorische waarden geanalyseerd. Voor het aspect cultuurhistorie is er geen onderscheid gemaakt tussen de effecten van turbinetypes 1 en 2, omdat de effecten zeer vergelijkbaar zijn. De cultuurhistorische eenheden betreffen rijksmonumenten, eendenkooien, de Maasdijk, de Hertogswetering en haar dijk en de Beerse Overlaat. In tabel 7.7 worden de effecten van het ontwikkelen van windturbines op de cultuurhistorische eenheden beschreven. Gemeentelijke monumenten zijn hierbij niet opgenomen omdat deze voornamelijk aan de randen van het plangebied voorkomen. Dit geldt als aandachtspunt voor de inpassing van een concreet project.

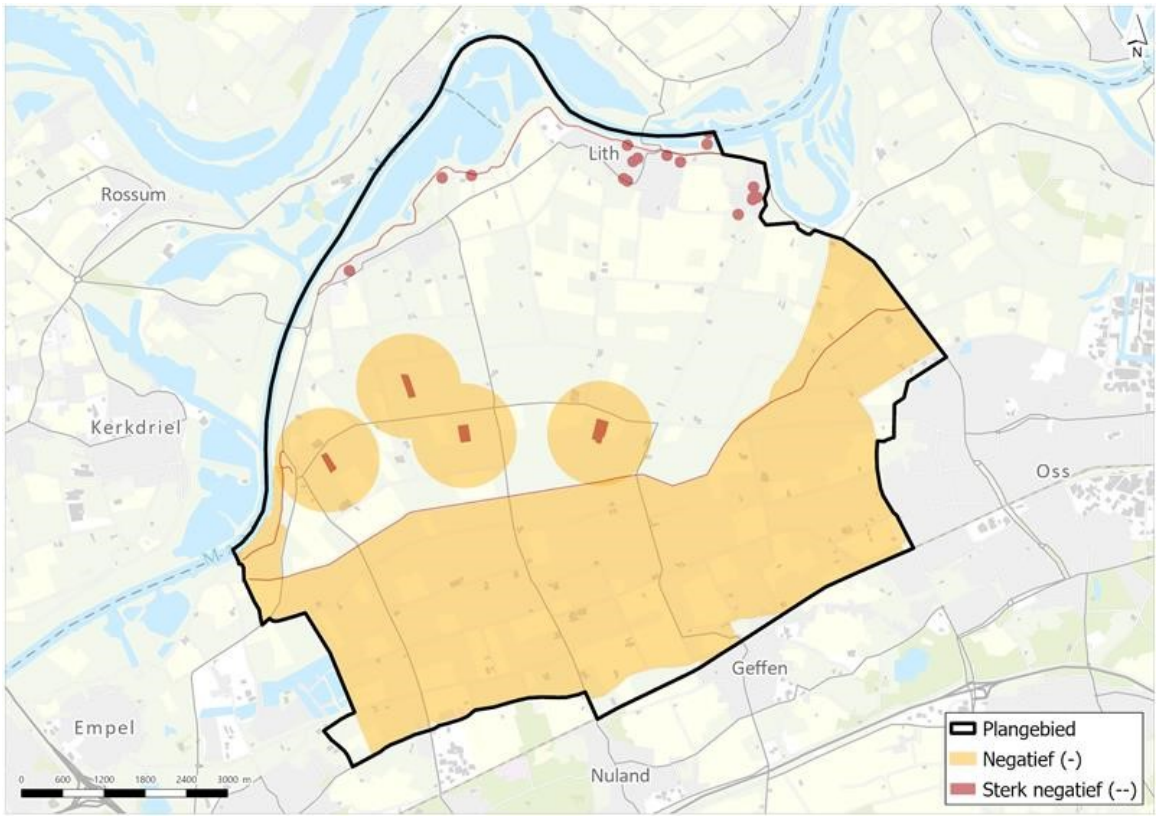
Tabel 7.7 Effectanalyse cultuurhistorische waarden

Cultuurhistorische eenheid	Effecten windturbines
rijksmonumenten	Aantasting door trillingen bij het aanleggen van de fundering en het bouwvlak in de aanlegfase op alle soorten rijksmonumenten. Ook belemmering van zichtbeleving en visuele verdwerging door zowel bouwkraanopstelling in de aanlegfase als door opgaande windturbines in de gebruiksfase. De mate van verdwerging is afhankelijk van het rijksmonument. Zo staat de schaal van een windturbine geenszins in verhouding tot de schaal van een begraafplaats. Datzelfde geldt in mindere mate voor de boerderijen, woonhuizen, kerkelijke dienstwoning, schutsluis en de kerken. De aanleg van de fundering in het ruimtebeslag van de verschillende rijksmonumenten zou tot grote onherstelbare schade leiden op de begraafplaatsen (beschadiging van graven), boerderijen, kerken, de kerkelijke dienstwoning (beschadiging van het pand) en de schutsluis (beschadiging van het historische kunstwerk) .
eendenkooien	Belemmering van zichtbeleving door bouwkraanopstelling in de aanlegfase. In de gebruiksfase aantasting door ruimtebeslag van de windturbine, met bomenkap tot gevolg. Verder verminderen de opgaande windturbinemasten de herkenbaarheid van de eendenkooien, die naast de verspreide bebouwing en schaarse weg- en erfbeplanting de enige opgaande elementen in het vlakke open kommenlandschap zijn. Rond de eendenkooien is een kooicirkel aangewezen. Binnen deze zone zijn de gronden mede aangewezen voor het behoud en het herstel van de cultuurhistorische waarde van de eendenkooicirkel. Omdat windturbines in principe tijdelijk zijn vervallen de negatieve visuele effecten bij de verwijdering daarvan. Echter wordt het verdwijnen van bomen door ruimtebeslag beschouwd als onherstelbaar, omdat het tot wel 75 jaar kan duren voordat een boom weer hetzelfde formaat heeft.
Maasdijk	In de aanlegfase bodemverstoring door aanleg van de fundering. Ook verminderde herkenbaarheid van de dijk door de bouwkraanopstelling. In de gebruiksfase aantasting van de fysieke kwaliteit door ruimtebeslag op de dijk. Ook hebben de opgaande windturbinemasten een negatief effect op de visuele herkenbaarheid van de dijk en hebben ze een ‘verdwergende’ werking. De aanleg van de fundering heeft een permanent en onherstelbaar bodemroerend effect op de historische dijkbodem die zich op delen van de dijk vanaf de 14^{e} eeuw heeft ontwikkeld.
Hertogswetering en dijk	In de aanlegfase bodemverstoring op de dijk door aanleg van de fundering. Ook verminderde herkenbaarheid van de dijk door de bouwkraanopstelling. In de gebruiksfase aantasting van de fysieke kwaliteit door ruimtebeslag op de dijk. Ook hebben de opgaande windturbinemasten een negatief effect op de visuele herkenbaarheid van de dijk en de Hertogswetering en hebben ze een ‘verdwergende’ werking. Echter heeft de aanleg van de fundering een permanent en onherstelbaar bodemroerend effect op de historische dijkbodem die zich vanaf de 14^{e} eeuw heeft ontwikkeld. De Hertogswetering is integraal onderdeel van de cultuurhistorische eenheid ‘Hertogswetering en dijk’.
Beerse Overlaat	Belemmering van zichtbeleving door aantasting van de visuele openheid van het gebied in de aanlegfase door bouwkraanopstelling. Ditzelfde geldt voor de opgaande windturbines in de gebruiksfase. Omdat windturbines in principe tijdelijk zijn, vervallen de negatieve visuele effecten bij de verwijdering daarvan.

Bepalend voor het onderscheid tussen een negatieve (-) en sterk negatieve (--) beoordeling is of negatieve effecten herstelbaar zijn. Realisatie van windturbines heeft een sterk negatief (--) effect op rijksmonumenten, eendenkooien, de Maasdijk en de Hertogswetering en dijk. De effecten op de Beerse Overlaat zijn beoordeeld als negatief (-).

Afbeelding 7.4 toont de effectbeoordeling op kaart.

Afbeelding 7.4 Kaart met effectbeoordelingen cultuurhistorische waarden



Effectbeoordeling

Voor het criterium effecten op cultuurhistorische waarden scoren varianten Basis 1 en 2, Landschap 1 en 2, Geluid 1 en 2 en Restruimte 1 en 2 sterk negatief (--) ten opzichte van de referentiesituatie. Ook de subvarianten Landschap 1.a en 2.a zijn beoordeeld als sterk negatief (--).

Binnen de varianten Basis 1 en 2, Geluid 1 en 2 en Restruimte 1 en 2 bevinden zich de Hertogswetering en eendenkooien. Bodemverstoring door aanleg van de fundering en ruimtebeslag leidt tot bomenkap in de eendenkooien. Daarnaast verstoren de opgaande turbines de zichtbeleving. Deze bodemverstoring beschadigt permanent de historische dijkbodem van de dijk van de Hertogswetering. Daarnaast verminderen de opgaande turbines beperken de visuele herkenbaarheid van de dijk.

In variant Landschap 1 en subvariant Landschap 1.a bevindt zich een eendenkooi. Bodemverstoring door aanleg van de fundering en ruimtebeslag leidt tot bomenkap en de opgaande turbine verstoort de zichtbeleving.

De Hertogswetering en de bijbehorende dijk vallen binnen variant Landschap 2 en subvariant Landschap 2.a. Bodemverstoring beschadigt permanent de historische dijkbodem van de dijk en de opgaande windturbines tasten de visuele herkenbaarheid van de dijk.

De varianten Natuur 1 en 2 en de subvarianten Natuur 1.a en 2.a scoren negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. Deze varianten bevinden zich voor een deel in het ruimtebeslag van de Beerse Overlaat. De opgaande windturbines en bouwkraanopstelling belemmeren de zichtbeleving het open karakter van de Beerse Overlaat. De cultuurhistorische elementen die sterk negatief (--) worden beoordeeld bevinden zich niet binnen de varianten Natuur en de subvarianten Natuur.

7.1.5 Effecten op archeologie

Archeologie is de wetenschap die de overblijfselen van mensen en culturen uit het verleden bestudeert om het verleden te reconstrueren en te duiden. Archeologie houdt zich bezig met de niet-zichtbare resten en sporen van onze cultuurgeschiedenis die zich in de bodem bevinden.

Onderzoeksaanpak

Er zijn voor archeologie twee aspecten onderscheiden, namelijk bekende en verwachte archeologische waarden. Bekende waarden zijn bevestigd door waarnemingen, opgravingen en/of vondsten. Verwachte waarden zijn bepaald aan de hand van inschattingen. Bijvoorbeeld aan de hand van bekende waarden in de nabijheid, eerder onderzoek, de bodemkundige eenheid en landschappelijke ligging van een gebied. Verwachte archeologische waarden geven de kans aan waarin (plaatselijk) archeologische resten in de bodem kunnen worden verwacht en aangetroffen.

Bij het ontwikkelen van windturbines vinden bodemroerende activiteiten plaats. Zo is tijdens de aanleg van de windturbines bodemverstoring door aanleg van de fundering en een bouwvlak voor onder andere een kraanopstelling. Dit kan de verwachte of bekende archeologische waarden die zich in de bodem bevinden aantasten.

De effecten worden kwalitatief beoordeeld op basis van de resultaten van een bureaustudie. Er is gebruik gemaakt van de volgende GIS-bronnen:
- archeologische rijksmonumenten en vastgestelde contouren van archeologische rijksmonumenten (RCE, Nationaal Georegister);
- archeologische monumentenkaart (RCE, Nationaal Georegister);
- Archeologische verwachtingswaarde (gemeente 's-Hertogenbosch, gemeente Oss).

Beoordelingsschaal

Om de effecten van de windturbines op het aspect archeologie (archeologische monumenten en verwachtingswaarde) inzichtelijk te maken zijn deze op basis van de beoordelingsschaal uit tabel 7.8 beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Deze schaal wordt gebruikt voor zowel de archeologische monumenten als de archeologische verwachtingswaarden.

Tabel 7.8 Beoordelingsschaal effecten op archeologie

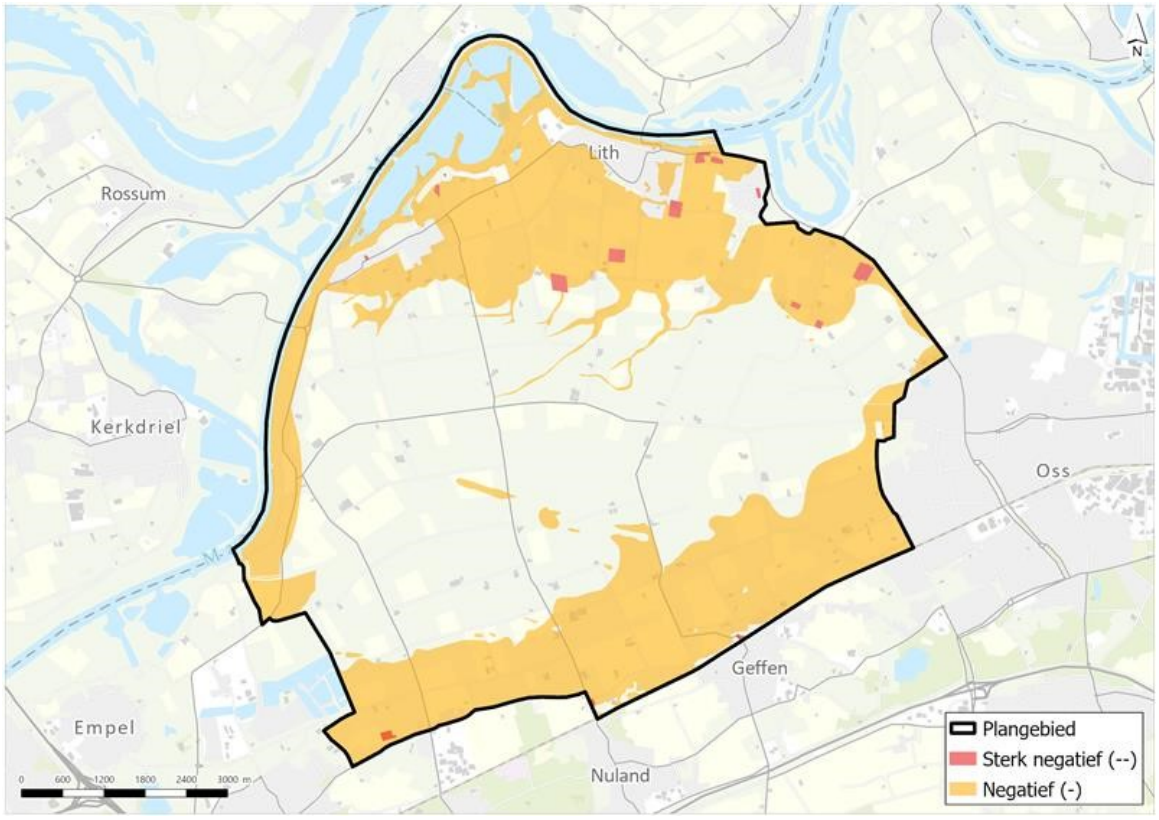
Effecten op archeologie (archeologische monumenten en archeologische verwachtingswaarde)	
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft sterk negatieve effecten op archeologie ten opzichte van de referentiesituatie, door plaatsing binnen het ruimtebeslag van een (beschermd) archeologisch monument
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft negatieve effecten op archeologie ten opzichte van de referentiesituatie, door plaatsing in een gebied met een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijk negatieve effecten op archeologie ten opzichte van de referentiesituatie, door plaatsing in een gebied met een lage archeologische verwachtingswaarde. Daarbij vindt de ontwikkeling plaats buiten gebieden die zijn aangemerkt als archeologisch monument
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

Zoals beschreven in paragraaf 4.2.2 zijn er in het plangebied archeologische monumenten aanwezig. Dit zijn de bekende archeologische waarden. Omdat de ontwikkeling van windturbines het archeologische bestand in deze gebieden met zekerheid door middel van bodemroering zou verstoren zijn deze beoordeeld als sterk negatief (--). In gebieden met een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde geldt een negatieve beoordeling (-). In deze gebieden is het risico op verstoring van het archeologische bestand namelijk groot. Voor de rest van het plangebied geldt een neutrale beoordeling (0), omdat de archeologische verwachtingswaarde hier laag is. Voor zowel de hoge, middelhoge en lage archeologische verwachtingswaarden geldt dat het gaat om verwachtingswaarden en geen bekende waarden: ze bieden dus geen zekerheid. Zo bestaat de mogelijkheid dat er in gebieden met een hoge archeologische verwachtingswaarde geen archeologie in de bodem zit. Andersom kan het zo zijn dat zich in gebieden met een lage archeologische verwachtingswaarde wel archeologie bevindt. Voor het aspect archeologische (verwachtings)waarden is er geen onderscheid gemaakt tussen de effecten van turbinetypen 1 en 2, omdat de effecten niet verschillen.

Afbeelding 7.5 toont de effectbeoordeling op kaart.

Afbeelding 7.5 Kaart met effectbeoordeling archeologie (archeologische monumenten en verwachtingswaarde)



Effectbeoordeling

Voor het criterium effecten op archeologie (archeologische monumenten en verwachtingswaarde) scoren varianten Natuur 1 en Natuur 2, Geluid 1 en Restruimte 1 en 2 sterk negatief (--) ten opzichte van de referentiesituatie. Deze varianten bevinden zich voor een (klein) deel in een archeologisch monument (de rode kleur op afbeelding 7.5). Bodemroering zou het archeologische bestand hier verstoren. Deze beoordeling geldt ook voor de subvarianten Natuur 1.a en Natuur 2.a

De varianten Basis 1 en 2, Geluid 2 en Landschap 1 en Landschap 2 scoren negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. Deze varianten bevinden zich voor een deel in gebieden met een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde. Door bodemroering is er een middelhoge tot hoge kans dat het

archeologische bestand wordt aangetast. Dit houdt in dat negatieve effecten (-) op het gebied niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Deze beoordeling geldt ook voor de subvarianten Landschap 1.a en Landschap 2.a.

7.1.6 Samenvatting effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie

Tabel 7.9 toont een samenvattend overzicht van de effectbeoordeling van het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie, zoals toegelicht in voorgaande alinea's. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de beoordeling is gebaseerd op de gehele variant. Voor een gedeelte van de variant kan de beoordeling afwijken. Het uitgangspunt is hierbij een worst-case beoordeling. De subvarianten Landschap 1.a, Landschap 2.a, Natuur 1.a en Natuur 2.a zijn op dezelfde wijze beoordeeld als de 'reguliere' varianten Landschap en Natuur.

In tabel 7.9 is de beoordeling van de subvarianten niet specifiek opgenomen, omdat de uiteindelijke effectbeoordeling gelijk is. In de paragrafen over de verschillende aspecten is wel een separate toelichting met een specifieke toelichting op de beoordeling van de subvarianten opgenomen.

Tabel 7.9 Overzicht effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op landschappelijke waarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op aardkundige waarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op cultuurhistorische waarden	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--
effecten op archeologie	-	-	--	-	-	-	--	--	--	--

7.2 Bodem en water

Deze paragraaf presenteert de onderzoeksaanpak, effectanalyse en -beoordeling van de verschillende onderzoeksaspecten binnen het thema bodem en water.

7.2.1 Bodem

Voor de aanleg van windturbines vinden werkzaamheden in de bodem plaats. Er vindt grondverzet plaats en er moet rekening gehouden worden de bodemkwaliteit ter plaatse van de graafwerkzaamheden. De aspecten grondverzet en bodemkwaliteit zijn niet-maatgevend. Daarom worden deze in hoofdstuk 8 beschouwd.

7.2.2 Effecten op beschermde watergebieden

De aanleg van windturbines kan tot een negatief effecten op drinkwaterwinning leiden. De grondwaterkwaliteit kan namelijk negatief beïnvloed worden door bemaling of het lekken van schadelijke stoffen. Ook kunnen bodemlagen die het grondwater beschermen worden verstoord, waardoor verontreinigingen met lekstromen in het diepere grondwater kunnen komen. Deze paragraaf beschrijft voor het maatgevende onderzoeksaspect 'effect op beschermde watergebieden' achtereenvolgens de onderzoeksaanpak, de effectbeschrijving en de effectbeoordeling. De effecten op grond- en oppervlaktewater zijn niet-maatgevend aspecten. Deze worden in hoofdstuk 8 beschouwd.

Onderzoeksaanpak
Voor de aanleg van de windturbines zijn grond- en funderingswerkzaamheden nodig tot een diepte van circa 30 m. Deze hebben invloed op zowel de drinkwaterwinning als de waterbergingsfunctie van het gebied. Drinkwaterwinning is sterk afhankelijk van een goede kwaliteit van het grondwater, en wordt door wetgeving en beleid beschermd tegen negatieve effecten. Dergelijke beschermde gebieden liggen in het plangebied, zoals aangegeven in paragraaf 4.2.4 (referentiesituatie). Ook ligt er een reserveringsgebied voor waterberging binnen het plangebied.

Waterwingebied
Het waterwingebied is het meest kwetsbare deel van de waterwinning, omdat hier daadwerkelijk drinkwater wordt gewonnen. Vanuit de Omgevingsverordening Noord-Brabant[1] volgt een strikte bescherming voor deze gebieden. Het doel hiervan is te voorkomen dat de bodem en het grondwater daarin verontreinigd raakt door activiteiten die een risico vormen voor de kwaliteit van het grondwater. Binnen het wingebied geldt een verbod voor alle werkzaamheden in of op de bodem, waaronder constructies en werken. Het oprichten van bebouwing, constructies en werken is daarmee niet toegestaan. De Omgevingsverordening stelt dat vanuit een risicobenadering en het zeer kwetsbare karakter van de waterwingebieden is gekozen voor een absoluut verbod van dergelijke activiteiten. Daarmee is het niet mogelijk om windturbines te plaatsen binnen het waterwingebied. De waterwingebieden zijn opgenomen als belemmering in de varianten.

Grondwaterbeschermingsbied
Het grondwaterbeschermingsgebied is een 'schil' rondom het waterwingebied met als doel de kwaliteit van het grondwater binnen het waterwingebied te beschermen. De Omgevingsverordening[2] heeft ook voor deze gebieden beschermingsregels bepaald, echter zijn deze minder strikt dan voor het waterwingebied zelf. Zo is het verrichten van activiteiten in de bodem op een diepte van meer dan 3 m enkel toegestaan onder voorwaarden. Dit omdat hiermee de beschermende werking van de slecht doorlatende bodemlagen (zoals kleilagen) aangetast kunnen worden, waardoor de kwaliteit van het grondwater kan worden beïnvloed. Deze voorwaarden gelden voor onder andere grond- en funderingswerken.

De aanlegfase zorgt voor een mogelijke aantasting van de beschermende bodemlagen. Tijdens de gebruiksfase is sprake van een 'stabiele' situatie, waarbij de beschermende bodemlaag al is aangetast. Het uitgangspunt is dat geen gebruik gemaakt wordt van uitlogende materialen. De effecten worden daarom enkel beschouwd voor de aanlegfase.

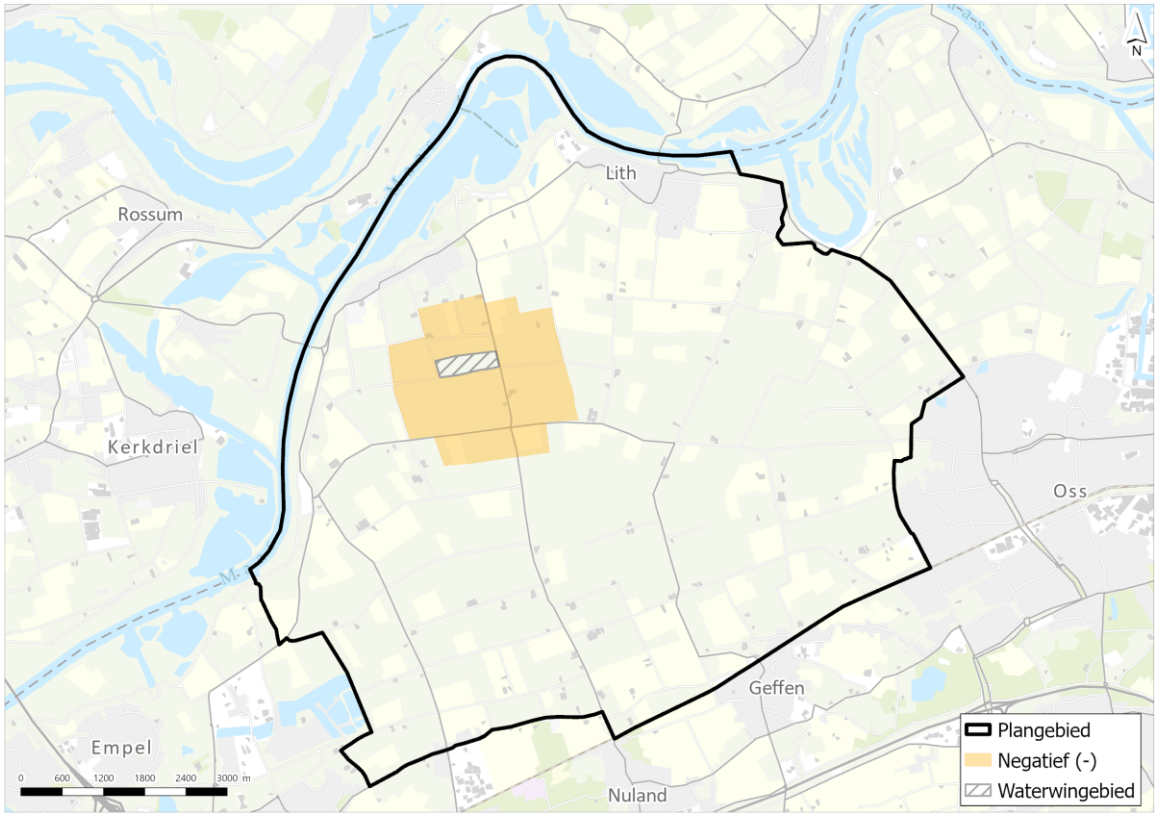
Beoordelingsschaal
Voor windturbines binnen grondwaterbeschermingsgebied geldt een negatieve (-) beoordeling. Het verrichten van activiteiten in de bodem op een diepte van meer dan 3 m is hier enkel onder voorwaarden toegestaan, maar niet geheel verboden. Maatwerk is hier mogelijk. Er geldt geen sterk negatieve (--) beoordeling op dit aspect, omdat het waterwingebied al is uitgesloten voor de realisatie van windturbines.

Bij realisatie buiten de begrenzing van waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden is een neutrale beoordeling van toepassing. Positieve effecten zijn niet van toepassing, omdat de

[1] Artikel 3.24 in samenhang met artikel 3.25 Omgevingsverordening.
[2] Artikel 3.29 t/m artikel 3.31 Omgevingsverordening.

drinkwaterwinning niet positief beïnvloed wordt door de realisatie van windenergie. Afbeelding 7.6 toont de effectbeoordeling op kaart.

Afbeelding 7.6 Effecten beschermde watergebieden



Tabel 7.10 Beoordelingsschaal effecten op beschermde watergebieden

Effecten op beschermde watergebieden	
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie. Grond- en/of funderingswerkzaamheden voor realisatie van windturbines vinden plaats binnen het grondwaterbeschermingsgebied
0	de voorgenomen ontwikkeling vindt plaats buiten het waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebied
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

De varianten Basis 1 en 2, Geluid 1 en 2, Landschap 1 en Restruimte 1 en 2 overlappen met het grondwaterbeschermingsgebied. Dit geldt ook voor subvariant Landschap 1.a. Plaatsing van windturbines binnen deze varianten kan de beschermende bodemlagen in het grondwaterbeschermingsgebied aantasten. Deze aantasting heeft gevolgen voor de kwaliteit van het grondwater. Om dit te voorkomen bepaalt de Omgevingsverordening dat activiteiten in de bodem enkel onder voorwaarden zijn toegestaan. Daarom geldt voor deze varianten een negatieve (-) beoordeling.

De varianten overige (sub)varianten bevinden zich zuidelijker in het plangebied, waardoor deze niet

overlappen met het grondwaterbeschermingsgebied. Plaatsing van windturbines binnen deze (sub)varianten heeft geen effect op beschermde watergebieden. Deze varianten zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

7.2.3 Effecten op waterberging

Windturbines kunnen effecten hebben op de waterbergende functie van een gebied. Het plaatsen van een windturbine leidt tot een toename in verhard oppervlak (625 m^2 voor turbinetype 1, 900 m^2 voor turbinetype 2). Dit heeft invloed op de infiltratiecapaciteit van het landoppervlak, welke belangrijk is bij het mitigeren van overstromingen en wateroverlast. Het bodemoppervlak dat beschikbaar is voor waterberging neemt af. In het plangebied zijn zones aangewezen waar de waterbergende functie beschermd moet worden.

Onderzoeksaanpak

Reserveringsgebied waterberging
In het plangebied ligt een reserveringsgebied voor waterberging. Reserveringsgebieden zijn gebieden die wegens hun ligging en hoogte geschikt zijn voor waterberging. Deze zijn nodig om te voorkomen dat ontwikkelingen plaatsvinden die het watersysteem nadelig beïnvloeden. In de toekomst zijn deze gebieden mogelijk nodig voor het watersysteem of als gestuurd waterbergingsgebied.[1] In het omgevingsplan moet de gemeente regels stellen tot behoud van het waterbergend vermogen van het gebied.[2]

Stroomvoerend regime
Op het rivierbed van de Maas is het stroomvoerend regime van toepassing. De beleidsregels grote rivieren richten zich op het behoud van de veiligheid van het gebied dat kan overstromen vanuit de grote rivieren.

Voor niet-riviergebonden activiteiten in het gedeelte van het rivierbed waarop het stroomvoerend regime van toepassing is, wordt geen toestemming gegeven, tenzij, sprake is van opwekking van windenergie en de activiteit niet redelijkerwijs buiten het rivierbed kan worden gerealiseerd.[3] Hier geldt dus een nee, tenzij-principe.

De toestemming wordt alleen gegeven indien:
1 er sprake is van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat het veilig functioneren van het waterstaatswerk gewaarborgd blijft;
2 er geen sprake is van een feitelijke belemmering voor vergroting van de afvoercapaciteit; en
3 er sprake is van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat de waterstandsverhoging of de afname van het bergend vermogen zo gering mogelijk is.

Daarnaast is voor windenergie bepaald dat de resterende waterstandseffecten of de afname van het bergend vermogen duurzaam worden gecompenseerd waarbij de financiering en de tijdige realisering van de maatregelen gezekerd zijn.

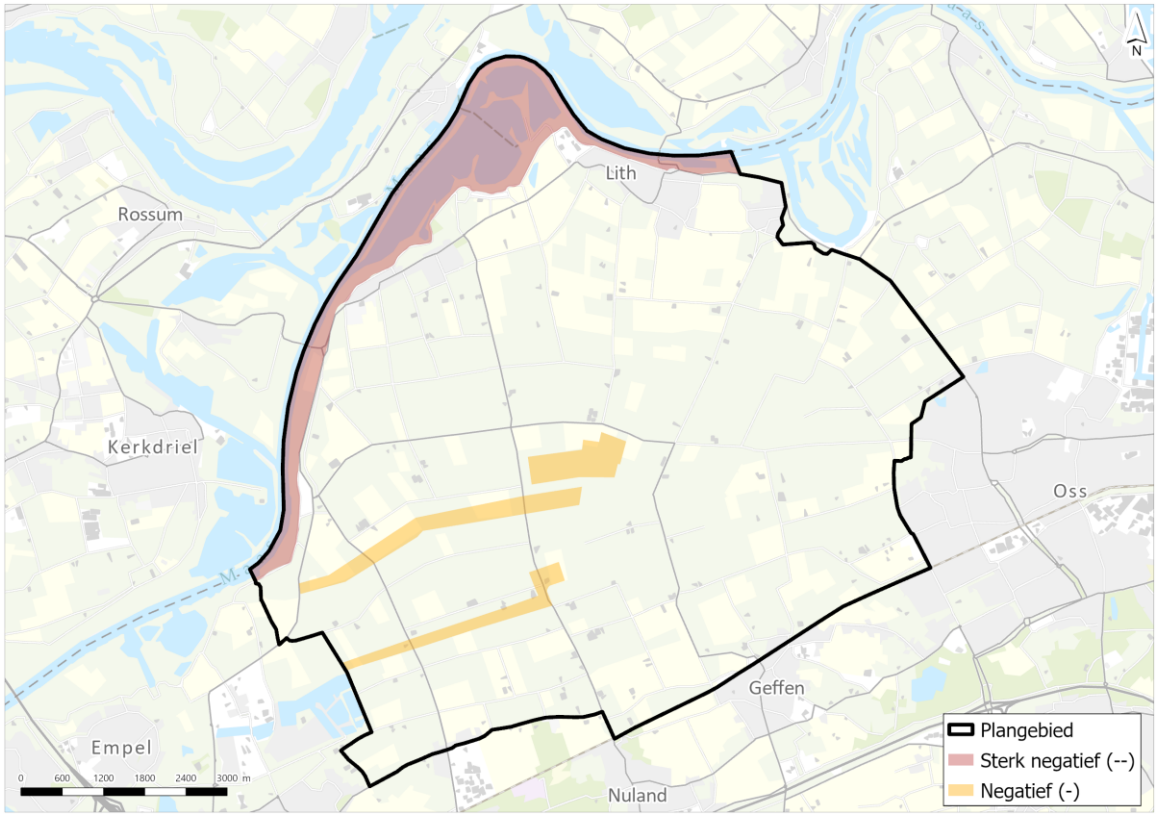
Beoordelingsschaal
Er geldt een negatieve (-) beoordeling voor het plaatsen van windturbines binnen reserveringsgebied waterberging. Het plaatsen van windturbines heeft een negatief effect op de (toekomstige) waterbergende functie. Voor plaatsing van windturbines binnen het stroomvoerend regime geldt een sterk negatieve (--) beoordeling. Ook hier heeft dit een negatief effect op de waterbergende functie en afvoercapaciteit van het gebied. Plaatsing van windturbines in dit gebied is alleen mogelijk onder voorwaarden (zoals bijvoorbeeld compensatie).

Bij realisatie buiten de begrenzing van het stroomvoerend regime en het reserveringsgebied waterberging is een neutrale beoordeling van toepassing. Positieve effecten zijn niet van toepassing, omdat de waterberging

[1] Paragraaf 2.2 toelichting Omgevingsverordening.
[2] Artikel 5.50 Omgevingsverordening.
[3] Artikel 6 Beleidsregels grote rivieren, aanhef en onder d.

niet positief beïnvloed wordt door de realisatie van windenergie. Afbeelding 7.7 toont de effectbeoordeling op kaart.

Afbeelding 7.7 Effecten waterberging



Tabel 7.11 Beoordelingsschaal effecten op waterberging

Effecten op waterberging	
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot sterk negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie. Windturbines worden binnen het stroomvoerend regime geplaatst, wat leidt tot afname van het waterbergend vermogen
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie. Windturbines worden binnen het reserveringsgebied waterberging geplaatst, wat leidt tot afname van het waterbergend vermogen
0	de voorgenomen ontwikkeling vindt plaats buiten het stroomvoerend regime en reserveringsgebied waterberging
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

Het westelijke gedeelte van de plaatsingszone van de varianten Restruimte 1 en 2 overlapt met het stroomvoerend regime van de Maas. Bij het realiseren van windturbines in deze plaatsingszones kan de doorstroming van rivierwater bij hoogwater gehinderd worden. Rijkswaterstaat verleent daarom geen vergunning als er alternatieven voorhanden zijn. Ook geldt een compensatieverplichting voor het verlies aan doorstroming en bergingscapaciteit. Vanwege de strikte bescherming van het gebied scoren deze varianten sterk negatief (--). Dit betekent het aspect waterberging mogelijk een risico vormt voor de haalbaarheid van de varianten. Echter, de sterk negatieve beoordeling heeft slechts betrekking op een zeer beperkt deel van

de totale variant. De varianten hebben daarnaast plaatsingszones ter plaatse van de reserveringsgebieden voor waterberging.

De varianten Basis 1 en 2, Geluid 1 en 2, Landschap 1 en 2 en Natuur 1 en 2 overlappen alle met de reserveringsgebieden voor waterberging. Dit geldt ook voor de subvarianten Landschap 1.a en 2.a en Natuur 1.a en 2.a.

Voor de varianten Geluid 2, Natuur 1 en de subvarianten Natuur 1.a en Natuur 2.a betreft dit slechts een klein deel van de plaatsingszones. Bij plaatsing van windturbines in reserveringsgebieden voor waterberging neemt het waterbergend vermogen af. Daarom zijn de varianten beoordeeld als negatief (-).

Dit planMER beoordeelt de varianten als geheel. Er wordt binnen de plaatsingszones geen rekening gehouden met indicatieve posities. In de beoordeling is uitgegaan van het worstcasescenario waarbij plaatsing van windturbines op iedere locatie in de plaatsingszone mogelijk is. Daarmee worden de milieueffecten maximaal in beeld gebracht.

7.2.4 Samenvatting effectbeoordeling bodem water

Tabel 7.12 toont een samenvattend overzicht van de effectbeoordeling van het thema bodem en water, zoals toegelicht in voorgaande alinea's. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de beoordeling is gebaseerd op de gehele variant. Voor een gedeelte van de variant kan de beoordeling afwijken. Het uitgangspunt is hierbij een worst-case beoordeling. De subvarianten Landschap 1.a, Landschap 2.a, Natuur 1.a en Natuur 2.a zijn op dezelfde wijze beoordeeld als de 'reguliere' varianten Landschap en Natuur.

In tabel 7.12 is de beoordeling van de subvarianten daarom niet specifiek opgenomen. In de paragrafen over de verschillende aspecten is wel een separate toelichting opgenomen.

Tabel 7.12 Overzicht effectbeoordeling bodem en water

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
effecten op beschermde watergebieden	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-
effecten op waterberging	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--

7.3 Natuur

Windturbines kunnen een effect hebben op natuurgebieden en plant- en diersoorten. Zo kan de bouw van windturbines zorgen voor vernietiging, verstoring of stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen. Ook kan tijdens de gebruiksfase sprake zijn van verstoring en barrièrewerking voor vogelsoorten.

Voor de effectbeoordeling van het criterium 'Natura 2000-gebieden' zijn twee beoordelingsschalen gehanteerd: stikstofeffecten (paragraaf 7.3.1) en overige effecten op Natura 2000 (paragraaf 7.3.2). Daarnaast worden de effecten op Natuurnetwerk Brabant (NNB) (paragraaf 7.3.3), de effecten op het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten (paragraaf 7.3.5) en de effecten op beschermde plant- en diersoorten beoordeeld (paragraaf 7.3.6).

7.3.1 Stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden

Wanneer werkzaamheden in of in de nabijheid van Natura 2000-gebieden plaatsvinden, kan stikstof neerdalen op deze gebieden. Dit kan leiden tot verzuring en vermesting (eutrofiëring[1]). Dit is stikstofdepositie. Wanneer sprake is van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden kan vermesting en verzuring optreden. Dit leidt tot de verstoring van ecologische processen en natuurlijke kringlopen. Bomen en planten kunnen vatbaarder worden voor ziekten, stormschade en droogte. Ook kan de natuurlijke soortensamenstelling van de vegetatie veranderen door verandering in bodemcondities. Zo kunnen bepaalde soorten sterker gaan groeien dan anderen. Hierdoor kan de biodiversiteit in een gebied afnemen.

De gevolgen van stikstofemissie zijn afhankelijk van de Natura 2000-gebieden waar de stikstof neerdaalt. Sommige Natura 2000-gebieden zijn niet stikstofgevoelig, terwijl andere Natura 2000-gebieden stikstofgevoelige habitattypen bevatten. Elk habitattype heeft eigen instandhoudingsdoelstellingen. Een project kan een te hoge tijdelijke of permanente bijdrage leveren aan het bedreigen van deze instandhoudingsdoelstellingen. In dat geval is sprake van significante (negatieve) effecten. Activiteiten met significante (negatieve) effecten op Natura 2000-gebieden zijn in principe niet toegestaan.

Onderzoeksaanpak

Ten gevolge van de aanleg en het in werking hebben van windturbines kan sprake zijn van stikstofemissie. Stikstofemissie vindt plaats tijdens de werkzaamheden voor de realisatie van windturbines door gebruik van stikstof-emitterend materieel. Ook kan sprake zijn van een toename in stikstofemissie tijdens de gebruiksfase, bijvoorbeeld door een veranderende verkeerssituatie of een (iets) intensiever gebruik van het gebied door onderhoudswerkzaamheden. De effecten tijdens de gebruiksfase zijn naar verwachting beperkt. De effecten tijdens de aanlegfase zijn daarom leidend in de bepaling van de stikstofeffecten.

Op dit moment is nog geen sprake van windturbinelocaties. De mogelijke stikstofdepositie is sterk afhankelijk van de locatie van de windturbines, het type windturbine, de inzet van materieel van realisatie, aanrijdroutes, et cetera. Middels een algemene proef-stikstofdepositieberekening worden daarom de potentiële effecten van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden in deze fase in beeld gebracht (proefstikstofdepositieberekening, zie bijlage X).

Deze proefberekening gaat uit van een situatie waarin 30 windturbines in het plangebied worden gerealiseerd. In de berekening is sprake van een overschatting van het aantal windturbines en hiermee de inzet van materieel en verkeersbewegingen. Het betreft daarmee een worst-case benadering. Desondanks verschaft de berekening wel informatie over de mogelijke effecten van windturbines op stikstofgevoelige habitattypen in omliggende Natura 2000-gebieden. Dit geeft inzichten in de stikstofeffecten waar rekening mee gehouden moet worden in de verdere uitwerking van het voorgenomen project.

Hierbij wordt opgemerkt dat de verschillende varianten onderling nog wel kunnen verschillen in de stikstofeffecten. Normaliter geldt hoe dichter een variant bij Natura 2000-gebied ligt, hoe groter de kans is op negatieve effecten op stikstofdepositie.

Beoordelingsschaal

Als een toenemende stikstofdepositie in omliggende Natura 2000-gebieden de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied mogelijk in gevaar brengt (significante effecten) worden de stikstofeffecten als sterk negatief (--) beoordeeld. Als de stikstofdepositie toeneemt, maar de instandhoudingsdoelstellingen naar verwachting niet in gevaar komen, wordt het beoordeeld als negatief (-).

[1] Eutrofiëring betekent een toename van voedingsstoffen (nutriënten) in de bodem, het water of de lucht.

Tabel 7.13 Beoordelingsschaal stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden

Stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden	
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt mogelijk tot een sterk negatief effect op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie door te hoge tijdelijke of permanente projectbijdrage. De effecten zijn mogelijk significant en kunnen mogelijk impact hebben op de instandhoudingsdoelen
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt mogelijk tot een negatief effect op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie door een te hoge tijdelijke projectbijdrage. Er is mogelijk sprake van een effect op het natuurgebied, maar dit leidt naar verwachting niet tot significante effecten op de instandhoudingsdoelen
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een verandering van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen ten opzichte van de referentiesituatie. De stikstofdepositie die optreedt tijdens de aanlegfase leidt op voorhand niet tot significante gevolgen.
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

Uit de proefstikstofdepositieberekening blijkt dat op zeven Natura 2000-gebieden een mogelijke toename van de stikstofdepositie kan worden verwacht (bij een worst-case benadering). Hierdoor bestaat een kans op significante effecten door de ontwikkeling van windturbines.

Het gaat om de volgende Natura 2000-gebieden:
- Rijntakken (0,18 mol/ha/jaar);
- Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (0,08 mol/ha/jaar);
- Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (0,06 mol/ha/jaar);
- Kampina & Oisterwijkse Vennen (0,04 mol/ha/jaar);
- Lingegebied & Diefdijk-Zuid (0,02 mol/ha/jaar);
- Kolland & Overlangbroek (0,01 mol/ha/jaar);
- Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem (0,01 mol/ha/jaar).

Binnen de verschillende Natura 2000-gebieden zijn habitattypen aangewezen die gevoelig zijn voor stikstofdepositie (vermesting en verzuring). Een voorbeeld hiervan is habitattype stroomdalgrasland (H6120). Dit habitattype heeft een instandhoudingsdoelstelling in het nabijgelegen Natura 2000-gebied 'Rijntakken' en heeft in de huidige situatie al te kampen met een overmaat aan stikstof. Hierdoor verruigt dit habitattype. Aan sommige habitattypen zijn ook diersoorten gekoppeld. Deze soorten zijn afhankelijk van deze habitattypen en kunnen dus ook indirect de gevolgen van stikstofdepositie ondervinden.

Vervolgstappen bij significant negatieve effecten door stikstofdepositie

Voor stikstofdeposities kleiner dan 0,005 mol/ha/jaar is het uitgangspunt dat er geen sprake is van significant negatieve gevolgen. Een vergunning en Passende Beoordeling zijn niet vereist. Mogelijk blijkt uit de sitkstofdepositieberekeningen dat er sprake is van een stikstofdepositie gelijk aan of hoger dan 0,005 mol/ha/jaar. In dat geval moet nader onderzoek worden gedaan en is mogelijk een vergunning en een Passende Beoordeling vereist. De volgende stappen moeten worden doorlopen:

Intern salderen: ga na of emissieverlaging en/of intern salderen mogelijk is en verwerk dit in de stikstofdepositie-berekening, een voorbeeld hiervan is het beëindigen van een agrarisch bedrijf en het gebruik maken van de stikstofruimte die ontstaat voor het ontwikkelen van windturbines op die locatie. Is er met toepassing van intern salderen en/of emissie verlaging sprake van een toename van stikstofdepositie door het project (dus meer dan 0,005)? Zo niet, dan is geen vergunning vereist. Zo wel, ga dan verder met een voortoets.

Voortoets: in een voortoets wordt nagegaan of significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden op voorhand kunnen worden uitgesloten. Ook hierin kan gebruik worden gemaakt van intern salderen. Als significante gevolgen op voorhand kunnen worden uitgesloten, is geen vergunning vereist. Als significante

effecten niet kunnen worden uitgesloten, is een vergunning vereist en moet een Passende Beoordeling worden opgesteld.

Passende Beoordeling: een passende beoordeling is een gedetailleerde analyse waarin wordt bepaald wat de omvang van de negatieve gevolgen is. In een passende beoordeling kunnen mitigerende maatregelen worden betrokken (zoals extern salderen, bijvoorbeeld het overnemen van stikstofruimte van een agrarisch bedrijf buiten het plangebied dat stopt).

ADC-toets:
Indien na het opstellen van de Passende Beoordeling niet kan worden uitgesloten dat het voornemen de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied zal aantasten, moet een ADC-toets worden doorlopen. Er moet dan worden aangetoond dat:
A - er geen alternatieven zijn;
D - sprake is van dwingende redenen van openbaar belang;
C - het plan de nodige compenserende maatregelen bevat om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.

Effectbeoordeling
Uit de proefberekening blijkt dat, uitgaande van een worst-case benadering, significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden ten gevolge van stikstofdepositie niet zijn uit te sluiten. Daarom zijn alle varianten als sterk negatief (--) beoordeeld. Deze beoordeling geldt ook voor de subvarianten.

Nadere stikstofberekeningen op basis van concrete windturbineopstellingen moet uitwijzen of en in welke mate significante effecten optreden en/of voorkomen kunnen worden.

7.3.2 Overige effecten op Natura 2000-gebieden

Windturbines kunnen leiden tot vernietiging en/of verstoring op Natura 2000-gebieden. Deze effecten zijn beschreven en beoordeeld aan de hand van het criterium ‘overige effecten op Natura 2000-gebieden’.

Onderzoekaanpak
De overige effecten op Natura 2000-gebieden zijn onder te verdelen in directe effecten en indirecte effecten. De onderzoeksaanpak maakt hierin onderscheid.

Directe effecten: vernietiging
De realisatie van windturbines binnen de begrenzing van een Natura 2000-gebied kan voor directe milieueffecten zorgen. Effecten als oppervlakteverlies en versnippering treden op door ruimtebeslag in Natura 2000-gebied. Hierdoor hebben soorten minder ruimte om te leven (habitatverlies) en kan de verbinding of connectiviteit binnen een Natura 2000-gebied worden aangetast. In de beschrijving van de referentiesituatie (pararagraaf 4.2.1) is reeds benoemd dat in het plangebied geen Natura 2000-gebieden voorkomen. Directe effecten op Natura 2000-gebieden zijn daarmee uitgesloten en worden niet verder onderzocht.

Indirecte effecten: verstoring
Indirecte effecten als verstoring (door licht, geluid, trilling of optische verstoring) en sterfte door aanvaring kunnen optreden door zowel activiteiten binnen als buiten een Natura 2000-gebied. Gebiedsgebonden soorten kunnen hinder ondervinden door bijvoorbeeld geluid of slagschaduw van buiten het natuurgebied. Ook soorten die buiten het gebied leven kunnen indirecte effecten ondervinden. Deze indirecte effecten op Natura 2000 zijn bijvoorbeeld relevant voor soorten die zich over grotere afstand verplaatsen. Zo kunnen soorten met een instandhoudingsdoel en een groot foerageergebied sterven door aanvaring met een windturbine op afstand van het Natura 2000-gebied. Dit wordt ook wel externe werking genoemd.

Deze externe werking komt vooral voor bij kwalificerende soorten die zich (ver) buiten het Natura 2000-gebied kunnen begeven. Een voorbeeld hiervan zijn watervogels die dagelijks heen en weer vliegen tussen hun slaapplaatsen en foerageerplaatsen. Vogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling in een nabijgelegen Natura 2000-gebied kunnen dus ook in het plangebied slapen of foerageren. Dit zorgt voor connectiviteit tussen een Natura 2000-gebied en omliggende gebieden. Wanneer windturbines worden gerealiseerd in het plangebied kunnen de vliegbewegingen van soorten met instandhoudingsdoelstellingen in omliggende Natura 2000-gebieden daarom verstoord worden. De indirecte effecten op Natura 2000-gebied door verstoring worden dus onderzocht.

Beoordelingsschaal

Een significant effect op Natura 2000-gebieden treedt op als een risico bestaat op het niet behalen van instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. In dat geval worden de effecten beoordeeld als sterk negatief (--).

Als wel negatieve effecten, maar geen significant effecten op de instandhoudingsdoelstelling, verwacht worden is sprake van een negatief effect (-). Als sprake is van geen of verwaarloosbare effecten, volgt een neutrale (0) beoordeling. Een (sterk) positieve beoordeling is niet van toepassing, omdat in dit stadium geen positieve indirecte effecten op Natura 2000 ten opzichte van de referentiesituatie wordt verwacht.
Tabel 7.14 toont de beoordelingsschaal voor overige effecten op Natura 2000-gebieden

Tabel 7.14 Beoordelingsschaal overige effecten op Natura 2000-gebieden

Overige effecten op Natura 2000-gebieden	
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie. Dit treedt op door effecten op de aangewezen habitattypen of soorten, met een risico op het niet behalen van de instandhoudingsdoelen van het betreffende Natura 2000-gebied
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie. Dit treedt op door effecten op de aangewezen habitattypen of soorten. Hierbij is naar verwachting geen sprake van een significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen van het betreffende Natura 2000-gebied
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet of nauwelijks tot een effect op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

Indirecte effecten op Natura 2000-gebeiden kunnen zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase optreden. Om de effecten goed te kunnen beoordelen is het van belang eerst achtergrondinformatie te schetsen over de mogelijke effecten. De effectenanalyse gaat daarom separaat in op de algemene effecten door verstoring en sterfte door aanvaring. Onder 'verwachte effecten in het plangebied' wordt de koppeling gemaakt naar het voorgenomen project in het plangebied.

Verstoring

Verstoring treedt in de aanlegfase op door bijvoorbeeld bemaling, trillingen of geluid. In de gebruiksfase treedt verstoring op door slagschaduw, geluid of trillingen die een windturbine veroorzaakt. Verschillende onderzoeken bieden inzicht in richtafstanden voor bepaalde dier- of plantensoorten[1]. De Europese Commissie stelt de richtlijn van 200 m afstand tot habitats in Natura 2000-gebieden. Voor ecosystemen die samen hangen met water(gangen) kunnen significante effecten op een afstand van 50 m voorkomen. Het plangebied ligt op circa 700 m van Natura 2000-gebied 'Rijntakken'.

[1] De Europese Commissie heeft deze afstanden in 2020 samengevoegd in haar Richtsnoeren betreffende windenergieprojecten en EU-wetgeving.

Onderzoeken naar grondgebonden zoogdieren tonen weinig bewijs voor significante effecten door windturbines. Het risico op effecten is naar verwachting het grootst voor soorten die een uitgestrekt en onverstoord habitat nodig hebben. Onderzoek naar dassen laat zien dat ze meer stress ervaren door windturbines op korte afstand (1 km) van hun habitat dan op grote afstand (10 km). Onderzoek naar reeën en hazen laat zien dat deze soorten tot op een afstand van 700 m van een windturbine minder gebruik maken van een habitat. Dit kan duiden op verdringing als effect van de windturbines. De effecten van windturbines in het plangebied hebben naar verwachting geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen van grondgebonden soorten. Dit komt door de grote afstand tot de Rijntakken, in combinatie met de beperkte bereikbaarheid van het plangebied (rivier de Maas als barrière voor grondgebondensoorten). Hiermee zijn de effecten naar verwachting niet significant voor de grondgebonden soorten als groep. Wel kunnen voor individuele soorten effecten optreden.

Ook vogels en vleermuizen kunnen verstoord worden. Vogels en vleermuizen zijn niet gebonden aan een natuurgebied en zoeken ook buiten natuurgebieden naar voedsel. De afstand die vogels hiervoor afleggen verschilt van 1 tot 60 km. Voor vleermuizen is dit tussen 1 tot 20 km. Bij een afname van geschikt foerageergebied in de nabije omgeving van Natura 2000-gebieden kunnen daarom significante effecten optreden op instandhoudingsdoelen van soorten die zijn beschermd onder de Natura 2000-gebieden. Ook op deze manier kunnen vogels en vleermuizen dus (indirect) in gevaar komen. Als bepaalde soorten onder de instandhoudingsdoelstellingen dreigen te komen is mogelijk sprake van significante effecten.

Sterfte door aanvaring

Vogels en vleermuizen kunnen grote afstanden afleggen op zoek naar voedsel. Een windturbine kan tijdens deze vluchten voor sterfte zorgen, omdat het zorgt voor een barrière.

De kwetsbaarheid van een vogelsoort voor aanvaring wordt door verschillende aspecten bepaald. De kwetsbaarheid hangt af van de periode waarin een vogelsoort in Nederland aanwezig is (als broedvogel, wintergast of trekvogel), het lichaamsgewicht en de vlieghoogte van een vogelsoort. Omdat de kwetsbaarheid op populatieniveau wordt bepaald, zijn ook factoren als reproductiegraad (hoog of laag) en de natuurlijke populatietrend van belang. Vogelsoorten die het meest kwetsbaar zijn voor aanvaringen zijn roofvogels, uilen en reigers. Ook zijn kieviten, plevieren en kraanvogels kwetsbaar.

Vleermuizen kunnen geraakt worden door de windturbine of sterven door barotrauma[1]. De echolocatie (het vermogen om voorwerpen te lokaliseren door zelf geluid uit te zenden) van vleermuizen werkt niet goed door zeer snel bewegende objecten of wordt hierdoor verstoord. Een voorbeeld hiervan zijn rotorbladen, waardoor aanvaringen of een barotrauma kan optreden. De kwetsbaarheid van vleermuissoorten voor windturbines wordt bepaald door verschillende factoren. Tot deze factoren behoren onder andere de gemiddelde vlieghoogte tijdens de jacht en migratie, de voorkeur voor een open of besloten landschapstype, de binding met lijnvormige elementen, de gemiddelde homerange in de zomer en de migratieafstand. Ook de kenmerken van windturbines, zoals de tiphoogte en omgevingsfactoren als windsnelheid, spelen een belangrijke rol. Soorten die relatief gevoelig zijn voor een barotrauma en aanvaring zijn de ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis. Ook de laagvliegende meervleermuis is gevoelig voor aanvaringen.

Door aanvaringen kunnen de soorten dus (indirect) in gevaar komen. Als bepaalde soorten onder de instandhoudingsdoelstellingen dreigen te komen is mogelijk sprake van significante effecten.

Verwachte effecten en risico's in het plangebied

Het plangebied kent een relatief geringe afstand tot Natura 2000-gebieden Rijntakken (700 m) en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (6,5 km).

Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek kenmerkt zich door schrale graslanden en moerasachtige vegetaties waarbij habitattypen, en vlinders, waterdieren en planten als doelsoorten zijn aangewezen.

[1] Inwendig letsel bij vleermuizen, veroorzaakt door een drukverschil tussen de omgevingsdruk en de druk in lucht-houdende lichaamsholten.

Vanwege de afstand tot het plangebied is het niet aannemelijk dat deze soorten (in)direct verstoord worden door de voorgenomen ontwikkeling.

Natura 2000-gebied Rijntakken omvat het winterbed van de Waal en daarmee de uiterwaardgebieden met soortenrijke glanshaverhooilanden, stroomdalgraslanden en open water waar deels verlanding (transitie van water naar land) plaatsvindt. Tot de doelsoorten van Rijntakken behoren waterdieren, verschillende vogelsoorten, de meervleermuis en de bever. Vanwege de afstand en aanwezige barrières als de Maas en dijken tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied is het niet aannemelijk dat habitats en flora verstoord worden door de werkzaamheden en het in bedrijf zijn van de windturbines. De stikstofeffecten kunnen wel van invloed zijn en zijn in paragraaf 7.3.1 beoordeeld.

In het plangebied zijn waarnemingen gedaan van vogelsoorten met een mogelijke binding met Natura 2000-gebied Rijntakken. Deze waarnemingen concentreren zich voornamelijk rondom de plas-drasgebieden en de rust- en foerageergebieden voor ganzen en smienten (in het midden en ten westen van het plangebied). Waarnemingen van vleermuizen (en dus ook de meervleermuis) zijn zeldzamer. Dit komt doordat vleermuizen vooral actief zijn als mensen (waarnemers) slapen.

Ook kunnen vleermuizen enkel op soortniveau worden bepaald met behulp van speciale apparatuur. Hier is dus specifiek onderzoek voor nodig in het plangebied. Over de effecten op meervleermuis is in deze fase onvoldoende gedetailleerde informatie beschikbaar. Wel is bekend dat de meervleermuis foerageert boven (grote) wateren en dat de vliegroutes veelal over water liggen. Daarnaast komen vleermuizen veel voor langs lijnvormige structuren, zoals bomenrijen en de weteringen.

De meervleermuis verblijft in gebouwen die waarschijnlijk veelal buiten het Natura 2000-gebied Rijntakken liggen, waardoor de soort mogelijk door het plangebied vliegt tussen de verblijfplaats (bebouwd gebied) en het foerageergebied (Rijntakken). Plaatsing van windturbines in geschikt slaap- en rustgebied en foerageergebied binnen het plangebied zoals de weteringen en uiterwaarden van de Maas kan negatieve effecten opleveren voor de instandhoudingsdoelstellingen door verlies van foerageer-, slaap- en rustgebied.

De bever kan vanuit het Natura 2000-gebied Rijntakken mogelijk in het plangebied verblijven. Er zijn waarnemingen bekend van bever in en in de omgeving het plangebied. Hierdoor kan deze soort mogelijk verstoord worden door werkzaamheden en het in bedrijf zijn van de windturbines.

Het is ook mogelijk dat verschillende vogels vanuit het Natura 2000-gebied Rijntakken in het plangebied verblijven om te foerageren, slapen en rusten. Zo zijn waarnemingen gedaan in het plangebied van diverse weidevogels en wintergasten die ook doelsoort zijn van Natura 2000-gebied Rijntakken. Dit gaat bijvoorbeeld om de kievit, tureluur, kolgans, grauwe gans en wilde zwaan. Waarnemingen in de NDFF laten geen duidelijke patronen zien van favoriete foerageerlocaties of verblijfplaatsen. Wel is vanuit data van natuurpartijen bekend dat in de kern van het plangebied meer individuen aanwezig zijn van bijvoorbeeld de kievit en tureluur. Deze concentreren zich rond de kerngebieden van weidevogels. Plaatsing van windturbines in geschikt slaap- en rustgebied en foerageergebied binnen het plangebied zoals de plas-drasgebieden, rustgebieden, weteringen en uiterwaarden van de Maas kan dus negatieve effecten opleveren voor de instandhoudingsdoelstellingen door verlies van foerageer-, slaap- en rustgebied.

In het algemeen worden de meeste vogelsoorten waargenomen in en rond het ganzenrustgebied en de plas-drasgebieden in het midden en westen van het plangebied. De vleermuizen worden met name waargenomen langs de Hertogswetering.

Naast de waarnemingen van soorten in het plangebied worden ook vliegbewegingen verwacht vanuit Natura 2000-gebied Rijntakken richting het plangebied. Uit de aanvullende ecologische analyse (bijlage VII) volgt dat de vliegbewegingen van soorten in noordelijke en noordwestelijke richting worden verwacht. Het realiseren van windturbines in dit gebied kan zorgen voor verstoring en hiermee zorgen op aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.

Effectbeoordeling

Geen van de (sub)varianten veroorzaakt **ruimtebeslag** in Natura 2000-gebieden. Sterk negatieve (--) effecten door ruimtebeslag in Natura 2000-gebieden zijn daarom uitgesloten. Sterk negatieve (--) effecten op de instandhoudingsdoelstellingen door oppervlakteverlies van essentieel leefgebied, verblijfplaatsen en sterfte van soorten die bij Natura 2000-gebieden horen zijn wel aan de orde. Dit is het geval voor doelsoorten van Natura 2000-gebied de Rijntakken. Dit is het enige nabijgelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor verschillende broed- en niet-broedvogelsoorten, meervleermuis en bever. Deze soorten kunnen zich (ver) buiten de Rijntakken begeven.

Vanwege de ligging in gebied waar soorten uit Natura 2000-gebied Rijntakken voor kunnen komen, zijn significant negatieve effecten van de varianten op de instandhoudingsdoelstellingen door habitatverlies en sterfte als gevolg van aanvaring op voorhand niet uit te sluiten. De (sub)varianten zijn allen beoordeeld als sterk negatief (--). Hierbij geldt in de praktijk wel een groter risico op significant negatieve effecten in gebieden die geschikter zijn voor soorten die beschermd zijn onder Natura 2000-gebied Rijntakken. Het gaat hierbij om de plas-drasgebieden, het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten en lijnvormige structuren, zoals de Hertogswetering.

Passende beoordeling

Uit artikel 16.53c Omgevingswet volgt dat er een Passende Beoordeling moet worden gemaakt wanneer een plan of project afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied. Het programma Duurzame Polder kan gezien worden als een plan in de zin van artikel 6 lid 3 van de Habitatrichtlijn. Daarnaast blijkt uit het planMER dat significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden niet op voorhand uit te sluiten zijn. Daarom is voor het vaststellen van het programma Duurzame Polder een Passende Beoordeling van de effecten van het voorkeursalternatief nodig. De Passende Beoordeling moet de gemeenten in staat stellen om na te gaan of het programma de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied niet zal aantasten.

7.3.3 Effecten op Natuurnetwerk Brabant

In het plangebied zijn diverse gebieden aanwezig die vallen onder Natuurnetwerk Brabant (NNB) en bijbehorende ecologische verbindingszones. De ontwikkeling van windturbines kan hier effecten op hebben. De effecten op de ecologische verbindingszones worden hierbij op gelijke wijze beoordeeld als de effecten op NNB.

Onderzoekaanpak

De wezenlijke kenmerken en ecologische waarden van NNB (en bijbehorende ecologische verbindingszones) kunnen direct en indirect worden aangetast door de ontwikkeling van windturbines. Directe aantasting vindt plaats door ruimtebeslag in een natuurgebied. Dit is het geval als windturbines in NNB worden gerealiseerd of overdraai (½ rotordiameter) over NNB-gebied plaatsvindt. Indirecte aantasting en verstoring vindt plaats als gevolg van geluid, licht, betreding, schaduwwerking en windturbulentie. Hoe groot de verstoringscontour is waarbinnen dergelijke effecten kunnen optreden is van verschillende factoren afhankelijk, zoals het beheertype van het NNB-gebied, de aanwezige soorten, tussenliggende landschapselementen en barrières. Om de verstoringscontour te bepalen, is nader onderzoek nodig. Provincie Noord-Brabant hanteert een verstoringscontour van 52 dB L_{den} als maatlat voor haar compensatiebeleid (zie kader). In artikel 5.37 van de Omgevingsverordening zijn de regels voor compensatie opgenomen.

Verstoring van NNB door geluid

De provincie Noord-Brabant geeft aan dat ze een drempelwaarde van 52 dB L_{den} hanteert voor verstoring van NNB gebieden door het geluid van windturbines[1]. Als de geluidbelasting vanwege de windturbines

[1] Rik Grashoff (2020). Memo van de gedeputeerde: Spelregels natuurcompensatie bij windturbines in Natuur Netwerk Brabant. Documentnummer C2259472/4657793

hoger is dan 52 dB L_{den}, is volgens de provincie sprake van verstoring van wezenlijke waarden en kenmerken van het NNB. In dat geval zijn compensatiemaatregelen nodig. Wanneer de geluidbelasting door toedoen van alleen het windpark boven de norm uitstijgt, moet het oppervlakte van het NNB-gebied dat binnen de contour van 52 dB L_{den} valt met $^1/_3$ gecompenseerd worden. Compensatie is niet van toepassing als de drempelwaarde al in de bestaande situatie wordt overschreden door bijvoorbeeld wegverkeer of industrie.

In dit planMER wordt voor turbinetype 1 uitgegaan van een afstand van 140 m en voor turbinetype 2 is een afstand 215 m aangehouden voor de 52 dB L_{den} contour

Bij werkzaamheden in of binnen de verstoringscontour van NNB, is in de projectfase nader onderzoek in de vorm van een 'nee, tenzij-toets' noodzakelijk (zie artikel 5.34 Omgevingsverordening). Hierin wordt nagegaan of en in welke mate het voornemen een mogelijk significant negatief effect heeft op de wezenlijke kenmerken en waarden van dit NNB. Wanneer negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied niet zijn uit te sluiten kunnen de werkzaamheden geen doorgang vinden. Een uitzondering hierbij is dat het project een groot openbaar belang dient en er geen reële alternatieven voorhanden zijn. In dat geval moet de schade zoveel mogelijk beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen en moet de resterende schade gecompenseerd worden.

De effecten tijdens de aanlegfase zijn van tijdelijke aard. Daarom worden in de effectanalyse de effecten tijdens de gebruiksfase als uitgangspunt beschouwd in de beoordeling van de varianten.

Beoordelingsschaal
Plaatsingszones die zich in een NNB (of een ecologische verbindingszone) bevinden, of binnen een overdraaiafstand (½ rotordiameter) worden sterk negatief (--) beoordeeld. Deze plaatsingszones tasten de waarden van het natuurgebied aan door ruimtebeslag met oppervlakteverlies tot gevolg. In dit geval is niet uit te sluiten dat wezenlijke kenmerken en waarden van het NNB worden aangetast. Dit kan leiden tot significante effecten. Uit toetsing moet blijken dat door compensatie de negatieve effecten gemitigeerd kunnen worden.

Plaatsingszones binnen een verstoringscontour (52 dB L_{den}) tot NNB worden negatief (-) beoordeeld. Negatieve effecten op het natuurgebied zijn binnen deze contour niet op voorhand uit te sluiten. De verwachting is echter niet dat deze negatieve effecten leiden tot significante aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied, omdat een grotere afstand wordt aangehouden. De plaatsingszones buiten een NNB, ecologische verbindingszone of verstoringscontour zijn als neutraal (0) beoordeeld. Dit betekent dat hier naar verwachting sprake is van geen tot nauwelijks effecten. Dit dient in een volgende fase specifiek onderzocht te worden. Zo kunnen bijvoorbeeld geluidseffecten buiten de 52 dB L_{den} alsnog leiden tot negatieve effecten op NNB. Een (sterk) positieve beoordeling is niet van toepassing. Een (sterk) positief effect op NNB ten opzichte van de referentiesituatie wordt namelijk niet verwacht door de realisatie van windturbines.

Tabel 7.15 Beoordelingsschaal effecten op Natuurnetwerk Brabant

Effecten op Natuurnetwerk Brabant	
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten op NNB ten opzichte van de referentiesituatie. Significante aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van het NNB vindt plaats door ruimtebeslag in NNB. Significante aantasting leidt tot een onhaalbare compensatieopgave, waardoor de ontwikkeling niet vergunbaar is
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten op NNB ten opzichte van de referentiesituatie door plaatsing van turbines binnen een verstoringscontour van het NNB. De wezenlijke kenmerken van het NNB worden mogelijk aangetast, maar compensatie biedt voldoende mogelijkheden om deze wezenlijke kenmerken in stand te houden
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt naar verwachting niet tot significante effecten op het NNB ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing

Effecten op Natuurnetwerk Brabant	
++	niet van toepassing

Effectanalyse

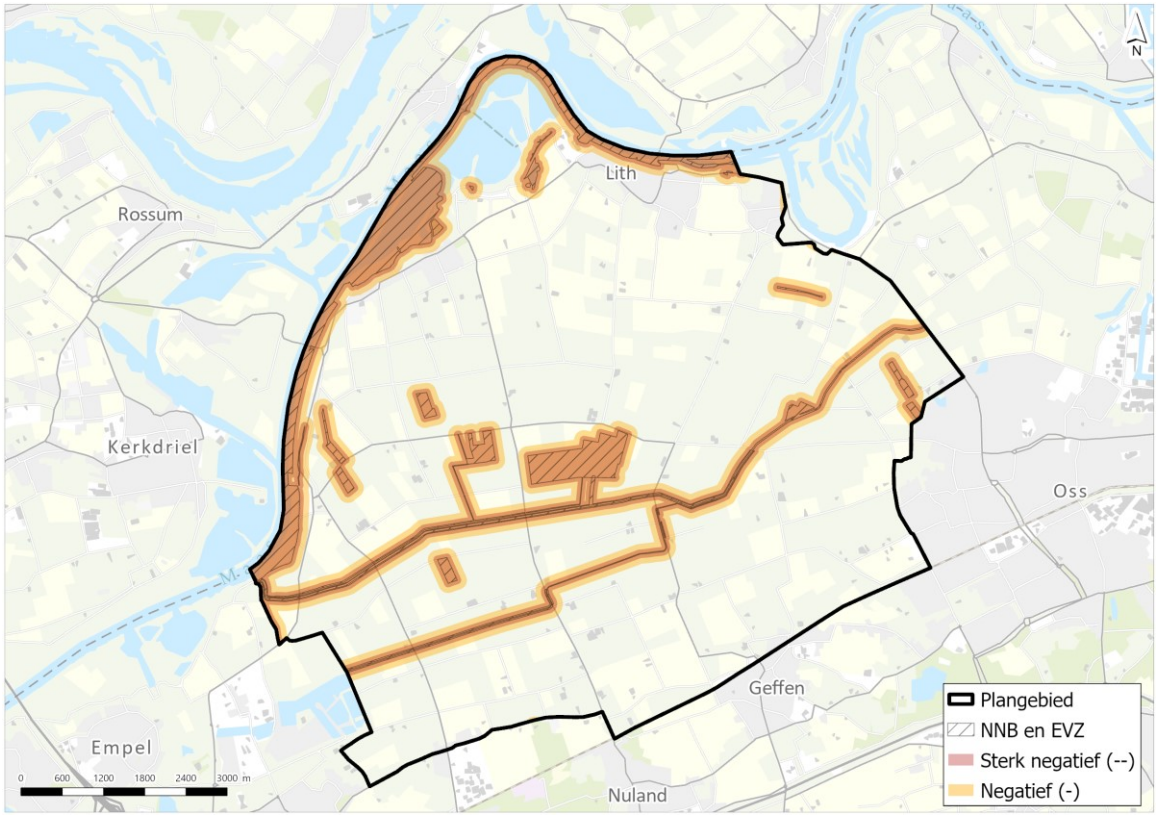
Langs de Maas en Hertogswetering en verspreid in het plangebied zijn enkele percelen van het NNB aanwezig. De Hertogswetering is aangeduid als ecologische verbindingszone. In het Natuurbeheerplan van Noord-Brabant 2023 is een onderverdeling gemaakt in regio's. Hierin staan de bijbehorende doelsoorten en doelen omschreven. De NNB-percelen in het zoekgebied vallen binnen de regio Maaskant West & De Peel.

Het doel voor de regio Maaskant West & De Peel is het verbeteren van de kwaliteit van leefgebieden en de populaties van soorten (grutto, blauwe kiekendief, rietganzen, kleine zwaan, veldleeuwerik, roodborsttapuit, geelgors, poelkikker, knoflookpad, kamsalamander, bittervoorn, slanke sleutelbloem, kleine modderkruiper, grote modderkruiper, wezel en hermelijn) te versterken en te laten groeien. Daarbij is het streven om in het graslandgebied de openheid te bewaren (tegen predatie) en zoveel mogelijk in te zetten op zwaar beheer en vernatting, voor zowel de ecologische- als de klimaatopgaven.

Plaatsing van windturbines in of nabij de NNB percelen en bijbehorende ecologische verbindingszones in het plangebied kan effecten hebben op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNB. Zo kan bijvoorbeeld de openheid, een doelstelling voor de percelen binnen Maaskant West & De Peel, worden aangetast. Ook kan oppervlakteverlies door ruimtebeslag of verstoring (door licht, geluid, trilling of optische verstoring) optreden. Dit kan een effect hebben op de doelsoorten van het gebied zoals de grutto en kleine zwaan. Daarbij kan sterfte optreden als gevolg van aanvaring met een windturbine of een barotrauma bij vleermuizen.

Verstoring van de NNB door geluid (52 dB L_{den}) kan plaatsvinden tot een afstand van 140 m (turbinetype 1) of 215 m (turbinetype 2). De NNB-gebieden met overdraai en de verstoringscontour in de Duurzame Polder zijn zichtbaar op afbeelding 7.8.

Afbeelding 7.8 Beoordeling effecten van windturbines op NNB (en ecologische verbindingszones)



Effectbeoordeling

Voor het aspect 'effecten op Natuurnetwerk Brabant' zijn de varianten Basis, Geluid, Landschap (inclusief subvarianten) en Restruimte voor beide turbinetypen beoordeeld sterk negatief (--) ten opzichte van de referentiesituatie. Deze varianten bevinden binnen de overdraaiafstand (½ rotordiameter) of in een NNB-gebied of ecologische verbindingszone. Dit sterk negatieve (--) effect treedt erg lokaal op.

De variant Natuur scoort negatief (-) voor beide varianten ten opzichte van de referentiesituatie. Deze varianten bevindt zich niet binnen de overdraaiafstand, waardoor de wezenlijke waarden en kenmerken van een gebied nieten direct aangetast worden. De varianten Natuur liggen echter wel binnen de verstoringscontour vanuit geluid. Verdere negatieve effecten op de ecologische waarden van het NNB door verstoring kunnen niet volledig uitgesloten worden. Hiervoor is nader onderzoek nodig. De subvarianten Natuur zijn eveneens negatief (-) beoordeeld. Hiervoor gelden gelijke redenen als voor de 'reguliere' varianten Natuur.

7.3.4 Effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten

Centraal in het plangebied ligt een rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. De windturbines kunnen een effect hebben op de ganzen en smienten die rusten en foerageren in dit gebied. De provincie Noord-Brabant heeft op basis van het ganzenbeleid Ganzenrust-en foerageergebieden aangewezen. Het doel is om de ganzen gedurende de winter in deze gebieden rust te bieden. Artikel 3.90 van de Omgevingsverordening bevat een verbod om zeven verschillende soorten ganzen en smienten opzettelijk te verontrusten in de periode van 1 november tot 1 april.

Onderzoeksaanpak

Vooral in de wintermaanden (oktober-maart) maken verschillende ganzen (bijvoorbeeld kolgans, brandgas, toendrarietgans) en smienten gebruik van dit gebied om uit te rusten en te foerageren. Door de openheid van het landschap en het voedselaanbod (eiwitrijk gras) is het plangebied een aantrekkelijk gebied voor deze

soorten. In het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten waarborgt de provincie de noodzakelijke rust in de periode van 1 november tot 1 april voor ganzen en smienten die gebruik maken van het gebied. Dit betekent dat binnen dit gebied zoveel mogelijk rust moet heersen en de daar aanwezige ganzen en smienten niet worden verjaagd, gevangen of geschoten.

In de beoordeling van het rust- en foerageergebied van ganzen en smienten wordt enkel het effect van habitatverlies door ruimtebeslag, verstoring en barrièrewerking beoordeeld. De kans op sterfte door aanvaringen met windturbines wordt voor ganzen en smienten beoordeeld onder het criterium effecten op beschermde planten- en soorten (zie paragraaf 7.3.5). De effecten in de gebruiksfase zijn leidend in de effectbeoordeling, omdat dit gaat om permanente effecten over de gehele duur van de aanwezigheid van de windturbines. De effecten in de aanlegfase zijn tijdelijk.

Beoordelingsschaal

Bij plaatsing van windturbines in het rust- en foerageergebied kunnen ganzen en smienten direct verstoord worden en hierdoor habitat verliezen. Hiermee verliest het rust- en foerageer gebied mogelijk zijn functie. Bij plaatsing van windturbines binnen de begrenzing van het gebied geldt daarom een sterk negatieve (--) beoordeling. Bij plaatsing van windturbines binnen de verstoringscontour van 800 m rondom het rust- en foerageergebied geldt een negatieve (-) beoordeling (zie ook afbeelding 7.9).

Tabel 7.16 toont de beoordelingsschaal.

Tabel 7.16 Beoordelingsschaal effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten

Effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten	
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten op het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten ten opzichte van de referentiesituatie. Significante aantasting van het gebied vindt plaats door ruimtebeslag in een het rust- en foerageergebied.
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten op het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten ten opzichte van de referentiesituatie door plaatsing van windturbines binnen 800 m rondom het rust- en foerageergebied.
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot effecten op het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten ten opzichte van de referentiesituatie.
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

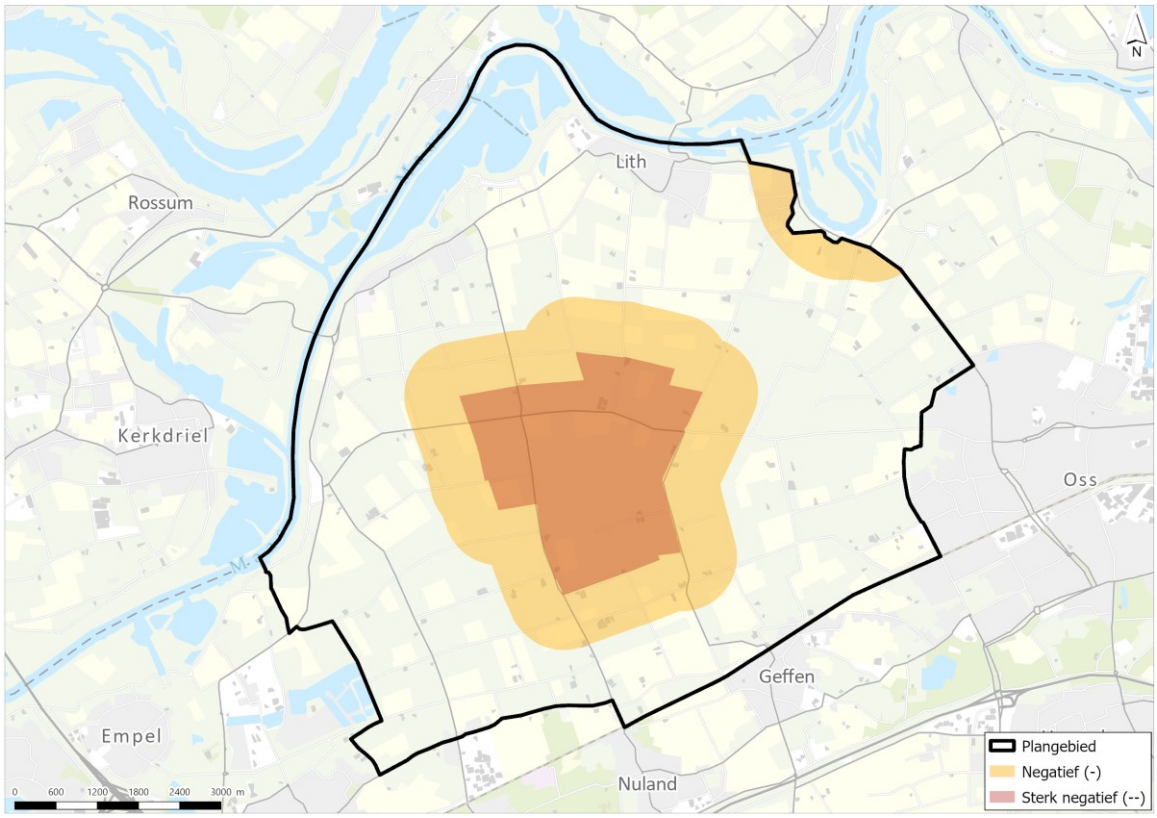
Ganzen en smienten kunnen verstoord worden door windturbines. De aanwezigheid van windturbines kan zorgen voor habitatverlies door ruimtebeslag, verstoring (door, geluid, licht, trilling en optische verstoring) en barrièrewerking. Door deze verstoring kunnen soorten de gebieden vermijden (zie ook bijlage VII). Ganzen en smienten wijken uit voor hoog opgaande structuren in het open landschap waar ze broeden. Ook kan sterfte voorkomen als gevolg van aanvaring. Uit het aanvullend ecologisch onderzoek volgt dat ganzen en smienten tot op 800 m rond het gebied waar zij rusten en foerageren verstoord kunnen worden door windturbines. Ook kunnen windturbines een afschrikkende werking hebben, doordat windturbines aangezien kunnen worden als uitkijkpunten voor roofvogels.

Zowel tijdens de aanlegfase als in de gebruiksfase kunnen windturbines invloed hebben op het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. Het is wel mogelijk dat ganzen en smienten in enige mate gewennen aan de aanwezigheid van windturbines. Hierbij is het van belang dat de werkzaamheden voor de aanleg van de windturbines tenminste buiten de rustperiode (1 november tot 1 april) plaatsvinden. Dit geeft de ganzen en smienten rust in de winterperiode en enige tijd om te wennen aan de nieuwe situatie. Het is echter onduidelijk of ze hierna terugkeren naar het gebied.

Ganzen en smienten kunnen tot op 800 m verstoord worden door windturbines. De locatie van het rustgebied voor ganzen en smienten in het plangebied met een verstoringscontour van 800 m wordt weergegeven op afbeelding 7.9. Windturbines binnen het rust- en foerageergebied tot ruimtebeslag en daarom kunnen sterk negatieve effecten niet uitgesloten worden. Ook binnen de verstoringscontour kunnen de windturbines leiden tot negatieve effecten, maar geldt dat niet met zekerheid te zeggen is of de effecten sterk negatief zijn.

Naast de mogelijke effecten binnen het rust- en foerageergebied en de verstoringscontour, kunnen ook effecten optreden door de vliegroutes van de ganzen en smienten richting het gebied. De verwachting is dat de ganzen- en smienten vanuit het noorden en westen het gebied in- en uitvliegen. Dit is echter niet beoordeeld, omdat nader onderzoek nodig is om de exacte vliegroutes vast te stellen. Het geldt daarom als aandachtspunt voor het vervolg.

Afbeelding 7.9 Beoordeling rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten op kaart



Effectbeoordeling

Voor het criterium effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten zijn de varianten Basis, Geluid, Landschap (inclusief subvarianten) en Restruimte voor beide turbinetypen beoordeeld als sterk negatief (--) ten opzichte van de referentiesituatie. Deze varianten bevinden zich allen voor een deel in het rust- en foerageergebied. Door dit ruimtebeslag treedt oppervlakteverlies en verstoring op. Dit houdt in dat sterk negatieve (--) effecten op het gebied niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Daarnaast bevinden de varianten zich ook gedeeltelijk binnen de verstoringscontour van 800 m.

De varianten Natuur (inclusief subvarianten) scoren negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. Binnen deze varianten is het in het rust- en foerageergebied uitgesloten, maar wel bevinden deze varianten zich in de verstoringscontour van 800 m rondom het rust- en foerageergebied. Hierdoor kunnen negatieve effecten (-) door verstoring niet op voorhand worden uitgesloten.

7.3.5 Effecten op beschermde plant- en diersoorten

Windturbines kunnen zorgen voor effecten op beschermde plant- en diersoorten. In deze paragraaf worden de effecten op beschermde plant- en diersoorten beschreven en beoordeeld.

Onderzoeksaanpak
Bij de aanlegfase en de gebruiksfase van windturbines kunnen negatieve effecten ontstaan op belangrijke onderdelen van de functionele leefomgeving van beschermde soorten, zoals verblijf- en nestplaatsen of foerageergebieden. Ook kunnen beschermde soorten worden verwond of gedood door de windturbines. Met name vogels en vleermuizen hebben een verhoogd risico op sterfte bij het in werking treden van windturbines, door aanvaringen met windturbinebladen of door barotrauma[1]. Daarnaast moeten soorten om de windturbines heen vliegen. Dit kost extra energie voor de soorten.

Tijdens de aanlegfase kunnen eveneens effecten optreden, zoals verstoring door licht en geluid, maar ook tijdelijk habitatverlies door werkterreinen en opslag van materieel. Omdat de effecten in de gebruiksfase dominant zijn en de effecten op gebiedsniveau worden beoordeeld ligt de focus in de effectanalyse op de gebruiksfase.

Gegevens over het voorkomen van individuele soorten zijn beschikbaar in de Nationale Database Flora en Fauna (NDFF). Deze data zijn verzameld door individuele waarnemers, of als onderdeel van een specifiek onderzoek. Hierbij is data gebruikt over een periode van drie jaar, om zo tot een zo representatief beeld te komen van de referentiesituatie. Hierdoor zijn de NDFF-data over het voorkomen van beschermde soorten slechts indicatief, aangezien sprake is van een sterk waarnemerseffect[2]. Buiten de gebieden waar soorten waargenomen zijn, kunnen ook beschermde natuurwaarden aanwezig zijn. De resultaten van deze effectenanalyse kunnen daarom alleen gebruikt worden voor een vergelijking van de varianten. De daadwerkelijke effecten op beschermde soorten zijn pas bekend wanneer ecologische veldonderzoeken zijn uitgevoerd in het gehele plangebied. Dit is in een latere fase noodzakelijk ter onderbouwing van een concreet project.

Een verdiepend onderzoek is uitgevoerd naar het belang van het plangebied voor weidevogels en wintergasten (zie bijlage VII). In dit onderzoek wordt geconcludeerd dat binnen het plangebied verschillende gebieden zijn die vanwege de ligging, openheid, weteringen, natte graslanden en ganzenweides van groot belang voor weidevogels en wintergasten zijn. Vanwege de unieke geschiktheid van deze gebieden bestaat een groot risico op aanvaring en vernietiging van leefgebied van weidevogels en wintergasten.

Het plangebied is geschikt voor vleermuizen. Veel vleermuizen zijn voor hun vliegroute afhankelijk van opgaande elementen, zoals bomenrijen en dijken. Ook gebruiken vleermuizen watergangen als vliegroute. Bosschages en gebouwen bieden mogelijk geschikte verblijfplaatsen. Nabij deze objecten en structuren binnen het plangebied is de kans op aanvaringen en vernietiging van leefgebied van vleermuizen groter.

Beoordelingsschaal
In het geval van een directe aantasting van leefgebied van beschermde plant- en diersoorten wordt dit sterk negatief (--) beoordeeld. Een negatief effect op de leefomgeving en/of de soort, waarbij het leefgebied niet direct wordt aangetast, wordt negatief (-) beoordeeld. Het onderscheid tussen sterk negatief (--) en negatief (-) is bepaald aan de hand van de beschikbare gegevens over potentieel leefgebied van beschermde plant- en diersoorten. Dit is nader toegelicht in bijlage VII en de referentiesituatie (paragraaf 4.2.1).

[1] Inwendig letsel bij vleermuizen, veroorzaakt door een drukverschil tussen de omgevingsdruk en de druk in lucht-houdende lichaamsholten.

[2] Een waarnemerseffect betekent dat er vaak meer waarnemingen gedaan worden van aantrekkelijke of zeldzamere soorten dan van algemeen voorkomende soorten. Ook worden de waarnemingen vaak gedaan op een mooie of toegankelijke locatie.

Tabel 7.17 Beoordelingsschaal effecten op beschermde plant- en diersoorten

Effecten op beschermde plant- en diersoorten	
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op beschermde soorten ten opzichte van de referentiesituatie, door directe aantasting van essentieel leefgebied en/of verblijfplaatsen en potentiële sterfte van beschermde plant- en diersoorten
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten op beschermde soorten ten opzichte van de referentiesituatie, door mogelijke aantasting van leefgebied en/of verblijfplaatsen en potentiële sterfte van beschermde plant- en diersoorten
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot effecten op beschermde soorten ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

Windturbines kunnen zorgen voor aanvaringsslachtoffers of slachtoffers door onder andere barotrauma, habitatverlies door verstoring of vermijden en barrièrewerking. Aanvaring kan optreden bij vogels en vleermuizen die op een hoogte van de rotorbladen vliegen.

Op basis van huidige beschikbare NDFF-data kan gesteld worden dat mogelijk sprake is van sterfte, vernietiging van leefgebied of verblijfplaatsen van beschermde soorten wanneer windturbines binnen het plangebied geplaatst worden. Het risico hierop is het grootst in de gebieden waarvan bekend is dat er veel beschermde soorten voorkomen. Voor vogels is dit in het midden en westen van het plangebied, rondom het ganzenrustgebied en de plas-drasgebieden (zie afbeelding 4.3). Voor vleermuizen concentreren de waarnemingen zich in het midden en zuiden van het plangebied rondom wegen (zie afbeelding 4.5). Voor vleermuizen geldt echter wel dat het waarnemerseffect extra groot is. De waarnemingen van vleermuizen concentreren zich daarnaast rondom wegen, omdat de waarnemers die gebruiken om zich te verplaatsen.

In het plangebied zijn verschillende gebieden aanwezig die kunnen worden aangemerkt als belangrijk leefgebied. Hier worden mogelijk sterk negatieve (--) effecten verwacht op beschermde plant- en/of diersoorten:

- weteringen en de groenblauwe waarden;
- weidevogelkerngebieden;
- NNB-gebieden;
- rust- en foerageergebied van ganzen en smienten;
- eendenkooien.

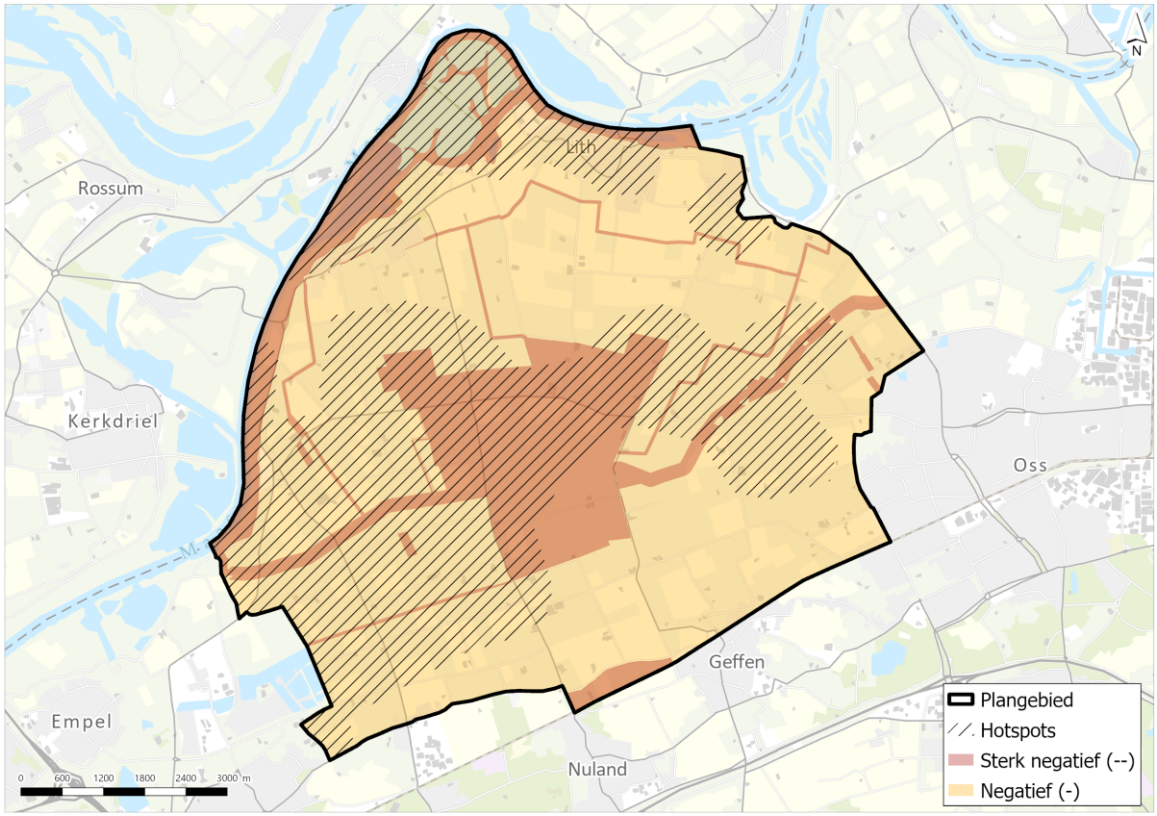
Ook buiten de genoemde gebieden kunnen negatieve (-) effecten op beschermde soorten voorkomen. Windturbines die gerealiseerd worden binnen een straal van 500 m rond de weidevogelkerngebieden of binnen een straal van 800 m rond het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten kennen een hoger risico op het veroorzaken van negatieve effecten. Tussen de weidevogelkerngebieden wordt interactie verwacht. Dit betekent dus dat mogelijk vliegbewegingen te verwachten zijn tussen de twee weidevogelkerngebieden. Het is echter onbekend in hoeverre dit daadwerkelijk plaatsvindt. Windturbines kunnen zorgen voor barrièrewerking tussen de twee gebieden.

Daarnaast zijn ook landschappelijke structuren zoals bomenrijen plaatsen waar meer vleermuizen voorkomen. De hotspots zijn gebieden waar negatieve (-) effecten kunnen voorkomen, maar waar onzekerheid bestaat door het waarnemerseffect. Al deze natuurgebieden en landschapselementen zorgen voor een verhoogd risico op sterfte voor plant- en /of diersoorten.

De beschikbare informatie is niet toereikend om effecten buiten de genoemde gebieden en elementen op voorhand volledig uit te sluiten. Daarnaast is de planMER-fase nog onvoldoende concreet genoeg om dit nader in detail te onderzoeken. Een vervolgonderzoek naar beschermde soorten zodra meer bekend is over de windturbineposities moet uitwijzen wat de daadwerkelijke effecten op beschermde soorten zijn. In

afbeelding 7.10 zijn de genoemde natuurgebieden, landschapselementen en soorten hotspots op kaart aangegeven.

Afbeelding 7.10 Overzicht van locaties met aandachtspunten voor soortenbescherming



Effectbeoordeling

Alle varianten, behalve de Natuur-varianten, scoren sterk negatief (--) ten opzichte van de referentiesituatie. Dit komt door de ligging binnen gebieden waar beschermde plant- en/of diersoorten worden verwacht. Er kan in deze fase niet worden uitgesloten dat een sterk negatief (--) effect optreedt door sterfte en de aantasting van essentieel leefgebied of verblijfplaatsen in zowel de aanlegfase als de gebruiksfase. In de effectbeschrijving zijn de gebieden aangeduid waar een verhoogd risico wordt verwacht.

De gebieden waar sterk negatieve (--) effecten worden verwacht zijn op voorhand uitgesloten voor de plaatsingszones in de verschillende (sub)varianten Natuur. Het gaat om de weteringen, groenblauwe waarden, weidevogelkerngebieden, NNB-gebieden, rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten en de eendenkooien. Negatieve effecten op beschermde plant- en/of diersoorten zijn echter niet uit te sluiten. De (sub)varianten Natuur zijn allen negatief (-) beoordeeld.

7.3.6 Samenvatting effectbeoordeling natuur

Tabel 7.18 toont een samenvattend overzicht van de effectbeoordeling van het thema natuur, zoals toegelicht in voorgaande alinea's. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de beoordeling is gebaseerd op de gehele variant. Voor een gedeelte van de variant kan de beoordeling afwijken. Het uitgangspunt is hierbij een worst-case beoordeling. Dit maakt dat de effectbeoordelingen op dit thema negatief uitpakken: als sterk negatieve (--) effecten in deze fase niet uitgesloten kunnen worden, volgt een sterk negatieve beoordeling. Dit betekent dat een kans is op significant negatieve effecten, wat een risico vormt voor de haalbaarheid van het project. Daarom is vervolgonderzoek in een volgende fase nodig. Uit vervolgonderzoek moet blijken of en in welke mate significant negatieve effecten optreden en/of voorkomen kunnen worden.

De beoordeling in tabel 7.18 omvat ook de beoordeling van de subvarianten Landschap en Natuur. Deze wijkt namelijk niet af van de 'reguliere' varianten voor Landschap en Natuur.

Tabel 7.18 Overzicht effectbeoordeling natuur

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
overige effecten op Natura 2000-gebieden	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
effecten op Natuurnetwerk Brabant	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--
effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--
effecten op beschermde plant- en diersoorten	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--

7.4 Veiligheid

Deze paragraaf presenteert de onderzoeksaanpak, effectanalyse en -beoordeling van de verschillende onderzoeksaspecten binnen het thema veiligheid.

7.4.1 Effecten op externe veiligheid

Het aspect externe veiligheid gaat over het beheersen van risico's voor mensen die zich in de nabijheid van risicobronnen (zoals windturbines) bevinden. Het plaatsen van windturbines kan leiden tot verhoogde veiligheidsrisico's.

Onderzoeksaanpak

Externe veiligheid maakt onderscheid tussen risico-ontvangers en risicobronnen:

- **risico-ontvangers** zijn beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en locaties[1]. Individuen die zich bevinden in kwetsbare gebouwen en locaties moet worden beschermd volgens het Nederlandse externe veiligheidsbeleid. Voorbeelden van beperkt kwetsbare gebouwen zijn winkels, restaurants, sporthallen en bedrijfswoningen. Voorbeelden van kwetsbare gebouwen zijn woningen en kantoorpanden. Voorbeelden van zeer kwetsbare gebouwen zijn scholen, kinderopvanglocaties en zorglocaties;
- **risicobronnen** zijn veroorzakers van een risico en zijn in twee groepen te verdelen:
  - transportassen, zoals buisleidingen, wegen en spoorwegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt;

[1] Bijlage VI van het Besluit kwaliteit leefomgeving bepaalt wat beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en locaties zijn.

- milieubelastende activiteiten waarbij gebruik, verstrekking en/of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Windturbines (op land) zijn aangewezen als milieubelastende activiteit in artikel 3.11 van het Bal.

De effecten op externe veiligheid worden onderzocht aan de hand van twee criteria, namelijk de effecten op kwetsbare gebouwen en locaties en de effecten op andere risicobronnen. Het eerste criterium heeft betrekking op risico-ontvangers, de tweede op risicobronnen. Voor beide criteria worden effecten onderzocht aan de hand van het plaatsgebonden risico.

Plaatsgebonden risico

Bij het vaststellen van nieuwe ruimtelijke plannen moet worden getoetst of het realiseren van het plan een onacceptabel extern veiligheidsrisico oplevert. Voor dit planMER wordt alleen het plaatsgebonden risico beschouwd[1]. Het plaatsgebonden risico per jaar (PR/jr) is het risico uitgedrukt in kans per jaar dat één persoon die zich onafgebroken en onbeschermd op die plaats bevindt, overlijdt door een calamiteit waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is. Het PR wordt weergegeven met behulp van de norm $PR10^{-6}$/jr voor (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties en met de norm $PR10^{-5}$/jr voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties. Hoe dichter bij de bron, hoe groter het plaatsgebonden risico:

- de $PR10^{-6}$/jr risicocontour is een gebied waar de kans gelijk of groter is dan 1 op de miljoen;
- de $PR10^{-5}$/jr risicocontour is een gebied waar de kans gelijk of groter is dan 1 op de honderdduizend.

Effecten op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties)

Effecten op risico-ontvangers worden beoordeeld aan de hand van de grenswaarde $PR10^{-5}$/jr voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties en $PR10^{-6}$/jr voor (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties. Daarnaast wordt in dit planMER voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties een standaardwaarde van $PR10^{-6}$/jr aangehouden. Deze standaardwaarden komen voort uit de Handreiking Risicozonering Windturbines 2020 (HRW2020). De HRW2020 biedt richtlijnen voor het bepalen van de $PR10^{-6}$/jr contour. Hierbij wordt de tiphoogte van een windturbine als bereik aangenomen. Voor de $PR10^{-5}$/jr contour wordt ½ rotordiameter als bereik aangehouden. Tabel 7.19 toont de veiligheidsnormen die van toepassing zijn op windturbines.

Een grenswaarde geeft het beschermingsniveau aan dat ten minste bereikt en in stand gehouden moet worden (basisbeschermingsniveau). Van een standaardwaarde kan het bevoegd gezag gemotiveerd afwijken.

Tabel 7.19 Veiligheidsnormen voor het plaatsgebonden risico (PR)

Type gebouwen en locaties	Omgevingsbesluit	Toetsingsafstand
(zeer) kwetsbare gebouwen en locaties	grenswaarde $PR10^{-6}$/jr	het maximum van: - ashoogte + ½ rotordiameter (= tiphoogte), of; - maximale werpafstand[2] bij nominaal toerental
beperkt kwetsbare gebouwen en locaties	grenswaarde $PR10^{-5}$/jr standaardwaarde $PR10^{-6}$/jr	grenswaarde: ½ rotordiameter standaardwaarde: het maximum van: - ashoogte + ½ rotordiameter (= tiphoogte), of; - maximale werpafstand bij nominaal toerental

Effecten op andere risicobronnen

De aanwezigheid van windturbines heeft een risico verhogende werking op andere risicobronnen, zoals het hoogspanningsnet, buisleidingen en wegen waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Daarom zijn in de HRW2020 adviesafstanden opgenomen. Tabel 7.20 geeft een overzicht van de adviesafstanden tot andere risicobronnen. Als windturbines zich binnen deze afstandscriteria bevinden, kunnen ze leiden tot een

[1] Het groepsrisico is ook onderdeel van externe veiligheid. Voor deze fase is het groepsrisico niet bepalend voor de locatiekeuze. Het projectMER zal het groepsrisico wel beschouwen.

[2] Voor de maximale werphoogte is in dit planMER de tiphoogte van de windturbine als uitgangspunt gehanteerd.

verhoogd risico op nabijgelegen kwetsbare gebouwen en locaties. Daarnaast hebben beheerders van infrastructurele werken adviesafstanden voor situaties van uitval van belangrijke infrastructurele werken, zoals buisleidingen en hoogspanningsverbindingen. Bij het plaatsen van windturbines binnen deze adviesafstanden moet daarom gekeken worden naar de invloed op de leveringszekerheid van nabije infrastructurele werken. Daarnaast geldt dat plaatsing van een windturbine niet mag leiden tot een toename van het plaatsgebonden risico (domino-effect) wanneer daardoor een (zeer) kwetsbaar gebouw of locatie binnen de $PR10^{-6}$ komt te liggen. Wanneer windturbines worden geplaatst binnen de adviesafstand moet dus uit aanvullend onderzoek blijken dat het veiligheidsrisico op omliggende kwetsbare gebouwen en locaties aanvaardbaar is.

Tabel 7.20 Afstanden tussen windturbines en voorkomende objecten in het plangebied (gebouwen of locaties) (Bron: Handreiking Risicozonering Windturbines, 2020)

Type object	Adviesafstanden of normafstanden	Gehanteerde afstand effectanalyse
waterwegen	normafstand: ½ rotordiameter uit de rand van de vaarweg met een minimum van 50 m	½ rotordiameter
spoorwegen	adviesafstand: ½ rotordiameter + 7,85 m, met een minimum van 30 m	½ rotordiameter + 7,85 m van hart buitenste spoor
ondergrondse buisleidingen	adviesafstand Gasunie: de grootste afstand van: - de maximale werpafstand bij een nominaal toerental - ashoogte + ½ rotordiameter	ashoogte + ½ rotordiameter (= tiphoogte)
	normafstand: het belemmeringengebied van de ondergrondse leiding reikt niet verder dan 5 m uit het hart van de leiding[1]	object + 15 m
hoogspanningsinfrastructuur (≥110 kV)	adviesafstand: - de grootste afstand van: · de maximale werpafstand bij een nominaal toerental · ashoogte + ½ rotordiameter, of; - op een afstand van meer dan 245 m	- ashoogte + ½ rotordiameter (= tiphoogte) - object + 15 m bij ondergrondse hoogspanningsverbinding
inrichtingen met opslag gevaarlijke stoffen	normafstand: grenswaarde $PR10^{-5}$/jr	½ rotordiameter

Beoordelingsschaal

Voor de criteria 'effecten op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties)' en 'effecten op andere risicobronnen' is een gecombineerde beoordelingsschaal opgesteld.

De ontwikkeling binnen normafstanden die vastgelegd zijn in *besluiten en wetten* zijn sterk negatief (--) beoordeeld, omdat deze leiden tot situaties met negatieve effecten. De ontwikkeling binnen de *adviesafstanden* van de beheerders zijn negatief (-) beoordeeld. Ook ligging binnen de $PR10^{-6}$/jr contour van beperkt kwetsbare gebouwen en locaties is negatief (-) beoordeeld, omdat het hier niet om een grenswaarde gaat, maar een standaardwaarde en er mitigerende maatregelen beschikbaar zijn om effecten te voorkomen of beperken. Wel geldt hier een aandachtspunt bij ontwikkelingen. Ligging buiten de adviesafstanden leidt tot een neutrale (0) beoordeling.

Positieve effecten zijn hierbij niet van toepassing, omdat windturbines een risicobron vormt en dus vanuit het onderdeel veiligheid zorgt voor een verhoging van het risico.

[1] Artikel 4.1113 Bal

Tabel 7.21 Beoordelingsschaal effecten op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties) en andere risicobronnen

Effecten op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties) en andere risicobronnen	
--	de ontwikkeling voldoet niet de grenswaarde van (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en de wettelijke normafstanden waterwegen en milieubelastende activiteiten met opslag van gevaarlijke stoffen
-	de ontwikkeling voldoet niet aan de adviesafstanden voor rijkswegen, spoorwege, buisleidingen en hoogspanningsverbindingen of ligt binnen de PR10^{-6}/jr contour van beperkt kwetsbare gebouwen
0	geen knelpunten aanwezig van externe veiligheidsrisico's en zonder mitigerende maatregelen kan worden voldaan aan de afstandscriteria
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse effecten op risico-ontvangers en andere risicobronnen

Veiligheidsrisico kan optreden bij plaatsing van windturbines binnen de maximale werpafstand bij overtoeren tot een risicobron. Door plaatsing van een windturbine binnen deze zone wordt het veiligheidsrisico dat in die zone aanwezig is verder verhoogd. Om dit veiligheidsrisico beheersbaar te houden, stellen beheerders van risicobronnen adviesafstanden voor, waarbinnen plaatsing van een risicovol gebouw of locatie als een windturbine afgeraden wordt.

Voor de varianten Basis en Geluid is geen sprake van overschrijding van de normafstanden tot (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties. Dit betekent dat de plaatsingszones niet overlappen met de PR10^{-6}/jr contour rondom kwetsbare gebouwen en locaties en de PR10^{-5}/jr contour rondom beperkt kwetsbare gebouwen en locaties. Wel overlappen de plaatsingszones met de adviesafstanden tot een buisleiding en/of een hoogspanningsverbinding. Daarom zijn deze alternatieven als negatief (-) beoordeeld.

De varianten Natuur, Restruime en Landschap overlappen met de normafstanden tot (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties. De varianten overlappen met de PR10^{-6}/jr contour rondom kwetsbare gebouwen en locaties en de PR10^{-5}/jr contour rondom beperkt kwetsbare gebouwen en locaties. Deze varianten zijn daarom op voorhand niet zonder meer uitvoerbaar. De overlap is in lijn met het ontwerpprincipe van de varianten. Zo is bewust geen rekening gehouden met de normafstand tot kwetsbare gebouwen en locaties in het buitengebied. Hiermee ontstaat theoretisch meer ruimte voor windturbines. Echter is hiervoor het aanwijzen van molenaarswoningen noodzakelijk. Het planMER maakt inzichtelijk wat dit kan doen met de ruimte, maar sorteert nadrukkelijk niet voor op het aanwijzen van deze molenaarswoningen. Daarom zijn deze varianten als sterk negatief (--) beoordeeld.

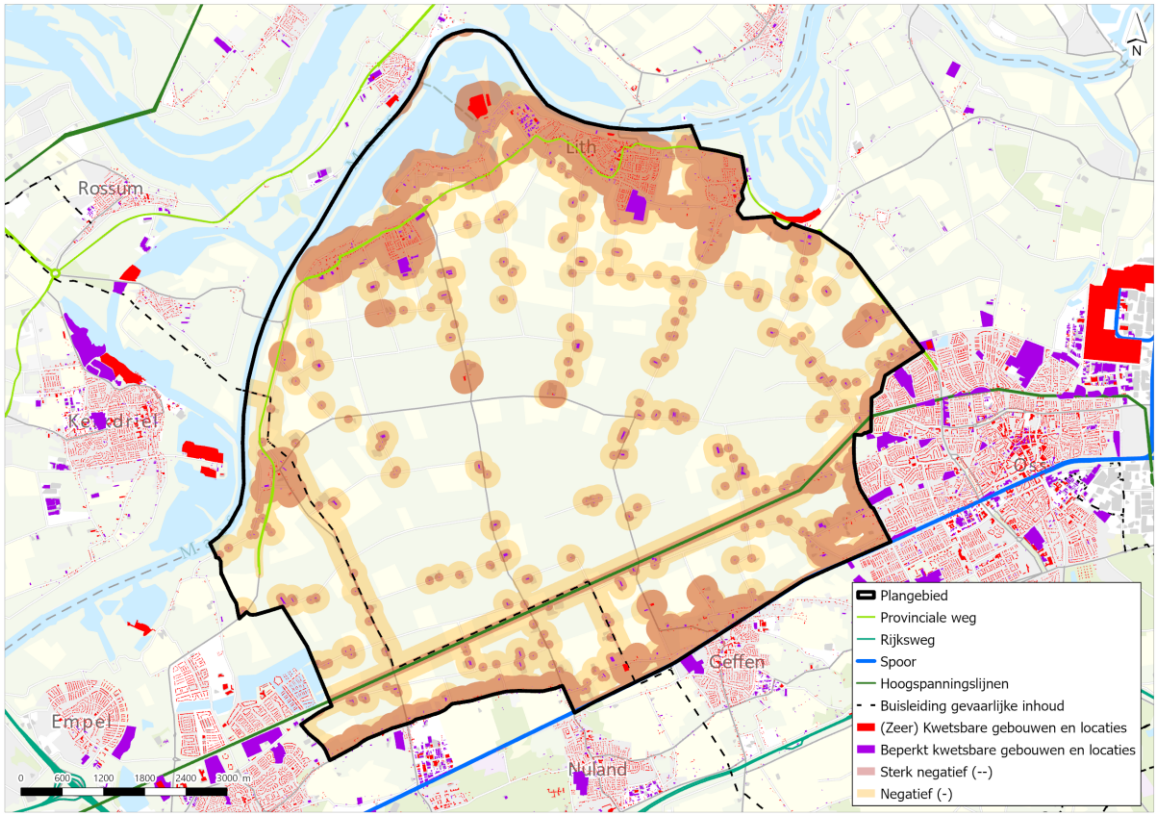
Toelichting molenaarswoningen

'Molenaarswoningen' of 'woningen in de sfeer van de inrichting' zijn woningen die een zodanige binding hebben met het windpark, dat deze als onderdeel van het windpark kunnen worden gezien. Onder strikte juridische voorwaarden is het hiermee mogelijk om af te wijken van de gebruikelijke normen die gelden als bescherming van omwonenden tegen bijvoorbeeld geluid, externe veiligheid of slagschaduw. Dit maakt het mogelijk om windturbines op een kortere afstand van deze molenaarswoningen te plaatsen dan de nu gehanteerde afstanden voor 'reguliere' woningen PR10^{-6}/jr (kwetsbare gebouwen en locaties) of PR10^{-5}/jr (beperkt kwetsbare gebouwen en locaties). Dit leidt ertoe dat potentieel meer gebieden in aanmerking kunnen komen voor het ontwikkelen van windturbines.

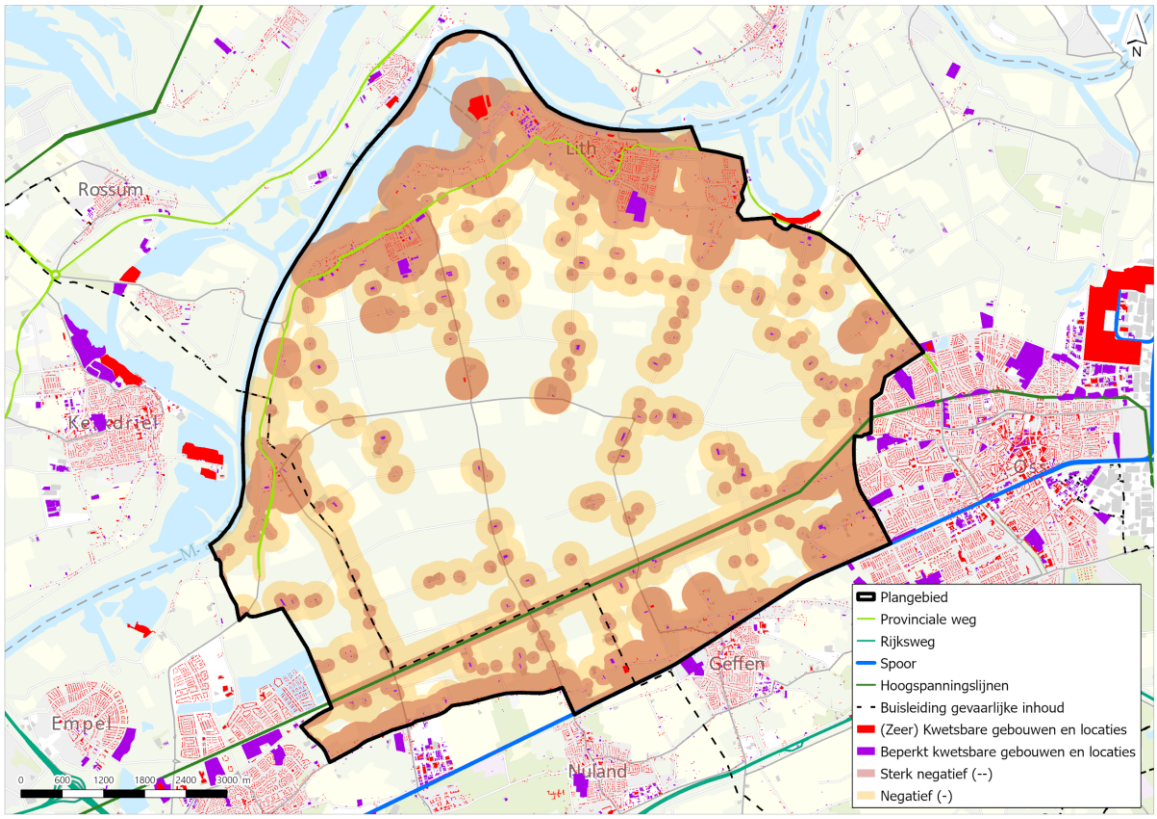
Effectbeoordeling

Afbeeldingen 7.11 en 7.12 tonen de gebieden die negatief en sterk negatief zijn beoordeeld op kaart. In bijlage XII zijn de effectbeoordelingen van alle varianten op kaart opgenomen.

Afbeelding 7.11 Effecten externe veiligheid (turbinetype 1)



Afbeelding 7.12 Effecten externe veiligheid (turbinetype 2)



Tabel 7.22 laat de effectbeoordeling voor de varianten zien op het criterium effecten op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties) en andere risicobronnen. De varianten Natuur, Restruimte en Landschap 1 zijn als sterk negatief (--) beoordeeld, wat maakt dat deze varianten niet zonder meer uitvoerbaar zijn.

Bij de uitwerking van concrete projecten moeten de effecten op externe veiligheid in meer detail onderzocht worden aan de hand van concrete turbinetypes. De externe veiligheidsrisico's zijn namelijk afhankelijk van de exacte specificaties van de gekozen windturbines, zoals bijvoorbeeld de hoogte.

Beoordeling subvarianten
In de subvarianten voor Landschap (1a en 2a) en Natuur (1a en 2a) is meer afstand aangehouden tot woningen dan de reguliere varianten Landschap en Natuur. De subvarianten gaan niet uit van molenaarswoningen. De subvariant Landschap 1a scoort desondanks sterk negatief (--) omdat een kleine strook van de variant overlapt met een buisleiding. De subvarianten Landschap 2a en Natuur 1a scoren negatief (-) omdat er meer ruimte tot woningen is aangehouden. Ten slotte scoort de subvariant Natuur 2a sterk negatief (--), vanwege overlap met de contour rondom een beperkt kwetsbaar gebouw of locatie.

Tabel 7.22 Effectbeoordeling effecten op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties) en andere risicobronnen

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
externe veiligheid	-	-	-	-	-- *a. --*	-- *a. -*	-- *a. -*	-- *a. --*	--	--

7.4.2 Effecten op (defensie)laagvliegverkeer

Een deel van de Duurzame Polder wordt door Defensie gebruikt om laag te vliegen. Het plaatsen van windturbines heeft tot gevolg dat laagvliegverkeer moet uitwijken.

Onderzoeksaanpak
In de 'Regeling minimum VFR-vlieghoogten en VFR-vluchten buiten de daglichtperiode voor militaire vliegtuigen en helikopters' (hierna: Regeling VFR) zijn gebieden aangewezen voor die gebruikt worden door Defensie. In de Duurzame Polder liggen een laagvliegroute en een laagvlieggebied.

Het laagvlieggebied wordt gebruikt voor oefeningen met militaire helikopters. Binnen dit gebied mogen militaire helikopters vliegen op een minimale hoogte van:
- binnen de daglichtperiode: 30 m boven hindernissen of lager indien noodzakelijk; [1]
- buiten de daglichtperiode: 30 m boven de grond of water of lager indien noodzakelijk.[2]

De laagvliegroute (route VO) wordt gebruikt voor militaire propellervliegtuigen en helikopters. Militaire propellervliegtuigen mogen in de laagvliegroute vliegen op een minimale hoogte van:
- binnen de daglichtperiode: 250 voet (75 m) boven hindernissen of de grond;[3]
- buiten de daglichtperiode: 1000 voet (300 m) boven de grond.[4]

In de praktijk betekent dit dat ieder object hoger dan 30 m dat wordt gerealiseerd in het laagvlieggebied of de laagvliegroute kan worden beschouwd als onwenselijk voor (defensie) laagvliegverkeer. Voor Defensie blijft dit gebied daarom bij voorkeur gevrijwaard van obstakels. Het laagvlieggebied en de laagvliegroute zijn

[1] Artikel 9 lid 3 Regeling VFR.
[2] Artikel 12 sub b onder 2 (a) Regeling VFR.
[3] Artikel 8 sub Regeling VFR.
[4] Artikel 12 sub b onder 1 Regeling VFR.

niet vastgelegd als beschermd gebied in het Bkl of Omgevingsregeling. De Regeling VFR bevat geen juridische bouwhoogtebeperking voor het plaatsen van windturbines binnen deze gebieden.

Beoordelingsschaal

De ontwikkeling van objecten hoger dan 30 m binnen het laagvlieggebied of de laagvliegroute heeft effect op het gebruik van het gebied door Defensie. Het leidt echter niet tot een niet-vergunbare of onveilige situatie. Daarom geldt voor ontwikkelingen binnen de begrenzing van het laagvlieggebied of de laagvliegroute een negatieve (-) beoordeling. Een sterk negatieve en positieve beoordeling zijn niet van toepassing.

Tabel 7.23 toont de beoordelingsschaal voor effecten op (defensie)laagvliegverkeer.

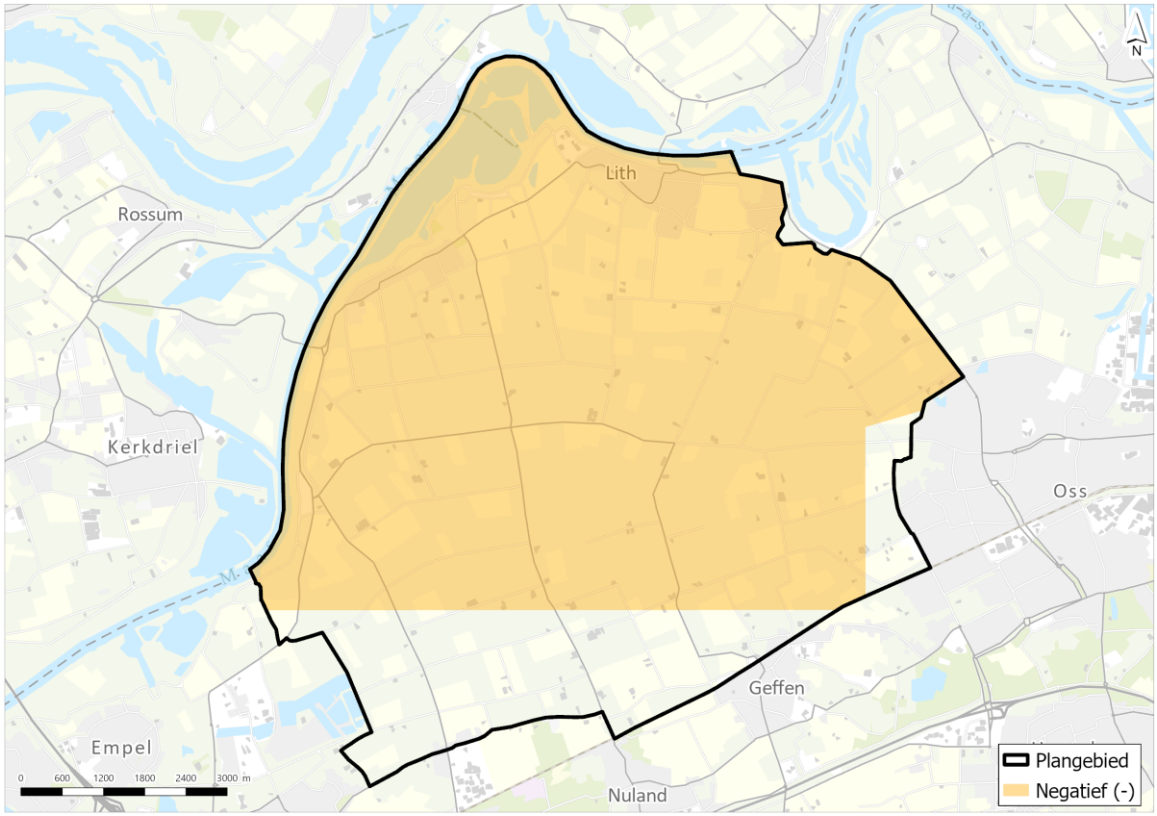
Tabel 7.23 Beoordelingsschaal (defensie)laagvliegverkeer

Effecten op (defensie)laagvliegverkeer	
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op het laagvlieggebied ten opzichte van de referentiesituatie door het plaatsen van objecten hoger dan 30 m binnen het laagvlieggebied of de laagvliegroute
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een effect op het laagvlieggebied ten opzichte van de referentiesituatie, er worden geen objecten geplaatst binnen het laagvlieggebied of de laagvliegroute
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

Het laagvlieggebied en de laagvliegroute beslaan bijna het gehele plangebied, zie afbeelding 7.13. Daardoor hebben alle varianten plaatsingszones die overlappen met ten minste één van beide gebieden. Plaatsing van windturbines in deze gebieden heeft negatieve effecten op het (defensie)laagvliegverkeer. Een windturbine is een hoog en verticaal obstakel waar vliegtuigen en helikopters tegenaan kunnen vliegen. Plaatsing van windturbines kan (delen van) een gebied daarom ongeschikt maken voor vliegbewegingen van Defensie. Dit heeft tot gevolg dat vliegbewegingen van Defensie moeten worden verplaatst. Alle varianten zijn negatief (-) beoordeeld. Voor alle varianten geldt dat nadere afstemming met Defensie noodzakelijk is voor het bepalen van realiseerbare plaatsingszones. Defensie heeft aangegeven dat onder andere de oefeningen onder hoogspanningslijnen (under-wire oefeningen) belangrijk zijn. Bij het bepalen van de exacte turbinelocaties in een volgende fase moet hier rekening mee gehouden worden.

Afbeelding 7.13 Effecten op (defensie)laagvliegverkeer (laagvlieggebied en laagvliegroute)



Effectbeoordeling

Tabel 7.24 laat de effectbeoordeling voor de varianten zien op het criterium effecten op (defensie)laagvliegverkeer. Alle varianten (inclusief de subvarianten) zijn negatief (-) beoordeeld door ligging binnen het laagvlieggebied en de laagvliegroute van Defensie. Nadere afstemming met Defensie is voor alle varianten noodzakelijk.

Tabel 7.24 Effectbeoordeling effecten op (defensie)laagvliegverkeer

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
externe veiligheid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7.4.3 Effecten op waterkeringsveiligheid

Plaatsing van een windturbine op of in de buurt van waterkeringen, kan voor negatieve effecten op waterveiligheid zorgen. De trillingen (in de aanlegfase) en de diepe verankering van windturbinefunderingen kunnen een negatief effect hebben op de stabiliteit van de dijk. Aan de noordzijde van de Duurzame Polder bevindt zich de primaire waterkering Maasdijk. De kades aan beide zijden van de Hertogswetering en de Nulandse aanvoersloot dienen als overige waterkeringen. De dijken zijn in beheer bij het waterschap.

Onderzoeksaanpak

De plaatsingszone van een windturbine kan binnen de beschermingszones of het profiel van vrije ruimte van de primaire of secundaire waterkeringen vallen. In de Beleidsregels voor waterkeringen van het waterschap is bepaald dat binnen de waterkering en beschermingszone A geen watervergunning verleend wordt, omdat dit de stabiliteit van de waterkering nadelig kan beïnvloeden. Plaatsing van windturbines op of in

beschermingszones van primaire keringen heeft een sterk negatief (--) effect op de waterveiligheid. Bouwwerken in beschermingszone B hebben een minder groot effect op de waterkerende functie dan bouwwerken in de waterkering of beschermingszone A, omdat deze op een grotere afstand staan van de waterkering. Plaatsing binnen beschermingszone B is daarom negatief (-) beoordeeld. In de gebruiksfase is de maximale werpafstand[1] van een windturbineblad tot een primaire waterkering maatgevend voor het bepalen van het hoogwaterveiligheidsrisico. Bij plaatsing van een windturbine binnen deze zone, wordt het veiligheidsrisico verhoogt. Als een windturbineblad afbreekt, of een windturbine omvalt, kan deze de waterkering beschadigen. Plaatsing binnen deze afstand tot een waterkering heeft een negatief (-) effect op waterveiligheid.

Aan weerszijden van de Hertogswetering en de Nulandse Aanvoersloot liggen overige waterkeringen. Het realiseren van windturbines op deze waterkeringen zonder vergunning is verboden.[2] Daarnaast heeft plaatsing van windturbines op deze overige keringen heeft een negatief (-) effect op de waterveiligheid.

Beoordelingsschaal

Plaatsing van windturbines in beschermingszone A van de primaire waterkering wordt beoordeeld als sterk negatief (--). Plaatsing van windturbines op maximale werpafstand, of in de beschermingszone B van de primaire waterkering wordt als negatief (-) beoordeeld. Plaatsing van windturbines op de overige waterkering wordt negatief (-) beoordeeld. Een positieve beoordeling voor dit aspect is niet van toepassing, omdat de waterveiligheid niet zal verbeteren door de ontwikkeling van windturbines.

Tabel 7.25 Beoordelingsschaal waterkeringsveiligheid

Effecten op waterkeringsveiligheid	
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op waterveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie, doordat ze plaatsvindt op of in de beschermingszone A van een waterkering
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op waterveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie, doordat ze plaatsvindt op een overige waterkering, in de beschermingszone B van de primaire waterkering, of binnen de maximale werpafstand van een primaire waterkering
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een effect op waterveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

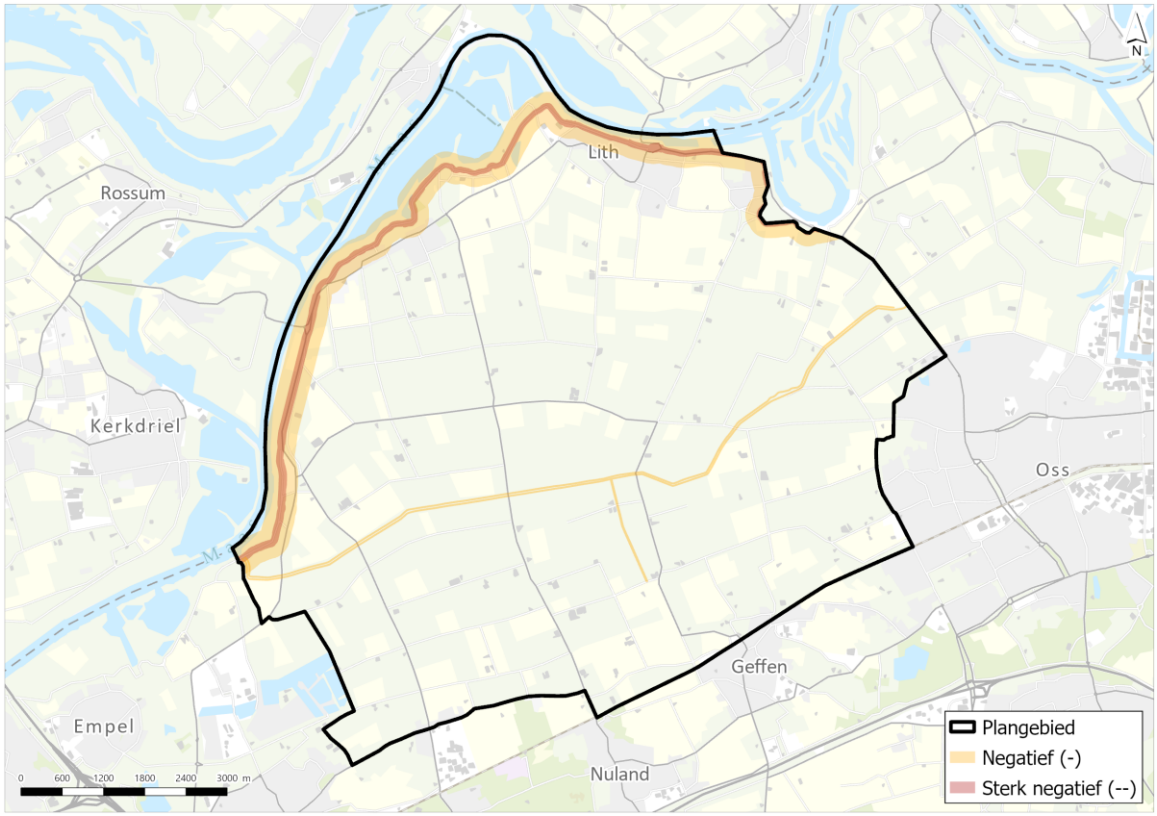
Effectanalyse

Afbeelding 7.14 toont de effectbeoordeling op kaart voor turbinetype 1. Voor turbinetype 2 zijn grotere afstanden van toepassing als buffer rond de primaire waterkering.

[1] Voor de maximale werphoogte is in dit planMER de tiphoogte van de windturbine als uitgangspunt gehanteerd.

[2] Artikel 3.4 Keur Waterschap Aa en Maas.

Afbeelding 7.14 Effecten op waterkeringsveiligheid



De westelijke strook van varianten Restruimte 1 en 2 overlapt met de kernzone van de primaire waterkering Maasdijk. Plaatsing van windturbines binnen de kernzone kan de stabiliteit van de waterkering nadelig beïnvloeden en is niet vergunbaar. Daarom zijn deze varianten sterk negatief (--) beoordeeld. De varianten overlappen ook met overige waterkeringen in het plangebied.

De variant Geluid 1 en 2, Landschap 2, Landschap 2.a, Basis 1 en Basis 2 overlappen met de kades van de Nulandse sloot en de Hertogswetering. De varianten Landschap 1(.a), en Natuur 1 en 2 overlappen met een klein deel van de kades van de Nulandse aanvoersloot. Plaatsing van windturbines op deze overige waterkeringen is niet toegestaan zonder vergunning. Deze varianten zijn negatief (-) beoordeeld.

Effectbeoordeling

Tabel 7.26 toont overzicht van de effectbeoordeling. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de beoordeling is gebaseerd op de gehele variant. Voor een gedeelte van een variant kan de beoordeling afwijken. Het uitgangspunt is een worst-case beoordeling.

Tabel 7.26 Effectbeoordeling waterkeringsveiligheid

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
waterkeringsveiligheid	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--

7.4.4 Samenvatting effectbeoordeling veiligheid

Tabel 7.27 toont een samenvattend overzicht van de effectbeoordeling van het thema veiligheid, zoals toegelicht in voorgaande alinea's. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de beoordeling is gebaseerd op de

gehele variant. Voor een gedeelte van de variant kan de beoordeling afwijken. Het uitgangspunt is hierbij een worst-case beoordeling.

Tabel 7.27 Overzicht effectbeoordeling veiligheid

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
externe veiligheid	-	-	-	-	-- a --	-- a -	-- a -	-- a --	-- --	-- --
defensie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
waterkeringsveiligheid	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--

7.5 Gezonde leefomgeving

Deze paragraaf presenteert de onderzoeksaanpak, effectanalyse en -beoordeling van de verschillende onderzoeksaspecten binnen het thema gezonde leefomgeving.

Een gezonde leefomgeving is een omgeving die bewoners als prettig ervaren, die uitnodigt tot gezond gedrag en waar de druk op gezondheid zo laag mogelijk is. Windturbines kunnen invloed hebben op de leefomgeving door onder andere productie van geluid, het vormen van slagschaduw, verhoogd veiligheidsrisico of het knipperen van verlichting. Bewoners kunnen hier hinder van ondervinden. In de samenleving leven veel zorgen en bestaat veel onduidelijkheid over de gezondheidseffecten van windturbines. Om het onderzoek in dit planMER af te kaderen en begrijpelijk te maken wordt eerst antwoord gegeven op vragen die in diverse zienswijzen op de NRD naar voren zijn gekomen. Dit is een kwalitatieve beschouwing, op basis van literatuurstudie. Vervolgens wordt het aspect geluid kwantitatief beoordeeld.

7.5.1 Effecten op gezondheid

Vormen windturbines een risico voor externe veiligheid, beneden de normen?
Het plaatsen van windturbines brengt veiligheidsrisico's met zich mee. Zo kan een (deel van een) rotorblad van een windturbine losraken, een gondel vallen of de mast breken. Om deze risico's te minimaliseren moet worden voldaan aan strenge veiligheidseisen. Deze zijn opgenomen in Nederlandse wet- en regelgeving. In wetgeving en beleidsregels zijn normen gesteld over de aanvaardbaarheid van veiligheidsrisico's. De te plaatsen windturbines moeten voldoen aan deze normen. Om te bepalen of voldaan wordt aan de normen, moet in Nederland gebruik gemaakt worden van de Handreiking Risicozonering Windturbines 2020. Deze bevat de methoden om de kans te berekenen dat een ongeval met een windturbine plaatsvindt. Om de risico's te minimaliseren, zijn er specifieke minimale afstanden vastgesteld voor het plaatsen van windturbines in de buurt van gebouwen en andere objecten.

Het veiligheidsrisico voor personen in woningen wordt bijvoorbeeld beoordeeld aan de hand van het plaatsgebonden risico. Het plaatsgebonden risico voor woningen mag niet hoger zijn dan 10^{-6} per jaar. Dit betekent dat de kans op overlijden van een persoon ten gevolge van de windturbine niet hoger dan 1 op een miljoen is. Daarbij is het uitgangspunt dat deze persoon *onafgebroken* in de woning aanwezig is.

Desondanks kan het realiseren van windturbines leiden tot een verhoogd risico, ook al blijft dit beneden de normen. Deze risico's zijn echter zeer klein. Omdat de exacte locaties van de windturbines in dit stadium nog niet bekend zijn, is een verdere concrete beschouwing van veiligheidsrisico's beneden de normen niet mogelijk. Daarnaast zijn de risico's tijdens installatie van een windturbine of tijdens het uitvoeren van

onderhoudswerkzaamheden niet beschouwd in dit planMER. In een vergunning kunnen hier veiligheidsvoorwaarden voor worden gesteld. Dit kan ook voor onderhoudsverplichtingen van de exploitant van windturbines, waarmee handhaving op een veilige exploitatie van belang is om toe te zien op het voorkomen van veiligheidsrisico's. In een projectMER kan de toename van de veiligheidsrisico's nader worden onderzocht, waarbij de gemeenten ervoor kunnen kiezen om locatiespecifieke normen te stellen, om hiermee strengere eisen te stellen aan de veiligheid.

Hebben windturbines een negatief effect op de luchtkwaliteit? En wat betekent dit voor mijn gezondheid?

Luchtverontreinigende stoffen algemeen

Rond de ontwikkeling van windturbines bestaan zorgen met betrekking tot de gevolgen van verspreiding van luchtverontreinigende stoffen door veranderende luchtstromen. Windturbines produceren zelf geen luchtverontreiniging (los van de productiefase en aanlegfase). Uit onderzoek van TAUW (2022)[1] naar het effect van windturbines in de Eemshaven op de luchtkwaliteit blijkt dat de impact van de aanwezige windturbines op de lokale luchtkwaliteit wel aanwezig is, maar dat dit ruim onder de grens van 1,2 µg/m³ ligt[2]. Dit betekent dat het effect niet significant is.

Dit ligt in lijn met de resultaten van het onderzoek 'Impact windturbines op verspreiding luchtverontreiniging' (2016)[3]. Uit dit onderzoek blijkt dat de komst van zes windturbines nabij Tata Steel in IJmuiden, nauwelijks voor veranderingen in de concentratie fijnstof in de omgeving zorgt. Uit het onderzoek blijkt dat er geen veranderingen groter dan 1 % zou voorkomen. Ook de concentratie van andere stoffen in de lucht wordt niet of nauwelijks beïnvloed. Op momenten met lage windsnelheden zijn de concentraties luchtverontreiniging relatief hoog. Een windturbine is juist niet in werking bij lage windsnelheden. Dat betekent dat op de momenten dat hoge concentraties optreden deze niet beïnvloed worden door de windturbines. Windturbines hebben dus geen significant negatief effect op de luchtkwaliteit in en rond de Duurzame Polder. Hiermee zijn eveneens geen negatieve effecten op de gezondheid te verwachten.

Zwavelhexafluoride SF_6

Het gas zwavelhexafluoride (SF_6, een zogeheten F-gas) wordt gebruikt om schakelstations in het elektriciteitsnetwerk te isoleren (denk aan het elektriciteitshuisje om de hoek). Ook wordt het gebruikt in windturbines, halfgeleiderindustrie, elektronenmicroscopen en dubbel glas van voor 2014. Over de milieu- en gezondheidseffecten van SF_6 in windturbines bestaat onrust. SF_6 wordt in windturbines gebruikt om het risico op kortsluiting te verkleinen. De kans dat het gas vrijkomt is hierbij klein. Als het toch gebeurt, gaat het vaak om kleine hoeveelheden. Een lekkage van SF_6 kan ontstaan bij machinaal falen, slijtage, onderhoud of het afbreken van de windturbines. Bij het afbreken van windturbines wordt het gas meestal afgevangen en gebruikt in andere apparaten, zodat dit gas niet vrijkomt.

Een kilogram SF_6 draagt veel sterker bij aan klimaatverandering dan een kilogram CO_2. De totale uitstoot van SF_6 is echter zo laag dat het slechts een kleine bijdrage levert aan de totale uitstoot van broeikasgassen.[4] Daarbij is het gebruik van SF_6 in windturbines klein. Volgens NWEA gaat het jaarlijks voor heel Europa om 150 kilogram SF_6. Dat komt overeen met 0,002 % van de totale Nederlandse bijdrage aan broeikasgasemissies.

SF_6 is een weinig giftige stof voor mens en dier. Er zijn testen uitgevoerd waarbij SF_6 als echocontrastmiddel werd geïnjecteerd in proefpersonen. Hierbij werd de stof binnen elf minuten voor 90 % onveranderd weer uitgeademd zonder dat bijwerkingen optraden. Ook in de uitgevoerde toxiciteitsexperimenten in proefdieren (inhalatiestudies in ratten) veroorzaakte de stof geen toxische effecten (geen-effect-niveau in 90-dagenstudie 120,87 gram/m³). Uit de medische veiligheidsbladen blijkt wel dat het aanraken van (verdampende) vloeistof brandwonden kan veroorzaken die vergelijkbaar zijn met die van bevriezing.

---

[1] TAUW (2022). *Effecten van windturbines op de luchtkwaliteit nabij industriële sites.*

[2] 1,2 µg/m³ is de jaargemiddelde grenswaarde voor een 'Niet In Betekende Mate' toename in concentratie PM10 en NO2. Deze waarde wordt gedefinieerd in Besluit niet in betekende mate bijdragen (luchtkwaliteit), geldend vanaf 20-06-2012.

[3] Erbrink STACKS Consult (2016). Impact windturbines op verspreiding van luchtverontreiniging. Rapport 2016R001.

[4] https://www.clo.nl/indicatoren/nl0165-broeikasgasemissies-in-nederland/

Wanneer sprake is van een heel hoge concentraties SF_6 in de lucht kan dit leiden tot verstikking door zuurstofgebrek. Dergelijke hoge concentraties worden niet toegepast bij windturbines. Hiermee bestaat geen risico op de aantasting van de gezondheid bij toepassing van SF_6.

Wat is het effect van de afbladdering van windturbinebladen op mijn gezondheid?

Afbladdering (slijtage), of Leading Edge Erosion (LEE) van windturbinebladen treft bijna alle windturbines. Hierbij wordt veelal gesproken over microplastics. Over wat het effect is van microplastics op mens en milieu is nog weinig bekend. Het is bijvoorbeeld onbekend vanaf welke concentratie microplastics schadelijk zijn voor onze gezondheid, soorten en natuurgebieden. Wel is aangetoond dat microplastics overal in het milieu aanwezig zijn: in de bodem, in de lucht in huis, in planten, en in het menselijk lichaam. Onderzoekers gaan ervan uit dat microplastics schadelijk zijn voor mens en milieu, en dus een negatief effect hebben op de leefomgeving. Hiermee kan een negatief effect op de gezondheid niet worden uitgesloten.

Om de effecten van afbladdering op de luchtkwaliteit in beeld te krijgen, is een proefberekening uitgevoerd op basis van 20 windturbines (zie bijlage XI). Hierbij wordt uitgegaan van een worst-case scenario, waarbij de epoxy coating op de windturbinebladen slijt. Dit bedraagt maximaal 4,5 kg coating per jaar per windturbine. Bij een windpark van 20 windturbines bedraagt de totale slijtage 4,5 kg * 20 = 90 kg per jaar = 0,00000285 kg per seconde. Deze hoeveelheid is gemodelleerd in Geomilieu v2022.21 op 40 m hoogte met een minimale stroom (Nm^3/s). De resultaten laten zien dat de concentratie in de atmosfeer op 1,5 m hoogte van de grond 0,00 $\mu g/m^3$ per jaar bedraagt. Hieruit kan geconcludeerd worden dat slijtage van de windturbinebladen geen significante invloed heeft op de luchtkwaliteit.

De verwachting is dat de effecten van windturbinebladen op de gezondheid dus eveneens niet significant aanwezig zijn. Aangeraden wordt om in het vervolg wetenschappelijke ontwikkelingen ten aanzien van dit aspect in acht te nemen.

Wat is het effect van elektromagnetische straling van windturbines op mijn gezondheid?

Windturbines, transformatoren en elektriciteitskabels creëren elektromagnetische velden. Dit is een type straling. Elektromagnetische velden kunnen een negatief effect hebben op de gezondheid van mens en dier. De elektromagnetische velden die veroorzaakt worden in de motor van de windturbine zijn niet merkbaar op de grond door de grote afstand tot de bron. De elektromagnetische velden die voorkomen in de buurt van ondergrondse kabels bestaan uit een elektrisch veld dat grotendeels wordt tegengehouden door de bodem. Deze zone is kleiner dan rond bovengrondse hoogspanningslijnen. De GGD adviseert in zijn algemeenheid om langdurig verblijf van kinderen in een magneetveld sterker dan 0,4 microtesla zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, te vermijden. In Nederland geldt een blootstellingslimiet voor magnetische velden van elektrische apparaten in en om het huis van 100 microtesla. Een afstand van enkele meters rond de ondergrondse kabel is voldoende om negatieve effecten elektromagnetische straling te voorkomen. Hoeveel dit precies is hangt af van verschillende factoren die nader onderzocht kunnen worden in het projectMER met specifieke berekeningen.

De elektromagnetische velden veroorzaakt door de voorgenomen ontwikkeling zijn daarmee te zwak om gezondheidseffecten te veroorzaken bij mens en dier[1]. Dit onderwerp is hiermee niet onderscheidend voor dit planMER en is niet verder onderzocht.

Hebben windturbines ook positieve effecten op mijn gezondheid?

Windturbines kunnen zorgen voor een positieve bijdrage aan de gezondheid. Door vermindering van het gebruik van fossiele brandstoffen wordt gezondheidswinst behaald. De overstap naar duurzame energie kan daarmee positieve effecten hebben op de luchtkwaliteit. Mogelijk kunnen de andere ontwikkelingen binnen de integrale gebiedsontwikkeling van de Duurzame Polder eveneens een positieve bijdrage leveren aan de gezondheid. Deze ontwikkelingen hangen samen met de ontwikkeling van windturbines.

[1] *Welke afstand tot hoogspanningslijnen, kabels en transformatorhuisjes is veilig?* (z.d.). https://www.kennisplatform.nl/welke-afstand-tot-hoogspanningslijnen-is-veilig/.

Wat voor effect heeft het geluid van windturbines op mijn gezondheid?
Niet elke omwonende ervaart het geluid van windturbines op dezelfde manier. Factoren als gevoeligheid voor geluid, de houding ten opzichte van windturbines, gezondheidsproblemen, visuele aspecten en aspecten die verband houden met de procedure voorafgaand aan de realisatie van windturbines (betrokkenheid in planvorming, rechtvaardige verdeling van kosten en baten) hebben grote invloed op in hoeverre geluid wordt ervaren als hinderlijk.

De WHO bepaald de effecten van geluid op de gezondheid aan de hand van 5 categorieën[1]: (1) het voorkomen van hart- en vaatziekten, (2) het voorkomen van een hoge bloeddruk, (3) het voorkomen van ernstige hinder, (4) het voorkomen van permanente gehoorbeschadiging, en (5) de lees- en taalvaardigheden van kinderen. De WHO heeft geen onderzoeken gevonden die gezondheidseffecten 1, 2, 4 en 5 kunnen onderbouwen. Het bewijs om ernstige hinder, effect 3, te onderbouwen is van lage kwaliteit. Het RIVM komt tot dezelfde conclusie[2]: hinder van geluidbelasting kan indirect leiden tot slaapverstoring of andere gezondheidsproblemen als hart- en vaatziekten en effecten op de mentale gezondheid, maar tussen geluidbelasting door windturbines en gezondheidsklachten is geen causaal verband aangetoond. Gezondheidsklachten houden voornamelijk verband met niet-akoestische factoren en niet met het berekende geluidniveau. Vanwege het abstractieniveau van dit planMER wordt met deze factoren geen rekening gehouden. In de besluitvormingsprocessen en bij de uitwerking van plannen vormen deze niet-akoestische factoren een belangrijk aandachtspunt.

Bij welke geluidniveaus kan hinder optreden?
Hinder is erg afhankelijk is van niet-akoestische factoren. Het is daarom niet mogelijk om hinder één-op-één te koppelen aan een geluidniveau. Onderzoek door TNO[3] wijst uit dat bij een geluidbelasting van 47 dB 8-9 % van de omwonenden binnenshuis ernstige hinder ervaart van windturbines. Naast TNO heeft ook de WHO[1] onderzoek gedaan naar geluidbelasting van windturbines. Op basis van het onderzoek adviseert de WHO een voorlopige norm van 45 dB, waarbij 10 % van de omwonenden ernstige hinder kan ervaren. Het is onduidelijk waarom deze percentages van ernstige hinder van elkaar verschillen. Deze percentages illustreren wel de discussie die ook in de literatuur gaande is over geluid en haar effect op de leefomgeving. Bij een waarde van 40 dB kan 1 % van de omwonenden geluidhinder ervaren. In de literatuur wordt deze waarde vaak als grenswaarde gebruikt. Onder de 40 dB is het lastig om geluidbelasting te meten, en worden de bestaande onderzoeksresultaten onbetrouwbaar.

7.5.2 Effecten op geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen

Windturbines maken geluid. Het geluid van windturbines is grotendeels afkomstig van de bewegende delen (zoals de rotorbladen) die door de wind worden aangedreven. Een kleiner deel van het geluid wordt veroorzaakt door de aandrijving. Het geluid van windturbines kan zorgen voor geluidhinder op de gevel van geluidgevoelige gebouwen, zoals woningen. Om omwonenden te beschermen tegen geluidhinder, stelt de Rijksoverheid geluidsnormen vast. Tot 2021 was de 47 dB L_{den}[4] norm uit het Activiteitenbesluit van toepassing op windenergieprojecten. Vanwege een uitspraak van de Raad van State op 30 juni 2021[5], zijn de normen uit het Activiteitenbesluit niet toepasbaar, zo lang deze niet worden onderbouwd met een milieueffectrapportage (MER). Daarom heeft het Rijk een dergelijk rapport laten opstellen. In het ontwerp Besluit windturbines leefomgeving (dat het Bkl wijzigt) is een nieuwe norm van 45 dB L_{den} voorgesteld. Hoofdstuk 9 bevat een nadere toelichting op het ontwerpbesluit. Op dit moment is deze norm nog niet

[1] WHO (2018). Environmental Noise Guidelines for the European Region.

[2] RIVM (2021). Factsheet gezondheidseffecten van windturbinegeluid.

[3] Janssen, S.A., Vos, H., Eisses, A.R. (2008). Hinder door geluid van windturbines. Dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens. TNO Bouw en Ondergrond: Delft.

[4] L_{den} staat voor Level day, evening, night, ofwel het tijdgewogen jaargemiddelde geluidniveau in de dag-, de avond- en de nachtperiode. 's Avonds geldt er een correctie van +5 dB en 's nachts van +10 dB. Er is gekozen voor deze weging om recht te doen aan de omstandigheden. 's Avonds en 's nachts zijn mensen vaker in rust, is het omgevingsgeluid minder, maar waait het vaak harder. Daarom wegen de avond en de nacht zwaarder mee dan de dag.

[5] ABRvS 30 juni 2021, ECLI:NL:RVS:2021:1395.

definitief en nog niet in werking getreden. In dit planMER worden daarom de geluidbelasting en het aantal geluidgehinderden voor verschillende geluidsniveaus onderzocht. Ook worden de effecten van laagfrequent geluid en de cumulatieve geluidbelasting onderzocht. Deze paragraaf beschrijft de onderzoeksaanpak, de effectanalyse en de effectbeoordeling voor het thema geluid.

Definitie geluidgevoelige gebouwen

Het Besluit kwaliteit leefomgeving definieert wat een geluidgevoelig gebouw is.[1]
Dit zijn gebouwen of een gedeelte van een gebouw met een:

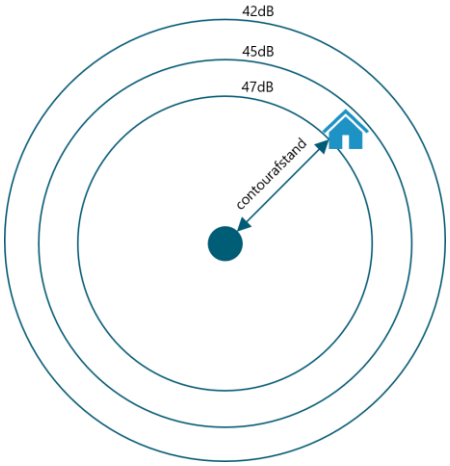
- woonfunctie;
- onderwijsfunctie;
- gezondheidsfunctie (met bedgebied);
- bijeenkomstfunctie voor kinderopvang (met bedgebied).

Onderzoeksaanpak

Het doel van dit onderzoek is om in beeld te brengen hoeveel mensen er (mogelijk) hinder ondervinden door het geluid van windturbines. Allereerst worden daarom per variant contourafstanden (zie tekstkader) bepaald voor verschillende geluidsniveaus. Om dit aantal geluidgehinderden in beeld te brengen wordt per variant het aantal geluidgevoelige gebouwen met een bepaalde geluidbelasting op de gevel bepaald. Voor deze berekeningen wordt gebruik gemaakt van de meest actuele versie van het rekenprogramma Geomilieu van DGMR.

Wat is de contourafstand?

Om de geluidbelasting voor omwonenden in beeld te brengen, worden in het planMER verschillende contourafstanden bepaald. Dit gebeurt voor de geluidsniveaus 47 dB L_{den}, 45 dB L_{den}, 42 dB L_{den} en 40 dB L_{den} (zie cirkels). De contourafstand is de afstand tussen de windturbine en de lijn van de cirkel. Als een woning op de lijn van de kleinste cirkel staat (zoals op de afbeelding), is de geluidbelasting op de gevel van de woning 47 dB L_{den}.



Referentieturbines

Hoeveel geluid een windturbine maakt hangt af van verschillende factoren: de hoogte van de rotor, het vermogen van de turbine, de windsnelheid op die ashoogte en de vorm van de bladen spelen een grote rol. Voor het geluidonderzoek zijn verschillende windturbines onderzocht die passen binnen de bandbreedte van het milieuonderzoek. Uit deze windturbines zijn twee windturbines gekozen die representatief zijn voor wat anno 2030 geplaatst zal kunnen worden. Tabel 7.28 laat de gegevens van de referentieturbines zien die ten grondslag liggen aan de geluidsberekeningen.

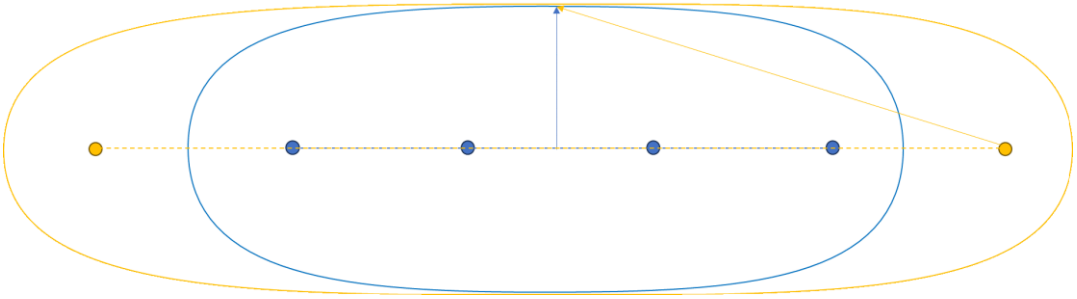
Voor deze twee referentieturbines is de 47 dB L_{den}, 45 dB L_{den}, 42 dB L_{den} en 40 dB L_{den} contourafstand bepaald. Daarbij is als uitgangspunt gehanteerd dat de cumulatie van geluid tussen de turbines onderling een rol speelt, waardoor de 47 dB L_{den} contourafstand groter wordt dan wanneer enkel een solitaire turbine wordt gerealiseerd. In GeoMilieu is gerekend met vier turbines met een tussenafstand van drie keer de rotordiameter. Dit is de minimale afstand die de turbines uit elkaar moeten staan, en levert voor geluid een maximale contourafstand op. Het geluid van de turbines onderling beïnvloeden elkaar dan het sterkst, waardoor het cumulatieve effect het grootst is. Zie voor een uitgebreidere toelichting het volgende

[1] Artikel 3.21 Besluit kwaliteit leefomgeving.

tekstkader. Voor de windverdeling van de turbines is uitgegaan van de KNMI windgegevens voor het plangebied.

Uitgangspunt berekening contourafstand

In GeoMilieu is gerekend met vier turbines met een tussenafstand van drie keer de rotordiameter. Op deze manier is de contourafstand de grootste afstand vanaf de (denkbeeldige) lijn waarop de turbines staan, tot het verste punt van de contour (47, 45, 42 of 40 dB L_{den}). In onderstaande afbeelding aangeduid met de blauwe pijl. Typisch ziet zo'n contour er als volgt uit:



De contour is ellipsvormig, met de grootste contourafstand tussen turbine 2 en 3 in. De analyse uitbreiden naar een lijnopstelling met bijvoorbeeld 6 (of meer) turbines leidt niet toch wezenlijk andere effecten en contourafstanden. Dan wordt de contour ongeveer zoals de gele lijn). De afstand van de uiterste turbines tot het 'zwaartepunt' van de ellips is dan al zo groot dat het geluid van de buitenste turbines als nauwelijks meer bijdraagt.

Tabel 7.28 Referentieturbines: specificaties onder- en bovengrens geluid

	Ondergrens	Bovengrens
naam	Nordex N117	Vestas V172
vermogen (MW)	3,6	7,2
ashoogte (m)	134*	175**
rotordiameter (m)	116,8	172
maximale geluidemissie (dB)	103,5***	106,9

* deze turbine is leverbaar met een ashoogte tussen de 76 en 141 m, gekozen is voor een ashoogte van 134 m.

** deze turbine is leverbaar in diverse ashoogtes, gekozen is voor de maximale ashoogte van 175 m. Dan draagt het geluid het verst waardoor de contourafstand maximaal is en het dus een worst case situatie betreft.

*** inclusief *trailing edge serrations*, toevoeging aan het blad van een turbine waardoor minder geluid produceren.

Mitigatie

Het is mogelijk om geluid reducerende maatregelen te treffen aan de windturbine door het instellen van een 'sound mode'. De windturbine draait dan op een verlaagd toerental, waardoor de geluidemissie afneemt. Dit heeft echter ook consequenties voor de energieproductie. Te veel mitigatie heeft dus gevolgen voor de business case. De geluidonderzoeken in dit planMER laten de geluidcontouren zien zonder toepassing van mitigatie. Dit is methodisch in lijn met de mer-methodiek, namelijk dat niet wordt voorgesorteerd op mitigatie, maar worst-case beoordeeld wordt. Geluidreducerende maatregelen kunnen als mitigerende maatregel worden ingezet om effecten te beperken of voorkomen. In de praktijk wordt vaak een geluidreductie van circa 3 dB toegepast om effecten te mitigeren. Dit is in de regel een maximale reductie om de realisatie van een turbine financieel rendabel te houden.

Ondergrond

De omgeving varieert over het plangebied. In stedelijk gebied of op water wordt geluid weerkaatst. In het landelijk gebied, waar de bodem onbedekt is of bedekt met vegetatie wordt het geluid afkomstig van de

turbines geabsorbeerd. De bodemfactor in het model is een samenstelling van de mate van absorptie in het brongebied (bij de turbine), het ontvanger gebied (bij de woningen) en in het tussenliggende gebied. De bron van het geluid staat in een landelijk gebied, rondom de ontvangers (woningen) is vaak iets meer verhard oppervlak. Het tussenliggende gebied is dan weer overwegend absorberend (veel grasland/akkerland/etc.) van aard. Daarom is in de berekeningen uitgegaan van een gemiddelde bodemfactor van 0,8 (overwegend absorberend).

Gehanteerde geluidsnormen

Dit planMER brengt de geluidcontouren in beeld die volgen uit het hanteren van een maximale geluidbelasting van 47 dB L_{den}, 45 dB L_{den}, 42 dB L_{den} en 40 dB L_{den} op de gevel van gevoelige bestemmingen, zoals woningen. Deze paragraaf licht toe waarom voor deze verschillende geluidnormen is gekozen.

47 dB L_{den}

In artikel 3.14 lid a van het Activiteitenbesluit was vastgesteld dat het geluid door windturbines ten hoogste 47 dB L_{den} op de gevel van geluidgevoelige gebouwen en op de grens van gevoelige terreinen mag bedragen. Deze norm van 47 dB L_{den} is vooralsnog ook onder de Omgevingswet overgenomen in artikel 5.74 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (hierna: Bkl). Daarin is bepaald dat het omgevingsplan dat een windturbine of windpark toelaat, de standaardwaarde van 47L_{den} moet bevatten. Het Activiteitenbesluit, en dus ook het Bkl zijn echter wegens de uitspraak van de Raad van State momenteel niet van toepassing. Omdat het op dit moment onduidelijk is wat de nieuwe definitieve norm wordt, is gekozen om in dit planMER in de norm van 47 dB L_{den} te onderzoeken.

45 dB L_{den}

De norm van 45 dB L_{den} volgt uit de richtlijn van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). De WHO heeft onderzoek gedaan naar geluidbelasting van windturbines. Op basis van haar onderzoek adviseert zij een voorlopige norm van 45 dB L_{den}, waarbij 10 % van de omwonenden ernstige hinder kan ervaren. Daarnaast is deze norm opgenomen in het ontwerp Besluit windturbines leefomgeving, dat op 12 oktober 2023 ter inzage is gelegd. Deze norm is op dit moment nog niet definitief.

42 dB L_{den}

De norm van 42 dB L_{den} volgt uit het bestemmingsplan voor Windpark Elzenburg - De Geer[1] in de gemeente Oss. De gemeente Oss heeft in dit bestemmingsplan vastgesteld dat de gemeente streeft naar een maximale geluidbelasting van windturbines op woningen van 42 dB L_{den}. In het raadsbesluit van 28 januari 2021 heeft de gemeenteraad van Oss het voornemen uitgesproken om voor het project Duurzame Polder minimaal dezelfde bovenwettelijke geluidsnormen als bij Windpark Elzenburg - De Geer te hanteren[2]. Daarom brengt dit planMER deze bovenwettelijke streefwaarde van 42 dB L_{den} in beeld.

40 dB L_{den}

De WHO stelt dat vanaf 40 dB L_{den} mogelijk geluidsoverlast optreedt. Daarom wordt deze contour in dit planMER als ondergrens gebruikt.

Voor de referentieturbines is de afstand tot de 40, 42, 45 en 47 dB L_{den}-contour bepaald. De contouren zijn in het onderzoek geprojecteerd op de geluidgevoelige gebouwen zoals gedefinieerd onder de Omgevingswet. Aanvullend zijn ook de geluidseffecten op kantoren inzichtelijk gemaakt. In de beoordeling wordt inzicht gegeven in het aantal geluidgehinderde woningen en het aantal geluidgehinderde overige objecten. Onder de overige objecten vallen gebouwen met een onderwijsfunctie, gezondheidsfunctie, kinderopvang en kantoren.[3]

[1] Zie: https://www.oss.nl/inwoners/actueel/plannen-en-projecten/windpark_elzenburg_de_geer/bestemmingsplan_windpark_elzenburg_de_geer.htm.

[2] Raadsbesluit Gemeente Oss van 28 januari 2021.

[3] Kantoren zijn onder de Omgevingswet formeel geen geluidgevoelig gebouw

Tabel 7.29 Contourafstanden referentieturbines per geluidniveau (dB L_{den})

Omschrijving	Afstanden turbinetype 1 (m)	Afstanden turbinetype 2 (m)
47 dB L_{den}	360	520
45 dB L_{den}	485	690
42 dB L_{den}	700	990
40 dB L_{den}	870	1225

L_{den}/L_{night}

In dit planMER wordt voor het geluidniveau uitgegaan van L_{den}: Level day, evening, night. Dit is het tijdgewogen jaargemiddelde geluidniveau in de dag-, de avond- en de nachtperiode. 's Avonds geldt er een correctie van +5 dB en 's nachts van +10 dB. 's Avonds en 's nachts zijn mensen namelijk vaker in rust, is het omgevingsgeluid minder maar waait het vaak harder. Daarom wegen de avond en nacht zwaarder mee dan de dag.

In het Besluit kwaliteit leefomgeving en het Ontwerpbesluit windturbines leefomgeving zijn naast een norm voor L_{den}, ook een norm voor L_{night} opgenomen. L_{night} is de jaargemiddelde geluidbelasting in de nachtperiode. Voor het geluidniveau L_{night} is geen aparte effectanalyse en -beoordeling uitgevoerd. De dosismaten L_{den} en L_{night} zijn bij windturbines nauw aan elkaar verbonden. L_{den} is vrijwel altijd circa 6 dB hoger dan L_{night}. De norm van 41 dB L_{night} biedt in praktijk dus geen betere bescherming tegen windturbinegeluid dan 47 dB Lden. Hetzelfde geldt voor de normen van 39 dB Lnight en 45 dB L_{den}. Om dit te illustreren zijn de contourafstanden voor L_{night} voor beide winturbines berekend. In tabellen 7.30 en 7.31 zijn de verschillende contourafstanden ter vergelijking opgenomen. Uit deze tabellen volgt dat de contourafstanden van L_{night} 10 tot 20 m kleiner zijn dat de contourafstanden van L_{den}. Zo biedt het aanhouden van de L_{den} contourafstand altijd voldoende bescherming om ook aan de bijbehorende contourafstand van L_{night} te voldoen. Om deze reden is geen aparte effectanalayse- en beoordeling uitgevoerd voor L_{night}.

Tabel 7.30 Contourafstanden turbinetype 1 L_{den} en L_{night}

L_{den}	L_{night}
47 dB L_{den}: 360 m	41 dB L_{night}: 350 m
45 dB L_{den}: 485 m	39 dB L_{night}: 470 m

Tabel 7.31 Contourafstanden turbinetype 2 L_{den} en L_{night}

L_{den}	L_{night}
47 dB L_{den}: 520 m	41 dB L_{night}: 505 m
45 dB L_{den}: 690 m	39 dB L_{night}: 670 m

Beoordelingsschaal

Ondanks dat er geen geldende normen zijn voor geluid, wordt in dit planMER een waardeoordeel toegekend aan de geluidbelasting. Hierbij wordt afgeweken van de algemene beoordelingsschaal: doordat er geen geldende normen zijn, kan momenteel niet een onvergunbare situatie aangewezen worden door een overschrijding van de normen voor geluidbelasting. Dit planMER beoordeelt geluidbelasting van meer dan 45 dB L_{den} als sterk negatief (--). Geluidsbelasting tussen de 40 dB L_{den} en 45 dB L_{den} wordt als negatief (-) beoordeeld. Positieve effecten op geluidbelasting worden niet verwacht. Zonder maatregelen zal het

geluidniveau in de omgeving niet dalen. Tabel 7.32 toont de beoordelingsschaal voor geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen.

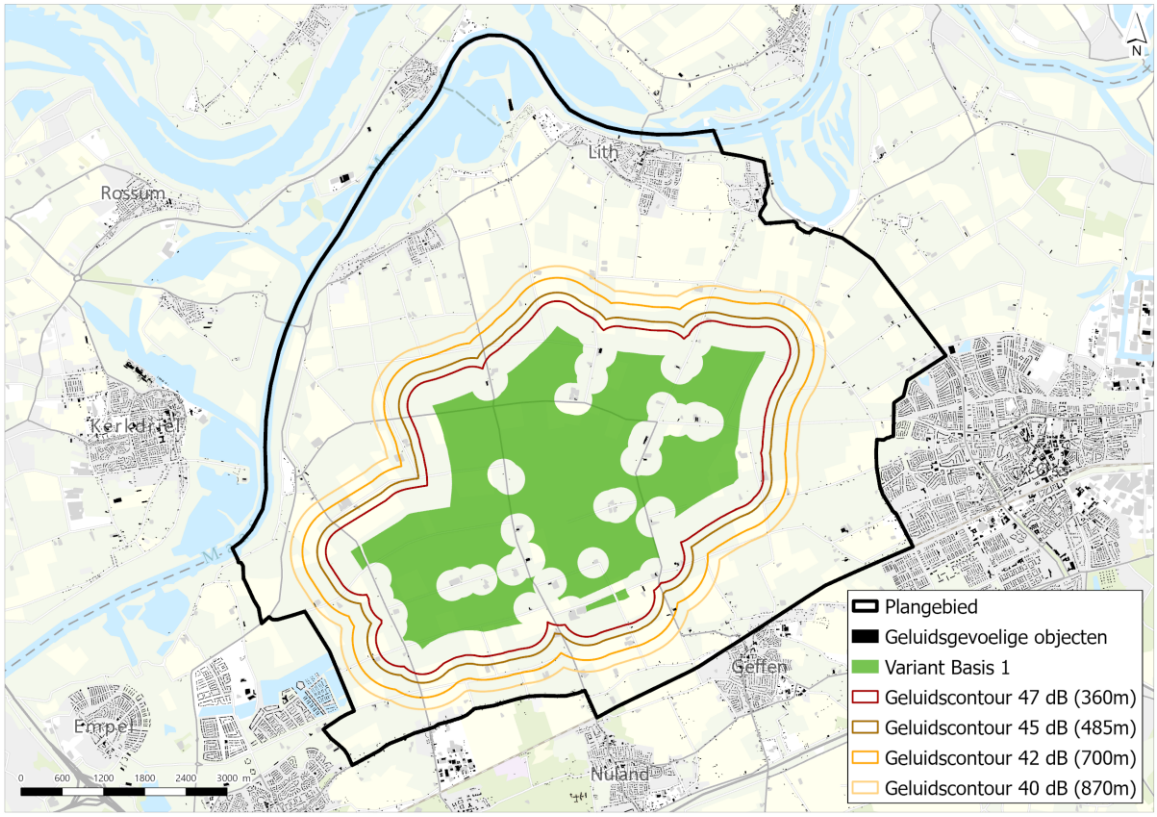
Tabel 7.32 Beoordelingsschaal geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen

Effecten op geluidbelasting op omgeving	
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie door geluidbelasting boven de standaardwaarde van 45 dB L_{den} op geluidgevoelige gebouwen
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op de leefomgeving door windturbines ten opzichte van de referentiesituatie door geluidbelasting tussen 40 dB en 45 dB L_{den} op geluidgevoelige gebouwen
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een wezenlijk effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie door geluidbelasting door windturbines lager dan 40 dB L_{den}
+	niet van toepassing
+ +	niet van toepassing

Effectanalyse

De contouren van de verschillende geluidsniveaus (40, 42, 45 en 47 dB L_{den}) zijn rondom de plaatsingszones van de varianten geprojecteerd. Binnen deze plaatsingszones kan theoretisch op elke locatie een windturbine geplaatst worden. Voor dit milieuonderzoek wordt uitgegaan van een theoretische plaatsing van windturbines op de randen van de plaatsingszones. Hiermee reikt de geluidcontour het verst, wat aansluit bij de worst-case benadering van het planMER. Zo ontstaat voor elke variant een zone rondom de plaatsingszones waar verschillende geluidsniveaus (40, 42, 45 en 47 dB L_{den}) kunnen worden verwacht. In deze zone zijn de geluidgevoelige woningen en overige objecten geïnventariseerd. Afbeelding 7.15 laat de ligging van de geluidcontouren rondom de plaatsingszones van variant Basis 1 zien. Voor de overige varianten zijn deze kaarten opgenomen in bijlage XII.

Afbeelding 7.15 Ligging geluidcontouren (40, 42, 45 en 47 dB Lden) rondom de plaatsingszones van variant Basis 1



De tabellen 7.33, 7.34, 7.35 en 7.36 laten de resultaten van de hierboven beschreven inventarisatie zien. Uit tabel 7.33 volgt dat bij de varianten Geluid geen geluidgevoelige gebouwen binnen de 45 dB L_{den}-geluidcontour rondom de plaatsingszones liggen. Dit sluit aan bij het uitgangspunt van deze varianten. Bij de overige varianten liggen meerdere woningen binnen de 45 dB L_{den}-geluidcontour rondom de plaatsingszones. Dat komt omdat er bij het bepalen van de plaatsingszones rekening is gehouden met 3 dB mitigatie. In de effectbeoordeling is geen rekening gehouden met mitigatie. Dit betekent dat hier, zonder toepassing van mitigerende maatregelen, een geluidbelasting van meer dan 45 dB L_{den} op woningen kan worden verwacht. Het aantal woningen binnen deze contouren varieert tussen de 41 (variant Landschap 1) en 973 (variant Restruimte 1).

Zoals in de onderzoeksmethode beschreven, zijn er geen geldende normen voor geluidbelasting op de gevel van gevoelige bestemmingen. Een overschrijding van wettelijke normen is hierdoor niet van toepassing. De tabellen 7.33 en 7.34 laten zien dat, op de varianten Geluid na, alle varianten bij de geluidniveaus van 47 dB L_{den} en 45 dB L_{den} geluidbelasting veroorzaken op meerdere gevoelige bestemmingen. Voor de varianten Geluid liggen geen geluidgevoelige gebouwen binnen de 47 dB L_{den}- en 45 dB L_{den}-geluidcontouren. Dit betekent dat deze varianten als negatief (-) beoordeeld zijn. De overige varianten zijn als sterk negatief (--) beoordeeld.

Onderstaande tabellen presenteren het aantal objecten dat per variant een geluidbelasting kunnen ervaren van 40 dB L_{den}, 42 dB L_{den} 45 dB L_{den} of meer dan 47 dB L_{den}. Deze aantallen zijn cumulatief. Zo omvatten bijvoorbeeld de aantallen van meer dan 42 dB L_{den} ook het aantal geluidgehinderden binnen de 45 dB- en 47 dB L_{den}-contour. Dit is de theoretisch maximale impact en daarmee de worst-case situatie. Dit geeft geen volledig correct beeld van de daadwerkelijke impact van geluid. Wel geeft dit een beeld in hoeverre de varianten van elkaar verschillen.

Tabel 7.33 Overzicht maximale aantallen gevoelige objecten die bij varianten meer dan 47 dB L_{den} geluid kunnen ervaren

Variant	Woningen	Overige objecten
variant Basis 1	62	0
variant Basis 2	74	0
variant Geluid 1	0	0
variant Geluid 2	0	0
variant Landschap 1	41	0
subvariant Landschap 1.a	39	0
variant Landschap 2	30	0
subvariant Landschap 2.a	28	0
variant Natuur 1	953	14
subvariant Natuur 1.a	516	9
variant Natuur 2	965	14
subvariant Natuur 2.a	528	10
variant Restruimte 1	973	9
variant Restruimte 2	818	14

Tabel 7.34 Overzicht maximale aantallen gevoelige objecten die bij varianten meer dan 45 dB L_{den} geluid kunnen ervaren

Variant	Woningen	Overige objecten
variant Basis 1	73	0
variant Basis 2	93	0
variant Geluid 1	0	0
variant Geluid 2	0	0
variant Landschap 1	47	0
subvariant Landschap 1.a	44	0
variant Landschap 2	35	0
subvariant Landschap 2.a	35	0
variant Natuur 1	1.798	22
subvariant Natuur 1.a	1009	18
variant Natuur 2	1.945	32
subvariant Natuur 2.a	1236	24
variant Restruimte 1	1.924	16
variant Restruimte 2	1.444	22

Tabel 7.35 Overzicht maximale aantallen gevoelige objecten die bij varianten meer dan 42 dB L_{den} geluid kunnen ervaren

Variant	Woningen	Overige objecten
variant Basis 1	93	0
variant Basis 2	127	1
variant Geluid 1	119	0

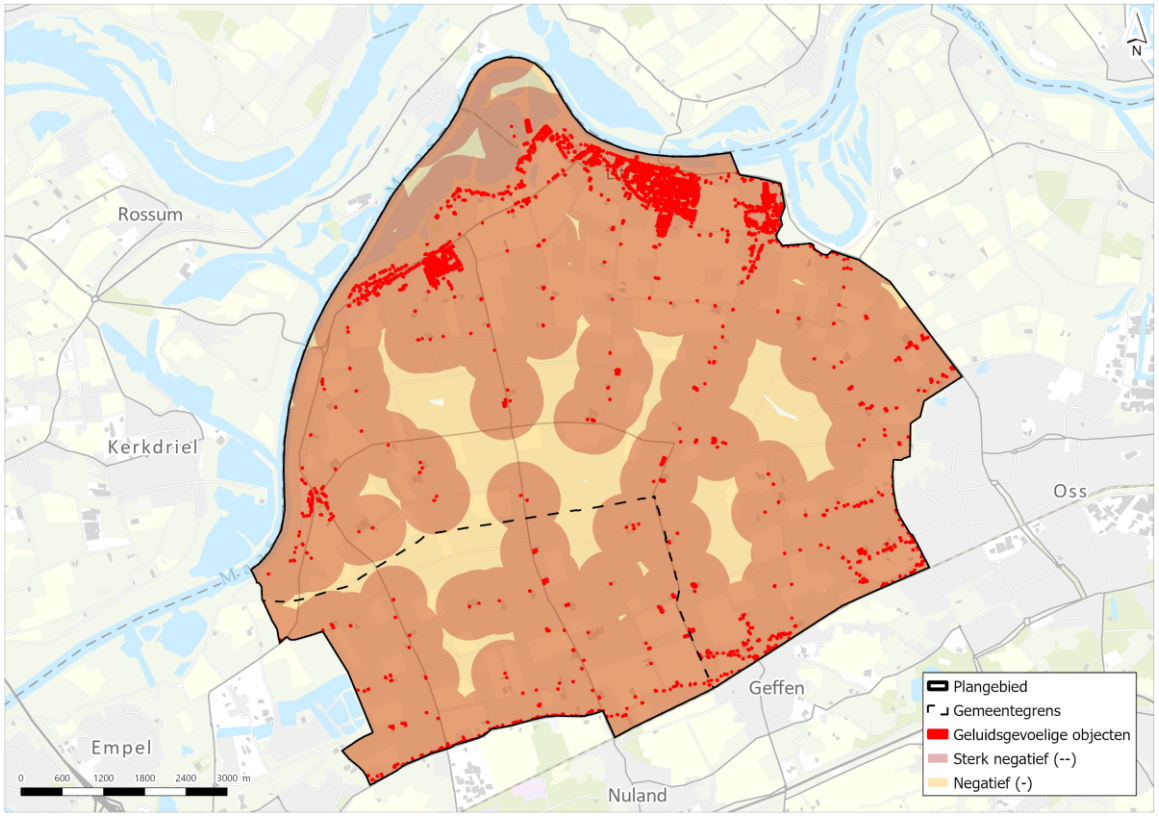
Variant	Woningen	Overige objecten
variant Geluid 2	96	0
variant Landschap 1	60	0
subvariant Landschap 1.a	57	0
variant Landschap 2	58	0
subvariant Landschap 2.a	53	0
variant Natuur 1	3.533	47
subvariant Natuur 1.a	2673	41
variant Natuur 2	4.687	76
subvariant Natuur 2.a	3624	62
variant Restruimte 1	3.897	51
variant Restruimte 2	3.058	159

Tabel 7.36 Overzicht maximale aantallen gevoelige objecten die bij varianten meer dan 40 dB L_{den} geluid kunnen ervaren

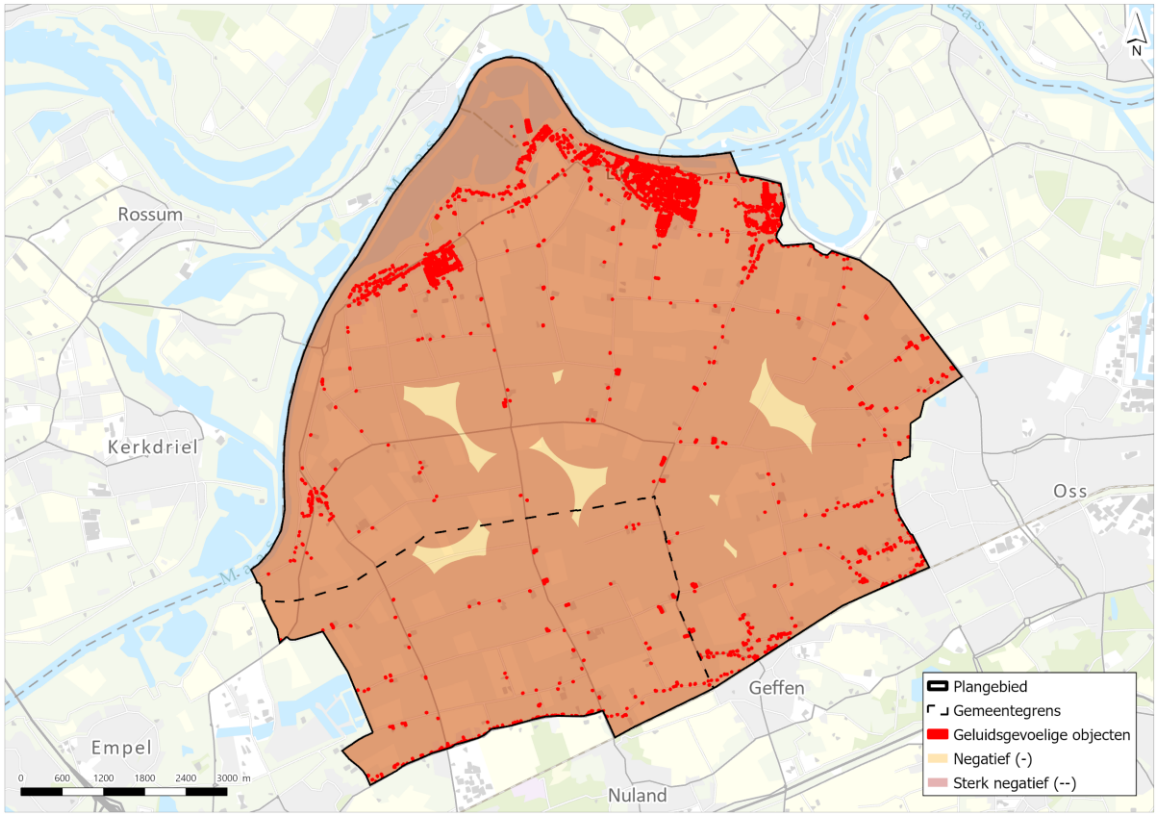
Variant	Woningen	Overige objecten
variant Basis 1	107	0
variant Basis 2	330	7
variant Geluid 1	141	0
variant Geluid 2	135	0
variant Landschap 1	64	0
subvariant Landschap 1.a	61	0
variant Landschap 2	104	0
subvariant Landschap 2.a	104	0
variant Natuur 1	5.400	77
subvariant Natuur 1.a	4245	66
variant Natuur 2	7.464	121
subvariant Natuur 2.a	6408	110
variant Restruimte 1	5.589	168
variant Restruimte 2	4.453	186

De varianten Natuur, Landschap, Basis en Restruimte scoren sterk negatief (--). Dit komt omdat binnen de 45 dB L_{den}-geluidcontour van deze varianten geluidgevoelige gebouwen liggen. Deze sterk negatieve effecten kunnen deels gemitigeerd worden door de windturbines niet op de grens van een gebied, maar meer in het gebied te plaatsen. De geluidcontouren worden dan kleiner waardoor er minder geluidgevoelige gebouwen binnen de contour liggen. Afbeelding 7.16 (referentieturbine 1) en afbeelding 7.17 (referentieturbine 2) laten de effectbeoordeling zien, waarbij de rode contouren de 45 dB L_{den}-geluidcontouren rondom geluidgevoelige gebouwen laten zien (sterk negatief effect (--)). De oranje contouren laten de negatieve beoordeling (-) zien. Voor de effectbeoordeling zijn alle varianten op deze kaart geprojecteerd. Afbeelding 7.18 toont de effectbeoordeling voor de variant Basis. De overige kaarten zijn opgenomen in bijlage XII.

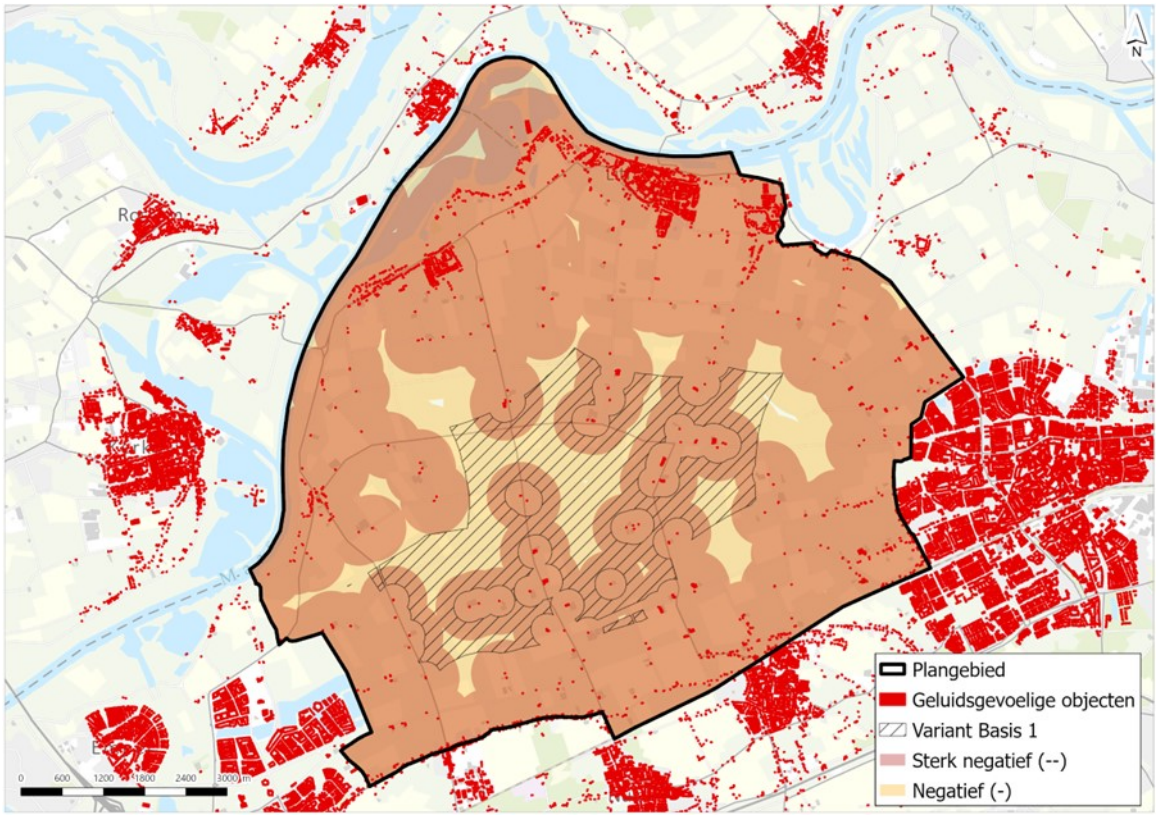
Afbeelding 7.16 Effectbeoordeling geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen voor referentieturbine 1. Geluidcontouren zijn hierbij rondom de geluidgevoelige gebouwen geprojecteerd. Een sterk negatief (--) effect laat de >45 dB L_{den}-geluidcontouren zien en een negatief (-) effect de contouren van 40 tot 45 dB L_{den}



Afbeelding 7.17 Effectbeoordeling geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen voor referentieturbine 2. Geluidcontouren zijn hierbij rondom de geluidgevoelige gebouwen geprojecteerd. Een sterk negatief (--) effect laat de >45 dB L_{den}-geluidcontouren zien en een negatief (-) effect de contouren van 40 tot 45 dB L_{den}



Afbeelding 7.18 Effectbeoordeling variant Basis 1



Effectbeoordeling

Tabel 7.37 laat de effectbeoordeling voor de geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen zien. De varianten Geluid zijn als negatief (-) beoordeeld. Voor deze varianten geldt dat geen woningen of overige geluidgevoelige gebouwen binnen de 45 dB L_{den}-geluidcontouren rondom de plaatsingszones liggen. Wel liggen woningen of overige geluidgevoelige gebouwen binnen de 40 - 45 dB L_{den}-geluidcontouren. De overige varianten zijn als sterk negatief (--) beoordeeld. Dit omdat binnen alle varianten meerdere geluidgevoelige gebouwen (woningen en overige objecten) binnen de 45 dB L_{den}-geluidcontouren rondom de plaatsingszones liggen.

Gedetailleerd akoestisch onderzoek in de volgende fase zal een beter beeld geven over de daadwerkelijke verwachte geluidbelasting op de gevel van geluidgevoelige gebouwen. Hierbij wordt ook onderzocht in hoeverre andere geluid reducerende maatregelen nodig zijn en uitkomst bieden om sterk negatieve effecten te voorkomen. Hoofdstuk 9 gaat hier verder op in.

Beoordeling subvarianten

In de subvarianten voor Landschap (1a en 2a) en Natuur (1a en 2a) is meer afstand aangehouden tot woningen dan de regulier varianten Landschap en Natuur. De subvarianten gaan niet uit van molenaarswoningen. Desondanks scoren deze subvarianten sterk negatief (--). Dit komt omdat binnen de 45 dB L_{den}-geluidcontour van deze subvarianten geluidgevoelige gebouwen liggen. Wel liggen er minder woningen binnen de 45 dB L_{den}-geluidcontour dan bij de hoofdvarianten. Dit is te zien in tabel 7.34.

Tabel 7.37 Overzicht effectbeoordeling geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
geluidbelasting op omgeving	--	--	-	-	-- a --	-- a --	-- a --	-- a --	--	--

7.5.3 Effecten op laagfrequent geluid

Een gedeelte van het geluid dat windturbines produceren heeft een lage frequentie van 4-125 Hz. Dit wordt geclassificeerd als laagfrequent geluid. Laagfrequent geluid is geluid dat zich in het grensgebied tussen normaal hoorbaar en onhoorbaar geluid bevindt. In een aantal zienswijzen is de vraag gesteld of laagfrequent geluid van windturbines effecten kan hebben op de menselijke gezondheid. Daarom is dit onderzoeksaspect opgenomen in dit planMER.

Het laagfrequente geluid van windturbines tijdens de gebruiksfase is vergelijkbaar met andere bronnen van geluid, zoals verkeer (Factsheet RIVM 2021). Infrasoon geluid[1] van windturbines is niet sterker dan infrasoon geluid van andere bronnen, zoals wegverkeer en wind en in de praktijk meestal ook niet hoorbaar. Voor laagfrequent geluid zijn hinder en mogelijk slaapverstoring gevonden als gezondheidseffecten, maar er zijn geen aanwijzingen dat laagfrequent geluid en infrasoon geluid andere effecten hebben op omwonenden dan gewoon geluid.

Daarnaast kan tijdens de aanlegfase laagfrequent geluid worden veroorzaakt. Omdat deze werkzaamheden van tijdelijke aard zijn, beschouwt het planMER alleen de effecten in de gebruiksfase.

Onderzoeksaanpak

Nederland kent geen wettelijke eisen voor de beoordeling van laagfrequent geluid. Wel zijn er richtlijnen zoals de 'NSG Richtlijn laagfrequent geluid' en de zogenaamde Vercammen-curve:

[1] Infrasoon geluid is geluid beneden de gehoorgrens van mensen.

- met de NSG-curve wordt vooral getoetst of laagfrequent geluid *potentieel hoorbaar* is. De hoorbaarheid is echter mede afhankelijk van een eventuele maskering door het heersende omgevingsgeluid. Ook als laagfrequent geluid hoorbaar is, betekent dit niet automatisch dat dit hinderlijk is. Daarnaast wordt bij de beoordeling van geluid altijd een bepaalde mate van hinder aanvaardbaar geacht. Het meetresultaat wordt gebruikt om te constateren of laagfrequent hoorbaar kan zijn. Daarvoor wordt het resultaat vergelijken met een referentiecurve;
- met de Vercammen-curve wordt beoordeeld of de eventuele hinder vanwege laagfrequent geluid *aanvaardbaar* is. Bij de grenswaarden uit de Vercammen-curve is ongeveer 3 tot 10 % van de doorsnee bevolking gehinderd. Uit jurisprudentie blijkt dat toetsing aan deze curve een geaccepteerde methode is om de hinder vanwege laagfrequent geluid te beoordelen.

Onderstaande tabel toont de grenswaarden van de Vercammen-curve. De waarden in de tabel 7.38 zijn ongewogen, en gelden binnen in de woning.

Tabel 7.38 Referentiecurves beoordeling LFG binnen woningen in dB (ongewogen)

frequentie (Hz)	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
NSG-curve	-	-	-	74	62	55	46	39	33	27	22	-	-
vercammen	86	82	77	71	65	60	55	50	46	42	39	36	36

Generieke aanpak laagfrequent geluid in het planMER

Het risico op laagfrequent geluid is lastig te voorspellen en hangt van meerdere (lokale) factoren samen. De positie van de woning ten opzichte van de turbine(s) is bijvoorbeeld in deze fase nog onbekend. Daarnaast spelen ook de gevelwering en de gesteldheid van de woning een belangrijke rol. Ook het ontstaan van staande golven in een woning is een aandachtspunt.

Het RIVM legt het begrip staande golven als volgt uit: 'Golven hebben een bepaalde lengte, de golflengte of periode. Als een hele of een halve golflengte precies zo lang is als de afstand tussen twee muren van een kamer, dan kan de golf daar blijven 'hangen'. Dat heet een staande golf. Dit komt het vaakst voor bij laagfrequent geluid. Op zo'n moment is het geluid op die plek van de kamer flink luider en lijkt het alsof de geluidbron dichtbij is, terwijl die in werkelijkheid honderden meters verderop kan zijn. Ook is dan moeilijk te bepalen uit welke richting het geluid komt.'[1]

Dergelijke effecten en onzekerheden kunnen in deze fase niet meegenomen worden en moeten in een volgende fase nader worden onderzocht. De aanpak in voorliggende document is dus generiek van aard.

Vanwege het ontbreken van een Nederlandse rekenmethode is voor de aanpak aangesloten bij de Deense methodiek. Deze methodiek is beschreven in paper 'Danish Regulations of Low Frequency Noise from Wind Turbines' door J. Jakobsen uit het Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Controle. Het paper beschrijft de wijze waarop de overdracht (luchtabsorptie, reflecties, bodemdemping, etc.) van laagfrequent geluid van windturbines naar een ontvanger moet worden berekend.

Om het risico op laagfrequent geluid te kunnen beoordelen is (voor elke beschouwde turbine) de volgende aanpak gehanteerd. De basis van de berekening is de geluidemissie van de turbine bij maximale elektrisch vermogen. Dan is ook de geluidemissie van de turbine het hoogst. Voor het spectrum is uitgegaan van een standaard referentiespectrum op basis van publicatie 'Lavfrekvent støj fra store vindmøller - opdateret 2011' van Møller et al.

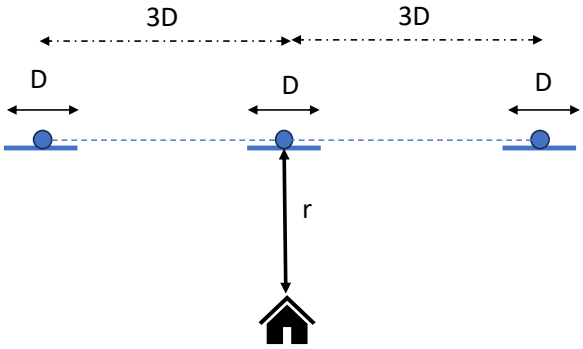
[1] Zie: https://www.rivm.nl/laagfrequent-geluid-en-bromtonen/bromtonen-en-laagfrequent-geluid

De toetsingswaarden uit de NSG- en Vercammen-curve (binnen in een woning, ongewogen) zijn omgerekend naar een gewogen geluidniveau op de gevel. Voor de gevelwering (voor de berekening van binnen naar buiten de woning) is uitgegaan van gestandaardiseerde isolatiewaarden conform Vercammen[1].

Voor elke frequentie is vervolgens een zogenoemde 'kritische afstand' berekend. Dat is de horizontale afstand waarbij het geluidniveau van de turbines voor een bepaalde frequentie gelijk is aan de toetsingswaarde uit beide curves. Omdat ook de hoogte van de turbine leidt tot een minimale afstand van de turbine tot de woning, kan het voorkomen dat een kritische afstand van nul berekend wordt. Dan is de afstandsdemping bij deze afstand al voldoende om onder de toetsingswaarde uit de Vercammen- en NSG-curve te blijven.

De berekening beoordeelt een situatie met één woning die geluid ontvangt van drie turbines, elk gelegen op een onderlinge afstand van drie keer de rotordiameter. De situatie is schematisch weergegeven in onderstaande afbeelding 7.19.

Afbeelding 7.19 Schematische weergave berekende situatie (bovenaanzicht)



Beoordelingsschaal

In dit planMER wordt op basis van bovenstaande methode een waardeoordeel toegekend aan de geluidbelasting door laagfrequent geluid. Er zijn geen normen beschikbaar voor laagfrequent geluid, waardoor geen onvergunbare situatie aangewezen wordt door een overschrijding van de normen voor geluidbelasting. Dit planMER beoordeeld de varianten waarin de kritische afstand tot een geluidgevoelig object wordt overschreden als negatief (-). De varianten waarin dit niet gebeurd worden als neutraal (0) beoordeeld. In deze beoordelingsschaal is geen aantal gehinderden opgenomen. In de effectbeoordeling wordt hier verder inzicht in gegeven. Tabel 7.39 toont de beoordelingsschaal voor geluidbelasting van laagfrequent geluid op geluidgevoelige gebouwen.

Tabel 7.39 Beoordelingsschaal laagfrequent geluid

Effecten op geluidbelasting op omgeving	
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op de leefomgeving door windturbines ten opzichte van de referentiesituatie door het overschrijden van de kritische afstand tot geluidgevoelige objecten
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een wezenlijk effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie doordat de kritische afstand tot geluidgevoelige objecten niet overschreden wordt
+	niet van toepassing
+ +	niet van toepassing

[1] Rapport 'Laagfrequent geluid; grenswaarden, overdracht en meten' met kenmerk R 548-13.1990 uit 1990 door Adviesbureau Peutz.

Effectanalyse

Met de in de vorige paragraaf beschreven methode zijn de kritische afstanden per frequentie voor turbinetype 1 (zie tabel 7.40) en turbinetype 2 (zie tabel 7.41) windturbine berekend.

Tabel 7.40 Kritische afstand turbinetype 1

	frequentie in Hz												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
NSG-curve	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Vercammen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	0	0

Tabel 7.41 Kritische afstand turbinetype 2

	frequentie in Hz												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
NSG-curve	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Vercammen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0

Uit de tabellen blijkt dat de grootste kritische afstand in de 100 Hz tertsband berekend wordt. Voor turbinetype 1 is de kritische afstand 160 m voor de Vercammen-curve. Voor turbinetype 2 is de kritische afstand 250 m voor de Vercammen-curve. Voor de overige frequenties is de afstand 0 m. Dit betekent dat het risico op laagfrequent geluid, op basis van de uitgevoerde berekening en met de aangegeven kanttekeningen, aanvaardbaar klein wordt vanaf 250 m. Op basis van de NSG-curve is geen hoorbaar laagfrequent geluid te verwachten.

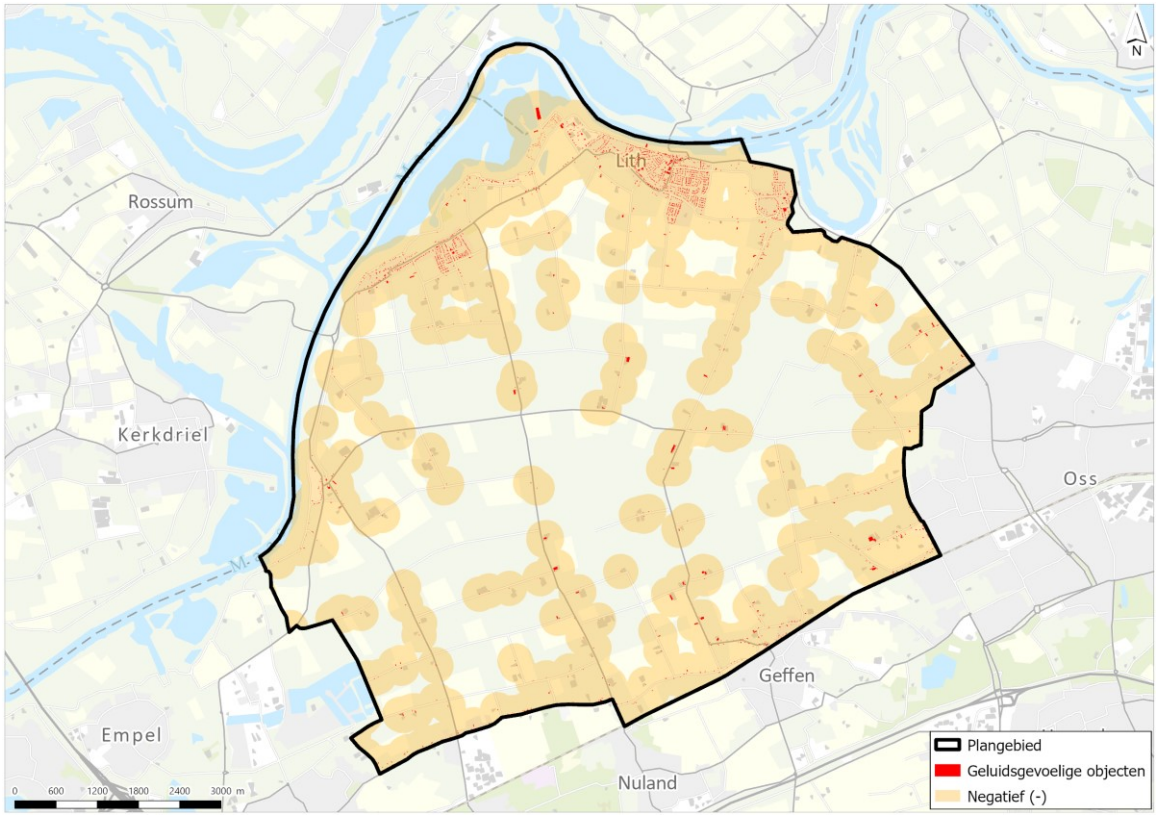
Het aantal geluidgevoelige objecten dan binnen deze kritische afstand van 250 m van de varianten ligt is per variant geïnventariseerd. Tabel 7.42 laat zien dat het aantal objecten met overlast sterk varieert. In de varianten Geluid wordt vanuit de ontwerpprincipes al voldoende afstand gehouden tot geluidgevoelige gebouwen. Dit geldt ook voor variant Basis 2. De afstanden die in variant Basis 1 tot geluidgevoelige gebouwen worden aangehouden zijn wel voldoende voor de best case turbine. Voor turbine type 2 kan de kritische afstand overschreven worden. In de overige varianten kan de kritische afstand overschreden worden, waardoor bewoners hinder kunnen ervaren door laagfrequent geluid.

Tabel 7.42 Aantal geluidgevoelige gebouwen binnen 250 m van een variant. Deze gebouwen kunnen overlast ervaren van laagfrequent geluid

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
aantal objecten	56	0	0	0	35	16	201	114	229	134

De kritische afstand tot geluidgevoelige gebouwen van 250 m is in afbeelding 7.20 visueel weergegeven. Zichtbaar is dat geluidgevoelige gebouwen door het gehele plangebied verspreid zijn. De dichtheid aan woningen is in het midden van het plangebied het laagst. Varianten die deze ruimte benutten hebben een lager risico op het veroorzaken van hinder.

Afbeelding 7.20 Effecten van windturbines op blootstelling aan laagfrequent geluid



Effectbeoordeling

Varianten Basis 2 en Geluid 1 en 2 veroorzaken een aanvaardbaar klein risico op hinder doordat de kritische afstand tot geluidgevoelige gebouwen niet overschreden wordt. Deze varianten worden als neutraal (0) beoordeeld. De overige varianten veroorzaken wel mogelijk effecten (-) geluidgevoelige gebouwen door overschrijding van de kritische afstand.

Tabel 7.43 Overzicht effectbeoordeling laagfrequent geluid

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
laagfrequent geluid	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-

7.5.4 Effecten op geluid in cumulatie

Windturbines maken geluid. In een situatie waar al veel omgevingsgeluid is, is het geluid van windturbines minder hoorbaar dan in een omgeving waar weinig ander geluid te horen is. Het criterium geluid in cumulatie (gebruiksfase) beoordeelt de bijdrage van windturbines aan de akoestische kwaliteit van de omgeving op een kwalitatieve manier.

Onderzoeksaanpak

De cumulatieve effecten met bestaande geluidsbronnen zijn beoordeeld aan de hand van de Methode Miedema (zie tabel 7.44). Op deze manier is per locatie beoordeeld in hoeverre de realisatie van windturbines op een bepaalde locatie een relatief negatief effect heeft op de kwaliteit van de leefomgeving van omwonenden, ten opzichte van de referentiesituatie. In de referentiesituatie wordt uitgegaan van de volgende geluidsbronnen: geluid afkomstig van industrie en geluid afkomstig van wegverkeer, treinverkeer

en vliegverkeer. Er wordt rekening gehouden met verschillen in hinderlijkheid tussen verschillende soorten geluid.

Afhankelijk van de bestaande geluidbelasting kan dit criterium onderscheidend zijn voor de effectbeoordeling van de plaatsingszones.

Tabel 7.44 Methode Miedema - classificering milieukwaliteit

Gecumuleerde L_{den}	Classificering milieukwaliteit
< 50	goed
50 - 55	redelijk
55 - 60	matig
60 - 65	tamelijk slecht
65 - 70	slecht
> 70	zeer slecht

Beoordelingsschaal

Tabel 7.45 toont de beoordelingsschaal voor het geluid in cumulatie. Wanneer een locatie een slechtere classificering milieukwaliteit krijgt als gevolg van geluid in cumulatie, wordt dit negatief (-) beoordeeld. Een sterk negatieve (--) beoordeling is niet van toepassing. Het is namelijk niet objectief te beoordelen wanneer sprake is van een dermate verslechtering van de geluidssituatie. Daarom wordt een achteruitgang beoordeeld als verslechtering, maar is in dit planMER geen onderscheid gemaakt tussen een negatief effect en sterk negatief effect. Als er geen toename van cumulatieve geluidbelasting is, en dus geen wijziging in de classificering milieukwaliteit leidt dit niet tot een effect op de leefomgeving. Dit wordt neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 7.45 Beoordelingsschaal geluid in cumulatie

Effecten op geluid in cumulatie	
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie, door toename van gecumuleerde geluidbelasting van 1 trede of meer volgens de classificatie van Methode Miedema
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een effect op de leefomgeving, er is geen toename van cumulatieve geluidbelasting volgens Methode Miedema
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

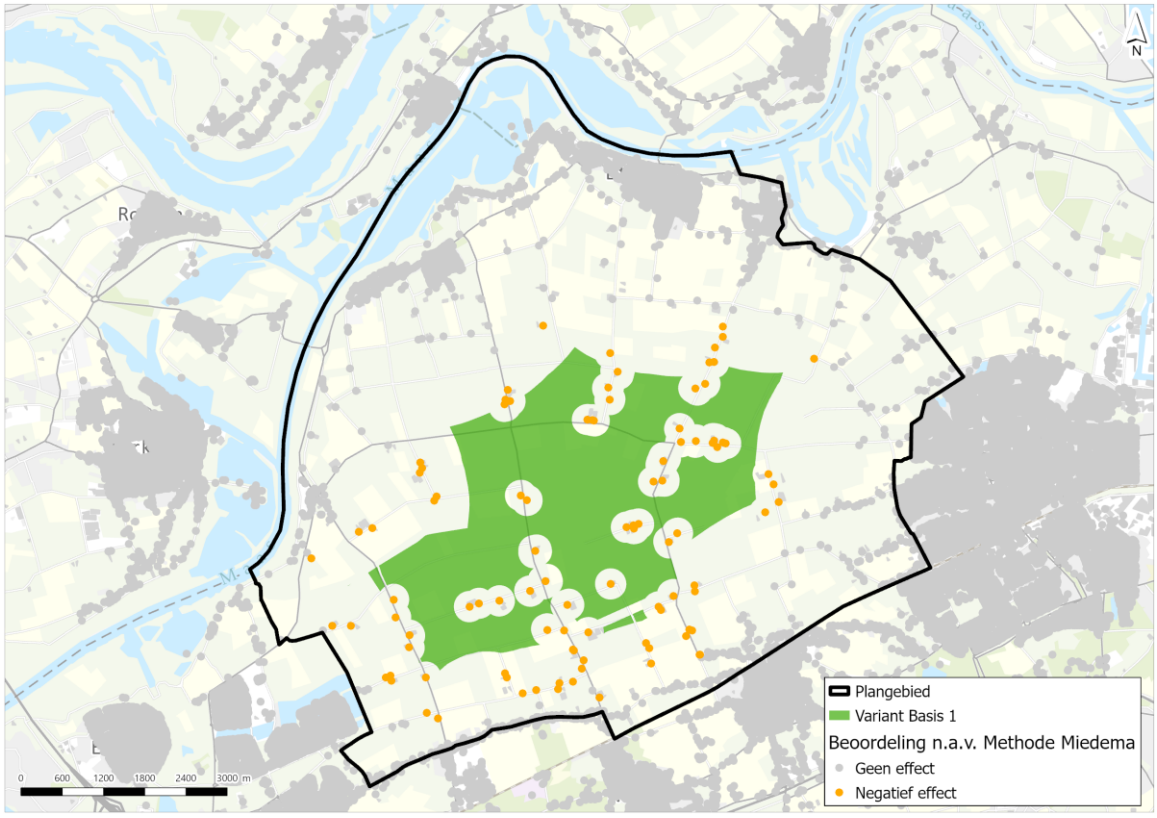
Het aantal objecten dat een geluidsklasse achteruit gaat volgens Methode Miedema is per variant geïnventariseerd. In tabel 7.46 is zichtbaar dat de aantallen erg variëren per variant. Varianten Geluid 1 en Landschap houden het meeste rekening met cumulatie van geluid. Beide varianten Natuur hebben impact op de meeste geluidgevoelige objecten. Ook is geïnventariseerd hoeveel geluidgevoelige objecten door toedoen van de varianten een cumulatieve geluidbelasting van categorie tamelijk slecht, slecht of zeer slecht vallen. Uit deze analyse blijkt dat varianten Natuur 1 en 2 de meeste objecten hinderen. Deze varianten liggen dicht bij de bebouwing in het zuiden van het plangebied. Varianten Geluid en Landschap veroorzaken aanzienlijk minder effecten op de akoestische kwaliteit van de leefomgeving.

Tabel 7.46 Aantal geluidgevoelige objecten dat door cumulatie van geluid een klasse in omgevingskwaliteit van Methode Miedema achteruit kan gaan

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
aantal objecten	99	273	125	94	59	53	4331	5525	4363	3108
aantal objecten met klasse > matig	56	61	0	0	36	26	387	462	422	445

De geluidgevoelige objecten die een verslechtering van cumulatieve geluidskwaliteit kunnen ondervinden, en negatief beoordeeld worden, worden voor variant Basis 1 indicatief op afbeelding 7.21 weergeven.

Afbeelding 7.21 Effecten van windturbines op geluidscumulatie getoetst met Methode Miedema in variant Basis 1



Effectbeoordeling

In alle varianten ondervinden geluidgevoelige objecten een toename van gecumuleerde geluidbelasting van 1 trede of meer volgens de classificatie van Methode Miedema. Alle varianten hebben een negatief effect (-) op cumulatie van geluid.

Tabel 7.47 Overzicht effectbeoordeling geluid in cumulatie

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
geluid in cumulatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7.5.5 Effecten op slagschaduw op omgeving

Windturbines veroorzaken slagschaduw. Dit is een schaduw van de draaiende rotorbladen. Onder bepaalde omstandigheden kan de slagschaduw hinder veroorzaken op bijvoorbeeld woningen en schoolgebouwen. De mate van hinder is afhankelijk van de volgende factoren: frequentie van passeren, blootstellingsduur en intensiteit van de verandering in lichtsterkte. Ook de opstelling, het type windturbine, windrichting, kans op zon en kans dat de windturbine in bedrijf is spelen een rol in de mate van hinder.

Onderzoeksaanpak

In dit planMER worden slagschaduwcontouren bepaald om te bepalen of voldaan wordt aan de normen voor slagschaduwhinder op slagschaduwgevoelige gebouwen. Deze normen komen uit het Besluit kwaliteit leefomgeving. Vanwege een uitspraak van de Raad van State op 30 juni 2021[1], zijn deze normen uit het Activiteitenbesluit (en overgenomen in het Besluit Kwaliteit Leefomgeving) echter niet toepasbaar, zo lang deze niet worden onderbouwd met een milieueffectrapportage (MER). Daarom heeft het Rijk een dergelijk rapport laten opstellen. In het Ontwerpbesluit windturbines leefomgeving (dat het Bkl wijzigt) is een nieuwe norm van maximaal 6 uur per jaar én maximaal 20 minuten per dag voorgesteld. Op dit moment is deze norm nog niet definitief en nog niet in werking getreden. De effectbeoordeling in dit hoofdstuk gaat uit van de norm uit het Besluit kwaliteit leefomgeving. Hoofdstuk 9 bevat een nadere toelichting op het ontwerpbesluit en analyse van de effecten van de nieuwe slagschaduwnorm.

Slagschaduwgevoelige gebouwen en normen

Het Besluit kwaliteit leefomgeving definieert wat een slagschaduwgevoelig gebouw is. Dit zijn gebouwen of een gedeelte van een gebouw met een:

- woonfunctie;
- onderwijsfunctie;
- gezondheidsfunctie (met bedgebied);
- bijeenkomstfunctie voor kinderopvang (met bedgebied).

Volgens het Besluit kwaliteit leefomgeving is slagschaduw aanvaardbaar als er ten hoogste gemiddeld zeventien dagen per jaar, niet meer dan 20 minuten per dag slagschaduw optreedt in verblijfsruimten van een slagschaduw gevoelig gebouw. Dit komt overeen met 5 uur en 40 minuten per jaar. Deze norm geldt voor alle slagschaduwgevoelige gebouwen die op een afstand van minder dan twaalfmaal de rotordiameter van de windturbine liggen. Het planMER brengt in beeld tot waar de slagschaduwcontour optreedt en hoeveel slagschaduwgevoelige gebouwen binnen de contour van 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar liggen. De effectanalyse brengt per variant het aantal gehinderden door slagschaduw in beeld. Dit gebeurt met het programma ‘WindPro’ op basis van indicatieve windturbineposities binnen de varianten. Hierbij wordt de slagschaduwcontour vanuit de randen van de plaatsingszones geprojecteerd en beoordeeld. Dit betekent dat er zeer waarschijnlijk sprake is van een overschatting van de effecten door slagschaduw.

Beoordelingsschaal

Overschrijding van de norm (5 uur en 40 minuten per jaar) leidt tot een sterk negatief effect op de leefomgeving (--). Een toename van slagschaduwhinder vanaf nul uur, maar onder de norm, leidt tot een negatief effect op de leefomgeving (-).

[1] ABRvS 30 juni 2021, ECLI:NL:RVS:2021:1395.

Een positieve beoordeling voor dit aspect is niet van toepassing, omdat slagschaduw niet zal verminderen door de ontwikkeling van windturbines.

Tabel 7.48 Beoordelingsschaal slagschaduw

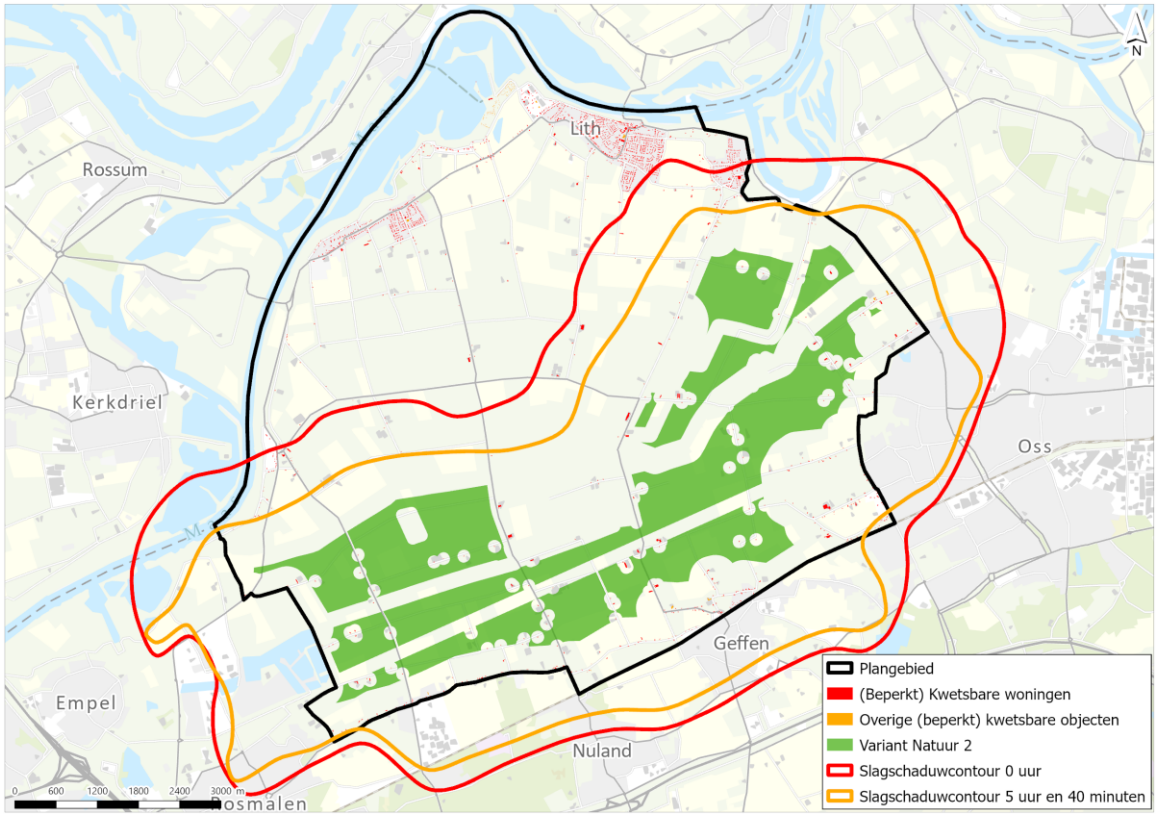
Effecten op slagschaduwgevoelige gebouwen door slagschaduw	
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie door overschrijding van de norm van 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie door toename van slagschaduw tussen 0 uur en 5 uur en 40 minuten per jaar op slagschaduwgevoelige gebouwen
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie, er wordt geen slagschaduw veroorzaakt (0 uur per jaar) op slagschaduwgevoelige gebouwen
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effectanalyse

Slagschaduwcontouren voor de reguliere en innovatieve windturbine zijn gemodelleerd in het onlineprogramma WindPro (versie 3.5.576, uitgekomen op 13 januari 2022). Deze contouren zijn vervolgens over de rand van de plaatsingszones bewogen, zodat in alle windrichtingen de maximaal mogelijke slagschaduwcontour in beeld wordt gebracht. Door het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen binnen de contouren van 0 uur slagschaduw, en 5 uur en 40 minuten slagschaduw te tellen, kan het effect van slagschaduw worden gedefinieerd. Afbeelding 7.22 toont de slagschaduwcontouren voor de variant Natuur 2. Deze variant kent de grootste schaduwbelasting op slagschaduwgevoelige gebouwen. De afbeelding geeft twee contouren weer: een oranje contour en een rode contour. De oranje contour - de contour het dichtst bij de plaatsingszones van de varianten - representeert de slagschaduwcontour van 5 uur en 40 minuten per jaar. De rode contour (de buitenste contour) laat de slagschaduwcontour van 0 uur per jaar zien. De afbeeldingen met slagschaduwcontouren van alle varianten zijn opgenomen in bijlage XIV.

Bij slagschaduwgevoelige gebouwen binnen de oranje contour treedt - zonder toepassing van mitigerende maatregelen - meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar op. Dit leidt tot normoverschrijding, en daarmee tot een sterk negatieve (--) beoordeling. Bij de gebouwen die tussen de oranje en rode contour liggen, treedt tussen de 0 en 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar op (negatief effect (-)). Voor de gebouwen buiten de rode contouren treedt geen slagschaduw op (neutraal effect (0)).

Afbeelding 7.22 Maximale schaduwbelasting voor 170 m windturbines voor variant Natuur 2



Alle alternatieven kennen een toename van slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen ten opzichte van de referentiesituatie. Onderstaande tabel 7.49 laat per variant het aantal gebouwen (onderscheid in woningen en overige gebouwen) zien dat een toename kent van slagschaduw. In de grijze kolommen is weergegeven hoeveel slagschaduwgevoelige gebouwen minder dan 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduw per jaar kunnen ervaren. Voor deze slagschaduwgevoelige gebouwen geldt geen normoverschrijding, maar treedt wel slagschaduw op. Deze gebouwen ontvangen tussen de 0 en 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduw.

In de niet gekleurde kolommen is het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen weergegeven waarop meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw van toepassing is. Dit is een toename die groter is dan veiligheidsnormen toestaan. Effecten zijn daarom sterk negatief (--) beoordeeld. De tabel laat zien dat alle varianten leiden tot meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen. Alle varianten zijn daarom sterk negatief (--) beoordeeld.

Dit is de theoretisch maximale impact en daarmee het worst-case scenario. In de praktijk wordt echter standaard mitigatie toegepast om de slagschaduw van windturbines te beperken. Denk hierbij aan het toepassen van een stilstandvoorziening. Deze beoordeling geeft daarom geen realistisch beeld van de daadwerkelijke impact van slagschaduw. Wel geeft dit een beeld in hoeverre de varianten van elkaar verschillen. Zo laat de tabel zien dat de varianten Geluid en Landschap aanzienlijk minder slagschaduw (>5 uur en 40 minuten) veroorzaken op slagschaduwgevoelige gebouwen dan de overige varianten. Dit komt door de grotere afstanden tot de bebouwde kom.

Tabel 7.49 Overzicht van de theoretisch maximale aantallen (beperkt) kwetsbare objecten en gebieden die bij de varianten slagschaduw (0 - 5 uur en 40 minuten/jr en > 5 uur en 40 minuten/jr) kunnen ervaren, met onderscheid naar woningen en overige objecten

Variant	Aantal slagschaduw-gevoelige gebouwen (woningen) 0 - 5 uur en 40 minuten/jr	Aantal slagschaduw-gevoelige gebouwen (overig) 0 - 5 uur en 40 minuten/jr	Aantal slagschaduw-gevoelige gebouwen (woningen) >5 uur en 40 minuten/jr	Aantal slagschaduw-gevoelige gebouwen (overig) >5 uur en 40 minuten/jr
variant Basis 1	471	7	119	1
variant Basis 2	1201	11	847	7
variant Geluid 1	1046	7	111	0
variant Geluid 2	1341	8	225	0
variant Landschap 1	147	1	69	0
variant Landschap 2	147	0	61	0
subvariant Landschap 1a	132	0	62	0
subvariant Landschap 2a	136	0	58	0
variant Natuur 1	12758	191	7346	117
variant Natuur 2	14828	255	10038	152
subvariant Natuur 1a	10988	169	6353	96
subvariant Natuur 2a	13107	216	8122	136
variant Restruimte 1	6740	230	2935	71
variant Restruimte 2	9684	267	5603	101

Effectbeoordeling

Uit tabel 7.50 blijkt dat alle varianten meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen veroorzaken. Daarom scoren alle varianten sterk negatief (--). Dit is de theoretisch maximale impact en daarmee het worst-case scenario.

Tabel 7.50 Overzicht effectbeoordeling slagschaduw

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
slagschaduw	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
aantal slagschaduwgevoelige gebouwen > 5 uur en 40 minuten/jr *(woningen en overig)*	*120*	*854*	*111*	*225*	*69*	*61*	*7463*	*10190*	*3006*	*5704*

7.5.6 Samenvatting effectbeoordeling gezonde leefomgeving

Tabel 7.51 toont een samenvattend overzicht van de effectbeoordeling van het thema gezonde leefomgeving, zoals toegelicht in voorgaande alinea's. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de beoordeling is gebaseerd op het gehele variant. Voor een gedeelte van de variant kan de beoordeling afwijken. Het uitgangspunt is hierbij een worst-case beoordeling. In deze tabel is aanvullend per geluidcontour (40 dB, 42 dB, 45 dB en 47 dB [in L_{den}]) weergegeven hoeveel geluidgehinderden er per variant en turbinetype zijn.

Tabel 7.51 Overzicht effectbeoordeling gezonde leefomgeving

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
geluidbelasting op omgeving	--	--	-	-	--	--	--	--	--	--
aantal geluidgevoelige gebouwen 47 dB contour	62	74	0	0	41	30	967	979	982	832
aantal geluidgevoelige gebouwen 45 dB contour	73	93	79	45	47	35	1820	1977	1940	1466
aantal geluidgevoelige gebouwen 42 dB contour	93	128	119	96	60	58	3580	4763	3948	3217
aantal geluidgevoelige gebouwen 40 dB contour	107	337	141	135	64	104	5477	7585	5757	4639
laagfrequent geluid	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-
geluid in cumulatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
slagschaduw	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
aantal slagschaduwgevoelige gebouwen > 5 uur en 40 minuten/jr (woningen en overig)	120	854	111	225	69	61	7463	10190	3006	5704

7.6 Samenvatting effectbeoordeling varianten

Onderstaande tabel 7.52 bevat een samenvatting van de effectbeoordelingen van alle thema's en aspecten. Deze tabel volgt uit de analyses en beoordelingen die in paragraaf 7.1 t/m 7.5 toegelicht zijn. De betekenis van de kleuren en tekens voor de criteria is toegelicht in hoofdstuk 5. In de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen sterk negatieve (--) effecten, negatieve (-) effecten, geen of neutrale (0) effecten, positieve (+) effecten, en sterk positieve (++) effecten.

De subvarianten voor Landschap en Natuur (zonder molenaarswoningen) zijn op dezelfde wijze beoordeeld als de 'reguliere' varianten Landschap en Natuur. Wel zijn er verschillen aan te merken in het aantal geluidgevoelige gebouwen dat wordt gehinderd door de windturbines. In tabel 7.52 is daarom een onderscheid opgenomen voor de aspecten onder het thema 'gezonde leefomgeving'.

Tabel 7.52 Overzicht effectbeoordelingen

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
energieopbrengst (indicatief) in MWh/jaar	360.000	744.000	360.000	264.000	360.000	336.000	360.000	360.000		niet bepaald
landschap, archeologie en cultuurhistorie										
effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op landschappelijke waarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op aardkundige waarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op cultuurhistorische waarden	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--
effecten op archeologie	-	-	--	-	-	-	--	--	--	--
bodem en water										
effecten op beschermde watergebieden	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-
effecten op waterberging	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--
natuur*										
stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
overige effecten op Natura 2000-gebieden	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
effecten op Natuurnetwerk Brabant	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--
effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
effecten op beschermde plant- en diersoorten	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--
veiligheid										
effecten op externe veiligheid	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--
subvarianten					--	-	-	--		
effecten op (defensie)laagvliegverkeer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op waterkeringsveiligheid	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--
gezonde leefomgeving										
geluidbelasting op omgeving	--	--	-	-	--	--	--	--	--	--
aantal geluidgevoelige gebouwen 47 dB contour	62	74	0	0	41	30	967	979	982	832
subvarianten					*39*	*28*	*525*	*538*		
aantal geluidgevoelige gebouwen 45 dB contour	73	93	0	0	47	35	1820	1977	1940	1466
subvarianten					*44*	*35*	*1027*	*1260*		
aantal geluidgevoelige gebouwen 42 dB contour	93	128	119	96	60	58	3580	4763	3948	3217
subvarianten					*57*	*53*	*2714*	*3686*		
aantal geluidgevoelige gebouwen 40 dB contour	107	337	141	135	64	104	5477	7585	5757	4639
subvarianten					*61*	*104*	*4311*	*6518*		
effecten op laagfrequent geluid	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-
effecten op geluid in cumulatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte	
Turbinetype	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
effecten op slagschaduw	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
aantal slagschaduwgevoelige gebouwen > 5 uur en 40 minuten/jaar (woningen en overig)	120	854	111	225	69	61	7463	10190	3006	5704
subvarianten					*62*	*58*	*6449*	*8258*		

* de effecten op natuur zijn worst-case beoordeeld, waardoor de varianten veelal sterk negatief (--) beoordeeld zijn. Dit komt onder andere doordat significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden op basis van het onderzoek in dit planMER niet kunnen worden uitgesloten. Nader onderzoek is noodzakelijk om in beeld te brengen in hoeverre sterk negatieve effecten optreden en/of beperkt kunnen worden.

8

NIET-MAATGEVENDE THEMA'S

Dit hoofdstuk beschouwt de effecten van niet-maatgevende thema's voor de ontwikkeling van windturbines. Het hoofdstuk sluit af met de aandachtspunten van de niet-maatgevende aspecten voor de volgende fase van het voorgenomen project.

8.1 Bodem en water

8.1.1 Grondverzet

De aanleg van onder andere de windturbinefunderingen, kabels, onderhoudswegen en het inkoopstation gaat gepaard met grondverzet. Dit betreft de hoeveelheid aangevoerde en afgevoerde grond die nodig is voor de realisatie van de windturbine. Dit verschilt per turbinetype. Het uitgangspunt in dit planMER is dat de fundering van turbinetype 1 een kleinere oppervlakte (circa 625 m^2) heeft dan turbinetype 2 (circa 900 m^2). Hierdoor verschilt het benodigde grondverzet per variant. Ook kunnen de lengtes van de benodigde kabelverbindingen en onderhoudswegen verschillen tussen de varianten, waardoor meer of minder grondverzet nodig is.

Dit heeft potentieel negatieve effecten op de omgeving. Het negatieve effect dat mogelijk kan optreden is tijdelijke geluidhinder van het in te zetten materieel. Dit levert, afhankelijk van het gebruikte materieel, mogelijk uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en stikstof op.

Alle varianten hebben grondverzet tot gevolg. De exacte hoeveelheden kunnen nog niet bepaald worden, omdat hiervoor gedetailleerde informatie nodig is van de inrichting van een windpark. Daarnaast is de verwachting dat grondverzet niet leidt tot significant negatieve milieueffecten. Dit komt doordat het niet is toegestaan zomaar vervuilde grond te verplaatsen. Dit aspect is in deze fase niet onderscheidend en draagt niet bij aan de keuze voor plaatsingszones voor windturbines. In dit planMER is het aspect grondverzet daarom niet-maatgevend. In de projectMER dient dit nader te worden onderzocht, omdat negatieve effecten niet zijn uit te sluiten.

8.1.2 Effecten op bodemkwaliteit

Voor de aanleg van windturbines worden bodemroerende werkzaamheden uitgevoerd. Op grond van de Omgevingswet dient, in verband met de uitvoerbaarheid van een plan of project, rekening te worden gehouden met de bodemgesteldheid. De Omgevingswet is erop gericht de bodemkwaliteit te waarborgen of te verbeteren indien nodig. De wet schrijft voor dat eenieder die de bodem verontreinigt verplicht is maatregelen te nemen om deze verontreiniging tegen te gaan. Eventuele aanwezige (spoedeisende) gevallen van bodemverontreiniging binnen het plangebied moeten gesaneerd of beheerd worden. Verspreiding van een verontreiniging kan bijvoorbeeld plaatsvinden via stroming van grond- en oppervlaktewater. Wanneer sprake is van een te hoge concentratie van een bepaalde stof, maar niet aangetoond kan worden dat het risico van verspreiding aanwezig is, dient sanering uitgevoerd te worden bij nieuwe ontwikkelingen in het gebied. Dit geldt ook voor de realisatie van windturbines.

Aangezien het wettelijk niet is toegestaan de kwaliteit van de bodem te verslechteren en/of verontreiniging zonder meer te verplaatsen of verspreiden, is geen sprake van negatieve effecten op de bodemkwaliteit. Er is daarmee geen sprake van onderscheid tussen de varianten. In dit planMER is het aspect effecten op bodemkwaliteit daarom niet-maatgevend. Wel gelden aandachtspunten ten aanzien van bodemverontreinigingen en zettingen.

Bodemverontreinigingen

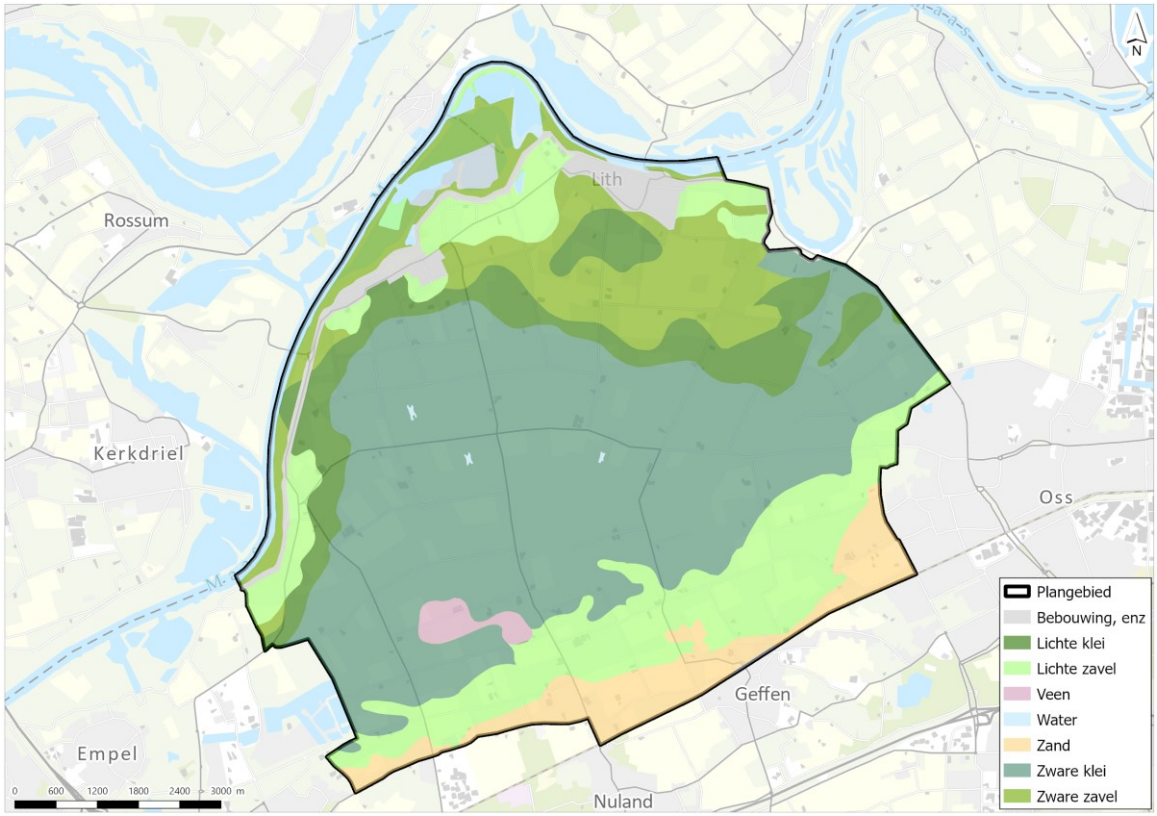
Ter voorbereiding op de realisatie van de windturbines is het nodig inzicht te krijgen in de (mogelijke) aanwezigheid van bodemverontreinigingen. Hierbij gelden de volgende, algemene aandachtspunten:

- om een beter beeld te krijgen van de actuele bodemkwaliteit in een volgende fase is inzage van beschikbare rapportages aan te raden. Voor eventueel verdachte locaties binnen de varianten wordt een historisch vooronderzoek geadviseerd om uit te voeren conform NEN 5725 en als op basis daarvan aanleiding is voor vervolgonderzoek is een verkennend bodemonderzoek noodzakelijk conform de NEN 5740;
- vanuit milieuperspectief is bodemkwaliteit niet bepalend voor de keuze van een locatie en/of techniek. Dit komt doordat de effecten door sanering volledig te voorkomen zijn en omdat bij sanering zelfs sprake is van een verbetering van de bodemkwaliteit. Het aantreffen van (grootschalige) bodemverontreinigingen brengt wel een risico voor de planning en kosten met zich mee.

Zettingen

Zetting is het proces waarbij de bodem grond onder invloed van belasting wordt samengedrukt. Bovengrondse en ondergrondse constructies kunnen, indien zwaarder dan de omliggende lithologie, tot zettingen leiden. Ook een aanpassing in de dominante bodemopbouw kan (op termijn) leiden tot zettingen. Het risico op zettingen houdt sterk verband met de lithologische samenstelling van de bodem, waar in meer of mindere mate druk op wordt uitgeoefend. Hierbij zijn textuur, structuur en het watergehalte van de grond belangrijke parameters. Door lucht en water uit poriënruimte te persen (consolidatie) klinkt de grond in. Veen is zeer gevoelig voor zetting, aangezien dit bodemtype veel water en lucht bevat (groot volume dat makkelijk kan worden samengedrukt). Klei, zavel en zand zijn aanmerkelijk beter bestand tegen zetting, waarbij geldt dat zand het minst gevoelig is voor zetting. Dit komt door de gunstige structuur en een laag watergehalte (water stroomt makkelijk weg uit de poriën tussen zandkorrels). Onderstaande afbeelding 8.1 laat de bodemtypen binnen het plangebied zien.

Afbeelding 8.1 Bodemtypen in het plangebied[1]



Het zuidelijke gedeelte van het plangebied bestaat uit zandgronden, welke minder gevoelig zijn voor zettingen. Noordelijker in het plangebied bestaat de bodem uit klei- en zavelgronden. Deze gronden zijn gevoeliger voor zettingen dan zand. Rond een gedeelte van de Hoefgraaf is veengrond aanwezig, wat zettingsgevoelig is.

Aanbevolen wordt om zettingsgevoelige gebieden zo veel mogelijk te vermijden bij de locatiekeuze van windturbines. Als zettingsgevoelige gronden niet kunnen worden vermeden dan is het mogelijk om de effecten te mitigeren. Door voorbelasting kan een stabiele bodem worden gecreëerd. Voorbelasting houdt een kunstmatige inklinking in door het verwijderen van de zettingsgevoelige laag en het toevoegen van een zandlaag. De creatie van een stabiele bodem zorgt echter wel voor het risico op het ontstaan van heterogene zettingen. Dit houdt in dat hoogteverschil ontstaat, waardoor kabels moeilijker kunnen worden geplaatst. Kabels kunnen dan worden geplaatst in een zandbed. Een zandbed heeft ook als voordeel dat de kabels hun warmte beter kunnen afgeven. Dit dient per concrete ontwikkeling te worden onderzocht. Hiervoor kan geotechnisch bodemonderzoek benodigd zijn.

8.1.3 Effecten op oppervlaktewater

De aanleg van windturbines kan negatieve effecten hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit. Zo is er voor de aanleg van de funderingen van de windturbines naar verwachting bemaling nodig. Dit is het onttrekken van water uit de omgeving wat effecten kan hebben op het oppervlaktewaterpeil. Dit effect is echter goed te mitigeren, bijvoorbeeld door het toepassen van retourbemaling. Hierbij wordt het onttrokken oppervlaktewater minimaal op gelijke hoogtes teruggebracht. In de gebruiksfase hebben de windturbines geen effect op de oppervlaktewaterkwaliteit- en kwantiteit. Dit komt doordat bij de aanleg van de

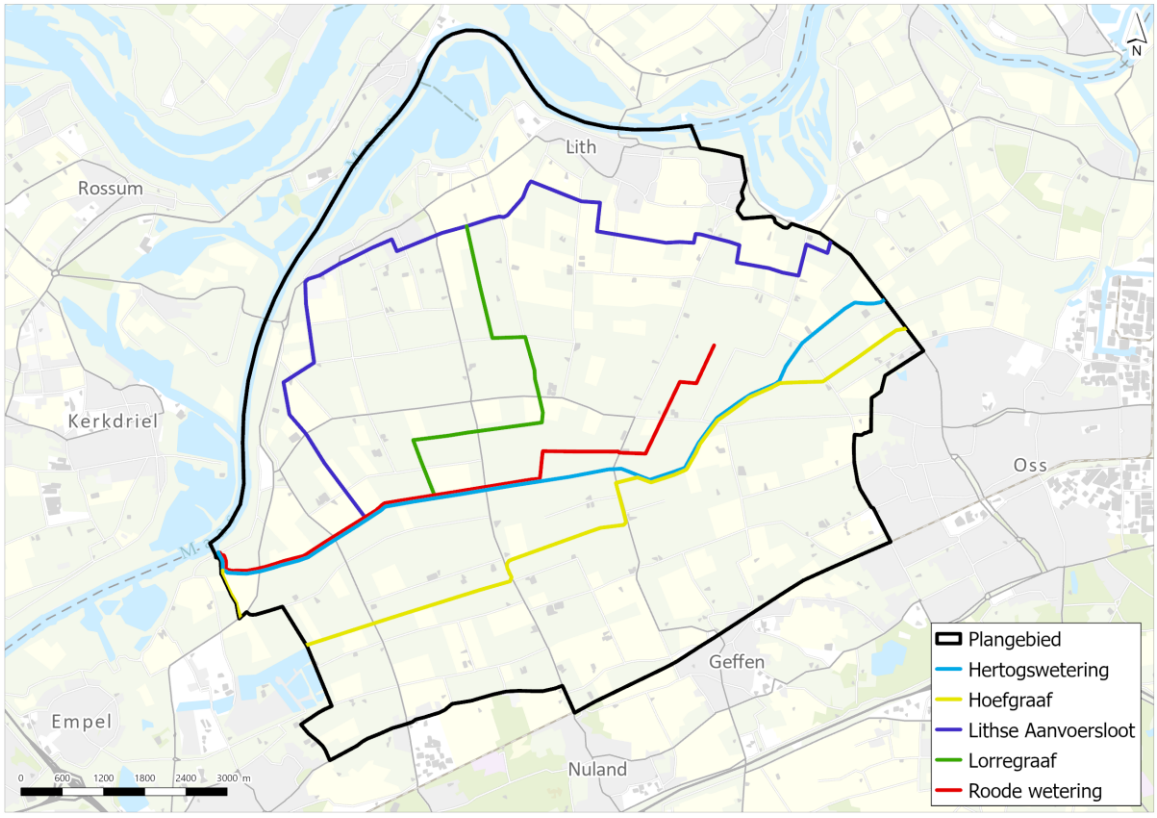
[1] WUR-Alterra 2006: dataset Grondsoortenkaart van Nederland 2006. Wageningen.

windturbines geen gebruik wordt gemaakt van uitlogende materialen[1]. Ook worden de funderingen van de windturbines in de Duurzame Polder niet op bestaand oppervlaktewater geplaatst. Er is daarmee geen sprake van onderscheid tussen de varianten. In dit planMER is het aspect 'effecten op oppervlaktewater' daarom niet-maatgevend.

Rivieren en waterlopen

In het plangebied zijn diverse wateren aanwezig die zijn aangemerkt als 'KRW-wateren'. KRW staat voor Kaderrichtlijn Water. Het doel van de richtlijn is om te zorgen voor chemisch schoon en ecologisch gezond oppervlakte- en grondwater. Hier dient rekening mee gehouden te worden in de verdere ontwikkeling van windturbines in de Duurzame Polder. Alle KRW-wateren in het plangebied zijn weergegeven in afbeelding 8.2.

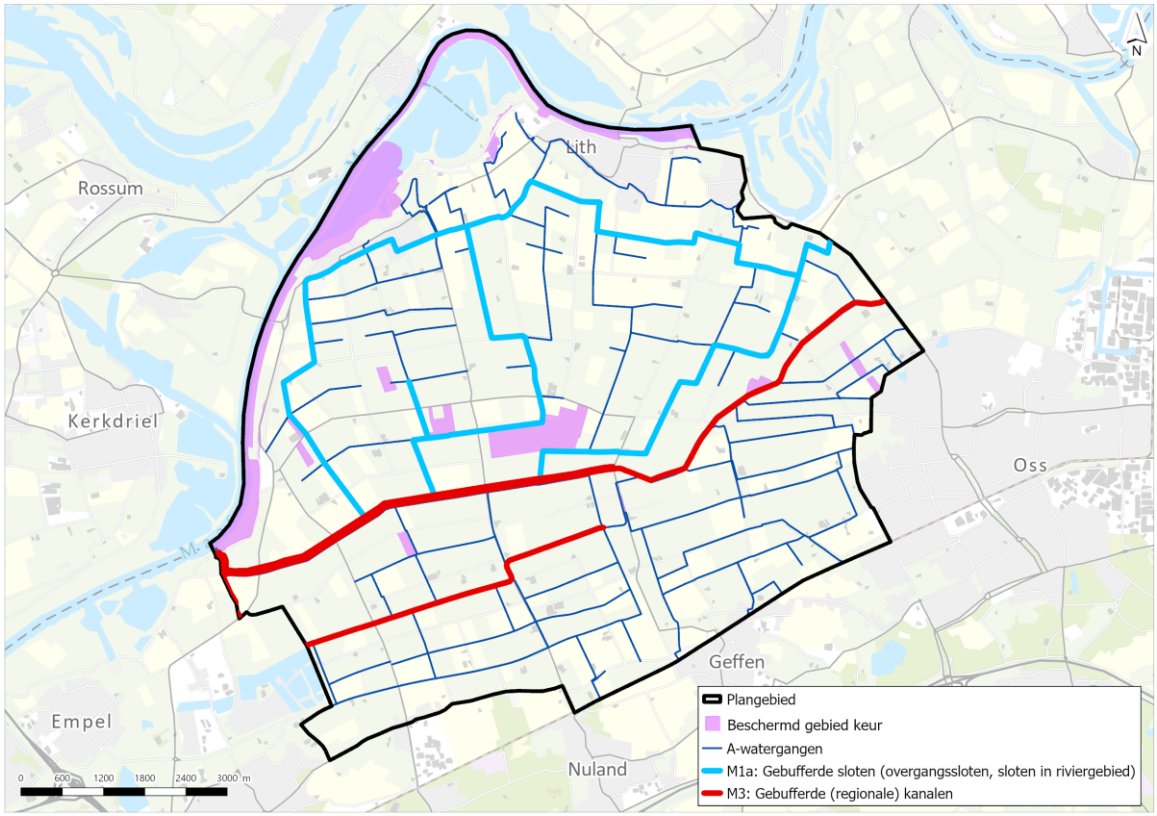
Afbeelding 8.2 KRW-wateren in het plangebied



In de voor de KRW ontwikkelde typologie voor Nederland zijn negen kunstmatige 'watertypen' te onderscheiden. Afbeelding 8.3 laat de typering van de KRW-wateren in het plangebied zien.

[1] Uitlogende materialen zijn metalen zoals zink, koper en lood, Wanneer deze in contact komen met (regen) water komen kleine metaaldeeltjes in het water of in de bodem terecht. Dit kan giftig zijn voor het leven in het water of in de bodem.

Afbeelding 8.3 typeringen van KRW-wateren in het plangebied (bron: Waterschap Aa en Maas)



De rood gemarkeerde wateren (M3) zijn getypeerd als gebufferde (regionale) kanalen. In het plangebied betreft dit Hertogswetering, Roode Wetering en Hoefgraaf. Naast het waarborgen van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater bevinden zich hier ook ecologische verbindingszones, waar in de vervolgfase rekening mee gehouden dient te worden. De blauw gemarkeerde wateren (M1a) zijn gebufferde sloten. Bij deze wateren ligt een opgave voor de inrichting van natuurvriendelijke oevers en liggen enkele knelpunten voor vismigratie. Ondanks de beperkte invloed van de windturbines dient ook hier rekening mee gehouden te worden in de vervolgfase.

Insecten als libellen en juffers zijn een onderdeel van een ecologisch gezond waterlichaam. Windturbines vormen geen bedreiging voor insectenpopulaties, hoewel sommige insecten zich wel aangetrokken voelen tot windturbines[1]. Effecten op waterorganismen kunnen binnen 50 m van een windturbine voorkomen in de aanlegfase, maar de effecten kunnen met doeltreffende maatregelen worden verzacht. Dit is een aandachtspunt in de ontwikkeling.

Voor de Maas in het noorden van het plangebied is de ‘Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken’ van toepassing. Conform artikel 4 geldt dat langs kanalen, rivieren en havens de plaatsing van windturbines wordt toegestaan bij een afstand van ten minste 50 m uit de rand van de vaarweg. Hierbinnen is plaatsing slechts toegestaan als uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal- en scheepsradar optreedt. De minimale afstand tot de rand van de vaarweg is altijd ten minste de helft van de rotordiameter. De effecten van de windturbines op de waterhuishouding van de Maas zijn daarmee verwaarloosbaar. Negatieve effecten ten aanzien van het oppervlaktewater worden niet verwacht.

[1] Europese Commissie, 2020. Richtsnoeren betreffende windenergieprojecten en EU-natuurwetgeving

8.1.4 Effecten op grondwater

De aanleg van windturbines kan negatieve effecten hebben op de grondwaterkwaliteit en -kwantiteit. De grondwaterkwaliteit kan negatief beïnvloed worden door diepe boringen en/of het lekken van schadelijke stoffen. Voor de aanleg van de funderingen van de windturbines is naar verwachting bemaling nodig. Dit is het onttrekken van water uit de omgeving en kan negatieve effecten hebben op het grondwaterpeil. Dit effect is echter goed te mitigeren, bijvoorbeeld door het toepassen van retourbemaling. Hierbij wordt het onttrokken grondwater minimaal op gelijke dieptes teruggebracht, waardoor het waterpeil op peil blijft. In de gebruiksfase hebben de windturbines geen effect op de grondwaterkwaliteit- en kwantiteit doordat bij de aanleg van de windturbines geen gebruik wordt gemaakt van uitlogende materialen. Het aspect effecten op grondwater is in dit planMER daarom niet-maatgevend.

Het waterschap heeft het voornemen om de grondwaterstand in de polder met 10 cm te verhogen.[1] Dit heeft mogelijk effecten op de funderingen van de windturbines en de benodigde bekabeling. Negatieve effecten worden niet verwacht, maar dit geldt wel als aandachtspunt.

Ten aanzien van het waterwingebied en het grondwaterbeschermingsgebied in de Duurzame Polder zijn de effecten in paragraaf 7.2 toegelicht en beoordeeld.

8.2 Natuur

8.2.1 Effecten op biodiversiteit

Biodiversiteit is de verscheidenheid aan leven op een locatie. Het omvat alle soorten planten, dieren en micro-organismen, maar ook de genetische variatie binnen soorten en de variatie aan ecosystemen waarvan ze deel uitmaken. Het begrip omvat het totaalpakket aan levende organismen en systemen en de interacties daartussen. Biodiversiteit is niet alleen in natuurgebieden te vinden: ook in het agrarisch gebied en in de stedelijke omgeving is natuur aanwezig.

In heel Nederland staat de biodiversiteit onder druk, zowel in stedelijke als landelijke gebieden. Uit de Monitor Brede Welvaart en de SDG's 2023 van het CBS[2] blijkt dat zowel de kwaliteit van ecosystemen als de biodiversiteit in de stad en op het platteland een trendmatige daling laten zien. Deze trend is ook merkbaar in de Provincie Noord-Brabant, waar sinds 1995 de diversiteit en kwantiteit aan vaatplanten en weidevogels zijn afgenomen als gevolg van intensiever landgebruik[3]. Bovendien zorgen klimaatverandering en stikstofbelasting voor extra druk op het leefmilieu van verschillende soorten. Ook in het stedelijke gebied neemt de biodiversiteit af. Vooral voor stadsvogels als ekster, kauw en mees zijn de omstandigheden minder gunstig geworden. Deze achteruitgang kan zijn oorzaak vinden in na-isolatie van huizen, afname van voedselbronnen, aanwezigheid van huiskatten en een afnemend aanbod van nectarplanen en waardplanten voor insecten en vlinders. Provincie Noord-Brabant neemt maatregelen om de biodiversiteit te versterken. In de Duurzame Polder doet de provincie dat door aanpassingen aan de uiterwaarden, en het versterken van gebieden voor weidevogels[4].

De effecten op biodiversiteit die binnen de Duurzame Polder op kunnen treden door de plaatsing van windturbines hangen sterk samen met de eerder beschreven effecten op natuurgebieden en soorten (zie paragraaf 7.3):
- oppervlakteverlies of versnippering veroorzaakt verlies van leefgebied voor plant- en diersoorten;
- stikstofdepositie veroorzaakt verzuring en vermesting;
- licht, geluid en trillingen veroorzaakt verstoring van dier- en plantensoorten;
- rotorbladen veroorzaken sterfte van vogels, vleermuizen en insecten;

[1] Waterschap Aa en Maas waterbeheerplan 2022 - 2027, p. 35.

[2] CBS 2023, Monitor Brede Welvaart & de Sustainable Development Goals.

[3] Provincie Noord-Brabant 2022, PlanMER Beleidskader Natuur 2023-2030.

[4] Provincie Noord-Brabant 2019, Maatregelenkaart Biodiversiteit en Leefgebieden.

- grondverzet veroorzaakt aantasting van het bodemleven.

De bovengenoemde effecten van windturbines gaan over effecten op specifieke soorten maar ook over de interacties tussen organismen en systemen. Kleine effecten kunnen grote gevolgen hebben. Een voorbeeld hiervan is sterfte van roofvogels als gevolg van aanvaring met een windturbine. Als de populaties van roofvogels erg afnemen door aanvaring, neemt de predatiedruk op kleine vogelsoorten af. Deze soorten kunnen daardoor in aantal toenemen, wat weer kan leiden tot een verhoogde predatiedruk op insecten. Deze veranderingen kunnen leiden tot een afname in zowel het aantal als de diversiteit van insecten, wat resulteert in verminderde bestuiving en mogelijk een afname in diversiteit van bepaalde plantensoorten. De balans in een ecosysteem kan dus verschuiven door mogelijke effecten van windturbines op plant- en diersoorten.

Zoals beschreven is biodiversiteit overal aanwezig. De effecten van windturbines op de biodiversiteit gelden daarom voor alle varianten. Er is in deze onderzoeksfase geen maatgevend onderscheid in beeld te brengen. Vanwege de langdurende afname van biodiversiteit in Nederland is verdere afname door de ontwikkeling van windturbines wel een risico. Negatieve effecten zijn niet uitgesloten. Inpassingsmaatregelen die een rol spelen in natuurversterking of aansluiten bij de maatregelen die Provincie Noord-Brabant neemt kunnen een positieve rol spelen in het omkeren van deze trends (zie ook bijlage VII).

8.3 Veiligheid

8.3.1 Effecten op ontplofbare oorlogsresten

Als gevolg van oorlogshandelingen uit de Tweede Wereldoorlog kunnen op bepaalde locaties in het plangebied ontplofbare oorlogsresten (OO) of delen daarvan in de bodem voorkomen. Gezien de geplande werkzaamheden gelden risico's voor het project uitsluitend voor de werkzaamheden waarbij de grond geroerd gaat worden. Dit is alleen het geval in de aanlegfase. De gemeenten 's-Hertogenbosch en Oss beschikken niet over een risicokaart voor OO in het plangebied.

De risico's ten aanzien van OO zijn goed te mitigeren door hier onderzoek naar uit te voeren, voorafgaand aan de werkzaamheden. Als blijkt dat een risico bestaat op de mogelijke aanwezigheid van OO dient bepaald te worden wat de vervolgstappen zijn. Zo kan worden gekozen om de windturbines op een andere locatie te realiseren of kunnen de OO verwijderd worden. Hierdoor is het aspect OO niet-maatgevend voor de keuze van plaatsingszones voor de windturbines in dit planMER. Wel geldt het als een aandachtspunt. Bij het verwijderen van de OO is sprake van een positief milieueffect.

8.3.2 Effecten op ondergrondse leidingen

Bij de aanleg van de windturbines en de bijbehorende kabelverbindingen moet er rekening gehouden worden met bestaande boven- en ondergrondse kabels en leidingen. Het kruisen van een kabel of leiding vraagt om extra technische maatregelen tijdens de aanleg om interferentie tussen de kabels en leidingen te vermijden. Hoewel deze maatregelen technisch complex kunnen zijn, is de activiteit altijd vergunbaar. Het aspect kabels en leidingen is daarom niet-maatgevend voor dit planMER. De externe veiligheid ten aanzien van kabels en leidingen is behandeld in paragraaf 7.4.

Voorafgaand aan de graafwerkzaamheden moet een wettelijk verplichte KLIC-melding gedaan worden. Na deze melding wordt de actuele kabel- en leidinginformatie aangeleverd van de plek waar de graafwerkzaamheden plaats gaan vinden. Deze informatie dient te worden gebruikt om gevaarlijke situaties te voorkomen. Dit is een aandachtspunt in de verdere uitwerking van het voornemen.

8.3.3 Effecten op defensieradar

Windturbines kunnen effecten hebben op de radardekking. Onder de Omgevingswet zijn regels over radarverstoring opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving en de Omgevingsregeling. Het Bkl wijst gebieden aan waarin windturbines het radarbeeld kan verstoren. De Duurzame Polder ligt binnen zo'n gebied. Verder is in artikel 5.155 Bkl een instructieregel opgenomen voor omgevingsplannen. Het omgevingsplan mag binnen een straal van 15 tot 75 km vanaf de radar, géén windturbines toelaten die de maximale tiphoogte overschrijden. Het plangebied ligt voor een klein deel binnen 75 km van de toekomstige defensieradar bij Herwijnen.[1] In bijlage XIV onder E, Bkl is de maximale tiphoogte voor radarstation Herwijnen vastgelegd op 9 0m.

In een omgevingsplan kan worden bepaald dat hogere bouwwerken wel zijn toegelaten, indien ze geen onaanvaardbare gevolgen hebben voor het radarbeeld. Dat moet beoordeeld worden met een radartoets. Voor de militaire radarsystemen geldt dat een minimale dekkingsgraad van 90 % op 1.000 voet (304,8 m) in stand dient te blijven om een goede werking van de radar te garanderen.

De windturbines overschrijden de hoogte van 90 m. Bij plaatsing van windturbines binnen de zone van 75 km dient getoetst te worden of de radardekking in stand gehouden kan worden. Dit dient onderzocht te worden, op het moment dat concrete windturbineposities bekend zijn. Als uit het onderzoek blijkt dat niet aan de minimale dekkingsgraad kan worden voldaan dient een oplossing gezocht te worden:
- door het vergroten van de onderlinge afstand van de windturbines;
- het verkleinen van de afmetingen van de windturbines;
- het verwijderen/niet plaatsen van windturbines;
- een combinatie van het bovenstaande.

Op dit moment is dit aspect niet-maatgevend in de keuze voor plaatsingszones voor windturbines in de Duurzame Polder. Wel kunnen negatieve effecten ontstaan op de radardekking. Dit aspect is niet onderzocht in het planMER, maar zal in het vervolg wel onderzocht moeten worden, zodra windturbineposities bekend zijn.

8.3.4 Effecten op verkeersveiligheid

Als windturbines dicht op wegen staan kan dit effect hebben op de veiligheid van het verkeer. In de Handreiking Risicozonering Windturbines van Rijkswaterstaat wordt verwezen naar de beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, voor de beoordeling van effecten op wegen. Hierbij wordt gesteld dat windturbines met een rotordiameter groter dan 60 m ten minste ½ rotordiameter uit de rand van de verharding geplaatst dienen te worden. Hierbinnen wordt plaatsing slechts toegestaan als uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen onaanvaardbaar verhoogd veiligheidsrisico bestaat. Hoewel deze regels niet gelden voor provinciale of gemeentelijke wegen kunnen deze afstanden door de bevoegde gezagen overgenomen worden.

Ook kunnen weggebruikers worden afgeleid bij plaatsing van windturbines bij knooppunten, op plekken waar rotorbladen over de weg draaien of slagschaduw. Bij deze situaties moet dit beschouwd worden, om aan te tonen dat plaatsing van de windturbines geen onaanvaardbaar risico voor de verkeersveiligheid met zich mee brengt. Omdat bij de varianten wordt uitgegaan plaatsingszones zijn de precieze windturbineposities nog niet bekend. Daarmee zijn negatieve effecten niet op voorhand uit te sluiten, met name omdat de locatie van windturbines mede wordt bepaald door andere thema's. Dit aspect is daarom opgenomen als niet-maatgevend in dit planMER.

[1] https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8eaadfac232049849ad9841d35cd7451

8.4 Gebruiksfuncties

8.4.1 Effecten op landbouw

In het plangebied bevindt zich 4.200 hectare landbouwgrond. Hier zijn vooral veel melkveehouderijen te vinden. De agrarische sector heeft te maken met uitdagingen door de uitstoot van stikstof en met steeds strengere wet- en regelgeving. Steeds vaker stoppen agrariërs met hun bedrijf, omdat het financieel niet meer rendabel is of vanwege het ontbreken van een opvolger. Een deel van de agrarische bedrijven in de Duurzame Polder richten zich ook op agrarisch natuurbeheer, waardoor het landbouwgebied waarden heeft voor met name weidevogels.

Bij de ontwikkeling van de windturbines kan voor het grootste gedeelte de agrarische functie worden voortgezet. Turbinetype 2 heeft meer ruimte nodig (900 m^2) dan het turbinetype 1 (625 m^2) en leidt daarmee (mogelijk) tot een groter verlies aan landbouwareaal. Dit is wel afhankelijk van het aantal windturbines dat gerealiseerd wordt. Hierover is nog geen keuze gemaakt.

Daarnaast kan de aanleg van wegen ten behoeve van de windturbines ook leiden tot een verlies aan landbouwareaal en heeft schaduwwerking mogelijk invloed op de landbouwopbrengsten. Tijdens de aanlegfase kan er sprake zijn van tijdelijk verlies en/of verstoring van landbouwareaal door de constructiewerkzaamheden Er kunnen negatieve effecten op de landbouw ontstaan. Het aspect draagt in deze fase van het voorgenomen project echter (nog) niet bij aan onderscheid tussen de varianten en dient in de verdere besluitvorming en op projectniveau nader beschouwd te worden. Daarom is voor dit planMER het aspect landbouw niet-maatgevend.

8.4.2 Effecten op recreatie

Het plangebied wordt vooral extensief voor route gebonden vormen van recreatie gebruikt zoals wandelen, fietsen en sporten. Langs de randen en bij de natuurgebieden liggen meer intensievere en dagrecreatieve voorzieningen. Zo heeft de oeverwal langs de Maas aantrekkelijke routes met historische woonkernen, horeca, zwemwater en verblijfsrecreatie. Daarnaast wordt hier veel recreatief gevist. Ook de dekzandrand in het zuiden van het gebied kent een hoger recreatief gebruik, vanwege het aantrekkelijke kleinschalige landschap en de bezienswaardigheden in de omgeving.

De ontwikkeling van de windturbines heeft een beperkt verlies aan recreatief gebied tot gevolg. Wel kan de plaatsing van windturbines leiden tot aantasting van de beleving van de recreatieve gebruikers van het gebied. Zij kunnen de windturbines als onaantrekkelijk ervaren en hun recreatieve activiteiten voortaan elders uitvoeren. Andersom kunnen de windturbines bijdragen aan het duurzame imago van het plangebied en daardoor een aantrekkende werking hebben op recreatieve gebruikers. Het is mogelijk dat wandel- en fietspaden deels moeten worden omgelegd voor de ontwikkeling van de windturbines. Daarnaast kan de aanleg van de windturbines voor tijdelijke afsluiting van recreatieve routes zorgen, evenals overlast doormiddel van geluid afkomstig van de werkzaamheden. Negatieve, maar ook positieve effecten op recreatie kunnen niet worden uitgesloten. Het voornemen is echter onvoldoende concreet in deze fase van het project. De effecten dienen op projectniveau onderzocht te worden en is voor dit planMER niet onderscheidend voor de varianten.

8.4.3 Effecten op overige bedrijven

In het plangebied ligt één bedrijventerrein, bij Lith. Verder liggen verspreid in het gebied een aantal niet-agrarische bedrijven. Tijdens de aanlegfase kan er sprake zijn van verstoring van de bedrijfsactiviteiten door constructiewerkzaamheden (geluid, trillingen, verkeersomleidingen). Tijdens de gebruiksfase kunnen de bedrijven in het plangebied hinder ervaren in de vorm van slagschaduw (zie paragraaf 0) en geluid (zie paragraaf 7.5.2). Daarnaast moeten de windturbines voldoen aan de externe veiligheid en op voldoende afstand staan van de bedrijfsgebouwen (zie paragraaf 7.4.1). De komst van de windturbines kan het

duurzame imago van het gebied ten goede komen. Dit kan leiden tot de aantrekking van nieuwe (duurzame) bedrijvigheid.

Anderzijds kunnen bedrijven in het gebied de ruimtelijke en landschappelijke impact van de windturbines als negatief ervaren en overwegen zich ergens anders te vestigen. Desondanks is de verwachting dat de effecten op 'overige bedrijven' beperkt zijn. In de verdere uitwerking van het voorgenomen project kan dit als aandachtspunt worden meegenomen, maar geldt wel dat geen onderscheidende effecten worden verwacht.

Ten slotte kunnen windturbines effect hebben op straalverbindingen. In een volgende fase, wanneer de exacte posities van de windturbines bekend zijn moet bepaald worden of de windturbine straalpaden van een zender (deels) afdekt. In de fase van het planMER is dit aspect niet maatgevend.

Daarom is voor dit planMER het aspect overige bedrijven niet-maatgevend.

8.4.4 Effecten op verkeer

Verkeersaantrekkende werking en effecten op verkeersafwikkeling
De belangrijkste ontsluitingswegen in de Duurzame Polder zijn de N625 in het noorden tussen Oss en 's-Hertogenbosch, de Gewandeweg centraal door het plangebied tussen Oss en 's-Hertogenbosch, en de Rijksweg Noord tussen Oss, Geffen en Nuland. De A59 in het zuiden vormt de verbinding met het rijkwegennet. Tussen 's-Hertogenbosch en Oss loopt een spoorverbinding. In de Duurzame Polder bestaat het verkeer vooral uit woon-werk verkeer tussen de kernen, landbouwverkeer en fietsverkeer.

Effecten op de verkeersafwikkeling kunnen optreden tijdens de aanlegfase van de windturbines. Zo kan er sprake zijn van verkeershinder door de tijdelijke verlegging van wegen, omleidingen en de aanwezigheid van bouwverkeer. Het wordt aangeraden om bij de aanvoer van materieel rekening te houden met de aanwezige kernen en bebouwing. Zo kan worden gekozen om transport via de grotere wegen te laten plaatsen. Dit is een project- en locatiespecifieke afweging die in dit planMER nog niet voldoende concreet is om te onderzoeken.

Daarnaast moeten er mogelijk nieuwe wegen worden aangelegd zodat de windturbines goed te bereiken zijn. De effecten hiervan op het verkeer zijn beperkt. Ook is door de komst van de windturbines in de gebruiksfase geen sprake van een noemenswaardige verkeersaantrekkende werking. Negatieve effecten zijn dus tijdelijk wel aanwezig, maar geldt primair als aandachtspunt in de uitwerking van het voornemen. Dit aspect is daarom niet-maatgevend in dit planMER.

Effecten op langzaam verkeer en landbouwverkeer
Ook langzaam verkeer zoals fietsers en voetgangers, evenals landbouwverkeer, kunnen hinder ondervinden van de aanleg van de windturbines. Ook is het mogelijk dat delen van voetgangers- en fietspaden en (landbouw)wegen tijdelijk deels worden verlegd. Dit zal naar verwachting echter geen groot, permanent negatief effect op de verkeersafwikkeling hebben, omdat het een beperkte tijdsduur kent. Bij vergunningverlening kan hier nader aandacht aan worden besteed.

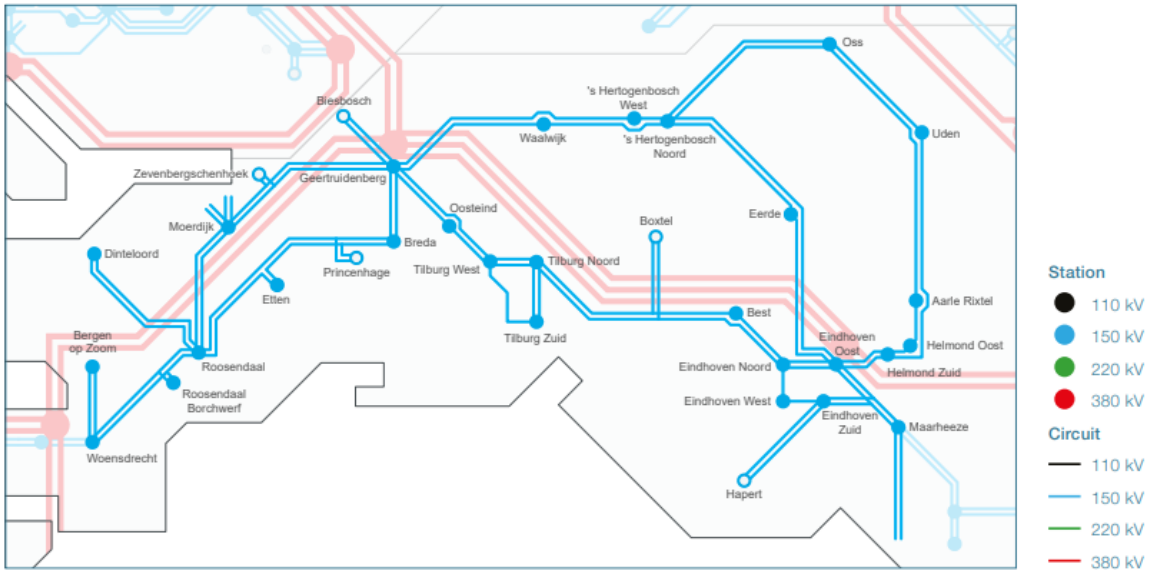
8.5 Netinpassing

Om de opgewekte energie van windturbines daadwerkelijk te kunnen gebruiken is een aansluiting op het elektriciteitsnet noodzakelijk. Het gebruik en transport van elektriciteit in Nederland neemt al tientallen jaren toe. Het hoog- en middenspanningsnet in Nederland wordt hierdoor steeds zwaarder belast. Door de energietransitie zet deze ontwikkeling de komende jaren versneld door en groeit de vraag naar elektriciteit. Hierdoor raakt het elektriciteitsnet op steeds meer plekken vol.

Ook in het plangebied is het elektriciteitsnet vol. Dit blijkt uit de 'capaciteitskaart invoeding elektriciteitsnet' van Netbeheer Nederland[1]. Er is geen transportcapaciteit meer beschikbaar en ook de grenzen van congestiemanagement zijn bereikt. Nieuwe aanvragen voor aansluitingen komen op een wachtlijst te staan. Dit geldt ook voor het initiatief in de Duurzame Polder.

De netbeheerders TenneT (landelijk) en Enexis (regionaal) werken aan de uitbreiding van het elektriciteitsnet. Door het plangebied loopt een bovengrondse 150kV-hoogspanningsverbinding. Deze verbinding sluit aan op de hoogspanningsstations Oss en 's-Hertogenbosch Noord. Dit is weergegeven op afbeelding 8.4.

Afbeelding 8.4 Huidige elektriciteitsnet Noord-Brabant (bron: Investeringsplan TenneT 2022 -2031)



In het huidige Investeringsplan van TenneT voor de periode 2022 - 2031[2] staat de ontwikkeling van een nieuw 380kV-hoogspanningsstation bij Wijchen (Gelderland) genoemd voor de periode 2029 - 2031. Dit hangt samen met bestaande knelpunten. De ontwikkeling in Wijchen sluit aan bij een aantal knelpunten rond Eindhoven, maar ook bij knelpunten op het 150kV-hoogspanningsnet rond Oss. De trajecten Oss-Uden en Oss-Aarle-Rixtel worden hierbij benoemd als knelpunt. De ontwikkeling van een 380kV-hoogspanningsstation in Wijchen is dus te beschouwen als randvoorwaarde om knelpunten rond onder meer Oss op te lossen.

Om dit knelpunt rond Oss op te lossen is de aanleg van een nieuwe hoogspanningsverbinding tussen het beoogde nieuwe 380kV-hoogspanningsstation bij Wijchen en het bestaande 150kV-hoogspanningsnet in Noord-Brabant (rond Oss) nodig. Hoe dit eruit komt te zien is nog niet bekend.

In het Provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat[3] (PMIEK) 2023 werkt de provincie Noord-Brabant samen met Brabantse gemeenten, waterschappen en de netbeheerders aan de infrastructuurprojecten die nodig zijn voor de energietransitie. In het PMIEK zijn energie infrastructuurprojecten met grootste maatschappelijke waarde als prioritair bestempeld. De projecten in het PMIEK zijn geselecteerd op basis van het door de landelijke werkgroep Programmeren en Prioriteren opgestelde afwegingskader, waarbij voor de component 'maatschappelijke waarde' een nadere rangschikking wordt gehanteerd in aanvulling op het landelijke afwegingskader (zie paragraaf 2.2 van het

[1] Geraadpleegd op 4 augustus 2023 via https://www.enexis.nl/zakelijk/aansluitingen/elektriciteit-terugleveren/beperkte-capaciteit-op-het-elektriciteitsnet.

[2] https://www.tennet.eu/nl/over-tennet/publicaties/investeringsplannen.

[3] https://www.ipo.nl/media/l05h0en1/brabants-provinciaal-miek-1-0.pdf.

PMIEK). De PMIEK richt zich op energie-infrastructuurprojecten met een beoogde inbedrijfname in de periode 2028-2035.

De Duurzame Polder is als project opgenomen in de PMIEK. Hierbij is benoemd dat het gaat om een verkenning naar de benodigde energie-infrastructuur voor de Duurzame Polder in combinatie met de groei van bedrijventerreinen en elektrificatie van logistiek in de regio. In het PMIEK is, net als in het Investeringsplan van TenneT het beoogde nieuwe 380kV-hoogspanningsstation bij Wijchen benoemd. In dit geval is het concreet benoemd voor de aansluiting van de Duurzame Polder
De aansluiting van de windturbines in de Duurzame Polder is afhankelijk van de daadwerkelijke uitvoering van de uitbreiding van het 150kV-hoogspanningsnet rond Oss. Hiervoor zijn eveneens andere ontwikkelingen nodig, zoals de realisatie van een verbinding tussen hoogspanningsstation Oss en het nieuwe 380kV-hoogspnaningsstation bij Wijchen.

De netcongestie is dus mogelijk een belemmerende factor in de ontwikkeling van windturbines in de Duurzame Polder. Dit kan mogelijk worden opgelost door bijvoorbeeld gebruik te maken van innovatieve oplossingen, zoals het opslaan van de opgewekte elektriciteit in batterijen. Levering aan het elektriciteitsnet kan dan plaatsvinden op momenten dat ruimte aanwezig is op het net, bijvoorbeeld ‘s nachts als de zon niet schijnt. Ook kan worden gedacht aan het omzetten van de opgewekte elektriciteit in waterstof als energiedrager. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit leidt tot aanvullende milieueffecten die in dit planMER niet zijn onderzocht. De netinpassing is niet onderscheidend tussen de verschillende varianten in dit planMER, maar wel een belangrijk aandachtspunt bij de verdere uitwerking van het voornemen. Het is daarnaast van belang voor de haalbaarheid en uitvoerbaarheid van het project.

8.6 Gezonde Leefomgeving

8.6.1 Verandering in uitstoot luchtverontreinigende stoffen

Door de aanleg van windturbines kan de luchtkwaliteit in de Duurzame Polder tijdelijk worden beïnvloed. Dit komt door het effect van fijnstof (PM10 en PM2,5) en stikstofoxiden (Nox) door werkverkeer en de inzet van materieel. Om het geheel van deze effecten in kaart te brengen dient er in de projectMER-fase onderzoek uitgevoerd te worden om aan te tonen dat het project niet leidt tot overschrijding van de grenswaarden. Dit kan met behulp van de NIBM-tool van de Rijksoverheid. Hiermee kan worden aangetoond of met de ontwikkeling van de windturbines sprake is van een plan dat niet-in-betekenede-mate (NIBM) bijdraagt aan de luchtkwaliteit. In de gebruiksfase vindt nagenoeg geen uitstoot van fijnstof en stikstofoxiden plaats.

Afbeelding 8.5 geeft een overzicht van de ingevulde NIBM-tool. Het uitgangspunt is planrealisatie in 2026 en de aantallen voertuigbewegingen zijn gebaseerd op de getallen als gebruikt voor de stikstofdepositieberekening. Uit de NIBM-tool blijkt dat de bijdrage van het extra verkeer in de aanlegfase mogelijk in betekenende mate bijdraagt aan de luchtkwaliteit. Lokaal kunnen dus mogelijk negatieve effecten optreden die later onderzocht dienen te worden. Dit geldt als algemeen aandachtspunt voor het vervolg.

Afbeelding 8.5 NIBM-tool ingevuld voor voorgenomen ontwikkeling

Worst-case berekening voor de bijdrage van het extra verkeer als gevolg van een plan op de luchtkwaliteit, GCN2022

	Jaar van planrealisatie	2026
Extra verkeer als gevolg van het plan		
	Extra voertuigbewegingen (weekdaggemiddelde)	600
	Aandeel vrachtverkeer	25,0%
Maximale bijdrage extra verkeer	NO_2 in $\mu g/m^3$	**1,84**
	PM_{10} in $\mu g/m^3$	**0,18**
Grens voor "Niet In Betekenende Mate" in $\mu g/m^3$		1,2
Conclusie		
De bijdrage van het extra verkeer is mogelijk in betekenende mate; nader onderzoek noodzakelijk		

8.6.2 Verandering in gezondheidsrisico's van veehouderijen

De Duurzame Polder heeft een agrarisch karakter. In het plangebied liggen veel veehouderijen. Vanuit de omgeving bestaan zorgen over invloed van windturbines op de verspreiding van infectieziekten die van dier op mens kunnen overgaan (zoönose). In Nederland voorkomende zoönosen zijn COVID-19, de ziekte van Lyme, toxoplasmose, salmonellose en vogelgriep[1]. Mensen kunnen op verschillende manieren mee besmet raken. Dit kan onder andere via water of lucht. Om te bepalen of sprake is van een verandering in gezondheidsrisico's ten aanzien van de reeds aanwezige veehouderijen door windturbines is het daarom van belang te beschouwen hoe windturbines zorgen voor een verandering in luchtstromen. Het risico dat de vogelgriep die heerst in Europa overgaat van dier naar mens in zeer klein.[2] De overige in Nederland voorkomende zoönosen hebben geen direct raakvlak met veehouderijen.

Daarnaast is nog sprake van fijnstofemissie, ammoniakemissie, risico op verhoogde concentraties endotoxinen, geurbelasting (paragraaf 8.6.4) en het risico op luchtwegproblemen nabij veehouderijen[3].

Uit onderzoek blijkt daarnaast dat windturbines de concentratie van stoffen in de lucht niet of nauwelijks beïnvloeden. De uittreedhoogte van stalemissies bedraagt conform het document 'Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2022' van BIJ12[4] 5 m. De voor dit planMER onderzochte windturbines kennen een tiplaagte die aanzienlijk hoger is dan 5 m. Hierdoor kunnen de verschillende aspecten die zorgen voor gezondheidsrisico's door veehouderijen door de veranderende luchtstromen wel worden veranderd. De verwachting is dat de emissies echter beperkt zijn. Door de lage uitstoothoogte en de hogere tiplaagte van de rotorbladen is sprake van verdunning van de concentraties van stoffen in de lucht.

Op basis van de eerder genoemde onderzoeken is het daarom aannemelijk dat de verandering in de gezondheidsrisico's ten aanzien van veehouderijen door de plaatsing van windturbines beperkt is. Het aspect is daarom voor het planMER niet-maatgevend. Negatieve effecten zijn niet te verwachten.

Mocht meer zekerheid gewenst zijn, kan in het projectMER eventueel een berekening worden uitgevoerd. Verspreidingsberekeningen van luchtverontreiniging worden in Nederland uitgevoerd met het zogeheten 'Nieuw Nationaal Model' (NNM). Het rekenmodel STACKS is een gebruikersversie hiervan.[5] De invloed van windturbines is geen standaard onderdeel van het NNM, maar kan worden berekend met behulp van het zogenoemde 'zogmodel'.[6] Dit zogmodel is een door de overheid goedgekeurde toevoeging aan het NNM in de versie van STACKS.[7] In de berekening kan rekening worden gehouden met de aanwezigheid van intensieve veehouderijen in en om het plangebied.

8.6.3 Trillingseffecten op omgeving

Trillingen kunnen ontstaan doordat een windturbine kracht uitoefent op de bodem. Het risico op trillingen houdt sterk verband met de lithologische samenstelling van de bodem, waar in meer of mindere mate druk

---

1 RIVM. Zoönosen. https://www.rivm.nl/rivm/kennis-en-kunde/expertisevelden/zoonosen

2 Rijksoverheid. Besmetting en verschijnselen vogelgriep, geraadpleegd op 12 juli 2023 via https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/vogelgriep/besmetting-en-verschijnselen

3 Kennisplatform Veehouderij. https://www.kennisplatformveehouderij.nl/rundveehouderijen

4 https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2023/01/Instructie-gegevensinvoer-voor-AERIUS-Calculator-2022.pdf

5 1 Het NNM (en dus ook STACKS) is uitgebreid getoetst aan metingen en door het ministerie I&W goedgekeurd zoals bedoeld in de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit. Zie: https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten/regelingen/ 2011/07/04/overzicht-goedgekeurde-rekenmethoden. Deze regeling vervalt bij de invoer van de Omgevingswet.

6 Dit zogmodel is eerder gebruikt bij o.a. Windturbinepark Energiecentrale Fibroned in Apeldoorn (KEMA, 2008), de REC Harlingen (KEMA, 2010), de windparken bij Tata Steel in IJmuiden (Rapport ErbrinkStacksR2016001) en MER Windturbinepark Elzenburg - de Geer te Oss (ErbrinkStacks Consult Rapport 2017R002).

7 Directoraat- Generaal Milieubeheer. Directie Klimaat & Luchtkwaliteit. Luchtkwaliteit. DGM/K&L2009044702 Goedkeuring rekenmodel Stack+ voor windturbines. 1 juli 2009.

op wordt uitgeoefend. Hierbij zijn textuur en structuur van de grond belangrijke parameters die zorgen voor de verplaatsing van trillingen. De effecten van trillingen reiken verder in een harde bodem (zand) dan in een zachte bodem (klei). Dit geldt ook als deze op enige diepte is gelegen en wordt aangestoten door de fundatie. In de volgende fase dienen sonderingsonderzoeken plaats te vinden om de trillingsgevoeligheid van de bodem in het plangebied nader te bepalen en eventuele maatregelen vast te leggen.

In de aanlegfase kunnen trillingen die ontstaan bij het heien van de windturbinefunderingen voor hinder zorgen bij omwonenden. Het effect van de hinder door trillingen is afhankelijk van het aantal windturbines waarvoor heiwerkzaamheden moeten plaatsvinden en door de afstand tot kwetsbare objecten. Ook kunnen trillingen door heiwerkzaamheden een effect hebben op de stabiliteit van de Maasdijk. Beschermzones rondom keringen zijn ingesteld om dit te voorkomen. Het wordt door Rijkswaterstaat en de waterschappen niet toegestaan om binnen deze beschermzones de bodem zo te verstoren dat dit effect heeft op de keringen. Tot slot kunnen trillingen soorten in Natura 2000-gebieden en overige natuurgebieden verstoren.

Effecten in de gebruiksfase kunnen in theorie optreden door trillingen die door de windturbines zelf worden veroorzaakt. De effecten zijn doorgaans beperkt tot enkele tientallen meters en nemen af naarmate de afstand tot de windturbine groter wordt. Omdat de plaatsingszones minimaal een ½ rotordiameter afstand houden tot trillingsgevoelige objecten is een effect in de gebruiksfase in dit planMER niet onderscheidend. Wel geldt dit als aandachtspunt voor de verdere uitwerking van het voornemen, en met name voor de locatiekeuze nabij trillingsgevoelige objecten.

8.6.4 Veranderingen in geurbelasting en effect windturbines op verspreiding geur

In deze paragraaf wordt beschouwd in hoeverre windturbines in de duurzame Polder bijdragen aan een verandering in geurbelasting. Het houden van vee kan geuroverlast geven bij de omgeving. Binnen het plangebied bevinden zich een aantal veehouderijen die in de directe omgeving geurhinder veroorzaken. Dit is toegelicht in paragraaf 4.2.5. Op een aantal plaatsen is de GES score beoordeeld als (ruim) onvoldoende. Hier is dus in de huidige situatie sprake van geurhinder. De hoogste geurbelasting beperkt zich tot het poldergebied zelf en treft niet zo zeer de bebouwingsconcentraties.

Zoals benoemd in voorgaande paragrafen zorgen windturbines nauwelijks voor veranderingen in de concentratie van stoffen in de omgeving. Hoewel de onderzoeken ingaan op specifieke concentraties van fijnstof, kan wel een overeenkomst worden gevonden. Geur wordt namelijk gevormd door een combinatie van stoffen. Op basis van vorenstaande wordt geconcludeerd dat windturbines weliswaar mogelijk negatieve effecten kunnen hebben op geurbelasting, maar dat dit niet zorgt voor grote veranderingen. Op projectMER-niveau kan dit nader onderzocht worden, bijvoorbeeld door een verspreidingsmodel te ontwikkelen om de geurhinder in kaart te brengen. Daarnaast kan ervoor worden gekozen om de bron die geurhinder veroorzaakt aan te pakken. Dit is een mitigerende maatregel. Voor het planMER is dit aspect niet-maatgevend, omdat de negatieve effecten worden ingeschat als zeer beperkt.

8.6.5 Effecten door lichthinder

Lichthinder

Windturbines met een tiphoogte hoger dan 150 m moeten worden voorzien van obstakelverlichting voor vliegveiligheid. Deze obstakelverlichting straalt overdag wit licht uit en in de avond en nacht rood licht. Het licht is met name ‘s avonds goed zichtbaar en zorgt voor een onrustig beeld. Niet alle windturbines in een windpark hoeven verlicht te worden. Dit geldt zolang de onderlinge afstand tussen windturbines niet meer is dan 900 m en de hoeken van de opstelling verlicht zijn. Deze optie (minder obstakelverlichting) mag niet worden uitgevoerd in combinatie met vast brandende verlichting.

Omwonenden ervaren knipperende obstakelverlichting vaak als een negatief effect op hun leefomgeving. In de huidige situatie is het projectgebied relatief donker, waardoor de verlichting van de windturbines

verstorend kan zijn voor omwonenden tot op grote afstand. De plaatsing van windturbines leidt voor alle varianten tot deze negatieve effecten waardoor windturbineverlichting niet-maatgevend is in de beoordeling van de varianten. De mate van verstoring (duur en aantal kwetsbare objecten) is niet onderzocht in het planMER en dient nader onderzocht te worden in het vervolg. Dit kan mogelijk negatieve effecten hebben op de omgeving, maar hierin zit geen onderscheid tussen de varianten.

Er zijn verschillende mitigerende maatregelen mogelijk om het effect van windturbineverlichting op de omgeving te verminderen. Zo kan er voor permanente verlichting gekozen worden in plaats van de reguliere knipperende verlichting. Ook is het mogelijk om de lichtintensiteit aan te passen op de weersomstandigheden. Daarnaast wordt onderzocht of het mogelijk is om obstakelverlichting in te schakelen op het moment dat er een vliegtuig of helikopter nadert of via transpondertechniek vliegtuigen of helikopters te waarschuwen voor de obstakels.

Schittering

Schittering door het inwerking hebben van windturbines kan voorkomen door de reflectie van zonlicht op gladde of glimmende oppervlakken, zoals de windturbinemast of rotorbladen. Wanneer dit licht bij een ontvanger aankomt, kan dit leiden tot hinder of gevaarlijke situaties, bijvoorbeeld bij omwonenden of weggebruikers.

De effecten van schittering kunnen eenvoudig worden voorkomen door gebruik te maken van anti-reflecterende coating of niet reflecterende materialen voor de onderdelen die schittering kunnen veroorzaken. Voor windturbines is dit standaardpraktijk en wordt dit geborgd door reflectiewaarden te controleren via de certificering en de NEN-EN-ISO 2813 of een meetmethode die minstens gelijkwaardig is aan deze certificering.

Er is daarmee geen sprake van onderscheid tussen de varianten. De noodzaak tot het opnemen van nadere voorschriften of normen, anders dan hierboven beschreven om gevolgen van lichtschittering te beperken is ook niet nodig. Negatieve effecten ten gevolge van lichtschittering worden niet verwacht. In dit planMER is het aspect schittering daarom niet-maatgevend.

8.7 Klimaatadaptatie

De aarde heeft te maken van klimaatverandering. Door opwarming van de aarde ontstaan vier klimaattrends: het wordt warmer, droger, natter en de zeespiegel stijgt[1]. De omgeving dient voorbereid te worden op de risico's van deze klimaattrends. Schade als gevolg van overstromingen, wateroverlast, droogte en hittestress kan daarmee voorkomen worden.

Windturbines kunnen invloed hebben op de gevolgen van klimaatverandering. Voor de bescherming van de waterkeringen en het waterbergend vermogen van het plangebied gelden verschillende beschermingsregimes. Deze thema's zijn dus maatgevend voor de keuze van de plaatsingszones voor windturbines en zijn onderzocht in hoofdstuk 7. De effecten van windturbines op droogte en hittestress zijn niet gebonden aan beschermde gebieden of specifieke locaties. De varianten onderscheiden zich voor deze twee aspecten dus niet van elkaar. Daarom zijn deze effecten niet-maatgevend in dit planMER.

8.7.1 Effecten op droogte

Door klimaatverandering neemt droogte toe. Droogte ontstaat als meer water verdampt, dan dat er aan neerslag valt. Nederlandse lentes en zomers worden steeds droger, waardoor de kans op langdurige droogte toeneemt.

[1] Nationale Klimaatadaptatie Strategie, Adaptatietool.

Een belangrijke oorzaak van klimaatverandering, en dus van droogte is het gebruik van fossiele brandstoffen. Waar bij de verbranding van fossiele brandstoffen broeikasgassen vrijkomen is dit bij windenergie niet het geval. Circa 86 % van de uitstoot vindt plaats bij de productie en installatie van de windturbines. Daarnaast kunnen windturbines na installatie minstens 20 tot 30 jaar stroom produceren, waarbij alleen nog uitstoot vrijkomt tijdens onderhoud en ontmanteling. Bij kolenenergie komt bijvoorbeeld 98 % van de totale uitstoot vrij tijdens de energieproductie en maar 2 % bij installatie, onderhoud en ontmanteling. Over de totale levenscyclus is de invloed op klimaatverandering van windenergie dus veel kleiner dan fossiele bronnen.

Windturbines dragen dus indirect bij aan het voorkomen van droogte op de langere termijn. Dit is een positief effect. Windturbines dragen niet bij aan het veroorzaken van droogte op lokaal niveau. Hiermee kan worden uitgesloten dat de lokale situatie ten aanzien van droogte (of juist nattere periodes) wordt beïnvloed door de komst van windturbines.

8.7.2 Effecten op hittestress

Als gevolg van klimaatverandering stijgt de temperatuur en komen periodes met extreem hoge temperaturen ook steeds vaker voor. Bij extreme en langdurige hitte, kan hittestress ontstaan. Hittestress is een term voor verschillende lichamelijke klachten die bij mensen, vooral kwetsbare groepen, kunnen ontstaan door hitte.

Ook hier geldt dat hitte een gevolg is van klimaatverandering. Opwek van duurzame energie door windturbines draagt bij aan de transitie van fossiele brandstoffen naar hernieuwbare energie. Daarmee dragen windturbines indirect bij aan het voorkomen van hittestress op de langere termijn. Windturbines dragen niet bij aan het veroorzaken van hittestress. Daarbij dient eveneens vermeld te worden dat de bij de realisatie van windturbines in de Duurzame Polder hittestress lokaal niet wordt voorkomen. Hiervoor is een transitie op een groter schaalniveau nodig dan deze ontwikkeling. Desondanks zorgt de ontwikkeling voor een positief effect aan het voorkomen van hittestress.

8.8 Duurzaamheid en circulariteit

8.8.1 Vermeden emissies

Het doel van het plaatsen van windturbines is het opwekken van duurzame energie. Met het opwekken van energie worden emissies van fossiele energiebronnen vermeden. Deze paragraaf vergelijkt de milieueffecten van wind op land over de gehele levenscyclus met de effecten van fossiele energiebronnen. De analyse gaat in op de impact op klimaatverandering, uitgedrukt in kilogram CO_2-equivalenten (kg CO_2e). Dit omdat overheden met name op de CO_2-uitstoot sturen. Met deze CO_2-equivalenten, worden ook andere milieueffecten - naast CO_2-uitstoot - beschouwd. Hiermee ontstaat een volledig beeld van de effecten op duurzaamheid. Zo zijn effecten als verzuring, vermesting, smogvorming, en uitstoot van giftige stoffen en fijnstof onderdeel van de CO_2-equivalenten.

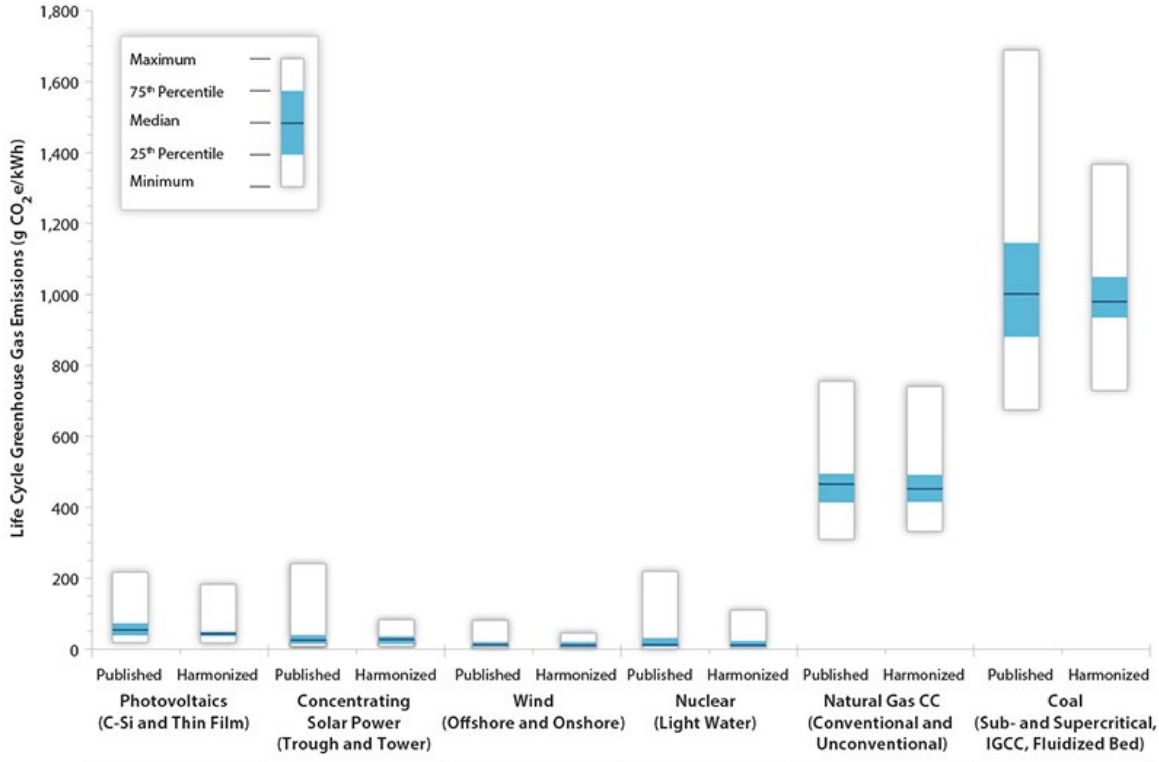
Deze analyse maakt gebruik van reeds bestaande studies naar de naar de impact van energieproductie uit wind. Op basis van de resultaten wordt op hoofdlijnen een beeld gegeven van de impact van windenergie over de levenscyclus, afgezet tegen de impact van fossiele energiebronnen.

Er zijn veel studies gedaan naar de CO_2e-uitstoot[1] per geleverde kWh van verschillende energiebronnen, maar studies gebruiken niet altijd dezelfde aannames in hun methode. Als deze studies geharmoniseerd worden, dat wil zeggen dat overal dezelfde aannames worden toegepast, ontstaat een goed beeld van de

[1] CO_2e: De impact op klimaatverandering van verschillende broeikasgassen wordt uitgedrukt in verhouding tot de impact van CO_2, dit heet CO_2-equivalent.

typische CO_2e-uitstoot/kWh. Deze geharmoniseerde resultaten van meerdere LCA-studies[1] wereldwijd zijn te zien in afbeelding 8.6 (NREL, 2021). Voor windenergie geldt dat de mediane CO_2e-uitstoot uit 49 studies ongeveer 12 gram per kWh is. Stroom uit gas produceert circa 400 gram CO_2e/kWh en kolen 1.000 gram CO_2e/kWh. De invloed op klimaatverandering is dus factor 10 tot 100 kleiner voor windenergie ten opzichte van gas en kolen.

Afbeelding 8.6 Vergelijking van resultaten verschillende LCA studies op broeikasgasuitstoot in gram CO_2/kWh van verschillende energiebronnen, bron: (NREL, 2021)



	Photovoltaics (C-Si and Thin Film)	Concentrating Solar Power (Trough and Tower)	Wind (Offshore and Onshore)	Nuclear (Light Water)	Natural Gas CC (Conventional and Unconventional)	Coal (Sub- and Supercritical, IGCC, Fluidized Bed)
Estimates	46	36	126	99	61	164
References	17	10	49	27	45	53

*CC = combined cycle

Omdat de windturbines in Nederland geplaatst worden, kan de uiteindelijke CO_2e-uitstoot per kWh nog verschillen van het wereldwijde gemiddelde, zoals hierboven beschreven is. Een studie gericht op de uitstoot van windturbines in Duitsland, met naar verwachting vergelijkbare omstandigheden en klimaat als Noord-Brabant, komt op vergelijkbare resultaten uit als de geharmoniseerde wereldwijde resultaten (Hengstler, et al., 2021). Voor wind op land in Duitsland ligt de CO_2e-uitstoot per kWh tussen 5,2 en 15,6 gram, afhankelijk van omstandigheden zoals windkracht. Dit komt dus overeen met het wereldwijd gemiddelde.

Het verschil in uitstoot tussen fossiele en niet-fossiele energiebronnen wordt met name verklaard doordat er bij verbranding van fossiele brandstoffen broeikasgassen vrijkomen, en bij de productie van stroom uit windenergie niet. Bij kolenenergie komt bijvoorbeeld 98 % van de totale uitstoot vrij tijdens de energieproductie en maar 2 % bij installatie, onderhoud en ontmanteling. Bij windenergie vindt circa 86 % van de uitstoot plaats bij de productie en installatie van de windturbines. Na de installatie kunnen windturbines stroom produceren voor ten minste 20 tot 30 jaar, waarbij alleen nog uitstoot vrijkomt tijdens onderhoud en uiteindelijk ontmanteling. Over de totale levenscyclus is de invloed op klimaatverandering van windenergie dus veel kleiner dan die van kolen en gas. Ook het verbeterpotentieel is hierdoor groter bij

[1] LCA: Life cycle assessment, de analyse van milieu-impact over de gehele levenscyclus van een product of proces.

wind, omdat de productie van de gebruikte materialen nu voornamelijk nog plaatsvindt met fossiele energie. Hoe meer duurzame energie beschikbaar komt, hoe minder uitstoot plaatsvindt tijdens het delven en verwerken van de grondstoffen die nodig zijn voor de productie van windenergie. Dit is een algemeen positief effect. In dit planMER is dit aspect echter niet-maatgevend in de keuze voor plaatsingszones. Wel geldt dat in grotere plaatsingszones in theorie meer windturbines kunnen worden gerealiseerd. In hoofdstuk 6 is opgenomen hoeveel windturbines binnen de plaatsingszones theoretisch gerealiseerd zouden kunnen worden.

8.8.2 Kansen voor circulariteit

Circulariteit houdt in dat de grondstoffen, onderdelen en producten waaruit windturbines zijn opgebouwd in de toekomst hergebruikt kunnen worden. Dit is bij fossiele brandstoffen zoals kolen en gas inherent niet mogelijk, omdat deze energiebronnen uitputbaar zijn. Voor windturbines is ongeveer 85 % van het gewicht goed te recyclen (Mishnaevsky, 2023). Dit zijn met name het staal en koper uit de mast en turbine. De uitdaging bij windturbines zijn de zeldzame metalen gebruikt in de legeringen en turbine, en de composieten wieken. De wieken kunnen op dit moment worden gebruikt in de productie van beton, maar dit is een relatief laagwaardige oplossing.

Windturbines hebben een minimaal waterverbruik in vergelijking met elektriciteitscentrales die draaien op fossiele brandstoffen. Deze hebben vaak relatief grote hoeveelheden water nodig voor verkoeling.

Er is geen onderscheid tussen de verschillende inrichtingsvarianten op het aspect circulariteit. Daarom is het aspect niet-maatgevend in dit planMER.

8.9 Kosten

Aan het ontwikkelen van windturbines in de Duurzame Polder zijn kosten verbonden. Deze verschillen per windturbinetype en locatie. De kosten zijn op hoofdlijnen onder te verdelen in vier onderdelen. Dit is gebaseerd op het Eindadvies basisbedragen SDE++ 2023 van het Planbureau voor de Leefomgeving[1]. Dit advies geeft aan welke kosten wel en niet worden meegewogen in de bepaling van de basisbedragen van de SDE++ van windenergie. DE SDE++ is een regeling voor de stimulering van de opwekking van hernieuwbare energie in Nederland.

Tabel 8.1 geeft de verschillende kosten voor het ontwikkelen van windenergie weer.

Tabel 8.1 Kosten ontwikkelen windenergie

Onderdeel	Details	
investeringskosten	windturbine (inclusief transport en installatie)	civiele infrastructuur
	fundering (inclusief heipalen)	bouwrente
	elektrische infrastructuur in het park	CAR-verzekering tijdens de bouw
	netaansluiting	verwijderingskosten
variabele operationele kosten	grondkosten	transactiekosten
	garantie- en onderhoudscontracten	
vaste operationele kosten	verzekeringen: WA, machinebreuk, stilstand	OZB
	netinstandhoudingskosten	beheer
	vogeldetectiesysteem	land- en wegenonderhoud

[1] Geraadpleegd via https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2023-eindadvies-sde-plus-plus-2023-4814.pdf.

Onderdeel	Details
	eigenverbruik

Naast deze kosten, is er ook sprake van zogenaamde ‘overige kosten’. Deze bestaan uit de kosten voor het inrichten van participatieve mogelijkheden, zoals bijvoorbeeld financiële participatie of bijdragen aan een gebiedsfonds. Ook worden kosten gemaakt, zoals niet bij wet geregelde afdrachten aan decentrale overheden (leges) en kosten ten gevolge van het voorbereidingstraject (zoals het MER, onderzoeken, ontwerpen). De kosten ten gevolge van juridische procedures zijn eveneens onderdeel van de kosten voor de ontwikkeling van windenergie. Deze kosten worden geacht uit het rendement terugverdiend te kunnen worden en zijn voor rekening van de ontwikkelaar van een windpark.

De kosten voor de ontwikkeling van windturbines zijn dus meervoudig. Gelet op stijgende investeringskosten door oplopende rentes is de verwachting dat de kosten voor windturbines op land op zullen lopen.

Voor 2023 zijn windturbineprijzen vastgesteld op 970 euro per kW. Boven op de windturbineprijs komen kosten voor fundering inclusief heipalen, elektrische infrastructuur in het park, netaansluiting, civiele infrastructuur, bouwrente en CAR-verzekering tijdens de bouw. De totale investeringskosten zijn ingeschat op 1.350 euro per kW, blijkt uit het Eindadvies Basisbedragen SDE++ 2023 van het Planbureau voor de Leefomgeving. Dit is 1,35 miljoen euro per MW.

Bij een windturbine met een vermogen van 3,6 MW (turbinetype 1) betekent dit een investering van zo’n 4,86 miljoen euro. Voor een windturbine (turbinetype 2) met een vermogen van 7,2 MW is de investering zo’n 9,72 miljoen euro. Hierbij wordt opgemerkt dat dit gaat om schattingen, gebaseerd op de huidige beschikbare informatie. Toekomstige prijsstijgingen en/of andere financiële ontwikkelingen zijn hierin niet meegewogen.

Daarnaast is het belangrijk te benoemen dat een windturbine met een hoger vermogen naar verwachting meer energie opwekt. Bij de ontwikkeling van een windpark vindt bij windturbines met een lagere ashoogte meer opbrengstverlies plaats. Dit is geschat op circa 25 %. Bij het grotere turbinetype 2 is dit naar verwachting zo’n 10 %. Dit betekent dat de kosten per opgewekte kWh bij turbinetype 1 zeer waarschijnlijk hoger liggen dan bij turbinetype 2. Dit komt omdat meer windturbines nodig zijn voor dezelfde energieopbrengst.

Hoewel de kosten per windturbine belangrijk zijn voor het realiseren van een financieel gezonde businesscase, heeft het geen directe milieueffecten. Dit leidt ertoe dat het aspect ‘kosten’ niet-maatgevend is in de beoordeling van de milieueffecten van de verschillende varianten in dit planMER. Voor de afweging van een voorkeursalternatief (VKA) zijn de kosten wel relevant. Hierbij dient een afweging gemaakt te worden tussen verschillende aspecten, waarbij de kosten relevant zijn om te komen tot een uitvoerbaar plan.

8.10 Integraliteit

Het thema integraliteit bestaat uit de volgende aspecten:
1 mitigatiemaatregelen koppelen;
2 meekoppelkansen thema’s onderling, zoals klimaatadaptatie, benoemen en benutten;
3 verbinden van thema’s en realiseren versterking gebiedsontwikkeling;
4 komen tot concrete meerwaarde in het gebied.

Deze aspecten zijn weliswaar van belang voor de ontwikkeling van de Duurzame Polder, maar als los te beoordelen aspect niet-maatgevend. De aspecten zijn namelijk afhankelijk van de keuze voor het voorkeursalternatief, waarbij ook de integrale gebiedsontwikkeling een onderdeel is.

Mitigatiemaatregelen zijn daarnaast gekoppeld aan de verschillende maatgevende aspecten. In hoofdstuk 9 van dit planMER worden de mitigerende maatregelen benoemd per relevant thema. Uit de keuze voor het voorkeursalternatief moet vervolgens aanvullend blijken welke mitigatiemaatregelen daadwerkelijk nodig zijn om het voorkeursalternatief te ontwikkelen. Daarnaast kan bepaald worden in hoeverre de integrale ruimtelijke principes (deel C) kunnen worden ingezet ten behoeve van mitigatie van milieueffecten van windturbines.

De ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling gaan in op de bredere ontwikkeling van de Duurzame Polder. Hierin zitten de andere drie aspecten (meekoppelkansen, verbinden, meerwaarde) voor het thema integraliteit. In deel C van dit planMER worden de ruimtelijke principes en de milieueffecten ervan beschouwd. Het voorkeursalternatief bevat uiteindelijk ook een keuze voor het ruimtelijke principes, waarbij de integraliteit wederom wordt beoordeeld. De hieruit voortvloeiende aandachtspunten kunnen in het programma worden opgenomen en worden meegenomen in een projectMER.

8.11 Aandachtspunten niet-maatgevende aspecten

De niet-maatgevende aspecten geven voornamelijk inzicht in locatiespecifieke aandachtspunten, die relevant zijn voor de nadere uitwerking van het project in een latere fase. Deze aspecten zijn in deze fase minder sterk van invloed op de keuze voor een bepaalde locatie vanuit milieuperspectief. Hiermee passen de niet-maatgevende aspecten niet direct bij het detail- en schaalniveau van het planMER. Deze aspecten zijn daarom beschreven en beschouwd in dit hoofdstuk. Dit betekent niet dat deze aspecten niet belangrijk zijn voor de verdere besluitvorming en uiteindelijke ontwikkeling van windturbines. Ook deze aspecten dienen meegenomen te worden in het vervolgproces.

Tabel 8.2 geeft een beknopt overzicht van de mogelijke (negatieve) effecten en aandachtspunten van de verschillende niet-maatgevende aspecten. De aspecten ‘kosten’ en ‘integraliteit’ zijn niet opgenomen in de tabel. Het aspect kosten heeft geen directe milieueffecten en het aspect ‘kansen voor integraliteit’ is beschouwd in deel C.

Tabel 8.2 Overzicht potentiële effecten en aandachtspunten niet-maatgevende aspecten

Aspect	Potentiële effecten en aandachtspunten
grondverzet	Mogelijk negatieve effecten tijdens de aanlegfase door geluidhinder van het in te zetten materieel. Dit levert, afhankelijk van het gebruikte materieel, mogelijk uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en stikstof op.
effecten op bodemkwaliteit	Bodemverontreinigingen en potentiële risico op zettingen zijn aandachtspunten. Bodemonderzoek is mogelijk nodig indien bodemverontreiniging mogelijk aanwezig is. Aanbevolen wordt om zettingsgevoelige gebieden zo veel mogelijk te vermijden bij de locatiekeuze van windturbines. Als zettingsgevoelige gronden niet kunnen worden vermeden dan is het mogelijk om de effecten te mitigeren.
Effecten op oppervlaktewater	Effecten op waterorganismen kunnen binnen 50 m van een windturbine kunnen voorkomen in de aanlegfase, maar de effecten kunnen met doeltreffende maatregelen worden verzacht. Dit is een aandachtspunt in de ontwikkeling. Geen uitlogende materialen gebruiken en voldoende afstand houden draagt bij aan een beperkt risico voor de kwaliteit van het oppervlaktewater.
effecten op grondwater	Het waterschap heeft het voornemen om de grondwaterstand in de polder met 10 cm te verhogen. Dit heeft mogelijk effecten op de funderingen van de windturbines en de benodigde bekabeling.
effecten op biodiversiteit	Negatieve effecten zijn niet uitgesloten. Inpassingsmaatregelen die een rol spelen in natuurversterking kunnen een positieve rol spelen in het verbeteren van de biodiversiteit (zie ook deel C van dit planMER).
effecten op ontplofbare oorlogsresten	Het is niet bekend of in het gebied ontplofbare oorlogsresten (OO) aanwezig zijn. Dit dient nader onderzocht te worden. Bij het eventueel verwijderen van OO is sprake van een positief effect. Met inpassing kunnen OO worden vermeden.

Aspect	Potentiële effecten en aandachtspunten
effecten op ondergrondse leidingen	De bestaande ondergrondse kabels en leidingen dienen in beeld gebracht te worden voor de aanleg van de windturbines. Dit kan bijvoorbeeld met een KLIC-melding.
effecten op defensieradar	Onderzoek naar de effecten op defensieradar (radardekking) is nodig om te bepalen of de radardekking voldoende op peil blijft bij het ontwikkelen van de windturbines.
effecten op verkeersveiligheid	Tijdens de aanlegfase zijn er mogelijk tijdelijk negatieve effecten op de verkeersveiligheid. Bij de vergunningverlening kunnen hier eisen aan gesteld worden.
effecten op landbouw	De ontwikkeling van windturbines vindt zeer waarschijnlijk plaats op landbouwpercelen. Dit heeft effect op het toekomstige gebruik. Tijdens de aanlegfase is het effect naar verwachting groter.
effect op recreatie	De effecten die worden verwacht op recreatie zijn tweeledig. Enerzijds kan het gebied hinder ondervinden door de aanleg en het gebruik van windturbines, anderzijds wordt een nieuw landschap gecreëerd (in combinatie met integrale ruimtelijke principes, zie deel C van dit planMER). Dit heeft een positief effect.
effecten op overige bedrijven	Er worden zeer beperkte effecten op de overige bedrijven in het plangebied verwacht. Dit is een beperkt aandachtspunt.
effecten op verkeer	De effecten op het verkeer in het gebied zijn beperkt. De situering van mogelijke nieuwe wegen is een punt dat uitgewerkt moet worden en wat potentiële effecten heeft op de omgeving en het milieu. Ook is door de komst van de windturbines in de gebruiksfase geen sprake van een noemenswaardige verkeersaantrekkende werking.
netinpassing	Om te komen tot een haalbaar en uitvoerbaar plan voor de windturbines is netinpassing nodig. Met de huidige netcongestie is dit een belangrijk aandachtspunt. De netinpassing heeft daarnaast een ruimtebeslag in het plangebied, maar mogelijke uitbreiding van het elektriciteitsnet heeft ook elders effecten. Dit is in dit planMER niet onderzocht, maar geldt wel als aandachtspunt. Dit aandachtspunt richt zich op het ruimtelijke vraagstuk, maar ook op de uitvoerbaarheid, betaalbaarheid en dus de haalbaarheid van het voorgenomen project.
verandering in uitstoot luchtverontreinigende stoffen	Door de aanleg van windturbines kan de luchtkwaliteit in de Duurzame Polder tijdelijk worden beïnvloed. Om het geheel van deze effecten in kaart te brengen dient er in de projectMER-fase onderzoek uitgevoerd te worden om aan te tonen dat het project niet leidt tot overschrijding van de grenswaarden. Dit kan met behulp van de NIBM-tool van de Rijksoverheid. Uit een eerste inschatting blijkt dat mogelijk sprake is van een in betekenende mate bijdrage aan de luchtkwaliteit.
verandering in gezondheidsrisico's van veehouderijen	De verandering in gezondheidsrisico's van veehouderijen is verwaarloosbaar. De windturbines zorgen hier niet voor een noemenswaardige verandering. Indien gezondheidsrisico's bestaan rond de veehouderijen kan overwogen om de bron van het gezondheidsrisico op te lossen
trillingseffecten op omgeving	Effecten in de gebruiksfase kunnen in theorie optreden door trillingen die door de windturbines zelf worden veroorzaakt. De effecten zijn doorgaans beperkt tot enkele tientallen meters en nemen af naarmate de afstand tot de windturbine groter wordt. Dit geldt als aandachtspunt voor de verdere uitwerking van het voornemen, waarbij wordt aangeraden om nabijheid van trillingsgevoelige objecten te voorkomen.
veranderingen in geurbelasting en effect windturbines op verspreiding geur	Windturbines kunnen mogelijk negatieve effecten hebben op geurbelasting, maar dat dit niet zorgt voor grote veranderingen. Op projectMER-niveau kan dit nader onderzocht worden. Daarnaast kan ervoor worden gekozen om de bron die geurhinder veroorzaakt aan te pakken. De negatieve effecten worden ingeschat als zeer beperkt.
effecten op lichthinder	Knipperende obstakelverlichting kan negatieve effecten hebben op de leefomgeving. De effecten dienen onderzocht te worden zodra turbineposities bekend zijn. Er zijn verschillende mitigerende maatregelen mogelijk om het effect van windturbineverlichting op de omgeving te verminderen. Dit geldt als aandachtspunt.
effecten op droogte	Windturbines dragen indirect bij aan het voorkomen van droogte op de langere termijn. Dit is een positief effect. Windturbines dragen niet bij aan het veroorzaken van droogte op lokaal niveau. Hiermee kan worden uitgesloten dat de lokale situatie ten aanzien van droogte (of juist nattere periodes) wordt beïnvloed door de komst van windturbines.
effecten op hittestress	Windturbines dragen indirect bij aan het voorkomen van hittestress op de langere termijn. Op lokaal niveau zal dit effect beperkt zijn. Dit is een positief effect.

Aspect	Potentiële effecten en aandachtspunten
vermeden emissies	Windturbines zorgen voor de opwek van duurzame energie. Dit is een positief effect, omdat elders minder fossiele energie nodig is om energie op te wekken. Wel geldt als aandachtspunt dat de productie van windturbines kan zorgen voor extra emissies. Over de gehele levensduur is het resultaat echter positief.
kansen voor circulariteit	In het vervolg kan aandacht geschonken worden aan de keuze van windturbines die zo circulair mogelijk geproduceerd zijn. Dit betekent dat de materialen na de levensduur van de windturbines hergebruikt kunnen worden.

9

ONTWERPBESLUIT WINDTURBINES LEEFOMGEVING

Dit hoofdstuk geeft een toelichting op de mogelijke effecten van het Ontwerpbesluit voor de ontwikkeling van windturbines in de Duurzame Polder.

9.1 Inleiding

Op 12 oktober 2023 is het Ontwerpbesluit windturbines leefomgeving (hierna: Ontwerpbesluit) gepubliceerd. Dit ontwerpbesluit bevat een wijziging van de windturbinebepalingen voor windturbines onder de Omgevingswet. Deze wijziging is nodig vanwege een gebrek in de totstandkoming van de normen uit het Activiteitenbesluit en Activiteitenregeling. Voor deze normen is namelijk geen planMER uitgevoerd. In de Delfzijl-uitspraak[1] oordeelde de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State dat dit wel nodig was. Daarom moeten de windturbinebepalingen uit het Besluit kwaliteit leefomgeving en Besluit activiteiten leefomgeving (voorheen: Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling) vanaf 30 juni 2021 buiten toepassing worden gelaten voor windparken bestaande uit 3 of meer windturbines.

Om het procedurele gebrek te herstellen, heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat alsnog een planMER laten uitvoeren. Het Ontwerpbesluit is gebaseerd op dat planMER. Van 12 oktober tot en met 22 november 2023 heeft het Ontwerpbesluit ter inzage gelegen, en had iedereen de mogelijkheid een zienswijze in te dienen over de ontwerp-windturbinebepalingen en het planMER.

Het Ontwerpbesluit bevat een aantal wijzigingen ten opzichte van de normen uit het Besluit kwaliteit leefomgeving en Besluit activiteiten leefomgeving. Dit hoofdstuk vat de belangrijkste wijzigingen die relevant zijn voor de Duurzame Polder samen. Ook beschrijft het hoofdstuk wat de impact is van deze wijzigingen op dit planMER.

9.2 Geluid

Geluid in het ontwerpbesluit

Het Ontwerpbesluit bevat een strengere geluidsnorm. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de standaardwaarde en de grenswaarde:

- de huidige *standaardwaarde* van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} wordt vervangen door de standaardwaarde 45 dB L_{den} en 39 dB L_{night};
- de *grenswaarde* blijft gelijk aan de huidige geluidsnormen van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}.

Het bevoegd gezag heeft de mogelijkheid om in bepaalde gevallen een soepelere geluidsnorm vast te stellen, tot maximaal 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}. Deze wijzigingen staan in artikel 5.74 van het Bkl.

Geluid in dit planMER

In dit planMER zijn de effecten van verschillende geluidsnormen onderzocht. In hoofdstuk 7 van dit planMER zijn de geluidcontouren van 47 dB L_{den}, 45 dB L_{den}, 42 dB L_{den} en 40 dB L_{den} in beeld gebracht. Voor de effecten van een geluidsnorm van 45 dB L_{den} wordt daarom verwezen naar hoofdstuk 7.

[1] ABRvS 30 juni 2021, ECLI:NL:RVS:2021:1395.

9.3 Slagschaduw

Slagschaduw in het Ontwerpbesluit

Het Ontwerpbesluit bevat een nieuwe norm voor slagschaduw. In plaats van het aantal dagen waarop gedurende een bepaalde tijdsduur slagschaduw mag worden veroorzaakt, is nu de totale periode waarin een slagschaduwgevoelig gebouw mag worden blootgesteld aan slagschaduw vastgelegd.

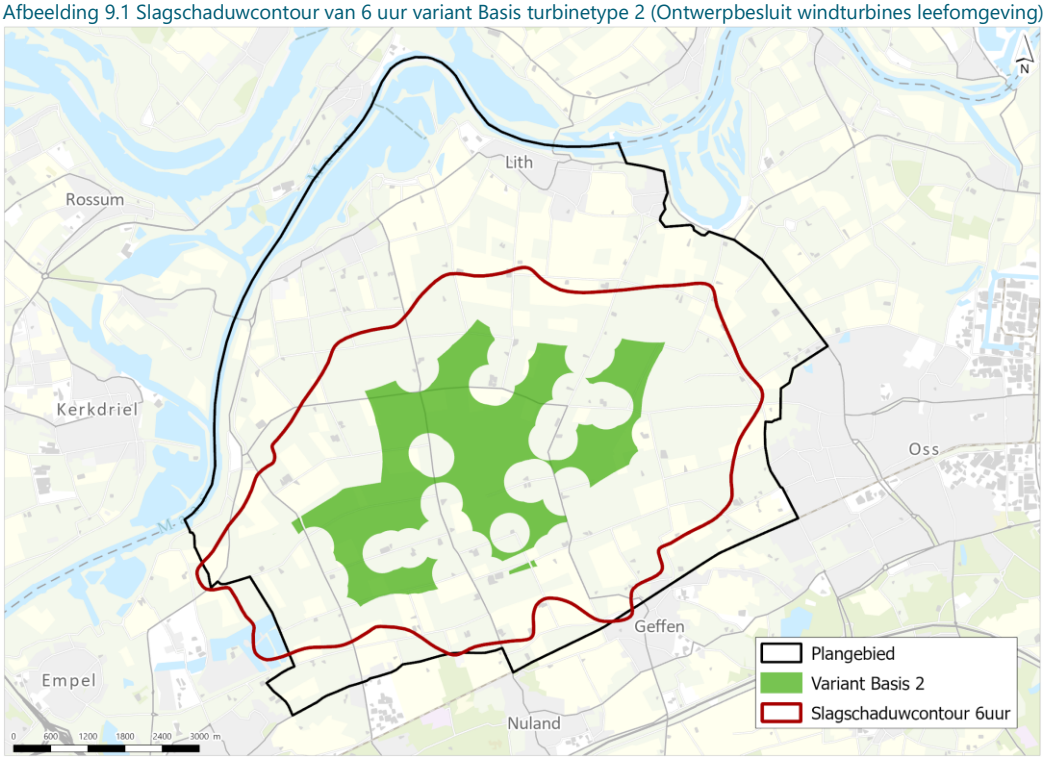
De regels voor slagschaduw staan in het Bkl (artikel 5.89fa en fb) en het Bal (artikel 4.430i en ia). Er geldt een maximum van 6 uur per jaar voor alle windturbines in een windpark, met een bijkomend maximum van 20 minuten per dag. Deze norm geldt voor zover de afstand tussen de windturbine en een slagschaduwgevoelig gebouw minder dan twaalfmaal de rotordiameter bedraagt. Elke windturbine die meer dan zes uur per jaar slagschaduw op een slagschaduwgevoelig gebouw kan veroorzaken, moet zijn uitgerust met een automatische stilstandvoorziening. Voor elke windturbine die met een stilstandvoorziening moet zijn uitgerust is het ook verplicht om een logboek bij te houden. In dit logboek moet per dag de daadwerkelijk opgetreden slagschaduw worden vermeld.

Slagschaduw in dit planMER

In dit planMER zijn de effecten de norm uit het Besluit kwaliteit leefomgeving in beeld gebracht. In dit besluit is een norm van zeventien dagen per jaar, niet meer dan 20 minuten per dag opgenomen. In de huidige praktijk wordt dit omgerekend naar een totaal van *5 uur en 40 minuten* per jaar. In hoofdstuk 7 zijn de maximale slagschaduw contour en het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen waarop meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw wordt veroorzaakt in beeld gebracht. De ontwerpnorm van een totaal van maximaal 6 uur sluit aan bij de norm die in de praktijk wordt toegepast, maar lijkt ruimer dan de oude norm. Hierbij geldt echter wel dat het gaat om een maximum van 20 minuten per dag, in plaats van 17 dagen per jaar niet meer dan 20 minuten. In theorie was dus meer hinder mogelijk dan 5 uur en 40 minuten, omdat een dag met bijvoorbeeld 19 minuten slagschaduw niet mee telt in de 17 dagen. In de praktijk gebeurt dit echter veelal niet.

De vergelijking tussen de norm van 5 uur en 40 minuten per jaar en 6 uur per jaar is op afbeelding 9.1 gevisualiseerd voor de variant Basis met turbinetype 2.

Afbeelding 9.1 Slagschaduwcontour van 6 uur variant Basis turbinetype 2 (Ontwerpbesluit windturbines leefomgeving)



De afbeelding laat zien dat de slagschaduwcontour van 6 uur ruimer is dan de contour van 5 uur en 40 minuten. Deze contouren liggen echter dicht bij elkaar. In de praktijk is de slagschaduwnorm niet bepalend voor de keuze voor plaatsingszones. Door het toepassen van een stilstandvoorziening kan namelijk worden geborgd dat wordt voldaan aan de ontwerpnorm van maximaal 6 uur per jaar en 20 minuten per dag.

9.4 Externe veiligheid

Externe veiligheid in het Ontwerpbesluit

Voor externe veiligheid zijn geen rechtstreeks werkende - tot de exploitant van windturbines gerichte - risiconormen meer in het Bal opgenomen. Deze regels zijn vervangen door regels gericht aan het bevoegd gezag in het Bkl. Het ontwerpbesluit bevat de volgende normen:

- voor beperkt kwetsbare gebouwen, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen geldt de $PR10^{-6}$ contour (artikel 5.11 Bkl). Voor kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen is de $PR10^{-6}$ contour een harde *grenswaarde*. Voor beperkt kwetsbare gebouwen is de $PR10^{-6}$ contour een *standaardwaarde* en de $PR10^{-5}$ een *grenswaarde*;
- voor alle activiteiten met gevaarlijke stoffen[1] geldt de regeling voor domino-effecten. In een omgevingsplan wordt een grenswaarde gesteld van $PR10^{-6}$ voor (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties in verband met de verhoging van dat risico van die buisleiding of activiteit met gevaarlijke stoffen door het toelaten van een windturbine of windpark in de directe omgeving. Voor beperkt kwetsbare gebouwen geldt de $PR10^{-6}$ als standaardwaarde. Bij het toelaten van een windturbine moet dus alsnog voldaan worden aan de standaard- of grenswaarde van $PR10^{-6}$ van buisleidingen en overige activiteiten met gevaarlijke stoffen.

Externe veiligheid in dit planMER

Ten opzichte van de huidige normen voor externe veiligheid zijn er twee wijzigingen relevant voor het planMER.

- de norm voor het plaatsgebonden risico bij beperkt kwetsbare gebouwen is aangepast van $PR10^{-5}$ naar een standaardwaarde van $PR10^{-6}$ en een grenswaarde van $PR10^{-5}$;
- de regeling voor domino-effecten is uitgebreid. Voorheen gold alleen de *standaardwaarde* van $PR10^{-6}$ voor gevaarlijke stoffen[2] in buisleidingen. Met het Ontwerpbesluit is dit uitgebreid naar alle activiteiten met gevaarlijke stoffen.

In dit planMER zijn de standaardwaarden aangehouden zoals opgenomen in de Handreiking Risicozonering Windturbines 2020. In het onderzoek in hoofdstuk 7 zijn de volgende veiligheidscontouren inzichtelijk gemaakt:

- beperkt kwetsbare gebouwen en locaties: grenswaarde PR10-5/jr en standaardwaarde PR10-6;
- (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties: grenswaarde PR10-6/jr.

Dit komt overeen met het ontwerpbesluit.

Voor activiteiten met gevaarlijke stoffen gold tot nu toe alleen voor buisleidingen de grens- en richtwaarde van $PR10^{-6}$. Het Ontwerpbesluit trekt deze norm voor domino-effecten door voor alle activiteiten met gevaarlijke stoffen. Dit is niet opgenomen in dit planMER. Het gevolg voor het project Duurzame Polder is dat in de vervolgfase onderzoek gedaan moet worden naar de impact van domino-effecten, voor zowel buisleidingen als andere activiteiten met gevaarlijke stoffen.

[1] Genoemd in bijlage VII, onder E, onder 2 tot en met 13 van het Besluit kwaliteit leefomgeving.

[2] Genoemd in bijlage VII, onder E, onder 2 tot en met 13 van het Besluit kwaliteit leefomgeving.

9.5 Afstandsnorm

Ontwerpbesluit

Het Ontwerpbesluit introduceert een afstandsnorm (artikel 5.162d Bkl). Er moet een minimale afstand van 2x de tiphoogte tot windturbinegevoelige gebouwen worden gehouden.[1] Gekozen is voor een afstandsnorm, omdat dit omwonenden duidelijkheid en zekerheid zou bieden over de plaatsing van windturbines in de nabijheid van woningen. Deze ontwerpnorm geeft volgens de nota van toelichting invulling aan het criterium van een evenwichtige toedeling van functies aan locaties rond windturbines. Met een afstandsnorm kan volgens de nota van toelichting een goed woon- en leefklimaat worden gewaarborgd. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen woningen in de bebouwde kom of individuele woningen.

Uitzonderingen op de afstandsnorm zijn slechts mogelijk bij zwaarwegende economische of maatschappelijke belangen. Voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid is bekend dat van deze normen afgeweken kan worden als een woning onderdeel wordt van de inrichting (molenaarswoning). Dit geldt ook voor de afstandsnorm (nieuw artikel 5.162c).

Afstandsnorm in dit planMER

In dit planMER zijn de effecten van een afstandsnorm om op de beschikbare ruimte in het plangebied nog niet in beeld gebracht. Deze paragraaf bevat een analyse van de gevolgen van de afstandsnorm voor de beschikbare ruimte in het plangebied van de Duurzame Polder. In tabel 9.1 zijn de afstanden in meters behorend bij deze afstandsnorm opgenomen. Ter vergelijking is ook de afstand in meters van de 45 dB L_{den}-contour opgenomen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de wijze van meten niet nader is toegelicht. Voor deze analyse is daarom gemeten vanaf de voet van de windturbine tot aan de gevel van de windturbinegevoelige gebouwen.

Tabel 9.1 Afstanden in meters afstandsnorm en 45 dB L_{den}-contour

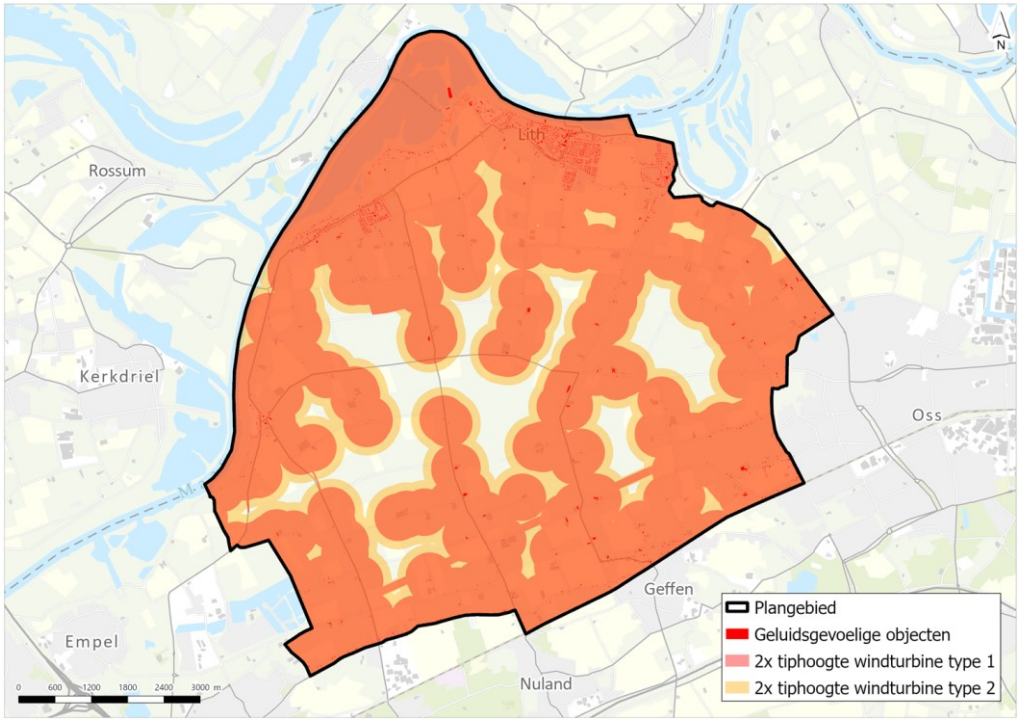
	Turbinetype 1	Turbinetype 2
Afstandsnorm 2x tiphoogte (afstand in m)	385 m	522 m
Geluidcontour 45 dB L_{den} (afstand in m zoder mitigatie)	485 m	690 m
Geluidcontour 45 dB L_{den} (afstand in m met mitigatie)	305 m	440 m

De afstandsnorm zorgt voor een aan te houden afstand van 385 m (turbinetype 1) en 522 m (turbinetype 2) van woningen. Daarmee is deze afstand groter dan de aan te houden afstand van de 45 dB L_{den} contour mét mitigatie. Het verschil is 80 m bij turbinetype 1, en 62 m bij turbinetype 2. Toepassing van deze afstandsnorm leidt dus tot een beperking van de beschikbare ruimte in het plangebied.

Onderstaande afbeelding 9.2 geeft weer welke ruimte overblijft in het plangebied bij toepassing van een afstand van 2x de tiphoogte tot windturbinegevoelige gebouwen.

[1] Met windturbinegevoelige gebouwen worden dezelfde gebouwen bedoeld als geluidgevoelige en slagschaduwgevoelige gebouwen.

Afbeelding 9.2 Contouren afstandsnorm voor turbinetype 1 en turbinetype 2



9.6 Overgangsrecht

De komende jaren zal er steeds wisselende regelgeving van toepassing zijn op bestaande en nieuwe windturbines. Door de inwerkingtreding van de Omgevingswet (1 januari 2024) en het Ontwerpbesluit (1 juli 2025) is het van belang om per project te bepalen welke regels van toepassing zijn. Afbeelding 9.3 geeft een overzicht van de toepasselijke regelgeving op verschillende momenten.

Afbeelding 9.3 Tijdlijn regelgeving windturbines



30 juni 2021: Delfzijl-uitspraak

Op 30 juni 2021 bepaalde de Raad van State dat de normen uit het Activiteitenbesluit buiten toepassing gelaten moesten worden voor windparken vanaf 3 windturbines.

1 juli 2022: Overbruggingsregeling

Op 1 juli 2022 trad de overbruggingsregeling in werking. Hiermee werd juridisch vastgelegd dat de normen uit het Activiteitenbesluit en de daarop gebaseerde normen uit het Bal en Bkl *alleen* nog van toepassing waren op 1 of 2 windturbines. Voor windparken van 3 of meer windturbines heeft het bevoegd gezag de mogelijkheid om lokale normen te stellen en zo windparken mogelijk te maken. Deze overbruggingsregeling geldt tot de inwerkintreding van het Ontwerpbesluit op 1 juli 2025.

1 januari 2024: Inwerkingtreding Omgevingswet

Op 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. De normen uit het Activiteitenbesluit gaan over in het Bkl en blijven in eerste instantie gelijk. Deze normen gelden alleen voor 1 of 2 windturbines. Verder kan het bevoegd gezag nog steeds alleen windparken mogelijk maken door het stellen van lokale normen.

1 juli 2025: Inwerkingtreding Ontwerpbesluit

Op 1 juli 2025 treedt het Ontwerpbesluit in werking. Het besluit wijzigt het Bal en het Bkl. Vanaf dat moment kunnen en moeten de normen uit het Bal en het Bkl toegepast worden in de praktijk. Voor *bestaande* windturbines blijven voor geluid en externe veiligheid de 'oude' normen gelden. Voor slagschaduw is bepaald dat vanaf 1 juli 2026 alle windturbines moeten voldoen aan de nieuwe norm van maximaal 6 uur per jaar en 20 minuten per dag.

Voor Duurzame Polder betekent dit dat de datum van vaststelling van het ruimtelijk plan dat het project mogelijk maakt van belang is. Als dit voor 1 juli 2025 is, dan moet gebruik gemaakt worden van de overbruggingsregeling en moeten lokale normen gesteld worden. Als dit na 1 juli 2025 is, dan moet het ruimtelijk plan voldoen aan de nieuwe normen uit het Ontwerpbesluit.

10

MITIGERENDE MAATREGELEN

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de mitigerende maatregelen die genomen kunnen worden om effecten van windturbines op landschap, cultuurhistorie en archeologie, bodem en water, natuur, veiligheid en gezonde leefomgeving te beperken of te voorkomen. Mitigerende maatregelen zijn de opties die een initiatiefnemer heeft om (negatieve) effecten tijdens de aanleg- of gebruiksfase te beperken of te voorkomen. Het gaat bijvoorbeeld om het werken met elektrisch materieel om stikstofdepositie te voorkomen of het toepassen van een stilstandvoorziening tijdens de schemering om aanvaringsslachtoffers door windturbines onder vleermuizen te beperken.

10.1 Te vermijden aspecten

Naast thematische maatregelen is een belangrijke algemene mitigerende maatregel om bij bepaling van specifieke turbineposities rekening te houden met milieueffecten. Door binnen een plaatsingszone de meest optimale locaties te kiezen kunnen veel sterk negatieve effecten voorkomen worden. Tabel 10.1 geeft een overzicht van de locaties, gebieden en objecten die bij voorkeur worden vermeden om negatieve effecten te voorkomen.

Tabel 10.1 Te vermijden aspecten

Aspect	Onderdeel	Toelichting
cultuurhistorische waarden	monumenten	Om effecten te voorkomen is het nodig om monumenten te vermijden bij de realisatie van windturbines. Dit geldt voor rijks-, provinciale en gemeentelijke monumenten.
	eendenkooien	Eendenkooien kennen een cultuurhistorische waarde en dienen vermeden te worden om permanente aantasting te voorkomen.
	Maasdijk	De Maasdijk dient vermeden te worden. Daarnaast wordt bij voorkeur de visuele herkenbaarheid van de dijk niet aangetast. Een goede landschappelijke inpassing van de windturbines is benodigd.
	hertogswetering en dijk	Om permanente effecten te voorkomen dienen de windturbines niet op de dijk of de Hertogswetering gerealiseerd te worden. Om visuele hinder te beperken is een zorgvuldige inpassing rond de Hertogswetering en dijk nodig.
archeologische waarden	bekende archeologische waarden	Windturbines kunnen bekende archeologische waarden aantasten. Deze gebieden dienen vermeden te worden. Als vermijding niet mogelijk is, dient in lijn met de voorwaarden in het bestemmingsplan archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden.
	verwachte archeologische waarden	Als de plaatsingszones voor windturbines binnen de verwachte archeologische waarden vallen, is nader archeologisch onderzoek nodig om aan te tonen dat de archeologische waarden niet worden aangetast en/of om te bepalen onder welke voorwaarden windturbines wel gerealiseerd kunnen worden. Hierbij dient eerst bepaald te worden of de ontgravingsdiepte en -oppervlakte wordt overschreden.

Aspect	Onderdeel	Toelichting
bodem en water	grondwaterbeschermings-gebied	Als mitigerende maatregel kan gekozen worden het grondwaterbeschermingsgebied te vermijden of te onderzoeken of kan worden voldaan aan de voorwaarden uit de Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant.
	waterberging	Het stroomvoerend regime van de Maas dient vermeden te worden. Binnen dit gebied is het plaatsen van windturbines alleen mogelijk als er geen alternatieve locaties zijn.
	reserveringsgebied waterberging	De reserveringsgebieden voor waterberging worden bij voorkeur vermeden. Onderzoek kan aantonen wat de effecten zijn bij plaatsing van windturbines.
veiligheid	waterkeringsveiligheid	Door plaatsing buiten de kernzone van de primaire waterkering Maasdijk worden effecten vermeden.

10.2 Mitigerende maatregelen landschap, cultuurhistorie en archeologie

Deze paragraaf beschrijft de mitigerende maatregelen en voorwaarden voor de aspecten landschap, aardkundige waarden, cultuurhistorie en archeologie. Paragraaf 10.2.1 gaat specifiek in op de mitigerende maatregelen en aandachtspunten vanuit landschap. Paragraaf 10.2.2 beschrijft de mitigerende maatregelen voor het aspect cultuurhistorische waarden.

10.2.1 Landschap

Voor het aspect landschap zijn de mitigerende maatregelen in dit planMER gericht op een zo optimaal mogelijke inpassing van de windturbines in het plangebied. Het uitgangspunt hierbij is dat, ondanks mitigerende maatregelen, de windturbines in het grootschalige, open polderlandschap altijd negatieve effecten kennen.

Aantasting van de waarden en kernkwaliteiten van het bestaande landschap kan beperkt worden door windturbines in een opstelling te plaatsen. Hierdoor sluiten ze beter aan bij de structuren en kenmerken van het landschap. Hierbij is onderscheid te maken per landschapstype:

- **Maas- en oeverwallenlandschap**: dit landschapstype in het noorden van het plangebied varieert tussen halfopen en besloten. De windturbines verstoren de zichtlijnen. Door lineaire inpassing die de richting van de Maas volgt, wordt visuele verstoring beperkt en wordt een rustig(er) ruimtelijk-visueel beeld gecreëerd. Een andere mogelijkheid om de ruimtelijk-visuele effecten te verminderen in dit landschapstype is om windturbines in de meer besloten gebieden (tegen de Maasdorpen) te clusteren. Hierbij bestaat het risico op doorsnijding van de kleinschalige elementen in het landschapstype. Permanente aantasting is niet uitgesloten;
- **Kommenlandschap**: de ruimtelijk-visueel kenmerken van dit landschapstype zijn de vlakte en openheid, met kilometerslange vergezichten. Windturbines verstoren deze openheid en vergezichten. Opstellingsvormen, zoals lijnen en grids die zich conformeren aan bestaande landschappelijke lijnen, zoals de wegen en weteringen, beperken de visuele verstoring en dragen bij aan een rustig(er) landschapsbeeld. Hierbij geldt als aandachtspunt dat de windturbines de landschappelijke, strak afgebakende structuren mogelijk doorsnijden;
- **Overgangslandschap klei-zand**: dit landschapstype in het zuiden van het plangebied is vlak en open vanaf de lintbebouwing op de dekzandrug en geeft doorzichten naar het open kommenlandschap. Een turbineopstelling die zich langs de grote ruimtelijke landschappelijke blokken conformeert kan de landschappelijke samenhang van de kleizijde versterken. In het zuiden wordt een lineaire opstelling langs de lintbebouwing op de dekzandrug bij voorkeur vermeden, omdat dit zorgt voor een harde grens tussen de lintbebouwing en de open polder. Een dwarse opstelling (noord-zuid richting) is hier beter passend bij het overgangskarakter van het landschap.

10.2.2 Cultuurhistorische waarden

Deze paragraaf beschrijft op de mogelijke mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor het aspect cultuurhistorische waarden.

Cultuurhistorische waarden
In het plangebied liggen verschillende gebieden en objecten met cultuurhistorische waarden. Windturbines kunnen zorgen voor negatieve effecten. De effecten zijn op de volgende manieren te mitigeren:

- **kooicirkel:** bij voorkeur wordt een kooicirkel vermeden of wordt een landschappelijke inpassing gekozen die de herkenbaarheid van een eendenkooi zo min mogelijk aantast. Dit kan met een opstelling die de aanwezigheid van de eendenkooien benadrukt in het landschap of door de windturbines zo te positioneren dat de openingen bereikbaar blijven. Zo blijft de eendenkooi als cultuurhistorisch element duidelijk herkenbaar in het landschap;
- **Beerse Overlaat**: met een landschappelijke inpassing die zoveel als mogelijk aansluit bij de structuren en kernkwaliteiten zijn de effecten te verminderen en kunnen de bestaande waarden zelfs worden benadrukt (zie ook paragraaf 10.1.1). De ontwikkeling van windturbines kan bijdragen aan het behoud van de grootschalige openheid. Door plaatsing van windturbines worden andere ontwikkelingen in het gebied die de openheid aantasten namelijk onwaarschijnlijk. Hierbij geldt als aandachtspunt dat de juiste windturbineopstelling wordt toegepast die de grootschaligheid en openheid benadrukt.

10.3 Mitigerende maatregelen natuur

Deze paragraaf beschrijft de maatregelen die kunnen worden toegepast in de aanlegfase om effecten door stikstofdepositie, verstoring of sterfte te voorkomen of te beperken (tabel 10.2). De laatste kolom in de tabel geeft aan voor welke beschermingskaders (Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland (NNB), het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten of de beschermde plant- en diersoorten) de maatregel relevant is. Ook zijn maatregelen beschreven die toepasbaar zijn in de gebruiksfase om effecten op natuur te beperken of voorkomen (tabel 10.3). De mogelijke maatregelen voor de weidevogels zijn onderdeel van het voorkomen van de effecten op beschermde plant- en diersoorten.

Tabel 10.2 Maatregelen tijdens de aanlegfase

Effecttype	Maatregel	Relevant voor planMER aspect
stikstofdepositie	inzet van elektrisch materieel	- effect op Natura 2000-gebieden
stikstofdepositie	toepassen van NoNox-filter	- effect op Natura 2000-gebieden
verstoring	werken buiten broedseizoen	- effect op Natura 2000-gebieden - effect op NNB - effect op rust- en foerageergebied ganzen en smienten - effect op beschermde plant- en diersoorten
verstoring	niet werken in de schemering of in het duister of toepassen van vleermuisvriendelijke verlichting	- effect op Natura 2000-gebieden - effect op NNB - effect op rust- en foerageergebied ganzen en smienten - effect op beschermde plant- en diersoorten
verstoring	toepassen van geluidsreducerende technieken	- effect op Natura 2000-gebieden - effect op NNB - effect op rust- en foerageergebied ganzen en smienten - effect op beschermde plant- en diersoorten
sterfte	gebieden ongeschikt maken voorafgaand aan de werkzaamheden	- effect op Natura 2000-gebieden - effect op NNB - effect op rust- en foerageergebied ganzen en smienten

Effecttype	Maatregel	Relevant voor planMER aspect
		- effect op beschermde plant- en diersoorten
sterfte	plaatsen van amfibieënschermen	- effect op Natura 2000-gebieden - effect op NNB - effect op rust- en foerageergebied ganzen en smienten - effect op beschermde plant- en diersoorten
sterfte	werkzaamheden zoveel mogelijk in één richting uitvoeren en wel in de richting van de uitwijkmogelijkheden zodat aanwezige mobiele soorten kunnen vluchten	- effect op Natura 2000-gebieden - effect op NNB - effect op rust- en foerageergebied ganzen en smienten - effect op beschermde plant- en diersoorten

Tabel 10.3 Maatregelen tijdens de gebruiksfase

Effecttype	Maatregel	Relevant voor planMER criterium
sterfte	toepassen van stilstandvoorziening bij windturbines in belangrijke migratieperiodes	- effect op Natura 2000-gebieden - effect op NNB - effect op rust- en foerageergebied ganzen en smienten - effect op beschermde plant- en diersoorten
sterfte	toepassen van stilstandvoorziening bij windturbines op belangrijke tijdstippen, zoals de schemering of in de kritische periode voor soorten (zoals de winterperiode voor ganzen en smienten).	- effect op Natura 2000-gebieden - effect op NNB - effect op rust- en foerageergebied ganzen en smienten - effect op beschermde plant- en diersoorten

Voorwaarden

Voor natuur zijn de volgende (juridische) voorwaarden van toepassing:

- oppervlakteverlies van beschermde natuur moet gecompenseerd worden. Dit geldt voor Natura 2000-gebieden, beschermde plant- en diersoorten (waaronder weidevogels), NNB en het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten;
- vanuit de Omgevingswet is een Passende Beoordeling nodig, omdat (significant) negatieve effecten op Natura 2000-gebieden niet kunnen worden uitgesloten;
- bij effecten op beschermde soorten is een vergunning voor een Flora- en fauna-activiteit onder de Omgevingswet nodig. Hier is nader onderzoek voor nodig om de aanwezigheid van relevante soorten te bepalen;
- bij mogelijke effecten op NNB-gebieden moet een Nee-tenzij toets worden uitgevoerd. Hierbij dient voldaan te worden aan de compensatie voorwaarden vanuit de Omgevingsverordening:
  - wanneer de geluidbelasting door toedoen van alleen het windpark boven de norm uitstijgt, moet het oppervlak van het NNB-gebied dat binnen de contour van 52 dB L_{den} valt met $^1/_3$ gecompenseerd worden. Dit hoeft niet als de huidige geluidbelasting deze norm al overschrijdt.

Daarnaast gelden vanuit natuur een aantal voorkeuren voor de ruimtelijke inpassing van windturbines:

- plaats windturbines zoveel mogelijk buiten beschermde natuurgebieden om oppervlakteverlies of versnippering te voorkomen;
- vermijd concentratiegebieden van beschermde soorten, inclusief vogeltrekroutes. In het noordelijke deel van het plangebied zijn twee weidevogelkerngebieden aanwezig. Deze hebben geen planologische status, maar de soorten zijn tijdens het broedseizoen wel beschermd. Tussen de gebieden vinden vliegbewegingen van weidevogels plaats. Daarnaast vliegen ganzen en smienten vanuit het noorden en westen het plangebied binnen, op weg naar het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. Vanuit ecologisch oogpunt (aanvliegroutes soorten vanuit noorden en noordwesten) is het plaatsen van windturbines ten noorden van de Hertogswetering minder wenselijk;

- de voorkeur voor clustering of verspreiding van windturbines en voor windturbineafmetingen, is sterk afhankelijk van de locatie van windturbines en van de vlieghoogte van aanwezige vogels en vleermuizen. Dit dient onderzocht te worden. De nabijheid van landschappelijke structuren, zoals bomenrijen of weteringen heeft een aantrekkende werking op vleermuizen. Deze elementen worden bij voorkeur vermeden;
- in het algemeen geldt dat barrièrewerking voorkomen dient te worden. Hiervan is bijvoorbeeld sprake als een lijnopstelling wordt geplaatst tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden van beschermde soorten.

Voor het thema natuur is vanuit alle aspecten nader onderzoek nodig naar de daadwerkelijke effecten voorafgaand aan de uitvoering van een concreet project. Dit planMER geeft inzicht in de potentiële effecten en geeft aan waar de risico's op negatieve effecten op natuurwaarden het grootst zijn. Dit is beslisinformatie voor het voorkeursalternatief.

10.4 Mitigerende maatregelen veiligheid

De effecten op externe veiligheid zijn als volgt te mitigeren:
- de effecten van de windturbines op het **laagvlieggebied van Defensie** zijn in het gehele gebied aanwezig. Afstemming met Defensie is nodig om te bepalen wat de mogelijkheden zijn. Als mitigerende maatregel kan gekozen worden voor een opstelling van de windturbines die zorgt voor zo min mogelijk hinder voor Defensie:
  - de gevolgen voor het eventueel verplaatsen van *vliegbewegingen* door Defensie ten behoeve van windturbines, zoals verplaatsing van geluidhinder, zijn niet onderzocht in dit planMER, maar kunnen wel een gevolg zijn van de mitigerende maatregel;
- voor de plaatsing van windturbines nabij **risicobronnen en risico-ontvangers** moet rekening worden gehouden met wettelijke afstandseisen. Voor bijvoorbeeld rijkswegen, spoorwegen en hoogspanningsverbindingen is een adviesafstand van toepassing. In overleg met beheerders kan van deze adviesafstand worden afgeweken. Een risicoberekening moet aantonen dat de toename van het veiligheidsrisico acceptabel is. Hiermee kunnen negatieve effecten wegens overschrijding van een adviesafstand gemitigeerd worden tot neutrale effecten.

10.5 Mitigerende maatregelen gezonde leefomgeving

De **geluid- en slagschaduweffecten** van een windturbine zijn als volgt te mitigeren:
- met het toepassen van een geluidsreducerende modus (een stillere windturbine) en/of toepassing van een nachtmodus kan geluidhinder verminderd worden. In de praktijk wordt vaak een geluidreductie van circa 3 dB toegepast om effecten te mitigeren. In tabel 10.4 is inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn bij het toepassen van 3 dB mitigatie voor de verschillende geluidnormen op het aantal geluidgevoelige gebouwen en overige objecten. Hierbij is eveneens aangegeven wat het verschil is ten opzichte van het niet-toepassen van 3 dB mitigatie;
- met het toepassen van stilstandvoorziening kan normoverschrijding (> 5 uur en 40 minuten/jr) door slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen worden voorkomen. Hiermee worden negatieve effecten voorkomen.

Tabel 10.4 Overzicht maximale aantallen geluidgevoelige objecten bij toepassen 3 dB mitigatie en het verschil

Variant	**Aantal geluidgevoelige objecten**							
Geluidsniveau	**47 dB Lden**		**45 dB Lden**		**42 dB Lden**		**40 dB Lden**	
Mitigatie	*met*	*verschil*	*met*	*verschil*	*met*	*verschil*	*met*	*verschil*
variant Basis 1	0	-62	61	-12	78	-15	89	-18

Variant	Aantal geluidgevoelige objecten							
variant Basis 2	0	-70	63	-30	88	-40	107	-230
variant Geluid 1	0	0	0	0	0	-119	114	-27
variant Geluid 2	0	0	0	0	0	-96	84	-51
variant Landschap 1	32	-9	39	-8	47	-13	56	-8
subvariant Landschap 1.a	*0*	*-39*	*35*	*-9*	*44*	*-13*	*54*	*-7*
variant Landschap 2	19	-11	26	-9	35	-23	46	-58
subvariant Landschap 2.a	*0*	*-28*	*24*	*-11*	*35*	*-18*	*43*	*-61*
variant Natuur 1	132	-835	545	-1275	1795	-1785	2803	-2674
subvariant Natuur 1.a	*0*	*-525*	*324*	*-703*	*1002*	*-1712*	*2074*	*-2237*
variant Natuur 2	127	-852	594	-1383	1944	-2819	3613	-3972
subvariant Natuur 2.a	*0*	*-538*	*310*	*-950*	*1228*	*-2458*	*2738*	*-3780*
variant Restruimte 1	147	-835	589	-1351	1911	-2037	3128	-2629
variant Restruimte 2	160	-672	560	-609	1446	-1771	2482	-2157

11

BEVINDINGEN VOOR VERDERE BESLUITVORMING

Het doel van dit planMER is om de milieueffecten van (varianten voor) de ontwikkeling van windenergie in de Duurzame Polder systematisch, transparant en objectief in beeld te brengen. Met deze informatie kunnen de gemeenten Oss en 's-Hertogenbosch komen tot een zorgvuldige en transparante afweging van de milieueffecten voor de keuze van een voorkeursalternatief en programma voor de Duurzame Polder.

Dit hoofdstuk bevat een samenvatting van de inzichten uit de planMER. Per variant is een beschrijving opgenomen welke sterk negatieve effecten te verwachten zijn en hoe deze mogelijk te mitigeren zijn. Vervolgens wordt een opsomming van de aandachtspunten voor het vervolg gegeven.

Paragraaf 10.6 bevat een afweging voor verdere besluitvorming ten aanzien van de thema's landschap, natuur en geluid.

Varianten
In de samenvattende milieueffectentabel zijn weinig verschillen op te merken tussen de twee verschillende referentieturbines. De ruimtelijke impact van de plaatsingszones speelt een grotere rol dan de variatie in hoogte van windturbines. Milieueffecten die wel afhankelijk zijn van de hoogte en/of het vermogen van een windturbine, zoals geluid en slagschaduw, hebben ook bij turbinetype 1 al sterk negatieve effecten. Hierin zit wel onderscheid in aantallen. Voor bijvoorbeeld geluidsbelasting is duidelijk dat bij turbinetype 1 minder geluidgevoelige gebouwen zijn die geluidhinder ondervinden dan bij turbinetype 2.

11.1 Variant Basis

De variant Basis omvat plaatsingszones die rekening houden met de raadsbesluiten van de gemeenteraden van de beide gemeenten om een minimale afstand aan te houden van de bebouwde kom. Voor 's-Hertogenbosch betreft dit een afstand van ten minste 1 km tot de bestaande bebouwde kom. Hierbij is ook 1 km aangehouden vanaf de grens van het bestemmingsplangebied van het vastgestelde bestemmingsplan Noordoosthoek De Groote Wielen. In Oss heeft de gemeenteraad besloten een afstand van minstens 2 km tot de bestaande bebouwde kom aan te houden. Daarnaast is tot de woningen buiten de 1 en 2 km zone een afstand aangehouden die hoort bij de 47 dB L_{den} (met 3 dB mitigatie) contour.

Binnen de plaatsingszone is voldoende ruimte om de opgave te behalen van zowel de gemeente 's-Hertogenbosch als de gemeente Oss. Door de toegepaste ontwerpprincipes van deze variant concentreren de plaatsingszones zich centraal in het plangebied.

Tabel 11.1 presenteert een opsomming van de sterk negatieve effecten van de variant Basis (voor beide turbinetypen). Hierbij is eveneens een toelichting op mogelijke maatregelen en aandachtspunten opgenomen.

Tabel 11.1 Sterk negatieve effecten variant Basis

Thema	Score	Toelichting	Maatregelen en aandachtspunten
effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden	--	uit de proefstikstofdepositieberekening blijkt dat, uitgaande van een worst-case benadering, significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden ten gevolge van stikstofdepositie niet zijn uitgesloten	door toepassing elektrisch materieel of NoNox-filter kunnen effecten worden gemitigeerd. Een projectspecifieke stikstofdepositieberekening is nodig
overige effecten op Natura 2000-gebieden	--	sterk negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura-2000 door habitatverlies en sterfte als gevolg van aanvaring op voorhand niet uit te sluiten	door een opstellingsvorm te kiezen die effecten op instandhoudingsdoelstelling past, zijn effecten mogelijk te voorkomen. Nader onderzoek is nodig naar de daadwerkelijke effecten, zoals een Passende Boordeling
effecten op Natuurnetwerk Brabant	--	de varianten Basis 1 en 2 bevinden zich binnen de overdraaiafstand (½ rotordiameter) tot, of in een NNB-gebied of ecologische verbindingszone	effecten zijn te voorkomen door plaatsing van windturbines buiten het gebied van een straal van een halve rotordiameter tot of buiten de overdraaiafstand van een NNB-gebied of ecologische verbindingszone. Indien dit niet mogelijk is zijn compenserende maatregelen nodig, waarbij voldaan moet worden aan artikel 5.37 van de Omgevingsverordening
effecten op rust en foerageergebied ganzen en smienten	--	de varianten Basis 1 en 2 bevinden zich voor een deel in het rust- en foerageergebied. Door dit ruimtebeslag treedt oppervlakteverlies en verstoring op. Dit heeft mogelijk ook negatieve effecten op Natura 2000	mitigerende maatregelen zijn mogelijk door toepassing van een stilstandvoorziening in de kritische periode (oktober - maart). Daarnaast kan onderzoek worden gedaan naar de verplaatsing/aanpassing van de begrenzing van het rust- en foerageergebied
effecten op beschermde plant- en diersoorten	--	de varianten Basis 1 en 2 bevinden zich gedeeltelijk binnen gebieden waar naar verwachting beschermde plant- en/of diersoorten voorkomen	de effecten zijn mogelijk te voorkomen of te mitigeren. Hier is nader onderzoek voor nodig om de natuurwaarden in beeld te brengen en passende maatregelen te bepalen
effecten op cultuurhistorische waarden	--	binnen de varianten Basis 1 en 2 bevinden zich eendenkooien en de Hertogswetering. Daarnaast verstoren de windturbines het zicht op de eendenkooien en Hertogswetering.	Effecten zijn te voorkomen door eendenkooien en de Hertogswetering uit te sluiten van plaatsing. Aandachtspunt is het visuele effect
effecten op geluidbelasting	--	de varianten leiden tot negatieve effecten op geluid.	Met het toepassen van mitigatie kunnen de sterk negatieve effecten worden verminderd. Desondanks is er bij een geluidsnorm van 45 dB L_{den} (met mitigatie) nog steeds sprake van geluidhinder
effecten op slagschaduw	--	de varianten Basis 1 en 2 leiden tot meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen	door het toepassen van een stilstandvoorziening is slagschaduw te mitigeren. Dit heeft wel gevolgen voor de energieopbrengsten

Conclusies milieueffecten variant Basis

Als de minimale afstanden van 1 en 2 km uit de raadsbesluiten van de gemeenteraden van Oss en 's-Hertogenbosch worden aangehouden, concentreren de plaatsingszones zich in het midden van de Duurzame Polder. In het centrale gedeelte van het plangebied bevinden zich ook de meeste natuurwaarden. Dit brengt sterk negatieve effecten met zich mee voor met name natuur. Binnen de varianten Basis 1 en 2 ligt namelijk een deel van het NNB en ecologische verbindingszones. Ook het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten concentreert zich in het midden van de polder. De effecten zijn mogelijk te mitigeren door plaatsing van windturbines op verdere afstand van NNB en ecologische verbindingszones en door toepassing van een stilstandvoorziening.

De schuifruimte van windturbines om het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten te ontzien is echter beperkt in relatie tot de energieopgave en de omvang van het gebied. Ook zijn sterk negatieve effecten op cultuurhistorische waarden en slagschaduw te verwachten. Deze effecten zijn relatief eenvoudig te mitigeren door cultuurhistorisch waardevolle objecten uit te sluiten voor de plaatsing van windturbines en het toepassen van een stilstandvoorziening.

Ten aanzien tot geluid geldt dat de gehanteerde bufferafstanden leiden tot relatief weinig geluidgehinderden. Dit komt omdat de grootste gedeelte van de woningen in de kernen buiten de geluidscontouren van de plaatsingszones ligt. Bij het toepassen van 3 dB mitigatie en geluidnorm 45 dB L_{den} bij turbinetype 1, ondervinden 61 geluidgevoelige objecten geluidsbelasting van meer dan 45 dB L_{den}. Bij turbinetype 2 zijn dit 63 objecten. Dit zijn alleen woningen in het buitengebied.

11.2 Variant Geluid

De variant Geluid heeft plaatsingszones onderzocht die rekening houden met een strengere geluidsnorm. Door een strengere geluidsnorm te onderzoeken, is inzicht gegeven in wat de potentiële effecten zijn bij een toekomstige strengere geluidsnorm.

Voor woningen in het buitengebied is een afstand aangehouden die volgt uit toepassing van een geluidsnorm van 45 dB L_{den} (zonder mitigatie). De afstand van 1 km van de bebouwde kom in de gemeente 's-Hertogenbosch blijft behouden. Deze afstand wordt in deze variant ook voor de gemeente Oss aangehouden. Bij de geluidsnorm is voor het Bossche gedeelte van de plaatsingszone bij turbinetype 2 onvoldoende ruimte om 16 windturbines te plaatsen. Bij turbinetype 1 kan de opgave in beide gemeenten wel behaald worden. Dit toont aan dat de schuifruimte door een strengere geluidsnorm beperkt wordt.

Tabel 11.2 presenteert een opsomming van de sterk negatieve effecten van de variant Geluid (voor beide turbinetypen). Hierbij is eveneens een toelichting op mogelijke maatregelen en aandachtspunten opgenomen.

Tabel 11.2 Sterk negatieve effecten variant Geluid

Thema	Score	Toelichting	Maatregelen en aandachtspunten
effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden	--	uit de proefstikstofdepositieberekening blijkt dat, uitgaande van een worst-case benadering, significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden ten gevolge van stikstofdepositie niet zijn uitgesloten	door toepassing elektrisch materieel of NoNox-filter kunnen effecten worden gemitigeerd. Een projectspecifieke stikstofdepositieberekening is nodig
overige effecten op Natura 2000-gebieden	--	sterk negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura-2000 door habitatverlies en sterfte als gevolg van aanvaring op voorhand niet uit te sluiten.	door een opstellingsvorm te kiezen die effecten op instandhoudingsdoelstelling past, zijn effecten mogelijk te voorkomen. Nader onderzoek is nodig naar de daadwerkelijke effecten, zoals een Passende Boordeling
effecten op Natuurnetwerk Brabant	--	de varianten Geluid 1 en 2 bevinden zich binnen de overdraaiafstand (½ rotordiameter) tot, of in een NNB-gebied of ecologische verbindingszone	effecten zijn te voorkomen door plaatsing van windturbines buiten het gebied van een straal van een halve rotordiameter tot of buiten de overdraaiafstand van een NNB-gebied of ecologische verbindingszone. Indien dit niet mogelijk is zijn compenserende maatregelen nodig, waarbij voldaan moet worden aan artikel 5.37 van de Omgevingsverordening
effecten op rust en foerageergebied ganzen en smienten	--	de varianten Geluid 1 en 2 bevinden zich voor een deel in het rust- en foerageergebied. Door dit ruimtebeslag treedt oppervlakteverlies en verstoring op	mitigerende maatregelen zijn mogelijk door toepassing van een stilstandvoorziening in de kritische periode (oktober - maart).

Thema	Score	Toelichting	Maatregelen en aandachtspunten
		dit heeft mogelijk ook negatieve effecten op Natura 2000	daarnaast kan onderzoek worden gedaan naar de verplaatsing/aanpassing van de begrenzing van het rust- en foerageergebied
effecten op beschermde plant- en diersoorten	--	de varianten Geluid 1 en 2 bevinden zich gedeeltelijk binnen gebieden waar naar verwachting beschermde plant- en/of diersoorten voorkomen	de effecten zijn mogelijk te voorkomen of te mitigeren. Hier is nader onderzoek voor nodig om de natuurwaarden in beeld te brengen en passende maatregelen te bepalen
effecten op archeologie	--	de variant Geluid 1 bevindt zich voor een klein gedeelte in een archeologisch monument, bodemroering zou het archeologische bestand hier verstoren	door het uitsluiten van het archeologisch monument in de plaatsingszone worden bodemroerende activiteiten voorkomen. Indien dit niet mogelijk is, is nader onderzoek naar de archeologische waarden nodig
effecten op cultuurhistorische waarden	--	binnen de varianten Geluid 1 en 2 bevinden zich eendenkooien en de Hertogswetering. Daarnaast verstoren de windturbines het zicht op de eendenkooien en Hertogswetering	effecten zijn te voorkomen door eendenkooien en de Hertogswetering uit te sluiten van plaatsing. Aandachtspunt is het visuele effect
effecten op slagschaduw	--	de varianten leiden tot meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen	door het toepassen van een stilstandvoorziening is slagschaduw te mitigeren. Dit heeft wel gevolgen voor de energieopbrengsten

Conclusies milieueffecten variant Geluid

Als rekening wordt gehouden met het toepassen van een strengere geluidsnorm (45 dB L_{den} zonder mitigatie) concentreren de plaatsingszones zich in het midden van het plangebied. Doordat gekozen is voor een strengere geluidsnorm rond woningen in het buitengebied is de beschikbaarheid van grote, aaneengesloten plaatsingszones beperkt.

De windturbines zullen dan meer verspreid over het plangebied worden geplaatst. Dit zorgt voor overlap met natuurwaarden van het NNB, ecologische verbindingszones en het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. Dit zorgt voor potentiële risico's op sterk negatieve effecten. Deze effecten zijn mogelijk te mitigeren door plaatsing van windturbines op verdere afstand van deze gebieden en door toepassing van een stilstandvoorziening. Hierdoor is het echter onzeker of de beschikbare ruimte voldoende is om de opgave te bereiken. Bij het hanteren een geluidsnorm van 45 dB L_{den} (zonder mitigatie) is dit met name voor de Bossche opgave een punt van aandacht.

Ook zijn sterk negatieve effecten op archeologie, cultuurhistorische waarden en slagschaduw te verwachten. Deze effecten zijn relatief eenvoudig te mitigeren door cultuurhistorisch waardevolle objecten en archeologische monumenten uit te sluiten van de plaatsingszone en het toepassen van een stilstandvoorziening tegen slagschaduw.

Deze variant is logischerwijs minder negatief beoordeeld op het aspect geluid. Het aantal geluidgevoelige objecten dat mogelijk geluidhinder ervaart bij een geluidnorm van 45 dB L_{den} is gelijk aan nul. Indien mitigatie wordt toegepast ontstaat meer ruimte voor de inpassing van de windturbines.

11.3 Variant Landschap

Met de varianten voor Landschap is onderzocht wat de effecten zijn van plaatsingszones bij het plaatsen van windturbines in een lijnopstelling, in oost-west richting. Hierbij wordt aangesloten bij bestaande landschappelijke oost-west structuren. Dit zijn structuren die bewoners in en rondom de Duurzame Polder als duidelijke lijnen in het landschap ervaren. De variant sluit aan bij de lijnvormige infrastructuur in het gebied, zoals de Gewandeweg in het noorden en de Hoefgraaf en de Kruizenbeemdweg in het zuiden. Ook de Hertogswetering is een herkenbare, lijnvormige structuur in het gebied.

Als uitgangspunt is gekozen om een ½ rotordiameter afstand aan te houden tot woningen in het buitengebied. Zo wordt voorkomen dat de rotorbladen over woningen draaien. Deze varianten gaan uit van molenaarswoningen, waarin een landschappelijke invulling het basis uitgangspunt vormt. Vanwege het landschappelijke principe van clustering in het centrale gedeelte van het plangebied liggen de plaatsingszone op relatief grote afstand van de kernen langs de randen van de polder.

Tabel 11.3 presenteert een opsomming van de sterk negatieve effecten van de variant Landschap (voor beide turbinetypen). Hierbij is eveneens een toelichting op mogelijke maatregelen en aandachtspunten opgenomen.

Tabel 11.3 Sterk negatieve effecten variant Landschap

Thema	Score	Toelichting	Maatregelen en aandachtspunten
effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden	--	uit de proefstikstofdepositieberekening blijkt dat, uitgaande van een worst-case benadering, significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden ten gevolge van stikstofdepositie niet zijn uitgesloten	door toepassing elektrisch materieel of NoNox-filter kunnen effecten worden gemitigeerd. Een projectspecifieke stikstofdepositieberekening is nodig
overige effecten op Natura 2000-gebieden	--	sterk negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura-2000 door habitatverlies en sterfte als gevolg van aanvaring op voorhand niet uit te sluiten.	Door een opstellingsvorm te kiezen die effecten op instandhoudingsdoelstelling past, zijn effecten mogelijk te voorkomen. Nader onderzoek is nodig naar de daadwerkelijke effecten, zoals een Passende Boordeling
effecten op Natuurnetwerk Brabant	--	de varianten bevinden zich binnen de overdraaiafstand (½ rotordiameter) tot, of in een NNB-gebied of ecologische verbindingszone	effecten zijn te voorkomen door plaatsing van windturbines buiten het gebied van een straal van een halve rotordiameter tot of buiten de overdraaiafstand van een NNB-gebied of ecologische verbindingszone. Indien dit niet mogelijk is zijn compenserende maatregelen nodig, waarbij voldaan moet worden aan artikel 5.37 van de Omgevingsverordening
effecten op rust en foerageergebied ganzen en smienten	--	de varianten bevinden zich voor een deel in het rust- en foerageergebied. Door dit ruimtebeslag treedt oppervlakteverlies en verstoring op. Dit heeft mogelijk ook negatieve effecten op Natura 2000	mitigerende maatregelen zijn mogelijk door toepassing van een stilstandvoorziening in de kritische periode (oktober - maart). Daarnaast kan onderzoek worden gedaan naar de verplaatsing/aanpassing van de begrenzing van het rust- en foerageergebied
effecten op beschermde plant- en diersoorten	--	de varianten bevinden zich gedeeltelijk binnen gebieden waar naar verwachting beschermde plant- en/of diersoorten voorkomen	de effecten zijn mogelijk te voorkomen of te mitigeren. Hier is nader onderzoek voor nodig om de natuurwaarden in beeld te brengen en passende maatregelen te bepalen
effecten op externe veiligheid	--	sterk negatieve effecten ten aanzien van externe veiligheid zijn niet uitgesloten. Dit komt vormt een risico op niet-acceptabele veiligheidsrisico's	de effecten zijn te voorkomen door de windturbines op grotere afstand van (beperkt) kwetsbare objecten te plaatsen.
Effecten op geluidbelasting	--	de varianten leiden tot sterk negatieve effecten op geluid.	met het toepassen van een grotere afstand tot woningen in het buitengebied (eventueel met mitigatie) kunnen de sterk negatieve effecten worden verminderd. Desondanks is er bij een geluidsnorm van 45 dB L_{den} (met mitigatie) nog steeds sprake van geluidhinder

Thema	Score	Toelichting	Maatregelen en aandachtspunten
effecten op cultuurhistorische waarden	--	in variant Landschap 1(.a) bevindt zich een eendenkooi. Bodemverstoring leidt tot bomenkap en de windturbine verstoort de zichtbeleving. Variant Landschap 2(.a) overlapt met de Hertogswetering en bijbehorende dijk. Bodemverstoring beschadigt de historische dijkbodem en de windturbine tast de visuele herkenbaarheid van de dijk aan	effecten zijn te voorkomen door eendenkooien en de Hertogswetering uit te sluiten van plaatsing. Aandachtspunt is het visuele effect
effecten op slagschaduw	--	alle varianten leiden tot meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen	door het toepassen van een stilstandvoorziening is slagschaduw te mitigeren. Dit heeft wel gevolgen voor de energieopbrengsten

Subvarianten Landschap (zonder molenaarswoningen)

Om ook de effecten van de variant Landschap te onderzoeken zonder molenaarswoningen, zijn subvarianten ontwikkeld. Deze gaan uit van plaatsingszones gaan uit van meer (47 dB L_{den} met 3 dB mitigatie) afstand tot woningen.

De subvarianten kennen vergelijkbare effecten op de verschillende aspecten. Logischerwijs zijn de effecten op geluidhinder afwijkend van de 'reguliere' varianten Landschap. Het aantal geluidgevoelige objecten ligt iets lager. Doordat de plaatsingszones op enige afstand tot grote concentraties van woningen zijn gelegen is het aantal geluidgevoelige objecten desondanks relatief beperkt.

Een aandachtspunt bij de ontwikkeling van de subvarianten is de mogelijkheid om te komen tot herkenbare landschappelijke opstellingslijnen. Doordat de plaatsingszones niet aaneengesloten zijn bestaat het risico dat windturbines in een lijnopstelling op verschillende afstanden van elkaar worden geplaatst. Dit geeft een landschappelijk onrustig beeld.

Conclusies milieueffecten variant Landschap

De varianten Landschap gaan uit van een landschappelijk gunstige opstelling, met lange lijnen van west naar oost. De variant Landschap 1 bestaat uit twee plaatsingszones waar dubbele lijnen gerealiseerd kunnen worden, de variant Landschap 2 uit één grotere plaatsingszone rond de Hertogswetering voor een dubbele rij windturbines.

Beide varianten leiden tot sterk negatieve effecten op natuur. De effecten op NNB, de ecologische verbindingszone en rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten zijn mogelijk te mitigeren door plaatsing van windturbines op verdere afstand van deze gebieden De schuifruimte is echter beperkt, omdat de varianten grotendeels overlappen met de natuurgebieden. Het toepassen van een stilstandvoorziening kan een mitigerende maatregel zijn, maar door de lijnopstelling bestaat alsnog het risico op barrièrewerking.

De variant Landschap 1 overlapt met een eendenkooi en variant Landschap 2 met de Hertogswetering. Sterk negatieve effecten op cultuurhistorische waarden zijn hier te mitigeren door deze objecten uit te sluiten van de plaatsingszone. Wel gaat dit ten koste van de zichtbeleving van deze cultuurhistorische elementen. Sterk negatieve effecten op slagschaduw zijn te mitigeren door het toepassen van een stilstandvoorziening.

Indien molenaarswoningen worden toegepast komt de variant dichter bij woningen, en ondervinden dus meer geluidgevoelige objecten geluidhinder. Als geen molenaarswoningen worden toegepast is het risico dat een lijnopstelling van windturbines minder herkenbaar wordt, doordat windturbines op verschillende afstanden van woningen geplaatst worden.

11.4 Variant Natuur

Middels de variant Natuur is onderzocht wat de effecten zijn als de plaatsingszones beschermde natuurgebieden en gebieden waar veel weidevogels verblijven vermijden. Hiermee is het natuurbelang vooropgesteld.

In het plangebied liggen twee grote beschermde natuurgebieden: het Natuurnetwerk Brabant (inclusief ecologische verbindingszones) en een rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. Vanuit provinciale regelgeving geldt in de NNB-gebieden een 'nee, tenzij' beleid voor windturbines. In de periode 1 november tot 1 april mogen ganzen en smienten niet opzettelijk verstoord worden in het rust- en foerageergebied. Ook liggen binnen de Duurzame Polder gebieden die onderdeel zijn van de Groenblauwe waarden. Daarnaast zijn er twee kerngebieden voor weidevogels aan te wijzen. Deze gebieden zijn niet wettelijk beschermd, maar de soorten die er voorkomen zijn wel beschermd onder de Omgevingswet tijdens de broedperiode. De gebieden tussen de kerngebieden voor weidevogels zijn in deze variant uitgesloten om vliegbewegingen van de vogels mogelijk te maken.

Ten slotte zijn er beschermde soorten die instandhoudingsdoelstellingen kennen vanuit Natura 2000-gebieden die het plangebied gebruiken om bijvoorbeeld te foerageren. Het gaat om onder andere de ganzen en smienten die gebruik maken van het rust- en foerageergebied. Om rekening te houden met de vliegbewegingen van en naar Natura 2000-gebied de Rijntakken is het noordwestelijke deel van het plangebied uitgesloten in de variant Natuur.

Omdat het natuurbelang in deze variant vooropstaat is als uitgangspunt gekozen om een ½ rotordiameter afstand aan te houden tot woningen in het buitengebied. Dit is een minimale afstand die voorkomt dat de rotorbladen over woningen draaien.

Tabel 11.4 presenteert een opsomming van de sterk negatieve effecten van de variant Natuur (voor beide turbinetypen). Hierbij is eveneens een toelichting op mogelijke maatregelen en aandachtspunten opgenomen.

Tabel 11.4 Sterk negatieve effecten variant Natuur

Thema	Score	Toelichting	Maatregelen en aandachtspunten
effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden	--	uit de proefstikstofdepositieberekening blijkt dat, uitgaande van een worst-case benadering, significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden ten gevolge van stikstofdepositie niet zijn uitgesloten	door toepassing elektrisch materieel of NoNox-filter kunnen effecten worden gemitigeerd. Een projectspecifieke stikstofdepositieberekening is nodig
overige effecten op Natura 2000-gebieden	--	sterk negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura-2000 door habitatverlies en sterfte als gevolg van aanvaring op voorhand niet uit te sluiten. Wel zijn de effecten naar verwachting op minder plaatsen aanwezig dan bij de andere varianten	door een opstellingsvorm te kiezen die effecten op instandhoudingsdoelstelling past, zijn effecten mogelijk te voorkomen. Nader onderzoek is nodig naar de daadwerkelijke effecten, zoals een Passende Boordeling
effecten op externe veiligheid	--	de varianten overlappen deels met de externe veiligheidscontouren van kwetsbare objecten	de effecten zijn te voorkomen door de windturbines op grotere afstand van (beperkt) kwetsbare objecten te plaatsen
effecten op geluidbelasting	--	de varianten leiden tot sterk negatieve effecten op geluid.	Met het toepassen van een grotere afstand tot woningen in het buitengebied (eventueel met mitigatie) kunnen de sterk negatieve effecten worden verminderd. Desondanks is er bij een geluidsnorm van 45 dB L_{den} (met mitigatie) nog steeds sprake van geluidhinder

Thema	Score	Toelichting	Maatregelen en aandachtspunten
effecten op archeologie	--	de varianten Natuur 1 en 2, en 1a en 2a bevinden zich voor een klein deel in een archeologisch monument, bodemroering zou het archeologische bestand hier verstoren	door het uitsluiten van het archeologisch monument in de plaatsingszone worden bodemroerende activiteiten voorkomen. Indien dit niet mogelijk is, is nader onderzoek naar de archeologische waarden nodig
effecten op slagschaduw	--	alle varianten leiden tot meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen	door het toepassen van een stilstandvoorziening is slagschaduw te mitigeren. Dit heeft wel gevolgen voor de energieopbrengsten

Subvariant (zonder molenaarswoningen)

Om ook de effecten van de variant Natuur te onderzoeken zonder molenaarswoningen, zijn subvarianten ontwikkeld. Deze gaan uit van plaatsingszones gaan uit van meer (47 dB L_{den} met 3 dB mitigatie) afstand tot woningen.

De subvarianten kennen vergelijkbare effecten op de verschillende aspecten. Logischerwijs zijn de effecten op geluidhinder afwijkend van de 'reguliere' varianten Natuur. Het aantal geluidgevoelige objecten ligt iets lager. Doordat de plaatsingszones zich concentreren in het zuiden en oosten van het plangebied zijn er relatief veel potentieel gehinderden. Rond de plaatsingszones zijn veel geluidgevoelige objecten aanwezig.

Een aandachtspunt bij de ontwikkeling van de subvarianten is de mogelijkheid om te komen tot herkenbare landschappelijke opstellingslijnen. Doordat de plaatsingszones niet aaneengesloten zijn bestaat het risico dat windturbines in een lijnopstelling op verschillende afstanden van elkaar worden geplaatst. Dit geeft een landschappelijk onrustig beeld.

Conclusies milieueffecten variant Natuur

In de variant Natuur is het uitgangspunt om de natuur zoveel mogelijk te beschermen tegen negatieve effecten van windturbines. De plaatsingszones overlappen niet met NNB de ecologische verbindingszones of rust- en foerageergebieden voor ganzen en smienten. De plaatsingszones liggen daardoor aan de zuidkant van de Duurzame Polder. De sterk negatieve effecten zijn met name het gevolg van de korte afstand tot woningen. Dit valt te mitigeren door een grotere afstand tot woningen te hanteren. In enkele gevallen is het aanwijzen van een molenaarswoning, als onderdeel van een windpark een mogelijkheid.

Hieruit volgt dat de keuze voor het beschermen van de bekende natuurwaarden leidt tot negatievere effecten op de leefomgeving, zoals het aantal geluidgehinderden en externe veiligheidscontouren van kwetsbare objecten. Ook zijn sterk negatieve effecten op archeologie en slagschaduw te verwachten. Deze effecten zijn te mitigeren door het uitsluiten van archeologische monumenten in plaatsingszones en het toepassen van een stilstandvoorziening.

11.5 Variant Restruimte

De variant Restruimte is onderzocht om te onderzoeken of mogelijk overige gebieden in aanmerking komen als plaatsingszone voor windenergie. Hierbij zijn alle gebieden die in geen van de andere varianten zijn onderzocht meegenomen als plaatsingszones. Het grootste gedeelte van de plaatsingszones voor de variant Restruimte ligt in het noordwesten van het plangebied.

Omdat deze variant de gebieden onderzoekt die niet zijn meegenomen in de andere varianten, scoort deze variant in vergelijking met andere varianten op de meeste onderdelen sterk negatief.

Tabel 11.5 presenteert een opsomming van de sterk negatieve effecten van de variant Restruimte (voor beide turbinetypen). Hierbij is eveneens een toelichting op mogelijke maatregelen en aandachtspunten opgenomen.

Tabel 11.5 Sterk negatieve effecten variant Restruimte

Thema	Score	Toelichting	Maatregelen en aandachtspunten
effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden	--	uit de proefstikstofdepositieberekening blijkt dat, uitgaande van een worst-case benadering, significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden ten gevolge van stikstofdepositie niet zijn uitgesloten	door toepassing elektrisch materieel of NoNox-filter kunnen effecten worden gemitigeerd. Een projectspecifieke stikstofdepositieberekening is nodig
overige effecten op Natura 2000-gebieden	--	sterk negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura-2000 door habitatverlies en sterfte als gevolg van aanvaring op voorhand niet uit te sluiten is	door een opstellingsvorm te kiezen die effecten op instandhoudingsdoelstelling past, zijn effecten mogelijk te voorkomen. Nader onderzoek is nodig naar de daadwerkelijke effecten, zoals een Passende Boordeling
effecten op Natuurnetwerk Brabant	--	de varianten bevinden zich binnen de overdraaiafstand (½ rotordiameter) tot, of in een NNB-gebied of ecologische verbindingszone	effecten zijn te voorkomen door plaatsing van windturbines buiten het gebied van een straal van een halve rotordiameter tot of buiten de overdraaiafstand van een NNB-gebied of ecologische verbindingszone. Indien dit niet mogelijk is zijn compenserende maatregelen nodig, waarbij voldaan moet worden aan artikel 5.37 van de Omgevingsverordening
effecten op rust en foerageergebied ganzen en smienten	--	de varianten bevinden zich voor een deel in het rust- en foerageergebied. Door dit ruimtebeslag treedt oppervlakteverlies en verstoring op	mitigerende maatregelen zijn mogelijk door toepassing van een stilstandvoorziening in de kritische periode (oktober - maart). Daarnaast kan onderzoek worden gedaan naar de verplaatsing/aanpassing van de begrenzing van het rust- en foerageergebied
effecten op beschermde plant- en diersoorten	--	de varianten Restruimte overlappen grotendeels met de gebieden die zijn aangemerkt als kerngebied voor weidevogels. Dit heeft een sterk negatief effect op deze soorten	de effecten zijn mogelijk te voorkomen of te mitigeren. Hier is nader onderzoek voor nodig om de natuurwaarden in beeld te brengen en passende maatregelen te bepalen
effecten op waterberging	--	het westelijke deel van de plaatsingszones overlapt met het stroomvoerend regime van de Maas. Bij het realiseren van windturbines in deze plaatsingszones kan de doorstroming van rivierwater bij hoogwater gehinderd worden	door het uitsluiten van het stroomvoerend regime in plaatsingszones kunnen effecten worden voorkomen. Als blijkt dat er geen alternatieven zijn, kan met Rijkswaterstaat worden afgestemd over de mogelijkheden
effecten op externe veiligheid	--	de varianten overlappen deels met de externe veiligheidscontouren van kwetsbare objecten	de effecten zijn te voorkomen door de windturbines op grotere afstand van (beperkt) kwetsbare objecten te plaatsen
effecten op geluidbelasting	--	de varianten leiden tot sterk negatieve effecten op geluid	met het toepassen van een grotere afstand tot woningen in het buitengebied (eventueel met mitigatie) kunnen de sterk negatieve effecten worden verminderd. Desondanks is er bij een geluidsnorm van 45 dB L_{den} (met mitigatie) nog steeds sprake van geluidhinder
effecten op waterkeringsveiligheid	--	het westelijke deel van de plaatsingszones overlapt met de kernzone van de primaire waterkering Maasdijk. Plaatsing van windturbines binnen de kernzone kan de stabiliteit van de waterkering nadelig beïnvloeden en is niet vergunbaar	door het uitsluiten van de kernzone primaire waterkering in plaatsingszones kunnen effecten worden voorkomen. Eventueel kunnen met nader onderzoek de mogelijkheden voor plaatsing op de waterkering worden onderzocht

Thema	Score	Toelichting	Maatregelen en aandachtspunten
effecten op cultuurhistorische waarden	--	binnen de varianten bevinden zich eendenkooien en de Hertogswetering. Daarnaast verstoren de windturbines het zicht op de eendenkooien en Hertogswetering	effecten zijn te voorkomen door eendenkooien en de Hertogswetering uit te sluiten van plaatsing. Aandachtspunt is het visuele effect
effecten op archeologie	--	de varianten bevinden zich voor een klein deel in een archeologisch monument, bodemroering zou het archeologische bestand hier verstoren	door het uitsluiten van het archeologisch monument in de plaatsingszone worden bodemroerende activiteiten voorkomen. Indien dit niet mogelijk is, is nader onderzoek naar de archeologische waarden nodig
effecten op slagschaduw	--	de varianten leiden tot meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen	door het toepassen van een stilstandvoorziening is slagschaduw te mitigeren. Dit heeft wel gevolgen voor de energieopbrengsten

Conclusies milieueffecten variant Restruimte

Het doel van deze variant is om inzicht te geven in de mogelijkheden in de nog niet onderzochte gebieden. De plaatsingszones voor de variant Restruimte bevinden zich voornamelijk in het noordwesten van de Duurzame Polder, dichter bij de Maasdorpen. De variant scoort op meerdere thema's sterk negatief. Wegens de kortere afstand tot woningen in de dorpskernen zijn sterk negatieve effecten op externe veiligheid en geluidhinder te verwachten. Het aantal gehinderden bij een geluidsnorm van 45 dB L_{den} (met 3 dB mitigatie) ligt op 589 bij turbinetype 1 en 560 bij turbinetype 2.

Verder overlappen de plaatsingszones met de natuurgebieden in de Duurzame Polder. Ook hier zijn de sterk negatieve effecten op NNB, de ecologische verbindingszone en rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten mogelijk te mitigeren door plaatsing van windturbines op verdere afstand van deze gebieden en door toepassing van een stilstandvoorziening. Specifiek aandachtspunt is de overlap met de weidevogelkerngebieden.

De variant Restruimte scoort verder sterk negatief op de aspecten waterberging, waterkeringsveiligheid, cultuurhistorische waarden en archeologie. Deze sterk negatieve effecten zijn te mitigeren door het uitsluiten van de beschermde gebieden in de plaatsingszones. Sterk negatieve effecten op slagschaduw zijn te mitigeren door het toepassen van een stilstandvoorziening.

Door de bevindingen van de variant Restruimte is het in het vervolg mogelijk om in het voorkeursalternatief de plaatsingszones van de andere varianten te optimaliseren.

11.6 Afwegingen voor verdere besluitvorming

Uit de onderzoeken voor dit planMER volgen aandachtspunten en benodigde maatregelen. Hierin is een categorisering te maken van de drie belangrijkste aandachtsgebieden die conflicterend zijn, maar wel bepalend voor de verdere besluitvorming. Het gaat om de volgende aspecten:

- landschap;
- natuur;
- geluid.

Deze aspecten worden separaat toegelicht en de samenhang met de andere aspecten wordt toegelicht.

Landschap

Vanuit het thema landschap volgt dat het plangebied zich leent voor lange lijnopstellingen in oost-west richting. Hiervoor leent het kommenlandschap zich het meest. Door de ontwikkeling van windturbines in het centrale gedeelte te clusteren wordt de grootste afstand tot de meeste mensen gehouden. Hierdoor is de

ruimtelijk-visuele hinder te beperken. Wel zijn lokaal in het buitengebied geluidgehinderden ten gevolge van de hinder in het centrale deel van de polder.

Centraal in de polder bevinden zich ook de meeste natuurwaarden. Het gaat om het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten, NNB-gebieden, ecologische verbindingszones, groenblauwe waarden en weidevogelkerngebieden. Daarnaast worden hier veel beschermde soorten verwacht, zoals vleermuizen. De windturbines kunnen in een lijnopstelling zorgen voor barrièrewerking. Dit conflicteert met het principe van clustering in het centrale gedeelte van de polder.

Natuur

Vanuit het thema natuur wordt het centrale gedeelte van het plangebied zoveel mogelijk gevrijwaard van windturbines om de aanwezige natuurwaarden en beschermde natuurgebieden te beschermen. In het planMER is in de variant Natuur een plaatsingszone in het zuiden van de polder ontwikkeld. De inschatting is dat dit minder negatieve effecten voor natuurwaarden oplevert, maar effecten op bijvoorbeeld vleermuizen en vogels zijn niet geheel uitgesloten.

Windturbines ontwikkelen in het zuiden van de polder heeft tot gevolg dat het aantal woningen in de nabijheid van de windturbines toeneemt. Dit geeft meer risico op geluidhinder. Daarnaast is het landschappelijk minder gewenst om windturbines te positioneren in het zuidelijke deel van het plangebied, nabij het overgangslandschap van zand naar klei. Het landschap is hier gedeeltelijk kleinschaliger en ook ligt hier het cultuurhistorisch waardevol landschap Beerse Overlaat.

Geluid

Om het aantal potentieel geluidgehinderden te verminderen is clustering op een zo groot mogelijke afstand van zo veel mogelijk woningen gewenst. Dit is onderzocht in de varianten Basis en Geluid. Bij een grotere afstand tot de kernen langs de randen van de polder worden de windturbines centraal in het plangebied geclusterd. Vanuit landschappelijk oogpunt kan dit ook gewenst zijn. Het is hierbij wel van belang dat gekomen kan worden tot windturbineopstellingen die landschappelijk passend zijn, zoals lange lijnopstellingen of een grootschalig cluster.

Dit conflicteert met het belang van het voorkomen van geluidhinder voor alle bewoners, dus ook de bewoners van het buitengebied. Als tot alle woningen een gelijke afstand wordt aangehouden wordt de beschikbare ruimte beperkt om te komen tot herkenbare opstellingen die passen bij het grootschalige open landschap. Daarnaast komen centraal in het plangebied de meeste natuurwaarden voor, zoals eerder ook benoemd. Deze waarden kunnen negatieve effecten ondervinden als gevolg van de windturbines.

DEEL C - INTEGRALE GEBIEDSONTWIKKELING

12

RUIMTELIJKE PRINCIPES INTEGRALE GEBIEDSONTWIKKELING

12.1 Achtergrond

Dit planMER wordt ten grondslag gelegd aan het programma voor de integrale gebiedsontwikkeling van de Duurzame Polder. De ontwikkeling van de Duurzame Polder is daarmee een bredere ontwikkeling dan enkel de opwekking van duurzame energie met windturbines. Dit is ook vastgelegd in het doel van het project:

'Bij de uitwerking van de voor Duurzame Polder gestelde energieopgave, namelijk het uiterlijk 1 januari 2025[1] verlenen van vergunningen voor de beoogde opwek van duurzame energie, wordt de samenhang met andere waarden en belangen in ogenschouw genomen, waardoor een integrale gebiedsontwikkeling plaatsvindt.'

Ook andere waarden en belangen worden in beschouwing genomen. Hiervoor zijn verschillende ruimtelijke principes opgesteld in samenspraak met inwoners en gebruikers van de Duurzame Polder. Dit hoofdstuk beschrijft deze ruimtelijke principes. Hoofdstuk 13 beschouwt de kansen en aandachtspunten vanuit milieu van deze ruimtelijke principes. De ruimtelijke principes zijn gekoppeld aan vijf deelgebieden in de Duurzame Polder. De ruimtelijke principes zijn op hoofdlijnen en op principeniveau bepaald, zonder een exacte ruimtelijke invulling vast te leggen. Dit past bij het detail- en schaalniveau van het programma dat de gemeenten willen opstellen.

Overige ontwikkelingen binnen de integrale gebiedsontwikkeling kunnen, net als windturbines, milieueffecten met zich meebrengen. Daarom moet ook inzicht verkregen worden in de milieueffecten van de integrale gebiedsontwikkeling. In dit planMER worden daarom de kansen en aandachtspunten vanuit milieu van de ruimtelijke principes beschouwd (in hoofdstuk 13). Dit helpt de gemeenten bij de keuze voor een integraal voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief, met de ruimtelijke principes, wordt in een vervolgfase nader beschouwd op milieueffecten. Afbeelding 12.1 laat het proces zien om te komen tot het voorkeursalternatief, met onderaan het proces ten aanzien van de ruimtelijke principes.

Afbeelding 12.1 Stappen planMER



De ruimtelijke principes zijn tot stand gekomen in een iteratief proces met de omgeving. Dit proces is beschreven in bijlage XIV. Onderstaande paragraaf 12.2 beschrijft de deelgebieden en bijbehorende ruimtelijke principes. Niet alle ruimtelijke principes zijn relevant om te beschouwen in het planMER.

[1] Door een gewijzigde procesaanpak is de deadline van 1 januari 2025 aangepast (besluit gemeente 's-Hertogenbosch d.d. 5 september, gemeente Oss d.d. 29 augustus). De planning is dat in 2024 vergunningsaanvragen voorbereid kunnen worden, en mogelijke vergunningverlening in 2025 plaatsvindt.

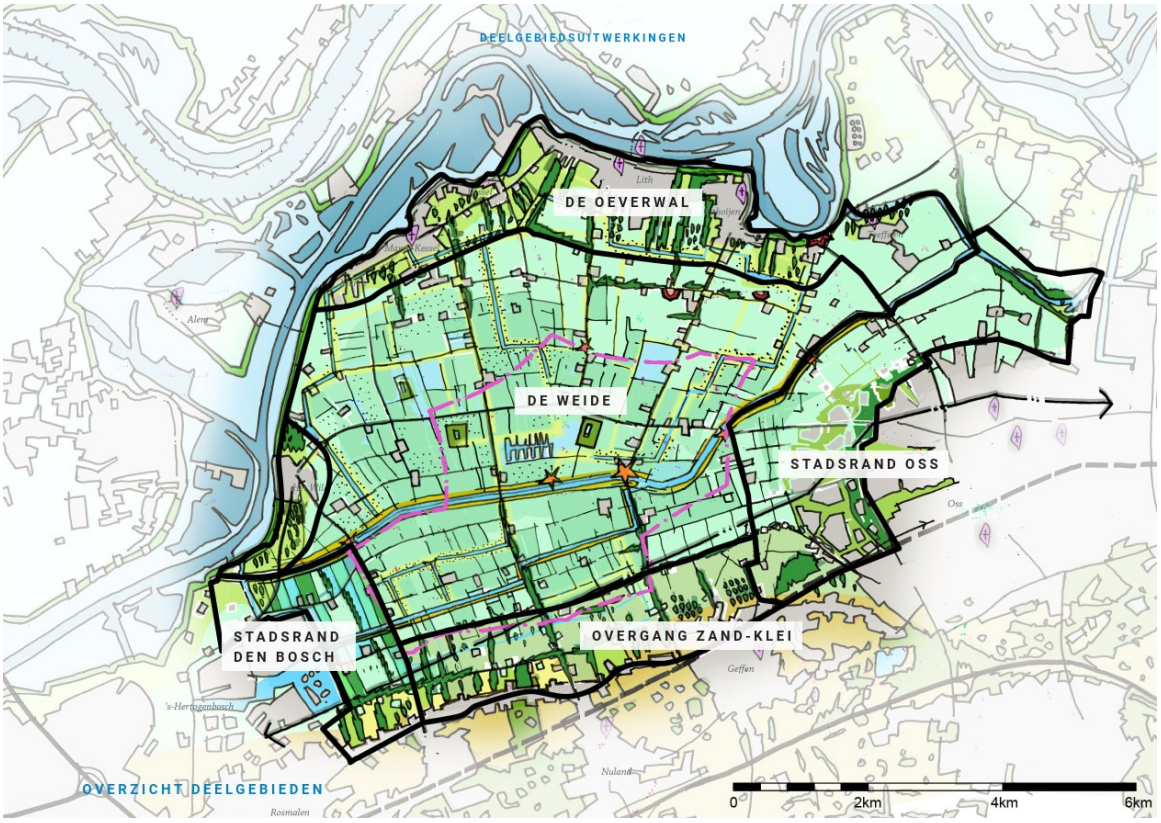
Paragraaf 12.3 beschrijft daarom de ruimtelijke principes die beschouwd worden in dit planMER. Hoofdstuk 13 bevat samenvatting van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu per ruimtelijke principe.

12.2 Beschrijving deelgebieden en ruimtelijke principes

Voor het bepalen van de ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling is de Duurzame Polder opgedeeld in vijf deelgebieden. Deze gebieden zijn samengesteld op basis van kenmerkende ruimtelijke en landschappelijke eenheden, en opgaven. Het gaat om de volgende deelgebieden (in willekeurige volgorde):
- deelgebied 1 - De weide;
- deelgebied 2 - Stadsrand Den Bosch;
- deelgebied 3 - Stadsrand Oss;
- deelgebied 4 - Overgang zand-klei;
- deelgebied 5 - De oeverwal.

Afbeelding 12.2 toont de totaalkaart met de ligging van de deelgebieden. Vervolgens wordt ieder deelgebied en de bijbehorende ruimtelijke principes nader toegelicht.

Afbeelding 12.2 Totaalkaart deelgebieden (bron: H+N+S Landschapsarchitecten & Open Kaart)



Deelgebied 1 - De weide

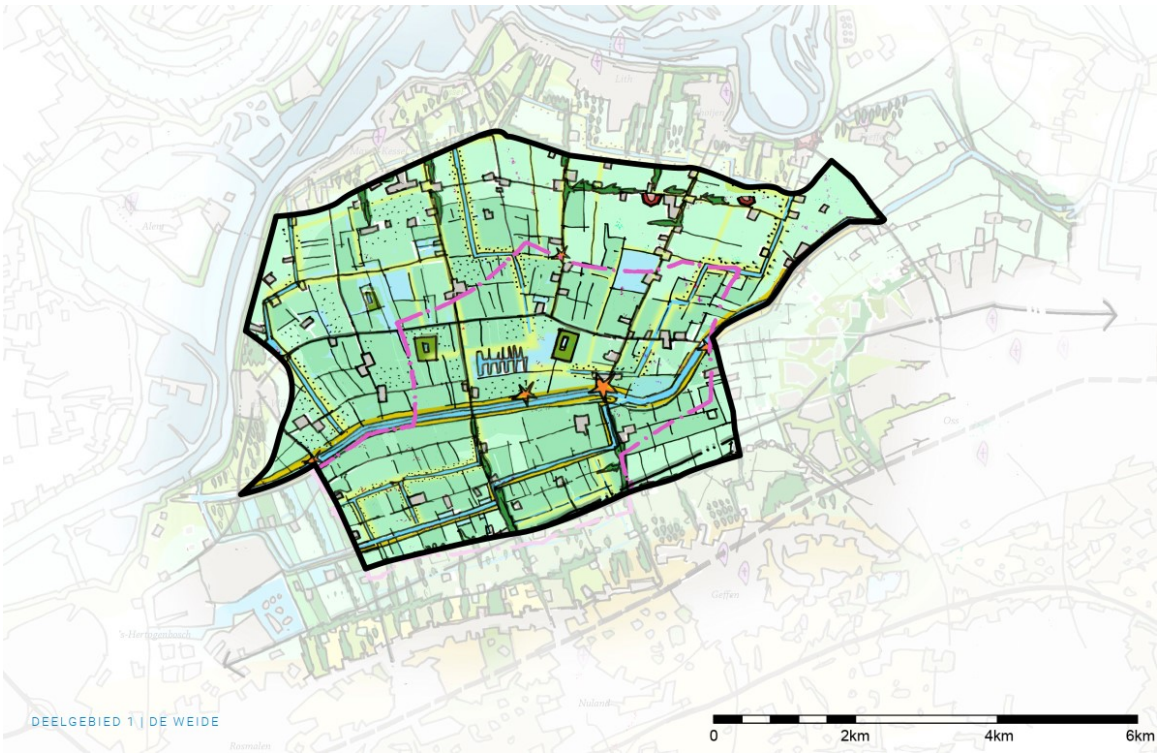
De weide is het grootste deelgebied. Het is het hart van de Duurzame Polder en ligt in zowel de gemeente Oss als 's-Hertogenbosch. De weide als deelgebied wordt gekenmerkt door de grootschalige openheid en het agrarische karakter. In het deelgebied liggen diverse eendenkooien, natuurgebieden en gebieden waar veel weidevogels voorkomen. Ook liggen de Hertogswetering en de Hoefgraaf, belangrijke waterverbindingen, in dit deelgebied. De Hertogswetering dient ook als ecologische verbindingszone voor weide- en moerasdieren.

Voor de integrale gebiedsontwikkeling zijn de volgende ruimtelijke principes gedefinieerd:

- **versterken van de natuur langs de Hertogswetering**:
  - door ondersteuning soorten;
- **open plas-dras gebieden ontwikkelen voor weidevogels**:
  - door behoud van het huidige weidevogelgebied of uitbreiding weidevogelgebied;
- **duurzame landbouw ontwikkelen:**
  - door innovatieve landbouw of hoogproductieve duurzame kringlooplandbouw (met koppelkansen voor energieopwekking, natuurontwikkeling en -beheer);
- **verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (benutten netwerk van weteringen, waterlopen en sloten):**
  - verbeteren waterkwaliteit door meer riet en bloemrijke/kruidenrijke akkerranden;
  - meer ruimte bieden voor water en natuurlijke oevers;
- **beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis en de Beerse Overlaat:**
  - door waterberging en plas-dras te concentreren langs de oude Beerse Overlaat, netwerk van kavel- en wandelpaden te creëren die het hele traject van de voormalige Overlaat verbinden of weer betekenis geven van de oude schuilhutten. Het aanleggen van een onverhard pad en rustpunten langs de Hertogswetering.

Afbeelding 12.3 toont deelgebied De weide.

Afbeelding 12.3 Deelgebied 1 - De weide (bron: H+N+S Landschapsarchitecten & Open Kaart)



Deelgebied 2 - Stadsrand Den Bosch

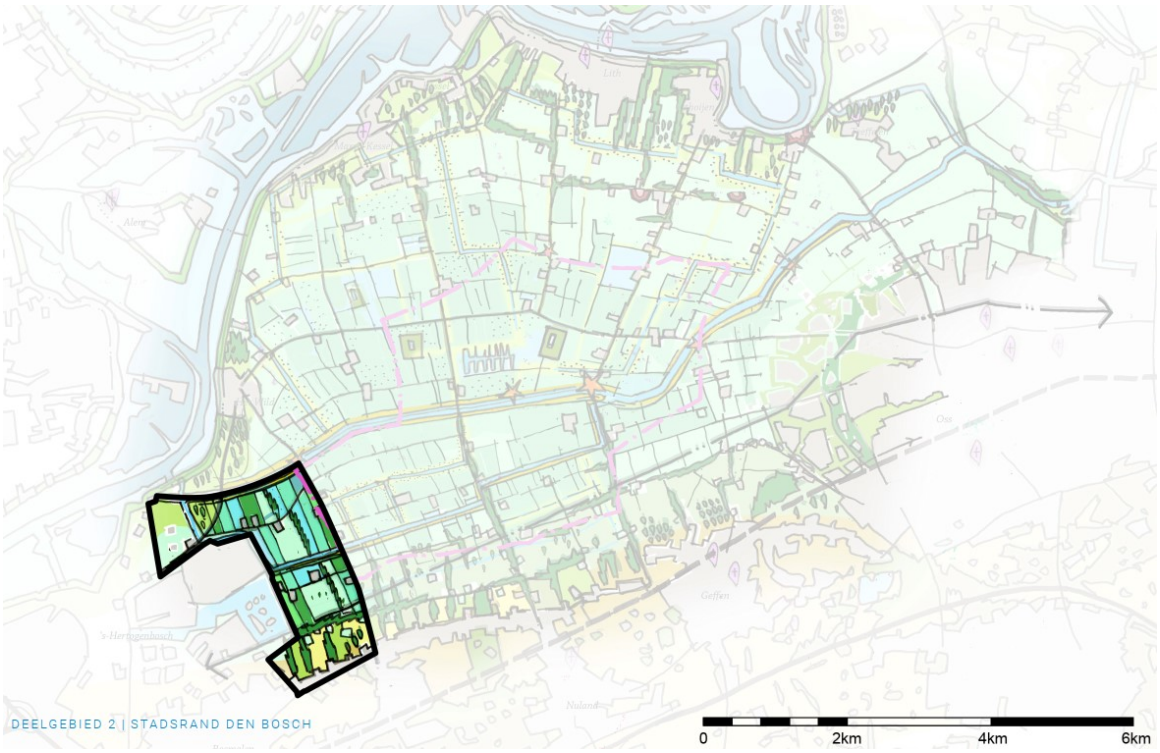
Deelgebied Stadsrand Den Bosch ligt aan de westzijde van de Duurzame Polder, direct grenzend aan de (toekomstige) bebouwing van de Groote Wielen. Vanaf 2024 komen er nog zo'n 2500 woningen bij in deze wijk. De nieuwe buurt is geïnspireerd op de landelijke omgeving. Buitenleven in een groene omgeving is hierbij een belangrijke kwaliteit. De Blokkenweg aan de oostzijde van de woonwijk vormt nu een harde overgang van de bebouwing naar de polder. Het is gewenst om hier een meer geleidelijke overgang te ontwikkelen met ruimte voor bos en een uitloopgebied met recreatieve functies.

Voor de integrale gebiedsontwikkeling zijn de volgende ruimtelijke principes gedefinieerd:

- **ontwikkelen van een klimaatlandschap (langs rand 's-Hertogenbosch):**
  - toevoegen groenstructuren zoals:
    - de aanplant van percelen met bossen en;
    - ruimte voor water met bermen en oevers die tevens als waterberging en zuivering dienen;
  - versterking van biodiversiteit:
    - er wordt ingezet op verbetering van ecologische waarden, onder andere door een mozaïek van verschillend grondgebruik;
    - langs de Hoefgraaf kan een natuurbufferstrook zorgen voor een natuurlijke verbinding voor verschillende doelsoorten;
  - creëren zelfstandig watersysteem:
  - verbeteren en versterken van recreatieve kwaliteit:
    - struin-vlonderpaden;
    - kleinschalige recreatieve mogelijkheden zoals varen en zwemmen;
- **vernatten Rompertweg/Heeseindseweg/Weteringsgraaf:**
  - het gebied aan weerszijden van de Rompertweg biedt kansen om te vernatten;
- **nieuwe vormen van landbouw:**
  - als onderdeel van het klimaatlandschap wordt ingezet op nieuwe vormen van landbouw: bijvoorbeeld collectieve landbouw, landschapsbeheer en kleine productiebossen. Boeren kunnen met vormen van extensieve landbouw een actieve rol spelen in de aanleg van het klimaatlandschap.

Afbeelding 12.4 toont deelgebied Stadsrand Den Bosch.

Afbeelding 12.4 Deelgebied 2 - Stadsrand Den Bosch (bron: H+N+S Landschapsarchitecten & Open Kaart)



Deelgebied 3 - Stadsrand Oss

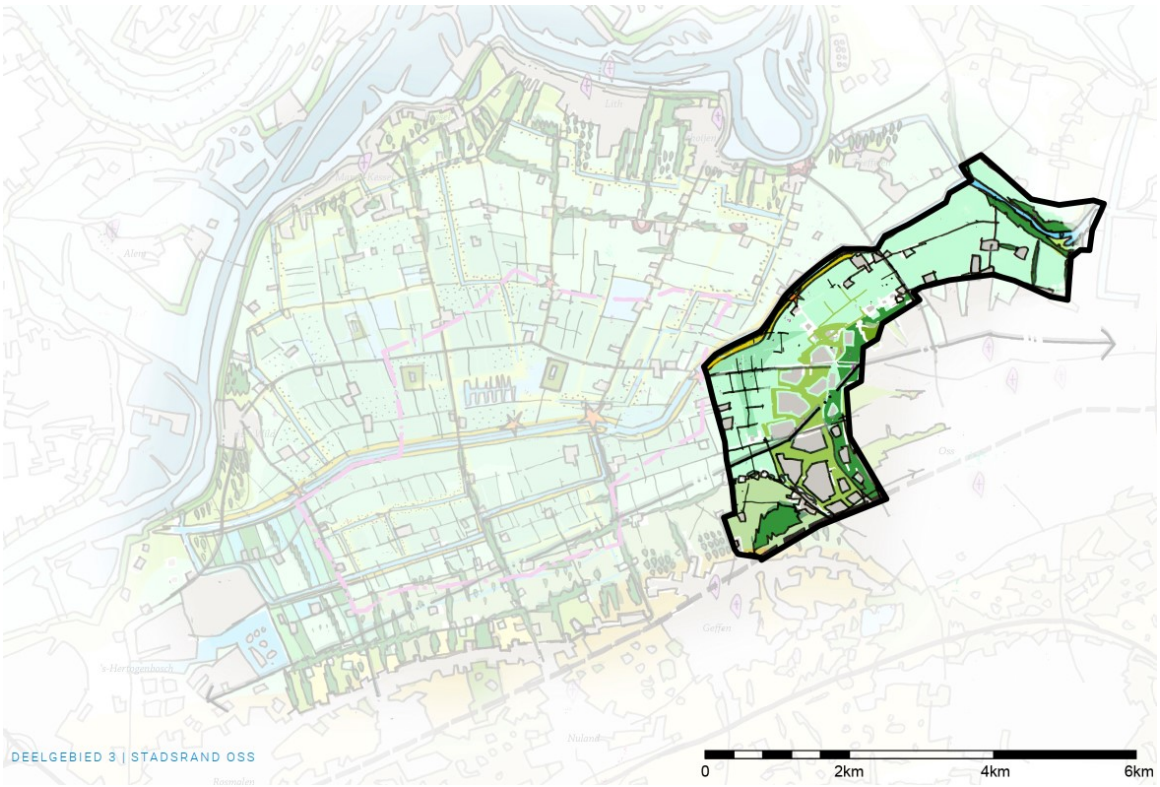
Het deelgebied bevindt zich ten westen van de stad Oss. Aan deze kant wordt gewerkt aan de ontwikkeling van de nieuwe woonwijk Amsteleind, welke grenst aan de Duurzame Polder. Het gebied kenmerkt zich door de verwevenheid van natuur en landschap, met diverse functies, zoals (extensieve) landbouw, wonen, recreatie en bedrijvigheid. De zuidrand is een kleinschalig en besloten landschap, bestaande uit een netwerk van landschapselementen. Dit is van grote betekenis voor de verplaatsing van diverse soorten door het

gebied. Ten noorden van de spoorlijn opent het landschap zich richting het polderlandschap en wordt het meer open en grootschalig.
Voor de integrale gebiedsontwikkeling zijn de volgende ruimtelijke principes gedefinieerd:

- **versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren als verbinding stad en polder**:
  - behoud van bestaande groenstructuren zoals bij Ussen en Heihoek;
  - toevoegen van nieuwe groenstructuren tijdens ontwikkeling stadsrand;
  - groene versterking nabij Geffen;
  - doorzichten naar het open landschap behouden;
  - erfbeplanting aanzetten bij erven dicht bij de stadsrand;
- **veilige, nieuwe routes voor fietsers en wandelaars aan de randen van de polder;**
- **duurzame landbouw ontwikkelen:**
  - door bijvoorbeeld verkoop van lokale producten, bijzondere activiteiten op het erf of nieuwe teelten;
- **zichtbaar en beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis van de polder:**
  - door het concentreren van waterberging en plas-dras langs de oude Beerse Overlaat;
  - door het creëren van een netwerk van kavel- en wandelpaden die het hele traject van de voormalige Overlaat verbinden;
  - door het weer betekenis geven van de oude schuilhutten.

Afbeelding 12.5 toont deelgebied Stadsrand Oss. De grijze vlakken langs de rand van het deelgebied markeren de contouren van de toekomstige woonwijk Amsteleind.

Afbeelding 12.5 Deelgebied 3 - Stadsrand Oss (bron: H+N+S Landschapsarchitecten & Open Kaart)



Deelgebied 4 - Overgang zand-klei

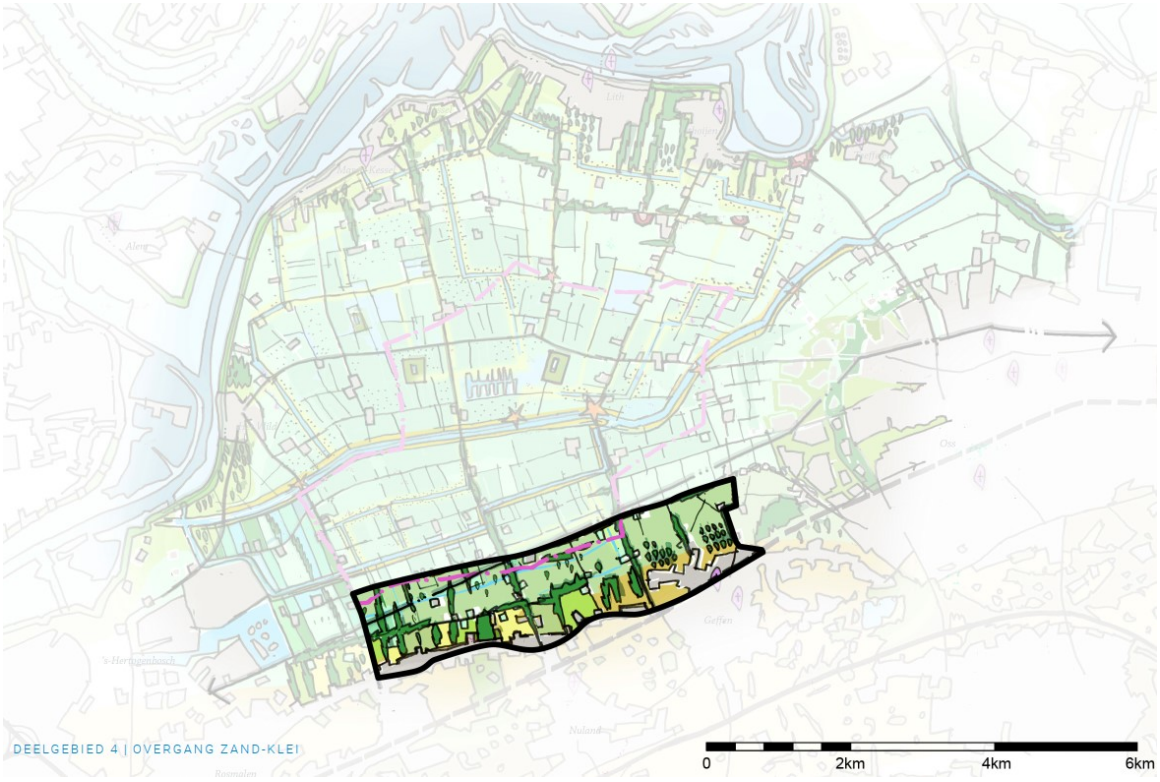
Het deelgebied Overgang zand-klei ligt aan de zuidzijde van de Duurzame Polder. De lintdorpen Geffen en Heeseind liggen hier op een hogere zandrug ten opzichte van de kleigronden van de polder. De doorzichten vanuit het kleinschalige landschap aan de zuidkant van het deelgebied, met de lintbebouwing, naar het grootschalige polderlandschap zijn hier kenmerkend.

Voor de integrale gebiedsontwikkeling zijn de volgende ruimtelijke principes gedefinieerd:

- **versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren als verbinding stad en polder:**
  - aanzetten van de overgang van lintbebouwing op de zandgronden naar het poldergebied. Richting het lint van Kruisstraat en Heeseind wordt ingezet op het markeren van de kleinschalige verkaveling en het behoud van de doorzichten naar de polder. Hier kunnen karakteristieke bosjes en laanstructuren worden toegevoegd;
  - verbeteren van verbinding tussen de dorpen en de polder;
- **vergroten mogelijkheden voor berging en vasthouden van water:**
  - inzetten op het bufferen van water ten behoeve van perioden van droogte;
- **vernatten Rompertweg/Heeseindseweg/Weteringsgraaf:**
  - het gebied aan weerszijden van de Rompertweg/Heeseindseweg/Weteringsgraaf biedt kansen om te vernatten;
- **veilige, nieuwe routes voor fietsers en wandelaars aan de randen van de polder**;
- **ruimte voor aanvullende functies op erven**:
  - bestaande (agrarische) erven kunnen ruimte bieden aan kleinschalige en passende woningbouw;
- **verbeteren van de oversteekbaarheid van wegen en het spoor voor dieren.**

Afbeelding 12.6 toont deelgebied Overgang zand-klei.

Afbeelding 12.6 Deelgebied 4 - Overgang zand-klei (bron: H+N+S Landschapsarchitecten & Open Kaart)



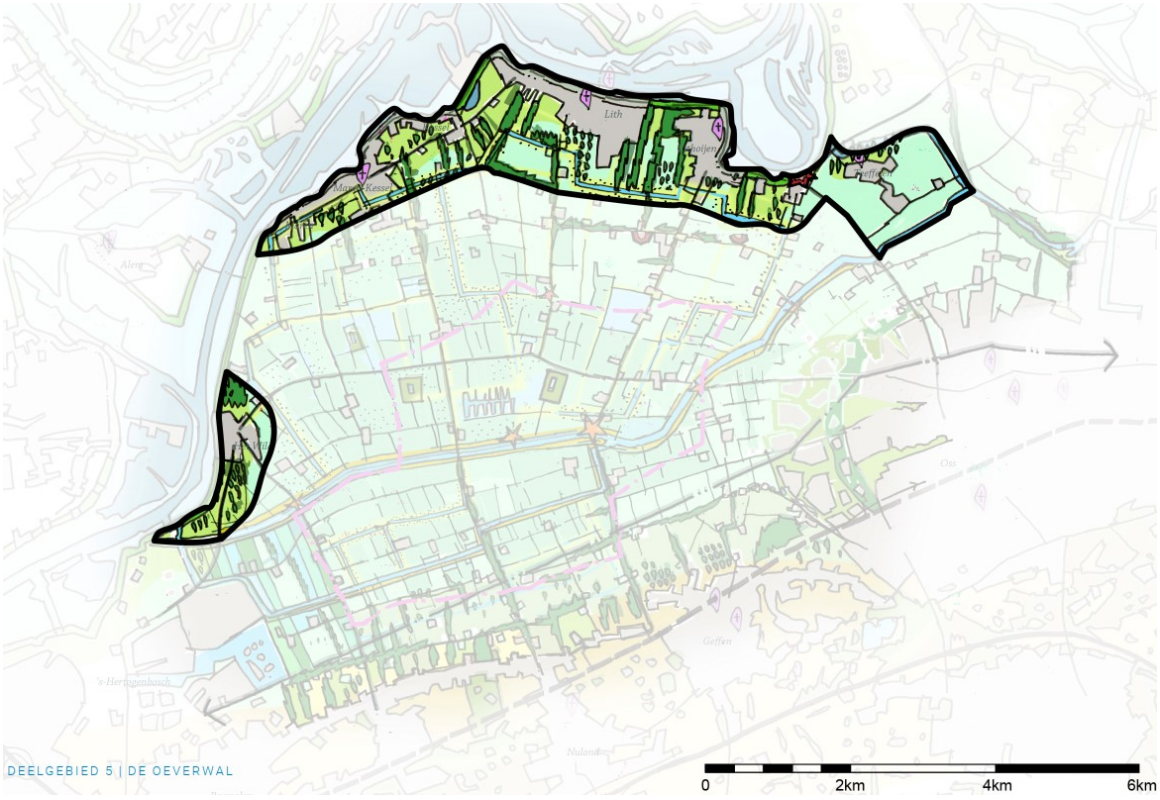
Deelgebied 5 - De oeverwal

De oeverwal bevindt zich in het (noord)westen van het plangebied langs de Maas. Het gebied loopt vanaf Het Wild tot aan Lithoijen en ligt volledig in de gemeente Oss. Dit deelgebied wordt gekenmerkt door de hoge natuurwaarde, door een kleinschalig en gevarieerd groen karakter. Deze groenstructuren bevinden zich tussen de verschillende kernen van Oss in het plangebied: Het Wild, Maren-Kessel, Lith en Lithoijen. Het betreft een oud cultuurlandschap, met onder meer boomgaarden, perceelscheidingen met meidoorn- of gemengde doornhagen, houtsingels, erfbeplating, knotwilgen en bosjes.

Voor de integrale gebiedsontwikkeling zijn de volgende ruimtelijke principes gedefinieerd:
- **versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren als verbinding dorp en polder;**
- **veilige, nieuwe routes voor fietsers en wandelaars aan de randen van de polder versterken;**
- **ruimte voor aanvullende functies op erven:**
- **duurzame landbouw ontwikkelen:**
  - door innovatieve hightech landbouw of extensieve kringlooplandbouw (met koppelkansen voor energieopwekking, natuurontwikkeling en -beheer)**.**

Afbeelding 12.7 toont deelgebied De oeverwal.

Afbeelding 12.7 Deelgebied 5 - De oeverwal (bron: H+N+S Landschapsarchitecten & Open Kaart)



12.3 Te beschouwen ruimtelijke principes

Niet alle ruimtelijke principes zijn relevant om te beschouwen in dit planMER. Sommige ruimtelijke principes leiden tot kleinschalige ingrepen, waarbij niet of nauwelijks milieueffecten te verwachten zijn. Daarom beschouwt dit planMER alleen de ruimtelijke principes die van dermate (ruimtelijke) omvang zijn. Daarnaast is het van belang dat de ruimtelijke principes slechts zien op een deelgebied binnen de Duurzame Polder. De ruimtelijke principes hebben dus geen effecten op het gehele plangebied, maar slechts in het deelgebied waarvoor het ruimtelijke principe geldt.

De volgende ruimtelijke principes worden in dit planMER onderzocht:
- versterken van de natuur langs de Hertogswetering;
- open plas-dras gebieden ontwikkelen voor weidevogels:
  - *variatie: behoud van het huidige weidevogelgebied of uitbreiding weidevogelgebied;*
- verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (benutten netwerk van weteringen, waterlopen en sloten);
- zichtbaar en beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis van de polder;
- ontwikkelen van een klimaatlandschap (langs rand ‘s-Hertogenbosch);

- vergroten mogelijkheden voor berging en vasthouden van water;
- versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren als verbinding stad-dorp en polder;
- vernatten Rompertweg/Heeseindseweg/Weteringsgraaf.

De bovenstaande ruimtelijke principes zijn toegelicht in hoofdstuk 13. Hoofdstuk 13 bevat ook een samenvatting van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu voor de ruimtelijke principes.

Versterken natuur langs de Hertogswetering

In het ruimtelijk principe 'Versterken natuur langs de Hertogswegwetering' is het uitgangspunt dat de natuurwaarden die aanwezig zijn worden versterkt. Het ruimtelijk principe gaat uit van het aanleggen van bosschages, poelen en moerassen in de zone direct rond de Hertogswetering, maar ook het versterken van de natuur ten behoeve van weidevogels waarbij openheid nodig is. Met bosschages, poelen en moerassen worden soorten als de otter ondersteund. Weidevogels daarentegen zijn gebaat bij een open landschap. Dit ruimtelijk principe is van toepassing op deelgebied 1 - De weide.

Open plan-dras gebieden ontwikkelen voor weidevogels

In het plangebied liggen verschillende plas-dras gebieden. Dit zijn gebieden waar weilanden gedeeltelijk onder water zijn gezet, om zo plek te bieden aan weidevogels. Rust, openheid en natte terreinomstandigheden vormen de basis voor deze plek. Behoud van de bestaande natuurwaarden en de ontwikkeling van nieuwe plas-drasgebieden vormen de kern van dit ruimtelijk principe. Dit kan door uitbreiding direct aangrenzend aan de bestaande plas-dras gebieden, waarmee een groot, ononderbroken en onverstoord gebied ontstaat. Hierbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan het noordwesten van de polder rondom het waterwingebied van Brabant Water en het natuurterrein van Staatsbosbeheer ten noorden van de Hertogswetering (beide grondgebied gemeente Oss). Ook kunnen elders in de Duurzame Polder nieuwe plas-dras gebieden worden ontwikkeld. Dit ruimtelijk principe is van toepassing op deelgebied 1 - De weide.

Verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (benutten netwerk van weteringen, waterlopen en sloten)

Dit ruimtelijk principe gaat uit van het versterken van de kleinere weteringen en sloten in de Duurzame Polder. Door extensief beheer van de sloten en oevers, kunnen er ruiger begroeide randen ontstaan. Om de waterkwaliteit te verbeteren worden riet en bloemrijke en kruidenrijke akkerranden toegevoegd. Ook liggen er kansen voor het maken van meer ruimte voor water en natuurvriendelijke oevers. Dit ruimtelijk principe is met name van toepassing op deelgebied 1 - De weide, maar kan ook in de andere deelgebieden langs wateren en akkerranden worden toegepast.

Zichtbaar en beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis van de polder

Het beleefbaar maken van de geschiedenis in de Duurzame Polder is onder dit ruimtelijk principe gevat. De Beerse Overlaat werd vroeger bij hoogwater als extra stroomgebied van de Maas gebruikt. Deze historie kan weer beleefbaar worden, bijvoorbeeld letterlijk door waterberging en plas-dras gebieden te realiseren langs de oude Beerse Overlaat, of figuurlijk met wandelpaden die het oude stroomgebied volgen. In dit ruimtelijk principe wordt uitgegaan dat de geschiedenis beleefbaar wordt gemaakt door de realisatie van gebieden voor waterberging en plas-dras gebieden in het oude stroomgebied. Het oude stroomgebied van de Beerse Overlaat loopt door de deelgebieden De weide, Stadsrand Den Bosch, Overgang Zand-Klei en Stadsrand Oss.

Ontwikkelen van een klimaatlandschap (langs rand 's-Hertogenbosch)

De overgang van woonwijk De Groote Wielen (inclusief de voorziene uitbreiding) naar de Duurzame Polder is nu een harde overgang. Dit ruimtelijk principe gaat uit van een meer geleidelijke overgang van het versteende gebied naar de groene polder. Een klimaatlandschap kan hier aan bijdragen. Het gaat om een landschap waarin voedselproductie en natuur- en belevingswaarde samengaan. Er kan gedacht worden aan onder andere de volgende ingrepen:

- toevoegen groenstructuren zoals:
  - de aanplant van percelen met bossen;
  - ruimte voor water met bermen en oevers die tevens als waterberging en zuivering dienen;
  - een natuurbufferstrook langs de Hoefgraaf;
- creëren van een zelfstandig watersysteem;

- aanleg van struin-vlonderpaden en kleinschalige recreatieve mogelijkheden zoals varen en zwemmen.

In het klimaatlandschap zal geen verdere woningbouw toegestaan worden. Ten zuidwesten van het landschap is in de toekomst mogelijk wel ruimte voor een landschappelijk ingepaste woningbouwontwikkeling (de Bunders). Dit is een locatie grofweg gelegen tussen de Rompertweg, Grintweg, Kruisstraat en Slagkampweg. Ook is er ten zuiden van de Rompertweg op bestaande (agrarische) erven ruimte voor verbreding van activiteiten.

Dit ruimtelijk principe hoort bij deelgebied Stadsrand Den Bosch.

Vergroten mogelijkheden voor berging en vasthouden van water

Dit ruimtelijk principe gaat uit van het realiseren van waterberging in de Duurzame Polder, nabij de bestaande bebouwingclusters. Dit betekent dat met name aan de randen ruimte wordt gemaakt voor meer waterberging. Zo kan water tijdens natte periodes worden vastgehouden voor drogere periodes. Het kan hierbij gaan om het uitbreiden van bestaande 'blauwe' structuren of het realiseren van nieuwe waterbergingsmogelijkheden. Het creëren van meer ruimte voor waterberging vloeit deels voort uit de wens om de Beerse Overlaat weer beleefbaar te maken. Dit ruimtelijk principe is van toepassing op de deelgebieden Stadsrand Den Bosch, Stadsrand Oss, Oeverwal, Overgang Zand-Klei en De Weide.

Versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren als verbinding stad-dorp en polder

Door bestaand groen langs de randen van de Duurzame Polder te versterken en nieuwe groenstructuren te versterken wordt de overgang van bebouwing naar de polder minder hard. Het gaat hierbij om bijvoorbeeld het aanleggen van groenstructuren in de vorm van karakteristieke bosjes, bomenrijen en bossen. Dit kan gecombineerd worden met nieuwe functies, zoals wandel- en fietspaden. Ruimtelijk speelt dit ruimtelijk principe met name langs de randen van de Duurzame Polder, en specifiek de randen van de kernen.

Vernatten Rompertweg/Heeseindseweg/Weteringsgraaf

Het gebied aan weerszijden van de Rompertweg, Heeseindseweg en de Weteringsgraaf biedt kansen om te vernatten. Deze gronden hebben nu een agrarische bestemming. Om het gebied te vernatten wordt het waterpeil opgezet en natte hooilanden gecreëerd. Deze maatregelen zijn bedoeld om de waterkwaliteit en biodiversiteit in het gebied te verbeteren. Dit ruimtelijk principe is van toepassing op de deelgebieden Overgang zand-klei en Stadsrand Den Bosch.

13

BESCHOUWING KANSEN EN AANDACHTSPUNTEN RUIMTELIJKE PRINCIPES

In dit hoofdstuk worden de kansen en aandachtspunten vanuit milieu van de ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling voor de Duurzame Polder beschouwd. In paragraaf 13.1 wordt de onderzoeksaanpak toegelicht. Paragraaf 13.2 bevat per ruimtelijk principe een samenvattende tabel van de kansen en aandachtspunten. Een toelichting op deze aandachtspunten staat in de achtergrondnotitie in bijlage XIV.

13.1 Onderzoeksaanpak

De uitvoering van de ruimtelijke principes zoals beschreven in hoofdstuk 12 kan milieueffecten met zich meebrengen. Inzicht in deze milieueffecten kan helpen in de afweging richting een voorkeursalternatief. De ruimtelijke principes zijn op hoofdlijnen en op principeniveau bepaald, zonder een exacte ruimtelijke invulling vast te leggen. Een onderzoek naar de exact te verwachten effecten van de ruimtelijke principes is in deze fase alleen op hoofdlijnen mogelijk. De ruimtelijke principes zijn onvoldoende concreet om op locatieniveau specifieke effecten in beeld te brengen. In dit planMER zijn daarom de kansen en aandachtspunten vanuit milieu voor de ruimtelijke principes in beeld gebracht. Dit past bij het detail- en schaalniveau van de ruimtelijke principes. De kansen en aandachtspunten kunnen bijdragen aan de keuze voor ruimtelijke principes binnen het voorkeursalternatief.

De beschouwing brengt de kansen en aandachtspunten zijn voor de thema's uit tabel 13.1 in beeld. Deze thema's zijn naar verwachting maatgevend voor de voorliggende keuzes voor de gemeenten.

Tabel 13.1 Maatgevende thema's ruimtelijke principes

Thema	Aspect
landschap en cultuurhistorie	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken
	effecten op cultuurhistorische en landschappelijk waarden (structuren en elementen)
natuur	effecten op beschermde natuurgebieden
	effecten op biodiversiteit
	effecten op beschermde plant- en diersoorten
leefomgeving	effecten op gezondheid
water en bodem	effecten op water en bodem
klimaatadaptatie	effecten op wateroverlast, droogte en hittestress
ruimtegebruik	effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies

Als er kansen en aandachtspunten bestaan binnen overige thema's zijn deze ook toegelicht in de samenvattende tabel. De ruimtelijke principes en de kansen en aandachtspunten worden niet onderling met elkaar vergeleken, omdat de ruimtelijke principes daarvoor te veel verschillen in omvang en uitgangspunten. Wel is per ruimtelijk principe beschreven wat de verwachting is van het effect. Dit kan positief, neutraal of

negatief zijn. Dit is weergegeven met een kleur. Een groene kleur geeft een positief effect aan. Een witte kleur duidt op beperkte effecten en bij een oranje kleur is er sprake van aandachtspunten, omdat er mogelijk negatieve effecten ontstaan.

13.2 Kansen en aandachtspunten ruimtelijke principes

Deze paragraaf beschouwt kansen en aandachtspunten vanuit milieu van elk ruimtelijk principe op hoofdlijnen. Deze kansen en aandachtspunten zijn per milieuaspect samengevat in een tabel. De cellen van de thema's zijn wit, oranje of groen gekleurd. De groene kleur betekent dat het te verwachten effect overwegend positief is. De oranje kleur betekent dat er vanuit milieu overwegend aandachtspunten zijn bij de uitwerking van de ruimtelijke principes. Een witte cel betekent dat de effecten verwaarloosbaar of niet overwegend positief of negatief zijn. Bijlage XIV bevat de effectbeschouwing die ten grondslag ligt aan het overzicht van kansen en aandachtspunten vanuit milieuperspectief.

13.2.1 Versterken natuur langs de Hertogswetering

In het ruimtelijk principe 'Versterken natuur langs de Hertogswegwetering' is het uitgangspunt dat de natuurwaarden die aanwezig zijn worden versterkt. Het ruimtelijk principe gaat uit van het aanleggen van bosschages, poelen en moerassen in de zone direct rond de Hertogswetering, maar ook het versterken van de natuur ten behoeve van weidevogels waarbij openheid nodig is. Met bosschages, poelen en moerassen worden soorten als de otter ondersteund. Weidevogels daarentegen zijn gebaat bij een open landschap. Dit ruimtelijk principe is van toepassing op deelgebied 1 - De weide. Tabel 13.2 toont een samenvatting van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu voor dit ruimtelijk principe.

Tabel 13.2 Kansen en aandachtspunten 'Versterken natuur langs de Hertogswetering'

Thema	Kansen	Aandachtspunten
landschap en cultuurhistorie	**effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** - de aanleg van poelen en moerassen langs de Hertogswetering zorgt voor een waterrijkere omgeving	**effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** - plaatsing van bosschages leidt op lokale schaal tot verminderd zicht op de Hertogswetering en doorzicht op de Duurzame Polder vanaf de zuid- en noordkant van de Hertogswetering. Dit leidt ook tot 'verrommeling' van het open polderlandschap - het ruimtelijk principe leidt op lokale schaal tot een verandering van het huidige polderlandschap naar een meer drassig gebied met vegetatie
	effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden - de polder rondom de Hertogswetering wordt gekenmerkt door een open en waterrijk karakter. Het toevoegen van moerassen en poelen rondom de Hertogswetering sluit aan bij dit karakter en voegt een natuurlijk element toe - het toevoegen van bosschages rondom de Hertogswetering geven het landschap en bosrijker en natuurlijker karakter - het toevoegen van bosschages biedt mogelijkheden om het landschap robuuster in te richten, die inspelen op opgaven zoals het vergroten van de biodiversiteit en het bergen en vasthouden van water	**effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden** - het toevoegen van moerassen en poelen kan worden gezien als een aantasting van het historisch ontwikkelde verkavelde polderlandschap - het ontgraven van grond voor poelen en moerassen kan invloed hebben op archeologische waarden in de ondergrond - het toevoegen van bosschages rondom de Hertogswetering kan het zicht op de Hertogswetering als cultuurhistorisch element verminderen
natuur	**effecten op beschermde natuurgebieden**	**effecten op beschermde natuurgebieden**

Thema	Kansen	Aandachtspunten
	- moerassen en poelen binnen het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten kunnen dienen als beschutting en voedselvoorziening voor deze soorten - het toevoegen van moerassen, poelen en bosschages langs de Hertogswetering geeft een positieve bijdrage aan de ecologische verbindingszones, het NNB en de migratie van soorten tussen natuurgebieden. Door het verrijken van het leefgebied langs de Hertogswetering kan de connectiviteit tussen natuurgebieden versterkt worden	- door het toevoegen van bosschages, poelen en moerassen langs de Hertogswetering binnen het rust- en foerageergebied ontstaat mogelijk minder oppervlakte voor open grasland - bosschages zijn minder geschikt voor ganzen en smienten. Deze veranderen het open karakter van het landschap en dragen niet bij aan de voedselvoorziening voor ganzen en smienten, en dus de functie van het rust- en foerageergebied
	effecten op beschermde plant- en diersoorten vleermuizen, amfibieën en grondgebonden zoogdieren zijn gebaat bij hogere vegetatiestructuren als bosschages met bomen en struiken. Door het toevoegen van deze structuren wordt mogelijk nieuw leefgebied voor deze soorten gecreëerd	**effecten op beschermde plant- en diersoorten** bosschages zijn minder geschikt voor weidevogels en wintergasten. Hogere vegetatiestructuren zijn namelijk geschikt voor roofvogels en uilen die jagen op de kuikens van deze vogelsoorten
	effecten op biodiversiteit het toevoegen van bosschages, moerassen en poelen kan een versterkend effect hebben op de biodiversiteit van en langs de Hertogswetering en het omliggende poldergebied	niet van toepassing
leefomgeving	**effecten op gezondheid** het aantrekkelijker maken van de natuur rond de Hertogswetering kan positieve effecten hebben op de gezondheid. Dit komt doordat het gebied aantrekkelijk wordt gemaakt voor buitenactiviteiten, zoals wandelen. Dit is goed voor de fysieke en mentale gezondheid	niet van toepassing
water en bodem	**effecten op water en bodem** de poelen en moerassen zorgen voor sponswerking. Water wordt langer vastgehouden, waardoor de waterkwaliteit kan worden verbeterd. Dit kan door een natuurlijker waterbeheer te voeren: de snelle waterafvoer te vertragen en infiltratie van neerslag in de bodem te bevorderen. Het reserveringsgebied voor waterberging biedt mogelijk ruimte voor dit ruimtelijk principe	**effecten op water en bodem** de nieuwe natuur dient de bodem niet verder uit te putten en water moet vastgehouden worden in het gebied. Voldoende ruimte voor natte natuur is nodig om te komen tot positieve effecten.
Klimaatadaptatie	**effecten op wateroverlast, droogte en hittestress** het toevoegen van poelen en moerassen draagt bij aan de wateropslagcapaciteit van de oevers van de Hertogswetering	niet van toepassing

Thema	Kansen	Aandachtspunten
ruimtegebruik	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** het verbreden en robuuster inrichten van de Hertogswetering maakt het gebied mogelijk interessanter om te wandelen	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** - de aanleg van bosschages, poelen en moerassen beperkt de beschikbaarheid van ruimte voor bijvoorbeeld landbouw, afhankelijk van de exacte locatie van de nieuwe natuur. Dit effect is naar verwachting beperkt - de mogelijkheid om te wandelen langs de Hertogswetering vraagt een zorgvuldige afweging gelet op natuurwaarden

13.2.2 Open plas-dras gebieden ontwikkelen voor weidevogels

De kern van dit ruimtelijk principe is behoud van bestaande natuurwaarden en de ontwikkeling van nieuwe plas-drasgebieden. Dit ruimtelijk principe is van toepassing op deelgebied 1 - De weide.

In het plangebied liggen verschillende plas-dras gebieden. Dit zijn gebieden waar weilanden gedeeltelijk onder water zijn gezet, om zo plek te bieden aan weidevogels. Rust, openheid en natte terreinomstandigheden vormen de basis voor deze plek. In dit ruimtelijk principe wordt ingezet op de ontwikkeling van nieuwe plas-drasgebieden. Dit kan door uitbreiding direct aangrenzend aan de bestaande plas-dras gebieden, waarmee een groot, ononderbroken en onverstoord gebied ontstaat. Hierbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan het noordwesten van de polder rondom het waterwingebied van Brabant Water en het natuurterrein van Staatsbosbeheer ten noorden van de Hertogswetering (beide grondgebied gemeente Oss). Tabel 13.3 toont een samenvatting van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu voor dit ruimtelijk principe.

Tabel 13.3 Kansen en aandachtspunten 'Open plas-dras gebieden ontwikkelen voor weidevogels'

Thema	Kansen	Aandachtspunten
landschap en cultuurhistorie	**effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** de ruimtelijk-visuele kenmerken van de polder als open gebied blijven in stand. Deze kunnen zelfs versterkt worden als opgaande beplanting wordt verwijderd ten behoeve van nieuwe plas-dras gebieden	niet van toepassing
	effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden (structuren en elementen) het historische waterrijke karakter van de polder (Beerse Overlaat) kan versterkt worden door het behoud en de uitbreiding van plas-dras gebieden	**effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden (structuren en elementen)** het ontgraven van grond voor de aanleg van plas-drasgebieden kan invloed hebben op archeologische waarden in de ondergrond
natuur	**effecten op beschermde natuurgebieden** het uitbreiden van plas-dras gebieden draagt positief bij aan de ontwikkeling van weidevogels en wintergasten in de Duurzame Polder. Dit heeft een positief effect op de doelen van het NNB en het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten	niet van toepassing
	effecten op beschermde plant- en diersoorten door het creëren van plas-drasgebieden wordt nieuw leefgebied voor beschermde weidevogels gecreëerd. Ook zangvogels, roofvogels, muizen, kikkers en slangen kunnen profiteren van nieuwe plas-dras gebieden	niet van toepassing
	effecten op biodiversiteit	niet van toepassing

Thema	Kansen	Aandachtspunten
	uitbreiding van leefgebied voor weidevogels kan zorgen voor een hogere biodiversiteit in het gebied	
leefomgeving	**effecten op gezondheid** het aanleggen en onderhouden van open plas-drasgebieden biedt kansen voor positieve fysieke effecten en positieve mentale effecten	niet van toepassing
water en bodem	**effecten op water en bodem** de plas-drasgebieden zorgen voor het langer vasthouden van water. Dit past in het principe van water en bodem sturend. De bodemkwaliteit kan verbeteren door veranderingen in activiteiten op de grond	**effecten op water en bodem** veranderingen in lokale watersysteem nodig, zoals vasthouden water en verhoging grondwaterpeil
klimaatadaptatie	**effecten op wateroverlast, droogte en hittestress** plas-drasgebieden kunnen uitkomst bieden voor overtollig rivier- of regenwater in periodes met veel neerslag of rivierwater afvoer en daarmee de effecten van wateroverlast op omliggend gebied verminderen	**effecten op wateroverlast, droogte en hittestress** plas-drasgebieden zijn kwetsbaar voor droogte. Dit kan 'mismatches' opleveren tussen neerslagperiodes en de aanwezigheid van foeragerende weidevogels die afhankelijk zijn van deze natte grond
ruimtegebruik	niet van toepassing	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** de uitbreiding van plas-drasgebieden heeft een groter leefgebied van weidevogels tot gevolg. Bij toekomstige ontwikkelingen moet rekening worden gehouden met de bescherming van weidevogels

13.2.3 Verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (benutten netwerk van weteringen, waterlopen en sloten)

Dit ruimtelijk principe gaat uit van het versterken van de kleinere weteringen en sloten in de Duurzame Polder. Het is met name van toepassing op deelgebied 1 - De weide, maar kan ook in de andere deelgebieden langs wateren en akkerranden worden toegepast.

Door extensief beheer van de sloten en oevers, kunnen er ruiger begroeide randen ontstaan. Om de waterkwaliteit te verbeteren worden riet en bloemrijke en kruidenrijke akkerranden toegevoegd. Ook liggen er kansen voor het maken van meer ruimte voor water en natuurvriendelijke oevers. Tabel 13.4 toont een samenvatting van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu voor dit ruimtelijk principe.

Tabel 13.4 Kansen en aandachtspunten 'verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (benutten netwerk van weteringen, waterlopen en sloten)'

Thema	Kansen	Aandachtspunten
landschap en cultuurhistorie	**effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** bredere watergangen met opgaande vegetatie kunnen het polderlandschap een natuurlijke uitstraling geven.	**Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** bij het graven van sloten moet zoveel mogelijk rekening worden gehouden met kenmerkende perceel inrichtingen
	effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden versterking van de weteringen en sloten als structuur in het landschap. Dit biedt mogelijkheden om het oorspronkelijke kenmerkende verkavelingspatroon terug te brengen en te markeren.	**Effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden** - het verbreden van de taluds en de ontwikkeling van vegetatie langs de oevers kan gezien worden als een landschappelijk ingreep die niet past bij het historische karakter

Thema	Kansen	Aandachtspunten
		- het ontgraven van grond voor poelen en moerassen kan invloed hebben op archeologische waarden in de ondergrond.
Natuur	**effecten op beschermde natuurgebieden** een slotennetwerk met natuurvriendelijke oevers en ruige akkerranden bevordert de verbinding tussen de natuurgebieden in het plangebied. Er wordt nieuw leefgebied gecreëerd wat bijdraagt aan sterkere populaties en daarmee de algehele kwaliteit van de beschermde natuurgebieden in de Duurzame Polder	niet van toepassing
	effecten op beschermde plant- en diersoorten sloten met natuurvriendelijke oevers en ruige akkerranden hebben positieve effecten op soorten zoals de grote modderkruiper en kamsalamander ruige of natuurvriendelijke akkerranden kunnen een schuilplaats bieden voor broedende weidevogels	**effecten op beschermde plant- en diersoorten** zeer steile taluds zijn minder geschikt voor modderkruipers en amfibieën. Een oever met een geleidelijke overgang en begroeiing biedt een geschikter leefgebied voor deze soorten
	effecten op biodiversiteit natuurvriendelijke oevers en ruige akkerranden langs sloten hebben een positief effect op de biodiversiteit. Deze groene structuren bieden een gevarieerde leefomgeving voor planten	niet van toepassing
leefomgeving	**effecten op gezondheid** schoon water draagt bij aan een gezonde leefomgeving en natuur, en nodigt uit te genieten van de natuur, beweging en een gezonde levensstijl	niet van toepassing
water en bodem	**effecten op water en bodem** de water- en bodemkwaliteit kan verbeteren door extra natuur en natuurlijkere inrichting van het gebied. Dit zorgt voor positieve effecten op de ecologische waterkwaliteit	niet van toepassing
klimaatadaptatie	**effecten op wateroverlast, droogte en hittestress** de sloten en weteringen kunnen het water langer vast houden vanwege overgroei van groen. Tijdens periodes van zware regenval kunnen ze een sponswerking hebben waardoor water langer beschikbaar blijft in het landschap	niet van toepassing
ruimtegebruik	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** - de aanleg van natuurvriendelijke oevers en akkerranden kan een rol spelen binnen agrarisch natuurbeheer en de natuurwaarde van de landbouwgrond vergroten - de polder kan aantrekkelijker worden voor recreatie, omdat de natuur- en belevingswaarde wordt vergroot	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** de aanleg van natuurvriendelijke oevers en akkerranden zal ten koste gaan van landbouwareaal

13.2.4 Zichtbaar en beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis van de polder

De kern van dit ruimtelijke principe is het beleefbaar maken van de geschiedenis in de Duurzame Polder. Het oude stroomgebied van de Beerse Overlaat loopt door de deelgebieden De weide, Stadsrand Den Bosch, Overgang Zand-Klei en Stadsrand Oss.

De Beerse Overlaat werd vroeger bij hoogwater als extra stroomgebied van de Maas gebruikt. Deze historie kan weer beleefbaar worden, bijvoorbeeld letterlijk door waterberging en plas-dras gebieden te maken langs

de oude Beerse Overlaat, of figuurlijk met wandelpaden die het oude stroomgebied volgen. In dit ruimtelijk principe geldt als uitgangspunt dat de geschiedenis beleefbaar wordt gemaakt door de realisatie van gebieden voor waterberging en plas-dras gebieden in het oude stroomgebied. Tabel 13.5 toont een samenvatting van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu voor dit ruimtelijk principe.

Tabel 13.5 Kansen en aandachtspunten 'Zichtbaar en beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis van de polder'

Thema	Kansen	Aandachtspunten
landschap en cultuurhistorie	**effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** het karakteristieke open landschap in de polder blijft behouden.	niet van toepassing
	effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden door het gebied een waterbergende functie te geven blijft het cultuurhistorische open karakter van het gebied bestaan.	niet van toepassing
natuur	**effecten op beschermde natuurgebieden** het uitbreiden van plas-dras gebieden is gunstig weidevogels en wintergasten in de Duurzame Polder. Dit heeft weer een positief effect op de doelen en doelsoorten van het NNB en het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten	**effecten op beschermde natuurgebieden** wandelpaden hebben verstorende effecten op vogels, dit leidt mogelijk tot negatieve effecten op het NNB en het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten
	effecten op beschermde plant- en diersoorten door plas-dras- en waterbergingsgebieden te ontwikkelen wordt leefgebied gecreëerd en kunnen weidevogelpopulaties toenemen. Ook planten, zangvogels, roofvogels, muizen, kikkers en slangen kunnen profiteren van deze nieuwe natte gebieden	niet van toepassing
	effecten op biodiversiteit de aanleg van nieuwe plas-dras gebieden en waterbergingsgebieden kan een positief effect hebben op de biodiversiteit	niet van toepassing
leefomgeving	**effecten op gezondheid** het aantrekkelijker maken van het gebied kan positieve effecten hebben op de gezondheid. Dit komt doordat het gebied aantrekkelijk wordt gemaakt voor buitenactiviteiten, zoals wandelen. Dit is goed voor de fysieke en mentale gezondheid	**effecten op gezondheid** de positieve effecten op de gezondheid conflicteren met de natuurwaarden van de open plas-dras gebieden
water en bodem	**effecten op water en bodem** de plas-drasgebieden zorgen voor het langer vasthouden van water. Dit past in het principe van water en bodem sturend. De bodemkwaliteit kan verbeteren door veranderingen in activiteiten op de grond	**effecten op water en bodem** veranderingen in lokale watersysteem nodig, zoals vasthouden water en verhoging grondwaterpeil. Het ruimtebeslag kan omvangrijk zijn
klimaatadaptatie	**effecten op wateroverlast, droogte en hittestress** waterbergingsgebieden en plas-drasgebieden dragen bij aan de waterbergingscapaciteit van de polder. Daardoor kan wateroverlast voorkomen worden in periodes van regen en hoogwater, en water vastgehouden worden tijdens warme en droge periodes	niet van toepassing
ruimtegebruik	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** de polder kan aantrekkelijker worden voor recreatie, omdat historische belevingswaarde wordt vergroot	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** de aanleg van plas-dras- en waterbergingsgebieden zal met name invloed hebben op het agrarisch landgebruik. Tijdelijke of permanente vernatting van

Thema	Kansen	Aandachtspunten
		agrarische percelen kan agrarisch gebruik bemoeilijken

13.2.5 Ontwikkelen van een klimaatlandschap (langs rand 's-Hertogenbosch)

De kern van dit ruimtelijk principe is het creëren van een Klimaatlandschap. Het doel is een meer geleidelijke overgang van woonwijk de Groote Wielen naar de Duurzame Polder. Dit ruimtelijk principe hoort bij deelgebied Stadsrand Den Bosch.

De overgang van woonwijk De Groote Wielen (inclusief de voorziene uitbreiding) naar de Duurzame Polder is nu een harde overgang. Een klimaatlandschap kan hier aan bijdragen. Het gaat om een landschap waarin voedselproductie en natuur- en belevingswaarde samengaan. Gedacht kan worden aan onder andere de volgende ingrepen:

- toevoegen groenstructuren zoals:
  - de aanplant van percelen met bossen;
  - ruimte voor water met bermen en oevers die tevens als waterberging en zuivering dienen;
  - een natuurbufferstrook langs de Hoefgraaf;
- creëren van een zelfstandig watersysteem;
- aanleg van struin-vlonderpaden en kleinschalige recreatieve mogelijkheden zoals varen en zwemmen.

Tabel 13.6 toont een samenvatting van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu voor dit ruimtelijk principe.

Tabel 13.6 Kansen en aandachtspunten 'Ontwikkelen van een klimaatlandschap (langs rand 's-Hertogenbosch)'

Thema	Kansen	Aandachtspunten
landschap en cultuurhistorie	**effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** de aanleg van een bos en het verrijken van bermen en oevers kan de overgang tussen wijk en polder een meer natuurlijke uitstraling geven eventuele windturbines in de polder zijn minder zichtbaar vanuit de woonwijk	**effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** open zichtlijnen in de Duurzame Polder worden beïnvloed
	effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden de aanleg van een klimaatlandschap vergroot de natuurwaarde van het gebied. Dit maakt het stedelijk gebied groener en aantrekkelijker. De wijk wordt landschappelijk omzoomd en het zicht vanuit de wijk op de windmolens wordt verminderd	**effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden** een bos kan worden gezien als een ontwikkeling die niet past binnen het historische karakter van een open polder
natuur	**effecten op beschermde natuurgebieden** de aanleg van natuurlijke elementen in bermen en oevers en bos versterkt de ecologische verbindingszone	niet van toepassing
	effecten op beschermde plant- en diersoorten - vleermuizen zijn gebaat bij bossen, bermen en oevers - bosgebied kan ook positief bijdragen aan leefgebied van soorten als steenuil, huismus en ooievaar, grondgebonden zoogdieren, reptielen en insecten - de vegetatie van natuurvriendelijke bermen en oevers (kruidenrijke vegetatie met bloemen) vergroot het leefgebied van	niet van toepassing

Thema	Kansen	Aandachtspunten
	insecten, die weer een voedselbron zijn voor andere soorten - wandelpaden kunnen verstorende effecten hebben op vogels	
	effecten op biodiversiteit de aanleg van bos en natuurvriendelijke bermen en oevers leiden tot meer verscheidenheid aan leefgebied voor planten- en diersoorten. Daarmee heeft dit een positief effect op de biodiversiteit	niet van toepassing
klimaatadaptatie	**effecten op wateroverlast, droogte en hittestress** - vegetatie zorgt voor een betere opname van water in het landschap bij overlast door een verbeterde infiltratie van de bodem - groen heeft een verkoelende werking door het toevoegen van schaduw en het vertragen van waterverdamping. Tijdens hete periodes kan dit als een buffer werken tegen de effecten van hittestress	niet van toepassing
leefomgeving	**effecten op gezondheid** het aantrekkelijker maken van het gebied kan positieve effecten hebben op de gezondheid. Dit komt doordat het gebied aantrekkelijk wordt gemaakt voor buitenactiviteiten, zoals wandelen. Dit is goed voor de fysieke en mentale gezondheid	**effecten op gezondheid** het gebied moet uitnodigen om te bewegen. Hiervoor is geschikte infrastructuur nodig. Daarnaast kunnen conflicten ontstaan met nieuwe natuurwaarden in relatie tot de aanwezigheid van mensen
water en bodem	**effecten op water en bodem** groen zorgt voor verbeterde waterberging en waterkwaliteit. Losgekoppeld watersysteem heeft positieve effecten op de bodem- en waterkwaliteit	niet van toepassing
ruimtegebruik	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** de polder kan aantrekkelijker worden voor recreatie, omdat de natuur- en belevingswaarde wordt vergroot	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** afhankelijk van de exacte locatie, heeft de aanleg van bos en natuurlijke bermen en oevers mogelijk gevolgen voor het huidige agrarisch gebruik
overige effecten	een bos kan de effecten van windturbines (geluidseffecten, slagschaduweffecten en visuele effecten) verminderen	niet van toepassing

13.2.6 Vergroten mogelijkheden voor berging en vasthouden van water

Dit ruimtelijk principe gaat uit van het realiseren van waterberging in de Duurzame Polder, met name nabij de bestaande bebouwingclusters. Dit ruimtelijk principe is van toepassing op de deelgebieden Stadsrand Den Bosch, Stadsrand Oss, Overgang Zand-Klei en Oeverwal.

Het doel van het ruimtelijk principe is om in de polder ruimte te maken voor meer waterberging. Zo kan water tijdens natte periodes worden vastgehouden voor drogere periodes. Het kan hierbij gaan om het uitbreiden van bestaande 'blauwe' structuren of het realiseren van nieuwe waterbergingsmogelijkheden. Het creëren van meer ruimte voor waterberging vloeit deels voort uit de wens om de Beerse Overlaat weer beleefbaar te maken. Tabel 13.7 toont een samenvatting van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu voor dit ruimtelijk principe.

Tabel 13.7 Kansen en aandachtspunten 'Vergroten mogelijkheden voor berging en vasthouden van water'

Thema	Kansen	Aandachtspunten
landschap en cultuurhistorie	**effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** het open en grootschalige karakter van de polder blijft behouden	niet van toepassing
	effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden het historische waterrijke karakter van de polder kan worden versterkt met de aanleg van nieuwe waterbergingsstructuren in het landschap	niet van toepassing
natuur	**effecten op beschermde natuurgebieden** met name de groenblauwe waarden wordt uitgebreid met de toevoeging en uitbreiding van blauwe structuren. Hierdoor ontstaan meer verbindingen tussen natuurgebieden. Er wordt nieuw leefgebied gecreëerd wat bijdraagt aan sterkere populaties en daarmee de algehele kwaliteit van de beschermde natuurgebieden in de Duurzame Polder	niet van toepassing
	effecten op beschermde plant- en diersoorten waterstructuren vormen verbindingen in het landschap. Beschermde planten kunnen langs deze structuren groeien en beschermde soorten als vissen, vogels en zoogdieren kunnen langs deze structuren migreren en foerageren	niet van toepassing
	effecten op biodiversiteit waterstructuren kunnen een positieve bijdrage aan de biodiversiteit leveren	niet van toepassing
leefomgeving	**effecten op gezondheid** blauwe gebieden kunnen bijdragen aan de aantrekkelijkheid om te bewegen. Dit heeft positieve effecten hebben op de gezondheid.	**Effecten op gezondheid** bij een onjuist gebruik van een gebied ten behoeve van bewegen kunnen gezondheidsrisico's ontstaan
water en bodem	**effecten op water en bodem** water wordt langer vastgehouden, waardoor de (grond)water- en bodemkwaliteit kan worden verbeterd.	**Effecten op water en bodem** inrichting gebieden dient dusdanig te zijn dat water niet meteen afvloeit
klimaatadaptatie	**effecten op wateroverlast, droogte en hittestress** door blauwe structuren uit te breiden of nieuwe waterbergingsstructuren aan te leggen kan de waterbergingscapaciteit in dit gebied vergroot worden	niet van toepassing
ruimtegebruik	niet van toepassing	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** de ontwikkeling van nieuwe waterbergingsgebieden en sloten zal voornamelijk ruimtebeslag hebben op agrarische percelen

13.2.7 Versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren als verbinding stad-dorp en polder

De kern van dit ruimtelijk principe is het versterken van bestaand groen en het toevoegen nieuwe groenstructuren langs de randen van Duurzame Polder. Het ruimtelijk principe is van toepassing op de deelgebieden Stadsrand Oss en Overgang Zand - Klei. Specifiek gaat het om de randen van de dorpskernen.

Door bestaand groen langs de randen van de Duurzame Polder te versterken en nieuwe groenstructuren te versterken wordt de overgang van bebouwing naar de polder minder hard. Het gaat hierbij om bijvoorbeeld

het aanleggen van groenstructuren in de vorm van karakteristieke bosjes, bomenrijen en bossen. Dit kan gecombineerd worden met nieuwe functies, zoals wandel- en fietspaden. Tabel 13.8 toont een samenvatting van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu voor dit ruimtelijk principe.

Tabel 13.8 Kansen en aandachtspunten 'Versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren als verbinding stad-dorp en polder'

Thema	Kansen	Aandachtspunten
landschap en cultuurhistorie	**effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** het toevoegen van groenstructuren kan bijdragen aan een natuurlijke overgang tussen stedelijk en landelijk gebied. Dit kan bijdragen aan de ruimtelijke beleving van het gebied	niet van toepassing
	effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden Door groenstructuren te plaatsen waarbij rekening wordt gehouden met de cultuurhistorische kavelstructuur van het landschap kan de beleving van deze oude kavelstructuur teruggebracht worden	**effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden** vanuit cultuurhistorisch oogpunt was de plaatsing van groenstructuren in de Beerse overlaat ongewenst, zodat het water van de Beerse Maas zo snel mogelijk door kon stromen. Door het plaatsen van groenstructuren wordt afgedaan aan de openheid in de polder
natuur	**effecten op beschermde natuurgebieden** nieuwe bossen en bomenrijen langs de stadsranden bevorderen de verbinding tussen natuurgebieden in het plangebied. Er wordt nieuw leefgebied gecreëerd wat bijdraagt aan sterkere populaties en daarmee de algehele kwaliteit van de beschermde natuurgebieden in de Duurzame Polder	niet van toepassing
	effecten op beschermde plant- en diersoorten hogere groenstructuren zijn met name gunstig voor de beschermde vleermuizen en roofvogels in het gebied	**effecten op beschermde plant- en diersoorten** bossen en bomenrijen zijn minder geschikt voor vogels die normaal gesproken in open landschap verblijven
	effecten op biodiversiteit door het creëren van meer leefgebied met bossen en bomenrijen wordt de biodiversiteit versterkt	niet van toepassing
leefomgeving	**effecten op gezondheid** het aantrekkelijker maken van de groenstructuren kan positieve effecten hebben op de gezondheid. Dit komt doordat het gebied aantrekkelijker wordt gemaakt voor buitenactiviteiten, zoals wandelen. Dit is goed voor de fysieke en mentale gezondheid	**effecten op gezondheid** om positieve effecten te bereiken is het noodzakelijk dat de groenstructuren bereikbaar zijn voor mensen. Hiervoor is geschikte infrastructuur nodig, wat mogelijk conflicteert met de natuurbelangen
water en bodem	**effecten op water en bodem** de groenstructuren zorgen voor verbeterde (grond)water- en bodemkwaliteit, doordat het groen zorgt voor filtering	**effecten op water en bodem** de groenstructuren dienen de bodem niet verder uit te putten en water moet vastgehouden worden in het gebied
klimaatadaptatie	**effecten op wateroverlast, droogte en hittestress** vegetatie zorgt voor een betere opname van water in het landschap bij overlast door een verbeterde infiltratie van de bodem groen heeft een verkoelende werking door het toevoegen van schaduw en het vertragen van waterverdamping. Tijdens hete periodes kan dit als een buffer werken tegen de effecten van hittestress	niet van toepassing
ruimtegebruik	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** de aanleg van bos en bosrijke structuren kan de belevingswaarde van de Duurzame Polder positief	niet van toepassing

Thema	Kansen	Aandachtspunten
	beïnvloeden door een versterking van de kwaliteit van de leefomgeving. Door de aanleg van wandel- en fietspaden zijn er ook meer kansen voor recreatie in het gebied	

13.2.8 Vernatten Rompertweg/Heeseindseweg/Weteringsgraaf

De kern van dit ruimtelijk principe is het vernatten van verschillende percelen. Het ruimtelijk principe is van toepassing op de deelgebieden Overgang zand-klei en Stadsrand Den Bosch.

Het gebied aan weerszijden van de Rompertweg, Heeseindseweg en de Weteringsgraaf biedt kansen om te vernatten. Deze gronden hebben nu een agrarische bestemming. Om het gebied te vernatten wordt het waterpeil opgezet en natte hooilanden gecreëerd. Deze maatregelen zijn bedoeld om de waterkwaliteit en biodiversiteit in het gebied te verbeteren. Tabel 13.9 toont een samenvatting van de kansen en aandachtspunten vanuit milieu voor dit ruimtelijk principe.

Tabel 13.9 Kansen en aandachtspunten 'Vernatten Rompertweg/Heeseindseweg/Weteringsgraaf'

Thema	Kansen	Aandachtspunten
landschap en cultuurhistorie	**effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken** door het vernatten van percelen krijgt het gebied krijgt een waterrijker karakter, het karakteristieke open landschap in de polder blijft behouden. De ruimtelijk-visuele kenmerken worden niet aangetast	niet van toepassing
	effecten op cultuurhistorische en landschappelijke waarden door het gebied weer een waterbergende functie ge geven wordt de cultuurhistorische waarde van de Beerse Overlaat opnieuw verankerd en zichtbaar gemaakt in de Duurzame Polder	niet van toepassing
natuur	**effecten op beschermde natuurgebieden** het NNB en het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten zijn gebaat bij vernatting. vernatting is gunstig voor de doelen (onder andere openheid) en doelsoorten (onder andere weidevogels en wintergasten) van deze natuurgebieden	niet van toepassing
	effecten op beschermde plant- en diersoorten door vernatting wordt leefgebied voor weidevogels gecreëerd. Ook planten, zangvogels, roofvogels, muizen, kikkers en slangen kunnen profiteren van nieuwe natte natuur	niet van toepassing
	effecten op biodiversiteit vernatting kan de biodiversiteit in het gebied vergroten	niet van toepassing
leefomgeving	**effecten op gezondheid** vernatting kan bijdragen aan de aantrekkelijkheid om te bewegen. Dit heeft naar verwachting beperkt positieve effecten hebben op de gezondheid.	Niet van toepassing
water en bodem	**effecten op water en bodem**	**Effecten op water en bodem**

Thema	Kansen	Aandachtspunten
	water wordt langer vastgehouden, waardoor de (grond)water- en bodemkwaliteit kan worden verbeterd.	inrichting gebieden dient dusdanig te zijn dat water niet meteen afvloeit.
Klimaatadaptatie	**effecten op wateroverlast, droogte en hittestress** met het vernatten van landbouwgrond wordt droogte en bodemdaling tegengegaan. Vernatting draagt ook bij aan de waterbergende functie van het gebied. Bij wateroverlast kan het gebied (regen)water opvangen en opslaan voor drogere perioden	niet van toepassing
ruimtegebruik	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** de te vernatten percelen worden ongeschikt voor landbouw en krijgen een natuurfunctie	**effecten op huidige en toekomstige ruimtegebruik en functies** bij vernatting van percelen is de begaanbaarheid en veiligheid van de autoweg ter plaatse van de Rompertweg en de Heeseindseweg een aandachtspunt

DEEL D - VOORKEURSALTERNATIEF EN VERVOLG

14

VOORKEURSALTERNATIEF

In dit hoofdstuk worden de milieueffecten van het voorkeursalternatief (VKA) voor windenergie in de Duurzame Polder beoordeeld. Ook worden de effecten van de ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling beschouwd. Het voorkeursalternatief is vormgegeven op basis van een brede belangenafweging. Dit is in de Ontwerptoelichting VKA Duurzame Polder (bijlage XVI) nader toegelicht. Paragraaf 14.1 bevat een beknopte toelichting op de totstandkoming van het VKA, gevolgd door een beschrijving van het VKA in paragaaf 14.2. De beoordeling van de maatgevende aspecten vindt plaats in paragraaf 14.3 en in paragraaf 14.4 worden de niet-maatgevende aspecten beschreven. Dit hoofdstuk sluit af met een beschouwing van de effecten van de ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling in relatie tot de ontwikkeling van windturbines binnen het zoekgebied van het VKA.

14.1 Proces totstandkoming voorkeursalternatief

Om tot een voorkeursalternatief (VKA) te komen is een intensief participatieproces georganiseerd. Dit proces had tot doel om de opties voor de inrichting van de Duurzame Polder met windturbines te verkennen, lokale kennis te benutten en afwegingen vanuit verschillende perspectieven te maken. Het participatieproces bestond uit twee fasen: de ontwerpfase en de beoordelingsfase.

- in de ontwerpfase is het ontwerpend onderzoek uitgevoerd waarin zoveel mogelijk opties zijn verkend met belanghebbenden. Deze opties zijn vervolgens teruggebracht naar de vijf varianten die in dit planMER zijn onderzocht;
- in de beoordelingsfase is alle inbreng tegen elkaar afgewogen. Dit is inbreng van onder andere de belanghebbenden[1], de gemeenten, het planMER en ontwerpende onderzoeken. Met al deze inbreng is door de gemeenten gekomen tot voorliggend VKA. Hierin is een afweging gemaakt tussen de meegegeven kaders door de gemeenteraden, de energiedoelstellingen, het type windturbine, harde belemmeringen en de maatgevende milieuaspecten geluid en natuur.

14.2 Beschrijving voorkeursalternatief

In het proces om te komen tot het VKA is gebruik gemaakt van verschillende uitgangspunten en ontwerpprincipes. Dit is in bijlage XVI uitgebreid toegelicht. Deze paragraaf licht de gehanteerde uitgangspunten en ontwerpprincipes kort toe.

Uitgangspunten

Vanuit de gemeenten en vanuit de inzichten uit het planMER zijn verschillende uitgangspunten meegenomen in het VKA.

[1] Betrokken belanghebbenden in de ontwerpfase zijn onder andere omwonenden (vertegenwoordigd door bewonersgroepen, dorps- en wijkraden), initiatiefnemers uit Oss en 's-Hertogenbosch, natuurorganisaties, de agrarische natuurvereniging, ZLTO, heemkundige kringen, lokale energiecoöperaties waterschap en Brabant Water.

Zoekzone

In de ontwikkeling van het VKA is uitgegaan van de zoekzone zoals door beide gemeenten geformuleerd: 2 km vanaf de kernen van Oss plus een geluidsnorm van 42 dB voor woningen binnen het gebied. Voor gemeente 's-Hertogenbosch begint de zoekzone 1 km vanaf de kernen.

Bandbreedte en referentieturbines

Het uitgangspunt is het toepassen van windturbines binnen de bandbreedte van de referentieturbines zoals onderzocht in het planMER:

- turbinetype 1 (3,6 MW): ashoogte 134 m en tiphoogte 192,5 m;
- turbinetype 2 (7,2 MW): ashoogte 175 m en tiphoogte 261 m.

Energiedoelstelling

De energiedoelstelling voor het VKA is als volgt:

- Oss: In het Osse deel van de Duurzame polder wil de gemeente Oss 0,514 PJ aan duurzame energie per jaar opwekken. Dit komt overeen met 142 GWh/jaar. Hoeveel windturbines precies nodig zijn om deze hoeveelheid energie op te wekken, hangt af van het type windturbines dat wordt gekozen en de opstelling van de windturbines. Het uitgangspunt is daarom minimaal 12 á 14 windturbines van turbinetype 1 en minimaal 6 á 7 turbines van het turbinetype 2 op het grondgebied van de gemeente Oss;
- 's-Hertogenbosch: De gemeente 's-Hertogenbosch heeft als doel om meer dan de resterende RES 1.0 opgave op te wekken door middel van windenergie. De resterende opgave is 240 GWh/jaar, wat betekent dat er of circa 20 windturbines van turbinetype 1, of 10 windturbines van turbinetype 2 nodig zijn. Om meer dan deze doelstelling te halen zijn er dus meer dan 10 turbines van turbinetype 2 nodig om de doelstelling te halen, tot maximaal 16 windturbines op het grondgebied van de gemeente 's-Hertogenbosch.

Technische en milieukundige randvoorwaarden

Naast het bieden van voldoende ruimte voor de energiedoestelling dient ook rekening gehouden te worden met aanwezige belemmeringen binnen de Duurzame Polder.

Het gaat om de volgende harde belemmeringen:

- rijksmonumenten;
- het waterwingebied;
- de hoogspanningsverbinding met een minimale veiligheidscontour van een ½ rotordiameter:
  - *voor turbinetype 1 is dit een afstand van 58,4 m;*
  - *voor turbinetype 2 is dit een afstand van 86 m;*
- de ondergrondse buisleidingen met een contour van 15 m;
- het gebied ten noorden van de N625 tussen de kernen Maren en Lith:
  - *dit gebied bestaat grotendeels uit water en overlapt met recreatiegebied De Lithse Ham.*

Randvoorwaarden vanuit geluid en natuur

Geluid en natuur zijn uit het planMER naar voren gekomen als de meest maatgevende thema's voor de locatiekeuze van het voorkeursalternatief. Voor het thema **geluid** zijn door gemeenten de volgende uitgangspunten geformuleerd:

- voor woningen in het buitengebied wordt in de basis de voorheen wettelijke norm van 47 dB L_{den} met 3 dB mitigatie gehanteerd. Er wordt gestreefd naar 45 dB L_{den} met 3 dB mitigatie;
- voor kernen geldt een maximale norm van 42 dB L_{den};
- de meegegeven afstand tot kernen van 1 km in de gemeente 's-Hertogenbosch en 2 km in de Gemeente Oss zoveel mogelijk respecteren.

Hier zijn uitzonderingen op mogelijk, indien dat nodig is om tot een goede opstelling te komen. In dat geval kan een minimale afstand van 1 km in plaats van 2 km tot de kernen in Oss aangehouden worden. Daarnaast kan in de toekomst de wens ontstaan om molenaarswoningen aan te wijzen. Het zoekgebied van het VKA biedt daarom wel ruimte voor windturbines binnen de 47 dB L_{den} met 3 dB mitigatie contouren, maar hiervoor gelden wel voorwaarden, zoals molenaarswoningen, bij concrete projecten.

Voor het thema **natuur** hanteert de gemeente de volgende uitgangspunten:
- in het noordelijk deel van de polder worden geen windturbines geplaatst, omdat dit gebied de meeste (huidige en potentiële) natuurwaarden heeft voor weidevogels, overwinterende vogels en de kleine zwaan;
- er worden royale open 'vides' richting de Maas aangehouden als ecologische verbindingen. Ook worden onderlinge ecologische verbindingen tussen de 'hotspots' van vogels en vleermuizen gewaarborgd;
- er wordt voorgesteld om het ganzen en smientengebied te verplaatsen, omdat het een dusdanig groot deel van het zoekgebied beslaat;
- als windturbines in de Duurzame Polder bestaande natuurwaarden verstoren, vindt compensatie in principe plaats op het grondgebied van de gemeenten waar de hernieuwbare elektriciteit wordt opgewekt.

Redeneerlijnen

Met inachtneming van deze uitgangspunten zijn vier redeneerlijnen ontwikkeld.[1] Vanuit de redeneerlijnen is getrechterd tot een VKA. De redeneerlijnen zijn als volgt:

1 'binnen zoekgebied': in deze redeneerlijn wordt het zoekgebied gehanteerd met een afstand van 2 km tot de kernen in Oss en 1 km tot de kernen in 's-Hertogenbosch. Daarnaast worden alle harde beperkingen en de randvoorwaarden ten aanzien van natuur en geluid (als maatgevende aspecten) uitgesloten;
2 'uitbreiding zoekgebied': In deze redeneerlijn wordt het zoekgebied uitgebreid tot 1 km van de kernen in zowel de gemeente Oss als 's-Hertogenbosch. Daarnaast worden net als in redeneerlijn 1 alle harde beperkingen en de randvoorwaarden ten aanzien van natuur en geluid uitgesloten;
3 'accent op zuid en oost': In deze redeneerlijn wordt de zoekruimte vergroot tot 1 km tot de kernen in Oss. Daarnaast wordt alleen de zuidoostzijde van het zoekgebied benut. Het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten ten zuiden van de Hertogswetering wordt verplaatst, zodat hier ook windturbines geplaatst kunnen worden. De rest van de harde beperkingen en randvoorwaarden ten aanzien van natuur en geluid zijn uitgesloten;
4 'accent op zuid en oost + noordzijde Hertogswetering': Deze redeneerlijn is hetzelfde als redeneerlijn 3, behalve dat er ruimte wordt geboden voor het realiseren van 1 rij windturbines aan de noordzijde van de Hertogswetering in de gemeente Oss. Voor turbinetype T2 valt dit binnen 52 dB-contouren van NNB-gebied. De rest van de harde beperkingen en randvoorwaarden ten aanzien van natuur en geluid zijn uitgesloten.

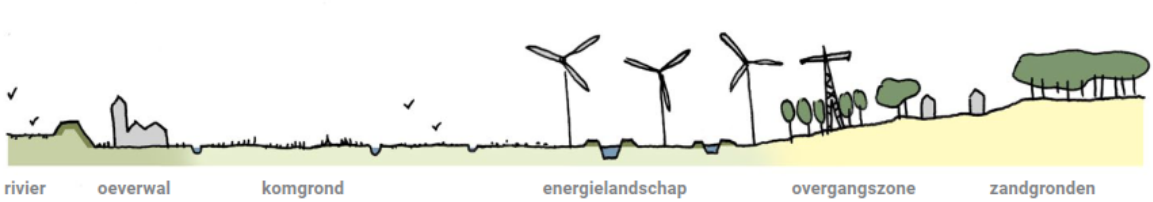
Ontwerpprincipes

Tenslotte zijn ontwerpprincipes gehanteerd om te komen tot een VKA. Deze gaan met name over de landschappelijke aspecten van de windturbines. Hieronder worden de ontwerpprincipes samengevat:

1 ontwerpprincipes gericht op het realiseren van een helder landschappelijk concept voor het windpark, passend bij het gebied:
   - realiseren van één afgebakend cluster windturbines;
   - positioneren van de windturbines aan de zuidkant van de komgronden om aan te sluiten bij huidige en potentiële gebiedswaarden en de associatieve betekenis van een windpark in het landschap;
   - ontwerp van het windpark als een nieuwe laag reeks landschapstypen van zandgronden, overgangsgebied, komgronden, oeverwal, uiterwaarden, Maas: het energielandschap (afbeelding 14.1);
2 ontwerpprincipes gericht op het realiseren van een logische opstelling van de windturbines binnen het landschappelijk concept:
   - binnen het VKA ruimte bieden voor plaatsing van zowel rijen, een grid als een random patroon van windturbines (zwerm);
   - hanteren van landschappelijke grenzen, zoals wegen en waterlopen. Sluit aan op de grote lijnen van west naar oost (Hertogswetering, Hoefgraaf en hoogspanningslijn);
3 ontwerpprincipes gericht op een zorgvuldige inpassing en vormgeving van de windturbines:
   - binnen het gehele VKA windturbines toepassen met dezelfde vormgeving, zoals ashoogte, rotordiameter, gondeltype en kleur (beeldkwaliteit).

[1] De redeneerlijnen komen voort uit de denkrichtingen uit de ontwerpfase en de varianten uit het planMER.

Afbeelding 14.1 Het toekomstige energielandschap in de Duurzame Polder (bron: H+N+S Landschapsarchitecten & Open Kaart)



Het voorkeursalternatief

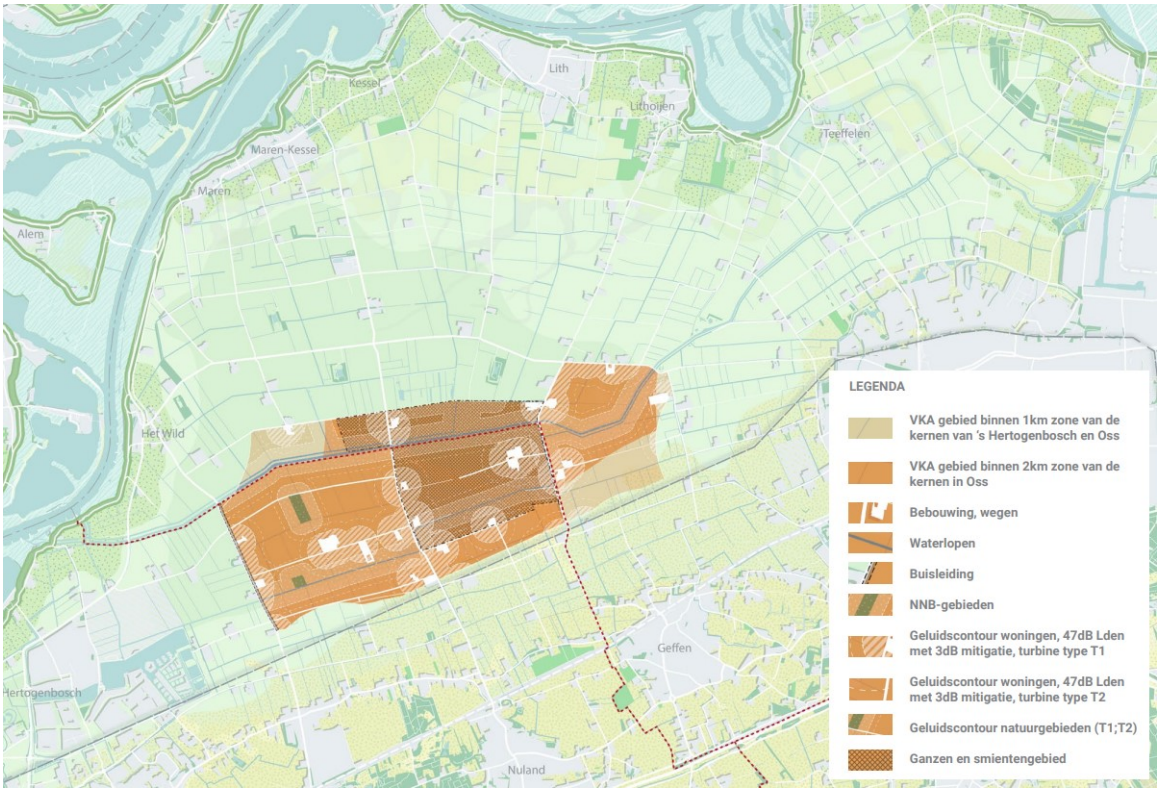
Met behulp van de beschreven uitgangspunten, redeneerlijnen en ontwerpprincipes is gekomen tot een VKA. Dit VKA is opgebouwd uit drie lagen:

1 de uiterste grenzen van het zoekgebied. Hiervoor worden zoveel mogelijk de logische landschappelijke lijnen zoals wegen en de hoogspanningslijn toegepast, omdat deze vanaf het maaiveld duidelijk herkenbaar en te beleven zijn. Het uitgangspunt hierbij is minimaal 1 km vanaf de kernen in de beide gemeenten en het zoveel als mogelijk respecteren van een minimale afstand van 2 km tot kernen in Oss:
   - de Grintweg en ondergrondse buisleiding (westzijde), de Deelenweg/ Stroobroekweg/ Krichemstraat/ Gewandeweg (noordzijde) en de hoogspanningslijn (zuidzijde) vormen de belangrijkste infrastructurele begrenzingen. Aan de oostzijde is geen specifieke infrastructuur gekozen als begrenzing, maar vormt de 1 km begrenzing tot Oss de grens;
2 de harde belemmeringen die binnen de uiterste grenzen liggen zijn uitgesloten;
3 de contouren van randvoorwaarden voor natuur en geluid. Hier moet zoveel mogelijk rekening mee gehouden worden, maar er zijn wel mogelijkheden om in deze contouren windturbines te plaatsen in combinatie met mogelijke mitigatie of compensatie.

Afbeelding 14.2 toont het zoekgebied van het VKA. Gekozen is voor een VKA waarbij de mogelijkheden voor verdere uitwerking van concrete initiatieven worden opengelaten. Dit betekent onder andere dat de geluidscontouren rond woningen in het buitengebied niet op voorhand als harde belemmering gelden in het VKA[1]. Ook worden de mogelijkheden voor plaatsing van windturbines in of rond natuurgebieden niet op voorhand uitgesloten, maar kan nader onderzoek uitwijzen wat de exacte mogelijkheden zijn. Tenslotte wordt binnen het VKA ruimte geboden aan windturbines binnen een zone van 2 km rond de kernen in Oss, mits dit nodig blijkt te zijn. Om deze reden wordt het zoekgebied als geheel beoordeeld in dit hoofdstuk.

[1] Bij toekomstige initiatieven dienen de geluidscontouren wel onderzocht te worden. Het VKA houdt de mogelijkheden voor molenaarswoningen open. Als sprake is van molenaarswoningen zou van de geluidscontour kunnen worden afgeweken, mits voldoende onderzocht en gemotiveerd.

Afbeelding 14.2 Het zoekgebied van het voorkeursalternatief (bron: H+N+S landschapsarchitecten)



Voor het zoekgebied van het VKA zijn diverse voorbeeldopstellingen ontwikkeld. Eén daarvan wordt als uitgangspunt gebruikt voor de analyse van de effecten van het VKA. De voorbeeldopstelling gaat uit van een gridopstelling (afbeelding 14.3). De Hertogswetering is de bepalende richting waar het grid op is uitgelijnd. Richting de hoogspanningslijn maakt het stramien een knik. In deze opstelling staan de windturbines volledig buiten de geluidscontour van 47 dB L_{den} (met 3 dB mitigatie), maar wel in bijvoorbeeld het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten.

Met de voorbeeldopstelling van de windturbines wordt bij het toepassen van turbinetype 2 een potentiële energieopbrengst in de Duurzame Polder gerealiseerd van 544 GWh/jaar.

- in 's-Hertogenbosch gaat het om 14 windturbines met een energieopbrengst van 345 GWh/jaar. Dit is minder dan de wens om 16 windturbines te realiseren, maar meer dan de resterende RES-opgave voor de gehele gemeente uit 2021 van 0,86 PJ (circa 239 GWh/jaar);
- in Oss gaat het om 8 windturbines met een energieopbrengst van 199 GWh/jaar, inclusief 3 windturbines binnen de afstand van 2 km tot woonkernen. Dit is meer dan de energiedoelstelling van 0,514 PJ (142 GWh/jaar).

Afbeelding 14.3 Voorbeeldopstelling windturbines in VKA (bron: H+N+S Landschapsarchitecten)



Het uitgangspunt voor het VKA is plaatsing van windturbines binnen het zoekgebied. Daarbij wordt in eerste instantie gekeken naar het gebied binnen de 2 km contour tot de kernen. Indien de doelstelling voor energieopwekking in de gemeente Oss niet behaald kan worden binnen het zoekgebied van het VKA, kan het gebied ten noordoosten hiervan beschouwd worden als extra zoekgebied, zie afbeelding 14.4. Hier wordt ruimte gezien voor circa vier windturbines. De reden hiervoor zou bijvoorbeeld kunnen zijn dat door nieuwe inzichten vanuit het nog lopende ecologisch onderzoek de omvang van belemmeringen vanuit natuur dusdanig groot worden, waardoor het niet mogelijk wordt het beoogd aantal windturbines binnen het zoekgebied van het VKA te plaatsen. Of doordat meer nauwkeurige energieopbrengstberekeningen aantonen dat er sprake is van meer windafvang dan nu berekend door de windturbines in 's-Hertogenbosch.

Afbeelding 14.4 Uitbreidingsoptie VKA Oss-Noordoost (bron: H+N+S landschapsarchitecten)



14.3 Beoordeling voorkeursalternatief (maatgevende aspecten)

Hoofdstuk 7 van dit planMER bevat de effectbeoordeling van de maatgevende aspecten voor de verschillende varianten. Het VKA is een combinatie van verschillende varianten. Voor een duidelijk inzicht in de te verwachten milieueffecten van het VKA bevat deze paragraaf een beoordeling van het VKA. De onderzoeksaanpak en toelichting op de beoordelingsschalen zijn opgenomen in hoofdstuk 7. Voor enkele aspecten is een verduidelijkende afbeelding opgenomen om de tekstuele toelichting te ondersteunen. Indien geen afbeelding is opgenomen kan de locatie van de belemmering of het aandachtspunt in hoofdstuk 7 worden gevonden.

14.3.1 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het plaatsen van windturbines in de Duurzame Polder heeft effecten op het landschap, cultuurhistorische waarden en archeologische en aardkundige waarden.

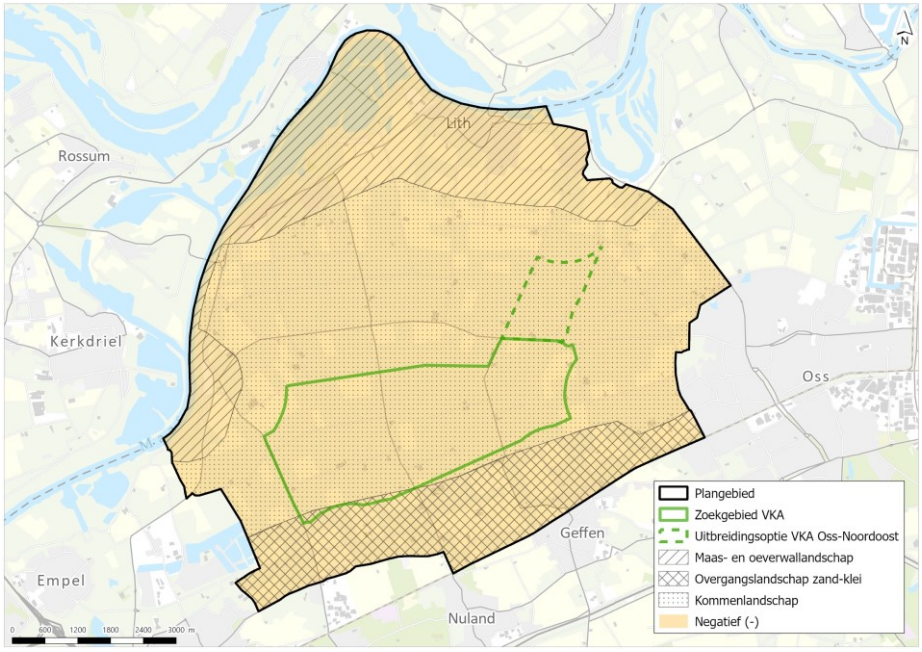
Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken

Het zoekgebied van het VKA ligt grotendeels in het open kommenlandschap. Langs de zuidelijke grens ligt het VKA deels in het overgangslandschap van klei naar zand (zie afbeelding 14.5). Het open kommenlandschap bestaat uit grootschalige, rationele, maar onregelmatige kavels die strak omgrensd worden door lange rechte wegen en weteringen. De kavels oriënteren zich op de Hertogswetering, welke het landschap van oost naar west doorkruist. De windturbines zorgen voor een verstoring van de vergezichten. Door de windturbines aan de zuidkant van het open kommenlandschap te positioneren wordt het noordelijke deel van het open kommenlandschap gevrijwaard van windturbines. Hier blijft sprake van open ruimtes en een lege horizon.

Bij het overgangslandschap van klei naar zand geldt dat de kleizijde vlak en open is. De bebouwing vindt plaats op de dekzandrug. Vanaf hier is het open doorzicht naar het open kommenlandschap van de polder landschappelijk waardevol. De windturbines verstoren de vergezichten aan de kleizijde. Wel wordt door de positionering van de windturbines aan de zuidzijde van de polder gekozen voor aansluiting bij de bestaande bebouwing en de infrastructuur. De invloed op ruimtelijk-visuele effecten is hierdoor beperkter dan bij

plaatsing aan de noordkant van de polder. Met de ontwikkeling van de windturbines ontstaat een nieuw landschapstype, namelijk het energielandschap (zie ook afbeelding 14.1).

Afbeelding 14.5 Effectbeoordeling landschap zoekgebied VKA



Het VKA kent verschillende mogelijkheden voor het opstellen van de windturbines. Een opstellingsvorm in lijnen of grids past bij het bestaande landschapsbeeld, omdat hiermee wordt aangesloten bij de grote landschappelijke structuren en elementen van het kommenlandschap. Indien het windpark uit meer dan circa negen windturbines bestaat is ook een zwerm mogelijk, omdat de onderlinge afstand tussen de windturbines dusdanig groot is dat patronen vanaf het maaiveld beperkt zichtbaar zijn. Daarnaast is het, om negatieve ruimtelijk-visuele effecten zoveel mogelijk te beperken, van belang om de windturbines op dusdanige wijze te positioneren dat deze passen binnen de routes en bewegingen die een waarnemer in het gebied maakt, bijvoorbeeld langs landschappelijke lijnen. Plaatsing van windturbines langs wegen of watergangen zorgt voor herkenbaarheid bij waarnemers. Het zoekgebied van het VKA heeft een negatief effect (-) op de ruimtelijk-visuele kenmerken van het huidige landschap. Voor de uitbreidingsoptie van het VKA geldt dat deze eveneens in het Kommenlandschap ligt. De windturbines komen dichterbij de kern Lith te staan. Hiermee worden de ruimtelijk-visuele effecten groter, omdat meer verspreid over de polder sprake is van hinder. De uitbreidingsoptie is beoordeeld als negatief (-).

Afbeelding 14.6 bevat een visualisatie van de windturbines (turbinetype 2) vanuit Geffen. Deze visualisatie geeft weer dat de gridopstelling vanaf enige afstand beperkt zichtbaar is vanaf het maaiveld. Afbeelding 14.7 geeft een impressie vanuit een positie ten westen van het VKA. Afbeelding 14.8 toont een beeld vanuit Lith. Vanuit de locatie in Lith is het open kommenlandschap aan de noordzijde van de polder goed zichtbaar. Bij alle visualisaties is sprake van een gridopstelling, zoveel mogelijk parallel aan de wegen en waterlopen.

Afbeelding 14.6 Visualisatie windturbines vanuit Geffen



Afbeelding 14.7 Visualisatie windturbines vanuit het westen



Afbeelding 14.8 visualisatie windturbines vanuit Lith



Effecten op landschappelijke waarden: structuren en elementen

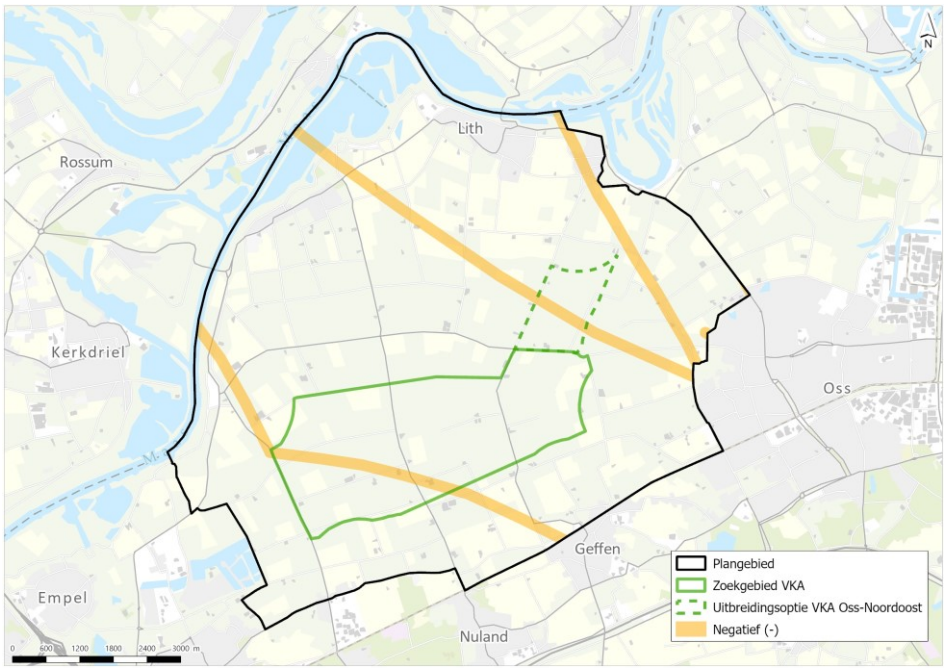
Het zoekgebied van het VKA ligt grotendeels in het kommenlandschap. Het zuidwestelijke gedeelte ligt in het overgangslandschap van klei naar zand (zie ook afbeelding 14.5). Het open kommenlandschap wordt gekenmerkt door de grootschaligheid, met rechte wegen en waterpatronen. De grootschalige percelen kennen een strakke begrenzing en er is relatief weinig weg- en erfbeplanting. Het overgangslandschap van klei naar zand is kleinschaliger. Het VKA ligt echter op de kleizijde van het overgangslandschap. Hier zijn de kenmerkende structuren en elementen gelijk aan de het open kommenlandschap.

Het ontwikkelen van windturbines in het zoekgebied van het VKA kan zorgen voor een doorsnijding van de strak afgebakende landschappelijke structuren, zoals wegen en weteringen. Het is van belang hier met de opstelling van de windturbines bij aan te sluiten. Het doorsnijden van structuren is niet wenselijk. Een inpassingsgrid dat zich langs de grote ruimtelijke landschappelijke blokken conformeert, of lineaire inpassing langs belangrijke landschappelijke lijnen, zoals de Hertogswetering of de hoogspanningslijn, kan doorsnijding beperken en kan de landschappelijke samenhang versterken. Het VKA heeft een negatief effect op de landschappelijke waarden en de potentie structuren en elementen aan te tasten. Er is sprake van een negatieve (-) beoordeling. Deze beoordeling geldt ook voor de uitbreidingsoptie van het VKA.

Effecten op aardkundige waarden

Een deel van het Peelrandbreukenstelsel ligt in het zoekgebied van het VKA. Afbeelding 14.9 toont het Peelrandbreukenstelsel en het zoekgebied VKA. Het betreft een strook van zo'n 200 m breed. Hier kunnen lokaal aardkundige waarden aanwezig zijn die worden aangetast door de windturbines. Het VKA is op dit aspect negatief (-) beoordeeld. Ook de uitbreidingsoptie in Oss overlapt met een deel van het Peelrandbreukenstelsel en is dus negatief (-) beoordeeld. Met geotechnisch onderzoek kan in beeld worden gebracht hoe de ondergrond ter plaatse van het Peelrandbreukenstelsel is samengesteld en opgebouwd. Aan de hand hiervan kan bepaald worden of de aardkundige waarden daadwerkelijk aanwezig zijn.

Afbeelding 14.9 Effectbeoordeling aardkundige waarden zoekgebied VKA



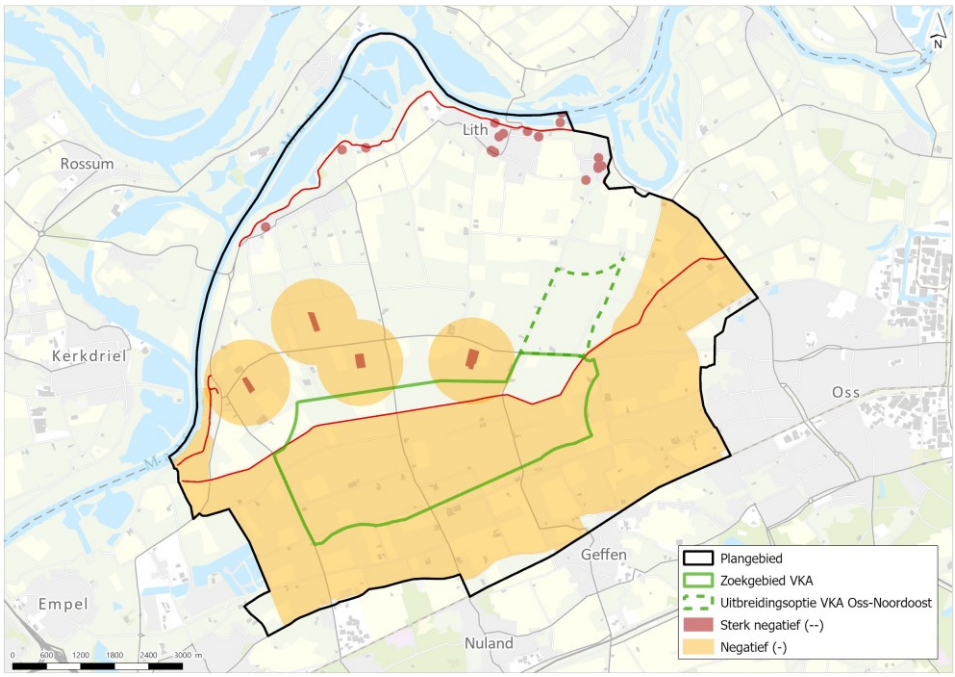
Effecten op cultuurhistorische waarden

Het zoekgebied van het VKA overlapt grotendeels met de Beerse Overlaat. Afbeelding 14.10 toont de cultuurhistorische waarden in de Duurzame Polder en het zoekgebied VKA. De Beerse Overlaat is een door provincie Noord-Brabant aangewezen cultuurhistorisch waardevol gebied. Windturbines kunnen de visuele openheid van het gebied aantasten. Daarnaast is de 'Hertogswetering en dijk' een cultuurhistorische eenheid. De windturbines kunnen de visuele herkenbaarheid van deze elementen aantasten. Windturbines op de dijk rond de Hertogswetering hebben een permanent negatief effect op de historische dijkbodem. Het VKA is voor dit aspect daarom als sterk negatief (--) beoordeeld.

Een deel van het VKA overlapt met de kooicirkels van twee eendenkooien. De kooicirkels zijn aangewezen om rust in acht te nemen voor de eenden. Dit heeft ervoor gezorgd dat de eendenkooien door de kooicirkels een kenmerkend element vormen in het open komgebied. De opgaande beplanting is van afstand waar te nemen. Daarnaast heeft dit gezorgd voor waardevolle natuur, omdat de eendenkooien voor allerlei vogels en andere dieren een schuilplek bieden. De plaatsing van windturbines binnen de kooicirkels zorgen dus voor negatieve visuele effecten.

Binnen de uitbreidingsoptie in Oss liggen geen cultuurhistorisch waardevolle gebieden. De uitbreidingsoptie is daarom neutraal (0) beoordeeld.

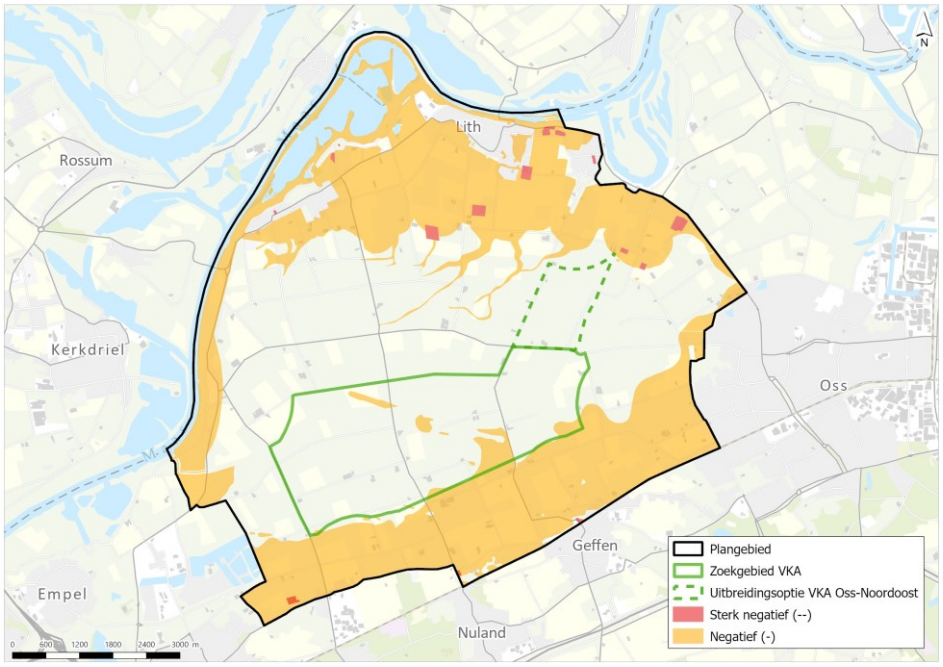
Afbeelding 14.10 Effectbeoordeling cultuurhistorische waarden zoekgebied VKA



Effecten op archeologie

Binnen het zoekgebied van het VKA liggen een aantal gebieden met een hoge of middelhoge archeologische verwachtingswaarde (afbeelding 4.11). Het zoekgebied VKA is daarom negatief (-) beoordeeld. De bodemroerende werkzaamheden kunnen een effect hebben op de archeologische waarden. Een negatief effect kan worden voorkomen door op deze locaties geen windturbines te plaatsen of door nader onderzoek te doen naar de precieze aanwezige archeologische waarden en het, indien nodig, treffen van passende maatregelen. Binnen de uitbreidingsoptie in Oss liggen geen bekende archeologische monumenten of gebieden met hoge of middelhoge archeologische verwachtingswaarde. Het uitbreidingsgebied is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Afbeelding 14.11 Effectbeoordeling archeologische waarden zoekgebied VKA



14.3.2 Bodem en water

Het plaatsen van windturbines in de Duurzame Polder kan gevolgen hebben voor bodem en water.

Bodem

Voor de aanleg van windturbines vinden werkzaamheden in de bodem plaats. Er vindt grondverzet plaats en er moet rekening gehouden worden de bodemkwaliteit ter plaatse van de graafwerkzaamheden. De aspecten grondverzet en bodemkwaliteit zijn niet-maatgevend. Daarom worden deze in hoofdstuk 8 en paragraaf 14.4 beschouwd.

Effecten op beschermde watergebieden

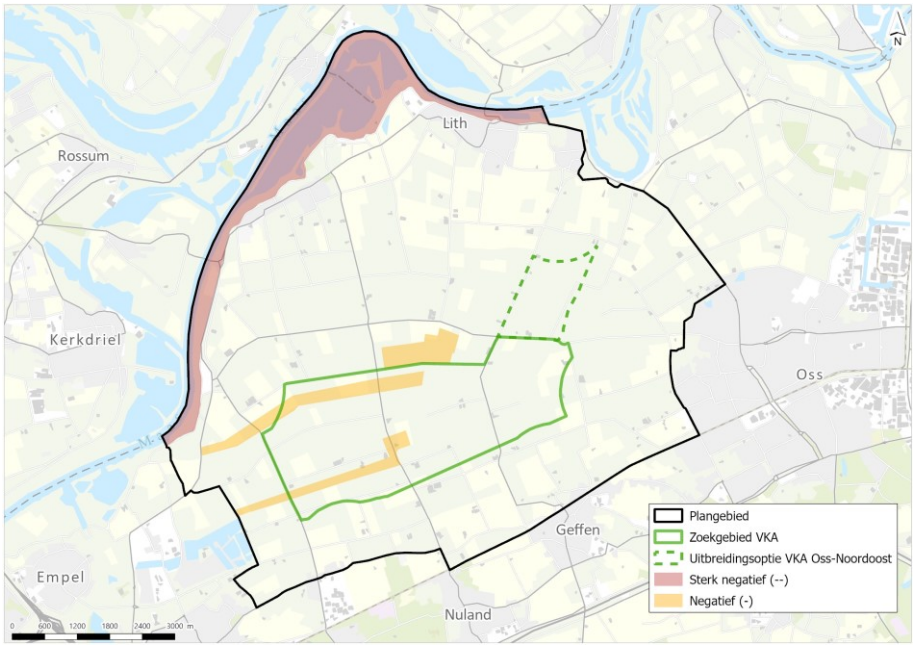
Het zoekgebied van het VKA bevindt zich buiten de beschermde watergebieden (waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied). Plaatsing van windturbines binnen het zoekgebied van het VKA heeft geen effect op de beschermde watergebieden. Het VKA, inclusief de uitbreidingsoptie in Oss is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Effecten op waterberging

Het VKA overlapt met de reserveringsgebieden voor waterberging (zie oranje gebieden op afbeelding 14.12). Deze reserveringsgebieden zijn door de provincie Noord Brabant aangewezen, omdat ze wegens hun ligging en hoogte geschikt zijn voor waterberging. De gebieden zijn nodig om te voorkomen dat ontwikkelingen plaatsvinden die het watersysteem nadelig beïnvloeden. In de toekomst zijn ze mogelijk nodig voor het watersysteem of als gestuurd waterbergingsgebied.

Windturbines kunnen effecten hebben op de waterbergende functie van deze gebieden. Het plaatsen van een windturbine leidt tot een toename in verhard oppervlak (circa 625 m^2 voor turbinetype 1, circa 900 m^2 voor turbinetype 2, exclusief benodigde infrastructuur). Dit heeft invloed op de infiltratiecapaciteit van het bodemoppervlak, wat belangrijk is bij het mitigeren van overstromingen en wateroverlast. Het bodemoppervlak dat beschikbaar is voor waterberging neemt af. Het VKA is beoordeeld als negatief (-). De uitbreidingsoptie in Oss overlapt niet met de reserveringsgebieden. Deze is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Afbeelding 14.12 Effectbeoordeling waterberging zoekgebied VKA



14.3.3 Natuur

Voor natuur kunnen effecten optreden bij het ontwikkelen van windturbines in het VKA, In het zoekgebied liggen onder andere het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten, de ecologische verbindingszones en NNB-gebieden. Bij de beoordeling van de effecten is uitgegaan van een situatie zonder eventuele mitigatie en/of compensatie.

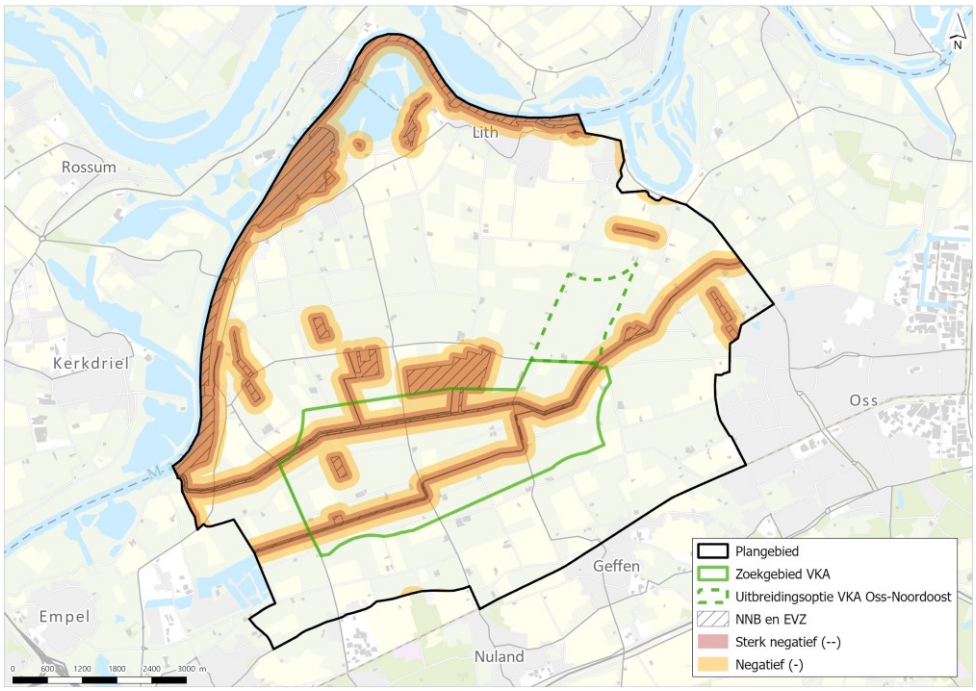
Stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden
Het zoekgebied van het VKA ligt op zo'n 4,5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Rijntakken. Tijdens de aanlegfase kan stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen voorkomen. De exacte omvang van de effecten is afhankelijk van de onder meer het type windturbine, de omvang van het windpark, de inzet van materieel en de gekozen aanlegmethode. Omdat sterk negatieve effecten niet zijn uitgesloten is het VKA beoordeeld als sterk negatief (--). Dit geldt ook voor de uitbreidingsoptie van het VKA.

Overige effecten op Natura 2000-gebieden
Vanwege de ligging in gebied waar soorten uit Natura 2000-gebied Rijntakken voor kunnen komen, zijn sterk negatieve effecten van de varianten op de instandhoudingsdoelstellingen door habitatverlies en sterfte als gevolg van aanvaring op voorhand niet uit te sluiten. Het VKA is beoordeeld als sterk negatief (--). Hierbij geldt in de praktijk wel een groter risico op significant negatieve effecten op locaties in het zoekgebied van het VKA die geschikter zijn voor soorten die beschermd zijn onder Natura 2000-gebied Rijntakken. Het gaat hierbij om bijvoorbeeld het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten en lijnvormige structuren, zoals de Hertogswetering, waar meervleermuizen kunnen voorkomen. Meervleermuizen zijn beschermd onder Natura 2000. Dit geldt ook voor de uitbreidingsoptie van het VKA.

Effecten op Natuurnetwerk Brabant
In het zoekgebied van het VKA liggen twee percelen die onderdeel zijn van Natuurnetwerk Brabant (NNB). De Hertogswetering en de Hoefgraaf zijn aangeduid als ecologische verbindingszone (EVZ). Ecologische verbindingszones zijn eveneens onderdeel van het NNB. Plaatsing van windturbines in of binnen ½ rotordiameterafstand van deze gebieden heeft effecten op deze gebieden. Het VKA is beoordeeld als sterk negatief (--). De uitbreidingsoptie is beoordeeld als sterk negatief (--). Aan de zuidoostzijde ligt een klein gedeelte van de uitbreidingsoptie in de EVZ van de Hertogswetering. Abeelding 4.13 toont de beoordeling op kaart.

Rond de NNB-gebieden (inclusief ecologische verbindingszones) geldt een compensatieverplichting, als de geluidbelasting vanwege de windturbines hoger is dan 52 dB L_{den}. De voorwaarden en uitgangspunten zijn opgenomen in de Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant.

Afbeelding 14.13 Effectbeoordeling NNB en EVZ VKA turbinetype 2

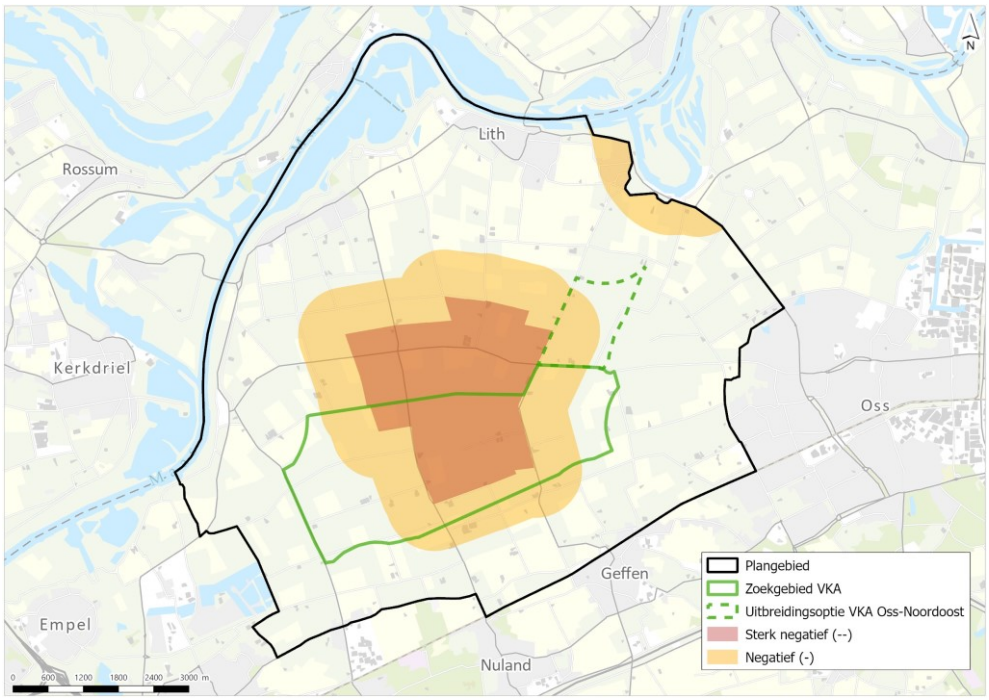


Effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten

Een deel van het zoekgebied van het VKA overlapt met het rust- en foerageergebied. Daarom scoort het VKA sterk negatief (--) (afbeelding 4.14). De aanwezigheid van windturbines kan zorgen voor habitatverlies door ruimtebeslag, verstoring (door, geluid, licht, trilling en optische verstoring) en barrièrewerking. Door deze verstoring kunnen de ganzen en smienten het gebied mijden en verliest het gebied haar functie. Ook kan sterfte voorkomen als gevolg van aanvaring. Ganzen en smienten kunnen tot op 800 m rond het gebied waar zij rusten en foerageren verstoord worden door windturbines. Het VKA is op dit aspect beoordeeld als sterk negatief (--). Indien binnen het zoekgebied van het VKA de windturbines buiten het rust- en foerageergebied worden geplaatst zijn de effecten te beoordelen als negatief (-).

De uitbreidingsoptie ligt niet in het rust- en foerageergebied. Wel ligt het binnen de verstoringscontour. De uitbreidingsoptie is beoordeeld als negatief (-).

Afbeelding 14.14 Effectbeoordeling rust- en foerageergebied ganzen en smienten VKA

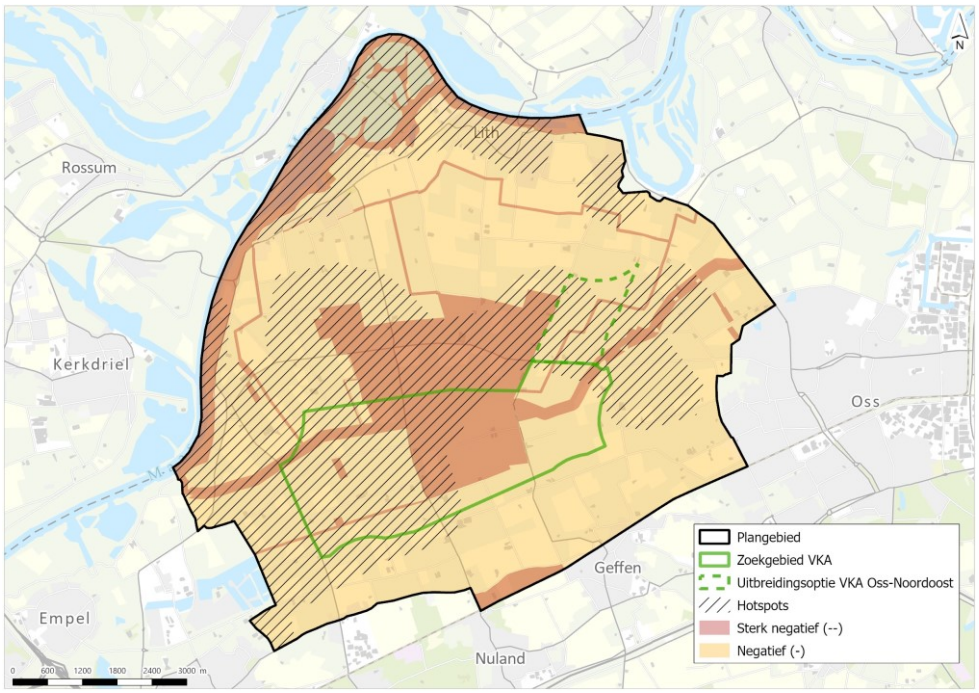


Effecten op beschermde plant- en diersoorten

In het gehele zoekgebied van het VKA worden beschermde soorten verwacht. Grotere concentraties worden verwacht nabij de watergangen, NNB-gebieden, het rust- en foerageergebied en de ecologische verbindingszones. Deze hotspots zijn weergegeven op afbeelding 14.15. Bij plaatsing van windturbines nabij deze gebieden en structuren wordt een hogere kans op negatieve effecten verwacht. Nader onderzoek naar het voorkomen van beschermde soorten is nodig om de exacte negatieve effecten te bepalen. Het zoekgebied van het VKA is beoordeeld als sterk negatief (--).

De uitbreidingsoptie ligt eveneens in gebied waarvoor een sterk negatieve (--) beoordeling geldt. Het gaat om de groenblauwe waarden en de Hertogswetering. Daarnaast ligt de uitbreidingsoptie binnen de verstoringscontour van 500 m rond het weidevogelkerngebied. Dit is een risico voor de uitbreidingsoptie.

Afbeelding 14.15 Effectbeoordeling beschermde plant- en diersoorten VKA



Het zoekgebied van het VKA ligt niet direct naast de weidevogelkerngebieden. De weidevogels zijn beschermd tijdens de broedperiode. De uitbreiding van het VKA in Oss ligt wel direct naast het weidevogelkerngebied aan de Weisestraat en binnen de verstoringsafstand van 500 m. Dit geldt als aandachtspunt, omdat hiermee een grotere kans bestaat op negatieve effecten op weidevogels.

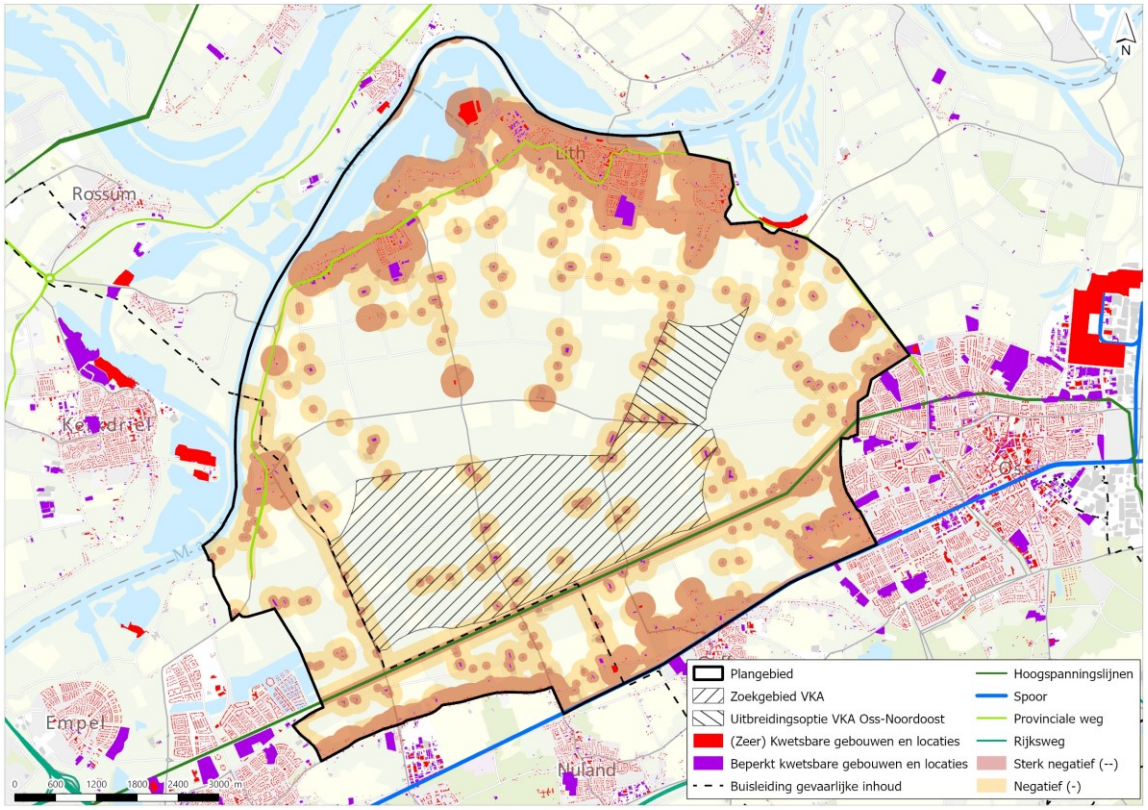
14.3.4 Veiligheid

Bij het plaatsen van windturbines in het zoekgebied VKA kunnen effecten optreden die invloed hebben op de veiligheid. Deze effecten kunnen optreden voor externe veiligheid, (defensie)laagvliegverkeer en voor waterkeringsveiligheid.

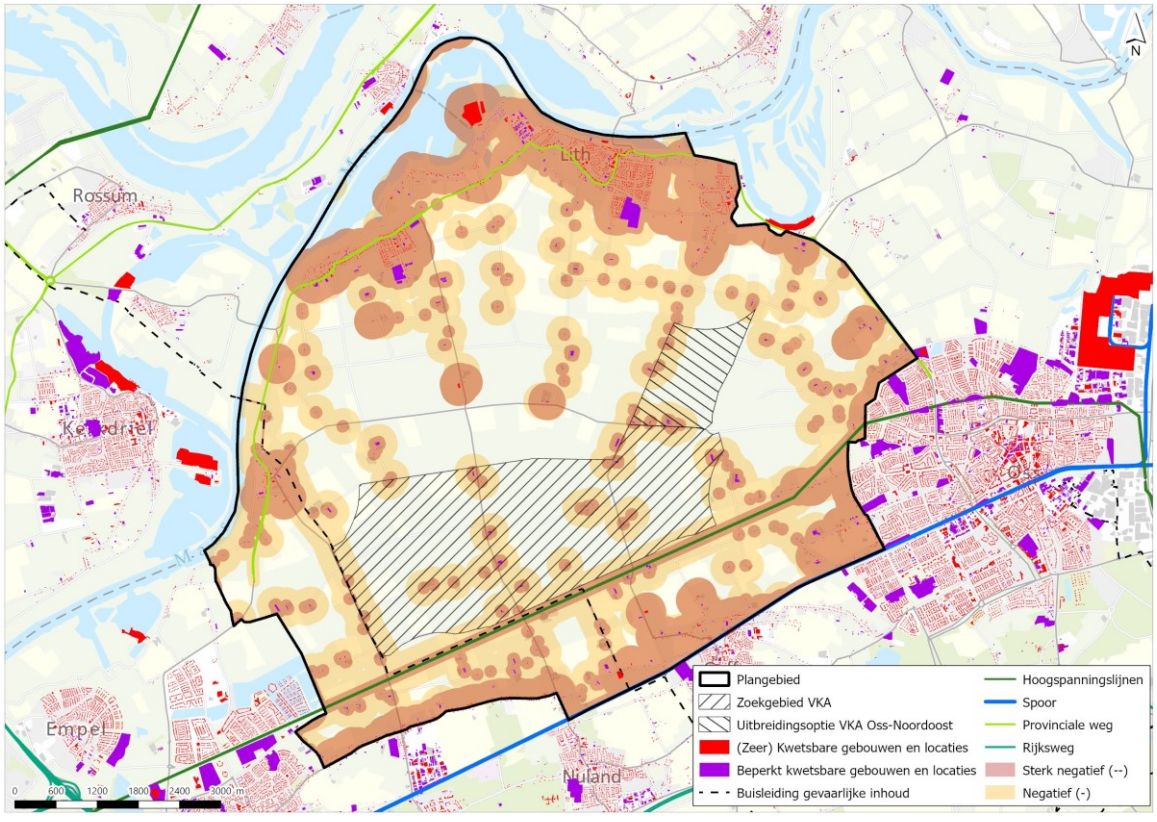
Effecten op externe veiligheid

Op afbeelding 14.16 en afbeelding 14.17 is de effectbeoordeling voor externe veiligheid weergegeven. Bij plaatsing van windturbines binnen de rode gebieden op de kaart ontstaat een sterk negatief (--) effect. Dan wordt niet voldaan aan de wettelijke grenswaarden. Bij plaatsing van windturbines binnen de oranje gebieden ontstaat een negatief (-) effect. Dan wordt niet voldaan aan adviesafstanden voor rijkswegen, spoorwegen, buisleidingen en hoogspanningsverbindingen of ligt binnen de $PR10^{-6}$/jr contour van beperkt kwetsbare gebouwen.

Afbeelding 14.16 Effectbeoordeling voorkeursalternatief externe veiligheid turbinetype 1



Afbeelding 14.17 Effect beoordeling voorkeursalternatief externe veiligheid turbinetype 2

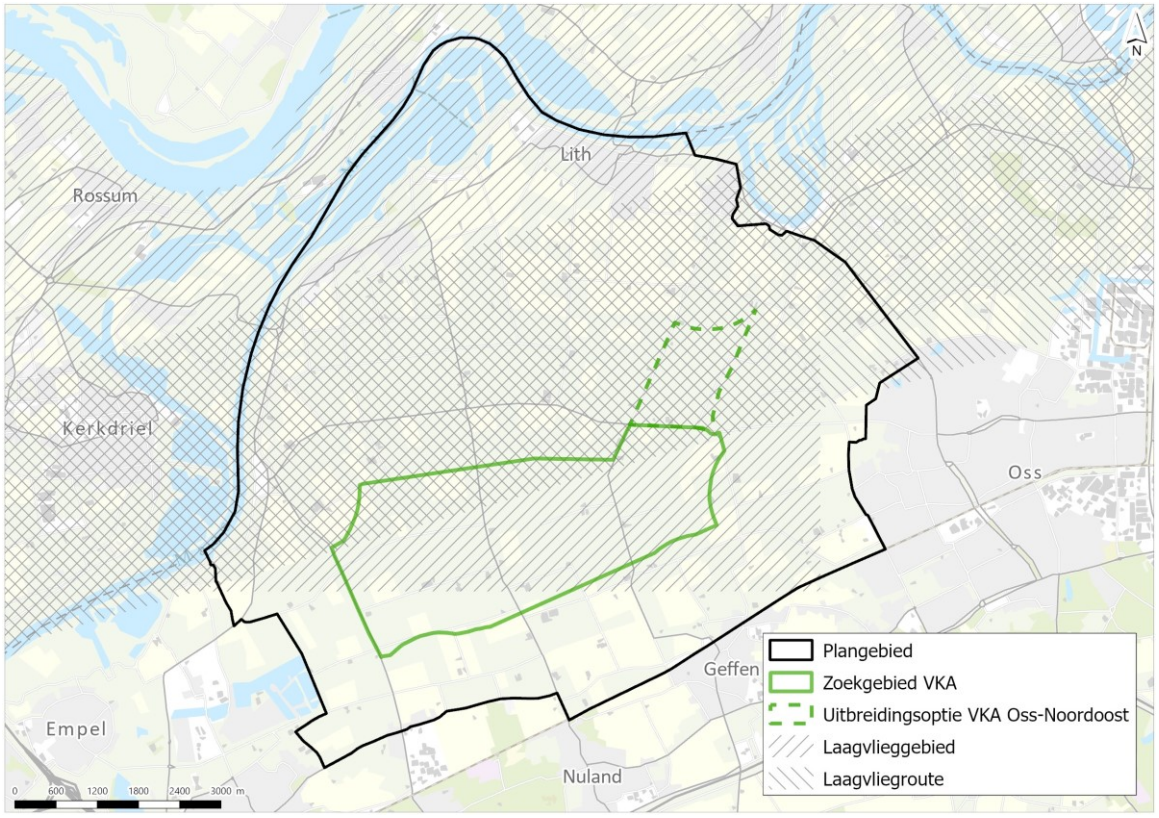


Het zoekgebied VKA overlapt voor zowel turbinetype 1 als turbinetype 2 met rode gebieden. Daarmee is het VKA sterk negatief (--) beoordeeld. Het zoekgebied VKA biedt namelijk mogelijkheden om windturbines binnen de $PR10^{-6}$ contour (tiphoogte) rond woningen te plaatsen. Daarnaast overlapt het zoekgebied VKA met de ondergrondse buisleiding van Gasunie (westelijke rand van het zoekgebied, langs de Grintweg). De adviesafstand die aangehouden dient te worden tot de buisleiding is de afstand die gelijk is aan de tiphoogte (261 m). Indien hier niet aan wordt voldaan is een kwantitatieve risicoanalyse nodig. Tenslotte grenst het zoekgebied aan de hoogspanningslijn van TenneT (zuidelijke rand van het zoekgebied). TenneT hanteert een adviesafstand van 245 m. Bij plaatsing van windturbines binnen deze adviesafstand kunnen negatieve effecten ontstaan en is een kwantitatieve risicoanalyse nodig om de exacte veiligheidsrisico's te bepalen. In de uitwerking van concrete projecten binnen het VKA moet rekening worden gehouden met deze veiligheidsrisico's. Voor de uitbreidingsoptie in Oss geldt dat deze overlapt met de $PR10^{-6}$ contour van woningen. Ook dit gebied scoort daarom sterk negatief (--).

Effecten op (defensie)laagvliegverkeer

Op afbeelding 14.18 zijn het laagvlieggebied en de laagvliegroute van Defensie en het VKA weergegeven. Het zoekgebied voor het VKA bevindt zich binnen het laagvlieggebied en de laagvliegroute van Defensie. Plaatsing van windturbines in deze gebieden heeft negatieve effecten op het (defensie)laagvliegverkeer. Een windturbine is een hoog en verticaal obstakel waar vliegtuigen en helikopters tegenaan kunnen vliegen. Plaatsing van windturbines kan (delen van) een gebied daarom ongeschikt maken voor vliegbewegingen van Defensie. Dit heeft tot gevolg dat vliegbewegingen van Defensie moeten worden verplaatst. Het VKA, inclusief de uitbreidingsoptie in Oss, is negatief (-) beoordeeld. Nadere afstemming met Defensie is noodzakelijk voor het bepalen van realiseerbare plaatsingszones. Defensie heeft aangegeven dat onder andere de oefeningen onder hoogspanningslijnen (under-wire oefeningen) belangrijk zijn. Bij het bepalen van de exacte windturbinelocaties in een volgende fase moet hier rekening mee gehouden worden.

Afbeelding 14.18 Laagvlieggebied en laagvliegroute ten opzichte van zoekgebied VKA en uitbreidingsoptie



Effecten op waterkeringsveiligheid

Het VKA overlapt met de kades van de Nulandse aanvoersloot en de Hertogswetering. Plaatsing van windturbines op deze overige waterkeringen is niet toegestaan zonder vergunning en heeft een negatief effect op de waterveiligheid. Het voorkeursalternatief is daarom negatief (-) beoordeeld. De uitbreidingsoptie in Oss overlapt met de kade van de Hertogswetering en is ook negatief (-) beoordeeld.

14.3.5 Gezonde leefomgeving

Effecten op gezondheid

Windturbines kunnen invloed hebben op de leefomgeving door onder andere de productie van geluid, het vormen van slagschaduw, verhoogd veiligheidsrisico of het knipperen van verlichting. Bewoners kunnen hier hinder van ondervinden. In paragraaf 7.5 van dit planMER is een kwalitatieve beschouwing op basis van literatuurstudie opgenomen. Het aspect gezondheid op zichzelf is niet kwantitatief beoordeeld. Voor de te verwachten effecten op gezondheid van het voorkeursalternatief wordt verwezen naar de algemene beschrijving in paragraaf 7.5.1.

Effecten geluidsbelasting op geluidgevoelige gebouwen

Om de effecten van geluidsbelasting op geluidgevoelige gebouwen te beoordelen, zijn de contouren van de verschillende geluidsniveaus (40, 42, 45 en 47 dB L_{den}) rondom het VKA geprojecteerd. Dit is gedaan voor zes verschillende uitgangspunten:

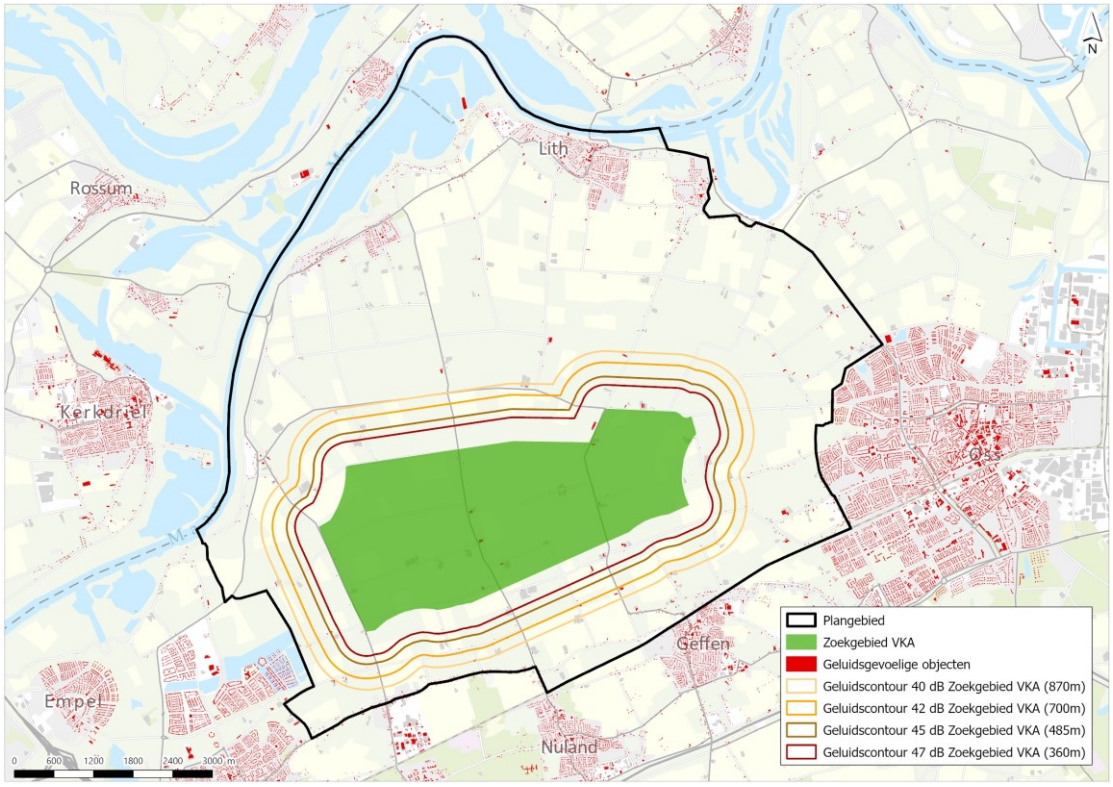
- het VKA zoekgebied zonder mitigatie;
- het VKA zoekgebied met mitigatie;
- het VKA zoekgebied, rekening houdend met de 2 km-zone rond kernen in Oss;
- het VKA zoekgebied, rekening houdend met de 2 km-zone rond kernen in Oss, met mitigatie;
- het VKA zoekgebied, inclusief de uitbreidingsoptie in Oss, zonder mitigatie;
- het VKA zoekgebied, inclusief de uitbreidingsoptie in Oss, met mitigatie.

Deze analyse is steeds gedaan voor turbinetype 1 en 2. Binnen de plaatsingszones van het VKA kan theoretisch op elke locatie een windturbine geplaatst worden. De afbeeldingen gaan daarom uit van een theoretische plaatsing van windturbines op de randen van het zoekgebied VKA. Hiermee reikt de geluidcontour het verst, wat aansluit bij de worst-case benadering van het planMER. Zo ontstaat een zone rondom het VKA waar verschillende geluidsniveaus (dB L_{den}) kunnen worden verwacht. In deze zone zijn de geluidgevoelige woningen en overige objecten geïnventariseerd.

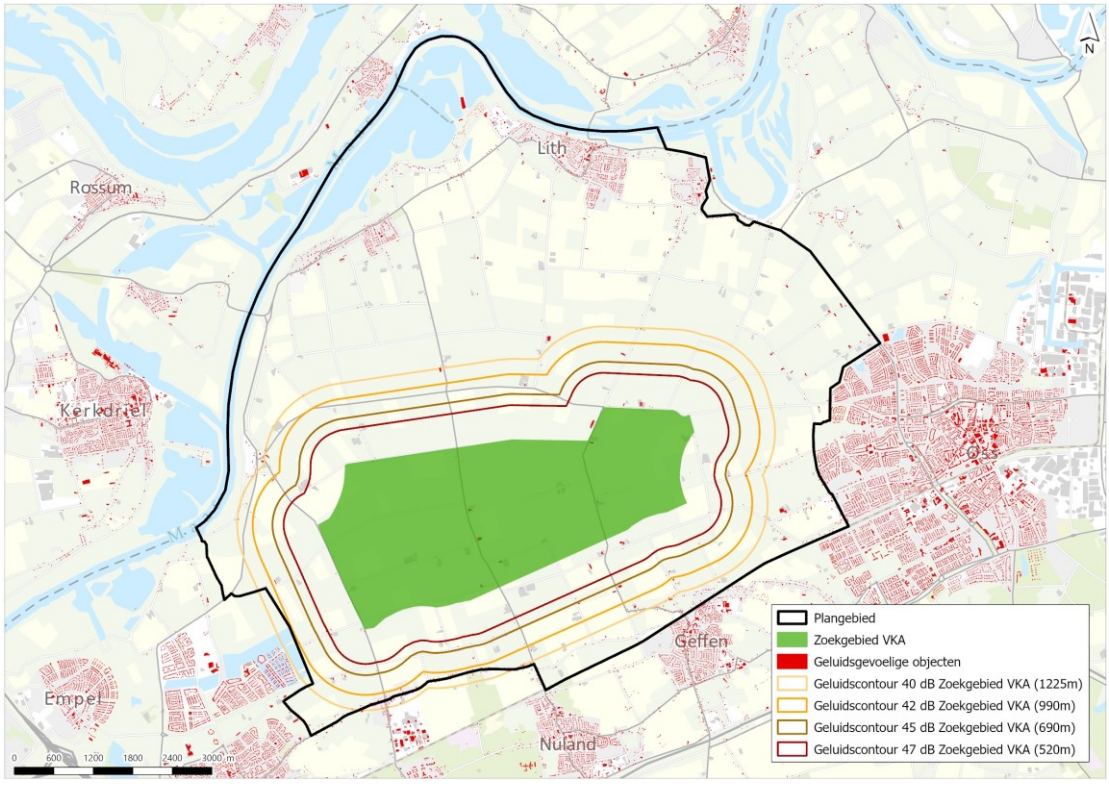
Geluidcontouren zoekgebied VKA zonder mitigatie

Afbeeldingen 14.19 en 14.20 tonen de geluidcontouren voor het zoekgebied VKA. Dit zijn de geluidscontouren zonder mitigatie. De effecten van geluid van het zoekgebied VKA voor turbinetyp1 reiken niet tot binnen de kernen. Voor turbinetype 2 is geluidhinder van 40 dB mogelijk aan de randen van De Groote Wielen. Tabel 14.1 aan het einde van deze paragraaf bevat een overzicht van het aantal potentieel gehinderden, uitgaande van de worst-case benadering.

Afbeelding 14.19 Ligging geluidcontouren (40, 42, 45 en 47 dB L_{den}) rondom het zoekgebied VKA voor turbinetype 1



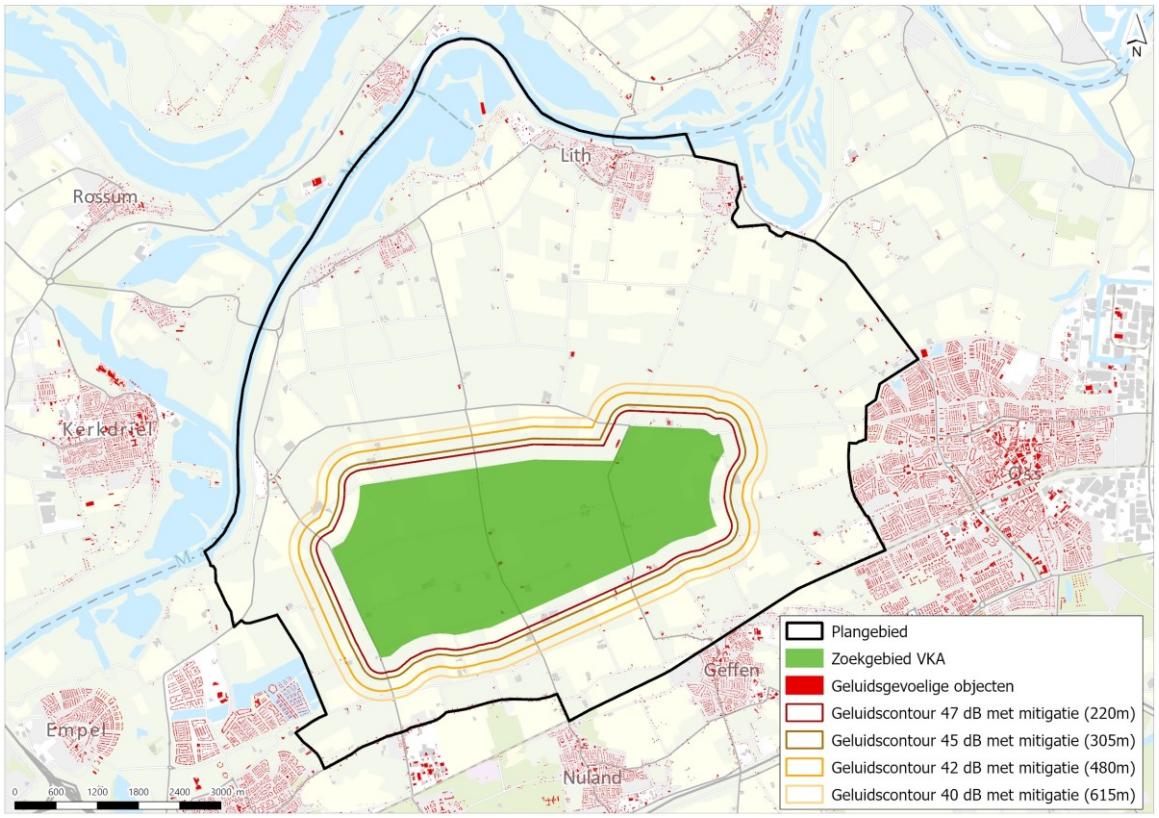
Afbeelding 14.20 Ligging geluidcontouren (40, 42, 45 en 47 dB L_{den}) rondom het zoekgebied VKA voor turbinetype 2



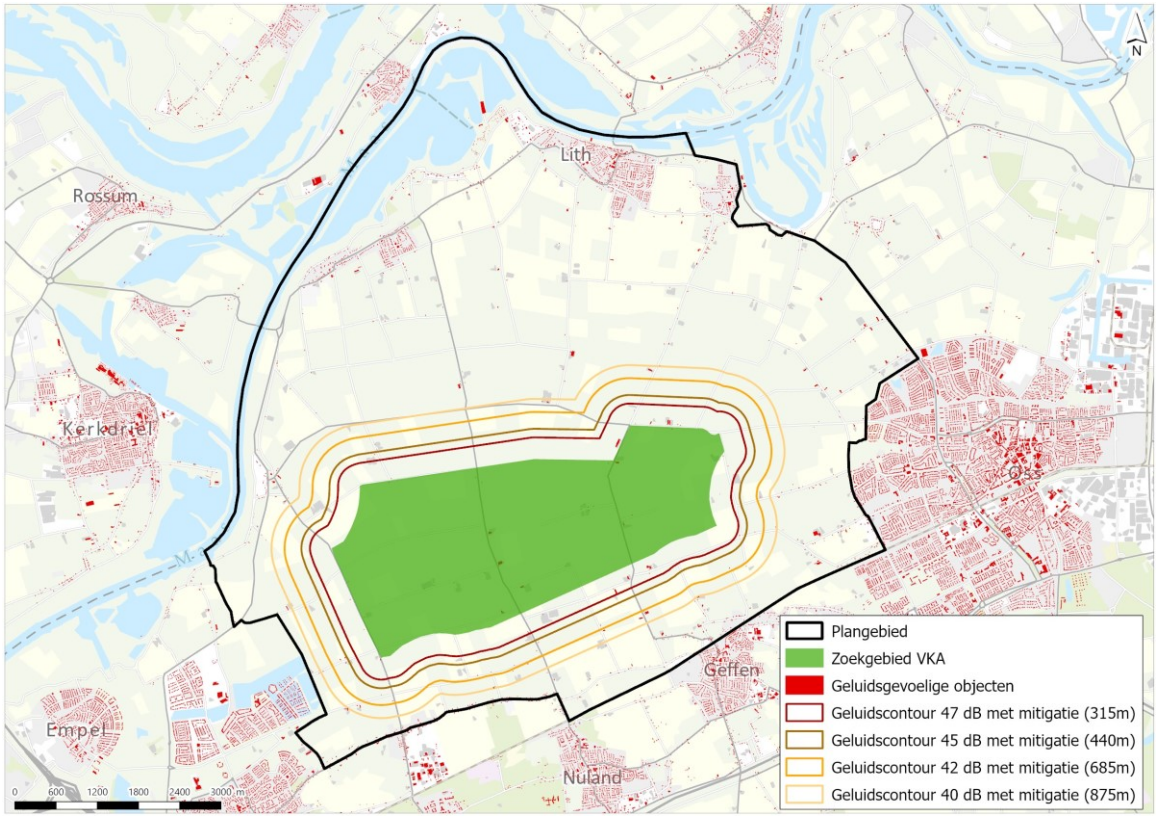
Geluidcontouren VKA zoekgebied met mitigatie

Afbeeldingen 14.21 en 14.22 laten de geluidcontouren met mitigatie voor het zoekgebied VKA zien. Door het toepassen van 3 dB mitigatie reiken de geluidcontouren minder ver en voor beide turbinetypen niet tot de kernen van beide gemeenten.

Afbeelding 14.21 Ligging geluidcontouren met mitigatie rondom het zoekgebied VKA voor turbinetype 1



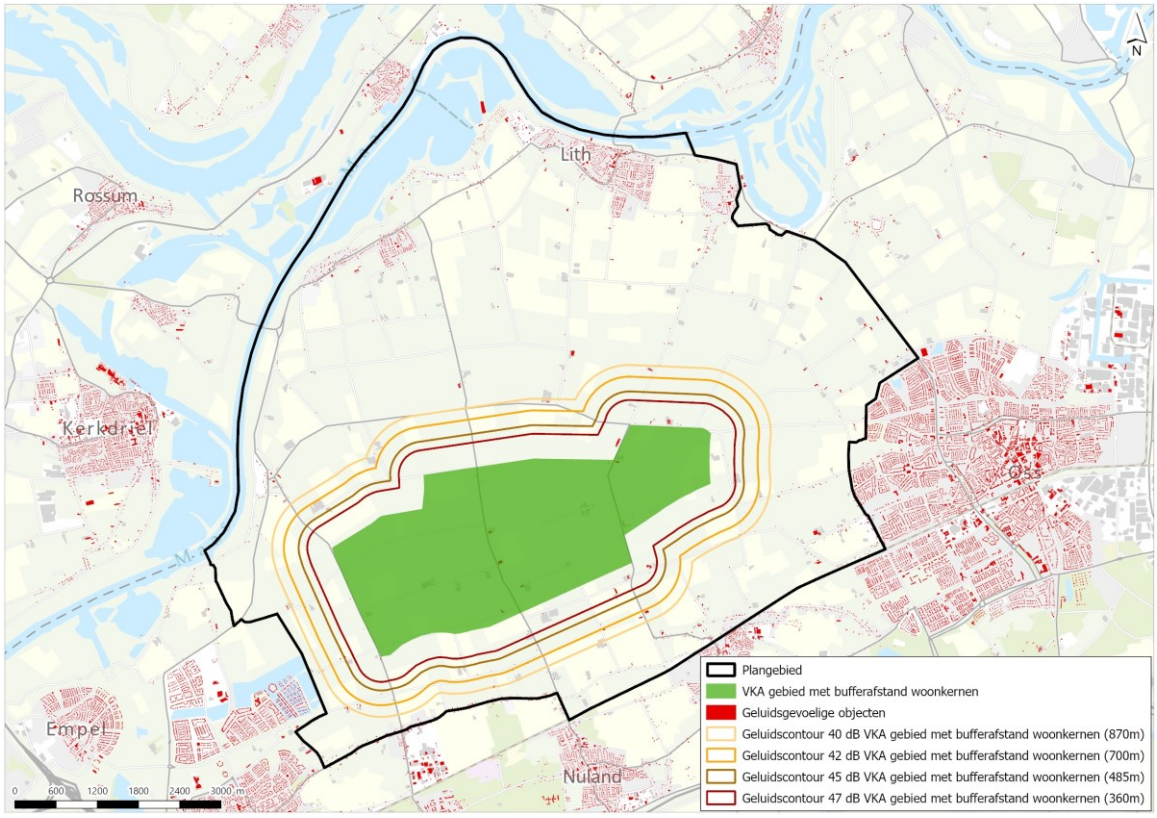
Afbeelding 14.22 Ligging geluidcontouren met mitigatie rondom het zoekgebied VKA voor turbinetype 2



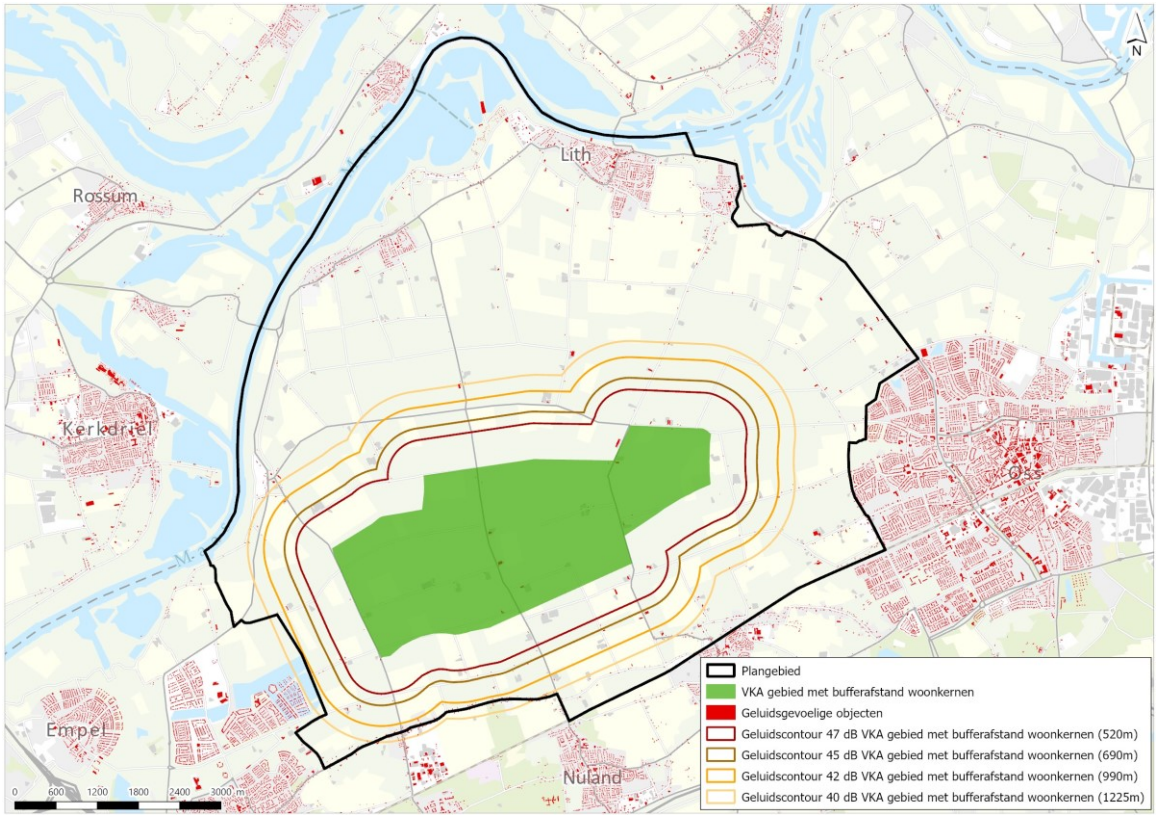
Geluidcontouren VKA zoekgebied rekening houdend met 2 km-zone Oss zonder mitigatie

Afbeeldingen 14.23 en 14.24 tonen de geluidcontouren voor het zoekgebied VKA rekening houdend met een VKA waarbij binnen de 2 km-zone rond kernen in de gemeente Oss geen windturbines mogelijk zijn. De plaatsingszones ligt dus op meer afstand van de kernen in de gemeente Oss.

Afbeelding 14.23 Ligging geluidcontouren rondom het zoekgebied VKA met 2 km afstand tot kernen in gemeente Oss voor turbinetype 1



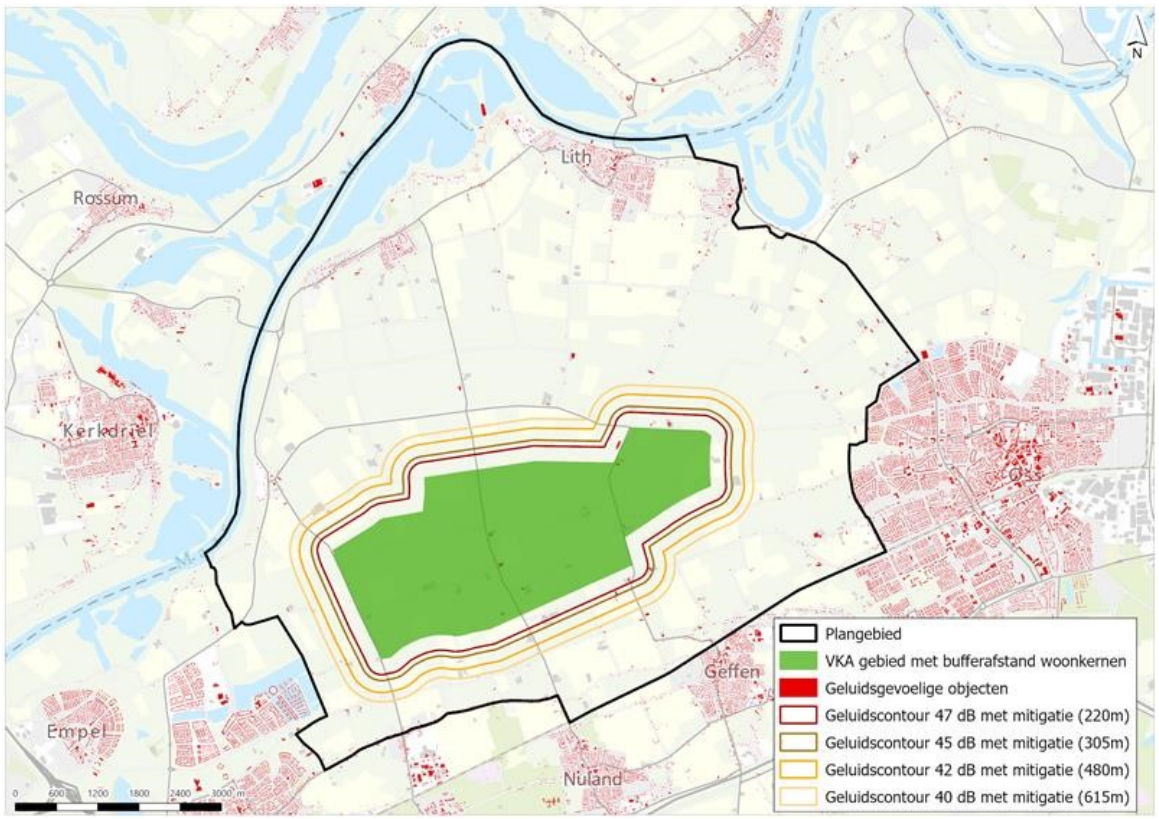
Afbeelding 14.24 Ligging geluidcontouren rondom het zoekgebied VKA met 2 km afstand tot kernen in gemeente Oss voor turbinetype 2



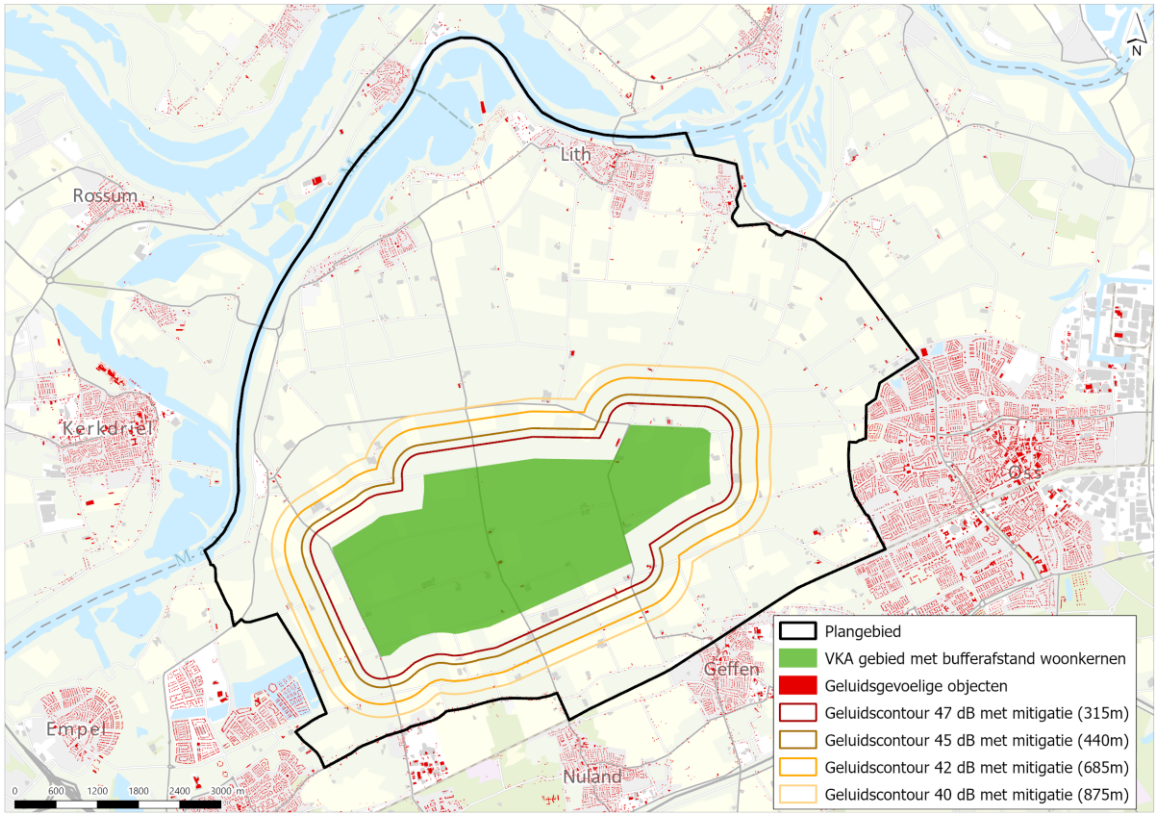
Geluidcontouren VKA zoekgebied rekening houdend met 2 km-zone Oss met mitigatie

Afbeeldingen 14.25 en 14.26 tonen de geluidcontouren met mitigatie voor het zoekgebied VKA rekening houdend met een VKA waarbij binnen de 2 km-zone rond kernen in de gemeente Oss geen windturbines mogelijk zijn. Hierbij is 3 dB mitigatie toegepast en reiken de geluidscontouren minder ver.

Afbeelding 14.25 Ligging geluidcontouren met mitigatie rondom het zoekgebied VKA met 2 km afstand tot kernen in gemeente Oss voor turbinetype 1



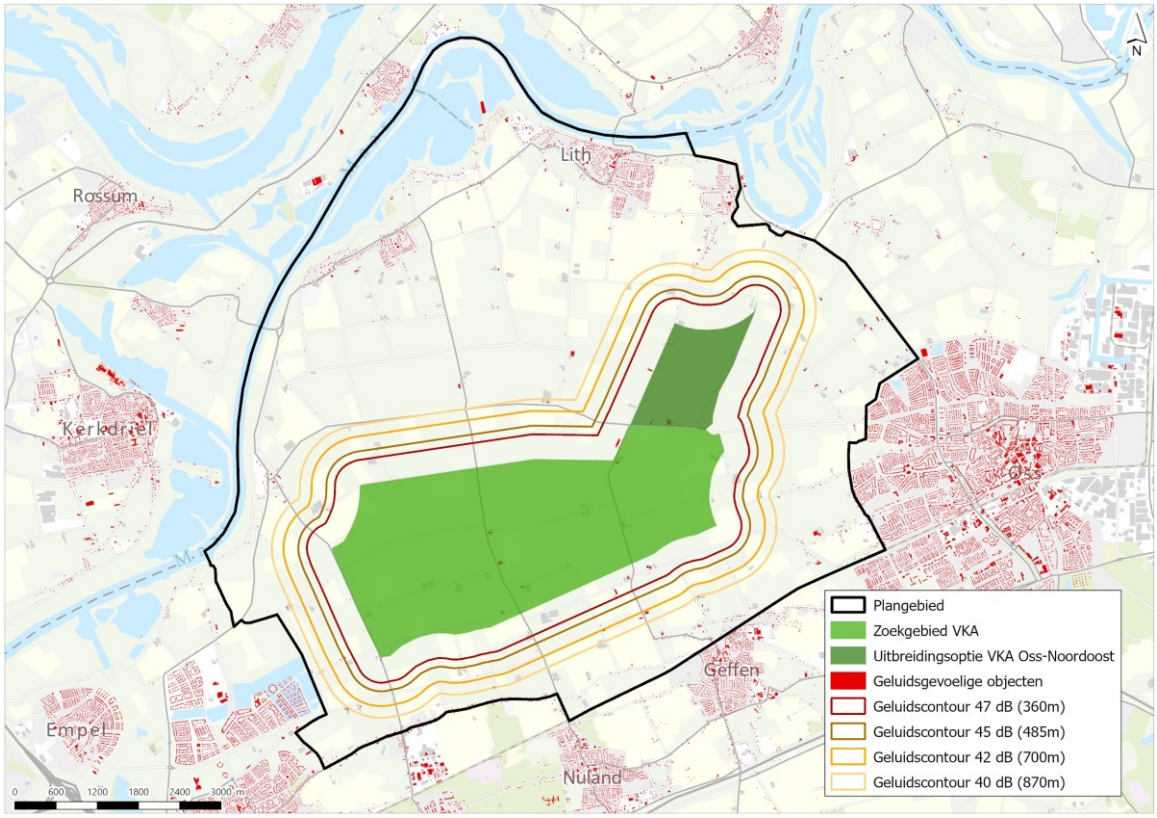
Afbeelding 14.26 Ligging geluidcontouren met mitigatie rondom het zoekgebied VKA met 2 km afstand tot kernen in gemeente Oss voor turbinetype 2



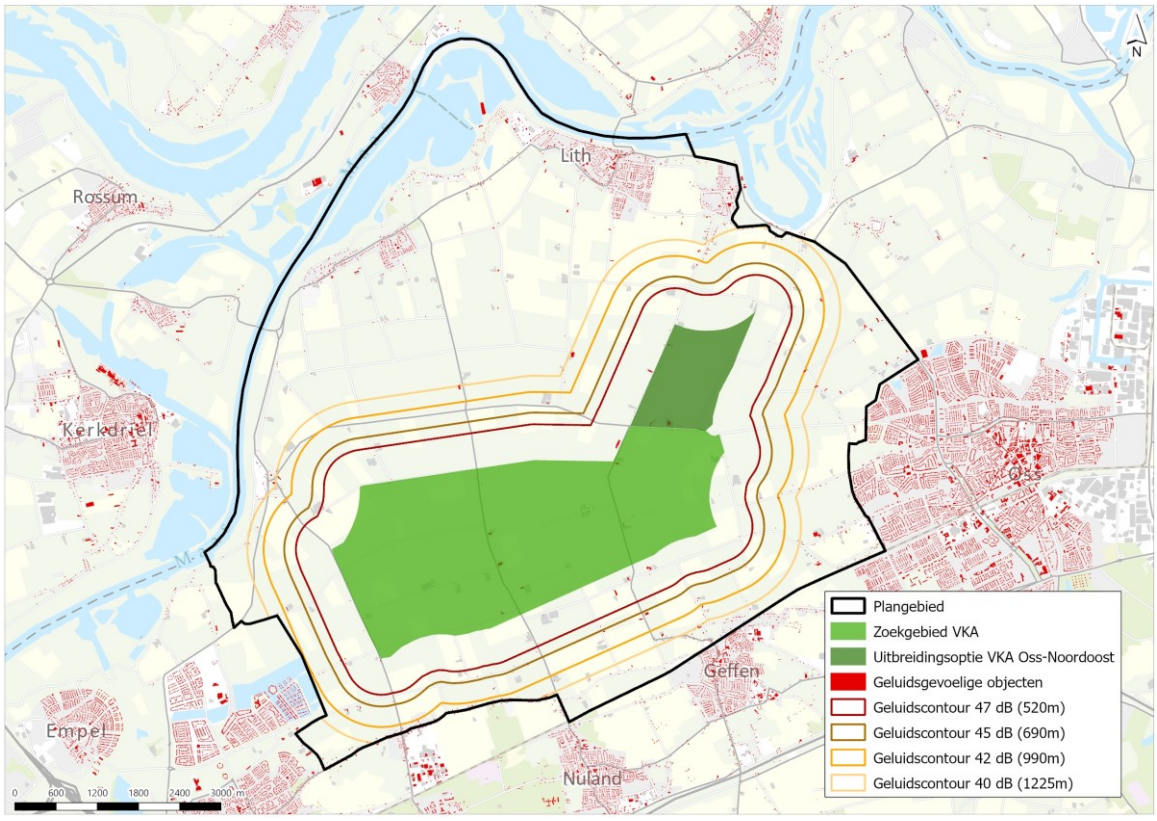
Geluidcontouren VKA zoekgebied, inclusief de uitbreidingsoptie in Oss, zonder mitigatie

Afbeeldingen 14.27 en 14.28 laten de geluidcontouren voor het zoekgebied VKA inclusief de uitbreidingsoptie in Oss zien. Hierbij is uitgegaan van een gezamenlijk VKA en niet een separate ontwikkeling van de uitbreidingsoptie. Door de uitbreidingsoptie zijn de geluidscontouren ook in het noordoosten van het plangebied aanwezig.

Afbeelding 14.27 Ligging geluidcontouren rondom het zoekgebied VKA inclusief uitbreidingsoptie Oss voor turbinetype 1



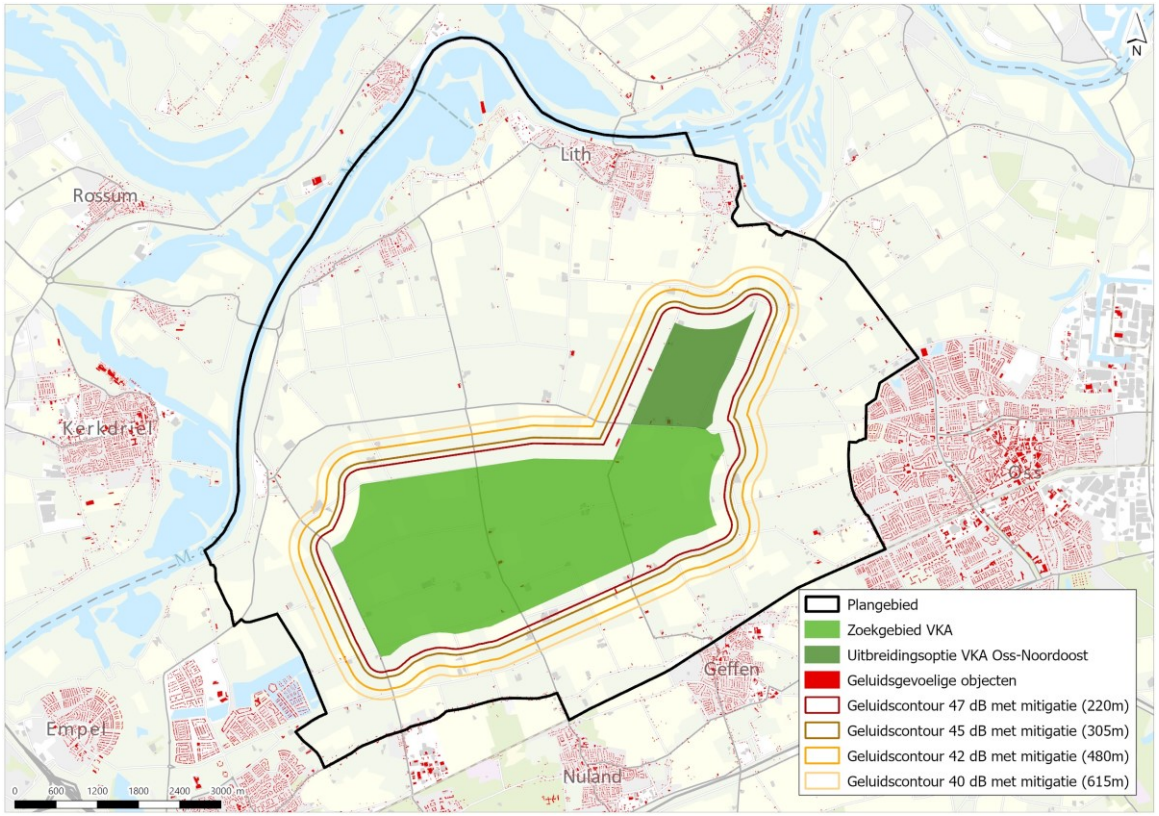
Afbeelding 14.28 Ligging geluidcontouren rondom het zoekgebied VKA inclusief uitbreidingsoptie Oss voor turbinetype 2



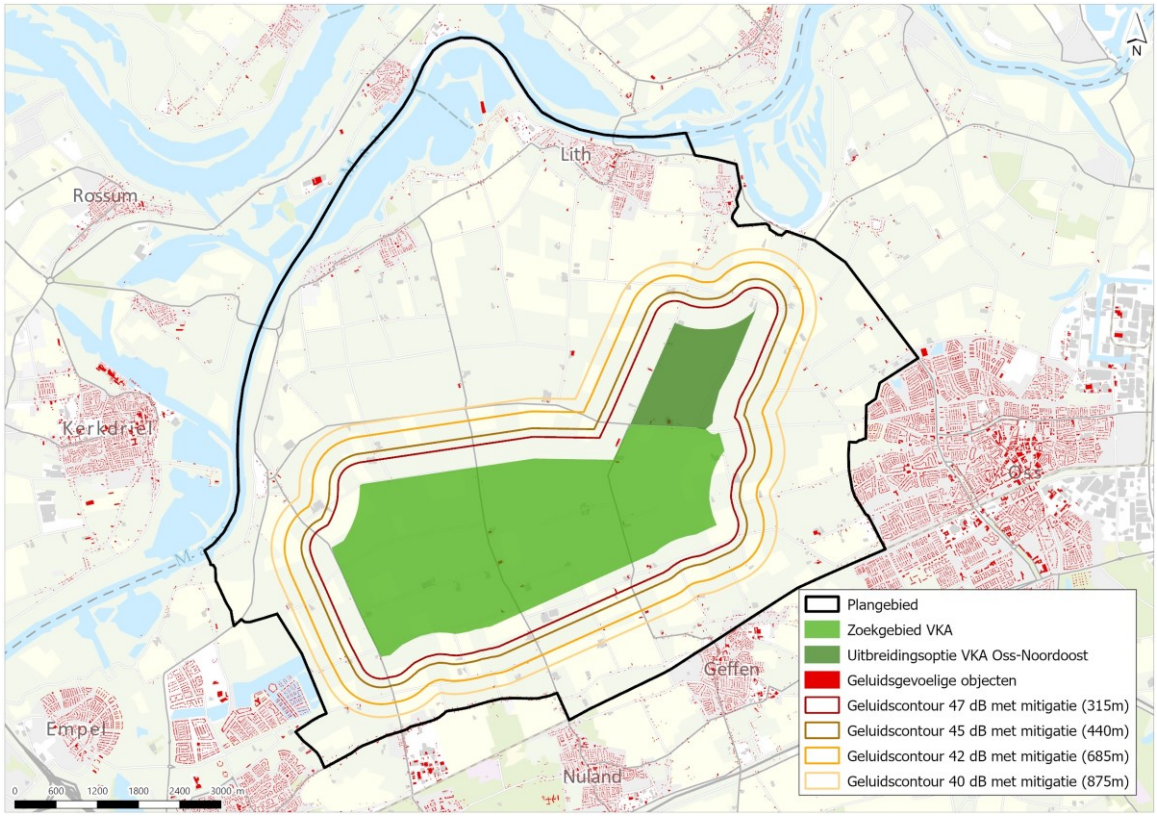
Geluidcontouren VKA zoekgebied, inclusief de uitbreidingsoptie in Oss, met mitigatie

Afbeeldingen 14.29 en 14.30 laten de geluidcontouren voor het zoekgebied VKA inclusief de uitbreidingsoptie in Oss zien. Het uitgangspunt is het toepassen van 3 dB mitigatie.

Afbeelding 14.29 Ligging geluidcontouren met mitigatie rondom het zoekgebied VKA inclusief uitbreidingsoptie Oss voor turbinetype 1



Afbeelding 14.30 Ligging geluidcontouren met mitigatie rondom het zoekgebied VKA inclusief uitbreidingsoptie Oss voor turbinetype 2



Inventarisatie aantallen geluidgevoelige woningen en overige objecten

Tabellen 14.1 en 14.2 tonen de resultaten van de inventarisatie van het aantal geluidgevoelige woningen en overige objecten binnen de verschillende geluidcontouren. In de tabel is onderscheid gemaakt tussen de turbinetypen, de verschillende geluidscontouren en verschillende varianten op het VKA zoekgebied:

- het VKA zoekgebied zonder mitigatie;
- het VKA zoekgebied met mitigatie;
- het VKA zoekgebied, rekening houdend met de 2 km-zone rond kernen in Oss;
- Het VKA zoekgebied, rekening houdend met de 2 km-zone rond kernen in Oss, met mitigatie;
- het VKA zoekgebied, inclusief de uitbreidingsoptie in Oss, zonder mitigatie;
- het VKA zoekgebied, inclusief de uitbreidingsoptie in Oss, met mitigatie.

Voor het VKA geldt in principe als basis een minimale afstand behorende bij een 47 dB L_{den} met 3 dB mitigatie contour. Hiervoor geldt een uitzondering in specifieke gevallen, zoals een molenaarswoning. Voor het VKA is deze ruimte wel opgenomen en onderzocht. De aantallen geluidgevoelige woningen en overige objecten in tabellen 14.1 en 14.2 zijn daarom worst-case.

Tabel 14.1 Aantallen geluidgevoelige woningen en overige objecten turbinetype 1

	47 dB L_{den}		45 dB L_{den}		42 dB L_{den}		40 dB L_{den}	
Turbinetype 1	Woningen	Overige objecten	Woningen	Overige objecten	Woningen	Overige objecten	Woningen	Overige objecten
VKA zoekgebied	50	0	57	0	71	0	87	0
VKA zoekgebied	43	0	48	0	56	0	63	0

	47 dB L_{den}		45 dB L_{den}		42 dB L_{den}		40 dB L_{den}	
met mitigatie								
VKA, 2 km rond kernen Oss	47	0	53	0	64	0	83	0
VKA, 2 km rond kernen Oss **met mitigatie**	40	0	46	0	52	0	58	0
VKA inclusief uitbreidings -optie Oss	59	0	68	0	87	0	104	0
VKA inclusief uitbreidings -optie Oss **met mitigatie**	51	0	56	0	67	0	76	0

Tabel 14.2 Aantallen geluidgevoelige woningen en overige objecten turbinetype 2

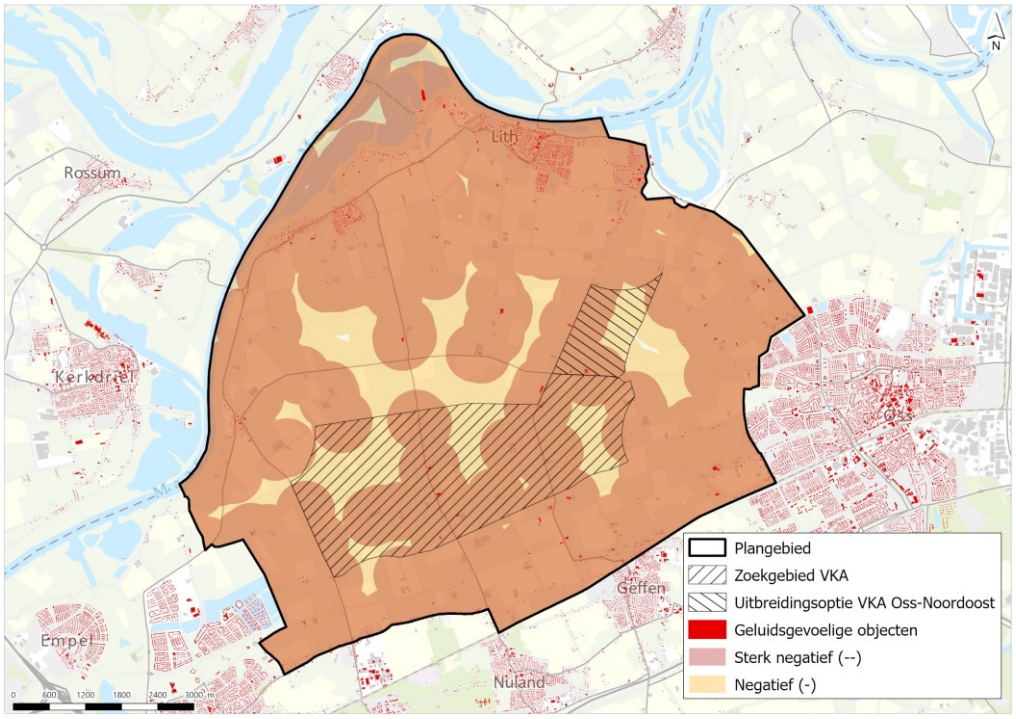
	47 dB L_{den}		45 dB L_{den}		42 dB L_{den}		40 dB L_{den}	
Turbinetype 2	Woningen	Overige objecten	Woningen	Overige objecten	Woningen	Overige objecten	Woningen	Overige objecten
VKA zoekgebied	57	0	70	0	105	0	304	7
VKA zoekgebied **met mitigatie**	48	0	53	0	70	0	87	0
VKA, 2 km rond kernen Oss	54	0	64	0	97	0	283	6
VKA, 2 km rond kernen Oss **met mitigatie**	46	0	48	0	64	0	83	0
VKA inclusief uitbreidings -optie Oss	70	0	86	0	125	0	358	0
VKA inclusief uitbreidings -optie Oss **met mitigatie**	56	0	63	0	86	0	104	0

Beoordeling geluidsbelasting zonder mititatie

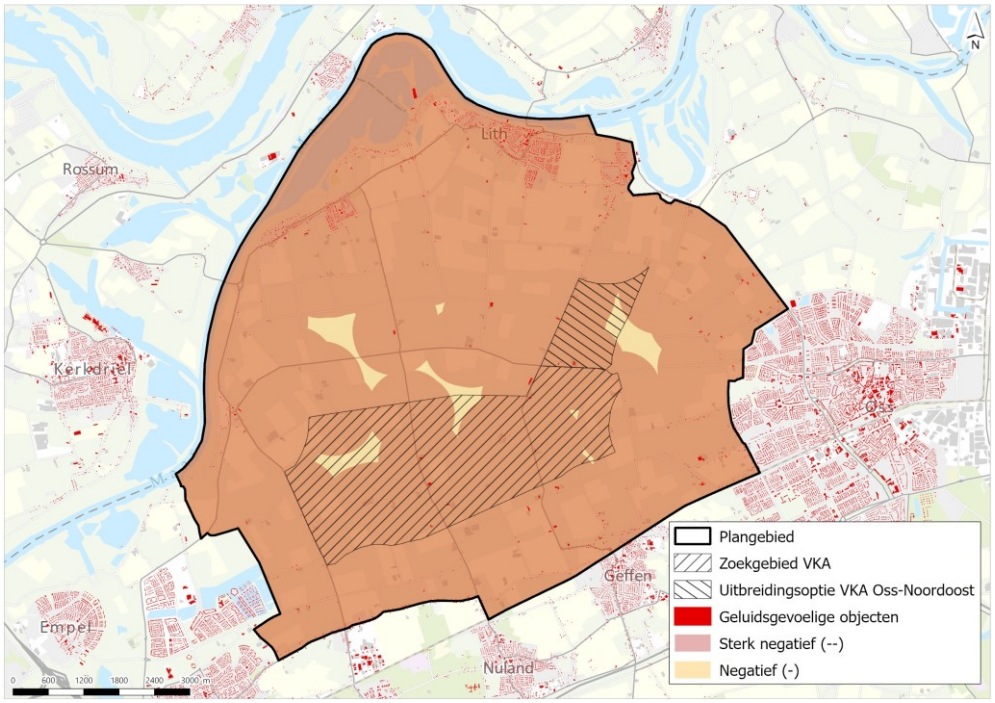
Afbeelding 14.31 (turbinetype 1) en afbeelding 14.32 (turbinetype 2) laten de effectbeoordeling zien **zonder mitigatie**. In dit planMER zijn varianten die kunnen leiden tot geluidbelasting boven 45 dB L_{den} sterk negatief (--) beoordeeld. De rode contouren op de afbeelding laten de 45 dB L_{den}-geluidcontouren rondom

geluidgevoelige gebouwen zien. Varianten die kunnen leiden tot geluidbelasting tussen de 40 dB en 45 dB L_{den} zijn negatief (-) beoordeeld. De oranje contouren laten de 40 dB L_{den}-geluidcontouren rondom geluidgevoelige gebouwen zien.

Afbeelding 14.31 Effectbeoordeling zoekgebied VKA voor turbinetype 1



Afbeelding 14.32 Effectbeoordeling zoekgebied VKA voor turbinetype 2

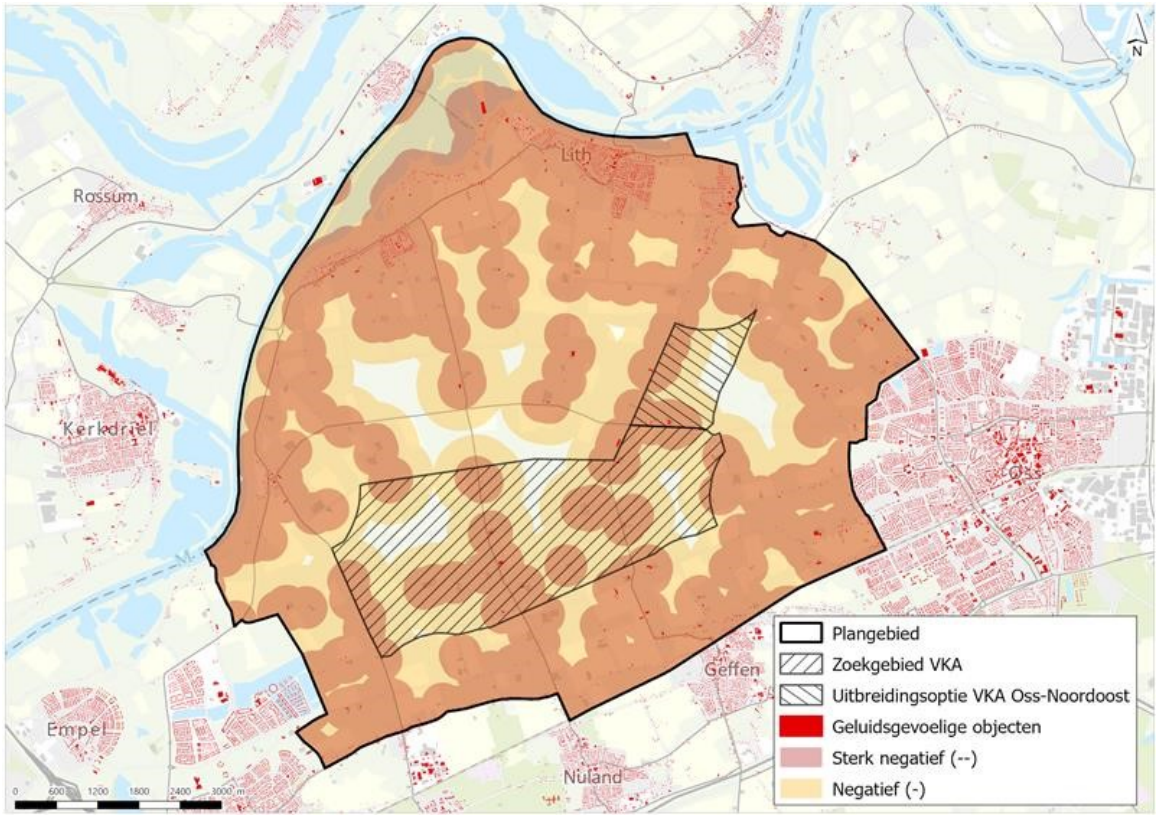


Het VKA, inclusief uitbreidingsgebied in Oss scoort voor beide turbinetypen sterk negatief (--) omdat het plaatsing van windturbines binnen de 45 dB L_{den}-contour rondom geluidgevoelige woningen en overige objecten mogelijk maakt. Hierbij dient opgemerkt te worden dat als uitgangspunt geldt dat geen mitigatie wordt toegepast.

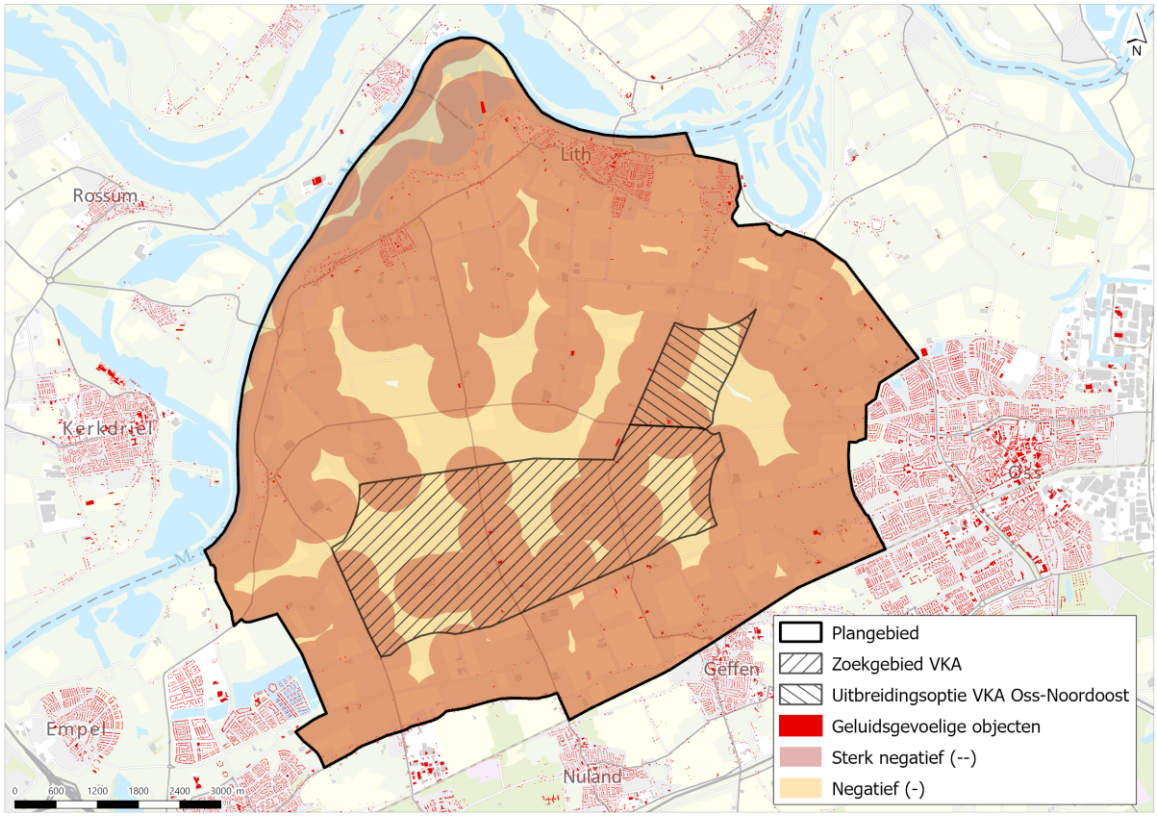
Aanvullende weergave met 3 dB mitigatie

Op afbeeldingen 14.33 en 14.34 is weergegeven hoe welke gebieden sterk negatief (--) en negatief (-) zouden scoren bij toepassing van mitigatie. Dit is het uitgangspunt van het VKA.

Afbeelding 14.33 Weergave effectbeoordeling met mitigatie turbinetype 12



Afbeelding 14.34 Weergave effectbeoordeling met mitigatie turbinetype 2



Effecten op laagfrequent geluid

In dit planMER is met behulp van de NSG-curve en Vercammen-curve een kritische afstand voor laagfrequent geluid berekend. Als de afstand tussen de woning en een windturbine groter is dan deze kritische afstand, is het risico op laagfrequent geluid aanvaardbaar klein. Op basis van de NSG-curve is dan geen hoorbaar laagfrequent geluid te verwachten. Voor turbinetype 1 is de kritische afstand 160 m voor de Vercammen-curve. Voor turbinetype 2 is de kritische afstand 250 m. In tabel 14.3 is het aantal geluidgevoelige gebouwen binnen de kritische afstand van 250 m. Hierbij zijn alle geluidgevoelige gebouwen binnen het VKA en in de zone van 250 m rondom het VKA geteld.

Tabel 14.3 Aantal geluidgevoelige gebouwen binnen zone laagfrequent geluid (250 m)

Gebied	Aantal geluidgevoelige gebouwen
VKA zoekgebied	45
VKA zoekgebied met 2 km rond kernen Oss	41
VKA zoekgebied met uitbreidingsoptie Oss	53

Bij het VKA zoekgebied liggen 45 gebouwen binnen de kritische afstand voor laagfrequent geluid. Indien rekening wordt gehouden met de bufferafstand tot de woonkernen, zijn dit 41 gebouwen. Als de uitbreidingsoptie Oss wordt meegenomen zijn dit 53 gebouwen. Hiermee scoort het VKA negatief (-) op het aspect effecten op laagfrequent geluid.

Effecten op geluid in cumulatie

Voor het VKA is de Methode Miedema gebruikt om effecten op geluid in cumulatie te beoordelen. Het aantal objecten dat een geluidsklasse achteruit gaat volgens Methode Miedema is geïnventariseerd. Ook is geïnventariseerd hoeveel geluidgevoelige objecten door toedoen van de varianten een cumulatieve

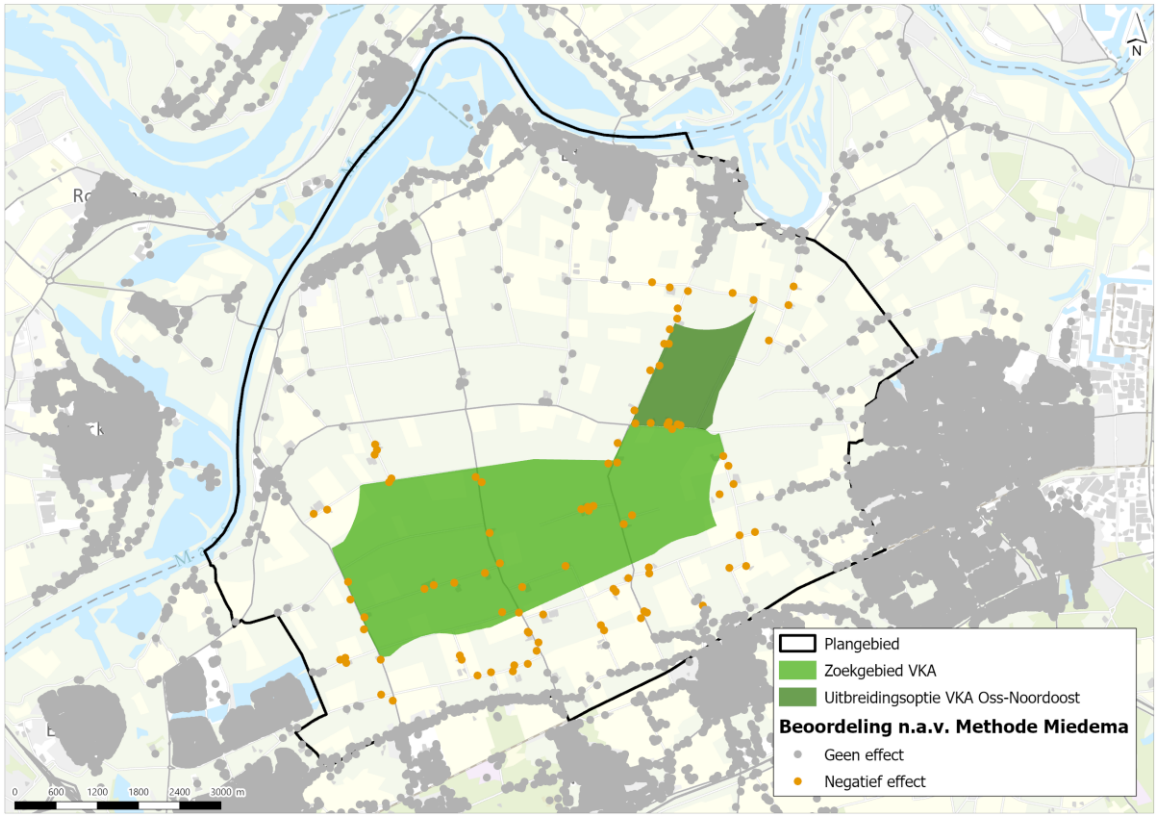
geluidbelasting van categorie tamelijk slecht, slecht of zeer slecht vallen. In tabel 14.4 zijn deze aantallen weergegeven.

Tabel 14.4 Aantal objecten dat een geluidsklasse achteruitgaat volgens Methode Miedema

Variant	Aantal objecten	Aantal objecten met klasse >matig
VKA met uitbreidingsoptie VKA Oss-Noordoost type 1	92	53
VKA met uitbreidingsoptie VKA Oss-Noordoost type 2	282	63
VKA zoekgebied type 1	77	45
VKA zoekgebied type 2	264	53
VKA zoekgebied buiten bufferafstand woonkernen type 1	67	41
VKA zoekgebied buiten bufferafstand woonkernen type 2	257	48

De geluidgevoelige objecten die een verslechtering van cumulatieve geluidskwaliteit kunnen ondervinden, en negatief beoordeeld worden, worden voor indicatief op afbeelding 14.35 weergeven. Voor het VKA zoekgebied en de uitbreidingsoptie in Oss geldt een negatieve (-) beoordeling.

Afbeelding 14.35 Effecten van windturbines op geluidscumulatie getoetst met Methode Miedema VKA



Effecten op slagschaduw op omgeving

Het zoekgebied voor het VKA ligt in de nabijheid van slagschaduwgevoelige gebouwen. De windturbines veroorzaken hierbij slagschaduwhinder op slagschaduwgevoelige gebouwen. Dit is in potentie meer dan 5 uur en 40 minuten per jaar. Dit geldt voor zowel turbinetype 1 (afbeelding 14.36) als turbinetype 2 (afbeelding 14.37). Op afbeelding 14.38 en 14.39 zijn de contouren voor het VKA zoekgebied inclusief de uitbreidingsoptie in Oss weergegeven. Tabel 14.5 toont het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen dat meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduwhinder kan ontvangen.

Afbeelding 14.36 Slagschaduwcontour zoekgebied VKA turbinetype 1



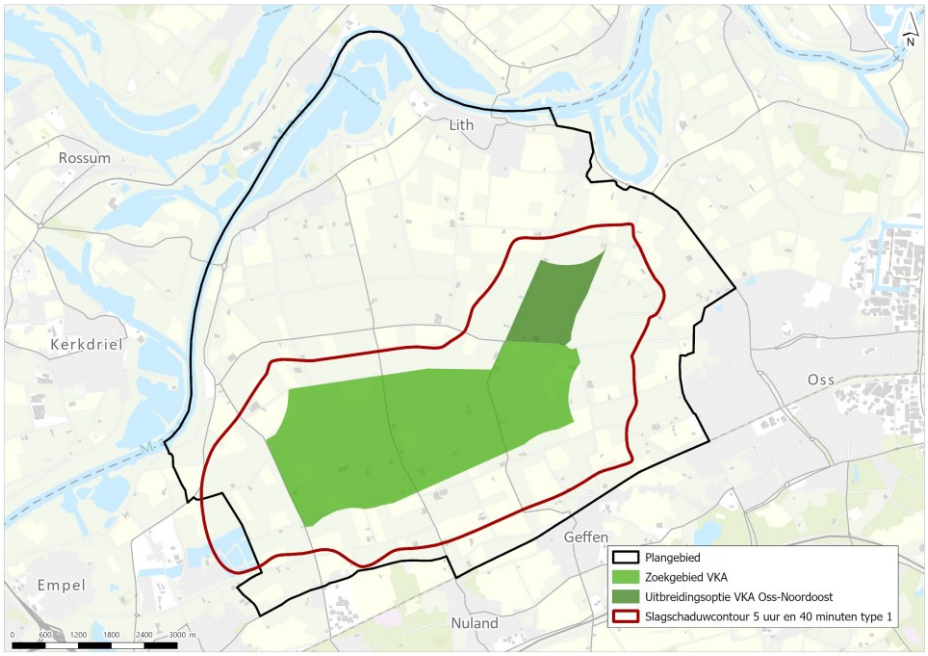
Afbeelding 14.37 Slagschaduwcontour zoekgebied VKA turbinetype 2



Afbeelding 14.38 Slagschaduwcontour zoekgebied VKA inclusief uitbreidingsoptie Oss turbinetype 1



Afbeelding 14.39 Slagschaduwcontour zoekgebied VKA inclusief uitbreidingsoptie Oss turbinetype 2



Tabel 14.5 Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen

Variant	Aantal slagschaduw-gevoelige gebouwen >5 uur en 40 minuten/jr
VKA zoekgebied turbinetype 1	334
VKA zoekgebied turbinetype 2	1.202
VKA zoekgebied met uitbreidingsoptie Oss turbinetype 1	624
VKA zoekgebied met uitbreidingsoptie Oss turbinetype 2	1218

Het VKA is beoordeeld als sterk negatief (--). Voor turbinetype 2 zijn er meer potentieel slagschaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw kunnen ontvangen dan voor turbinetype 1. Dit is de theoretisch maximale impact en daarmee het worst-case scenario. Met een stilstandvoorziening kan de slagschaduwhinder worden beperkt.

14.3.6 Samenvatting effectbeoordeling en vergelijking varianten

Tabel 14.6 toont de samenvattende effectbeoordeling van het VKA en de vergelijking met de in het planMER onderzochte varianten.

Tabel 14.6 Overzicht effectbeoordelingen

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte		VKA zoekgebied		VKA uitbreidingsoptie Oss	
Turbinetype	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
energieopbrengst (indicatief) in MWh/jaar	360.000	744.000	360.000	264.000	360.000	336.000	360.000	360.000	niet bepaald (n.b.)		n.b.	544.000	n.b.	n.b.
effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op landschappelijke waarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op aardkundige waarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op cultuurhistorische waarden	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--	--	--	0	0
effecten op archeologie	-	-	--	-	-	-	--	--	--	--	-	-	0	0
effecten op beschermde watergebieden	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	0	0	0	0
effecten op waterberging	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--	-	-	0	0
stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
overige effecten op Natura 2000-gebieden	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte		VKA zoekgebied		VKA uitbreidingsoptie Oss	
Turbinetype	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
effecten op Natuurnetwerk Brabant	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--	--	--	--	--
effecten op rust- en foerageergebied ganzen en smienten	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--	--	--	-	-
effecten op beschermde plant- en diersoorten	--	--	--	--	--	--	-	-	--	--	--	--	--	--
effecten op externe veiligheid	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
effecten op (defensie)laagvliegverkeer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op waterkeringsveiligheid	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--	-	-	-	-
geluidbelasting op omgeving	--	--	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
aantal geluidgevoelige gebouwen 47 dB contour	62	74	0	0	41	30	967	979	982	832	50	57	59	70
aantal geluidgevoelige gebouwen 45 dB contour	73	93	0	0	47	35	1820	1977	1940	1466	57	70	68	86
aantal geluidgevoelige gebouwen 42 dB contour	93	128	119	96	60	58	3580	4763	3948	3217	71	105	87	125
aantal geluidgevoelige gebouwen 40 dB contour	107	337	141	135	64	104	5477	7585	5757	4639	87	311	104	358
effecten op laagfrequent geluid	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op geluid in cumulatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Variant	Basis		Geluid		Landschap		Natuur		Restruimte		VKA zoekgebied		VKA uitbreidingsoptie Oss	
Turbinetype	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
effecten op slagschaduw	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
aantal slagschaduwgevoelige gebouwen > 5 uur en 40 minuten/jaar (woningen en overig)	120	854	111	225	69	61	7463	10190	3006	5704	334	1202	624	1218

* de effecten op natuur zijn worst-case beoordeeld, waardoor de varianten veelal sterk negatief (--) beoordeeld zijn. Dit komt onder andere doordat significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden op basis van het onderzoek in dit planMER niet kunnen worden uitgesloten. Nader onderzoek is noodzakelijk om in beeld te brengen in hoeverre sterk negatieve effecten optreden en/of beperkt kunnen worden.

14.4 Beoordeling voorkeursalternatief (niet-maatgevende aspecten)

Plaatsing van windturbines in het zoekgebied van het VKA heeft ook invloed op niet-maatgevende aspecten. Hoofdstuk 8 bevat een beschouwing op hoofdlijnen van de effecten van windturbines op deze aspecten. Specifiek voor het VKA bevat deze paragraaf een nadere beschrijving van de aandachtspunten vanuit deze aspecten.

In het planMER kan nog geen alomvattende analyse worden opgesteld van alle niet-maatgevende, omdat voor bepaalde aspecten specifieke windturbineposities en/of een uitgewerkt plan voor de ontwikkeling van een windpark nodig zijn om een zinvol inzicht te verkrijgen. Dit betekent niet dat deze niet-maatgevende aspecten niet belangrijk zijn in de verdere uitwerking van het voorgenomen project. Van de volgende niet-maatgevende aspecten is geen nadere uitwerking voor het VKA opgenomen. In hoofdstuk 8 is de beschouwing van de te verwachten effecten en aandachtspunten opgenomen:

- grondverzet;
- effecten op grondwater;
- effecten op biodiversiteit;
- effecten op ondergrondse leidingen;
- effecten op defensieradar;
- effecten op verkeersveiligheid;
- netinpassing;
- gezonde leefomgeving;
- klimaatadaptatie;
- duurzaamheid en circulariteit;
- kosten;
- integraliteit.

De overige niet-maatgevende aspecten zijn wel verder uitgewerkt in deze paragraaf.

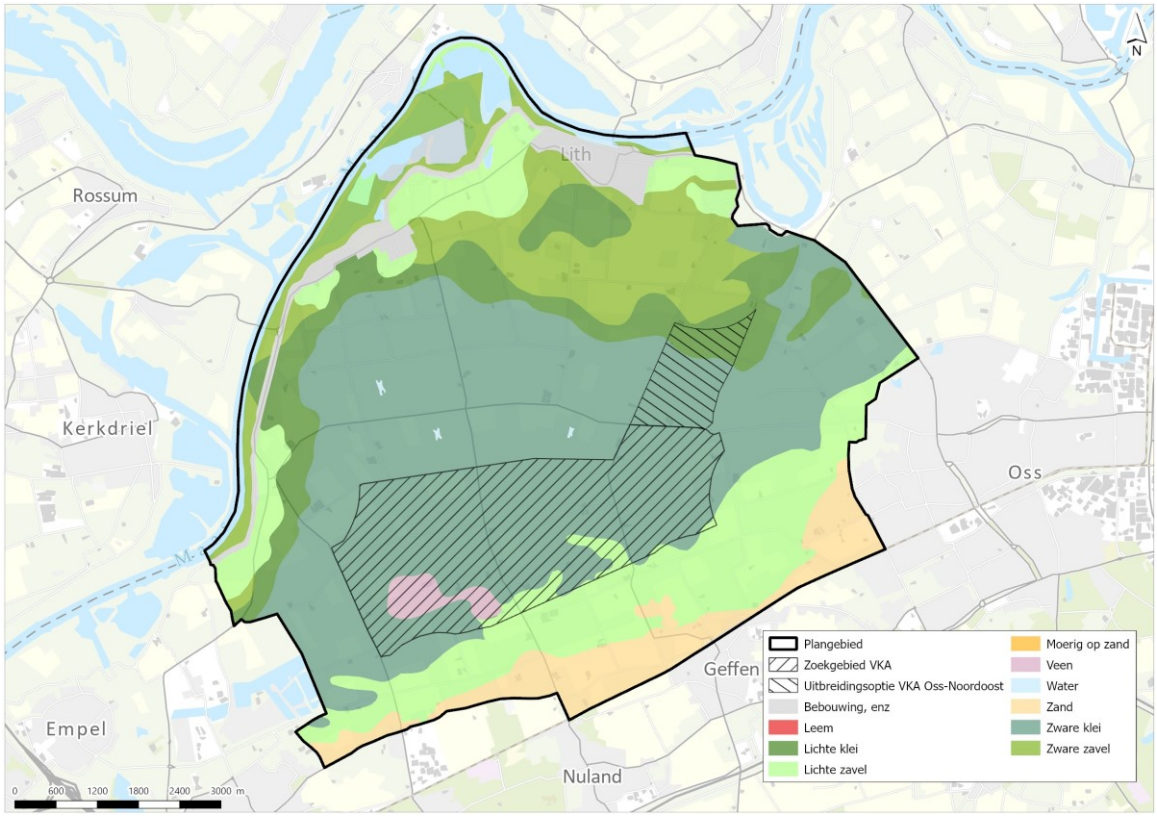
Bodem en water

Effecten op bodemkwaliteit

De bodemkwaliteitsklasse in het Osse deel van het VKA is <AW met functieklasse 'Agrarisch en natuur'. Deze grond is schoon en vrij toepasbaar. In het Bossche deel van het VKA heeft de bodem de ontgravings- en toepassingsklasse 'Landbouw/natuur'. Dit geldt voor zowel de bovengrond (0-0,5 m -mv) en de ondergrond (0,5-2 m -mv). De bodemfunctieklasse is 'Overig (Landbouw/natuur)'. Het is wettelijk voorgeschreven dat eenieder die de bodem verontreinigt verplicht is maatregelen te nemen om deze verontreiniging tegen te gaan. Eventuele aanwezige (spoedeisende) gevallen van bodemverontreiniging binnen het plangebied moeten gesaneerd of beheerd worden.

Het grootste gedeelte van het zoekgebied van het VKA (inclusief uitbreidingsoptie Oss) ligt op het bodemtype 'zware klei'. Binnen het VKA ligt ook het bodemtype 'veen' en 'lichte zavel', zie afbeelding 14.39. Het bodemtype 'veen' is gevoelig voor zettingen. Zetting is het proces waarbij de bodem onder invloed van belasting wordt samengedrukt. Aanbevolen wordt om zettingsgevoelige gebieden zo veel mogelijk te vermijden bij de locatiekeuze van windturbines. Als zettingsgevoelige gronden niet kunnen worden vermeden dan is het mogelijk om de effecten te mitigeren. Door voorbelasting kan een stabiele bodem worden gecreëerd. Voorbelasting houdt een kunstmatige inklinking in door het verwijderen van de zettingsgevoelige laag en het toevoegen van een zandlaag. In een latere fase kan geotechnisch bodemonderzoek benodigd zijn naar onder andere het risico op zettingen.

Afbeelding 14.39 Bodemtypen in het plangebied



Effecten op oppervlaktewater

Het zoekgebied van het VKA (inclusief uitbreidingsoptie Oss) overlapt met de oppervlaktewateren de Hertogswetering, de Hoefgraaf, de Lithse Aanvoersloot, de Roode Wetering en de Lorregraaf. Deze wateren zijn aangewezen als KRW-wateren. De KRW staat voor Kaderrichtlijn Water. Het doel van de KRW is chemisch schoon en ecologisch gezond oppervlakte- en grondwater. In de uitwerking van concrete projecten binnen de Duurzame Polder dient rekening gehouden te worden met de eventuele effecten op de kwaliteit van deze oppervlaktewateren.

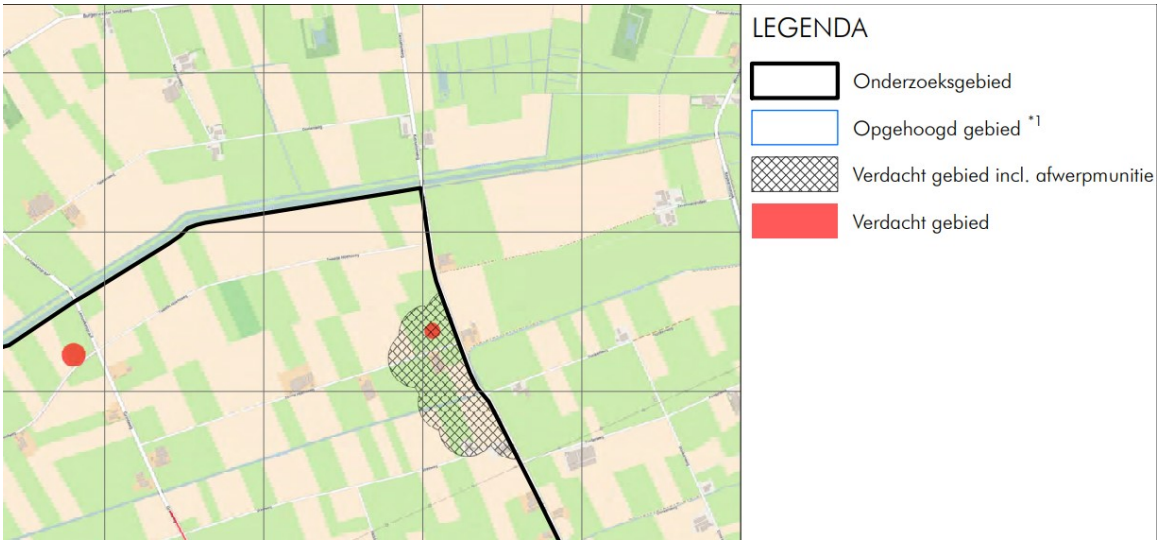
Veiligheid

Effecten op ontplofbare oorlogsresten

De gemeente 's-Hertogenbosch heeft een gemeentebreed vooronderzoek naar ontplofbare oorlogsresten laten uitvoeren. Op de Bodembelastingkaart Vooronderzoek Conventionele Explosieven zijn binnen het voorkeursalternatief twee verdachte gebieden te zien (zie afbeelding 14.40).[1] Aan de noordwestzijde van de kruising van de Empelhoefseweg en de Leeuwkesgraaf ligt een verdacht gebied. Een tweede verdacht gebied is aanwezig langs de westzijde van de Kerkdijk, tussen de Vreeweg en de Tweede Hoefsteeg. Hier is nader onderzoek nodig om de risico's ten aanzien van ontplofbare oorlogsresten in beeld te brengen.

[1] https://geoproxy.s-hertogenbosch.nl/document/Gemeentebreed%20historisch%20vooronderzoek%20NGCE%20AVG%20rapport.pdf, p. 70.

Afbeelding 14.40 Uitsnede Bodembelastingkaart Vooronderzoek Conventionele Explosieven gemeente 's-Hertogenbosch



Voor de gemeente Oss is geen vooronderzoek naar ontplofbare oorlogsresten beschikbaar voor het plangebied. In een latere fase van concrete projecten moet onderzoek uitwijzen of er sprake is van risico's ten aanzien van ontplofbare oorlogsresten binnen het zoekgebied van het VKA.

Gebruiksfuncties

Effecten op landbouw

In de omgeving van het zoekgebied VKA bevinden zich meerdere agrarische bedrijven. Bij de ontwikkeling van windturbines kan de agrarische functie meestal grotendeels worden voortgezet. Turbinetype 2 heeft meer ruimte nodig (900 m^2) dan het turbinetype 1 (625 m^2), maar hierbij geldt wel dat minder windturbines nodig zijn om de energiedoelstelling van het voorgenomen project te behalen. De ontwikkeling leidt tot een verlies van landbouwareaal. Ook kan de aanleg van wegen ten behoeve van de windturbines leiden tot een verlies aan landbouwareaal en heeft schaduwwerking mogelijk invloed op de landbouwopbrengsten. Tijdens de aanleg- en verwijderingsfase kan er sprake zijn van tijdelijk verlies en/of verstoring van landbouwareaal door de constructiewerkzaamheden.

Effecten op recreatie

In het zoekgebied van het VKA bevinden zich een aantal recreatieve functies. Zo ligt aan de Tweede Hoefsteeg een vliegterrein van de Modelvliegvereniging 's-Hertogenbosch. Bij de kruising tussen de Gewandeweg en de Weisestraat bevindt zich een horecagelegenheid. De ontwikkeling van de windturbines heeft een beperkt verlies aan recreatief gebied tot gevolg. Afhankelijk van de exacte turbinelocaties kunnen windturbines leiden tot aantasting van de beleving van de recreatieve gebruikers van het gebied. Zij kunnen de windturbines als onaantrekkelijk ervaren.

Effecten op overige bedrijven

Overige bedrijven in het zoekgebied van het VKA zijn een loon- en transportbedrijf aan de Eerste Hoefsteeg en een rioolgemaal aan de Donkenweg (aan de zuidkant van het VKA). Tijdens de aanlegfase kan sprake zijn van verstoring van de bedrijfsactiviteiten door constructiewerkzaamheden (geluid, trillingen, verkeersomleidingen). Tijdens de gebruiksfase kunnen de bedrijven hinder ervaren in de vorm van slagschaduw en geluid. De verwachting is dat de effecten op de bedrijfsvoering van de bedrijven gedurende de gebruiksfase zeer beperkt zijn.

Effecten op verkeer

Binnen het zoekgebied van het VKA bevinden zich meerdere gemeentelijke autowegen. Op de meeste wegen is de maximumsnelheid 60 km/u. Op een aantal wegen ligt ook een fietsstrook. Het verkeer bestaat vooral uit woon-werk verkeer, landbouwverkeer en fietsverkeer.

Effecten op het verkeer treden met name op tijdens de aanlegfase van de windturbines. Zo kan er sprake zijn van verkeershinder door de tijdelijke verlegging van wegen, omleidingen en de aanwezigheid van bouwverkeer. Daarnaast moeten er mogelijk nieuwe wegen worden aangelegd zodat de windturbines goed te bereiken zijn. De effecten hiervan op het verkeer zijn beperkt. Ook is door de komst van de windturbines in de gebruiksfase geen sprake van een noemenswaardige verkeersaantrekkende werking. Negatieve effecten zijn dus met name tijdelijk aanwezig.

14.5 Beschouwing ruimtelijke principes

In de Duurzame Polder wordt ruimte geboden voor opwekking van windenergie. Daarnaast wordt naar andere waarden, ontwikkelingen en kansen gekeken. Onderdeel van de integrale gebiedsontwikkeling is bijvoorbeeld het verbeteren van de waterkwaliteit, kansen voor landbouw, het versterken van de biodiversiteit of het verbeteren van de recreatieve mogelijkheden.

Voor het bepalen van de ruimtelijke principes voor de integrale gebiedsontwikkeling is de Duurzame Polder opgedeeld in vijf deelgebieden. Deze gebieden zijn samengesteld op basis van kenmerkende ruimtelijke en landschappelijke eenheden, en opgaven. Het gaat om de volgende deelgebieden:
- deelgebied 1 - De weide;
- deelgebied 2 - Stadsrand Den Bosch;
- deelgebied 3 - Stadsrand Oss;
- deelgebied 4 - Overgang zand-klei;
- deelgebied 5 - De oeverwal.

Voor de deelgebieden zijn verschillende ruimtelijke principes ontwikkeld, welke in hoofdstuk 12 zijn toegelicht en waarvan de kansen en aandachtspunten zijn beschouwd in hoofdstuk 13.

Niet al deze ruimtelijke principes hebben een direct raakvlak met windturbines. In paragraaf 5.3 van de Ontwerptoelichting VKA Duurzame Polder (bijlage XVI) zijn vier thema's uitgewerkt die gekoppeld kunnen worden aan het VKA voor windenergie. Het gaat om de thema's:
1 natuur;
2 landbouw;
3 wonen en recreatie;
4 landschap en cultuurhistorie.

De in dit hoofdstuk beschreven maatregelen zijn mogelijk in te zetten maatregelen. Deze worden in het Programma Duurzame Polder nader uitgewerkt en verankerd, waarbij ook wordt ingegaan op niet-milieuaspecten als uitvoerbaarheid en financiering. De voorgestelde maatregelen worden per thema toegelicht. Een deel van de maatregelen komt overeen met de ruimtelijke principes zoals beschreven in hoofdstuk 13. Hoofdstuk 13 bevat een beschouwing de kansen en aandachtspunten vanuit milieu van de ruimtelijke principes. In de volgende paragrafen wordt verwezen naar deze beschouwing waar dit van toepassing is. Sommige maatregelen leiden tot aanvullende kansen en aandachtspunten ten opzichte van hoofdstuk 13. Deze zijn in dit hoofdstuk separaat toegelicht.

Natuur

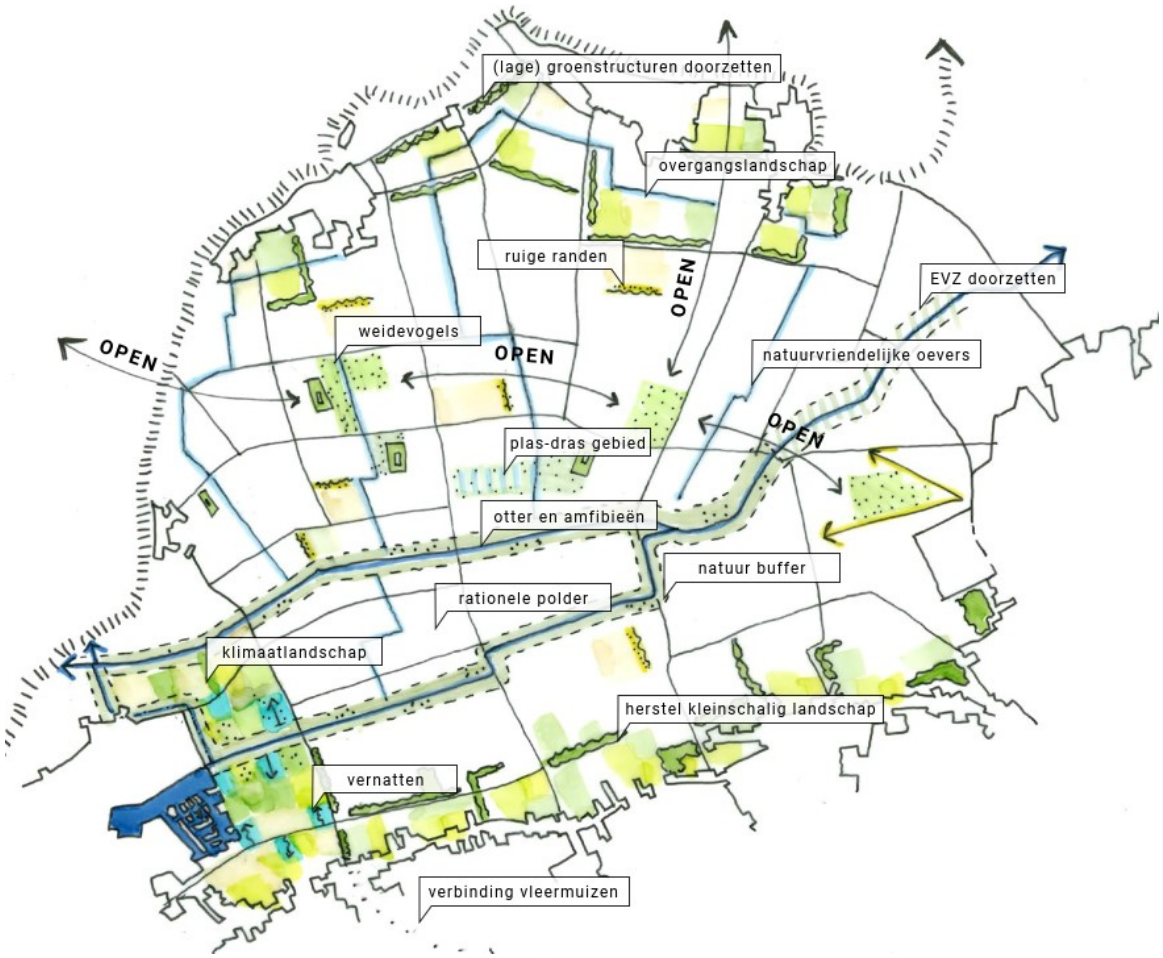
In het noordelijk deel van de polder wordt ingezet op agrarisch gebruik in combinatie met weidevogelbeheer en het verplaatsen van de begrenzing van het door de provincie aangewezen rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten gebied. Daarnaast wordt ingezet op het behouden van de ecologische verbindingen tussen de gebieden met natuurwaarden. Deze gebieden worden gevrijwaard van windenergie.

In het zoekgebied van het VKA wordt de groenblauwe dooradering van het primair agrarisch landschap versterkt en de Hertogswetering en de Hoefgraaf worden ontwikkeld voor soorten die niet verstoringsgevoelig voor windturbines zijn.

In de stadsranden en het overgangsgebied worden opgaande beplantingselementen toegevoegd, die de natuur- en belevingswaarde van dit gebied vergroot en tevens het zicht vanuit de omgeving op de windturbines verzachten.

Afbeelding 14.41 toont een schetsmatige weergave van de mogelijke ontwikkelingen voor het thema natuur.

Afbeelding 14.41 Schematische weergave mogelijke ontwikkeling voor natuur (bron: H+N+S landschapsarchitecten)



De kansen voor een integrale ontwikkeling met betrekking tot het thema natuur komen overeen met de volgende ruimtelijke principes die uitgebreid zijn beschreven in hoofdstuk 13 (tabel 14.6). Om herhaling te voorkomen worden deze principes niet specifiek uitgewerkt, maar wordt verwezen naar de het betreffende ruimtelijke principe. Na de tabel volgt een beknopte opsomming van de belangrijkste kansen en aandachtspunten.

Tabel 14.6 Ontwikkeling en ruimtelijke principes integrale ontwikkeling thema natuur

Mogelijke ontwikkelingen	Ruimtelijke principe
- (lage) groenstructuren doorzetten - ruige randen - overgangslandschap - herstel kleinschalig landschap - verbinding vleermuizen	- verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (13.2.3) - versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren (13.2.7)

Mogelijke ontwikkelingen	Ruimtelijke principe
- weidevogels - plas-dras gebieden	- vergroten mogelijkheden voor berging en vasthouden van water (13.2.6) - open plas-dras gebieden ontwikkelen voor weidevogels (13.2.2)
- klimaatlandschap - vernatten	- vergroten mogelijkheden voor berging en vasthouden van water (13.2.6) - ontwikkelen van een klimaatlandschap (13.2.5) - vernatten Rompertweg/Heeseindeseweg/Weteringsgraaf (13.2.8)
- otter en amfibieën - natuurvriendelijke oevers - EVZ doorzetten - natuur buffer	- versterken natuur langs de Hertogswetering (13.2.1) - verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (12.2.3) - versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren (13.2.7)
- rationele polder	- zichtbaar en beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis (13.2.4)

Ten aanzien van de ontwikkeling van windturbines in relatie tot de maatregelen gelden de volgende aspecten als belangrijkste kansen en aandachtspunten:

- het ontwikkelen van een klimaatlandschap en het versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren kansen biedt om de ruimtelijk-visuele effecten van de windturbines te beperken. Nieuw groen beperkt namelijk het zicht op de windturbines. Daarnaast biedt het kansen voor het versterken van de biodiversiteit;
- een aandachtspunt bij de ontwikkeling en het versterken van de natuur is dat de aantrekkende werking ervan, ook tot gevolg kan hebben dat de windturbines zorgen voor meer slachtoffers onder diersoorten. De positionering van de nieuwe natuur dient dus goed gekozen te worden ten opzichte van de windturbines;
- nader onderzoek nodig is naar de exacte mogelijkheden voor het verplaatsen van de begrenzing van het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. Hiervoor is afstemming nodig met de provincie. Het nieuwe gebied moet namelijk geschikt zijn, maar kan ook zorgen voor effecten op bijvoorbeeld de weidevogelkerngebieden. Daarnaast is het bij het ontwikkelen van windturbines in het uitbreidingsgebied van Oss (richting Lith) van belang dat de in afbeelding 14.41 ingetekende open verbinding ook open blijft, om zo barrièrewerking te voorkomen.

Landbouw

Het ontwikkelen van windturbines vindt primair plaats op agrarische percelen en wordt dus gecombineerd met agrarisch gebruik. De landbouw in de Duurzame Polder bestaat voor het grootste deel uit melkveehouderijen. Hierbij bestaat de verwachting dat de komende jaren verder wordt geïnnoveerd. Hierbij wordt gericht op schaalvergroting en efficiëntie of verbreding en omschakeling, in combinatie met extensivering. Daarnaast wordt ruimte gezocht hoe koppelkansen als energieopwekking, natuurontwikkeling en -beheer en klimaatadaptatie leiden tot een duurzamer perspectief voor de landbouw. Voorbeelden hiervan zijn ruige akkerranden (bodemverbetering en toename biodiversiteit) en schonere sloten (uitspoeling verminderen en hierdoor een betere waterkwaliteit). Dit is onderdeel van het versterken van de fijnmazige (groen blauwe) dooradering.

Aan de randen van de polder kan het kleinschalige landschap worden hersteld en verder worden ontwikkeld. Voor het buitengebied rondom Oss en ‘s-Hertogenbosch ligt hier de kans om de verbinding tussen stad en land verder te ontwikkelen. Bijvoorbeeld door vormen van collectieve landbouw, stadslandbouw of verbreding van activiteiten op de erven.

Afbeelding 14.42 toont een schetsmatige weergave van de mogelijke ontwikkelingen voor de landbouw.

Afbeelding 14.42 Schematische weergave mogelijke ontwikkeling voor landbouw (bron: H+N+S landschapsarchitecten)



De kansen voor een integrale ontwikkeling met betrekking tot het thema landbouw komen overeen met de volgende ruimtelijke principes die uitgebreid zijn beschreven in hoofdstuk 13 (tabel 14.7). Om herhaling te voorkomen worden deze principes niet specifiek uitgewerkt, maar wordt verwezen naar de het betreffende ruimtelijke principe. Na de tabel volgt een beknopte opsomming van de belangrijkste kansen en aandachtspunten.

Tabel 14.7 Ontwikkeling en ruimtelijke principes integrale ontwikkeling thema landbouw

Ontwikkeling	Ruimtelijke principe
- historisch kleinschalig productielandschap - verbinding/omschakeling en extensivering - agrarische erven inpassen	- verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (13.2.3) - zichtbaar en beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis (13.2.4) - versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren (13.2.7)
- verbinding stad - mozaïek aan functies - stadslandbouw	- ontwikkelen van een klimaatlandschap (13.2.5) - versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren (13.2.7)
- schaalvergroting en intensivering	- vergroten mogelijkheden voor berging en vasthouden van water (13.2.6) - vernatten Rompertweg/Heeseindeseweg/Weteringsgraaf (13.2.8)
- ruige akkerranden - schonere sloten	- verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (12.2.3)

Ten aanzien van de ontwikkeling van windturbines in relatie tot de maatregelen bieden de windturbines kansen om het agrarisch gebruik van de polder aan te passen, omdat een nieuw, duurzaam gebruik wordt toegepast aan de agrarische bedrijven. Dit kan positieve effecten hebben op de waterkwaliteit en de biodiversiteit. Aandachtspunt hierbij is dat de maatregelen, zoals het verbeteren van de waterkwaliteit, integraal worden vormgegeven. Dit voorkomt dat een verbetering op een bepaalde locatie teniet wordt gedaan op een andere locatie. De andere maatregelen, zoals het lokaal toevoegen van nieuwe groenstructuren heeft een positief effect, maar heeft niet per definitie een raakvlak met de ontwikkeling van windturbines.

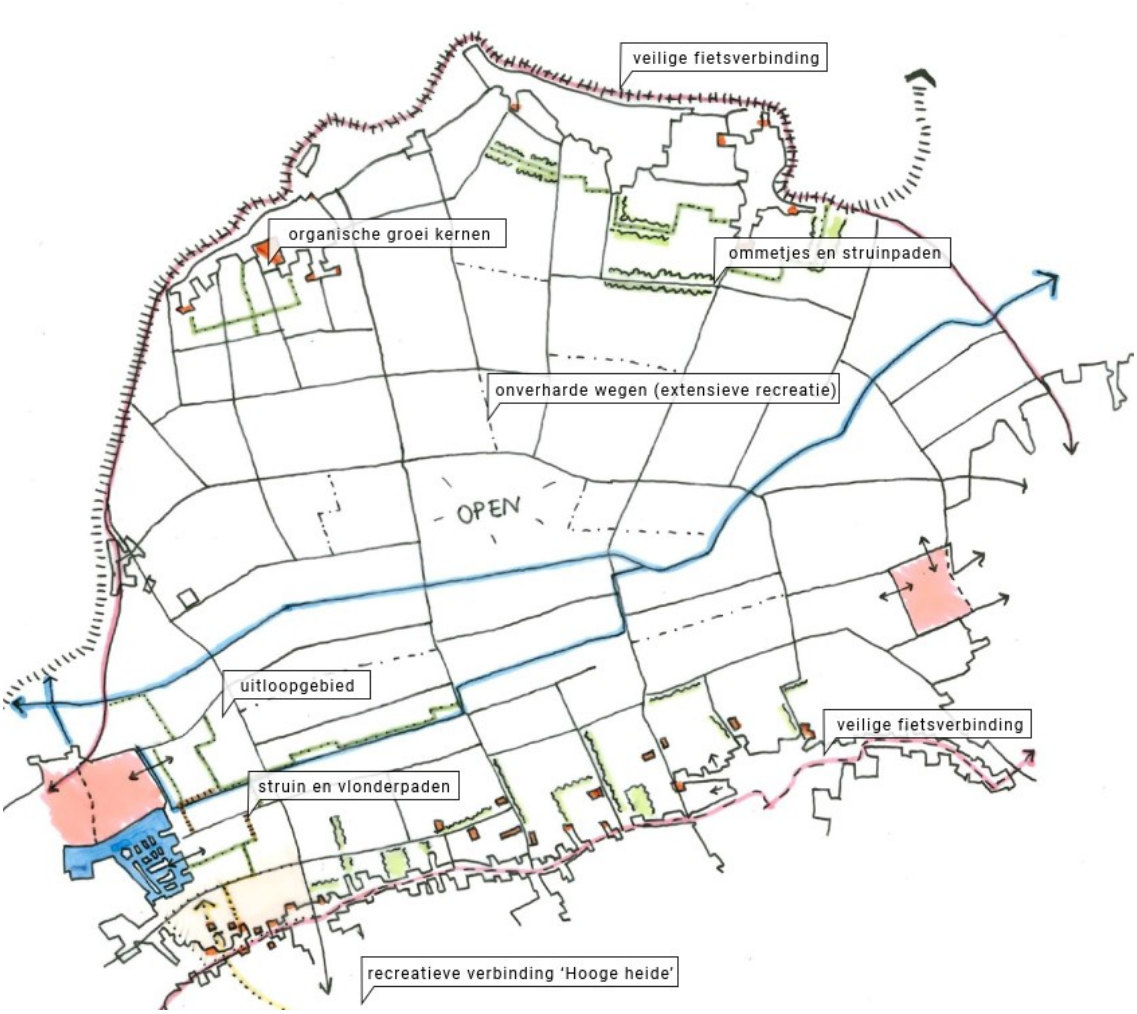
Wonen en recreatieve beleving

In het gebied wordt een aantal nieuwe wijken aan de stadsranden ontwikkeld (Amsteleind in Oss en Groote Wielen in 's-Hertogenbosch). In de kernen wordt ruimte geboden aan organische groei. In het buitengebied staat het behoud van de openheid centraal.

Recreatieve verbindingen concentreren zich aan de rand van de polder. Extensieve recreatie in de komgronden blijft behouden en eventuele uitbreiding van onverharde paden wordt mogelijk gemaakt in de polder. Dit kan ook gecombineerd worden met het nieuwe energielandschap in de polder. Ook worden kansen gezien om de kernen onderling te verbinden. Daarnaast leeft de wens van bewoners voor een veilige (fiets)verbinding tussen de kernen en het stedelijk gebied. Dit in combinatie met ommetjes, struin- en vlonderpaden door het gebied rondom steden en dorpskernen. Dit zorgt voor kleinschalige landschappen met verschillende typen groen, waardoor natuur, landschap en recreatieve beleving samenkomen. Het groen minimaliseert het zicht op de polder en windturbines.

Afbeelding 14.43 toont een schetsmatige weergave van de mogelijke ontwikkelingen voor het thema wonen en recreatie in de Duurzame Polder.

Afbeelding 14.43 Schematische weergave mogelijke ontwikkeling voor wonen en recreatie (bron: H+N+S Landschapsarchitecten)



De kansen voor een integrale ontwikkeling met betrekking tot het thema recreatie en wonen komen overeen met de volgende ruimtelijke principes die uitgebreid zijn beschreven in hoofdstuk 13 (tabel 14.8). Om herhaling te voorkomen worden deze principes niet specifiek uitgewerkt, maar wordt verwezen naar de het betreffende ruimtelijke principe. Na de tabel volgt een beknopte opsomming van de belangrijkste kansen en aandachtspunten.

Tabel 14.8 Ontwikkeling en ruimtelijke principes integrale ontwikkeling thema recreatie en wonen

Ontwikkeling	Ruimtelijke principe
- veilige fietsverbinding	- geen specifiek ruimtelijk principe
- organische groei kernen	- geen specifiek ruimtelijk principe
- ommetjes en struinpaden - uitloopgebied - struin- en vlonderpaden - onverharde wegen (extensieve recreatie)	- ontwikkelen van een klimaatlandschap (13.2.5) - versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren (13.2.7)
- recreatieve verbinding 'Hooge Heide'	- geen specifiek ruimtelijk principe

Ten aanzien van de ontwikkeling van windturbines geldt dat het ontwikkelen van een klimaatlandschap en het versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren kansen biedt om de ruimtelijk-visuele effecten van de windturbines te beperken. Nieuw groen beperkt namelijk het zicht op de windturbines. Daarnaast biedt het kansen voor het versterken van de biodiversiteit.

Ook heeft het ontwikkelen van mogelijkheden om veiliger en meer te bewegen, zoals de wandelpaden en fietsverbinding, een positief gezondheidseffect. Dit komt doordat het gebied aantrekkelijk wordt gemaakt voor buitenactiviteiten, zoals wandelen. Dit is goed voor de fysieke en mentale gezondheid.

Wel geldt als aandachtspunt dat de ontwikkeling van windturbines mogelijk zorgt voor een andere beleving van het landschap. Dit kan leiden tot afname van de waardering van recreatieve functies in het gebied.

Landschap en cultuurhistorie

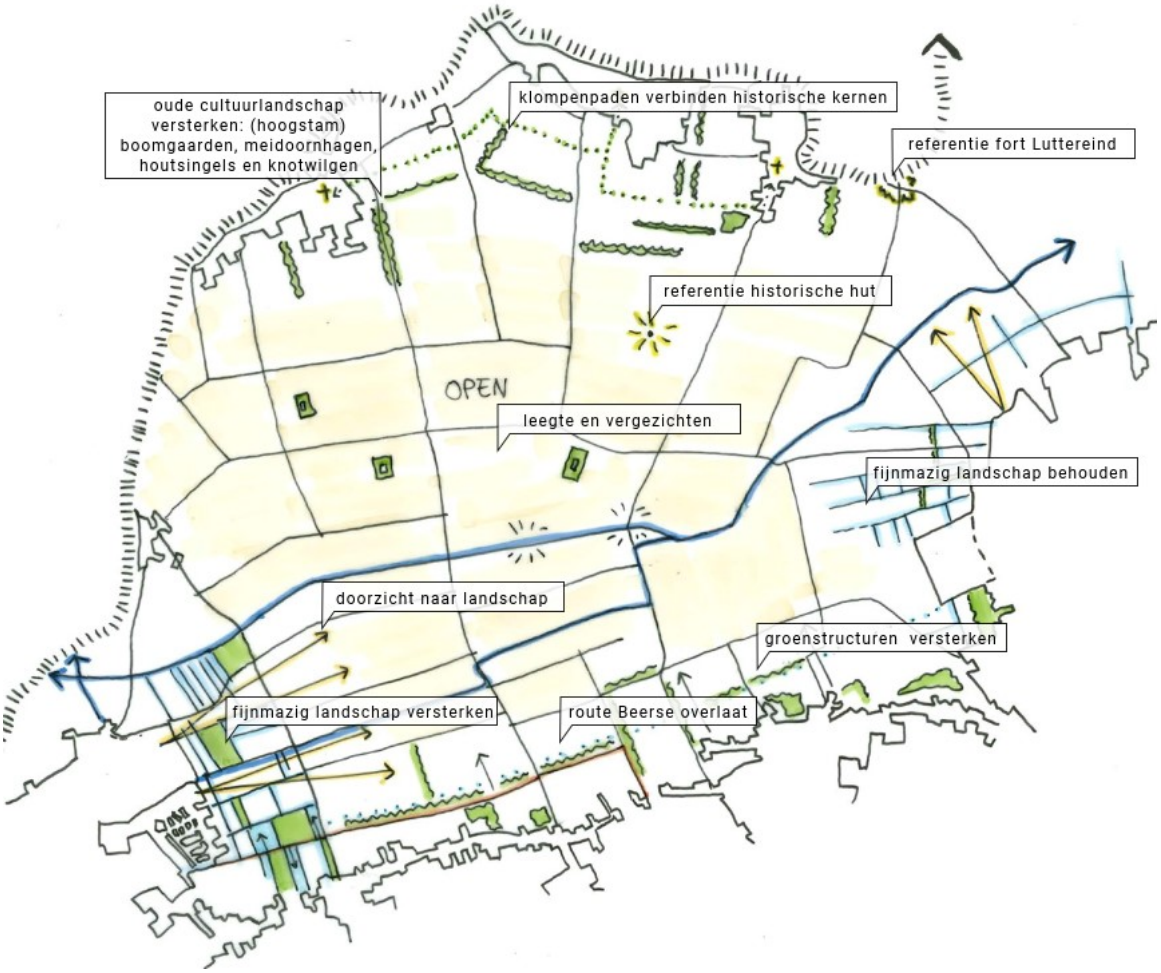
Het polderlandschap wordt gekenmerkt door de weidsheid, grootschalige verkaveling, grote agrarische huispercelen als solitaire percelen in de ruimte en het ontbreken van beplantingselementen als lanen, singels. De eendenkooien breken samen met de erven de leegte van het polderland. De uitgesproken leegte en vergezichten worden door de belanghebbenden zeer gewaardeerd. Het behouden van dit karakter is belangrijk. Door de windturbines aan de rand van de komgronden te concentreren kan deze openheid zoveel mogelijk behouden blijven.

Aan de randen van de polder liggen verschillende oude cultuurlandschappen (zandgronden met lintbebouwing, oeverwal landschap met dorpen) die typerend zijn voor het gebied. Hier is het behouden van de kleinschalig verkaveling en slotenstructuur belangrijk. De landschappelijke kwaliteit kan verder verbeteren door het versterken van bestaande groenelementen. Dit ontneemt tevens het zicht op de windturbines en verhoogt ook de biodiversiteit en recreatieve beleving. Door middel van klompenpaden kunnen dorpen verbonden worden. Wel is het van belang af en toe een doorzicht naar de polder te behouden.

Het verder beleefbaar maken van het cultuurhistorische landschap kan mogelijk gemaakt worden door bijvoorbeeld een referentie te maken naar de Beerse Overlaat door middel van een recreatieve route, het zichtbaar maken van de historische hutten of fort Luttereind (onderdeel Zuidwaterlinie) zichtbaar te maken.

Afbeelding 14.44 toont een schetsmatige weergave van de mogelijke ontwikkelingen voor het thema landschap en cultuurhistorie.

Afbeelding 14.44 Schematische weergave mogelijke ontwikkeling voor landschap en cultuurhistorie (bron: H+N+S Landschapsarchitecten)



De kansen voor een integrale ontwikkeling met betrekking tot het thema landschap en cultuurhistorie komen overeen met de volgende ruimtelijke principes die uitgebreid zijn beschreven in hoofdstuk 13 (tabel 14.9). Om herhaling te voorkomen worden deze principes niet specifiek uitgewerkt, maar wordt verwezen naar de het betreffende ruimtelijke principe. Na de tabel volgt een beknopte opsomming van de belangrijkste kansen en aandachtspunten.

Tabel 14.9 Ontwikkeling en ruimtelijke principes integrale ontwikkeling thema landschap en cultuurhistorie

Ontwikkeling	Ruimtelijke principe
- oude cultuurlandschap versterken; - groenstructuren versterken - fijnmazig landschap versterken/behouden - klompenpaden verbinden historische kernen	- verbeteren waterkwaliteit en vergroten biodiversiteit (13.2.3) - zichtbaar en beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis (13.2.4) - ontwikkelen van een klimaatlandschap (13.2.5) - versterken en toevoegen van nieuwe groenstructuren (13.2.7) - vernatten Rompertweg/Heeseindeseweg/Weteringsgraaf (13.2.8)
- leegte en vergezichten - doorzicht naar landschap	- geen specifiek ruimtelijk principe
- route Beerse Overlaat - referentie historische hut - referentie fort Luttereind	- zichtbaar en beleefbaar maken van de ontginningsgeschiedenis (13.2.4)

Het zoekgebied van het VKA voor windturbines ligt aan de zuidzijde van de Duurzame Polder. Hiermee wordt de openheid van dit gebied beïnvloed. Door het versterken van de groenstructuren langs de randen van de polder worden de ruimtelijk-visuele effecten beperkt en wordt ook de biodiversiteit versterkt. Aandachtspunt is dat bij een toenemend gebruik van het groen langs de randen van de polder de aanwezige natuurwaarden verstoord kunnen worden.

De Beerse Overlaat werd vroeger bij hoogwater als extra stroomgebied van de Maas gebruikt. De openheid past bij deze functie. De windturbines tasten deze openheid aan. Door de windturbines dusdanig te positioneren kan de openheid echter ook worden benadrukt. Met het uitlichten van de cultuurhistorische waarden in het landschap wordt de historie beter beleefbaar gemaakt en wordt dit beter behouden voor toekomstige generaties.

15

LEEMTEN IN KENNIS EN AANZET TOT MONITORING

In dit hoofdstuk is per thema toegelicht of, en welke leemten in kennis er voor de samenvattende milieubeoordeling zijn.

Algemeen

De in dit planMER gebruikte turbinetypes en -opstellingen zijn indicatief om zoekgebieden te vergelijken. Windturbines en opstellingen zijn op een wijze gekozen, dat deze aansluiten bij de bandbreedte van het voornemen. Gedetailleerd milieuonderzoek kan pas plaatsvinden in de projectMER-fase.

Natuur

In het kader van dit planMER zijn geen veldbezoeken uitgevoerd om de natuurwaarden te onderzoeken. Voor concrete projecten is een ecologisch onderzoek (inclusief veldbezoek) een belangrijk onderdeel van de onderbouwing. Voor het aspect natuur zijn met name de leemten in informatie ten aanzien van verblijfplaatsen van vleermuizen, de aanwezigheid van ganzen en smienten, en de waarden van het gebied voor weidevogels relevant. Vanuit de geraadpleegde NDFF- en SOVON-data is bekend dat deze soorten voorkomen in het gebied.

Doordat geen veldonderzoek is uitgevoerd, is onbekend of de voorgenomen ontwikkeling ook daadwerkelijk invloed heeft op deze soorten. Het kan namelijk zijn dat uit veldbezoek blijkt dat de soorten niet (meer) voorkomen in het plangebied. Aanvullend onderzoek in de volgende fase moet uitwijzen wat de impact is van de voorgenomen ontwikkeling op de beschermde soorten. Het gaat hier om onderzoek naar van broed-, vlieg-, en foerageerlocaties.

Een deel van het VKA ligt binnen het rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten. Indien hier windturbines worden geplaatst is verplaatsing van een deel van dit gebied naar verwachting noodzakelijk. Het is nog onvoldoende bekend wat de mogelijkheden hiervoor zijn. Dit komt onder andere door het ontbreken van informatie over het huidige gebruik van het gebied.

Daarnaast is op basis van dit planMER niet uitgesloten dat er significant negatieve effecten kunnen worden veroorzaakt op instandhoudingsdoelstelling van Natura 2000-gebieden. Een Passende Beoordeling is nodig voor het vaststellen van het programma, waarin het VKA wordt opgenomen.

Stikstof

Tijdens de aanlegfase bestaat het risico op stikstofdepositie door de inzet van materieel en verkeersbewegingen. Windturbines emitteren zelf geen stikstof, maar wel kunnen de verkeersbewegingen zorgen voor stikstofemissie. Dit leidt eveneens tot een risico op stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypes in Natura 2000-gebieden. In een volgende onderzoeksfase is nader onderzoek naar de effecten van stikstofdepositie. Vanwege de fase en het detailniveau tijdens het planMER is stikstof in de aanlegfase alleen op hoofdlijnen meegenomen. Gedetailleerd onderzoek naar de effecten van de aanlegfase op natuurgebieden in de omgeving is nodig om uitsluitsel te bieden over de effecten.

Ontwerpbesluit windturbines leefomgeving

Afgelopen jaren hebben veel ontwikkelingen plaatsgevonden in een zoektocht naar normen voor een veilige en gezonde leefomgeving voor mens en natuur. In het planMER is toegelicht dat eerdere normen rondom geluid en slagschaduw uit het activiteitenbesluit momenteel niet geldig zijn. Ten tijde van het opstellen van

het planMER is het ontwerpbesluit windturbines leefomgeving gepubliceerd. Het is echter nog onbekend wat de uiteindelijk geldende normen zullen worden. In dit planMER zijn meerdere geluidsniveaus inzichtelijk gemaakt. Dit geeft inzicht in de effecten van een andere geluidsnorm.

Aanzet tot monitoring

Het planMER bevat voorspelde (milieu)effecten voor grootschalige opwek met windenergie en integrale ruimtelijke principes in de Duurzame Polder. De voorspellingen zijn gedaan op uitgangspunten voor 2030 die in de loop der tijd kunnen veranderen. Globaal bestaan er drie vormen van onzekerheid die aanleiding vormen voor monitoring. Deze worden hieronder nader toegelicht:

1 onzekerheid over locatie, inpassing en uitwerking van windturbines (en in mindere mate de integrale ruimtelijke principes):
   - het tempo, de fasering, de grootte en de locatie van de windturbines is nog niet bekend. Dit zal in het vervolg bepaald worden;

2 onzekerheid over de voorspelde effecten:
   - de milieuonderzoeken zijn op basis van bestaande kennis over methoden en effecten uitgevoerd. Voortschrijdende inzichten op het gebied van geluid, gezondheid, natuur en radar kunnen ervoor zorgen dat een beoordeling uit dit planMER niet meer passend is. Dit is bijvoorbeeld een risico bij de ontwerpbesluit windturbines leefomgeving;

3 onzekerheid vanwege leemten in kennis in het planMER:
   - de effecten kunnen ook onzeker zijn vanwege een leemte in kennis. In de vorige paragrafen zijn de leemten in kennis en de onzekerheden beschreven die tot gevolg hebben dat de milieueffecten nog niet vastgesteld kunnen worden.

Een aantal constateringen geven aanleiding voor het maken van een aanzet hoe de milieueffecten gemonitord worden en hoe wordt ingegrepen als de milieukwaliteit zich anders ontwikkelt dan gewenst en de gestelde energieopgave niet gehaald worden:

- het ontbreekt de gemeenten aan informatie op de fasering en uitwerking, omdat dit afhankelijk is van de toekomstige initiatiefnemers van de individuele ontwikkelingen;
- het ontbreekt de gemeenten aan detailinformatie op het thema natuur.

De ontwikkeling van de toestand van het milieu is hierdoor deels onzeker. Daarom is het noodzakelijk de toestand van het milieu en de effectiviteit van de (mitigerende) maatregelen (hoofdstuk 9) te monitoren gedurende de looptijd van het beleidskader (tot en met 2030). Op basis van die monitoring kan de gemeente indien nodig tussentijds haar beleid aanscherpen, en kan de ruimtelijke visie in 2030 geëvalueerd worden, wat dan weer het startpunt vormt voor eventueel vervolg van de ruimtelijke visie. De monitoring is opgedeeld in twee delen:

- monitoring milieutoestand: monitoring van de criteria van de beoordelingsthema's uit dit planMER. Tabel 15.1 toont de criteria die gemonitord dienen te worden om inzicht te krijgen in de toestand van het milieu in het plangebied als gevolg van de plaatsing van windturbines;
- monitoring effectiviteit mitigerende maatregelen: monitoring van de effectiviteit van de (mitigerende) maatregelen die de gemeente inzet. Het is sterk afhankelijk van de mitigerende maatregelen welke criteria gemonitord dienen te worden. Daarom geldt dat een selectie uit het beoordelingskader gehanteerd kan worden afhankelijk van de mitigerende maatregelen.

Tabel 15.1 Te monitoren criteria milieutoestand

Aspect	Criteria
beschermde soorten en habitattypen Natura 2000-gebied	effecten op habitattypen en -soorten en effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden
overige beschermde soorten	effecten op beschermde soorten Omgevingswet, waaronder gebruik weidevogelkerngebieden
NNB-gebieden	effecten op NNB-gebieden

Aspect	Criteria
rust- en foerageergebied ganzen en smienten	effecten op het gebruik van het gebied voor én na plaatsing windturbines
landschap	invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken
	invloed op landschapstype en -structuur
leefomgeving	geluidbelasting op de gevel van gevoelige objecten
	effecten op gezondheidseffecten omwonenden
	slagschaduw op gevoelige objecten

Naast de in tabel 15.1 genoemde criteria is het ook van belang om de cumulatieve effecten te beschouwen. Het gaat hierbij om cumulatieve effecten ten gevolge van de ontwikkeling van windturbines in de Duurzame Polder in relatie tot andere ontwikkelingen buiten het plangebied. Ook gaat het om de cumulatieve effecten van de ontwikkelingen van twee grootschalige windparken in de beide gemeenten. Voor de verdere uitwerking is geen integraal project voorzien, waardoor de effecten separaat worden beschouwd door twee bevoegde gezagen. Hiermee bestaat het risico dat cumulatieve effecten onvoldoende worden meegewogen in de besluitvorming.

Overige milieueffecten

Om de ontwikkeling mogelijk te maken is een netuitbreiding zeer waarschijnlijk nodig. Hierbij kunnen ook milieueffecten optreden. Deze effecten zijn een indirect gevolg van de ontwikkelingen in de Duurzame Polder. In het projectMER is het van belang om in ieder geval de onderdelen die deel uit maken van het windpark te onderzoeken op milieueffecten. Hierbij kan gedacht worden aan de parkbekabeling en de aansluiting op het hoogspanningsnet.

Bijlage(n)

BIJLAGE: NRD

II

BIJLAGE: BEANTWOORDING ZIENSWIJZEN

III

BIJLAGE: BEANTWOORDING ADVIEZEN

IV

BIJLAGE: QUICKSCAN MILIEU

V

BIJLAGE: TUSSENRAPPORTAGE H+N+S

VI

BIJLAGE: ADVIES COMMISSIE M.E.R.

VII

BIJLAGE: AANVULLEND ECOLOGISCH ONDERZOEK

VIII

BIJLAGE: VARIANTENRAPPORT H+N+S

IX

BIJLAGE: VISUALISATIES

X

BIJLAGE: PROEFSTIKSTOFDEPOSITIEBEREKENING

XI

BIJLAGE: PROEFBEREKENING AFBLADDERING WINDTURBINEBLADEN

XII

BIJLAGE: AFBEELDINGEN GELUIDSONDERZOEK

XIII

BIJLAGE: AFBEELDINGEN ONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID

XIV

BIJLAGE: AFBEELDINGEN ONDERZOEK SLAGSCHADUW

XV

BIJLAGE: TOELICHTING RUIMTELIJKE PRINCIPES

XVI

BIJLAGE: ONTWERPTOELICHTING VKA DUURZAME POLDER