Omgevingsvergunning

Bijlagen Ruimtelijke Onderbouwing

Zonnepark A15 Overbetuwe

Omgevingsvergunning Zonnepark A15 Overbetuwe

Gemeente Overbetuwe

Status: Concept

Datum: Mei 2020

IMRO-Idn: NL.IMRO.1734.0001-0001

gemeente Overbetuwe

Datum
Mei 2020

Correspondentieadres
Postbus 11
6662 AA ELST

Telefoon
0481 362 300

E-Mailadres
Info@Overbetuwe.NI

Zonnepark A15 Overbetuwe

Inhoudsopgave

Bijlagen ruimtelijke onderbouwing		**3**
Bijlage 1	**Landschappelijk inpassingsplan**	**4**
Bijlage 2	**Archeologisch onderzoek**	**15**
Bijlage 3	**Advies Natuurwaarden**	**62**
Bijlage 4	**Stikstofberekening**	**116**
Bijlage 5	**Nader ecologisch onderzoek**	**123**
Bijlage 6	**Reflectieonderzoek**	**129**
Bijlage 7	**Geluidsoverdracht**	**147**
Bijlage 8	**Watertoets**	**169**

Bijlagen ruimtelijke onderbouwing

Bijlage 1 Landschappelijk inpassingsplan

LANDSCHAPPELIJKE INPASSINGSPLAN

ZONNEPARK A15, GEMEENTE OVERBETUWE

MEI 2020

BügelHajema
Ruimte voor de leefomgeving

pure energie
De groenste stroom

Planlocatie 1:10.000

INLEIDING

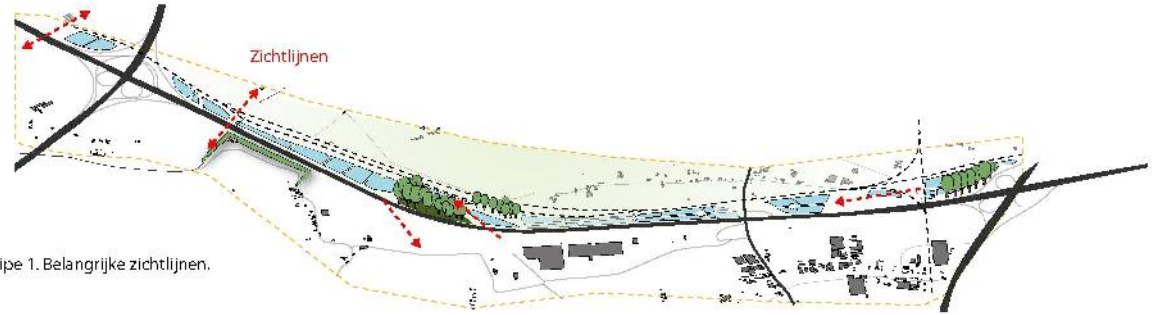
Pure Energie heeft het voornemen om een zonnepark te realiseren op het kadastraal bekende perceel 'gemeente Elst, sectie M, nummer 1684. Dit perceel is gelegen tussen twee percelen die behoren tot een geprojecteerd zonneveld van een andere ontwikkelaar. Dit zonneveld is op 2 april 2019 vergund.

De locatie ligt ingeklemd tussen de A15 en de Betuweroute. In de huidige situatie wordt het perceel hoofdzakelijk gebruikt voor landbouw en het perceel heeft een oppervlakte van 43.142 m^2.

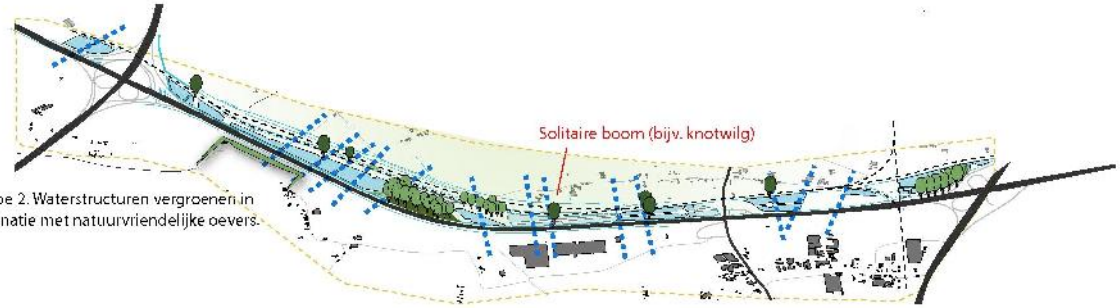
De planlocatie heeft geen optimale uitgangspositie voor agrarisch gebruik door de ingeklemde ligging tussen Betuweroute en A15, in combinatie met de twee hoog-spanningsleidingen die door het gebied lopen. Het plangebied is daarentegen erg geschikt voor een zonnepark.

In dit landschappelijke inpassingsplan beschrijven wij de landschappelijke inpassing van de locatie en welke natuurwaarden gecreeërd gaan worden. Ook wordt hier vermeld hoe dit ontwerp aansluit op het al vergunde zonnepark.

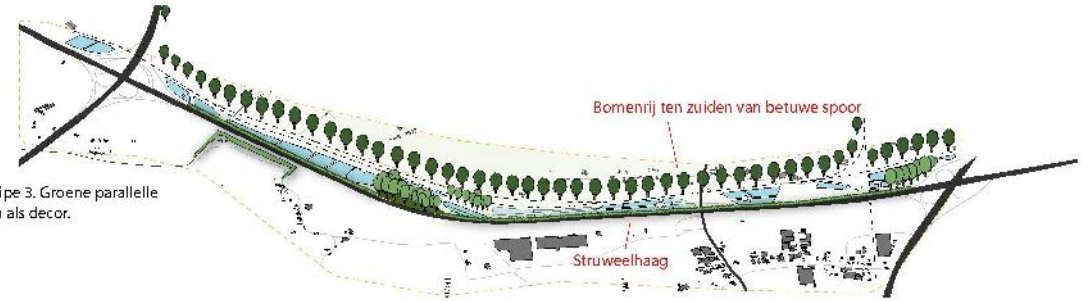
Locatiefoto's



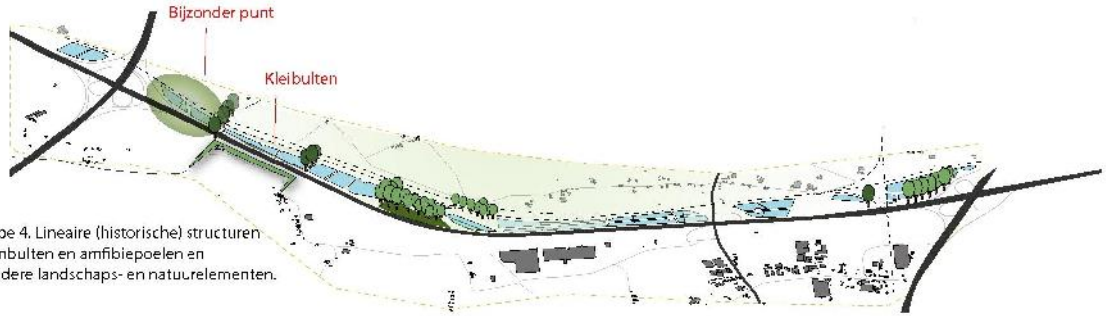
Principe 1. Belangrijke zichtlijnen.



Principe 2. Waterstructuren vergroenen in combinatie met natuurvriendelijke oevers.



Principe 3. Groene parallelle lijnen als decor.



Principe 4. Lineaire (historische) structuren + bijenbulten en amfibiepoelen en bijzondere landschaps- en natuurelementen.

Ontwerpprincipes zonneveld

ONTWERPPRINCIPES

Om het zonnepark op een goede manier in het landschap en de dynamische omgeving van de A15, Betuweroute en hoogspanningsleidingen in te passen is een plan voor de landschappelijke inpassing opgesteld, afgestemd op de inpassing van het reeds vergunde zonnepark. Wel zijn er van tevoren een aantal harde eisen meegenomen dienen te worden:

- Afstandsbepalingen vanuit de spoorlijn
- Afstandsbepalingen hoogspanningsleiding
- Afstandsbepalingen overige kabel en leidingstroken

Hiernaast heeft de gemeente nog een aantal extra randvoorwaarden gesteld. Dit betreft de volgende:
In juli 2007 is door Nieuwland Advies een inrichtingsplan opgesteld om de Betuweroute landschappelijk goed in te passen (voor de percelen van het GLK). Het zogenoemde 'Passantenmodel' dat daarvoor is opgesteld kan ook als richtlijn worden aangehouden voor het landschappelijke inpassingsplan van het Zonnepark. Samengevat betekent dit:

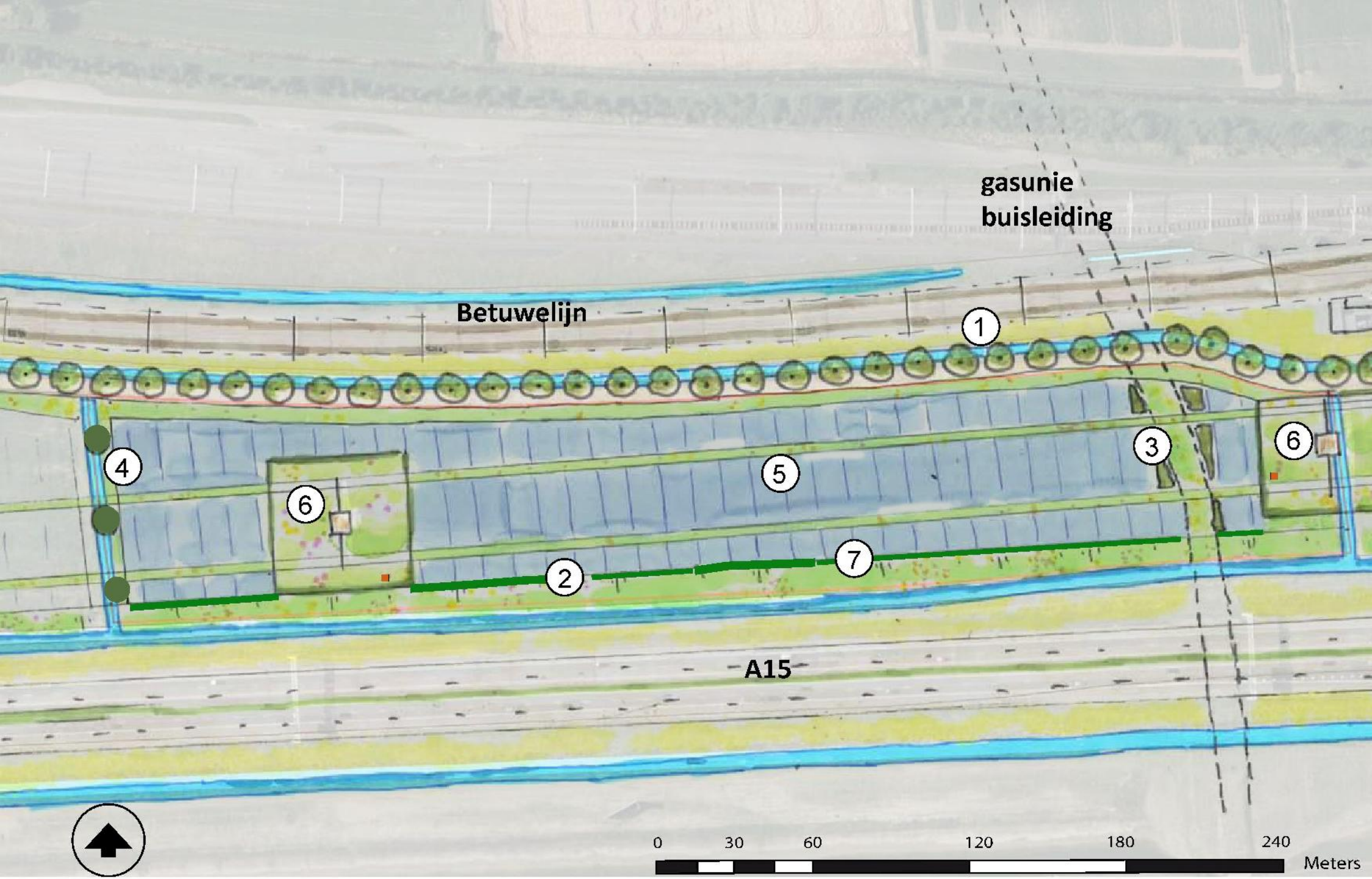
a. Het inrichtingsplan moet passend binnen het lokale landschap worden uitgewerkt;

b. De landschapskarakteristieken in het landschap buiten de bundel van de Betuweroute - A15 moeten worden doorgetrokken tot binnen de bundel, zichtbaar en beleefbaar.

Beleving van de ruimte binnen de bundel vanuit de omgeving:
• A15: parallelle beweging langs de bundel;
• Kruisende beweging: doorsnijding (ongelijkvloers) door/over het gebied;
• Doorsteek beweging: verplaatsing door het gebied zelf (geringe mogelijkheden);
• Een doorgaand landschap binnen de bundel, tussenruimte inrichten door middel van zichtlijnen, massa en transparantie, begeleiding van het landschap en afwisseling tussen hoog/laag, nat/droog en open/gesloten;
• Inrichting op basis van bestaande landschapskarakteristiek: bomenrijen, bos, nat en droog grasland en waterstructuren.

Karakteristiek:
• Identiteit Betuweroute: Betuweroute en A15 zijn leidende elementen;
• Landschap: ontwikkelen van een parallel 'nieuw' landschap binnen de bundel.
• Ontwerp een robuuste beplanting die duurzaam in stand kan blijven en houdt anderzijds rekening met de oplevering van de gronden in oorspronkelijke staat aan het einde van de termijn.
• Zoek afstemming met het Gelders landschap en kastelen gezien de ligging van GNN-gebieden inhet midden van het plangebied van het zonnepark.
• Functie en ligging van de Hoge Brugstraat handhaven.

Huidige situatie en overview plangebied



Plankaart. Schaal 1:1.500

LANDSCHAPPELIJKE INPASSING

1. Bomenrij gepland in de berm aan de noordzijde van de Hoge Brugstraat. De bomenrij is een landschappelijke maatregel die voortvloeit uit het landschapsplan van Green Giraffe en om de continuiteit van beide landschapsplannen te waarborgen dient deze bomenrij zoveel mogelijk overeenkomstig te zijn met het landschapsplan van Green Giraffe.

Het aanbrengen van deze rij bomen dient meerdere doelen. Allereerst zorgt dit (met name in de zomer) voor een groener aanzicht van de Betuwespoorlijn en een sterkere landschappelijke inpassing. Ten tweede zal de bomenrij het geluid van de A15 enigszins filteren en het fijnstof afvangen (in de zomer). Doordat de rij aan de noordzijde van de weg worden geplaatst, zal deze geen tot weinig schaduwwerking hebben op de zonnepanelen.

2. Natuurvriendelijke oever (parallelle beweging langs A15 en versterken nat/droog) langs de sloot tussen het plangebied en de A15. Door het karakter van de natuurvriendelijke oever met moeras- en rietbeplanting zullen de onderste delen van de constructie van het zonneveld aan het zicht onttrokken worden. Het zonneveld blijft deels zichtbaar vanaf de A15 en kruisende wegen, wat de leesbaarheid van het landschap ten goede komt. Ook vormt de oever door de omvang en langgerektheid een belangrijke versterking van de natuurwaarden.

3. Struweelelementen. In een aantal overhoeken worden struweelelementen aangelegd met inheemse beplantingssoorten (geen meidoorn i.v.m. bacterievuur). Deze elementen zorgen voor een vergroening van het beeld en vergroting van de biodiversiteit.

4. Oorspronkelijke verkavelings- en slotenpatroon. Het oorspronkelijke slotenpatroon wordt herkenbaar gemaakt door het aanbrengen van knotbomen. Deze knotbomen dienen minimaal 1 meter uit de insteek te staan. Langs de sloten worden schouwstroken aangelegd,waardoor zichtlijnen over het slotenpatroon open blijven.

5. Kruidenrijk grasland
Binnen het gehele plangebied komt kruidenrijk gras (met extensief beheer) van inheemse soorten.

6. **Kruideneilanden rondom hoogspanningsmasten**
De basis is grasland met een mengsel van verschillende inheemse grassoorten en een aantal algemene wilde bloemen dat eenmalig wordt ingezaaid.
Ook wordt er op elk kruideneiland 1 bijenhotel geplaatst.
(nu indicatief weergegeven op de plankaart).

Voor het kruidenrijk grasland zou kunnen worden gekeken naar mengsel G2 (of soortgelijke mengsels, waarbij het van belang is dat het voedselrijke gronden zijn),op www.cruydthoek.nl.

Hierin zitten o.a. Duizendblad, Knoopkruid, Peen, Pastinaak, Scherpe boterbloem en Rode Klaver.

7. Haag
Uit onderzoek naar de lichtreflectie van het zonneveld is gebleken dat de reflectie van de zonnepanelen teveel hinder opleveren. Er zijn twee opties om dit op te lossen:

1. Maatregelen nemen aan de panelen zelf, bijv. zwarte i.p.v. blauwe panelen of door deze bijvoorbeeld te voorzien van een ondergeschikt anti-reflectie coating, of:

2. Op de insteek van de natuurvriendelijke oever struiken of hagen aanbrengen die de reflectie onderbreken. Het idee is om dit een zo natuurlijke mogelijk karakter te geven in de vorm van struweelstoken van inheems plantmateriaal in afwisselende lengtes. De gewenste breedte van deze haag is minimaal 5 meter. Deze struweelhagen vergroten enerzijds de biodiversiteit van het gebied; anderzijds wordt het zonneveld minder zichtbaarvanaf de A15 en minder 'leesbaar'. De kruideneilanden blijven geheel open en ter hoogte van de gasunie buisleiding blijft het ook open.

ONTWERP ZONNEPANELEN

De zonnepanelen dienen in lijn en met dezelfde kleurstelling te worden geplaatst als de panelen van het reeds vergunde zonnepark.

LANDSCHAPPELIJKE INPASSING BEHEER

Het zonnepark ligt ingeklemd tussen infrastructuur van met name de snelweg A15 en de spoorlijn en het in april vergunde grotere zonnepark.
In de directe omgeving is verder bebouwd gebied en agrarisch grondgebruik, natuurterreinen zoals NNN liggen op grotere afstand. Dit alles maakt dat het gebied geen grote rol kan spelen als verbinding tussen natuurelementen in de wijdere omgeving. Wel zijn er kansen om natuurelementen te ontwikkelen voor flora en kleinere dieren die mobiel genoeg zijn om het gebied te bereiken. Er zijn met name kansen voor struweelvogels, akkervogels, amfibieën en insecten zoals bijen en dagvlinders. De natuurelementen bieden hen schuilplaats en voortplantingsbiotoop, en daarnaast bieden de grasstroken tussen de zonnepanelen door natuurgericht beheer ook foerageergebied. De natuurelementen zijn robuust in breedte en onderling, in het totale plaatje, verbonden, zodat deze als verbinding en uitvalsbasis dienen voor flora en fauna.

Struweelelementen en knotwilgen
Het struweel bestaat uit soorten die op het moment dat ze te hoog worden, kunnen worden teruggezet tot vlak boven de grond. Dit kan bijvoorbeeld eens per 3-5 jaar in het winterseizoen worden gedaan. Als dit gefaseerd (niet alle tegelijk) gebeurt, blijft er continu begroeiing aanwezig die broedmogelijkheden en zangposten aan vogels biedt en het zicht op de zonnepanelen beperkt.
De knotbomen langs watergangen kunnen eveneens eens per 2-5 jaar worden teruggezet, en ook gefaseerd.

Gevarieerde inheemse struiken die verspreid in de tijd bloeien en later in het jaar vruchten dragen, zijn aantrekkelijk voor insecten en vogels. Ook voor wilde bijen vormen struiken – vooral vroeg in het seizoen - een belangrijke aanvullende nectar- en stuifmeelbron. Door soorten met doornen op te nemen wordt ook nog eens aantrekkelijke nestplaatsen voor kleine zangvogels zoals kneu, grasmus en roodborsttapuit gecreëerd. Een mengsel van soorten als gele kornoelje, hazelaar, sleedoorn, gewone vlier, wilde kardinaalsmuts en wilde liguster is een prima invulling. Meidoorn wordt hier niet toegepast in verband met kans op ziekte-overdracht naar fruit- en sierteelt. De struiken kunnen naar wens eens per 3 tot 5 jaar worden teruggezet, liefst gefaseerd in kleine delen zodat geen kaalslag optreedt voor landschap en vogels. De knotbomen langs watergangen kunnen eveneens eens per 2-5 jaar worden teruggezet, en ook gefaseerd.

Kruidenrijk grasland.
Binnen het gehele plangebied komt kruidenrijk gras (met extensief beheer)
De basis is grasland met een mengsel van verschillende grassoorten en een aantal algemene wilde bloemen dat eenmalig wordt ingezaaid.
Het basisbeheer is bij voorkeur twee keer per jaar maaien en oogsten/afvoeren van de opbrengst. Alternatief is drukbegrazing met schapen in zomer tot herfst, dat wil zeggen korte tijd delen van het gebied laten afgrazen, door inzet van tijdelijke rasters. Dit kan in zowel overhoeken en langs sloten, als ook in de brede tussenruimte tussen de rijen zonnepanelen worden gerealiseerd.

Kruideneilanden rondom hoogspanningsmasten
De basis is grasland met een mengsel van verschillende grassoorten en een aantal algemene wilde bloemen dat eenmalig wordt ingezaaid. Het is belangrijk om een mengsel met inheemse soorten en voornamelijk overblijvende soorten te kiezen. Deze soorten hebben hoge natuurwaarde voor insecten en vogels en zijn over langere tijd het beste in stand te houden.

Bomenrij langs noordrand
Na het planten hebben de bomen weinig zorg meer nodig. In het eerste jaar vindt controle plaats op uitval van bomen, en controle van de boompalen en –banden. Daarna is zeer beperkt snoei nodig om ongewenste uitgroei in de breedte te voorkomen.

Natuurvriendelijke oevers

Aan de zuidzijde van het plangebied wordt een natuurvriendelijke oever aangelegd over de gehele lengte van het plangebied. Dit in combinatie met rietkragen en kruidenrijk grasland. Deze versterken de bestaande ecologische verbinding langs de A15. In de randsloot kan zich mogelijk een bijzondere kwelvegetatie ontwikkelen. Aan de hogere zijde van het talud wordt een tevens een haag geplant. Deze haag is noodzakelijk voor de veiligheid van de weggebruikers. Dit door reflectie van de zonnepanelen.

De natuurvriendelijke oevers leveren een grote kwaliteitsverbetering voor oeverplanten en watergebonden fauna zoals amfibieën en libellen. Deze diersoorten brengen ook een deel van hun levenscyclus op land door, en de oeverzone en aangrenzende natuurelementen bieden hen hoge kwaliteit leefgebied, veel hoger dan het huidige gebruik als (intensief) grasland. De rietkragen en struweelelementen bieden ook leefgebied voor kleine marterachtigen zoals bunzing, overwinteringsgebied voor amfibieën, en broedplaats voor vogels als wintertaling, rietgors en kleine karekiet.

Hoewel er grasland verdwijnt, kunnen de groenstroken tussen de zonnepanelen ook dienen als leefgebied voor een aantal soorten, omdat deze juist extensiever zullen worden beheerd. Op deze gronden zal geen gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen meer plaatsvinden, zoals dat bij het huidige gebruik het geval is.

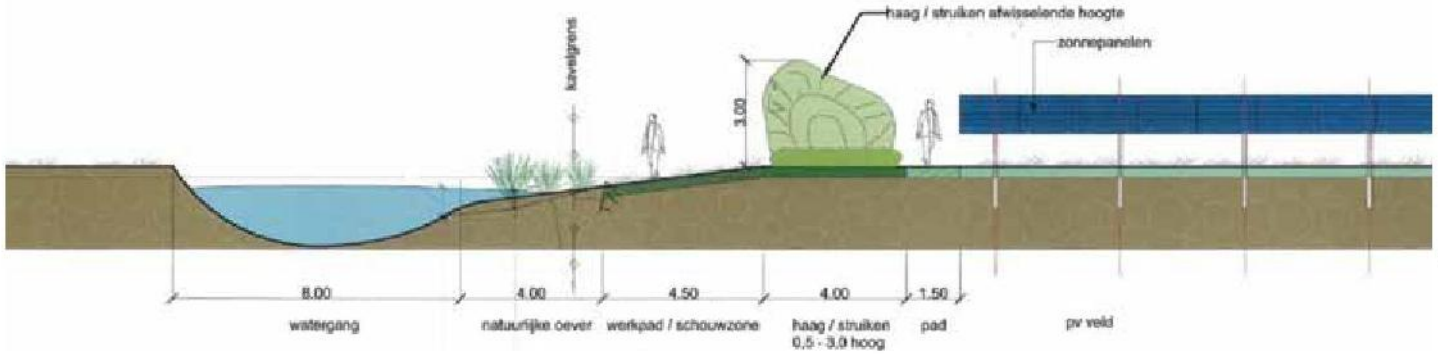
Bij een bredere sloot is het mogelijk het maaien te beperken tot eens per twee jaar. Dan blijft overjarig riet staan en neemt de waarde toe. Het is dan belangrijk gefaseerd te maaien, dat betekent de ene rietkraag (of een deel daarvan) in het ene jaar, een ander deel juist in het andere jaar.

Het gewenste beheer voor de hogere delen van het talud bestaat uit 1 - 2 x per jaar maaien en maaisel afvoeren. Bij voorkeur vindt dit gefaseerd plaats, zodat niet alle begroeiing in een keer verdwijnt. Twee keer per jaar maaien (niet voor 1 juli in verband met broedvogels) leidt sneller tot voedselarme kanten en deze kunnen bloemrijker worden. Eén keer per jaar maaien leidt tot wat ruigere begroeiing die wel aantrekkelijk is voor libellen en moerasvogels. Door beide beheersvormen op verschillende plaatsen toe te passen ontstaat meer diversiteit in biotopen die als

geheel meer biodiversiteit kunnen opleveren. Op lagere delen van het talud kunnen rietkragen of ruigte worden ontwikkeld door 1 x per 2 jaar te maaien en maaisel af te voeren in het najaar.

Voor vogels is het waardevol om het maaien van een deel van de rietkragen of ruigte een jaar over te slaan. Dit biedt schuil- en foerageermogelijkheden in de winter en broedmogelijkheden in de zomer. Ook voor de landschappelijke inpassing van de zonnepanelen is deze frequentie gunstig. Voor de instandhouding van het riet is minimaal eens per twee jaar maaien wel wenselijk. Voor riet- en watervogels zoals kleine karekiet, blauwborst en rietgors levert dat goed leefgebied op.

Het beheer van het waterhoudend profiel bestaat uit 1 x per jaar schonen en maaisel afvoeren. Bij voorkeur vindt dit gefaseerd plaats, zodat niet alle begroeiing in een keer verdwijnt. Als dit de waterdatum afvoerende functie niet in gevaar brengt, kan het ene jaar de ene (overlangse) helft worden geschoond en het daaropvolgende jaar de andere helft. Een andere optie is om de ene helft in de zomer (voorjaar mijden in verband met broedvogels) en de andere helft in najaar (september) te schonen.



profiel natuurvriendelijke oever na de werkzaamheden

MEI 2020

BügelHajema Adviseurs Utrechtseweg 7 3811 NA Amersfoort T 033 465 65 45 E amersfoort@bugelhajema.nl www.bugelhajema.nl

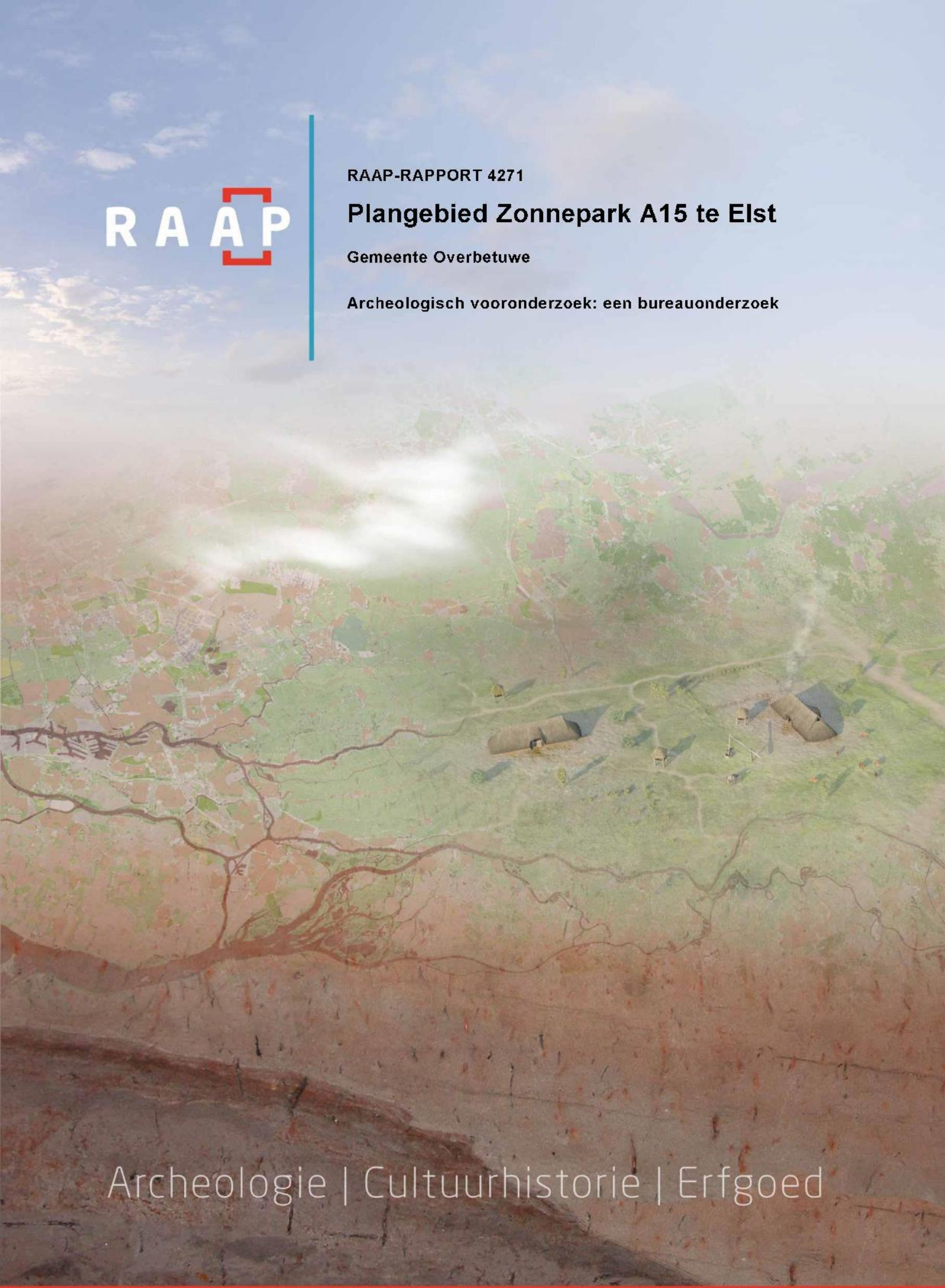
Bijlage 2 Archeologisch onderzoek

RAAP-RAPPORT 4271

Plangebied Zonnepark A15 te Elst

Gemeente Overbetuwe

Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek



Archeologie | Cultuurhistorie | Erfgoed

Colofon

Titel: Plangebied Zonnepark A15 te Elst, gemeente Overbetuwe; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek

Versie: 24-03-2020

Auteur: T.E. Porreij-Lyklema MA

Projectcode: OVQE

Bestandsnaam: RAAPrap_4271_OVQE_20200324

Autorisatie: ir. E.H. Boshoven

ISSN: 0925-6229

RAAP
Leeuwenveldseweg 5b
1382 LV Weesp
Postbus 5069
1380 GB Weesp

Telefoon: 0294-491 500
E-mail: raap@raap.nl
Website: www.raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2020
RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

In opdracht van Pure Energie heeft RAAP in december 2019 een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied Zonnepark A15 te Elst in de gemeente Overbetuwe (figuur 1). Het onderzoek vond plaats in het kader van een omgevingsvergunning. Het onderzoeksgebied valt binnen een gebied waarvoor RAAP reeds een bureauonderzoek heeft opgesteld (Porreij-Lyklema 2018). Dit bureauonderzoek vormt dan ook de basis voor onderhavig onderzoek.

De voorgenomen plannen bestaan uit de landschappelijke inpassing en aanleg van een zonnepark. De exacte plannen zijn nog niet bekend maar de vormgeving zal overeenkomen met die van het naastgelegen zonnepark met als verschil dat binnen onderhavig plangebied geen middenspanningskabel zal worden aangelegd. Onderhavig zonnepark zal met een eigen aansluiting op het elektriciteitsnet worden aangesloten.

In het zuidoosten van het plangebied en ten oosten hiervan (rond afslag Elst van de A15) zijn nog pleistocene rivierafzettingen aanwezig. Het is mogelijk dat zich op deze afzettingen resten bevinden uit de prehistorie. In het overige deel van het plangebied zijn meandergordels aanwezig met een datering tussen 3850 - 3370 BP (Ressen fase B; laat-neolithicum – midden bronstijd) en 3000-2250 BP (Ressen fase D; late bronstijd - late ijzertijd). De opvulling van de restgeul heeft tot circa 1100 na Chr. geduurd. In de directe omgeving van het plangebied zijn diverse archeologische vindplaatsen aanwezig.

Het plangebied heeft een (middel-)hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen vanaf de (midden) bronstijd t/m nieuwe tijd. Alleen in het zuidoosten van het plangebied zouden nog resten uit de steentijd kunnen voorkomen. De archeologische resten komen naar verwachting voor vanaf maaiveld/direct onder de bouwvoor en/of op meerdere diepere niveaus. Toekomstige werkzaamheden kunnen daarom voor een verstoring van het archeologisch bodemarchief zorgen. De geplande ingrepen voor de landschappelijke inpassing van het zonnepark zijn deels beperkt. Daarom is voor elke afzonderlijke ingreep een advies opgesteld.

De genoemde adviezen zijn van toepassing op de huidige planvorming. Indien het plangebied in de toekomst opnieuw ingericht gaat worden dient opnieuw te worden bekeken of archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Het gebied wordt dus niet archeologische vrijgegeven. Voor de zonnepanelenweides bijvoorbeeld geldt dat de bodem in de huidige planvorming vrijwel ongemoeid blijft. Echter bij de verwijdering van de panelen (loodrecht/uitgraven van de palen?) en/of toekomstig gebruik van het gebied kunnen grootschalige bodem- en archeologisch verstorende activiteiten plaatsvinden, waarvoor wel een archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk kan zijn.

Dit rapport geeft (selectie)adviezen. Het is aan de bevoegde overheid, de gemeente Overbetuwe, deze al dan niet over te nemen in de vorm van een (selectie)besluit.

Inhoud

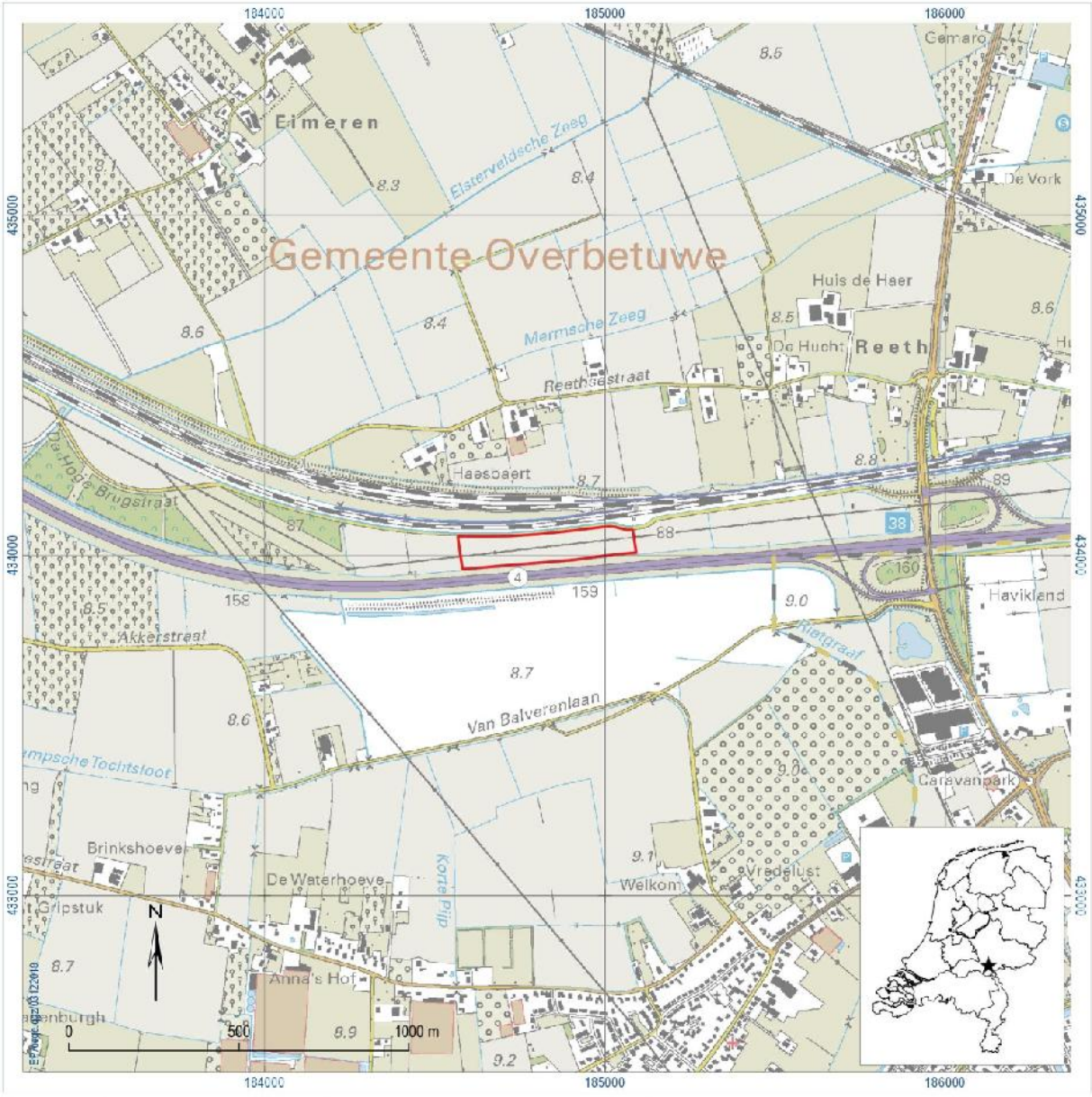
Samenvatting 3
Inhoud 4
1 Inleiding 5
1.1 Kader 5
1.2 Administratieve gegevens 8
1.3 Doel- en vraagstelling 8
2 Bureauonderzoek 10
2.1 Methode 10
2.2 Aardkundige situatie 10
2.3 Archeologische gegevens 16
2.4 Historische situatie 21
2.5 Huidige situatie 25
2.6 Toekomstige situatie 26
3 Gespecificeerde archeologische verwachting 28
4 Conclusies en advies 31
4.1 Conclusie 31
4.2 Advies 31
4.3 Tot slot 33
Literatuur 34
Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen 36

1 Inleiding

1.1 Kader

Aanleiding

In opdracht van Pure Energie heeft RAAP in december 2019 een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied Zonnepark A15 te Elst in de gemeente Overbetuwe (figuur 1). Het onderzoek vond plaats in het kader van een omgevingsvergunning. Het onderzoeksgebied valt binnen een gebied waarvoor RAAP reeds een bureauonderzoek heeft opgesteld (Porreij-Lyklema 2018). Dit bureauonderzoek zal dan ook als basis dienen voor onderhavig onderzoek.



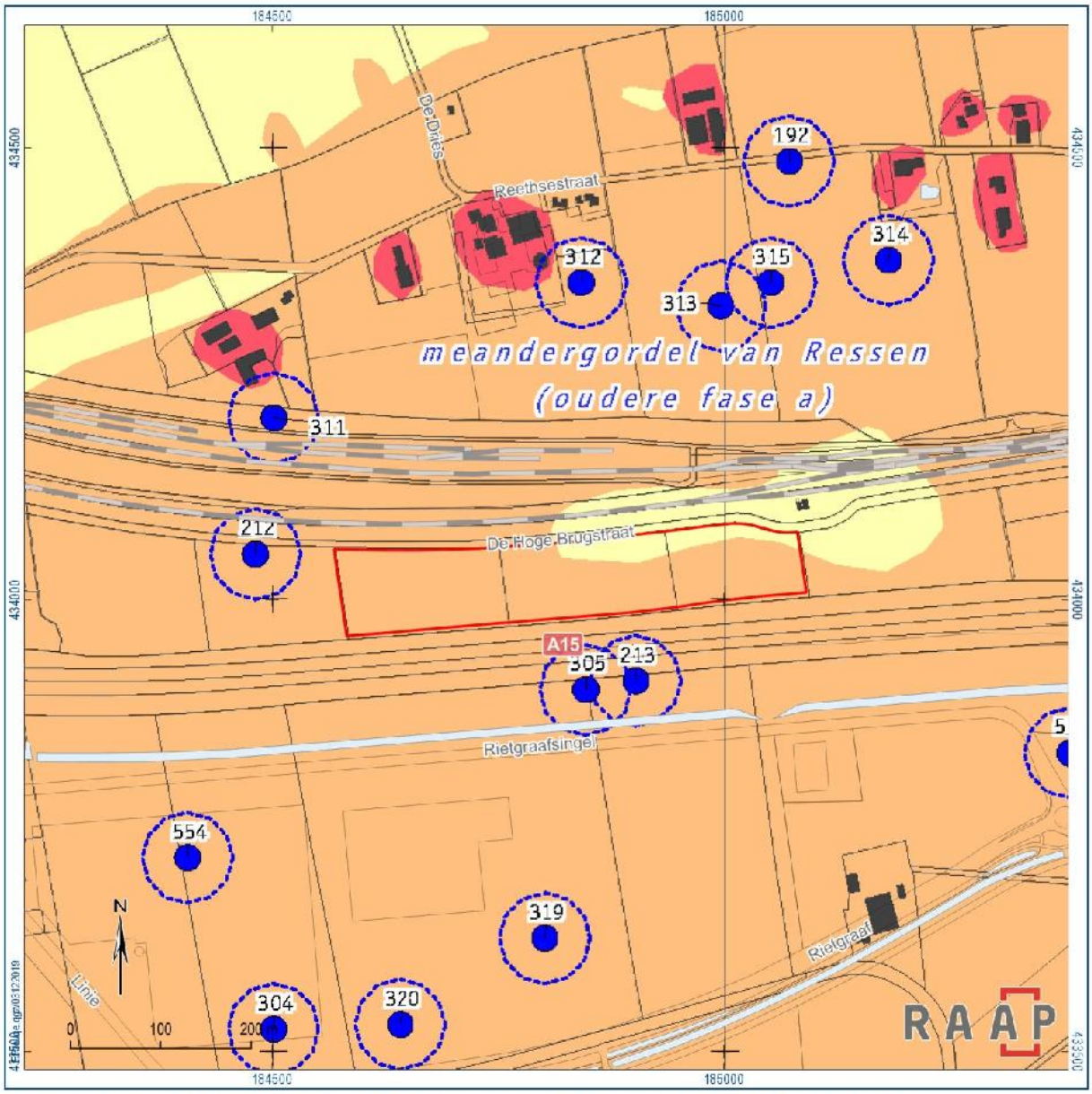
Figuur 1. Aanduiding plangebied (rood omlijnd). Inzet: ligging in Nederland (ster).

Juridisch en beleidskader

Het uitgangspunt voor dit onderzoek wordt gevormd door het wettelijk en beleidsmatig kader voor de ruimtelijke ordening en monumentenzorg. De gemeente is de bevoegde overheid die een besluit zal nemen over hoe om te gaan met de eventueel aanwezige archeologische waarden.

Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Overbetuwe ligt het plangebied grotendeels in een zone met AWV categorie 4 (gebieden met een hoge archeologische verwachting). Het beleid voor deze categorie schrijft voor dat er bij bodemingrepen groter dan 100 m^2 en dieper dan 30 cm -mv een archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd (figuur 2 en tabel 6). Het noordoosten van het plangebied ligt in een zone met AWV categorie 5 (gebieden met een middelmatige archeologische verwachting). Het beleid voor deze categorie schrijft voor dat er bij bodemingrepen groter dan 500 m^2 en dieper dan 30 cm -mv een archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd. De genoemde voorschriften zijn verankerd in het bestemmingsplan (NL.IMRO.1734.0007BUITbuitengebi-GOH2).

Binnen het plangebied staan diverse bodemingrepen gepland (zie §2.6 en bijlage 2) . De exacte omvang van de bodemingrepen is nog niet bekend, maar zijn naar verwachting groter dan de vrijstellingsgrens. Een archeologische onderbouwing met betrekking tot de eventuele aanwezigheid van archeologische waarden is daarom verplicht conform het vigerend beleid.



Figuur 2. Het plangebied geprojecteerd op de gemeentelijke beleidskaart (legenda zie bijlage 3).

Kwaliteitsborging

De werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat BRL4000, conform artikel 5.4 van de Erfgoedwet. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep. De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), is door de minister aangewezen als norm. Daarnaast is het onderzoek uitgevoerd conform de gemeentelijke richtlijnen (handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem; Habraken 2017).

RAAP is gecertificeerd voor de protocollen 4001 Programma van Eisen, 4002 Bureauonderzoek, 4003 Inventariserend veldonderzoek (landbodems), onderdelen proefsleuven en overig, 4004 Opgraven (landbodems) en 4006 Specialistisch onderzoek.

Zie bijlage 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden.

1.2 Administratieve gegevens

Type onderzoek	bureauonderzoek
Opdrachtgever	Pure Energie
Bevoegde overheid	gemeente
Plaats	Elst
Gemeente	Overbetuwe
Provincie	Gelderland
Centrumcoördinaten (X/Y)	184.834 / 434.021
Toponiem	direct te noorden van de A15, ten westen van afrit 38 (Elst)
Kadastrale gegevens	Kad.gem. Elst, sectie M, nr. 1684
Oppervlakte plangebied	4,3 hectare
Afbakening onderzoeksgebied	Tijdens onderhavig onderzoek is het plangebied inclusief een zone van circa 200 m rondom het plangebied onderzocht.
Onderzoeksperiode	december 2019
Uitvoerder	RAAP regio Oost te Zutphen
Projectleider	T.E. Porreij-Lyklema MA
Projectmedewerkers	-
RAAP-projectcode	OVQE
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer	4759223100
Beheer en plaats documentatie	RAAP regio Oost te Zutphen

Tabel 1. Administratieve gegevens.

1.3 Doel- en vraagstelling

De doelstelling van het archeologisch vooronderzoek is het vaststellen van de archeologische waarde van het terrein, dan wel de archeologische vindplaats. Daartoe wordt informatie verzameld over bekende en verwachte archeologische resten teneinde een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen. Het onderzoek wordt uitgevoerd conform de gemeentelijke richtlijnen (handboek archeologisch onderzoek binnen de Regio Arnhem).

Onderzoeksvragen

1. Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van *natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen* in het omringende (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) gebied?
2. Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
3. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?
4. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal:

a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)
b) de materiaalcategorie
c) ouderdom
d) ruimtelijke (geografische) verspreiding
e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)
f) fragmentatie
g) waarnemingsmethode
h) interpretatie

5. Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.)hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
6. Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
7. Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreidingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
8. Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
9. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?
10. Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen *systematisch* opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.). Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode

Het bureauonderzoek dient ervoor om - op basis van verschillende bronnen - inzicht te krijgen in de genese van het landschap, de bodemopbouw en de sporen die het menselijk gebruik in de loop van de tijd heeft achtergelaten. Met behulp van deze gegevens wordt een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld.

Naast de conform de KNA verplichte bronnen is door de gebiedsexperts van RAAP een beredeneerde keuze gemaakt uit betrouwbare bronnen die voor de archeologische verwachting relevante informatie bevatten (zie bijlage 5 voor de motivering). Daarvoor is gebruik gemaakt van de landelijk en voor RAAP digitaal beschikbare archieven. Voor de beschrijving van de historische situatie is gebruik gemaakt van hiervoor relevante informatiedragers. Voor de actuele metadata van de verzamelde gegevens (gemeente, plaats, etc.) wordt verwezen naar het van toepassing zijnde data-archief.

2.2 Aardkundige situatie

1. Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) gebied?
2. Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
5. Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.)hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
6. Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?

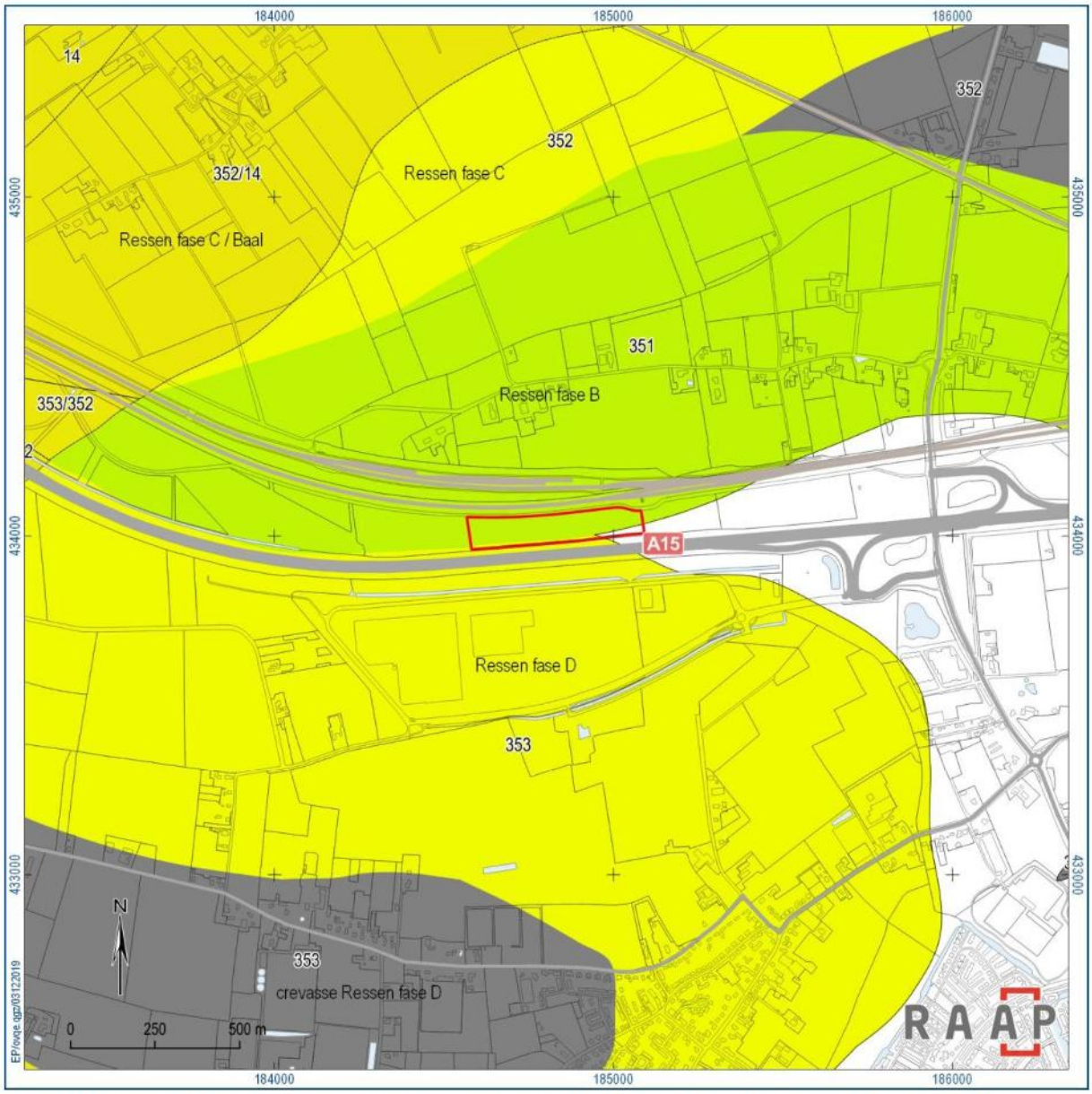
Tabel 2. Relevante onderzoeksvragen m.b.t. aardkundige situatie.

Geo(morfo)logische situatie	Volgens de geomorfologische kaart van Nederland (1:50.000) ligt het plangebied geheel in een zone met een stroomrug in de ondergrond. Bovenstaande stroomgordels betreffen afzettingen van de stroomgordel van Ressen figuur 3 en tabel 4). Vrijwel het gehele plangebied staat op de zanddieptekaart aangegeven als Ressen fase B. Alleen de uiterste zuidzijde staat aangegeven als Ressen fase D. Deze stroomgordels zijn eveneens herkenbaar op de zanddieptekaart, welke een vrij gedetailleerd beeld geeft van de diepteligging van het rivierzand (Cohen, 2010; figuur 4). De zanddieptekaart geeft echter holoceen zand weer in de zuidoostelijke punt van het plangebied (en het gebied rondom afslag Elst van de A15 en het gebied ten zuiden hiervan). Volgens de stroomgordelkaart en diverse archeologische onderzoeken die in dit gebied zijn uitgevoerd (o.a. Kalisvaart & ter Wal 2016 en van de Glind 2013) betreft het geen holoceen zand maar pleistoceen (bedding-)zand. Het AHN (figuur 6) geeft geen bijzonderheden weer binnen het plangebied. Direct ten westen van het plangebied is een verhoging zichtbaar.
Ouderdom geomorfologische structuur	Holoceen
Bodemkundige situatie	Het plangebied bestaat geheel uit kalkloze poldervaaggronden (code Rn67C; figuur 5). Kalkloze poldervaaggronden omvatten alle zavel- en kleigronden die geen veen in de bovenste 80 cm hebben, geheel gerijpt zijn en geen donkere bovengrond kennen. Dit betekent dat vrijwel alle jonge zavel- en kleigronden in deze klasse vallen.
Verwachte diepteligging van archeologisch relevante lagen	Vanaf maaiveld / onder bouwvoor. Er zijn meerdere stratigrafisch van elkaar gescheiden niveaus te verwachten in het holocene rivierengebied.

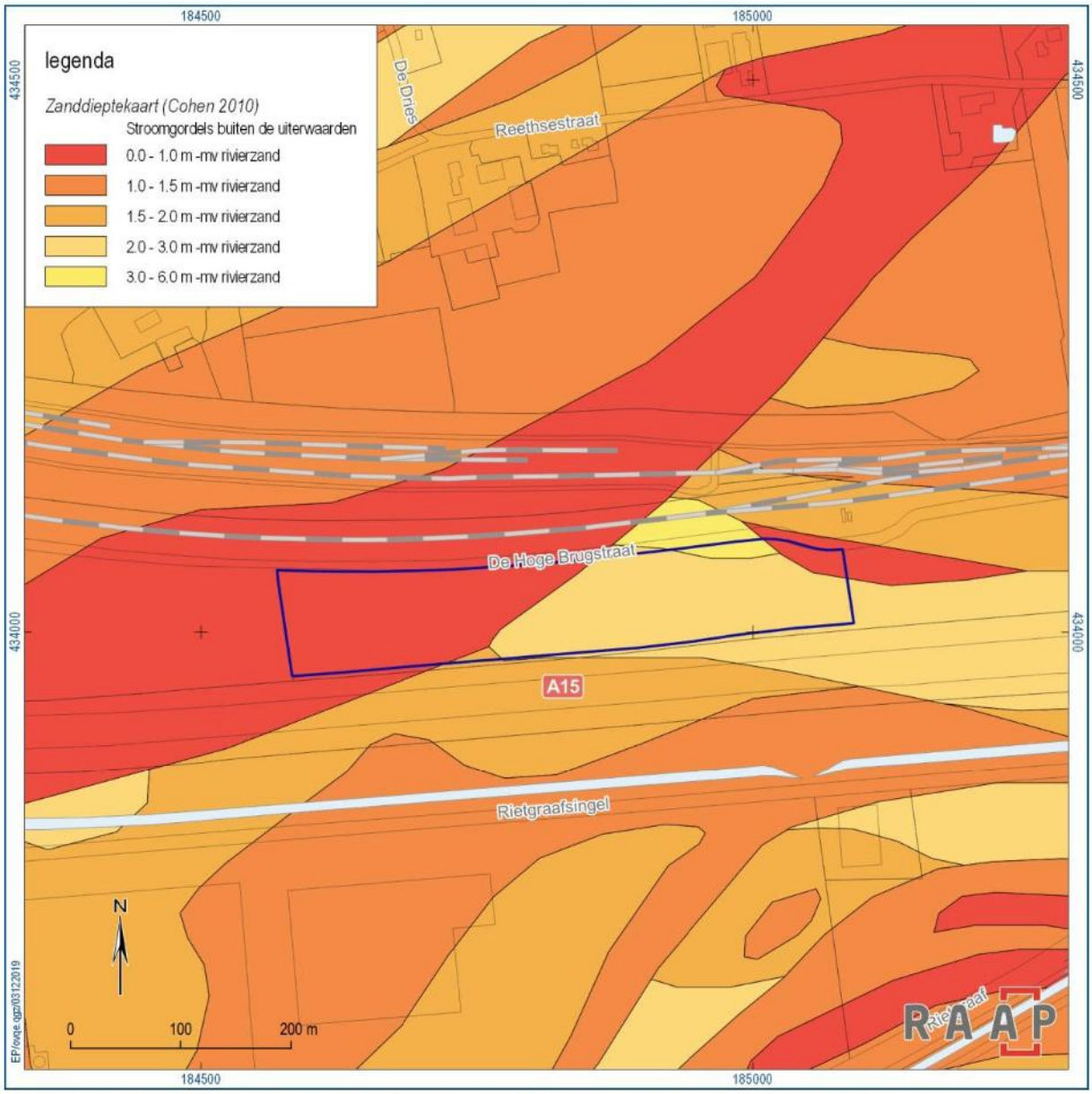
Tabel 3. Overzicht van geraadpleegde geologische, geomorfologische en bodemkundige kenmerken van het plangebied en de directe omgeving.

holocene stroomgordels	(vermoedelijke) ouderdom	archeologische periode	opmerkingen
Stroomgordel Ressen fase B	3850-3370 BP	Laat Neolithicum-Midden Bronstijd	
Stroomgordel Ressen fase C	3500-3000 BP	Bronstijd	
Stroomgordel Ressen fase D	3000-2250 BP	Late Bronstijd-Late IJzertijd	opvulling van de restgeul heeft tot circa 1100 na Chr. geduurd
Stroomgordel Baal	3200-2260 BP	ijzertijd, romeinse tijd, vroege en late middeleeuwen	

Tabel 4. Overzicht van de holocene stroomgordels.

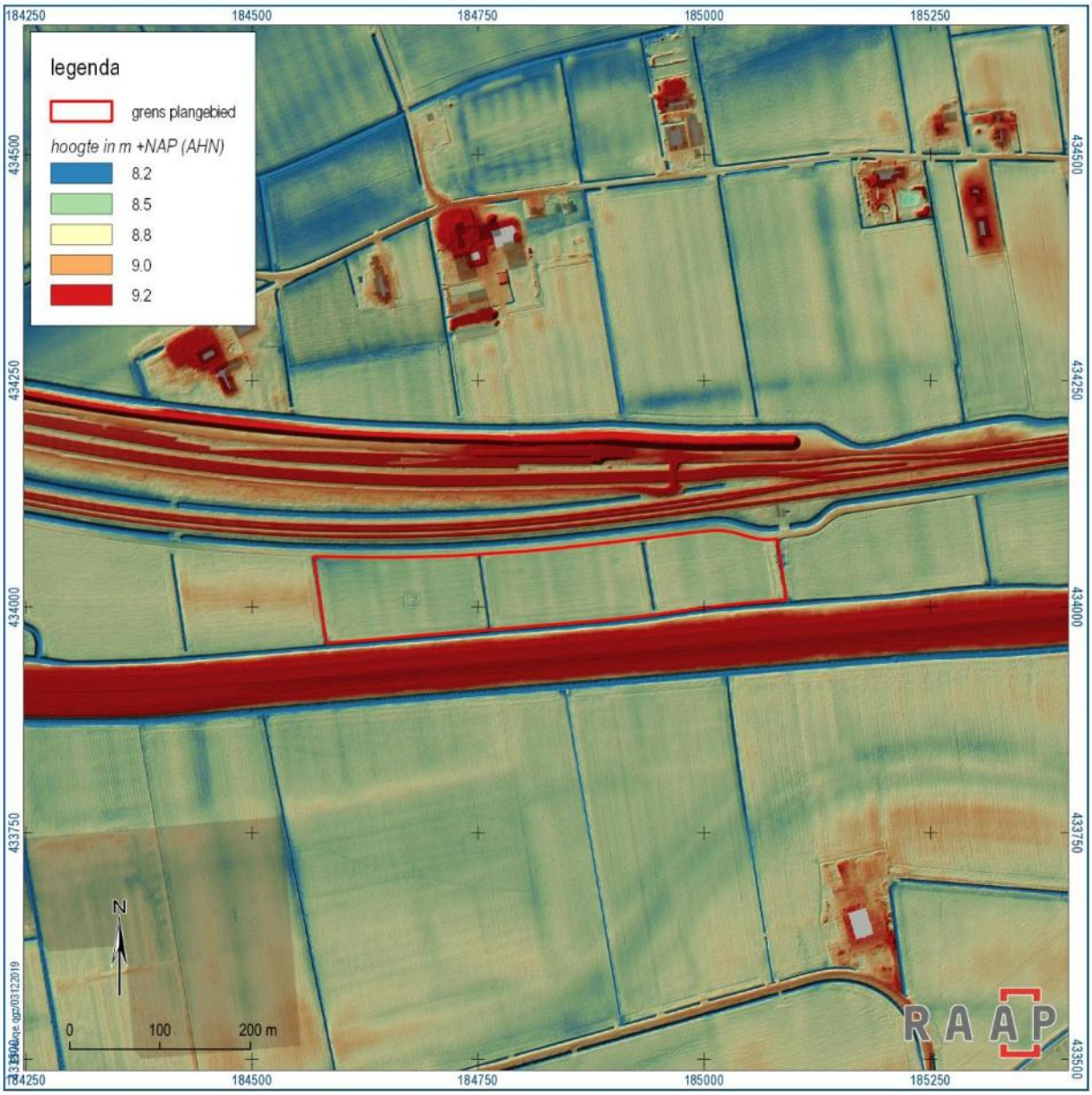


Figuur 3. Het plangebied (rood omlijnd) geprojecteerd op de stroomgordelkaart (Cohen & Stouthamer 2012).



Figuur 4. Het plangebied (blauw omlijnd) geprojecteerd op de zanddieptekaart (Cohen 2010).

Figuur 5. Het plangebied (rood omlijnd) geprojecteerd op de bodemkaart (1:50.000).



Figuur 6. Het plangebied (rood omlijnd) geprojecteerd op het AHN.

2.3 Archeologische gegevens

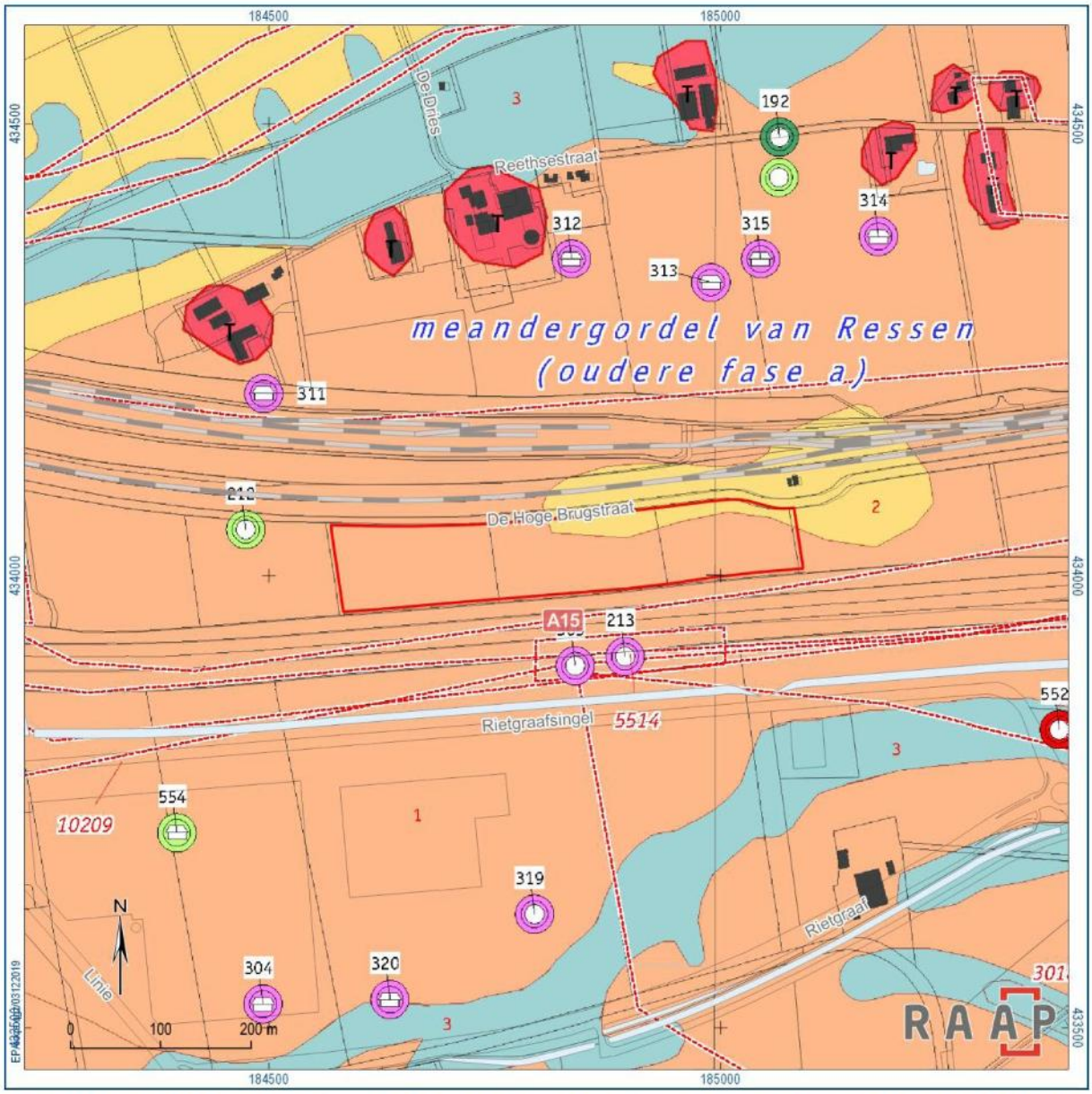
4. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal: a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens) b) de materiaalcategorie c) ouderdom d) ruimtelijke (geografische) verspreiding e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag) f) fragmentatie g) waarnemingsmethode h) interpretatie

Tabel 5. Relevante onderzoeksvragen m.b.t. archeologische gegevens.

Gemeentelijk archeologiebeleid

Bestemmingsplan	Dubbelbestemming 'waarde-Archeologische verwachting 2' (NL.IMRO.1734.0007BUITbuitengebi-GOH2). Voor deze waarde is archeologisch onderzoek verplicht bij bodemingrepen >100m^2.
Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart	Grotendeels hoge archeologische verwachting meandergordel / oever-op-kom-complex (oranje kleur in figuur 7). De noordoostelijke hoek van het plangebied heeft een middelmatige archeologische verwachting meandergordel / oever-op-kom-complex (gele kleur in figuur 7). De gespecificeerde verwachting ten aanzien van periode en vindplaatstype is afhankelijk van de ouderdom van de rivierstroomgordel. Archeologische resten worden afgedekt door een kleidek en zijn daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd.
Gemeentelijke archeologische beleidskaart	- AWV categorie 4: hoge archeologische verwachting (meandergordel / oever-op-kom-complex): streven naar behoud in huidige staat. Onderzoeksplicht bij bodemingrepen >100m^2 en dieper dan 30 cm –Mv; - AWV categorie 5: middelmatige archeologische verwachting (meandergordel / oever-op-kom-complex): streven naar behoud in huidige staat. Onderzoeksplicht bij bodemingrepen >500m^2 en dieper dan 30 cm –Mv.

Tabel 6. Overzicht van het geldende archeologiebeleid en achterliggende verwachtingskaart.



Figuur 7. Het plangebied geprojecteerd op de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart (legenda zie bijlage 4).

Voor uitgebreide informatie omtrent de archeologie in de wijdere omgeving van het plangebied wordt verwezen naar de rapportage van het gemeentelijk archeologisch beleid (Willemse, 2009). Hieronder wordt een kort schematisch overzicht gegeven van de bekende archeologische vindplaatsen binnen 200 m van het plangebied.

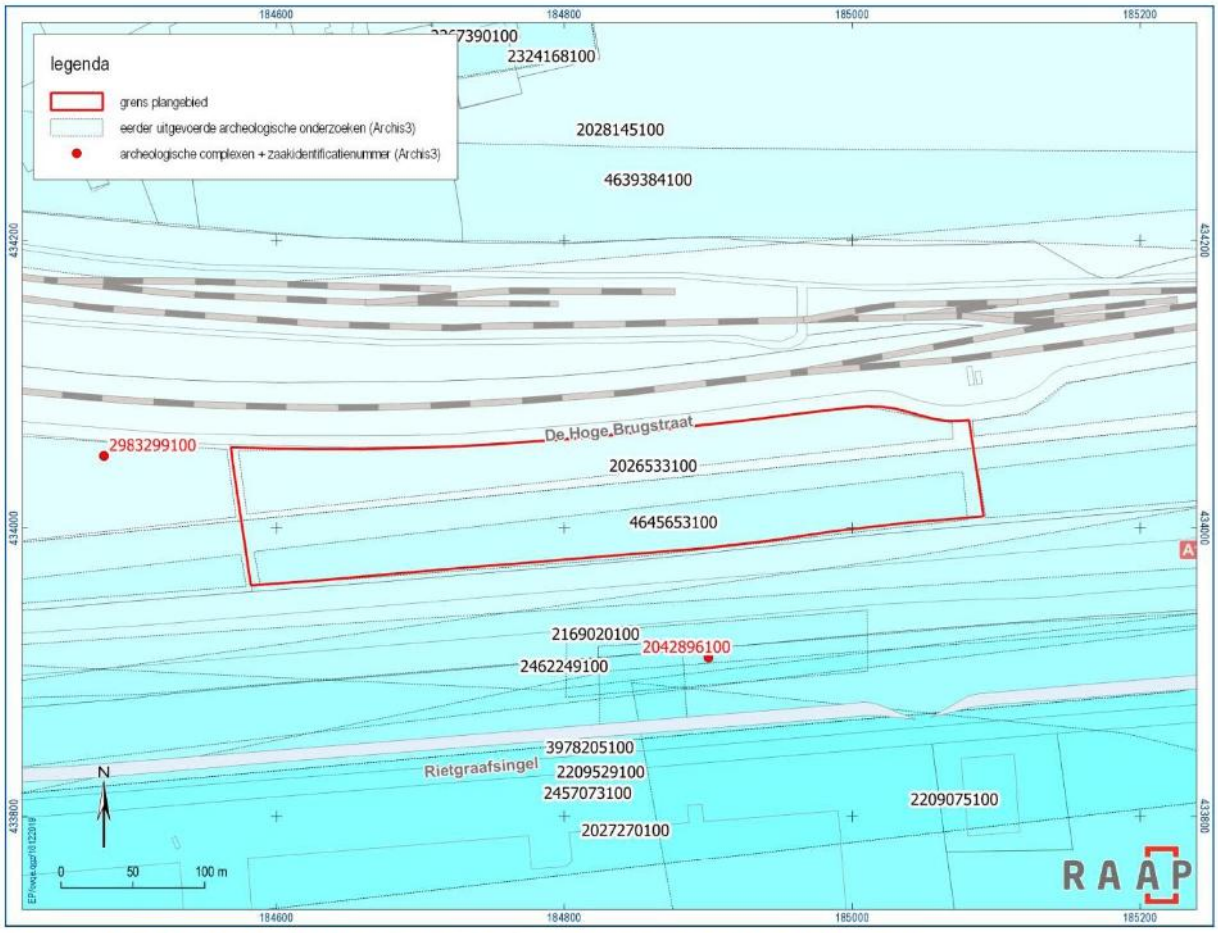
Eerder in de omgeving uitgevoerd onderzoek volgens ARCHIS3

Zaakidentificatienummer	Resultaat/advies	Opmerking
4645653100	Vervolgonderzoek afhankelijk van type ingreep.	Bureauonderzoek (Porreij-Lyklema 2018)
2026533100	Archeologische kartering in delen van het plangebied.	Archeologisch booronderzoek (Haarhuis 1997)
2169020100	Divers vervolgonderzoek voor verschillende percelen	Bureauonderzoek (Goossens 2007)
2462249100	-	Bureauonderzoek
2028145100	Diverse vindplaatsen aangetroffen. Divers vervolgonderzoek aanbevolen.	Oppervlaktekartering en booronderzoek (Haarhuis 1999)
4639384100	Rapportage niet beschikbaar.	Archeologisch booronderzoek (Visser e.a 2019)
2360837100	-	Bureauonderzoek
2458183100	Ontginningskuilen aangetroffen. Geen materiaal. De sporen bevinden zich ver buiten een nederzetting. De restgeul bevat ook geen indicatoren. Geadviseerd om het gebied vrij te geven.	Proefsleuvenonderzoek (Van Kampen 2014).

Tabel 7. Overzicht van eerder uitgevoerd archeologisch onderzoek in de directe omgeving van het plangebied.

Zaakidentificatienr.	Ligging	Complex	Datering	Materiaal	Diepte	Verzamelwijze
2983299100	Circa 90 m ten westen van plangebied	onbekend	Late middeleeuwen A en B	Grijsbakkend gedraaid aardewerk en Pingsdorf	-	Archeologische veldkartering (Asmussen e.a. 1993)
2042896100	Circa 75 m ten zuiden van plangebied; Van Balverenlaan	cultuurlaag	neolithicum-bronstijd	Houtskool, verbrande leem en verbrand aardewerk/slak	-	Archeologische begeleiding (Asmussen 1996)

Tabel 8. Overzicht van de bekende archeologische vondstlocaties in de directe omgeving van het plangebied.



Figuur 8. Het plangebied met bekende archeologische gegevens in de directe omgeving.

Er zijn talrijke archeologische onderzoeken uitgevoerd binnen en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied. Het is te omvangrijk deze allemaal te behandelen in deze rapportage. De diverse onderzoeken zijn daarentegen opgenomen in de gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidskaart. Er zijn diverse vindplaatsen aanwezig uit de periode vroege bronstijd t/m late middeleeuwen, zoals het onderzoek op een kleine kilometer ten zuidwesten van het plangebied (Verhelst en Zielman, 2014). Uit dit onderzoek is gebleken dat de meandergordel van Ressen, die gekarteerd is als één zeer brede meandergordel, blijkt te bestaan uit smalle insnijdingen met terrasrestanten ertussen. De schijnbaar lagere delen van het landschap werden in de late bronstijd en vroege ijzertijd benut of zelfs bewoond. Er zijn vindplaatsen aanwezig uit de periode late bronstijd – volle middeleeuwen.

Direct ten zuiden van de het plangebied en de A15 (ten noorden van de Van Balverenlaan) is een grootschalig proefsleuvenonderzoek en opgraving uitgevoerd. De resultaten van de opgraving zijn nog niet gepubliceerd. Uit het proefsleuvenonderzoek is gebleken dat het gebied meerdere archeologische niveaus en vegetatiehorizonten kent (Kalisvaart & ter Wal 2016). De ondergrond bestaat uit een geërodeerd rivierterrassenlandschap dat wordt afgedekt door de Ressense stroomgordel en de Waal. Er zijn vier verschillende afzettingsfases herkent, die worden afgedekt door een vegetatiehorizont (al dan niet sterk of zwak ontwikkeld). De vindplaatsen concentreerden zich nabij de actieve rivierlopen van de Ressense stroomgordel of latere restgeulen. Er zijn resten aangetroffen van een grafveld uit de Romeinse tijd, binnen een zone van 150 bij 60 m. Tevens zijn diverse grondsporen aangetroffen,

waarvan meerdere tot enkele huisplattegronden behoren. Het aangetroffen aardewerk duidt op een datering in het neolithicum en/of de midden-bronstijd. Ook enkele structuren duiden op een datering in de midden-bronstijd (B). Eveneens is een kuil aangetroffen met een datering in de ijzertijd of romeinse tijd. De vindplaatsen zijn aangetroffen op een diepte van 40 tot 70 cm –Mv, onder een laklaag van 15-20 cm dik, wat betekent dat archeologische resten vanaf 20 cm – mv (dus direct onder de bouwvoor) aanwezig kunnen zijn.

Tijdens de opgraving (mondelinge mededeling A. Porreij-Lyklema, BAAC bv) is een nederzetting uit de Bronstijd opgegraven. Hierbij ging het om meerdere huizen in meerdere fases (herbouw). De datering ligt in de midden bronstijd en vroege ijzertijd, mogelijk ook de late bronstijd. De opgraving heeft de begrenzing van de vindplaats niet kunnen vastleggen; deze loopt waarschijnlijk door in vrijwel alle richtingen.

Naast de diverse grondsporen zijn tijdens het proefsleuvenonderzoek een tiental geschutstellingen en aanverwante structuren uit de tweede wereldoorlog onderzocht (Kalisvaart & ter Wal 2016). Bijna alle locaties kunnen in verband worden gebracht met de aanwezigheid van een artillerie-eenheid van het Britse leger en de aanwezigheid en gebruik van het Britse 25-ponder veldgeschut (vier geschutsstellingen, één onderkomen, één onderkomen/munitieopslag en één afvalkuil). Op basis van luchtfoto's uit de tweede wereldoorlog kunnen de structuren tussen 19 september en 23 december 1944 worden geplaatst. Eén locatie omvatte een Duitse 2 cm-geschutsopstelling, aangelegd tussen 12 en 19 september 1944.

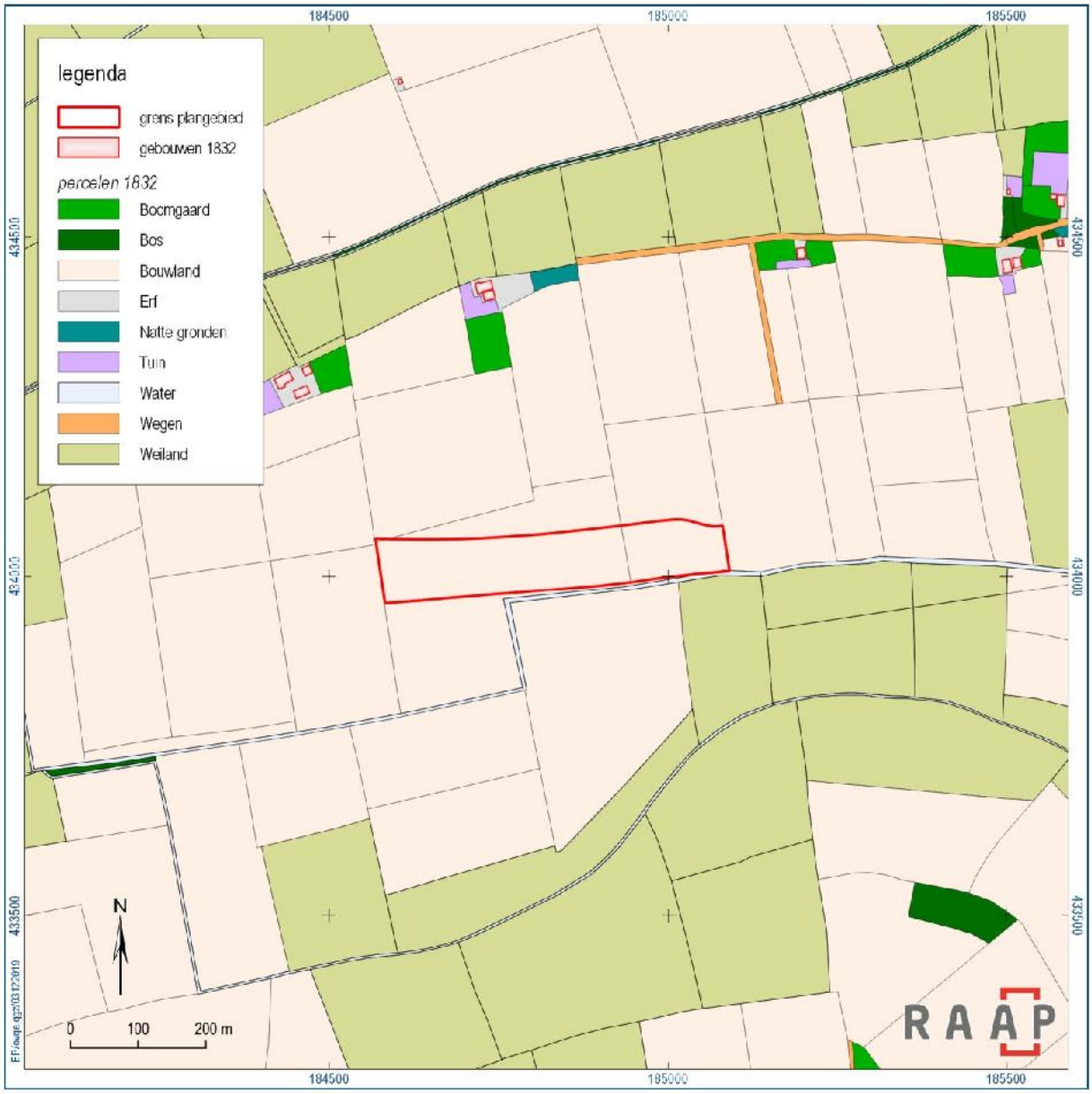
Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen

Informatie van amateurarcheologen is verwerkt in ARCHIS, de gemeentelijke verwachtings- en beleidskaart.

2.4 Historische situatie

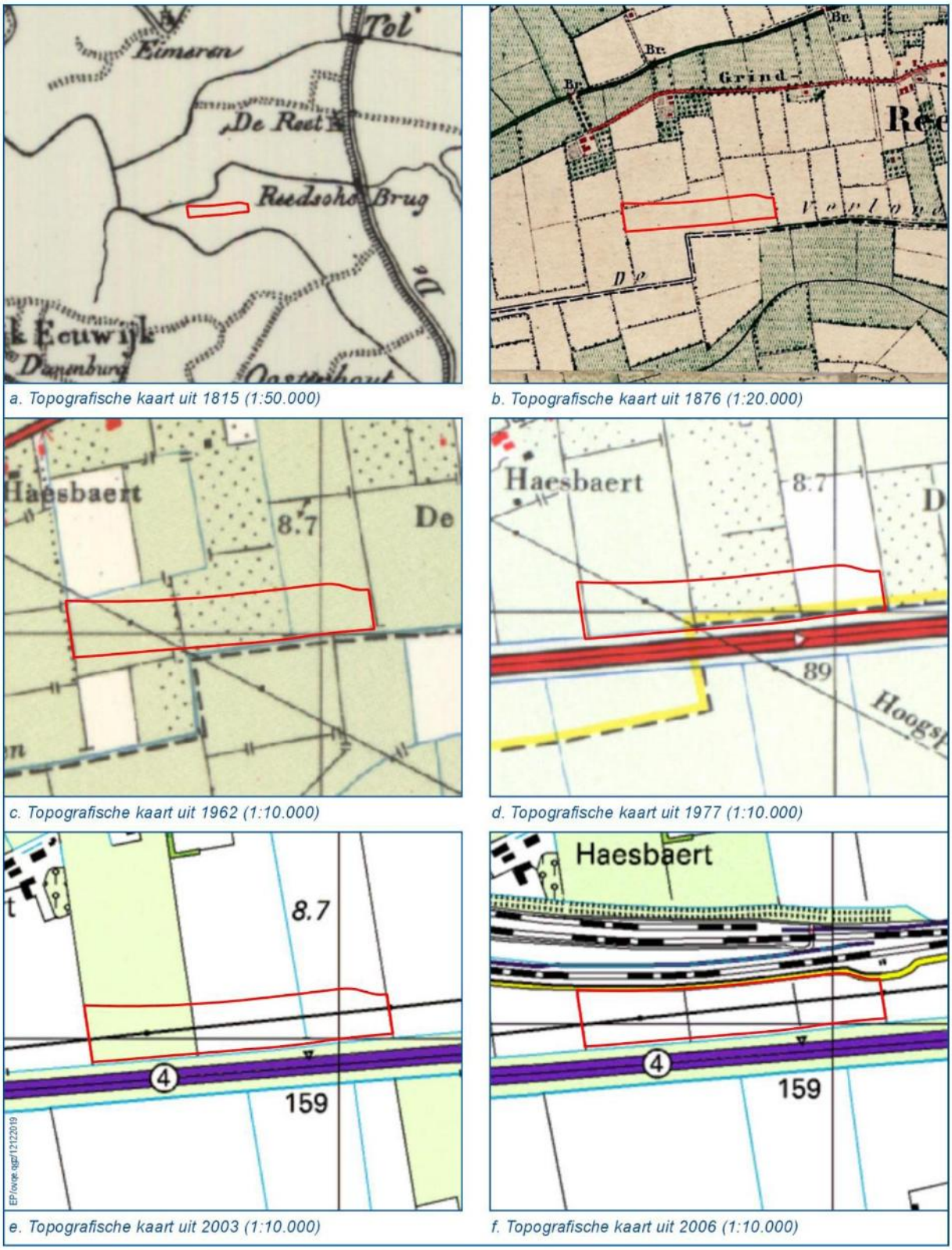
3. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?

Tabel 9. Relevante onderzoeksvragen m.b.t. de historische situatie.



Figuur 9. Het plangebied geprojecteerd op de kadastrale minuut uit 1832 (HisGis).

Op de kadastrale minuut uit 1832 blijkt dat het plangebied in die periode onbebouwd was. Wel waren enkele perceelsgrenzen aanwezig en langs een groot deel van de zuidzijde van het plangebied een wetering/sloot. Op historisch-topografisch kaartmateriaal is eveneens te zien dat het plangebied onbebouwd was en is gebruik als akker-/weiland met enkele perceelsgrenzen (o.a. sloten). In 1977 was de snelweg ten zuiden van het plangebied aangelegd en in 2006 de spoorlijn en weg ten noorden van het plangebied. Het plangebied zelf blijft (voor zover zichtbaar op het kaartmateriaal) ongemoeid met uitzondering van de hoogspanningskabel.



a. Topografische kaart uit 1815 (1:50.000)

b. Topografische kaart uit 1876 (1:20.000)

c. Topografische kaart uit 1962 (1:10.000)

d. Topografische kaart uit 1977 (1:10.000)

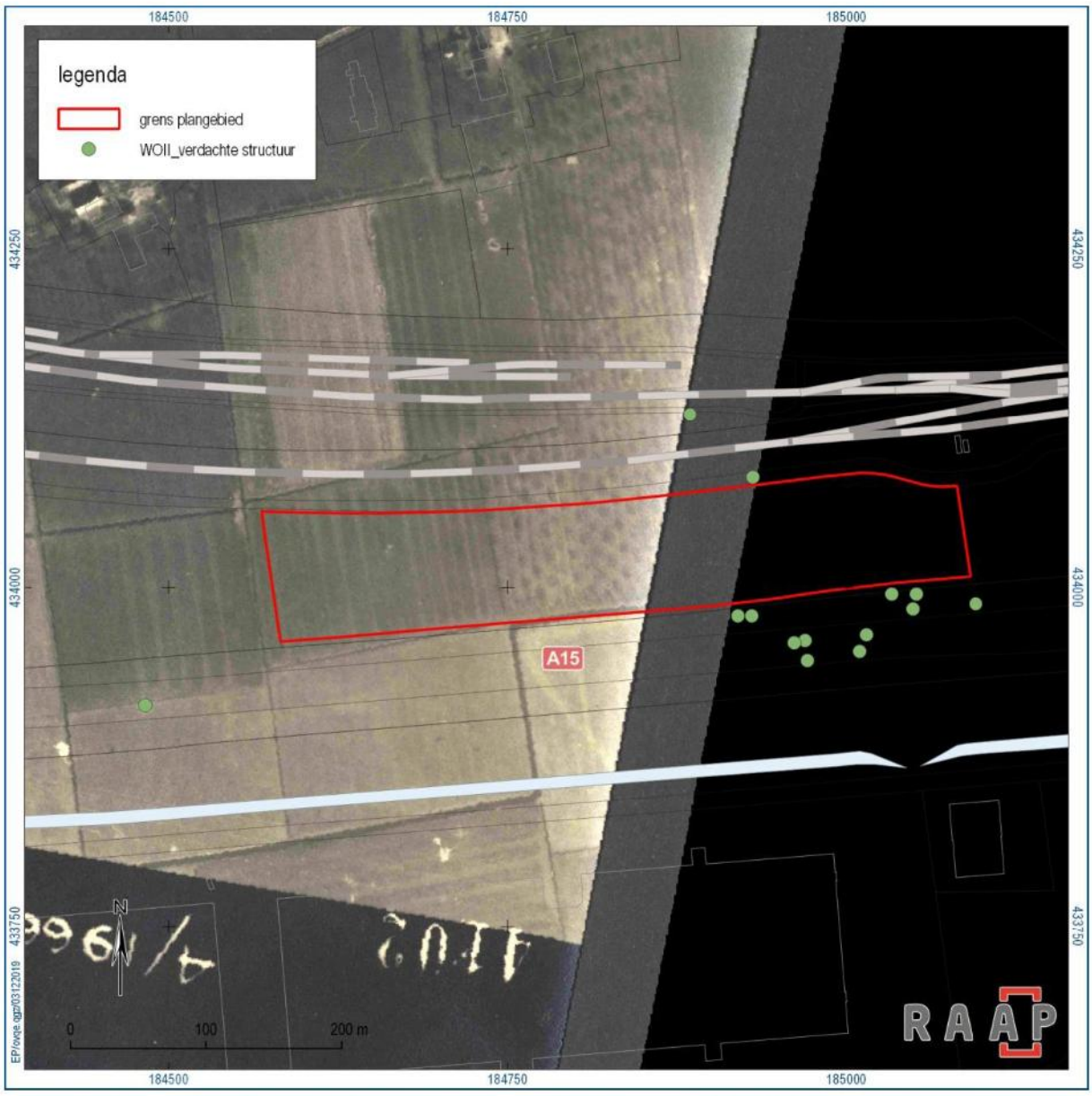
e. Topografische kaart uit 2003 (1:10.000)

f. Topografische kaart uit 2006 (1:10.000)

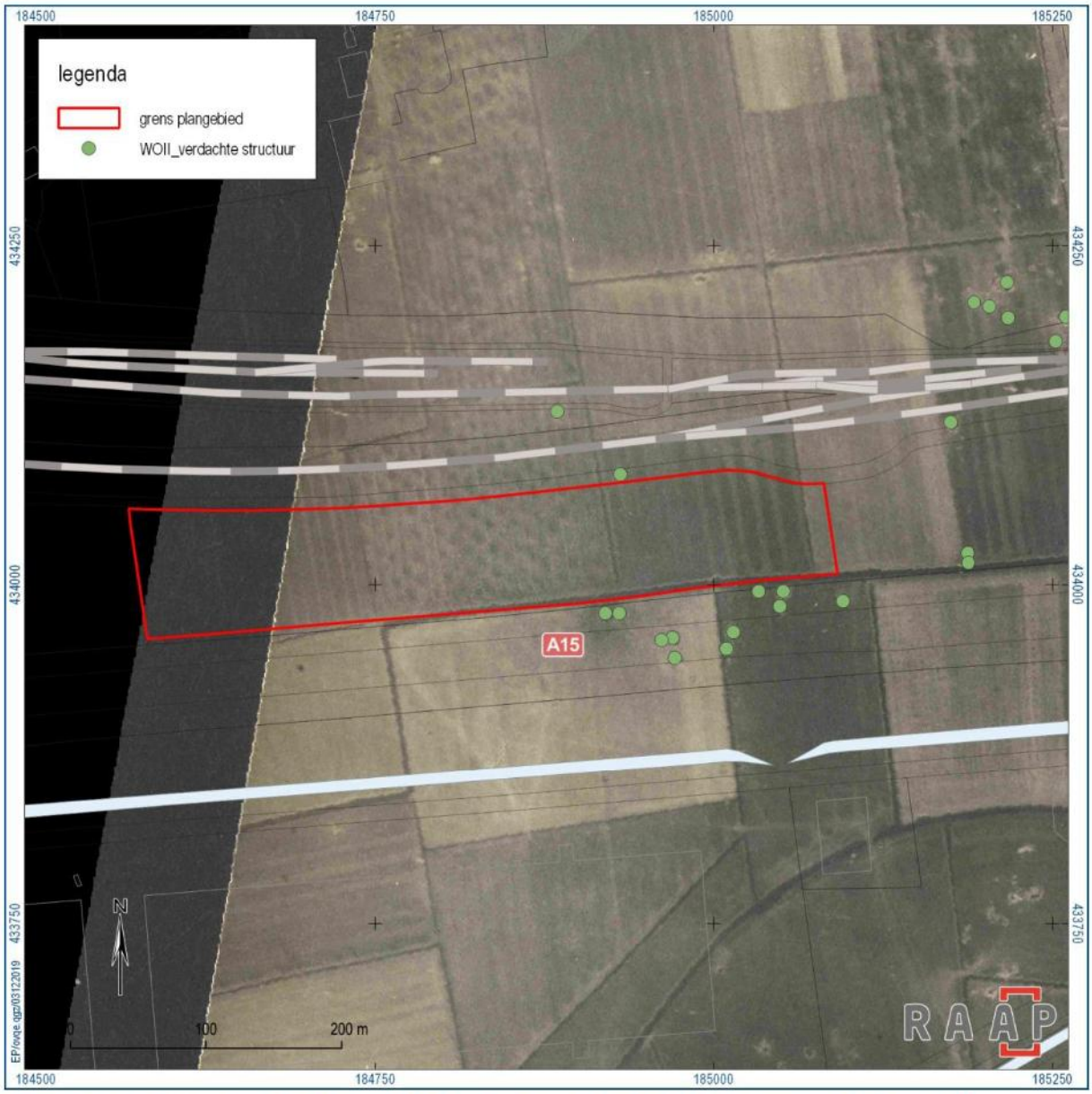
Figuur 10. Het plangebied geprojecteerd op divers historisch-topografisch kaartmateriaal..

Tweede Wereldoorlog

Binnen het plangebied zijn geen WOII-verdachte structuren zichtbaar op luchtfoto's uit de tweede wereldoorlog. Het betreffen luchtfoto's van 15 maart 1945. Op figuur 11 en figuur 12 zijn WOII-verdachte structuren aangegeven die herkend zijn op de luchtfoto's in de directe nabijheid van het plangebied. De locaties wijzen op (mogelijke) aanwezigheid van geschutsstellingen, inslagen, schutterputten/munitieopslag e.d. Zoals hierboven aangegeven zijn diverse structuren uit de tweede wereldoorlog aangetroffen tijdens archeologisch onderzoek direct ten zuiden van het plangebied (Kalisvaart & ter Wal 2016). De aanwezigheid van fenomenen uit de tweede wereldoorlog zijn niet uit te sluiten binnen het plangebied.



Figuur 11. De westelijke helft van het plangebied geprojecteerd op een RAF-luchtfoto van 15 maart 1945.



Figuur 12. Het grootste deel van het plangebied geprojecteerd op een RAF-luchtfoto van 15 maart 1945.

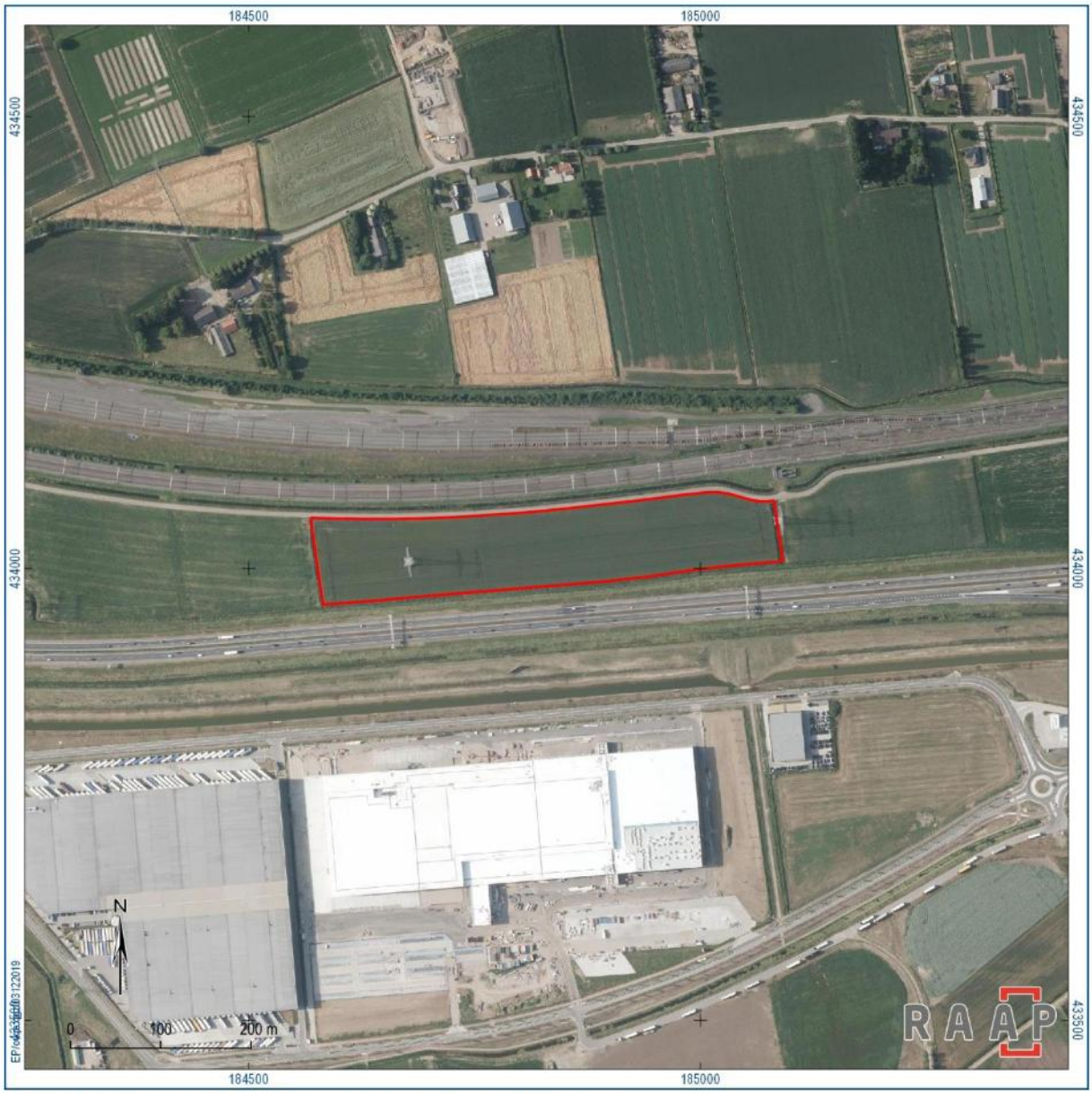
Binnen het plangebied zijn geen bouwhistorische waarden aanwezig (Rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten, MIP-objecten en overige bouwhistorische waarden).

2.5 Huidige situatie

Aan de hand van actuele gegevens van recente luchtfoto's, Google Street View en navraag bij de opdrachtgever zijn de onderstaande zaken over de huidige situatie te melden.

Huidig grondgebruik	Akker-/weiland. In het centrum loopt een bovengrondse hoogspanningskabel met een oostwestelijke oriëntatie.
Hoogteligging maaiveld	Tussen circa 8,45 en 8,7 m +NAP.
Grondwatertrap of -stand	Niet bekend
Milieutechnische condities	Niet bekend
Aanwezige constructies (funderingen, kelders e.d.)	Naar verwachting niet aanwezig, met uitzondering van de voet van de hoogspanningsmast. Uit booronderzoek t.b.v. groeiplaatsonderzoek voor bomen zijn op twee locaties langs de reeds nieuw aangelegde weg 'de Hoge Brugstraat' aan de noordzijde van het plangebied, boringen gezet (Eckstein 2018). De bovenste circa 1 m van de bodem is geïnterpreteerd als opgebrachte kleigrond. Vanaf 1 m –Mv is zand aanwezig, geïnterpreteerd als oorspronkelijke ondergrond. Of deze opbouw voor de gehele zone langs de Hoge Brugstraat geldt is niet duidelijk/aangetoond.
Locatie en diepte van kabels/leidingen	Niet bekend.

Tabel 10. Overzicht van de huidige situatie van het plangebied.



Figuur 13. Het plangebied geprojecteerd op een recente luchtfoto.

2.6 Toekomstige situatie

Uit navraag bij de opdrachtgever is het volgende gebleken over de toekomstige situatie:

Aard	Binnen het plangebied wordt net als in de omringende percelen een zonnepark ontwikkeld. De exacte plannen zijn nog niet exact bekend maar de vormgeving zal overeenkomen met die van het naastgelegen zonnepark (mondelinge mededeling opdrachtgever). De plannen bestaan uit de landschappelijke inpassing en aanleg van een zonnepark met als verschil dat binnen onderhavig plangebied geen middenspanningskabel zal worden aangelegd: onderhavig zonnepark zal met een eigen aansluiting op het elektriciteitsnet worden aangesloten. In het noordoosten van het plangebied zal een omvormer en een inkoopstation worden gerealiseerd. Daarbij zal een AC-grondkabel worden aangelegd tussen de omvormer en het inkoopstation. Tevens zal een DC-grondkabel worden aangelegd tussen de verschillende panelentafels. Hierbij zal de DC-kabel de vrije stroken onder de hoogspanningsleiding en boven de gasleiding circa 8 keer ondergronds 'oversteken' over een tracé van ongeveer 5-10 m. De exacte locaties van de 'oversteek' zijn nu nog niet bekend. De kabels worden aangelegd op een diepte van circa 1 m –mv. De kabelssleuven zijn naar verwachting 25 cm breed. De DC-kabels worden na de 'oversteek' bovengronds met elkaar verbonden onder de panelentafels. Bij deze verbinding vinden dus geen grondroerende activiteiten plaats. Zie voor overzicht van de werkzaamheden (concept / in voorbereiding) bijlage 2. NB: de locatie van een deel van de ingrepen is nog niet vastgelegd en kan, mede op basis van de archeologische bevindingen/verwachting worden aangepast.
Omvang en diepte	De ingrepen in het naastgelegen zonnepark bestaan uit: - Binnen onderhavig plangebied staat de plaatsing van één trafostation gepland. De trafostations mogen niet onder de hoogspanningskabels worden geplaatst. De trafostations worden op betonnen platen gezet en veroorzaken geen grondroering; - De ondersteuningsconstructie wordt op palen gezet. Per 6 panelen (= 1800 Wp) wordt er 1 paal aangebracht. De palen hebben een verstoringsoppervlak van 50 cm2 per paal (5 cm x 10 cm). De panelen worden geplaatst in 'tafels' van 8 tot 12 m breed. Tussen elke tafel wordt een pad aangelegd van 1,5 m breed; - Binnen het zonnepark in het omliggende gebied wordt op één locatie een inkoopstation van circa 50 m2 aangelegd met een kabelkelder en fundering. De locatie hiervan is nog niet vastgelegd en is flexibel. Waarschijnlijk wordt binnen onderhavig plangebied geen inkoopstation aangelegd; - Langs een deel van het plangebied wordt een hek geplaatst waarbij om de 2 meter een paal in de grond wordt geboord. Deze palen hebben een oppervlakte van 5 cm x 5 cm; dus totale verstoring van 25 cm2 per paal. - Aanplant van diverse bomenrijen (plantgaten van max. 1 m diep, diameter onbekend; naar verwachting circa 0,5 m); - Aanplant struweel; - Aanleg drassige zones en poelen; - Aanleg natuurvriendelijke oever langs zuidzijde van het plangebied, parallel aan de A15; - Demping van één sloot (geen grondroering); - Niet van toepassing op onderhavig plangebied: gronddepots ten westen en oosten van de Tielsestraat worden verwijderd. Dit veroorzaakt geen grondroering. Een deel van deze depots ligt binnen een monumentaal terrein van archeologische waarde. De opdrachtgever heeft aangegeven dat het wellicht een optie is een deel van de grond te laten liggen zodat de grondverstoringen de ongeroerde grond niet raken; - Aanleg grondwal / bijenwal.
Invloed op maaiveld en grondwater	-
Toekomstig gebruik	Zonnepark met zonnepanelen, inclusief landschappelijke inpassing (o.a. bijenwal, natuurvriendelijke oever)
Toekomstige gebruiker	-

Tabel 11. De toekomstige situatie.

3 Gespecificeerde archeologische verwachting

7. Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreidingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten? 8. Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen? 9. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek? 10. Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.). Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

Tabel 12. Relevante onderzoeksvragen m.b.t. de archeologische verwachting.

Op basis van de tijdens het bureauonderzoek verzamelde gegevens is een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld. Deze geeft inzicht in de aard en de ouderdom (inclusief omvang en uiterlijke kenmerken), (diepte)ligging, en gaafheid van eventueel aanwezige archeologische resten.

Aard en ouderdom

Het verspreidingspatroon van archeologische vindplaatsen is voor een groot deel gerelateerd aan de fysieke eisen die de mens stelde aan de leef- en woonomgeving. Het meest markant zijn de verschillen tussen jager-verzamelaars enerzijds en landbouwers anderzijds.

Jager-verzamelaars

In de steentijd (paleolithicum t/m neolithicum) leefden de mensen voornamelijk van de jacht, visvangst en het verzamelen van eetbare planten en vruchten. Deze zogenaamde jager-verzamelaars trokken door het landschap en verbleven alleen tijdelijk op een plek. Uit een ruimtelijke analyse blijkt dat hun kampementen in vrijwel alle gevallen waren gesitueerd op de overgang van nat naar droog. Nabij dergelijke gradiëntzones waren namelijk de meeste voedselbronnen voorhanden en was (drink)water bereikbaar. De vindplaatsen bestaan uit kampementen en-of jachtactiviteiten gekenmerkt door onder andere een (oppervlakkige) spreiding van vuurstenen werktuigen en afval(-lagen) en in mindere mate door grondsporen.

In het zuidoosten van het plangebied en ten oosten hiervan (rond afslag Elst van de A15) zijn nog pleistocene rivierafzettingen aanwezig. Het is mogelijk dat zich op deze afzettingen resten bevinden uit de prehistorie. In het overige deel van het plangebied zijn meandergordels aanwezig met een datering tussen 3850 - 3370 BP (Ressen fase B; laat-neolithicum – midden bronstijd) en 3000-2250 BP (Ressen fase D; late bronstijd - late ijzertijd. De opvulling van de restgeul heeft tot circa 1100 na Chr. geduurd.

Naar verwachting hebben deze stroomgordels de ondergrond geërodeerd. De kans op aanwezigheid van (in situ) resten uit de steentijd in deze zone van het plangebied is daarom laag.

Landbouwers

Met de introductie van de landbouw (vanaf het neolithicum) werd de mate waarin gronden geschikt waren om te beakkeren een steeds belangrijker factor in de locatiekeuze van de mensen. De eerste akkergronden werden aangelegd op de van nature vruchtbaarste gronden. Bovendien moesten de gronden goed ontwaterd zijn.

Archeologische resten kunnen bestaan uit nederzettingsterreinen met cultuurlagen, vondstlagen en allerhande grondsporen. De nederzettingen worden met name verwacht op de hogere (en drogere) locaties, zoals de oeverwallen of de crevasse-afzettingen. Tevens kunnen watergerelateerde resten worden verwacht, zoals fuiken, kano's, steigerhout e.d., meestal aanwezig in de lagere delen van het landschap. De aanwezigheid van begravingen (waaronder grafheuvels) is zeker niet uit te sluiten (ten zuiden van het plangebied ligt een grafveld uit de romeinse tijd). Gezien bekende vindplaatsen in de directe omgeving van het plangebied dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van resten vanaf de (midden) bronstijd.

Tweede Wereldoorlog

Binnen het plangebied zijn geen WOII-verdachte structuren zichtbaar op luchtfoto's uit de tweede wereldoorlog, echter wel in de directe omgeving. De locaties wijzen op (mogelijke) aanwezigheid van geschutsstellingen, inslagen, schutterputten/munitieopslag e.d. De aanwezigheid van fenomenen uit de tweede wereldoorlog zijn niet uit te sluiten binnen het plangebied.

(Diepte)ligging

Het plangebied kenmerkt zich door een gestapeld landschap waarin meerdere archeologische niveaus kunnen voorkomen. Archeologische resten worden verwacht vanaf maaiveld/direct onder de bouwvoor en/of op één of meerdere diepere niveaus, al dan niet onder een vegetatiehorizont en/of cultuurlaag- of vondstlaag.

Fysieke kwaliteit

Het plangebied is ontgonnen voor de landbouw. Regelmatige landbouwkundige werkzaamheden resulteren in dit deel van het rivierengebied meestal in een bouwvoor met een gemiddelde dikte van 25 – 30 cm. Eventuele archeologische resten zullen tot die diepte verstoord zijn.

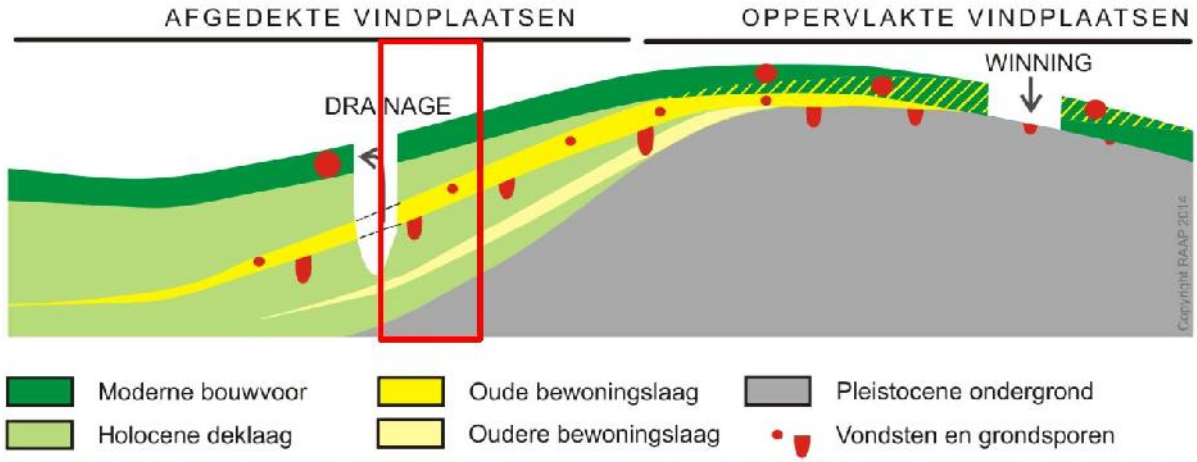
Gezien de naar verwachting kleiige ondergrond zijn de resten waarschijnlijk goed geconserveerd en kennen waarschijnlijk een hoge gaafheid (mede afhankelijk van de diepteligging van de resten).

Overzicht

De archeologische verwachting en de verschillende deelaspecten daarvan, zoals hiervoor beschreven, zijn samengevat in tabel 13. Daarnaast zijn de prospectiekenmerken met betrekking tot de verwachte archeologische resten in figuur 14 schematisch verbeeld.

Archeologische periode	Complextype	Omvang	Kenmerken	Diepte-ligging	Gaafheid
Paleolithicum t/m neolithicum	kampementen en-of jachtactiviteiten	vondsten en mogelijk vondstlagen. In mindere mate grondsporen.	op pleistocene afzettingen (alleen in uiterste westen en in centraal-oostelijk deel van plangebied)	onbekend, afhankelijk van diepte pleistoceen zand.	onbekend
bronstijd t/m vroege middeleeuwen	nederzetting	cultuurlaag, vondsten, grondsporen, begravingen	op meandergordel van Ressen	naar verwachting direct onder bouwvoor en dieper	onbekend
Volle en late middeleeuwen	nederzetting	cultuurlaag, ophogingslagen (van terpen?), vondsten, grondsporen, verkavelingssloten	op meandergordel van Ressen	naar verwachting direct onder bouwvoor en dieper	onbekend
nieuwe tijd	perceelsgrenzen	vondsten, grondsporen, verkavelingssloten	vanaf maaiveld, onder bouwvoor	vanaf maaiveld	onbekend
nieuwste tijd (mogelijk-alleen zichtbaar op luchtfoto's in de directe omgeving van het plangebied)	diverse structuren uit WOII	o.a. geschutsstellingen, inslagen, schutterputten/munitie opslag	vanaf maaiveld	vanaf maaiveld	onbekend

Tabel 13. Samenvatting van de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied.



Figuur 14. Diagram voor archeologische vondst- en spoorcomplexen. Rode kader: aanduiding van de situatie in het plangebied.

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusie

Op grond van de onderzoeksresultaten en onder verwijzing naar de doelstellingen, kunnen de volgende uitspraken worden gedaan:

In het zuidoosten van het plangebied en ten oosten hiervan (rond afslag Elst van de A15) zijn nog pleistocene rivierafzettingen aanwezig. Het is mogelijk dat zich op deze afzettingen resten bevinden uit de prehistorie. In het overige deel van het plangebied zijn meandergordels aanwezig met een datering tussen 3850 - 3370 BP (Ressen fase B; laat-neolithicum – midden bronstijd) en 3000-2250 BP (Ressen fase D; late bronstijd - late ijzertijd). De opvulling van de restgeul heeft tot circa 1100 na Chr. geduurd. In de directe omgeving van het plangebied zijn diverse archeologische vindplaatsen aanwezig.

Het plangebied heeft een (middel-)hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen vanaf de (midden) bronstijd t/m nieuwe tijd. Alleen in het zuidoosten van het plangebied zouden nog resten uit de steentijd kunnen voorkomen. De archeologische resten komen naar verwachting voor vanaf maaiveld/direct onder de bouwvoor en/of op meerdere diepere niveaus. Toekomstige werkzaamheden kunnen daarom voor een verstoring van het archeologisch bodemarchief zorgen. De geplande ingrepen voor de landschappelijke inpassing van het zonnepark zijn deels beperkt. Daarom is voor elke afzonderlijke ingreep een advies opgesteld.

4.2 Advies

Op basis van de resultaten van het onderzoek blijkt dat in het plangebied (mogelijk) archeologische resten bedreigd worden door de voorgenomen bodemingrepen. Voor de diverse geplande ingrepen wordt het volgende geadviseerd:

4.2.1 Algemene aanbevelingen

Indien bij of voorafgaand aan één of meerdere bodemingrepen wordt gefreesd (bijvoorbeeld bij de aanleg van paden of ten behoeve van grond- en bijenwallen e.d.), dan mag dit niet dieper reiken dan 30 cm –Mv (vrijstellingsgrens en top van mogelijk archeologisch niveau). Indien dieper zal worden gefreesd zal per locatie en ingreep moeten worden bekeken of er al dan niet archeologisch vervolgonderzoek zal moeten plaatsvinden (waarschijnlijk in de vorm van en verkennend booronderzoek).

4.2.2 Aanbevelingen t.b.v. specifieke ingrepen

- voor de aanleg van de natuurvriendelijke oever langs de zuidzijde van het plangebied wordt archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen in de vorm van een verkennend booronderzoek. Een dergelijk vervolgonderzoek heeft tot doel de opbouw van de ondergrond, de bodemopbouw en/of bodemverstoringen gedetailleerd in kaart te brengen. Aan de hand daarvan kan de in dit bureauonderzoek opgestelde archeologische verwachting worden getoetst en kunnen concrete gegevens worden verzameld over gaafheid en diepteligging van de verwachte archeologische resten.

- voor de plantgaten t.b.v. de knotbomen en bomenrijen en het struweel (indien hiervoor dieper zal worden verstoord dan 30 cm –mv) wordt archeologische vervolgonderzoek aanbevolen in de vorm van een verkennend booronderzoek. De plantgaten zijn maximaal 1 m diep. De doorsnede is nog niet bekend maar is naar verwachting circa 0,5 m. Indien de exacte locatie van de plantgaten bekend is, dan worden de boringen op de betreffende locatie geplaatst. Indien dit (nog) niet bekend is dan wordt geadviseerd de boringen in een raai te plaatsen (op de locatie waar een bomenrij en plaatsing knotbomen gepland staan) met een boring om de 40 m. Een deel van de plantgaten ter hoogte van de Hoge Brugstraat ligt binnen een opgebracht kleipakket (Eckstein, B., 2018). Het verkennend booronderzoek moet uitwijzen of dit ook daadwerkelijk het geval is en of dit al dan niet geldt voor de gehele zone langs de Hoge Brugstraat.

- indien binnen het plangebied een poel / plas-dras-zone zal worden aangelegd en deze dieper is dan 30 cm –mv wordt een verkennend booronderzoek geadviseerd voor deze zones.

- indien binnen het plangebied een inkoopstation zal worden geplaatst dan wordt geadviseerd voor de locatie hiervan een verkennend booronderzoek te laten plaatsvinden.

4.2.3 Geen vervolgonderzoek geadviseerd voor de volgende ingrepen:

- het te verstoren oppervlak t.b.v. de palen van de zonnepanelenweide is per paal 5x10 cm = 50 cm^2. Over een totaal oppervlak van circa 4,3 ha is dit circa 0,012 % van het geheel. Dit percentage is zo minimaal dat voor het aanbrengen van de palen t.b.v. de zonnepanelen geen archeologisch vervolgonderzoek wordt geadviseerd, aangezien het archeologisch onderzoek meer verstorend zal zijn dan de werken zelf;

- voor het graven van de AC- en DC- kabelsleuven met een breedte van 25 cm en diepte van 100 cm wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. De AC-grondkabel zal worden aangelegd tussen de omvormer en het inkoopstation. De DC-grondkabel zal worden aangelegd tussen de verschillende panelentafels. Hierbij zal de DC-kabel de vrije stroken onder de hoogspanningsleiding en boven de gasleiding circa 8 keer ondergronds 'oversteken' over een tracé van ongeveer 5-10 m. De exacte locaties van de 'oversteek' zijn nu nog niet bekend. De kabels worden aangelegd op een diepte van circa 1 m –mv. De kabelsleuven zijn naar verwachting 25 cm breed. De DC-kabels worden na de 'oversteek' bovengronds met elkaar verbonden onder de panelentafels. Bij deze verbinding vinden dus geen grondroerende activiteiten plaats. De bij de aanleg van de kabels gepaard gaande grondroerende activiteiten zijn in dit geval zeer miniem (max. 0,25 x 10 m = 2,50 m^2 x 8 = 20 m^2 verspreid over het plangebied). Archeologisch vervolgonderzoek zal, indien het niet verstorender is dan de werken zelf, weinig aanvullende archeologische informatie opleveren.

- voor het plaatsen van het hekwerk langs een deel van het plangebied wordt eveneens geen vervolgonderzoek geadviseerd, gezien de minimale omvang hiervan: om de 2 m een paal van 25 cm^2.

- bij de plaatsing van de trafostations vindt in principe geen grondroering plaats. Aangegeven is dat de stations op betonnen platen gezet worden, zonder grondroerende activiteiten. Indien alvorens toch gefreesd wordt, zie algemene aanbevelingen.

- indien bij het aanbrengen van de grond- en bijenwallen geen bodemingrepen plaatsvinden, dan wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Er wordt er vanuit gegaan dat de wallen opgeworpen worden van

afgegraven (en geroerde) grond, niet afkomstig van het plangebied zelf. Indien dit niet het geval is, of indien er bijvoorbeeld wordt gefreesd, zie algemene aanbevelingen.

- indien bij het dempen van de sloot geen grondroerende activiteiten plaatsvinden (waar komt de grond vandaan en/of wordt er gefreesd?) dan wordt geen vervolgonderzoek aanbevolen. Indien dit wel het geval is, zie algemene aanbevelingen.

NB. Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap c.q. de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed verplicht (vondstmelding via ARCHIS).

4.3 Tot slot

Bovenstaand advies is van toepassing op de huidige planvorming. Indien het plangebied in de toekomst opnieuw ingericht gaat worden dient opnieuw te worden bekeken of archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Het gebied wordt dus niet archeologische vrijgegeven. Voor de zonnepanelenweides bijvoorbeeld geldt dat de bodem in de huidige planvorming vrijwel ongemoeid blijft. Echter bij de verwijdering van de panelen (loodrecht/uitgraven van de palen?) en/of toekomstig gebruik van het gebied kunnen grootschalige bodem- en archeologisch verstorende activiteiten plaatsvinden, waarvoor wel een archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk kan zijn.

Dit rapport geeft (selectie)adviezen. Het is aan de bevoegde overheid, de gemeente Overbetuwe, deze al dan niet over te nemen in de vorm van een (selectie)besluit.

Literatuur

Asmussen, P.S.G. & R.P. Exaltus, 1993. Archeologische begeleiding Betuweroute: deel B: Inventarisatie, deel C: (gedeeltelijk): Waardering. RAAP-rapport 76. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Asmussen, P.S.G., 1996. Archeologische begeleiding Betuweroute: aanvullende archeologische kartering en waardering. RAAP-rapport 196. St. RAAP, Amsterdam.

Eckstein, B., 2018. Groeiplaatsonderzoek potentiele nieuwe groeiplaatsen De Hoge Brugstraat, Elst. Copijn-project B7221/2018. Copijn Boomspecialisten B.V. Utrecht.

Goossens, E., 2007. Plangebied Landschapsplan Betuweroute, gemeente Overbetuwe; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek met veldinspectie. RAAP-notitie 2412. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.

Haarhuis, H.F.A., 1997. Archeologisch onderzoek multimodaal transportcentrum Valburg: archeologische verwachtingskaart ten behoeve van het MER. RAAP-rapport 228. St. RAAP, Amsterdam.

Haarhuis, H.F.A., 1999. Multimodaal Transportcentrum (MTC) Valburg: een archeologische kartering (AAI-1). RAAP-rapport 411. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Kalisvaart, C. & A. ter Wal, 2016. Oosterhout Park 15 fase 1. Inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven (IVO-P). BAAC-rapport A-14.0218. BAAC bv, 's Hertogenbosch.

Kampen, J.C.G. van, 2014. Proefsleuvenonderzoek in het plangebied Park 15, vindplaats 3 te Elst, gemeente Overbetuwe. Zuidnederlandse Archeologische Notities 325. VUhbs archeologie. Amsterdam.

Koomen, A.J.M. & G.J. Maas, 2004. Geomorfologische kaart Nederland (GKN). Achtergrond¬document bij het landsdekkende digitale bestand. Alterra-rapport 1039, Wageningen.

Porreij-Lyklema, T.E., 2018. Plangebied Zonnepark Overbetuwe, A15 tracé Ewijk-Ressen, gemeente Overbetuwe; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek. RAAP-rapport 3613. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.

SIKB, 2016. Beoordelingsrichtlijn Archeologie. BRL SIKB 4000. SIKB, Gouda.

Van de Glind, M., 2013. Oosterhout Ontsluitingsweg Park 15. Inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven. BAAC-rapport A-12.0120. BAAC bv, 's Hertogenbosch.

Visser, C.A., & F.P.J. van Puijenbroek, 2019. Archeologisch vooronderzoek in voorbereiding op het Provinciaal Inpassingsplan (PIP) voor de realisatie van de Railterminal Gelderland (RTG) te Valburg, gemeente Overbetuwe Ruimtelijk advies op basis van bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen (verkennende fase). Vestigia-rapport V1613.

Weerts, H., J. Schokker, K. Rijsdijk & C. Laban, 2006. Geologische overzichtskaart van Nederland. TNO Bouw en Ondergrond, Utrecht.

Willemse, N.W., 2009. Archeologisch beleid van de gemeente Overbetuwe, deel 1: actualisatie van de archeologische kaarten ; deel 2 voorstel tot bijstelling wettelijk verplichte ondergrens archeologisch onderzoek gemeente Overbetuwe. RAAP-rapport 2003. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuren:

Figuur 1. Aanduiding plangebied (rood omlijnd). Inzet: ligging in Nederland (ster). 5
Figuur 2. Het plangebied geprojecteerd op de gemeentelijke beleidskaart (legenda zie bijlage 3). 7
Figuur 3. Het plangebied (rood omlijnd) geprojecteerd op de stroomgordelkaart (Cohen & Stouthamer 2012). 12
Figuur 4. Het plangebied (blauw omlijnd) geprojecteerd op de zanddieptekaart (Cohen 2010). 13
Figuur 5. Het plangebied (rood omlijnd) geprojecteerd op de bodemkaart (1:50.000). 14
Figuur 6. Het plangebied (rood omlijnd) geprojecteerd op het AHN. 15
Figuur 7. Het plangebied geprojecteerd op de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart (legenda zie bijlage 4). 17
Figuur 8. Voorbeeld bijschrift figuur. 19
Figuur 9. Het plangebied geprojecteerd op de kadastrale minuut uit 1832 (HisGis). 21
Figuur 10. Het plangebied geprojecteerd op divers historisch-topografisch kaartmateriaal.. 22
Figuur 11. De westelijke helft van het plangebied geprojecteerd op een RAF-luchtfoto van 15 maart 1945. 23
Figuur 12. Het grootste deel van het plangebied geprojecteerd op een RAF-luchtfoto van 15 maart 1945. 24
Figuur 13. Het plangebied geprojecteerd op een recente luchtfoto. 26
Figuur 14. Diagram voor archeologische vondst- en spoorcomplexen. Rode kader: aanduiding van de situatie in het plangebied. 30

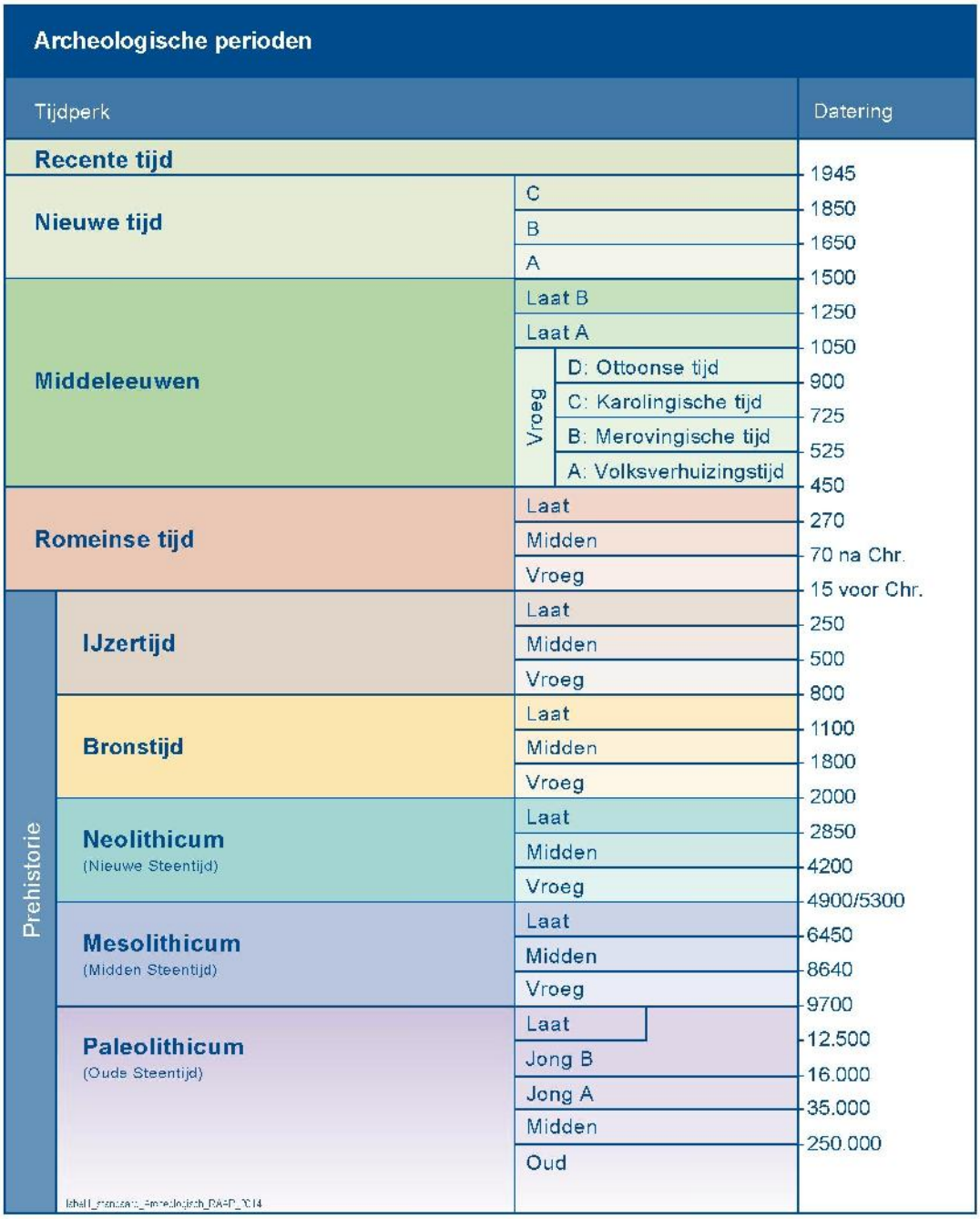
Tabellen:

Tabel 1. Administratieve gegevens. 8
Tabel 2. Relevante onderzoeksvragen m.b.t. aardkundige situatie. 10
Tabel 3. Overzicht van geraadpleegde geologische, geomorfologische en bodemkundige kenmerken van het plangebied en de directe omgeving. 11
Tabel 4. Overzicht van de holocene stroomgordels. 11
Tabel 5. Relevante onderzoeksvragen m.b.t. archeologische gegevens. 16
Tabel 6. Overzicht van het geldende archeologiebeleid en achterliggende verwachtingskaart. 16
Tabel 7. Overzicht van eerder uitgevoerd archeologisch onderzoek in de directe omgeving van het plangebied. 18
Tabel 8. Overzicht van de bekende archeologische vondstlocaties in de directe omgeving van het plangebied. 18
Tabel 9. Relevante onderzoeksvragen m.b.t. de historische situatie. 21
Tabel 10. Overzicht van de huidige situatie van het plangebied. 25
Tabel 11. De toekomstige situatie. 27
Tabel 12. Relevante onderzoeksvragen m.b.t. de archeologische verwachting. 28
Tabel 13. Samenvatting van de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. 30

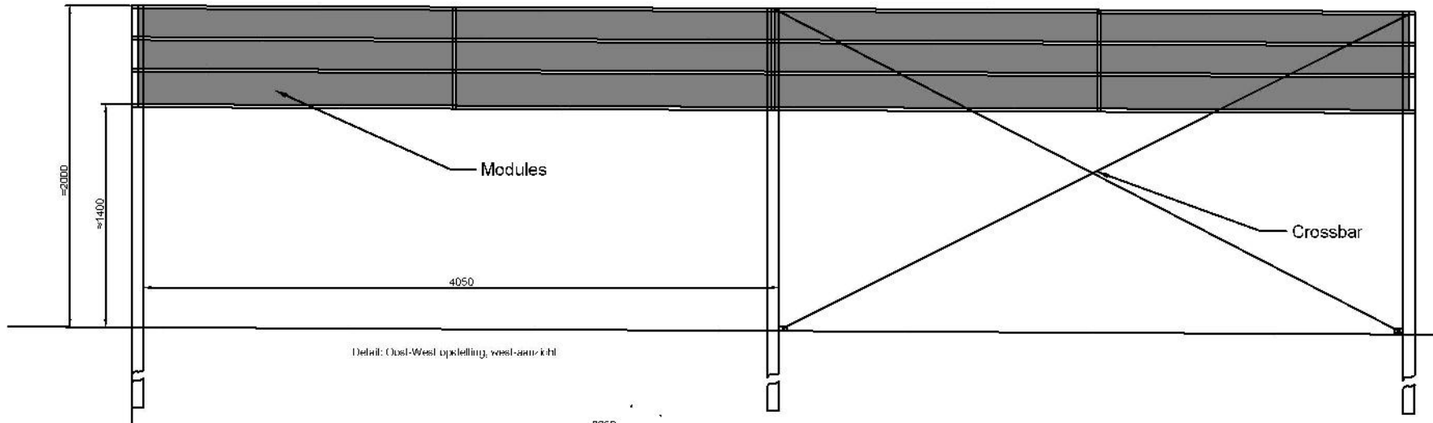
Bijlagen:

Bijlage 1. Tijdsschaal
Bijlage 2. Overzicht geplande werkzaamheden
Bijlage 3. Legenda gemeentelijke archeologische beleidskaart
Bijlage 4. Legenda gemeentelijke archeologische verwachtingskaart
Bijlage 5. Motivatie geraadpleegde bronnen

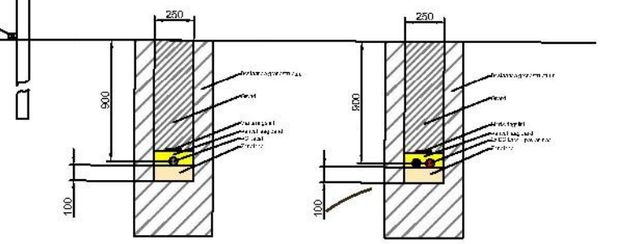
Bijlage 1. Tijdschaal



Bijlage 2. Overzicht geplande werkzaamheden

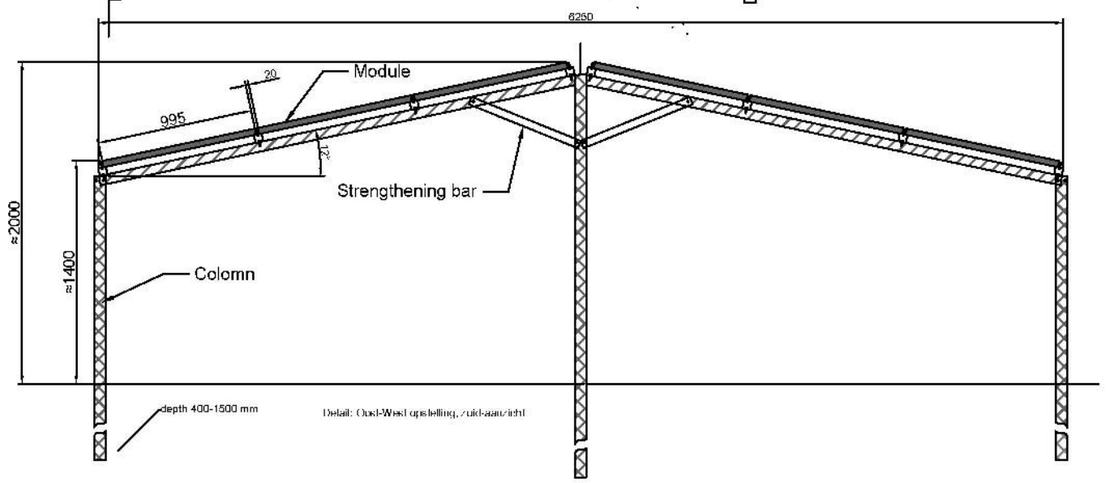


Detail: Oost-West opstelling, west-aanzicht

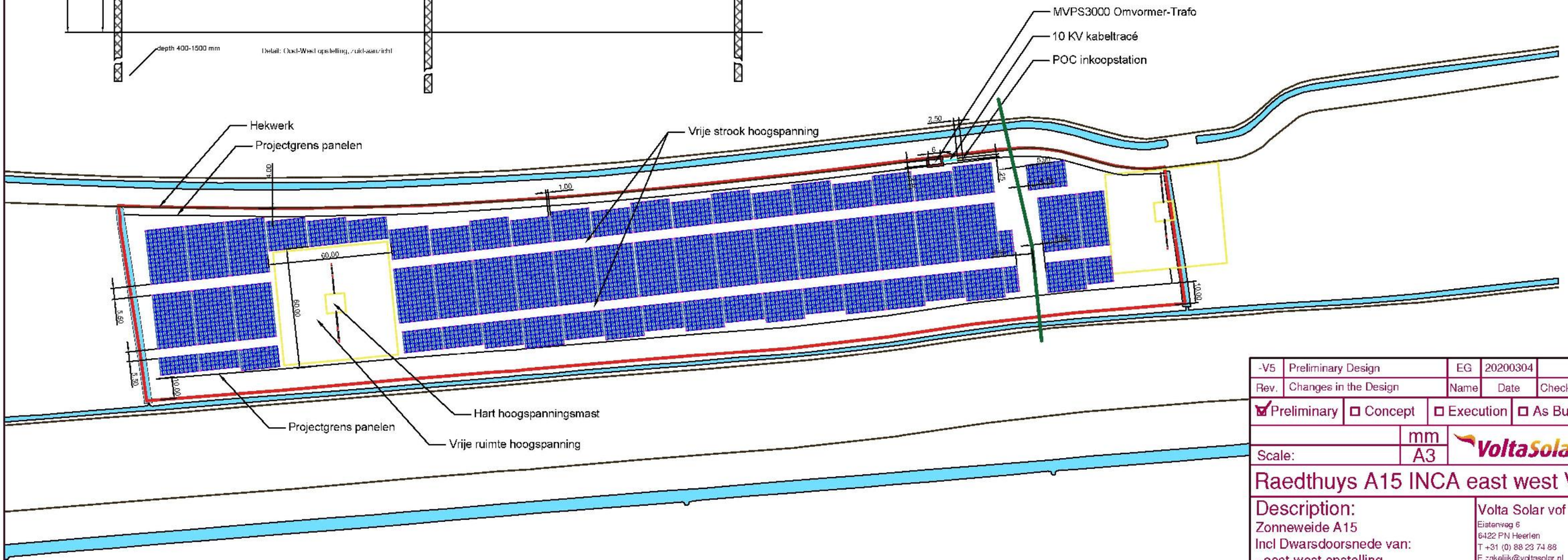


Detail: AC grondkabel tussen MVPS en inkoopstation

Detail: DC grondkabel t.b.v. vrije ruimte hoogspanning-gasleiding



Detail: Oost-West opstelling, zuid-aanzicht



-V5	Preliminary Design	EG	20200304	
Rev.	Changes in the Design	Name	Date	Checked

☑ Preliminary ☐ Concept ☐ Execution ☐ As Built

Scale: mm A3

VoltaSolar

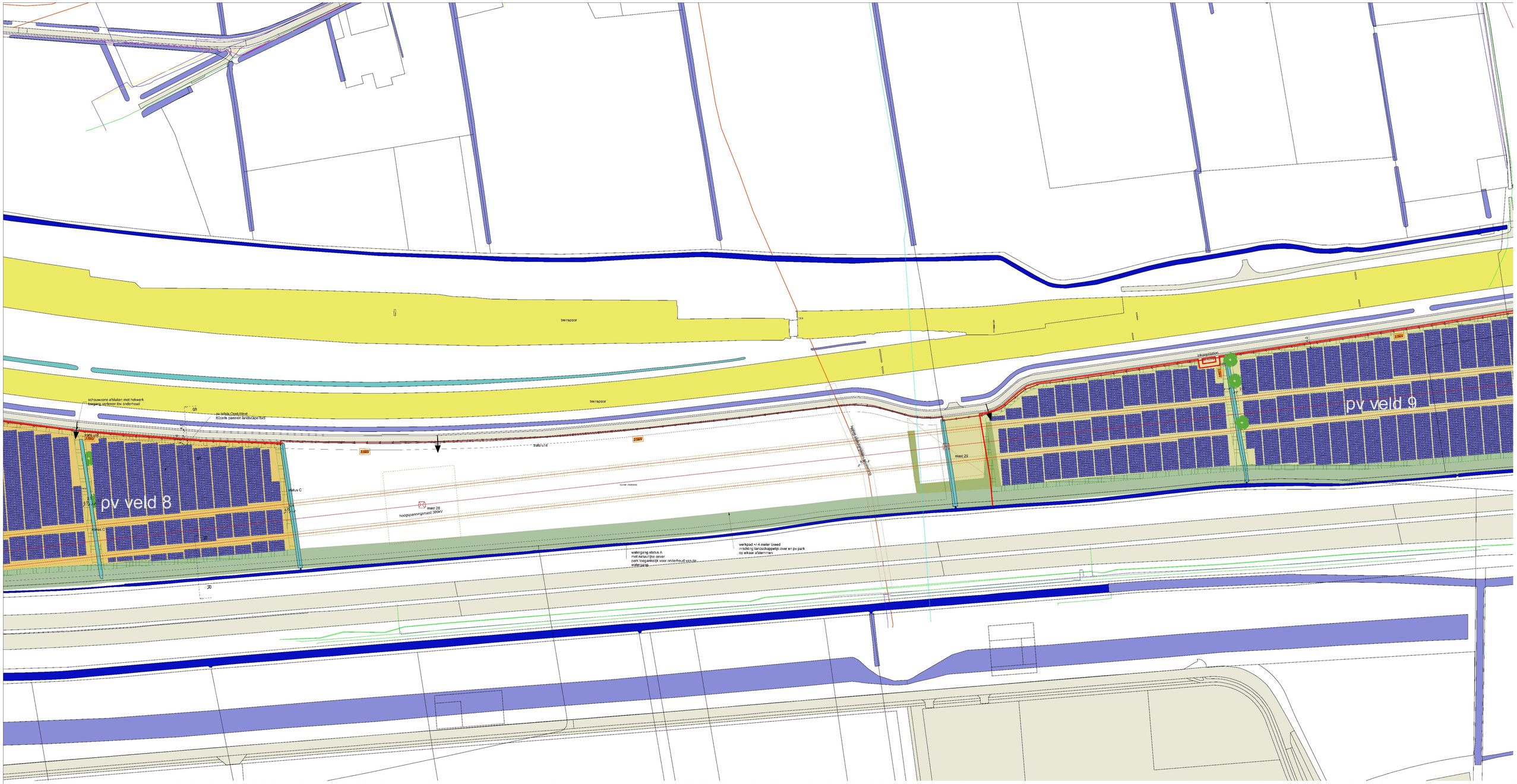
Raedthuys A15 INCA east west V5

Description:

Zonneweide A15
Incl Dwarsdoorsnede van:
- oost-west opstelling
- AC kabeltrace

Volta Solar vof
Eisterweg 6
6422 PN Heerlen
T +31 (0) 88 23 74 88
E zakelijk@voltasolar.nl

Tekeningen mogen niet worden gekopieerd of ter beschikking worden gesteld aan derden zonder toestemming van Volta Solar vof


treinspoor
treinspoor
schouwzone afsluiten met hekwerk
toegang verlenen tbv onderhoud
pv tafels Oost-West
60cells panelen landscape 6x5
trafo unit
trafo unit
trafo unit
pv veld 8
pv veld 9
mast 28
hoogspanningsmast 380kV
mast 29
status C
status C
sloot
sloot
sloot

Bijlage 3. Legenda gemeentelijke archeologische beleidskaart

Archeologisch beleid van de gemeente Overbetuwe

Archeologische beleidskaart

RAAP-rapport 2003 kaartbijlage 2, schaal 1:15.000

legenda

Archeologisch Waardevolle Gebieden (AWG) | **regels t.b.v. het bestemmingsplan**

1	AWG categorie 1: terrein van zeer hoge archeologische waarde, wettelijk beschermd met rondom een attentiezone van 50 meter.	Behoud en bescherming in huidige staat. Bij planvorming is besluitname door bevoegd gezag (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) wettelijk verplicht. Geen (bodem)ingrepen zonder vergunning ex art. 11 Monumentenwet 1988 toegestaan. Tevens geldt dat eventuele onderzoeksstrategieën en selectiekeuzes in overleg met de rijksdienst moeten worden vastgelegd.
2	AWG categorie 2: terrein van (hoge) archeologische waarde met rondom attentiezone van 50 meter.	Streven naar behoud in huidige staat; bij bodemingrepen dieper dan 30 cm –Mv is, ongeacht de oppervlakte van de ingreep, archeologisch onderzoek verplicht (IVO-protocol 2).
1234	monumentnummer (Archeologische Monumenten Kaart)	

Archeologische verwachtingszones (AWV)

3	AWV categorie 3: gebieden met een zeer hoge archeologische verwachting. Historische dorpskern, oude woongrond en/of pol.	Streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek verplicht (IVO protocol 2) als het bruto oppervlak van de ingreep groter is dan 50 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm –Mv.
4	AWV categorie 4: gebieden met een hoge archeologische verwachting. Meandergordel / oever-op-kom-complex.	Streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek verplicht (IVO-protocol 2) als het bruto-oppervlak van de ingreep groter is dan 100 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm –Mv.
5	AWV categorie 5: gebieden met een middelmatige archeologische verwachting. Meandergordel /oever-op-kom-complex.	Streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek verplicht (IVO-protocol 1) als het bruto-oppervlak van de ingreep groter is dan 500 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm –Mv.
6	AWV categorie 6: gebieden met een lage archeologische verwachting.	Geen noodzaak tot streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek verplicht (IVO-protocol 1) als het bruto-oppervlak van de ingreep groter is dan 2500 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm –Mv.

Overig

- archeologische vindplaats met attentiezone van 50 meter
- 52 RAAP-catalogusnummer
- water
- grens gemeente Overbetuwe

RAAP 2003

Bijlage 4. Legenda gemeentelijke archeologische verwachtingskaart

Archeologisch beleid van de gemeente Overbetuwe

Archeologische waarden- en verwachtingskaart

RAAP-rapport 2003, kaartbijlage 1 oostblad, schaal 1:10.000

legenda

archeologische vindplaatsen

periode	vindplaatstype
Paleolithicum	nederzetting
Mesolithicum	borg/stins/versterkt huis
Neolithicum	versterking
Bronstijd	religie
IJzertijd	economie
Romeinse tijd	infrastructuur
Vroege Middeleeuwen	begraving
Late Middeleeuwen	depositie
Nieuwe Tijd	losse vondst/onbekend/onbepaald
onbekend	Limes
begin periode / eindperiode	trace Romeinse weg (zeker/onzeker)
	102 catalogusnummer

verwachte dichtheid aan archeologische resten binnen landschappelijke eenheden

verwachtingszone	
zeer hoge archeologische verwachting. Historische dorpskern, oude woongrond en/of pol.	Zeer hoog voor archeologische resten uit met name de periode Bronstijd t/m Nieuwe tijd. Archeologische resten afgedekt door een cultuurlaag en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd.
hoge archeologische verwachting meandergordel / oever-op-kom-complex	Hoog voor archeologische resten. De gespecificeerde verwachting ten aanzien van periode en vindplaatstype afhankelijk van ouderdom rivierstroomgordel. Archeologische resten afgedekt door een kleidek en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd.
middelmatige archeologische verwachting meandergordel / oever-op-kom-complex	Middelmatig voor archeologische resten. De gespecificeerde verwachting ten aanzien van periode en vindplaatstype afhankelijk van ouderdom rivierstroomgordel. Archeologische resten afgedekt door een kleidek en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd.
restgeulen (hoog of middelmatig)	Afhankelijk van verwachtingszone. Mogelijke aanwezigheid van goed geconserveerde off-site resten als afvaldumps, scheepsresten en andere resten van watergebonden activiteiten.
lage archeologische verwachting diepe kom, kom met ondiep pleistoceen	Laag voor archeologische resten. De gespecificeerde verwachting ten aanzien van periode en vindplaatstype afhankelijk van afgedekt landschap. Archeologische resten afgedekt door een komkleidek en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd.
Vroeg tot Midden Holoceen terrassenlandschap binnen 1à 3 m -Mv	Hoog tot middelmatig voor archeologische resten, afhankelijk van verwachtingszone. Archeologische resten afgedekt door een kleidek en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd.

bodemverstoringen

kleiwinningsputten, ontzandingen en andere diepe bodemverstoringen	laag, mogelijk tot onder de archeologische niveaus afgegraven bodem.
ondiepe vergravingen	afhankelijk van onderliggende verwachtingszone en verstoringsdiepte

terreinen met een archeologische status (AMK-terreinen)

terrein van archeologische waarde	Streven naar duurzaam behoud. Voorafgaand aan planvorming archeologisch onderzoek vereist.
terrein van hoge archeologische waarde	Streven naar duurzaam behoud. Voorafgaand aan planvorming archeologisch onderzoek vereist.
terrein van zeer hoge archeologische waarde	Streven naar duurzaam behoud. Voorafgaand aan planvorming archeologisch onderzoek vereist.
terrein van zeer hoge archeologische waarde beschermd	Beschermd rijksmonument. Voorafgaande aan planvorming is een wijzigingsvergunning vereist.
bufferzone van 50 m rondom AMK-terreinen	
4615 AMK-monumentnummer	

onderzoeksgebieden

	archeologische (veld)onderzoekgebied
4064/LICA	ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer of RAAP-projectcode

overig

meandergordel van Ressen	begrenzing en naam van de meandergordel van een fossiele rivierloop
ELST	toponiem
	gemeentegrens
	water

Landschappelijke eenheden

fossiele meandergordels

1 - fossiele meandergordel met relatief hoge oeverwal

2 - fossiele meandergordel met relatief lage oeverwal

3 - restgeul van fossiele meandergordel

4 - restgeul van fossiele meandergordel

5 - crevasse

actieve meandergordels van Waal en Nederrijn

6 - actieve meandergordel

7 - strang

oeverwalcomplexen buiten de meandergordel

8 - oeverwalcomplex op komafzettingen, relatief hoog

9 - oeverwalcomplex op komafzettingen, relatief laag

10 - oeverwalcomplex op komafzettingen, relatief hoog

11 - oeverwalcomplex op komafzettingen, relatief laag

holocene komgebieden

12 - crevasse in komgebied

13 - rivierkom, pleistocene ondergrond 1-2 m -Mv

14 - rivierkom, pleistocene ondergrond 2-3 m -Mv

15 - rivierkom, pleistocene ondergrond 3-4 m -Mv

16 - rivierkom, pleistocene ondergrond 4-5 m -Mv

17 - rivierkom, pleistocene ondergrond 5-6 -Mv

18 - rivierkom, pleistocene ondergrond 6-7 -Mv

19 - rivierkom, pleistocene ondergrond 7-8 -Mv

20 - rivierkom, pleistocene ondergrond 8-9 -Mv

pleistoceen

21 - rivierduin

overig

ow - oude woongrond

T - pol/terp

ro - centrale deel romeinse nederzetting Elst

te - Gallo-romeins tempelterrein Elst

w - wiel/kolk

RAAP 2009

Bijlage 5. Motivatie geraadpleegde bronnen

LS03 en LS04, motivatie voor de keuze van de geraadpleegde bronnen (+ indien van toepassing)

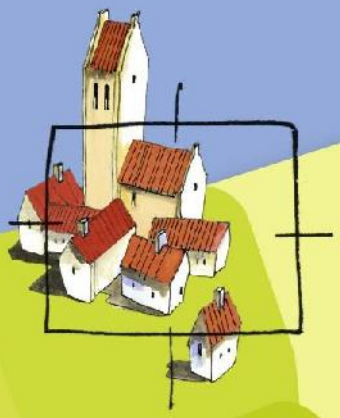
Bron	Geraadpleegd en afgebeeld	Geraadpleegd, niet afgebeeld	Niet beschikbaar voor dit plan-/onderzoeksgebied	Bevat geen (nieuwe) relevante informatie	Opmerking
Bodemkaart van Nederland	x				
Geologische kaart van Nederland		x			
Geomorfologische kaart van Nederland		x			
Gedetailleerde bodemkaarten	x				
DINO				x	
Gegevens milieukundig bodemonderzoek			x		
Actueel Hoogtebestand Nederland	x				
Lucht- en satellietfoto's	x				
Topografische kaart van Nederland	x				
Oud(st)e kadasterkaarten	x				
Historische kaarten van Nederland	x				
Beeldmateriaal bouwhistorie			x		
Archeologische en cultuur-historische rapportages		x			
Archieven (RAAP)		x			
Eigenaar en gebruiker		x			
AMK		x			
ARCHIS	x				
CMA		x			
CAA		x			
Amateurarcheologen				x	
Gemeentelijke waarden- of verwachtingskaart	x				
Archeologisch depot				x	

Bijlage 3 Advies Natuurwaarden

Advies natuurwaarden Zonnepark

Overbetuwe

DEFINITIEF



BügelHajema

Ruimte voor de leefomgeving

Advies natuurwaarden Zonnepark Overbetuwe

D E F I N I T I E F

Inhoud

Rapport en bijlagen

13 november 2018
Projectnummer 708.02.50.00.00

Ruimte voor de leefomgeving

BügelHajema, adviseurs voor leefomgeving en omgevingsrecht BNSP

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**		3
	1.1	Aanleiding	3
	1.2	Doel van het advies	3
	1.3	Informatie	3
	1.4	Opzet van het rapport	3
2	**Situatieschets en plannen**		4
	2.1	Ligging en huidige situatie	4
	2.2	Voorgenomen ontwikkeling	7
3	**Gebiedsbescherming**		10
	3.1	Wet natuurbescherming	10
	3.2	Provinciaal ruimtelijk natuurbeleid	11
4	**Soortenbescherming**		14
	4.1	Planten	15
	4.2	Zoogdieren - vleermuizen	16
	4.3	Zoogdieren – overige	17
	4.4	Vogels	19
	4.5	Amfibieën, reptielen en vissen	20
	4.6	Ongewervelden	23
5	**Conclusie en consequenties**		24
	5.1	Beschermde gebieden	24
	5.2	Beschermde soorten	24
	5.3	Uitvoerbaarheid	24
6	**Bronnen**		26
	6.1	Veldbezoek	26
	6.2	Bronnen	26

Bijlagen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Er is een initiatief van Zonnepark Overbetuwe om een zonnepark aan te leggen op gronden gelegen tussen de A15 en de Betuwelijn, tussen ruwweg knooppunt Valburg en knooppunt Ressen, in de gemeente Overbetuwe.

In het kader van de ruimtelijke onderbouwing van het bestemmingsplan en het aanvragen van een omgevingsvergunning voor dit plan is onder andere ecologisch onderzoek nodig. Dit advies bevat de resultaten van dit onderzoek.

1.2 Doel van het advies

Voorliggend advies natuurwaarden behandelt de ecologische beoordeling van de genoemde plannen. De effecten op natuurwaarden worden beoordeeld in relatie tot de Wet natuurbescherming (Wnb), het provinciaal ruimtelijk natuurbeleid en de daaraan gekoppelde provinciale verordening.

1.3 Informatie

De beschrijving van de relevante te beschermen natuurwaarden is gebaseerd op:

- bestaande bronnen, zoals databanken, verspreidingsatlassen, waarnemingsoverzichten, rapporten en websites;
- verkennend veldbezoek waarbij vooral is gekeken naar kritische en/of beschermde soorten, zowel wat betreft aanwezigheid van als wat betreft potenties voor deze soorten.

1.4 Opzet van het rapport

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving van het plangebied en de voorgenomen ontwikkelingen weergegeven. De mogelijke effecten van deze plannen op beschermde natuurgebieden worden in hoofdstuk 3 beoordeeld in het kader van de Wet natuurbescherming en het provinciale natuurbeleid. Op basis van bekende verspreidingsgegevens en het veldbezoek worden de mogelijke effecten van de toekomstige plannen op, in het kader van de Wet natuurbescherming, beschermde flora en fauna bepaald (hoofdstuk 4). In hoofdstuk 5 'Conclusie en consequenties' wordt een samenvatting van de belangrijkste bevindingen van het onderzoek gegeven.

2 Situatieschets en plannen

2.1 Ligging en huidige situatie

Het plangebied betreft gronden gelegen tussen de A15 en de Betuwelijn, van circa 0,6 km ten westen van knooppunt Valburg tot het knooppunt Ressen. De totale lengte van het plangebied betreft circa 7,3 km, de breedte varieert tussen 0,1 en 0,3 km. Het gebied heeft een totale oppervlakte van circa 80 hectare. In het gebied zijn 12 verschillende grondeigenaren.

Het gebied bestaat in hoofdzaak uit agrarisch gebied met akkers en grasland. Op de akkers wordt graan, mais en suikerbiet geteeld. Er liggen tevens enkele percelen met natuur (bos met gras- en ruigteranden) die behouden blijven. Verder is er een perceel met een bomenweide (verspreid staande iepen in grasland), en twee percelen met heuvels van kleigrond met grasland. Verspreid liggen enkele sloten dwars door het plangebied. In de lengterichting loopt een weg door een groot deel van het plangebied (de Hoge Brugstraat), die geen deel uitmaakt van het plangebied. Ook doorkruisen een aantal wegen het plangebied in noord-zuidrichting. Bebouwing ontbreekt in het plangebied, op een vervallen schuur na. De noordzijde wordt begrensd door de Betuwelijn en een watergang hierlangs. De zuidzijde wordt begrensd door de snelweg A15, met een watergang en brede berm erlangs. Door het hele plangebied loopt in oost-westrichting een bovengrondse hoogspanningsleiding, en tevens een aftakking naar het zuiden in deelgebied 4.

Hieronder volgt een beschrijving per deelgebied:

Deelgebied 1, punt grenzend aan noordwestzijde knooppunt Valburg
Het betreft grasland dat wordt beweid met schapen. Dit deel is omgeven door brede sloten die in stand blijven, tevens liggen er twee sloten van circa 5 m breed binnen dit deelgebied. In het grasland liggen tevens zuidwest-noordoost lopende greppels, de grond tussen de greppels loopt geleidelijk op (opbollend). Aan de oostrand net buiten het plangebied staat een groep populieren, aan de westzijde bevindt zich een jong bos met brede ruigterand.

Deelgebied 2, kleibulten bij Tielsestraat
Direct ten oosten en westen van de Tielsestraat, die op een hoog talud en viaduct dwars over het plangebied loopt, liggen tot circa 6 m hoge, onregelmatige heuvels van kleigrond. De heuvels zijn begroeid met kort gras en worden begraasd door schapen. Scheef door het deel ten westen van de Tielsestraat staat een bomenrij van Italiaanse populieren. Weer iets westelijker loopt een brede sloot met moeraszone dwars op de spoorlijn. Ten westen hiervan ligt een vlak stuk ruig grasland, dat via een brug bereikbaar is maar kennelijk veel extensiever wordt begraasd.

Deelgebied 3, agrarisch gebied rond de Eimersche Pijp

Dit betreft een wat breder deel van het plangebied met akkers, waar drie sloten dwars doorheen lopen. De middelste is een A-watergang en is breder en bevat water, de twee andere zijn B-watergangen en stonden droog ten tijde van het veldbezoek.

Deelgebied 4, natuurzone rond Zwarte Weg

Dit deelgebied bestaat uit een aantal natuurelementen met wat agrarische grond. De Hoge Brugstraat maakt hier een boog door het plangebied. Aan de noordzijde hiervan ligt een akker, en in de hoek met de Zwarte Weg tevens een poel.

Ten zuiden van de Hoge Brugstraat ligt meest westelijk, grenzend aan de A15, het erf van een voormalige boerderij, dat is ingericht als cultuurmonument met behoud van oude bomen die vroeger rond de boerderij stonden en een recent aangeplante gedenkboom (koningslinde). Verder ligt er een poel en wat bloemrijke ruigte. Er is geen bebouwing meer aanwezig. Hieraan grenst een recent aangeplant bos, met hierbinnen ook een strook kruidenrijk gras. Oostelijk hiervan wordt het deelgebied doorsneden door twee hoogspanningsleidingen. Onder deze leidingen liggen brede stroken gras die worden begraasd. In de vork tussen de twee leidingen ligt een stuk gras dat is ingeplant met verspreid staande iepen, en dit vormt zo een bomenweide. Ten noorden hiervan, tussen hoogspanningsleiding en weg, ligt nog een stuk recent aangeplant bos.

Deelgebied 5, agrarisch gebied bij Reeth

Dit deelgebied is volledig in agrarisch gebruik, voornamelijk akkerbouw. Er lopen 3 waterhoudende dwarssloten in noord-zuidrichting doorheen, de middelste loopt onder een hoogspanningsmast door. Op het meest oostelijke perceel staat een vervallen schuurtje met gaten in de gevels.

Deelgebied 6, agrarisch gebied oostelijk van Rijksweg Zuid bij Elst

Dit deelgebied is volledig in agrarisch gebruik, voornamelijk akkerbouw. Er lopen 3 waterhoudende dwarssloten in noord-zuidrichting doorheen, en in het oostelijk deel ook een sloot in oost-westrichting. Bebouwing en houtige beplanting zijn niet aanwezig. Langs het meest oostelijke deel staat langs de A15, buiten het plangebied een boomsingel met hoge essen.

Deelgebied 7, agrarisch gebied Wolfshoeksestraat bij knooppunt Ressen

Dit deelgebied wordt aan zowel zuid- als westzijde wordt begrensd door een spoorlijn, en aan de noord -en oostzijde zijde door snelwegknooppunt Ressen. Het is voor het grootste deel in gebruik voor akkerbouw (in 2018 mais), in de oostelijke punt bevindt zich een aantal kleine weidepercelen waar paarden worden geweid. De Wolfshoeksestraat en Bouwlustlaan lopen met enkele haakse bochten dwarsdoor dit deelgebied, aan weerszijden ervan liggen smalle sloten. Langs de noodrand tussen weiden en spoorlijn bevindt zich een bomenrij met populieren. Langs de gehele zuidrand ligt een brede bomensingel langs de snelweg, net buiten het plangebied.

Figuur 1. Ligging plangebied en indeling in deelgebieden. Links op de kaart knooppunt Valburg van A50 en A15, uiterst rechts knooppunt Ressen

Deelgebied 1 en 2

Deelgebied 3 en 4

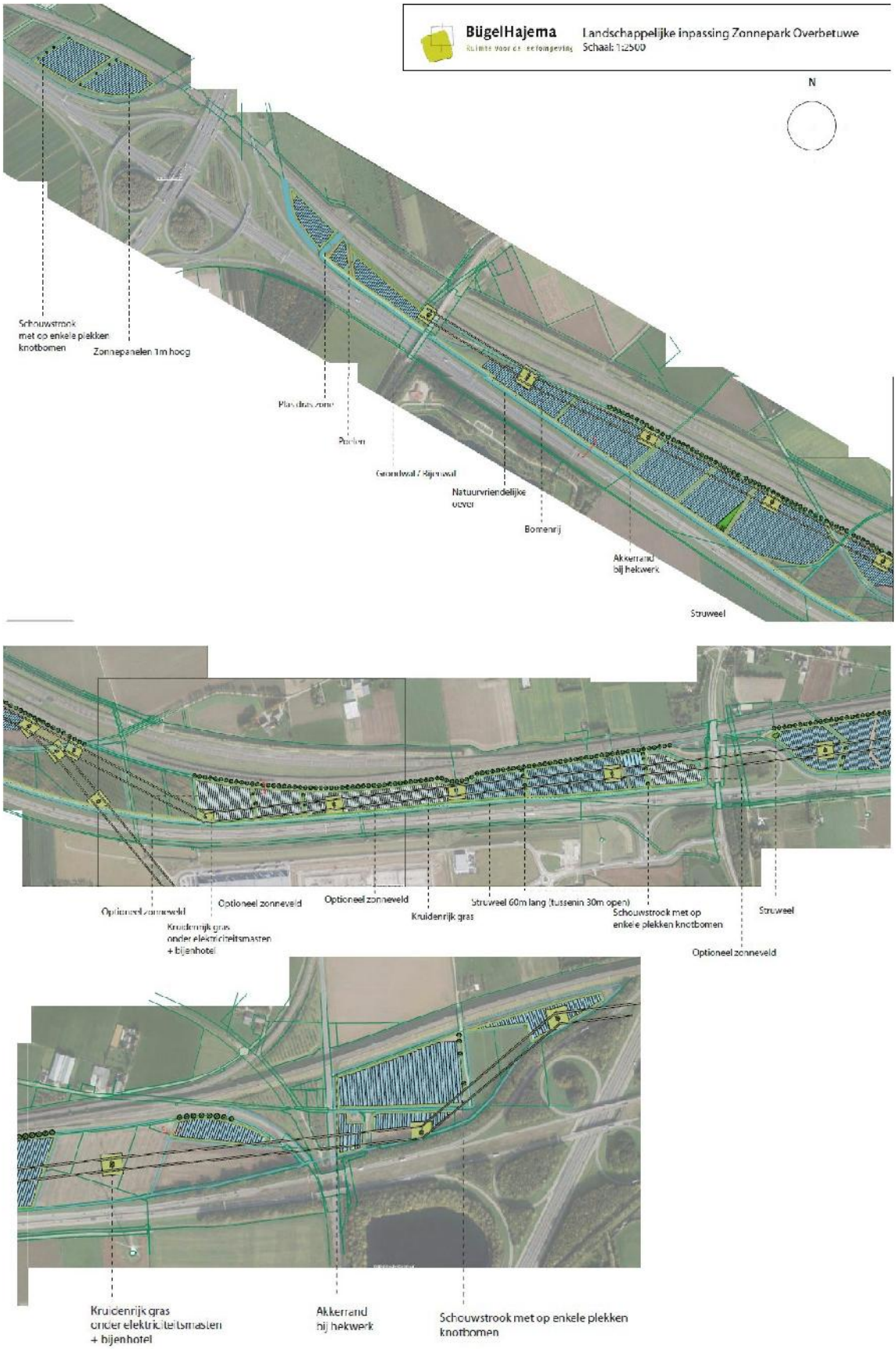
Deelgebied 5 en 6

Deelgebied 7

Figuur 2. Impressie van het plangebied

2.2 Voorgenomen ontwikkeling

De voorgenomen ontwikkeling bestaat uit de realisatie van een zonnepark op 54 tot 66 ha binnen het plangebied. Met enkele grondeigenaren vindt nog overleg plaats of zij willen deelnemen in het project. Het totale conceptinrichtingsplan met locaties van zonnevelden, is weergegeven in figuur 3. De zonnepanelen komen uitsluitend op agrarische percelen, inclusief de met gras begroeide heuvels in deelgebied 2. Bij de bouw van het zonnepark wordt een metalen ondersteuningsconstructie geplaatst waarvan de poten 1 tot 2 m in de grond worden geheid. Ook worden enkele transformatoren en ondergrondse elektriciteitskabels aangelegd. Tussen rijen zonnepanelen blijven grasstroken aanwezig. Bij de aanleg worden de aanwezige sloten in stand gehouden, alleen in deelgebied 1 wordt overwogen een sloot te dempen. Het beheer bestaat uit extensieve controle van het functioneren van de zonnepanelen en maaien of beweiden van de grasstroken.



Figuur 3. Landschappelijk inrichtingsplan

Op enkele percelen zijn extra ingrepen nodig:

- De grondheuvels in deelgebied 2 worden afgegraven, aan de noordrand wordt een grondwal gehandhaafd.
- In deelgebied 1 wordt een 80 m lange sloot tussen de graspercelen gedempt en gecompenseerd door aanleg van natuurvriendelijke oevers verspreid in het hele plangebied. Deze sloot wordt alleen gedempt als duidelijk is dat geen nadelige effecten op beschermde soorten optreden, zo nodig door nader onderzoek naar aan- of afwezigheid van beschermde soorten uit te voeren.

Om het zonnepark landschappelijk in te passen en de natuurwaarde te versterken is tevens voorzien in de volgende elementen:

- Bomenrij langs noordrand.
- Plasdrasoevers langs watergangen.
- Plaatselijk struweel en knotwilgen.
- Kruideneilanden rond hoogspanningsmasten met bijenhotels.
- Graskruidenstroken onder hoogspanningsleiding.
- Kruidenranden langs de noordrand van het plangebied.
- Bijenwal op de grondwal in deelgebied 2.

Alle werkzaamheden zullen worden uitgevoerd in perioden dat geen beschermde dieren in hun rust- of voortplantingsperiode worden gestoord. In Hoofdstuk 4.4 en 4.5 wordt dit nader toegelicht.

3 Gebiedsbescherming

Voor onderhavig plangebied is de volgende wet- en regelgeving op het gebied van gebiedsbescherming relevant: de Wet natuurbescherming, de Provinciale Structuurvisie en Provinciale Ruimtelijke Verordening.

3.1 Wet natuurbescherming

In de Wet natuurbescherming (Wnb) is de bescherming van specifieke natuurgebieden geregeld. Het betreft de Natura 2000-gebieden die een internationale bescherming genieten. Plannen en projecten met negatieve effecten op deze gebieden zijn vergunningplichtig. Relevant daarbij is dat de Wnb een externe werking kent. Van externe werking is sprake als activiteiten buiten een Natura 2000-gebied van invloed zijn op de natuurwaarden in een Natura 2000-gebied.

Inventarisatie

Het plangebied ligt niet in een in het kader van de Wnb beschermd gebied. Wel ligt het plangebied nabij het Natura 2000-gebied Rijntakken, op ongeveer 1,7 km ten zuiden van het plangebied. Daarnaast ligt op circa 7 km ten noorden van het plangebied het Natura 2000-gebied Veluwe (zie figuur 4). In de aanwijzingsbesluiten zijn de begrenzing en de instandhoudingsdoelen opgenomen.

Figuur 4. Ligging plangebied (rood) ten opzichte van Natura 2000-gebieden en omringende GNN

Effectbeoordeling

Voor een overzicht van mogelijke verstoringsfactoren op het Natura 2000-gebied Rijntakken als gevolg van de activiteit is de Effectenindicator van het Ministerie van Economische Zaken geraadpleegd. De effectenindicator is een hulpmiddel bij de toetsing op grond van de Wnb en geeft informatie over de gevoeligheid van soorten en habitattypen voor de meest voorkomende storende factoren, gebaseerd op absolute getallen voor biotische randvoorwaarden en kennis van ruimtelijke randvoorwaarden. De resultaten zijn per gebied te raadplegen. Mogelijke effecten van storingsfactoren op basis van de planontwikkeling worden in beeld gebracht.

Doordat de geplande ontwikkeling ver buiten het Natura 2000-gebied ligt, heeft het geen invloed op een groot aantal factoren zoals oppervlakteverlies, versnippering, mechanische effecten, toename van licht, geluid en optische verstoring, of populatiedynamiek. Ook zijn geen aanpassingen van waterhuishouding nodig, en worden geen verontreinigende stoffen uitgescheiden. Daardoor zijn effecten op alle water gerelateerde factoren zoals verontreiniging, verdroging en vernatting uit te sluiten.

Uitstoot van stikstof (NH_3 en NO_x) vindt in de beheerfase niet plaats. Tijdens de aanlegfase zullen wat verkeersbewegingen plaatsvinden voor transport van materialen (zonnepanelen en stellages) en medewerkers, en lichte graafwerkzaamheden. De depositie van stikstof ten gevolge van de aanleg van het zonnepark is berekend met het programmapakket Aerius. Hierbij is uitgegaan van een aanlegperiode van 2 jaar (bijlage 3).
De berekening met Aerius genereert een "leeg" rapport, waarin wordt geconstateerd dat er geen natuurgebieden zijn met een overschrijding van een projectbijdrage van meer dan 0,05 mol/ha/jaar. De projectbijdrage op het meest nabij gelegen Natura 2000 gebied, Rijntakken, bedraagt 0,00 mol/ha/jaar. De effecten van stikstofdepositie zijn derhalve nihil.

Samengevat treden geen negatieve effecten op ten aanzien van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden.

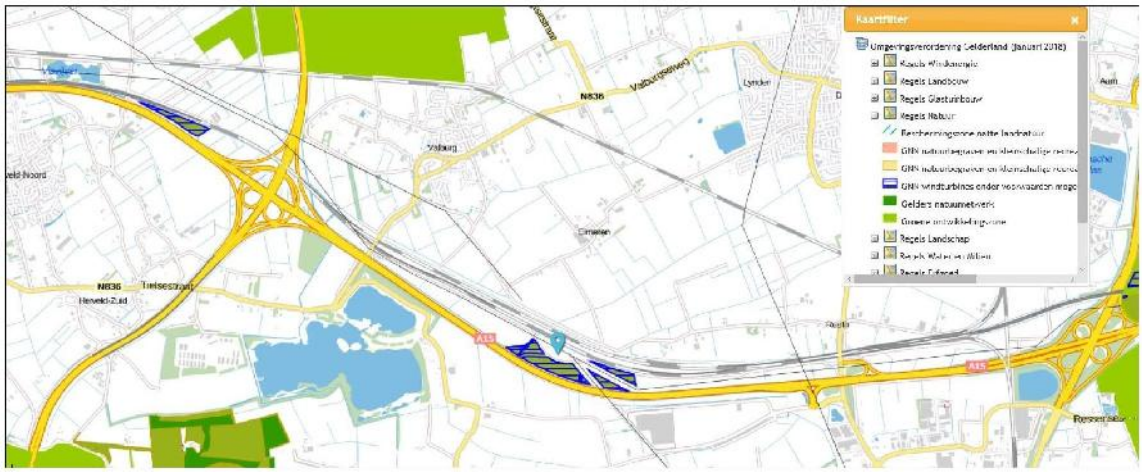
3.2 Provinciaal ruimtelijk natuurbeleid

Gelders Natuurnetwerk

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (voormalig Ecologische Hoofdstructuur) is een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden in Nederland en vormt de basis voor het natuurbeleid. Het NNN is als beleidsdoel opgenomen in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. De provincies zijn verantwoordelijk voor de begrenzing, ontwikkeling en bescherming van het NNN. In de provincie Gelderland wordt het NNN Gelders Natuurnetwerk (GNN) genoemd. De begrenzing en ruimtelijke bescherming van het GNN is voor provincie Gelderland uitgewerkt in de Omgevingsvisie Gelderland en de Omgevingsverordening Gelderland (provinciaal ruimtelijk natuurbeleid).

Groene ontwikkelingszone

Vanuit de Omgevingsverordening Gelderland worden behalve de GNN-gebieden ook gebieden aangewezen als Groene Ontwikkelingszone. In gebieden die zijn aangewezen als Groene Ontwikkelingszone worden geen grootschalige ontwikkelingen mogelijk gemaakt, maar kleinschalige ontwikkelingen die niet leiden tot een significante aantasting van de kernkwaliteiten van het gebied zijn wel toegestaan.



Figuur 5. Ligging van het plangebied (tussen oost-west lopende snelweg en spoorlijn) ten opzichte van het Gelders Natuurnetwerk (GNN, donkergroen) en de Groen Ontwikkelingszone (lichtgroen) (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

Inventarisatie

Het plangebied ligt grotendeels buiten gronden die in het kader van het provinciaal ruimtelijk natuurbeleid zijn aangewezen als GNN (zie figuur 5). Alleen in deelgebied 4 liggen enkele kleine gebieden die deel uitmaken van het GNN. Dit betreft van west naar oost een oude boerderijplaats met bomen, poel en kruidenrijk grasland, een jong bos met strook kruidenrijk gras ertussen, een bomenweide van jonge iepen en nog een stuk jong bos.

Verder grenst deelgebied 1 aan de westkant aan een klein GNN-gebied. Dit betreft een stuk jong bos met ruigteranden en sloten. Ook ligt GNN-gebied circa 0,2 km ten oosten van deelgebied 8 (omgeving Ressen, gescheiden door de A325). Grotere GNN-gebieden liggen op circa 1 km ten noorden van het plangebied (omgeving Homoet) en 2 km ten zuiden van het plangebied (landgoed Loenen).

Er bevindt zich geen aanduiding Groene Ontwikkelingszone binnen het plangebied.

Effectbeoordeling

De gronden binnen het plangebied die zijn aangewezen als GNN worden in zijn geheel in stand gehouden, hier vindt geen aanleg van zonnepanelen plaats.

Effecten van de ontwikkeling van zonnevelden op natuurwaarden in de naastliggende delen van het GNN zijn zeer gering, of na aanleg mogelijk zelfs positief. Voor de aanleg van de zonnevelden is aanvoer van materialen nodig en lichte machines. De verstoring hierdoor is verwaarloosbaar ten opzich-

te van geluid van de snelweg en spoorlijn rond deze terreinen. Als de zonnevelden zijn ingericht is er sprake van extensief beheer, zonder bemesting en zonder gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Tevens worden langs aanwezige dwarssloten natuurvriendelijke oevers gerealiseerd. Dit biedt betere leefomstandigheden voor kruiden, insecten en amfibieën dan het huidige gebruik, en dit kan ook de natuurwaarde in het Gelders Natuurnetwerk versterken.

De conclusie is dat realisatie van het zonnepark geen negatief effect heeft op GNN of GO.

4 Soortenbescherming

Wet- en regelgeving

Relevante wetgeving op het gebied van de soortenbescherming is uitgewerkt in de Wet natuurbescherming. De bescherming van flora- en faunasoorten is in de Wnb opgedeeld in twee beschermingscategorieën:

- Strikt beschermde soorten:
  - soorten van de Vogelrichtlijn (artikel 3.1);
  - soorten van de Habitatrichtlijn (artikel 3.5).
- Overige beschermde soorten:
  - nationaal beschermde soorten (artikel 3.10).

Beschermingsregime

Voor beide categorieën geldt dat het verboden is opzettelijk exemplaren te doden, vangen of plukken en voortplantingsverblijfplaatsen of rustplaatsen opzettelijk te vernielen of te beschadigen. Een belangrijk verschil tussen beide beschermingsregimes is dat voor de strikt beschermde soorten ook het opzettelijk verontrusten verboden is, terwijl dit voor de overige beschermde soorten niet het geval is.

Voor vogels geldt daarnaast dat het opzettelijk storen niet verboden is in geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort. Echter, voor vogels die staan in bijlage II van de Conventie van Bern geldt deze uitzondering niet. Daarnaast is er een lijst met jaarrond beschermde broedvogelnesten. Dat houdt in dat voor de op deze lijst genoemde vogelsoorten de nestplaats ook buiten het broedseizoen is beschermd.

Het beschermingsregime van de overige (nationaal) beschermde soorten is voor elke soort gelijk. Wel kunnen provincies bij ruimtelijke ontwikkelingen voor deze soorten vrijstelling van de verbodsbepalingen in artikel 3.10 verlenen. Deze zogenaamde vrijstellingslijsten zijn opgenomen in de provinciale verordeningen en komen tussen de provincies grotendeels overeen. De provincie Gelderland heeft in haar Verordening natuurbescherming' opgenomen dat voor in totaal 24 soorten een vrijstelling geldt van de verboden genoemd in artikel 3.10 eerste lid Wnb. Een overzicht van deze soorten is opgenomen in bijlage 1 van dit rapport.

Bronnen

Geraadpleegde databanken, websites en rapporten zijn in de bronnenlijst opgenomen. Op 14 augustus 2018 is het uitvoerportaal 'quickscanhulp.nl' van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd (zie bijlage 2). Gegevens uit de geraadpleegde bronnen worden bij het bespreken van de verschillende soortengroepen alleen genoemd indien ze een meerwaarde voor het onderzoek hebben.

Veldbezoek

Het plangebied is op 16 augustus 2018 bezocht om een indruk te krijgen van de terreinomstandigheden van het plangebied, de omgeving en de voorkomende flora en fauna (zie ook paragraaf 6.1).

Beschrijving resultaten

Op basis van de verzamelde informatie middels bronnen- en veldonderzoek, bekende ecologische principes en expert judgement volgt in het navolgende per soortengroep een beschrijving van de (te verwachten) effecten van de ruimtelijke ingreep op beschermde soorten. Indien het nemen van vervolgstappen (zoals aanvullend onderzoek of het aanvragen van een ontheffing) nodig is, wordt dit eveneens vermeld.

4.1 Planten

Inventarisatie

Het grootste deel van het plangebied waar het plan in nieuwe activiteiten voorziet is agrarisch gebied met voornamelijk intensief gebruikte akkers (in 2018 graan, maïs, suikerbiet) en enkel percelen grasland. In de akkerranden komen een aantal algemene akkerkruiden voor zoals duist, kweek, haagwinde, echte kamille en akkerdistel. In graslanden domineren grassen zoals Engels raaigras, ruw beemdgras, met slechts sporadisch kruiden zoals paardenbloem of ridderzuring. Deze soorten duiden in zowel akkers als graslanden op zeer voedselrijke omstandigheden.

In deelgebied 2 zijn in het verleden bij de aanleg van de Betuwelijn heuvels tot circa 6 m hoog aangelegd. De heuvels zijn met gras begroeid en worden vrij intensief begraasd door schapen. De begroeiing is hier kort en wat soortenrijker dan het overige grasland, met af ten toe kruiden zoals kruipende boterbloem, gewoon biggenkruid, en speerdistel. Het meest westelijke perceel van dit deelgebied wordt eveneens door schapen begraasd maar veel extensiever. Hier bestaat de vegetatie uit ruig grasland met veel glanshaver en gestreepte witbol. Ook in dit deelgebied duidt de vegetatie op voedselrijke omstandigheden, maar dit deelgebied is wel soortenrijker dan in de andere deelgebieden.

Verspreid in het gehele plangebied ligt een aantal sloten, meestal korte sloten in noord-zuidrichting, en tevens een sloot langs de gehele zuidrand, als begrenzing met de A15. De sloten variëren in breedte van 1 tot 5 m. De smalle zijn ondiep, maar de meeste zijn wel waterhoudend. De bredere sloten zijn tevens dieper, tot circa 1 m. Er is een schaarse flora van waterplanten zoals waterpest en kikkerbeet aanwezig. De waterranden en taluds zijn wel rijk begroeid. Hier domineren meestal grasachtigen en helofyten zoals liesgras, riet, grote lisdodde en grote en kleine egelskop. In kleinere aantallen komen diverse kruiden voor, zoals harig wilgenroosje, grote kattenstaart en akkerdistel. Af en toe komen typische soorten van het rivierengebied voor, zoals heelblaadjes, grote klit, echt bitterkruid, heen en zeegroene rus. Het zijn alle planten die duiden op zeer voedselrijke omstandigheden.

Tijdens het veldbezoek zijn geen op basis van de Wnb beschermde plantensoorten aangetroffen.

De uit de omgeving bekende beschermde planten (Quickscanhulp.nl) zijn een aantal zeldzame akkerkruiden die alleen op extensief gebruikte akkers (lagere bemesting en minder onkruidbestrijding) voorkomen. De lokale omstandigheden zijn niet geschikt als groeiplaats voor deze soorten.

Effectbeoordeling
In het plangebied zijn geen beschermde plantensoorten aangetroffen en te verwachten. Het nemen van vervolgstappen voor in het kader van de Wnb beschermde planten is in voorliggende situatie niet nodig.

4.2 Zoogdieren - vleermuizen

Inventarisatie
Er zijn zes op basis van de Wnb beschermde grondgebonden vleermuissoorten bekend in de naaste omgeving van het plangebied (Quickscanhulp.nl), en nog enkele soorten in de wijdere omgeving.

Het enige gebouw in het plangebied is een vervallen schuur in deelgebied 6. Door de grote gaten is er geen geschikt microklimaat en is deze schuur ongeschikt is als verblijfplaats van gebouwbewonende vleermuizen. Binnen grote delen van het plangebied zijn geheel geen bomen aanwezig, behalve in deelgebieden 2 en 4.

In deelgebied 2 staan Italiaanse populieren die door de dichte zijtakken niet geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. In deelgebied 4 is veel jonge aanplant aanwezig, en tevens staan daar op het oude erf enkele dikkere bomen. Ook deze bomen hebben geen zichtbare holtes, spleten of loszittende stukken schors die als verblijfplaats van vleermuizen kunnen dienen.

Het plangebied kan onderdeel vormen van het foerageergebied van vleermuizen. Met name bredere sloten (in vrijwel gehele plangebied langs de zuidrand, en sloten in deelgebied 1) en langs bosranden en bomenranden (deelgebieden 2 en 4) zijn hiervoor geschikt. De zuidrand is veel minder geschikt vanwege het drukke autoverkeer met veel licht van autolampen, behalve als er een dichte bomenrand langs ligt, zoals bij delen van deelgebied 3 en 7. De akkers en graslanden zelf, en ook de noord-zuid verlopende dwarssloten zijn weinig geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. Als vliegroute is de noordrand langs sloot lang de Betuwelijn geschikt, en hierop aansluitend ook de Hoge brugstraat met bomenlaan in deelgebied 4, en de heuvels in deelgebied 2.

Effectbeoordeling
Bij de inrichting van het plangebied gaat geen verblijfplaats of essentiële vliegroute van vleermuizen verloren. Het plangebied verandert wel als foerageergebied voor vleermuizen, maar gaat niet verloren. Hiervoor zijn vooral de randen met sloten, bermen en bomen van belang, en deze blijven vrijwel alle behouden in de planontwikkeling. Eén watergang in deelgebied 1 wordt vergraven. Deze watergangen zijn met name geschikt voor vleermuizen die in open gebieden kunnen foerageren, zoals gewone dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Voor deze soorten blijft binnen het plange-

bied geschikt leefgebied aanwezig en bovendien is in de directe omgeving van het plangebied in ruime mate alternatief foerageergebied aanwezig.

De inrichting van de agrarische percelen met zonnepanelen en het beheer als zonneveld heeft geen verstorende invloed op de voor vleermuizen waardevolle randen. Na de realisatie van het zonnepark zal de ecologische waarde van de watergangen en de nu nog agrarische percelen juist toenemen vanwege het extensievere gebruik van de percelen tussen de watergangen.

Derhalve gaat geen essentieel foerageergebied voor vleermuizen verloren en kan een negatief effect ten aanzien van vleermuizen worden uitgesloten.

4.3 Zoogdieren – overige

Inventarisatie

Er zijn 16 op basis van de Wnb beschermde grondgebonden zoogdiersoorten bekend in de omgeving van het plangebied (zie Quickscanhulp bijlage 2). Voor 11 van deze soorten geldt in de provincie Gelderland een vrijstelling van de verbodsartikelen bij ruimtelijke ontwikkelingen.

De vijf niet-vrijgestelde soorten betreffen boommarter, steenmarter, das, damhert en bever. Voor twee soorten die bekend zijn in de omgeving vervalt per 1 januari 2019 waarschijnlijk de vrijstelling van de verbodsartikelen bij ruimtelijke ontwikkelingen, dit betreft wezel en bunzing.

Tijdens het veldbezoek zijn deze soorten niet waargenomen, en ook geen verblijfplaatsen of sporen zoals uitwerpselen, dassenwissels of vraatsporen van bever. Binnen het plangebied zijn geen voor boommarter geschikte verblijfplaatsen aanwezig. Het plangebied is als foerageergebied weinig geschikt voor deze soort omdat er vrijwel geen grotere bomen zijn en er ook weinig bos in de wijdere omgeving is. Bij de vervallen schuur in deelgebied 5 zijn geen sporen van steenmarter aangetroffen, Andere geschikte verblijfplaatsen voor steenmarter ontbreken. Vooral ruiger begroeide delen in deelgebieden 1 en 2 en de natuurelementen in deelgebied 4 zijn geschikt als foerageergebied, in de overige gebieden is hooguit incidenteel een steenmarter of das te verwachten.

Das wordt volgens Staatsbosbeheer pas recent, sinds 2017, in de in omgeving Nijmegen ten noorden van de Waal, in de In Bemmelse Waard en Gendtse polder, waargenomen (Gelderlander, 2017). Verblijfplaatsen van das zijn niet aangetroffen en zijn hier ook niet bekend bij Geldersch Landschap, dat de bosachtige en ruigere terreindelen in deelgebieden 2 en 4 beheert.

Voor bever ontbreekt geschikt biotoop met grotere wateren en bomen op de oevers. De waarneming van damhert zal uit gevangenschap ontsnapte dieren betreffen, aangezien geen wilde populatie tussen de grote rivieren bekend is.

Bunzing en wezel hebben een voorkeur voor structuurrijk kleinschalig landschap met voldoende dekking in ruigtes of houtelementen. Verblijfplaatsen zijn bestaande gaten en holten, zoals mollen-

nesten, rattenholen, drainagepijpen, houtstapels, takkenhopen, opgestapeld puin, holle bomen, schuurtjes, stapels hooi- en strobalen (RUD Noord-Holland, 2018).

Tijdens het veldbezoek zijn deze dieren niet waargenomen en zijn ook geen sporen of verblijfplaatsen aangetroffen op de locaties waar de ontwikkelingen zijn voorgenomen. De natuurterreinen binnen het plangebied zijn geschikt als leefgebied voor wezel en bunzing, en ook voor verblijfplaatsen voor langere perioden. Het agrarisch gebied is door het intensieve gebruik en met name in het winterhalfjaar ook door openheid, hooguit matig geschikt als foerageergebied met name in de slootkanten.
Uit de omgeving van het plangebied zijn ook een aantal algemene grondgebonden zoogdieren bekend. Voor een aantal van deze algemenere soorten is in het onderzoeksgebied geschikt leefgebied aanwezig. Het gaat om soorten als veldmuis, huisspitmuis, haas, vos en egel. Voor deze te verwachten algemene soorten geldt in de provincie Gelderland bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling van de verbodsartikelen van de Wnb.

Effectbeoordeling
Op basis van het veldonderzoek en de geraadpleegde bronnen is een voldoende beeld van de soortengroep grondgebonden zoogdieren ontstaan. In het plangebied zelf zijn geen beschermde niet-vrijgestelde soorten aangetroffen of te verwachten, behoudens een incidenteel bezoek door steenmarter. Het plangebied zal geschikt blijven als foerageergebied van deze soort en bovendien is in de omgeving van het plangebied in ruime mate alternatief hoogwaardig leefgebied aanwezig.

Er zijn geen verblijfplaatsen van das in het gebied bekend. Gezien de geïsoleerde ligging tussen snelweg en spoorlijn is regelmatig gebruik van het plangebied als foerageergebied uit te sluiten.
Voor wezel en hermelijn blijven de leefgebieden van goede kwaliteit, de natuurterreinen binnen het plangebied, behouden. Het agrarisch gebied is door het intensieve gebruik en met name in het winterhalfjaar ook door openheid, niet geschikt als permanent leefgebied voor deze soorten. Wel kan wezel of bunzing vanuit de natuurelementen af en toe voedsel komen zoeken, met name in de slootkanten. Door voorafgaand aan werkzaamheden de begroeiing kort te maaien, wordt de locatie van werkzaamheden onaantrekkelijk gemaakt en zijn werkzaamheden zonder negatief effect op wezel en bunzing uit te voeren. Bij de voorgenomen ontwikkeling ontstaat hoogwaardiger foerageergebied door de aanleg van natuurvriendelijke oevers, struweel, kruidenranden en bloemrijk grasland (zie figuur 3). Dus na de inrichting van het gebied neemt de waarde voor deze soorten juist toe.

Op basis hiervan is de conclusie dat negatieve effecten ten aanzien van grondbewonende zoogdiersoorten kan worden uitgesloten.

Verder kunnen als gevolg van het plan enkele verblijfplaatsen van algemene zoogdiersoorten worden verstoord en vernietigd. Ook kunnen hierbij enkele exemplaren worden gedood. De te verwachten algemene soorten worden niet in hun voortbestaan bedreigd en vallen in de vrijstellingsregeling bij ruimtelijke ontwikkelingen van de provincie Gelderland. Voor deze soorten hoeft geen ontheffing te worden aangevraagd. Wel geldt voor deze soorten de zorgplicht van de Wnb.

4.4 Vogels

Inventarisatie

VOGELS MET JAARROND BESCHERMDE NESTEN

Uit de directe omgeving van het plangebied zijn verschillende vogelsoorten bekend waarvan de nestplaatsen jaarrond beschermd zijn (Quickscanhulp, bijlage 2) en ook uit een verder verleden (Bureau Waardenburg, 2008). Een aantal van deze soorten hebben nesten in gebouwen, zoals huismus, steenuil en gierzwaluw. In het vervallen schuurtje in deelgebied 5 zijn geen nesten aangetroffen, en verdere bebouwing ontbreekt in het plangebied. Soorten die nestelen in gebouwen kunnen worden uitgesloten.

De bomen zijn tijdens het veldbezoek geïnspecteerd op nestholten en nesten. Er zijn geen nesten of geschikte nestplaatsen aangetroffen voor soorten met jaarrond beschermde nesten zoals buizerd, ransuil of boomvalk.

Tijdens het veldbezoek zijn havik, buizerd en boomvalk waargenomen, jagend, en de havik rustend op de spoorlijn langs het plangebied. Het plangebied maakt waarschijnlijk deel uit van het foerageergebied van een aantal soorten roofvogels en uilen met jaarrond beschermde nesten. Naast de waargenomen soorten kan dit bijvoorbeeld ook de steenuil betreffen, waarvan broedterritoria bekend zijn in het gebied rond de Mellardsestraat (Loo Plan, 2015), circa 400 m ten noorden van deelgebied 2. Het meest geschikt zijn de natuurelementen in deelgebied 4, de heuvels en ruigere hoek in deelgebied 2. De overige gebieden zijn hooguit matig geschikt voor deze soorten. In de omgeving van het plangebied is in ruime mate alternatief en hoogwaardiger foerageergebied aanwezig.

Uit de omgeving is ook de roek bekend. Nestplaatsen zijn in of direct grenzend aan het plangebied niet aangetroffen. Mogelijk maakt het gebied wel deel uit van foerageergebied van roeken die op iets grotere afstand broeden. Roeken kunnen foerageren tot 5 km van de broedplaats (Kennis-document Roek, BIJ12 2017c).

OVERIGE SOORTEN

In de watergangen verspreid in het plangebied zijn tijdens het veldbezoek meerkoet, kuifeend en wilde eend aangetroffen en deze kunnen hier ook tot broeden komen. De agrarische percelen zijn door het intensieve gebruik weinig geschikt als broedbiotoop, maar enkele algemene vogels zoals kievit of graspieper komen hier mogelijk tot broeden. De opgaande begroeiing in deelgebieden 2 en 4 vormt broedgebied voor algemene broedvogels zoals roodborst, winterkoning, houtduif en tjiftjaf.

Effectbeoordeling

Op basis van het veldonderzoek en de geraadpleegde bronnen is een voldoende beeld van de soortengroep vogels ontstaan. Als gevolg van de ontwikkeling gaan geen nestplaatsen van vogels met jaarrond beschermde nesten verloren. Het plangebied verandert als foerageergebied voor soorten als steenuil, havik, buizerd of boomvalk, maar zal niet verslechteren maar juist verbeteren. De huidige akkers en graslanden worden intensief gebruikt en zijn matig geschikt als foerageergebied voor

bijvoorbeeld buizerd en steenuil. Bij de voorgenomen ontwikkeling ontstaat hoogwaardig foerageergebied door de aanleg van natuurvriendelijke oevers, struweel, kruidenranden en bloemrijk grasland (zie figuur 3). Daarnaast worden de grasstroken tussen de rijen zonnepanelen en onder de draden van de hoogspanningsleiding extensief beheerd en blijven geschikt als foerageergebied. Voor roek geldt dat het plangebied hooguit een klein deel van het foerageergebied kan uitmaken, gezien de smalle strook die het plangebied vormt en de aanwezigheid van veel potentieel foerageergebied direct ten noorden en zuiden van het plangebied. Essentieel foerageergebied van deze soort gaat niet verloren als gevolg van het plan.

Door de ontwikkeling verandert het broed- en foerageergebied voor overige vogelsoorten. Voor veel algemene soorten zal het plangebied ook in de nieuwe situatie geschikt zijn als broedgebied. Voor de overige te verwachten vogelsoorten kan men ervan uitgaan dat geen verbodsbepalingen worden overtreden als vernietiging en verstoring van broedgevallen van vogels wordt voorkomen. Dit kan plaatsvinden door werkzaamheden zo veel mogelijk buiten de broedperiode van aanwezige soorten uit te voeren. Tevens kunnen bij veel werkzaamheden tijdig voorbereidende maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat vogels tot broeden kunnen komen binnen en rond het werkgebied. Het bewerken van de grond vóór de broedtijd is een van de mogelijke maatregelen, maar niet voldoende. Op een beperkt aantal percelen waar in de broedtijd werkzaamheden zijn gepland, kunnen vogels worden verjaagd voordat ze beginnen met broeden, door hierin gespecialiseerde bedrijven.

De Wnb kent geen standaardperiode voor het broedseizoen. Van belang is of een broedgeval aanwezig is, ongeacht de periode. Voor de meeste vogels geldt evenwel dat het broedseizoen van ongeveer 15 maart tot 15 juli duurt.

Samenvattend kan een negatief effect op vogels als gevolg van de ontwikkelingen worden uitgesloten als werkzaamheden buiten de broedperiode worden uitgevoerd.

4.5 Amfibieën, reptielen en vissen

Inventarisatie

Uit de omgeving van het plangebied (0 - 5 km) is het voorkomen bekend van negen beschermde amfibieënsoorten, twee reptielensoorten en één vissoort (Quickscanhulp, bijlage 2). Van deze soorten zijn grote modderkruiper (vis), ringslang en hazelworm (reptielen), poelkikker, kamsalamander, alpenwatersalamander en rugstreeppad (amfibieën) niet vrijgesteld van verbodsartikelen van de Wet natuurbescherming bij ruimtelijke ontwikkelingen. Tijdens het veldbezoek zijn enkele groene kikkers waargenomen.

De grote modderkruiper komt voor in ondiepe watergangen met veel water- en oeverplanten. Met name de kleinere waterhoudende sloten in het plangebied vormen geschikt leefgebied voor deze soort.

Ringslang is bekend uit de omgeving volgens Quickscanhulp, echter in de omgeving is de verspreiding grotendeels beperkt tot de omgeving van de Rijn (Ravon, 2018). Ringslang is gebonden aan waterrijke habitats, maar hij heeft ook ruigtes met open zonnige plekjes nodig en broeihopen voor ei-afzetting. Binnen het plangebied komt deze combinatie van biotopen niet voor.

Hazelworm heeft een voorkeur voor enigszins vochtige, met dichte vegetatie bedekte gebieden. De soort komt voor in open bossen, bosranden, heide, houtwallen, struwelen, spoor- en wegbermen, kalkgraslanden, vestingwerken, steenhopen, ruderale plaatsen en tuinen, in en rond bossen en heiden.

Binnen het plangebied is alleen het bos in deelgebied 4 mogelijk geschikt als leefgebied.

Het grootste deel van plangebied is door het ontbreken van geschikt voortplantingswater (zoals poelen) en landbiotoop (ruigtes, bosjes, extensief gebruikt grasland) niet geschikt als leefgebied voor alpenwatersalamander en kamsalamander. Alleen het oude erf met poel bij de Zwarteweg en de poel langs de Hoge Brugstraat in deelgebied 4 zijn geschikt als leefgebied voor deze soorten.

Voor rugstreeppad is het plangebied niet geschikt als leefgebied door het ontbreken van geschikt voortplantingswater (kleiputten en tijdelijke wateren in braakliggend terrein) en landbiotoop (zandige en ruderale terreinen, of opgeslagen goederen).

Voor poelkikker zijn vooral deelgebieden 1 en 2 geschikt als leefgebied, maar ook elders in het plangebied kan deze soort in kleinere aantallen voorkomen, door de combinatie van sloten die geschikt zijn als voortplantingswater met agrarisch gebied als landbiotoop.

Uit de omgeving van het plangebied is tevens het voorkomen van de algemenere amfibieënsoorten bekend, zoals bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander. Voor deze soorten vormen de sloten geschikt voortplantingsbiotoop, en de oevers en in minder mate de agrarische percelen geschikt landbiotoop. In de provincie Gelderland geldt voor deze soorten bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling van de verbodsartikelen van de Wnb.

Effectbeoordeling

Op basis van het veldonderzoek kan voor het plangebied het vóórkomen van grote modderkruiper en poelkikker niet worden uitgesloten. Negatieve effecten op het leefgebied van grote modderkruiper en het voortplantingsbiotoop van poelkikker kunnen optreden door het vergraven van sloten. Tevens kan een negatief effect optreden op het landbiotoop van poelkikker. Tot slot worden effecten op andere soorten reptielen, amfibieën en vissen kort besproken.

<u>Effect van vergraven van sloten op grote modderkruiper en poelkikker</u>

Negatieve effecten op het leefgebied van grote modderkuiper en op voortplantingsbiotoop van poelkikker kunnen optreden als sloten worden vergraven, zoals is voorgenomen in deelgebied 1. Voor deze sloot wordt nader onderzoek uitgevoerd naar aan- of afwezigheid van grote modderkruiper en

poelkikker. Indien deze beschermde soorten aanwezig blijken te zijn, wordt de sloot niet gedempt, maar gehandhaafd. Zo wordt een negatief effect op deze beschermde soorten door het vergraven van sloten voorkomen.

Een negatief effect op grote modderkruiper (en veel ander waterleven) bij het realiseren van verbrede, natuurvriendelijke oevers wordt voorkomen door bij het afgraven eerst een smalle strook grond tussen oever en water in stand te houden en deze pas op het laatst te verwijderen. Kennisdocument Grote modderkruiper (BIJ12, 2017a) geeft aan dat zo geen verstoring optreedt.

Effect van werkzaamheden op de zonnevelden op landbiotoop van poelkikker

Tijdens werkzaamheden bij de inrichting van de zonnevelden is een negatief effect op het landbiotoop van poelkikker mogelijk. Poelkikker kan voedsel zoeken op land in de omgeving van voortplantingswater en hier ook overwinteren. Het zomerhabitat bevindt zich grotendeels in een zone tot 15 m van het voortplantingswater, overwinteringshabitat tot maximaal 200 m hier vandaan. Het Kennisdocument Poelkikker (BIJ12, 2017b) geeft aan dat voor het landbiotoop de periode van winterrust een kwetsbare periode is.
Bij de planning en uitvoering van de werkzaamheden wordt uitgegaan van een worst-case situatie dat poelkikker overal in het plangebied voorkomt. Ruim voor de planning van de werkzaamheden zal nader onderzoek naar aan- of afwezigheid van poelkikker plaatsvinden in het gehele plangebied. De beste methode om poelkikker te inventariseren is op basis van kooractiviteit bij het voortplantingswater. De meest geschikte maanden hiervoor zijn mei en juni (BIJ12, 2017b). Voor percelen waarvan blijkt dat poelkikker hier niet voorkomt, kunnen voorgenomen maatregelen zoals hieronder beschreven dan achterwege worden gelaten.

In een zone van 200 m langs voortplantingswateren worden de volgende maatregelen genomen om nadelige effecten op het landbiotoop van poelkikker door werkzaamheden bij de inrichting te voorkomen:

- De aanleg van zonnepanelen vindt plaats buiten de kwetsbare periode van winterrust. De kwetsbare periode is van half oktober tot half april (BIJ12, 2017b).
- Waar werkzaamheden in de kwetsbare periode moeilijk zijn te vermijden, worden schermen langs voortplantingswater geplaatst in de periode van kooractiviteit (mei/juni), om te voorkomen dat poelkikkers de werklocatie gaan bevolken in de periode direct daarna. Dit kan bijvoorbeeld door het plaatsen van schermen van glad landbouwplastic van 50 cm hoog en minimaal 10 cm ingegraven in de grond (BIJ12, 2017b). Het scherm wordt enkele meters uit de oever geplaatst zodat deze oeverzone wel beschikbaar blijft voor poelkikker. In het afgeschermde gebied kan vanaf dat moment worden gewerkt mits geen broedvogels worden verstoord (zie Hoofdstuk 4.4).

Met deze maatregelen kunnen negatieve effecten op het landbiotoop van poelkikker eveneens worden uitgesloten.

Effect op andere soorten reptielen, amfibieën en vissen

Het mogelijke leefgebied voor hazelworm in deelgebied 4 wordt niet aangetast door de ontwikkeling zodat een negatief effect op hazelworm is uitgesloten.

Ook voor andere beschermde niet-vrijgestelde soorten treden geen negatieve effecten op.

Na inrichting van het gebied met zonnepanelen ontstaan juist betere leefomstandigheden op de nu nog intensief agrarisch gebruikte percelen voor amfibieënsoorten, door het extensievere grondgebruik in combinatie met de instandhouding van de watergangen. Daarnaast wordt hoge kwaliteit biotoop gerealiseerd door de aanleg van natuurvriendelijke oevers en kruidenrijk grasland rond hoogspanningsmasten.

Als gevolg van het plan kunnen tijdens de inrichting enkele verblijfplaatsen van algemene amfibieënsoorten worden verstoord en vernietigd. Ook kunnen hierbij enkele exemplaren worden gedood. De te verwachten algemene soorten worden niet in hun voortbestaan bedreigd en vallen in de vrijstellingsregeling bij ruimtelijke ontwikkelingen van de provincie Gelderland. Voor deze soorten hoeft geen ontheffing te worden aangevraagd. Wel geldt voor deze soorten de zorgplicht van de Wnb.

4.6 Ongewervelden

Inventarisatie

Uit de omgeving van het plangebied (0 - 5 km) is het voorkomen bekend van vier beschermde vlindersoorten en een libel (Quickscanhulp, bijlage 2).

Gezien de inrichting en het intensieve gebruik is het plangebied geen hoogwaardig leefgebied voor ongewervelden. Binnen en direct rond het plangebied zijn geen beschermde dagvlinders, nachtvlinders, libellen en overige ongewervelden te verwachten, uitgezonderd een enkel zwervend exemplaar.

Effectbeoordeling

Op basis van het veldbezoek en de geraadpleegde bronnen is een voldoende beeld van de soortengroep ongewervelden ontstaan. Als gevolg van de ontwikkelingen worden geen effecten op deze soortengroep verwacht.

5 Conclusie en consequenties

5.1 Beschermde gebieden

Als gevolg van het plan treden geen significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van in het kader van de Wnb beschermde Natura 2000-gebieden op. De activiteit is op het punt van gebiedsbescherming niet in strijd met de Wet natuurbescherming.

Gezien de aard van de ontwikkeling en de ligging ten opzichte van het GNN leidt het plan niet tot significante aantasting van het GNN en GO in en rondom het plangebied. Het plan is niet in strijd met het provinciaal ruimtelijk natuurbeleid.

5.2 Beschermde soorten

Uit het onderzoek komt naar voren dat in en om het plangebied beschermde soorten voorkomen, of kunnen voorkomen. In het plan wordt rekening gehouden met de mogelijkheid dat poelkikker, grote modderkruiper, wezel en bunzing voorkomen. De werkzaamheden worden zodanig uitgevoerd dat geen negatieve effecten ten aanzien van deze soorten optreden.
Negatief effect op grote modderkruiper (en veel ander waterleven) bij het realiseren van verbrede, natuurvriendelijke oevers wordt voorkomen door bij het afgraven eerst een smalle strook grond tussen oever en water in stand te houden, en deze pas op het laatst te verwijderen. Negatief effect door het dempen van een watergang wordt voorkomen door de ene sloot waarvoor dit het voornemen is, alleen te dempen als is vastgesteld dat hier geen grote modderkruiper en poelkikker voorkomen.
Negatief effect op landbiotoop van poelkikker tijdens de periode van winterrust wordt voorkomen door buiten deze periode te werken, en eventueel op beperkte oppervlakte een werklocatie af te schermen zodat overwintering aldaar wordt voorkomen.
Negatief effect op foerageergebied van wezel en bunzing wordt voorkomen door voorafgaand aan de werkzaamheden de begroeiing kort te maaien.

De uitgevoerde ecologische inventarisatie levert voldoende informatie over beschermde soorten op en een ontheffing is niet nodig. Wel moeten het broedseizoen van vogels in acht worden genomen, en de zorgplicht op basis van de Wnb voor soorten zoogdieren en amfibieën die vallen onder de vrijstellingsregeling bij ruimtelijke ontwikkelingen van de provincie Gelderland.

5.3 Uitvoerbaarheid

Het plan leidt niet tot negatieve effecten ten aanzien van beschermde soorten, en ook niet ten aanzien van gebiedsbescherming op basis van de Wnb en provinciale ruimtelijk beleid.

Er kan dan ook op voorhand in redelijkheid worden gesteld dat de natuurwet en -regelgeving de uitvoerbaarheid van het plan niet in de weg staat.

Bij aanpassingen van het oorspronkelijke plan en veranderingen in de terreinomstandigheden van het plangebied die kunnen leiden tot andere inzichten met betrekking tot natuurwaarden, zal een actualisatie van het onderzoek moeten plaatsvinden.

6 Bronnen

6.1 Veldbezoek

Het plangebied en omgeving zijn op 16 augustus 2018 door de heer ir. H. Kloen van BügelHajema Adviseurs bezocht om een indruk te krijgen van de terreinomstandigheden van het plangebied, de omgeving en de voorkomende flora en fauna. Tijdens het bezoek zijn plantensoorten genoteerd en mogelijke nest- en verblijfplaatsen en diersporen van beschermde diersoorten geïnventariseerd. Tijdens dit bezoek was het onbewolkt, met een zwakke wind en circa 22 °C.

6.2 Bronnen

- BIJ12, 2017a. Kennisdocument Grote Modderkruiper Misgurnus fossilis, versie 1.0, juli 2017.
- BIJ12, 2017b. Kennisdocument Poelkikker Rana lessonae, versie 1.0, juli 2017.
- BIJ12, 2017c. Kennisdocument Roek Corvus frugilegus, versie 1.0, juli 2017.
- Effectenindicator, van het Ministerie van Economische Zaken, geeft generieke informatie over mogelijke effecten van activiteiten.
  www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/effectenindicatorappl.aspx?subj=effectenmatrix&tab=1
- Gelderlander, 8 november 2017. De das gespot in Bemmelse Waard.
  https://www.gelderlander.nl/betuwe/de-das-gespot-in-bemmelse-waard~a342fad0/
- Loo plan, 2015. Nader onderzoek foerageergebied steenuil in verband met boscompensatie A50 nabij landgoed De Mellard.
- Quickscanhulp, geraadpleegd op 14 augustus 2018 ('© NDFF - quickscanhulp.nl 14-08-2018 16:49:04).
  Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF is de meeste complete natuurdatabank van Nederland). Quickscanhulp.nl is een online applicatie waarmee een afgeleide van data uit de NDFF wordt weergegeven. Het is daarmee een hulpmiddel voor ervaren ecologen om te bepalen of een beschermde soort wel of niet in het plangebied kan voorkomen. Quickscanhulp.nl geeft aan op welke afstand waarnemingen van beschermde soorten in relatie tot het plangebied zijn aangetroffen. Voor Quickscanhulp.nl worden alleen gevalideerde waarnemingen gebruikt.
- Ravon, 2018. Soortinformatie ringslang, /www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/ringslang (geraadpleegd 25 -9-2018).
- RUD Noord-Holland, 2018. Handreiking wezel, hermelijn en bunzing Noord-Holland.

Bijlagen

1. Soortenvrijstellinglijst provincie Gelderland
2. Opgave van Quickscanhulp.nl
3. Berekening stikstofdepositie ten gevolge van aanleg Zonnepark Overbetuwe (Aeriusberekening)

Bijlage 1: Soortenvrijstellinglijst provincie Gelderland

In onderstaande tabel zijn de soorten weergegeven waarvoor in de provincie Gelderland vrijstelling geldt.

ZOOGDIEREN	
Aardmuis	Microtus agrestis
Bosmuis	Apademus sylvaticus
Dwergmuis	Micromys minutus
Rosse woelmuis	Clethrionomys glareolus
Veldmuis	Microtus arvalis
Woelrat	Arvicola terrestris
Dwergspitsmuis	Sorex minutus
Gewone bosspitsmuis	Sorex araneus
Huisspitsmuis	Crocidura russula
Tweekleurige bosspitsmuis	Sorex coronatus
Bunzing	Mustela putorius
Wezel	Mustela nivalis
Hermelijn	Mustela erminea
Haas	Lepus europeus
Konijn	Oryctolagus cuniculus
Ree	Capreolus capreolus
Vos	Vulpes Vulpes
Egel	Erinaceus europaeus
Mol	Talpa europea

AMFIBIEËN	
Bruine kikker	Rana temporaria
Middelste groene kikker (bastaardkikker)	Rana esculenta
Gewone pad	Bufo bufo
Kleine watersalamander	Triturus vulgaris
Meerkikker	Rana ridibunda

Bijlage 2: Opgave van Quickscanhulp.nl

Bekende verspreiding van soorten ten opzichte van het onderzoeksgebied – levering uit de Nationale Database Flora en Fauna

Bekende verspreiding van soorten ten opzichte van het plangebied – levering uit de NDFF.

disclaimer *De Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) is de meest omvangrijke landelijke informatiebron van verspreidingsgegevens en bevat betrouwbare waarnemingen van planten en dieren in een bepaald gebied. Het systeem is in opbouw, nieuwe gegevens worden met regelmaat toegevoegd. Alle gegevens in de NDFF zijn gevalideerd. Nader (veld-)onderzoek kan noodzakelijk zijn om aanwezigheid van een soort te bevestigen of uit te sluiten.*

Copyright vermelden bij verwijzen of citeren naar deze levering: '© NDFF - quickscanhulp.nl 14-08-2018 16:49:04'

Op de volgende pagina's vindt u de lijst met soorten en afstanden ten opzichte van het plangebied dat deze soorten zijn waargenomen. Een toelichting op deze lijst is te vinden op: www.quickscanhulp.nl.

Mocht u vragen hebben dan kunt u contact opnemen met de Helpdesk van Het Natuurloket:

e-mail: serviceteamndff@natuurloket.nl

telefoon: 0800 2356333

Soort	Soortgroep	Bescherming	Afstand
Bastaardkikker	Amfibieën	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Bruine kikker	Amfibieën	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Gewone pad	Amfibieën	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Kleine watersalamander	Amfibieën	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Meerkikker	Amfibieën	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Blauw guichelheil	Vaatplanten	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Dreps	Vaatplanten	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Groot spiegelklokje	Vaatplanten	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Grote leeuwenklauw	Vaatplanten	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Kleine wolfsmelk	Vaatplanten	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Wilde ridderspoor	Vaatplanten	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Grote modderkruiper	Vissen	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Boommarter	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Bosmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Bunzing	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Damhert	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Das	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Dwergmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Egel	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Haas	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Huisspitsmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Konijn	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Ree	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Steenmarter	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Veldmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Vos	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Wezel	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Kamsalamander	Amfibieën	wnb-hrl	0 - 1 km
Poelkikker	Amfibieën	wnb-hrl	0 - 1 km
Rugstreeppad	Amfibieën	wnb-hrl	0 - 1 km
Rivierrombout	Insecten-Libellen	wnb-hrl	0 - 1 km
Bever	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Gewone dwergvleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Gewone grootoorvleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Laatvlieger	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Myotis sp. indet.	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Rosse vleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Ruige dwergvleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Watervleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Boomvalk	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Buizerd	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Gierzwaluw	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Grote Gele Kwikstaart	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km

© NDFF - quickscanhulp.nl 14-08-2018 16:49:04

Havik	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Huismus	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Kerkuil	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Ooievaar	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Ransuil	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Roek	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Slechtvalk	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Sperwer	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Steenuil	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Wespendief	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Zwarte Wouw	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Alpenwatersalamander	Amfibieën	wnb-andere soorten	1 - 5 km
grote vos	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	1 - 5 km
grote weerschijnvlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	1 - 5 km
sleedoornpage	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Beekrombout	Insecten-Libellen	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Hazelworm	Reptielen	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Ringslang	Reptielen	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Brede wolfsmelk	Vaatplanten	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Grote bosaardbei	Vaatplanten	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Kluwenklokje	Vaatplanten	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Schubvaren	Vaatplanten	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Schubzegge	Vaatplanten	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Wilde averuit	Vaatplanten	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Zandwolfsmelk	Vaatplanten	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Aardmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Dwergspitsmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Eekhoorn	Zoogdieren	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Hermelijn	Zoogdieren	wnb-andere soorten	1 - 5 km
Knoflookpad	Amfibieën	wnb-hrl	1 - 5 km
teunisbloempijlstaart	Insecten-Macronachtvlinders	wnb-hrl	1 - 5 km
Zandhagedis	Reptielen	wnb-hrl	1 - 5 km
Houting	Vissen	wnb-hrl	1 - 5 km
Franjestaart	Zoogdieren	wnb-hrl	1 - 5 km
Otter	Zoogdieren	wnb-hrl	1 - 5 km
Tweekleurige vleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	1 - 5 km
Oehoe	Vogels	wnb-vrl	1 - 5 km
Vuursalamander	Amfibieën	wnb-andere soorten	5 - 10 km
grote parelmoervlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	5 - 10 km
kleine ijsvogelvlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Vliegend hert	Insecten-Kevers	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Adder	Reptielen	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Levendbarende hagedis	Reptielen	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Akkerboterbloem	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km

© NDFF - quickscanhulp.nl 14-08-2018 16:49:04

Akkerogentroost	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Glad biggenkruid	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Kartuizer anjer	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Knolspirea	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Korensla	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Muurbloem	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Naaldenkervel	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Stijve wolfsmelk	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Wilde weit	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Wolfskers	Vaatplanten	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Edelhert	Zoogdieren	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Gewone bosspitsmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Rosse woelmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Tweekleurige bosspitsmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Waterspitsmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Wild zwijn	Zoogdieren	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Woelrat	Zoogdieren	wnb-andere soorten	5 - 10 km
Boomkikker	Amfibieën	wnb-hrl	5 - 10 km
Heikikker	Amfibieën	wnb-hrl	5 - 10 km
Vroedmeesterpad	Amfibieën	wnb-hrl	5 - 10 km
Gevlekte witsnuitlibel	Insecten-Libellen	wnb-hrl	5 - 10 km
Sierlijke witsnuitlibel	Insecten-Libellen	wnb-hrl	5 - 10 km
Gladde slang	Reptielen	wnb-hrl	5 - 10 km
Muurhagedis	Reptielen	wnb-hrl	5 - 10 km
Drijvende waterweegbree	Vaatplanten	wnb-hrl	5 - 10 km
Atlantische steur	Vissen	wnb-hrl	5 - 10 km
Vinpootsalamander	Amfibieën	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Europese rivierkreeft	Geleedpotigen-Insecten	wnb-andere soorten	10 - 25 km
aardbeivlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	10 - 25 km
bosparelmoervlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	10 - 25 km
bruine eikenpage	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	10 - 25 km
gentiaanblauwtje	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	10 - 25 km
kommavlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	10 - 25 km
zilveren maan	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Bosbeekjuffer	Insecten-Libellen	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Akkerdoornzaad	Vaatplanten	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Dennenorchis	Vaatplanten	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Getande veldsla	Vaatplanten	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Kleine schorseneer	Vaatplanten	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Knollathyrus	Vaatplanten	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Naakte lathyrus	Vaatplanten	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Rood peperboompje	Vaatplanten	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Ruw parelzaad	Vaatplanten	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Stofzaad	Vaatplanten	wnb-andere soorten	10 - 25 km

© NDFF - quickscanhulp.nl 14-08-2018 16:49:04

Tengere distel	Vaatplanten	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Beekprik	Vissen	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Gewone zeehond	Zoogdieren	wnb-andere soorten	10 - 25 km
Geel schorpioenmos	Blad-enLevermossen	wnb-hrl	10 - 25 km
Tonghaarmuts	Blad-enLevermossen	wnb-hrl	10 - 25 km
Kruipend moerasscherm	Vaatplanten	wnb-hrl	10 - 25 km
Baardvleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	10 - 25 km
Bosvleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	10 - 25 km
Grijze grootoorvleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	10 - 25 km
Kleine dwergvleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	10 - 25 km
Meervleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	10 - 25 km
iepenpage	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	25 - 50 km
kleine heivlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	25 - 50 km
spiegeldikkopje	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Gevlekte glanslibel	Insecten-Libellen	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Gewone bronlibel	Insecten-Libellen	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Hoogveenglanslibel	Insecten-Libellen	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Kempense heidelibel	Insecten-Libellen	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Speerwaterjuffer	Insecten-Libellen	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Echte gamander	Vaatplanten	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Kranskarwij	Vaatplanten	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Liggende ereprijs	Vaatplanten	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Veenbloembies	Vaatplanten	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Vroege ereprijs	Vaatplanten	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Beekdonderpad	Vissen	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Elrits	Vissen	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Kwabaal	Vissen	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Grote bosmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Molmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	25 - 50 km
Ondergrondse woelmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	25 - 50 km
pimpernelblauwtje	Insecten-Dagvlinders	wnb-hrl	25 - 50 km
Gestreepte waterroofkever	Insecten-Kevers	wnb-hrl	25 - 50 km
Gaffellibel	Insecten-Libellen	wnb-hrl	25 - 50 km
Groene glazenmaker	Insecten-Libellen	wnb-hrl	25 - 50 km
Platte schijfhoren	Weekdieren	wnb-hrl	25 - 50 km
Noordse woelmuis	Zoogdieren	wnb-hrl	25 - 50 km
Vale vleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	25 - 50 km
duinparelmoervlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	50 - 100 km
veldparelmoervlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Donkere waterjuffer	Insecten-Libellen	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Berggamander	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Bergnachtorchis	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Blaasvaren	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Bokkenorchis	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km

© NDFF - quickscanhulp.nl 14-08-2018 16:49:04

Brave hendrik	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Breed wollegras	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Gladde zegge	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Groensteel	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Honingorchis	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Karwijselie	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Kleine ereprijs	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Pijlscheefkelk	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Roggelelie	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Rozenkransje	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Smalle raai	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Spits havikskruid	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Zinkviooltje	Vaatplanten	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Gestippelde alver	Vissen	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Grijze zeehond	Zoogdieren	wnb-andere soorten	50 - 100 km
Veldspitsmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	50 - 100 km
donker pimpernelblauwtje	Insecten-Dagvlinders	wnb-hrl	50 - 100 km
grote vuurvlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-hrl	50 - 100 km
Noordse winterjuffer	Insecten-Libellen	wnb-hrl	50 - 100 km
Oostelijke witsnuitlibel	Insecten-Libellen	wnb-hrl	50 - 100 km
Dikkopschildpad	Reptielen	wnb-hrl	50 - 100 km
Groenknolorchis	Vaatplanten	wnb-hrl	50 - 100 km
Brandts vleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	50 - 100 km
Bruinvis	Zoogdieren	wnb-hrl	50 - 100 km
Gewone dolfijn	Zoogdieren	wnb-hrl	50 - 100 km
Griend	Zoogdieren	wnb-hrl	50 - 100 km
Hamster	Zoogdieren	wnb-hrl	50 - 100 km
Ingekorven vleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	50 - 100 km
Wilde kat	Zoogdieren	wnb-hrl	50 - 100 km
Wolf	Zoogdieren	wnb-hrl	50 - 100 km
bruin dikkopje	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	100 - 250 km
veenbesblauwtje	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	100 - 250 km
veenbesparelmoervlinder	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	100 - 250 km
veenhooibeestje	Insecten-Dagvlinders	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Bosdravik	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Bruinrode wespenorchis	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Franjegentiaan	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Geelgroene wespenorchis	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Geplooide vrouwenmantel	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Gevlekt zonneroosje	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Groene nachtorchis	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Kalkboterbloem	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Kalketrip	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Lange zonnedauw	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km

© NDFF - quickscanhulp.nl 14-08-2018 16:49:04

Moerasgamander	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Scherpkruid	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Steenbraam	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Tengere veldmuur	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Trosgamander	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Vliegenorchis	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Zweedse kornoelje	Vaatplanten	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Eikelmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	100 - 250 km
Geelbuikvuurpad	Amfibieën	wnb-hrl	100 - 250 km
Kemps zeeschildpad	Reptielen	wnb-hrl	100 - 250 km
Bechsteins vleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km
Bultrug	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km
Dwergvinvis	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km
Gestreepte dolfijn	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km
Gewone spitssnuitdolfijn	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km
Gewone vinvis	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km
Hazelmuis	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km
Narwal	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km
Potvis	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km
Tuimelaar	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km
Witsnuitdolfijn	Zoogdieren	wnb-hrl	100 - 250 km

© NDFF - quickscanhulp.nl 14-08-2018 16:49:04

Bijlage 3: Berekening stikstofdepositie ten gevolge van aanleg Zonnepark Overbetuwe (Aerius-berekening)

BügelHajema

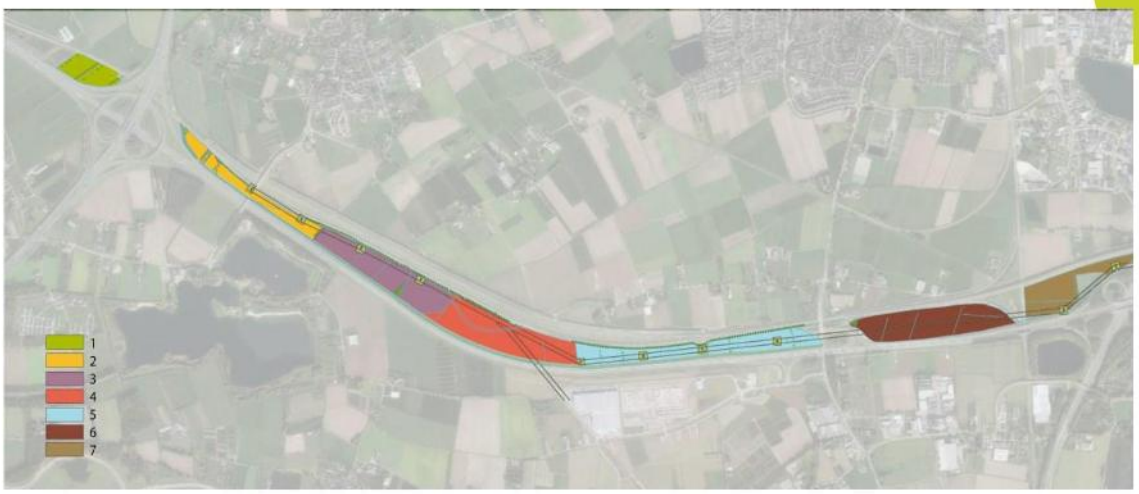
Ruimte voor de leefomgeving

Bijlage 3 Berekening stikstofdepositie

Opdrachtgever:	GGWatt BV	projectnummer:	708.02.50.00.00
Van:	BügelHajema Adviseurs		
Onderwerp:	Zonnepark Overbetuwe - Berekening stikstofdepositie aanleg		
Datum:	30-10-2018		

INLEIDING

De depositie van stikstof ten gevolge van de ontwikkeling van het Zonnepark Overbetuwe in de gemeente Overbetuwe is berekend met het programmapakket Aerius. In dit zonnepark wordt in totaal ongeveer 50 ha voorzien van zonnepanelen. Deze notitie vormt een toelichting op de berekening. Onderstaand is een afbeelding opgenomen met de verschillende deelgebieden.



INVOERGEGEVENS AERIUS

In Aerius zijn standaard emissie-kengetallen opgenomen op basis waarvan de emissie van NO_x en NH_3 wordt bepaald. Ook de bewegingen van en naar het terrein dienen in de berekening meegenomen te worden. Conform jurisprudentie dient de verkeersgeneratie beschouwd te worden tot dat het verkeer op is genomen in het heersende verkeersbeeld. Volgens de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State is dit het geval op het moment dat het aan- en afrijdende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag nog niet dan wel niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt. In de "Handreiking PAS voor aanvragers" wordt hier een nadere toelichting op gegeven: de berekening heeft dienovereenkomstig plaatsgevonden.
De volgende invoergegevens zijn in Aerius gebruikt. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen emissie ten gevolge van de verkeergeneratie van het plan en de functies in het plan zelf.

Emissie aanleg zonnepark

Aan de hand van een literatuurstudie zijn de volgende machines en gebruiksduuraangehouden voor het realiseren van een zonnepark. De totale emissie voor het realiseren van het zonnepark bedraagt ruim 1.000 kg NO_x/jaar.

Deelgebied 1

Omschrijving	Vermogen	gebruik	Emissie
bulldozer	100 kW	142 uur	29,8 kg NO_x /jaar
vorkheftruck	45 kW	71 uur	6,9 kg NO_x /jaar
hijskraan	100 kW	71 uur	12,8 kg NO_x /jaar
totaal			49,5 kg NO_x /jaar

Deelgebied 2, 3, 4, 5

Omschrijving	Vermogen	gebruik	Emissie
bulldozer	100 kW	2000 uur	420,0 kg NO_x /jaar
vorkheftruck	45 kW	1000 uur	97,2 kg NO_x /jaar
hijskraan	100 kW	1000 uur	180,0 kg NO_x /jaar
totaal			697,2 kg NO_x /jaar

Deelgebied 6

Omschrijving	Vermogen	gebruik	Emissie
bulldozer	100 kW	485 uur	101,9 kg NO_x /jaar
vorkheftruck	45 kW	243 uur	23,6 kg NO_x /jaar
hijskraan	100 kW	243 uur	43,7 kg NO_x /jaar
totaal			169,,2 kg NO_x /jaar

Deelgebied 7

Omschrijving	Vermogen	gebruik	Emissie
bulldozer	100 kW	2000 uur	54,0 kg NO_x /jaar
vorkheftruck	45 kW	1000 uur	12,4 kg NO_x /jaar
hijskraan	100 kW	1000 uur	23,0 kg NO_x /jaar
totaal			89,4 kg NO_x /jaar

Emissie verkeer

Ook het verkeer van en naar de bouwlocaties emitteert NO_x . Bij de realisatie van het zonnepark is uitgegaan van de volgende aantallen ritten.

De totale emissie van het verkeer bedraagt bijna 330 kg NO_x/jaar.

Deelgebied 1

Omschrijving	aantal ritten/etmaal	Emissie
licht verkeer	7	0,4 kg NO_x /jaar
middelzwaar verkeer	3	1,9 kg NO_x /jaar
zwaar verkeer	1	0,6 kg NO_x /jaar
totaal		2,9 kg NO_x /jaar

Deelgebied 2, 3, 4, 5

Omschrijving	aantal ritten/etmaal	Emissie
licht verkeer	100	46,8 kg NO_x /jaar
middelzwaar verkeer	40	189,1 kg NO_x /jaar
zwaar verkeer	10	42,3 kg NO_x /jaar
totaal		278,2 kg NO_x /jaar

Deelgebied 6

Omschrijving	aantal ritten/etmaal	Emissie
licht verkeer	24	3,0 kg NO_x /jaar
middelzwaar verkeer	10	12,4 kg NO_x /jaar
zwaar verkeer	2	2,2 kg NO_x /jaar
totaal		17,6 kg NO_x /jaar

Deelgebied 7

Omschrijving	aantal ritten/etmaal	Emissie
licht verkeer	24	1,5 kg NO_x /jaar
middelzwaar verkeer	10	6,5 kg NO_x /jaar
zwaar verkeer	2	1,0 kg NO_x /jaar
totaal		9,0 kg NO_x /jaar

Rijksweg zuid

Omschrijving	aantal ritten/etmaal	Emissie
licht verkeer	62	3,5 kg NO_x /jaar
middelzwaar verkeer	25	14,1 kg NO_x /jaar
zwaar verkeer	6	3,0 kg NO_x /jaar
totaal		19,6 kg NO_x /jaar

MODEL

In onderstaande afbeelding is het Aeriusmodel met alle bronnen weergegeven.

Bron 1-4: mobiele werktuigen

Bron 5-10: verkeer

REKENRESULTATEN

Bij de berekening met Aerius is uitgegaan van een aanlegperiode van 2 jaar.
De berekening met Aerius genereert een "leeg"rapport, waarin wordt geconstateerd dat er geen natuurgebieden zijn met een overschrijding van een projectbijdrage van meer dan 0,05 mol/ha/jaar.
De projectbijdrage op het meest nabij gelegen Natura 2000 gebied, Rijntakken, bedraagt 0,00 mol/ha/jaar.

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
GGWatt B.V.	gronden gelegen tussen de A15 en de Betuwelijn, tussen ruwweg knooppunt Valburg en knooppunt Ressen, nvt Overbetuwe

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Zonnepark Overbetuwe	ReQjZC9Ucgdw

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
30 oktober 2018, 10:43	2019	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2019	2

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	1.333,67 kg/j
NH3	5,09 kg/j

Resultaten

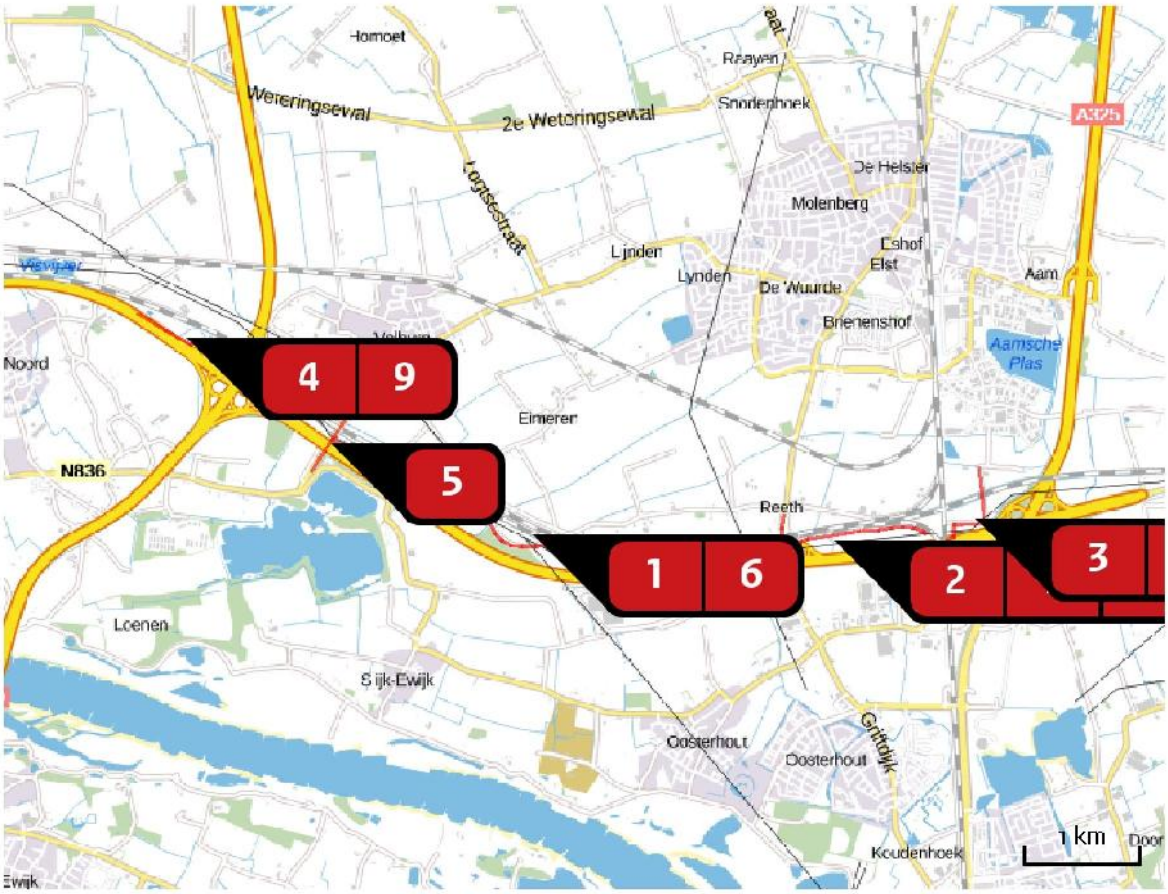
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
-	-

Toelichting

Aanleg Zonnepark Overbetuwe met een totale oppervlakte van ongeveer 100 ha

Locatie
Situatie 1



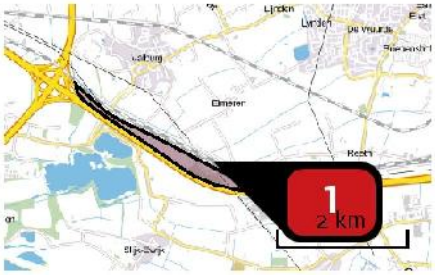
Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		deelgebied 2, 3, 4, 5 Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	697,20 kg/j
2		deelgebied 6 Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	169,21 kg/j
3		deelgebied 7 Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	89,45 kg/j
4		deelgebied 1 Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	49,50 kg/j
5		verkeer deelgebied 2, 3, 4, 5 Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	32,87 kg/j
6		Verkeer deelgebied 2, 3, 4, 5 Wegverkeer | Buitenwegen	3,81 kg/j	245,42 kg/j

Bron Sector		Emissie NH_3	Emissie NOx
7	verkeer deelgebied 6 Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	17,60 kg/j
8	verkeer deelgebied 7 Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	8,94 kg/j
9	verkeer deelgebied 1 Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	2,92 kg/j
10	Verkeer deelgebied 2, 3, 4, 5, 6 Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	20,55 kg/j

Emissie (per bron)

Situatie 1

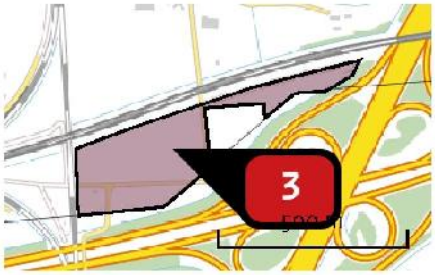


Naam: deelgebied 2, 3, 4, 5
Locatie (X,Y): 183680, 434383
NOx: 697,20 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	bulldozer 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	420,00 kg/j
AFW	vorkheftruck		4,0	4,0	0,0	NOx	97,20 kg/j
AFW	kraan 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	180,00 kg/j

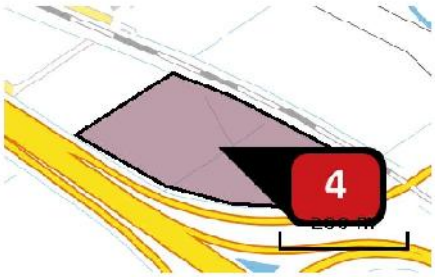
Naam: deelgebied 6
Locatie (X,Y): 186669, 434229
NOx: 169,21 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	bulldozer 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	101,85 kg/j
AFW	vorkheftruck 45 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	23,62 kg/j
AFW	kraan 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	43,74 kg/j



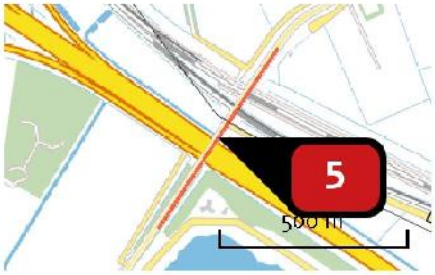
Naam	deelgebied 7
Locatie (X,Y)	187589, 434479
NOx	89,45 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	bulldozer 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	53,97 kg/j
AFW	vorkheftruck 45 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	12,44 kg/j
AFW	kraan 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	23,04 kg/j



Naam	deelgebied 1
Locatie (X,Y)	180913, 435965
NOx	49,50 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	bulldozer 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	29,82 kg/j
AFW	vorkheftruck 45 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	6,90 kg/j
AFW	kraan 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	12,78 kg/j

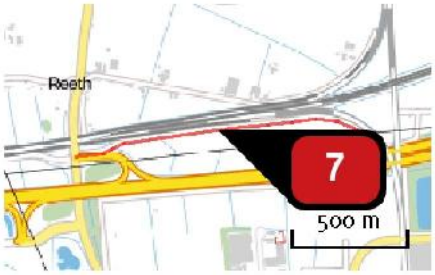


Naam	verkeer deelgebied 2, 3, 4, 5
Locatie (X,Y)	182016, 435084
NOx	32,87 kg/j
NH_3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	100,0	NOx	5,53 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	40,0	NOx	22,34 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	10,0	NOx	5,00 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j

Naam	Verkeer deelgebied 2, 3, 4, 5
Locatie (X,Y)	183870, 434200
NOx	245,42 kg/j
NH_3	3,81 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	100,0	NOx	41,27 kg/j
			NH_3	3,22 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	40,0	NOx	166,81 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	10,0	NOx	37,34 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j



Naam	verkeer deelgebied 6
Locatie (X,Y)	186556, 434310
NOx	17,60 kg/j
NH_3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	24,0	NOx	2,95 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	10,0	NOx	12,43 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	2,0	NOx	2,23 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j

Naam	verkeer deelgebied 7
Locatie (X,Y)	187630, 434388
NOx	8,94 kg/j
NH_3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	14,0	NOx	1,50 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	6,0	NOx	6,48 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	1,0	NOx	< 1 kg/j
			NH_3	< 1 kg/j

Naam	verkeer deelgebied 1
Locatie (X,Y)	180633, 436030
NOx	2,92 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	7,0	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	3,0	NOx	1,91 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	1,0	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j

Naam	Verkeer deelgebied 2, 3, 4, 5, 6
Locatie (X,Y)	185940, 434175
NOx	20,55 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	62,0	NOx	3,45 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	25,0	NOx	14,07 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	6,0	NOx	3,02 kg/j
			NH3	< 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

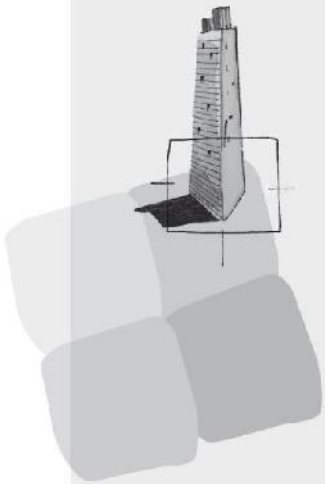
AERIUS	versie 2016L_20180926_2a474e88d4
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

Colofon

Opdrachtgever
Green Giraffe

Projectnummer
708.02.50.00.00



BügelHajema Adviseurs bv
Bureau voor Ruimtelijke Ordening en Milieu BNSP
Utrechtseweg 7
3811 NA Amersfoort
T 033 465 65 45
F 0592 314 035
E info@bugelhajema.nl
W www.bugelhajema.nl

Vestigingen te Assen, Leeuwarden en Amersfoort

Bijlage 4 Stikstofberekening

Toelichting toetsing Wet natuurbescherming – Aanleg zonnepark A15 in Elst

Op 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (Wnb) in werking getreden. De Wnb beschermt onder andere Natura 2000-gebieden. Activiteiten die in het kader van de aanleg van het zonnepark worden uitgevoerd, kunnen door de uitstoot van stikstof, negatieve effecten hebben op een Natura 2000-gebied. Als het zonnepark is gebouwd is er geen sprake meer van uitstoot van stikstof.

Om te bepalen of met de nieuwe ontwikkeling/inrichting negatieve effecten op een Natura 2000-gebied plaatsvindt is een berekening uitgevoerd met AERIUS calculator. De berekening is uitgevoerd aan de hand van de werklocaties, in te zetten voer- en werktuigen met benodigde draaiuren en het wegverkeer van en naar het terrein. De AERIUS calculator heeft met de ingevoerde gegevens berekend dat er als gevolg van de aanleg van het zonnepark geen sprake is van depositie boven de 0,00 mol/ha/jr op een Natura 2000-gebied.

Invoergegevens AERIUS

Bron 1 - Mobiele werktuigen – Bouw en industrie

Voer- en werktuigen*	Brandstof	Vermogen	Belasting	Draaiuren	Emissiefactor	Emissie NOx
Ruw terrein vorkheftruck	Diesel	60 kW	60 %	264 uren	0,4 g/kWh	3,80 kg/j
Hijskraan	Diesel	100 kW	50 %	240 uren	0,4 g/kWh	4,80 kg/j
Graafmachine	Diesel	100 kW	60 %	240 uren	0,3 g/kWh	4,32 kg/j
Laadschop	Diesel	100 kW	60 %	240 uren	0,4 g/kWh	5,76 kg/j
Reach stacker	Diesel	250 kW	60 %	80 uren	0,3 g/kWh	3,60 kg/j

* Voer- en werktuigen hebben een bouwjaar vanaf 2015

Bron 2 – Wegverkeer – Buitenwegen – 1.500 meter

Voer- en werktuigen*	Aantal voertuigen p/etmaal	In file	Emissie NOx
Licht verkeer	24	0 %	3,62 kg/j
Middelzwaar vrachtverkeer	10	0 %	12,55 kg/j
Zwaar vrachtverkeer	2	0 %	3,33 kg/j

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Pure Energie	De Hoge Brugstraat, 6675 Elst

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Zonnepark A 15	RfjxPaXdyi2X

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
21 april 2020, 13:21	2021	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	41,78 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Resultaten

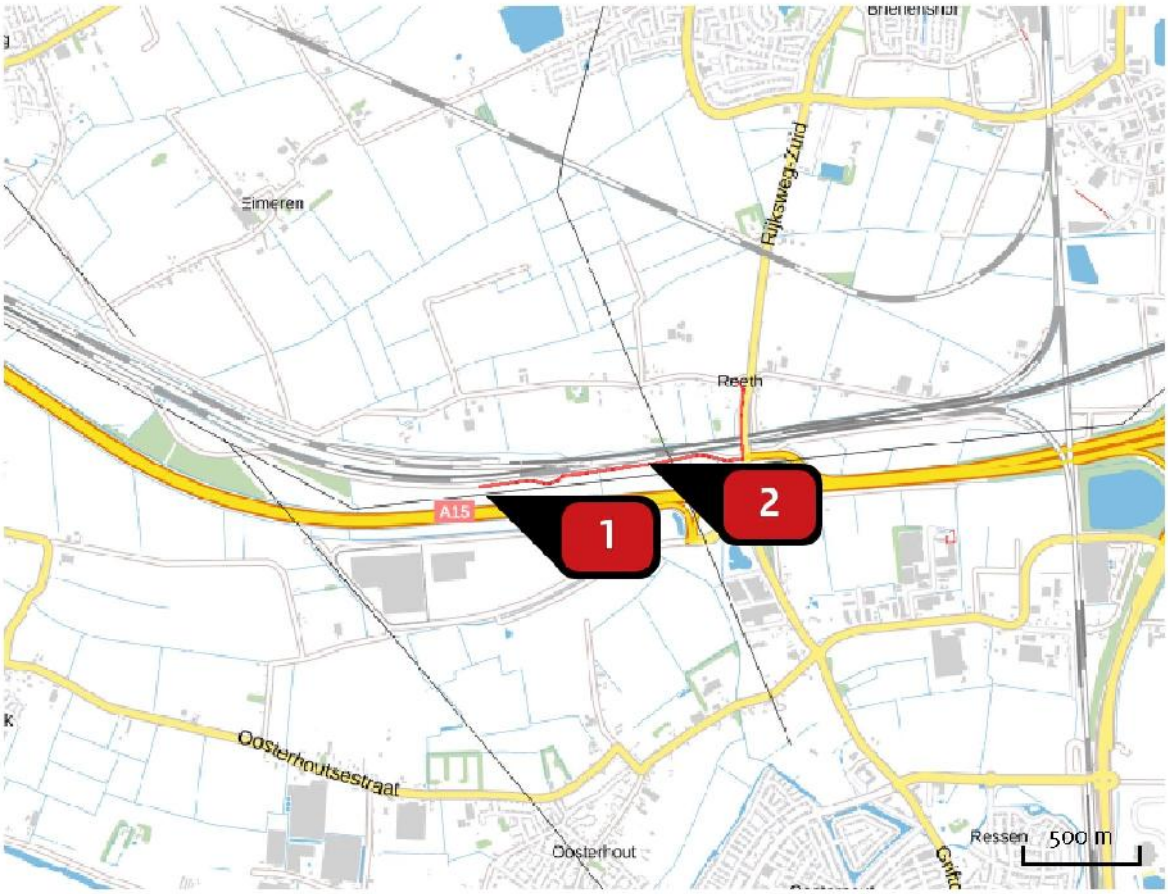
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied
Uw berekening heeft geen depositieresultaten opgeleverd boven 0,00 mol/ha/jr.

Toelichting

Berekening in kader van aanleg zonnepark A 15

Locatie
Situatie 1

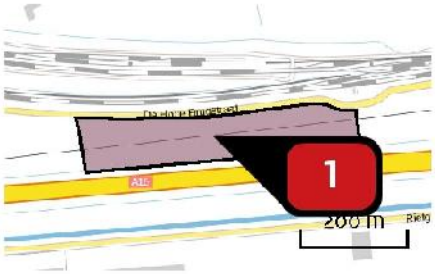


Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		Bron 1 Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	22,28 kg/j
2		Bron 2 Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	19,50 kg/j

Emissie (per bron)

Situatie 1



Naam: Bron 1
Locatie (X,Y): 184818, 434022
NOx: 22,28 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Ruw terrein vorkheftruck 60 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	3,80 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	4,80 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	4,32 kg/j
AFW	Laadschop 100 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	5,76 kg/j
AFW	Reach stacker 250 kW		4,0	4,0	0,0	NOx	3,60 kg/j

Naam: Bron 2
Locatie (X,Y): 185519, 434161
NOx: 19,50 kg/j
NH3: < 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	24,0 / etmaal	NOx NH3	3,62 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	10,0 / etmaal	NOx NH3	12,55 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	2,0 / etmaal	NOx NH3	3,33 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2019A_20200403_6c571f9654
Database	versie 2019A_20200403_6c571f9654

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2019A

Bijlage 5 Nader ecologisch onderzoek

BügelHajema
Ruimte voor de leefomgeving

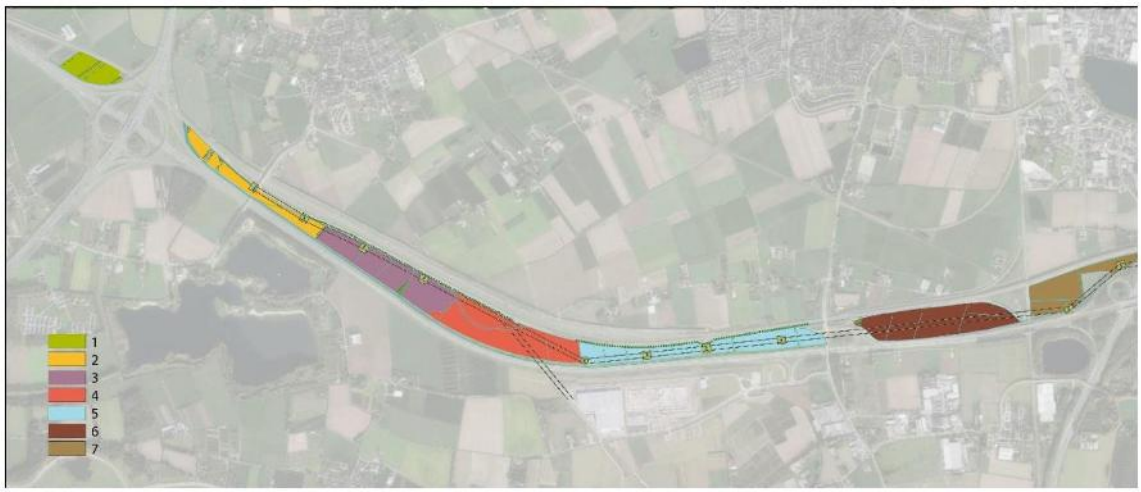
Nader onderzoek zonnepark Overbetuwe

projectnummer: 708.02.50.00.00

Onderwerp: Nader onderzoek grote modderkruiper en poelkikker zonnepark Overbetuwe
Datum: 06-08-2019

Aanleiding

In het kader van plannen voor de aanleg van een zonnepark langs de A15 in de gemeente Overbetuwe, is in 2018 ecologisch onderzoek uitgevoerd door BügelHajema Adviseurs. Uit de rapportage Advies natuurwaarden Zonnepark Overbetuwe d.d. 13 november 2018 komt naar voren dat nader onderzoek nodig is naar het voorkomen van de beschermde amfibieënsoort poelkikker in het hele plangebied, en naar de beschermde vissensoort grote modderkruiper in een specifieke sloot waarvoor het plan is deze te dempen (in deelgebied 1, ten westen van de A50).
Om te bepalen of deze soortgroepen aanwezig zijn, is aanvullend onderzoek uitgevoerd. Op basis van het nader onderzoek kan worden bepaald of als gevolg van de beoogde ontwikkelingen sprake is van overtreding van verbodsartikelen van de Wet natuurbescherming (Wnb). Voorliggende notitie beschrijft de resultaten van dit aanvullend onderzoek.



Figuur 1. Ligging plangebied en indeling in deelgebieden. Links op de kaart knooppunt Valburg van A50 en A15, uiterst rechts knooppunt Ressen.

BügelHajema, Adviseurs voor leefomgeving en omgevingsrecht BNSP
Vaart NZ 50, 9401 GN Assen **T** 0592 316 206
E info@bugelhajema.nl **W** www.bugelhajema.nl
Vestigingen te Assen, Leeuwarden en Amersfoort

Grote modderkruiper

ONDERZOEKSMETHODE

Het onderzoek naar grote modderkruiper is uitgevoerd middels e-DNA onderzoek. Op 5 juni 2019 zijn 28 watermonsters genomen uit de - voor grote modderkruiper - potentieel geschikte watergang. Deze watermonsters zijn gemengd tot één sample en vervolgens gefilterd. Het op het filter achtergebleven materiaal is vervolgens door 'Datura' geanalyseerd op de aanwezigheid van e-DNA van grote modderkruiper.

RESULTAAT

Het onderzoek en de resultaten staan beschreven in het rapport in bijlage 1.
In het sample is geen e-DNA van grote modderkruiper aangetoond.

Poelkikker

ONDERZOEKSMETHODE

Voor het inventariseren van poelkikker worden twee methoden gebruikt, zoals beschreven in het Kennisdocument Poelkikker (BIJ12, 2017[1]):

- inventariseren op basis van kooractiviteit bij voortplantingswater;
- inventariseren door het zoeken naar volwassen dieren met behulp van een schepnet.

AD 1. KOORACTIVITEIT

Tijdens twee inventarisatiemomenten in de periode mei-juni wordt bij potentieel voortplantingswater geluisterd naar de kooractiviteit van (poel)kikkers. Inventarisatie kan plaatsvinden bij een temperatuur van minimaal 10 à 12 °C. Dit kan dan 's avonds, overdag bij warm zonnig weer of (optimaal) op een dag met regen na een periode van droogte. De inventarisatiemomenten worden gekozen zo goed mogelijk aansluitend bij deze weersomstandigheden.

AD 2. ZOEKEN NAAR VOLWASSEN DIEREN

Indien tijdens de kooractiviteit-inventarisatie wel activiteit wordt waargenomen maar deze geen uitsluitsel geeft over de specifieke soort, dan wordt de inventarisatie aangevuld met een inventarisatie waarbij volwassen dieren met behulp van een schepnet of met de hand worden gevangen.
Het vangen van volwassen dieren wordt overdag uitgevoerd en vindt plaats in de periode half april tot en met eind september.

[1] BIJ12, 2017. Kennisdocument Poelkikker Rana lessonae Versie 1.0 juli 2017, BIJ12, Utrecht.

UITVOERING ONDERZOEK

Tijdens vier avondbezoeken is bij geschikte weersomstandigheden geluisterd naar de roep en kooractiviteit van poelkikker, aangevuld met visuele waarnemingen. Alle deelgebieden zijn conform protocol 1x in mei en 1x in juni bezocht. De data en omstandigheden van de bezoeken staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van bezoekdata en weersomstandigheden tijdens de poelkikkerinventarisatie

Datum	**Tijdsduur**	**Zon onder**	**Weer**	**Bezochte deelgebieden**
09/05/2019	18:30 – 21:30	21:19	Eerst geheel bewolkt, vervolgens onweersbui, vervolgens zon; geen wind, 22 → 18 °C	2, 3, 4 en 5
18-05-2019	18:30 – 21:30	21:34	Droog, half bewolkt, windkracht 1 → 3; 22 → 18 °C	7, 6 en 1
05-06-2019	19:00 – 21:30	21:57	Droog, licht bewolkt, windkracht 3; 22 → 20 °C	1, 3 en 4
17-06-2019	19:30 – 22:30	22:05	Droog, onbewolkt, geen wind; 25 °C	2, 4, 5, 6 en 7

RESULTAAT

In tabel 2 staan de waarnemingen samengevat, en deze worden hieronder per veldbezoek nader toegelicht.

Tabel 2. Overzicht van waarnemingen van bastaard- en/of poelkikker per deelgebied

	Deelgebied 1	2	3	4	5	6	7
BEZOEK 1/2							
groene kikker sp.						1	
bastaardkikker	**5**		**1**	**1**			**8 + 4**
BEZOEK 3/4							
groene kikker sp.	2	1					
bastaardkikker		**16**		**1**	**2**	**1**	**3**

Eerste veldbezoek 9 mei 2019

In de deelgebieden 2, 3, 4 en 5 zijn de meeste sloten langsgelopen en is geluisterd naar kikkergeluiden. Daarbij is een bastaardkikker gehoord in deelgebied 4 en tevens is in deelgebied 3 een subadulte bastaardkikker gevangen, gedetermineerd en losgelaten. Poelkikkers zijn niet gezien of gehoord.

Tweede veldbezoek 18 mei 2019

In de deelgebieden 7, 6 en 1 zijn de meeste sloten langsgelopen en is geluisterd naar kikkergeluiden. Op drie plaatsen (2 in deelgebied 7, 1 vlak naast deelgebied 1) zijn kikkerkoren van groepjes van minimaal 4-8 kikkers gehoord, waarbij op basis van geluid is vastgesteld dat dit bastaardkikkers betrof.

Poelkikkers zijn tijdens het veldbezoek niet waargenomen. Wel zijn in deze deelgebieden en de sloten langs de randen verspreid enkele individuele groene kikkers (bastaard- of poelkikkers) aangetroffen die niet tot op soort konden worden gedetermineerd.

Derde veldbezoek 5 juni 2019

In de deelgebieden 1, 3 en 4 zijn sloten langsgelopen en is geluisterd naar kikkergeluiden. Verspreid over deelgebied 1 zijn enkele individuele groene kikkers kort gehoord, en tevens zijn twee groene kikkers gezien. Hiervan kon niet worden vastgesteld of het bastaard- of poelkikker betrof. In deelgebied 4 is in de randsloot langs het spoor één keer met zekerheid een bastaardkikker gehoord. Tevens zijn twee exemplaren gezien, waarvan niet met zekerheid kon worden vastgesteld of het bastaardkikker of poelkikker betrof.

Vierde veldbezoek 17 juni 2019

In de deelgebieden 2, 4, 5, 6 en 7 zijn de meeste sloten langsgelopen en is geluisterd naar kikkergeluiden. In alle bezochte deelgebieden zijn verspreid individuele en kleine groepjes groene kikkers in de sloten aangetroffen. Bij de roepende exemplaren betrof het in alle gevallen bastaardkikkers. Poelkikkers zijn niet aangetroffen.

Samengevat

Uit het overzicht in tabel 2 blijkt dat in alle deelgebieden minstens één keer met zekerheid bastaardkikker is vastgesteld. Alle kikkers die met zekerheid op naam konden worden gebracht, betroffen bastaardkikkers. Poelkikker is nergens aangetroffen. De enkele groene kikkers waarvan niet in het veld kon worden bepaald of het bastaard- dan wel poelkikker waren, zullen eveneens bastaardkikkers zijn geweest.

TOETSING

Poelkikker is in geen van de deelgebieden in het plangebied aangetroffen, de nauw verwante bastaardkikker daarentegen wel in alle deelgebieden. Tijdens de veldbezoeken in mei en in juni zijn alle deelgebieden twee keer, onder gunstige weersomstandigheden bezocht, zodat is voldaan aan de voorwaarden voor het aantonen van afwezigheid van poelkikker uit het protocol zoals beschreven in het Kennisdocument Poelkikker (BIJ12, 2017[2]). Op basis van de inventarisatie kan worden vastgesteld dat poelkikker ontbreekt in het plangebied.

[2] BIJ12, 2017. Kennisdocument Poelkikker *Rana lessonae* Versie 1.0 juli 2017, BIJ12, Utrecht.

Conclusie voor beide soorten

Op basis van de hierboven beschreven onderzoeken kan worden geconcludeerd dat er in het plangebied geen voortplantingsbiotoop of leefgebied van grote modderkruiper (deelgebied 1) of poelkikker (alle deelgebieden) aanwezig is. Er is geen sprake van een verbodsovertreding ten aanzien van grote modderkruiper of poelkikker. Een ontheffing van de Wet natuurbescherming is niet nodig.

Voor bastaardkikker geldt een vrijstellingsregeling bij ruimtelijke ontwikkelingen van de provincie Gelderland. Voor deze soort hoeft geen ontheffing te worden aangevraagd. Wel geldt ook voor deze soort de zorgplicht van de Wet natuurbescherming.

Bijlage 6 Reflectieonderzoek

Reflectie onderzoek Zonnepark A15, Elst

Onderzoek naar reflectiehinder op weggebruikers van de A15, afkomstig van het zonnepark A15, nabij Elst

13 december 2019

ROM 3D
verhelderen · wegwijzen · vormgeven

Reflectieonderzoek Zonnepark A15, Elst

Onderzoek naar reflectiehinder op weggebruikers van de A15, afkomstig van het zonnepark A15, nabij Elst

COLOFON

Opdrachtgever:
Pure Energie
Frank Schothuis

Uitgevoerd door:
ROM3D
Dillen Bruil, MSc

www.rom3d.nl
Harfsen, 13 december 2019

Inhoud

1 Introductie 4

2 Beleid, regelgeving en overige kaders reflectie 5

2.1 Lichtreflectie 5

2.2 Verblinding 5

3 Methode van onderzoek 6

3.1 ForgeSolar Tool 6

Werking van de ForgeSolar tool 6

Wat betekenen de resultaten van de tool 7

4 Resultaten 9

4.1 Uitgangspunten 9

4.2 Uitkomst reflectieonderzoek 10

Vrachtwagenchauffeurs 12

Huidige inpassingsplan 13

4.3 Mitigerende maatregelen 13

5 **Conclusie** 15

6 Referenties 16

7 Bijlagen 17

Bijlage 1 – modelresultaten reflectieonderzoek: 17

1 Introductie

Pure Energie heeft plannen voor een zonnepark langs de A15, op perceel ELSoo - M – 1684, aangeleverd aan ROM3D. Eventuele reflectiehinder veroorzaakt door dit park kan inzichtelijk worden gemaakt met een reflectiestudie. Er is gevraagd om een dergelijke studie uit te voeren om de schittering te bepalen voor weggebruikers van de A15. In de voorliggende rapportage wordt hierop ingegaan. Het te realiseren zonnepark is ontsloten door de A15 in het zuiden, De Hoge Brugstraat in het noorden en het reeds vergunde Zonnepark Overbetuwe aan de oost- en westkant, zie ook Figuur 1. Voor het reflectieonderzoek zal ROM3D uitgaan van dezelfde eigenschappen als het naastgelegen Zonnepark Overbetuwe, ontwikkeld door Green Giraffe, waar ROM3D in Oktober 2018 een reflectiestudie voor heeft uitgevoerd.

Figuur 1: Gele oppervlak: locatie zonnepark, groene oppervlak: Reeds Vergunde Zonnepark Overbetuwe. De kaart rechts geeft de locatie weer met de ster. Bron: Pure Energie

2 Beleid, regelgeving en overige kaders reflectie

Voor hinder ten gevolge van reflectie zijn er richtlijnen voor het wegverkeer opgesteld. Rijkswaterstaat heeft in samenwerking met TNO onderzocht wanneer en in welke mate reflectie hinder of verblinding voor de weggebruiker kan opleveren, met name veroorzaakt door geluidsschermen.

2.1 LICHTREFLECTIE

Reflectie kan in bepaalde gevallen leiden tot – tijdelijke - verblinding. Bij TNO Defensie en Veiligheid is een rekenmodel ontwikkeld dat de verblinding kwantificeert aan de hand van de parameters:

- Verblindings/verlichtingssterkte,
- Verblindingshoek,
- Achtergrondluminantie en
- Dynamische eigenschappen, zoals duur en knipperfrequentie.

Verblinding wordt omschreven als een witte waas in de ogen waardoor de omgeving niet meer kan worden waargenomen.

2.2 VERBLINDING

Verblinding treedt op als er zich in het gezichtsveld van de waarnemer een felle lichtbron bevindt die een veel hogere luminantie heeft dan de omgeving. Als de hoek tussen de lichtbron en de blikrichting klein is dan is de verblinding groot. De relatie met afleiding van personen is dat een felle lichtbron afhankelijk van de context (met name of het licht of donker is) meestal erg opvallend is en de aandacht kan trekken (los van het feit dat verblinding op zichzelf al onveiligheidsverhogend is).

Er zijn twee soorten verblinding: maskerende verblinding (disability glare) en oncomfortabele verblinding (discomfort glare). Maskerende verblinding werpt een sluier (sluierluminantie) over het beeld waardoor het waarneembare contrast en daarmee de zichtbaarheid van objecten vermindert. Oncomfortabele verblinding veroorzaakt ongemak zonder daadwerkelijk het zicht te belemmeren. Rijkswaterstaat heeft een voorkeur voor het hanteren van maskerende verblinding als toetsingscriterium. In dit reflectieonderzoek wordt oncomfortabele verblinding daarom niet verder behandeld.

3 Methode van onderzoek

De methode bestaat uit twee stappen:

1. Vaststellen van de variabelen voor de reflectiestudie:
    - Definiëren van observatiepunten langs de opstellingen van zonnepanelen,
    - Vaststellen van de specificaties van het zonnepark:
        - het type materiaal van de panelen,
        - wel of geen anti reflectie coating,
        - de hellingshoek,
        - de ligging,
        - de hoogte van de opstellingen,
        - de oriëntatie van de opstellingen.
2. Analyse op reflectie en verblinding met ForgeSolar model met de kans op voorkomen (op basis van berekende grafieken van dag en seizoen) van reflectie en kans op verblinding.

3.1 FORGESOLAR TOOL

Voor reflectiestudies maakt ROM3D een speciaal hiervoor ontwikkelde tool: ForgeSolar. Dit was voorheen de Solar Glare Hazard Analysis Tool (SGHAT) van Sandia National Laboratories uit de VS. Over de achtergrond informatie en opbouw van het model met aannames en berekeningswijze verwijzen wij naar de achtergronddocumentatie die op de website kan worden gevonden (www.forgesolar.com). Het model wordt in de VS standaard en met een verplicht karakter ingezet voor de ontwikkeling van zonneparken of andere reflecterende elementen dichtbij vliegvelden. Rijkswaterstaat heeft het gebruik van de SGHAT geaccepteerd als methode om de mogelijkheid van reflectie op weggebruikers te onderzoeken. Ook TNO ziet de SGHAT als een valide methode om reflectiehinder te onderzoeken (TNO, 2016).

Werking van de ForgeSolar tool

Over de opbouw van het model met aannames en berekeningswijze verwijzen wij naar de achtergronddocumentatie die op de website kan worden gevonden (https://www.forgesolar.com/).

De tool werkt samengevat met de volgende stappen:

1. Invoeren van de geografische afbakening van de opstellingen door polygonen te tekenen ter grootte van het oppervlak van de panelen in de ForgeSolar editor. In deze referentie zitten direct vele data gekoppeld zoals de opkomst, ondergang en loopbaan van de zon en zonnesterkte in de seizoenen, en ook topografische hoogte in het landschap. Begroeiing, bebouwing en landschapselementen worden niet meegenomen.

2. Keuze van specifieke karakteristieken van het zonneveld: oriëntatie van de panelen (in graden), vaste opstelling of meedraaiend met de zon, hoogte en hellingshoek van de panelen, helling in het landschap, ruwheid van het zon-PV glas met of zonder anti reflectie coatings.
3. Markeren van posities (observatie punten) rond de panelen waarvoor de potentiële reflectie per zonnepanelen opstelling, in perfecte condities[1], wordt berekend.
4. Instellen van kijkhoogte van de observeerder.
5. Daarna wordt het model doorgerekend met als uitkomst een gevaar/risico figuur waarin verwachte reflectie wordt geplot gedurende het jaar in drie kleuren:
    - Groen: Kleine kans op reflectie met nabeelden op het netvlies (niet hinderlijk), vergelijkbaar met oncomfortabele verblinding,
    - Geel: Reële kans op nabeelden zonder oogschade (hinderlijk), vergelijkbaar met maskerende verblinding,
    - Rood: Sterke reflectie met kans op permanente oogschade (gevaarlijk).

Wat betekenen de resultaten van de tool

De ForgeSolar tool bepaalt het effect op het oog uit twee aspecten (de assen van de grafiek in Figuur 2): de kracht van de straling op het oog in W/cm2 (retinal irradiance) en de grootte van de gezichtshoek van de lichtbron (subtended source angle). Dit betekent dat als de lichtbron sterker wordt, maar een kleine (punt) lichtbron wordt waargenomen, de kans op nabeelden in het oog kan ontstaan. Dit gebeurt bij ongeveer 10 W/cm2 en dan is een lichtbron zo sterk als de zon. Naarmate de lichtbron groter wordt in het gezichtsveld en een hoek heeft van 144 graden is de kans op nabeelden bij een zwakke lichtbron (< 0.001 W/cm2) aanwezig (omslag naar geel).

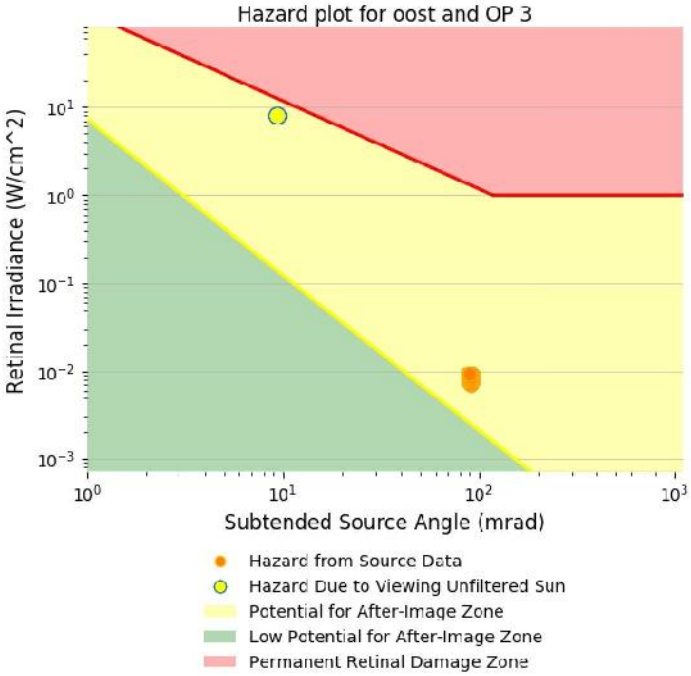
Schade aan het oog ontstaat als de lichtbron sterker is dan de zon (10 W/cm2) of de hoek in het gezichtsveld groter is dan van de zon (3,6 graden). Uiteraard speelt dan ook mee hoe lang de lichtbron zichtbaar is voor het oog.

TNO (TNO, 2016) bepaalt maskerende verblinding (disability glare) op basis van enkele variabelen:

- verblindings/verlichtingssterkte,
- verblindingshoek,
- achtergrondluminantie en
- dynamische eigenschappen, zoals duur en knipperfrequentie.

De eerste twee variabelen vormen ook de basis in de ForgeSolar tool. Achtergrondluminantie en knipperfrequentie worden niet meegenomen.

[1] Perfecte condities: Geen atmosferische blokkade van zon instraling door bijvoorbeeld atmosferische verstrooiing (bijvoorbeeld smog) of wolken en geen tussenobjecten die reflectie of straling kunnen blokkeren zoals gebouwen of beplanting.



Figuur 2: Tweedimensionaal ForgeSolar- plot van het effect van reflectie op het oog op basis van twee variabelen: de kracht van de straling op het oog in W/cm2 (retinal irradiance) en de grootte van de gezichtshoek van de lichtbron (subtended source angle). De kleuren geven het soort reflectie aan, de oranje stippen duiden het gevaar/risico van observatiepunt 1 aan en de gele stip duidt ter referentie het gevaar/risico aan van het kijken naar de zon op een heldere dag met het blote oog.

De uitkomsten van de ForgeSolar tool worden strenger beoordeeld dan de uitkomsten van de TNO disability glare methode. De duur van de overschrijding van de lichthinder volgens de TNO disability beoordelingsmethode is gemiddeld 64% van de ForgeSolar tool. Maskerende verblinding werpt volgens TNO een sluier (sluierluminantie) over het beeld waardoor het waarneembare contrast en daarmee de zichtbaarheid van objecten vermindert. De ForgeSolar tool geeft de kans op nabeelden (after image) en oogschade (retinal damage) aan. Dit zijn graadmeters voor het inschatten van de kans op verblinding. Maskerende verblinding kan gaan optreden in het gele gebied van de ForgeSolar-plot en zal vrijwel zeker optreden in het rode gebied. Indien de reflectieresultaten in het groene gebied liggen zal er geen reflectie met kans op maskerende verblinding optreden. Als geen enkele reflectie optreedt is er uiteraard ook geen kans op (maskerende) verblinding. In dit onderzoek wordt gesproken van hinder als de reflectie in het gele of rode gebied licht.

In het kort

In dit onderzoek wordt gesproken van reflectiehinder in geval van maskerende verblinding. ForgeSolar geeft een goede indicatie van kans op maskerende verblinding door te bepalen of er sprake is van zogenoemde "gele" of "rode" reflectie, die in de uitkomsten van de figuren respectievelijk geel en rood gemarkeerd zijn.

4 Resultaten

4.1 UITGANGSPUNTEN

Voor de analyse van het Zonnepark A15, Elst is uitgegaan van dezelfde eigenschappen van het naastgelegen Zonnepark Overbetuwe:

- Hoogte panelen boven grond[2]: 2 meter[3]
- Hellingshoek panelen: 10°
- Meedraaiend met de zon: Nee
- Oriëntatie panelen:
  - Oost: 85°
  - West: 265°
- Panelen materiaal: Smooth glass
  - Bijbehorende 'slope error'[4]: 8.43 mrad (0.48°)
  - Anti reflectie coating (ARC): Ja
- Ooghoogte automobilist: 1.20 meter[5]
- Tijdzone: UTC +1 (wintertijd)

De reflecties zijn berekend voor 7 observatiepunten, zie hiervoor ook Figuur 3.

1. 300m ten westen van het zonnepark (beoordelingsveld in oostelijke richting)
2. Ter hoogte van het westelijke deel van het zonnepark (beoordelingsveld in oostelijke richting)
3. Op 1/3 van het zonnepark (beoordelingsveld in beide richtingen)
4. Op 2/3 van het zonnepark (beoordelingsveld in beide richtingen)
5. Ter hoogte van het oostelijke deel van het zonnepark (beoordelingsveld in westelijke richting)
6. 300m ten oosten van het zonnepark (beoordelingsveld in westelijke richting)
7. 600m ten oosten van het zonnepark (beoordelingsveld in westelijke richting)

Omdat er twee verschillende oriëntaties zijn zal het reflectieonderzoek twee keer uitgevoerd worden. Eenmaal voor de oost georiënteerde panelen (85°) en eenmaal voor de west georiënteerde panelen (265°). De uitkomsten van beide studies zullen samen geïnterpreteerd worden per observatiepunt. Op deze manier worden vanaf de observatiepunten de panelen met beide oriëntaties tegelijkertijd waargenomen, zoals in

[2] Boven topografische hoogte van het maaiveld gemeten via het AHN.
[3] Hoogste punt van de hellende panelen. Voor de berekeningen is deze hoogte voor de zonnepanelen gebruikt, op deze manier zal de reflectie een worst-case scenario nabootsen.
[4] De 'slope error' is verantwoordelijk voor de lichtbundelverstrooiing op de zonnepanelen (grotere verstrooiing zorgt voor minder hinderlijke reflectie). In dit geval is uitgegaan van een worst-case scenario.
[5] Zelfde hoogte als referentiehoogte automobilist in TNO onderzoek (TNO, 2016).

werkelijkheid ook het geval zal zijn. De gemiddelde hoogte van de ondergrond waar de tafels met panelen op staan is bepaald met het AHN3 (Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl). Hieruit is gebleken dat de ondergrond onder de tafels gemiddeld 8.5m boven NAP ligt, en de weg gemiddeld 9.7m boven NAP.

Figuur 3: Ingetekende zonnepark met daarbij de observatie punten. Inzet linksboven: inpassingsplan (Bron: Pure Energie)

4.2 UITKOMST REFLECTIEONDERZOEK

De berekende reflectietijden zijn gecompenseerd voor wolken en filtering door autoruiten. TNO (TNO, 2016) beschrijft dat de totale reflectietijd door drie gedeeld kan worden om tot een realistische reflectie tijd te komen; in Nederland is er voor 2/3 deel van het jaar sprake van bewolkte omstandigheden. Ook autoruiten zwakken licht af. De transmissie van autoruiten moet minimaal 75% zijn, net als in het onderzoek van het TNO is dit ook in dit onderzoek aangehouden.

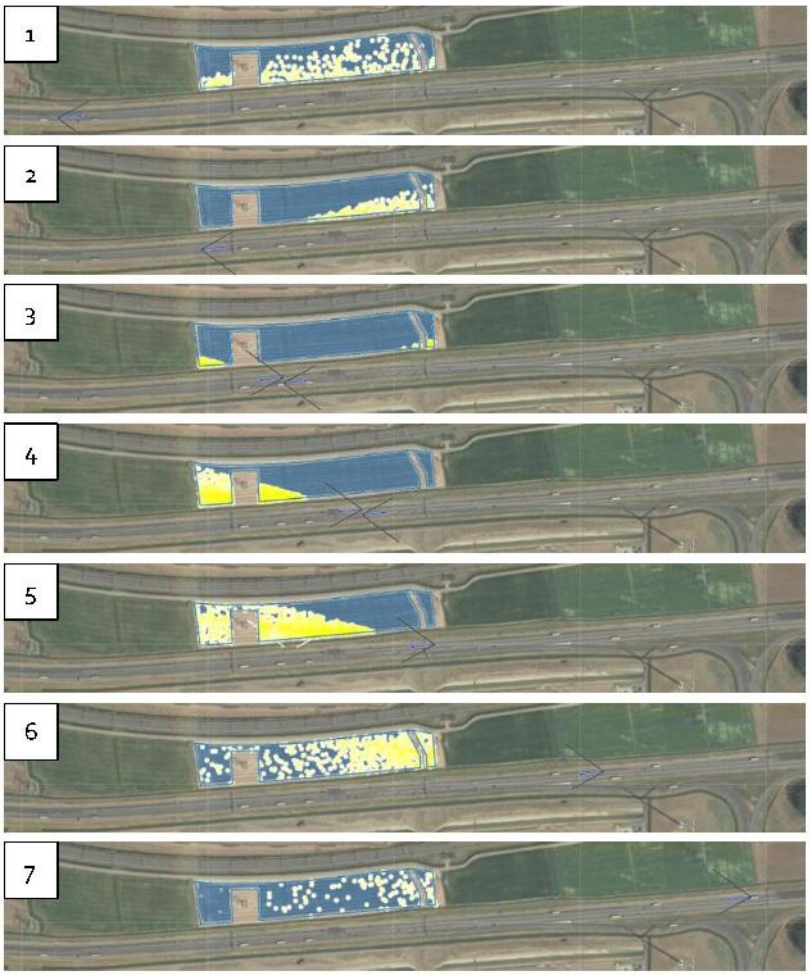
De schittering is berekend met panelen die van glad glas gemaakt zijn, met anti reflectie coating. De bijbehorende 'slope error', die verantwoordelijk is voor de lichtbundelverstrooiing op de zonnepanelen (grotere verstrooiing zorgt voor minder hinderlijke reflectie), is voor dit type panelen 8.43 mrad (0.48°).

De resultaten, de gecompenseerde reflectietijden in uren per jaar, van het reflectieonderzoek kunnen in Tabel 1 gevonden worden.

Tabel 1: Gecompenseerde groene en gele reflecties voor automobilisten in uren per jaar veroorzaakt door de oost en west georiënteerde panelen.

Observatie punt	Oost georiënteerde panelen		West georiënteerde panelen		Cumulatief	
	Groene reflectie	Gele reflectie	Groene reflectie	Gele reflectie	Groene reflectie	Gele reflectie
1	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.2
2	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.7
3	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.5
4	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	3.2
5	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	4.3
6	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	2.4
7	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.7

Zoals te zien is ondervinden automobilisten, afhankelijk van het observatiepunt waar ze zich bevinden, hinder van de reflecties. Op alle observatiepunten wordt gele, maskerende, reflectie waargenomen. Dit wordt ook duidelijk uit Figuur 4. Deze figuur laat de oorsprong zien van waar de schittering vandaan komt voor alle zeven observatiepunten. Voor alle observatiepunten zijn ook het beoordelingsveld naar links en rechts weergegeven. Het beoordelingsveld van weggebruikers wordt begrenst bij 27 graden naar links en 53 graden naar rechts (TNO, 2016). Alle reflectie die buiten het beoordelingsveld van de weggebruiker valt, zal niet tot hinderende verblinding leiden.

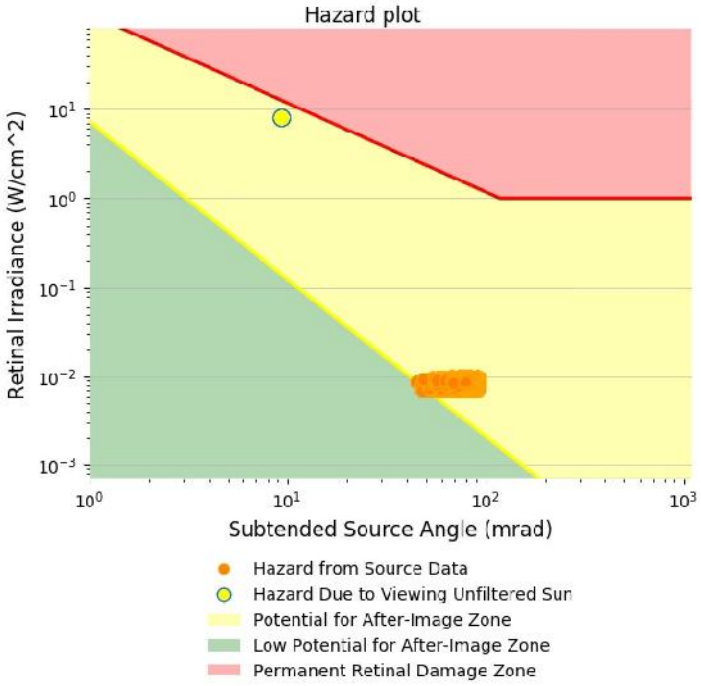


Figuur 4: Schitterende delen van de zonnepanelen voor elk van de 7 observatiepunten. Hoe geler de kleur, hoe meer reflectie. De blauwe pijlen indiceren de rijrichting met het beoordelingsveld van de weggebruiker.

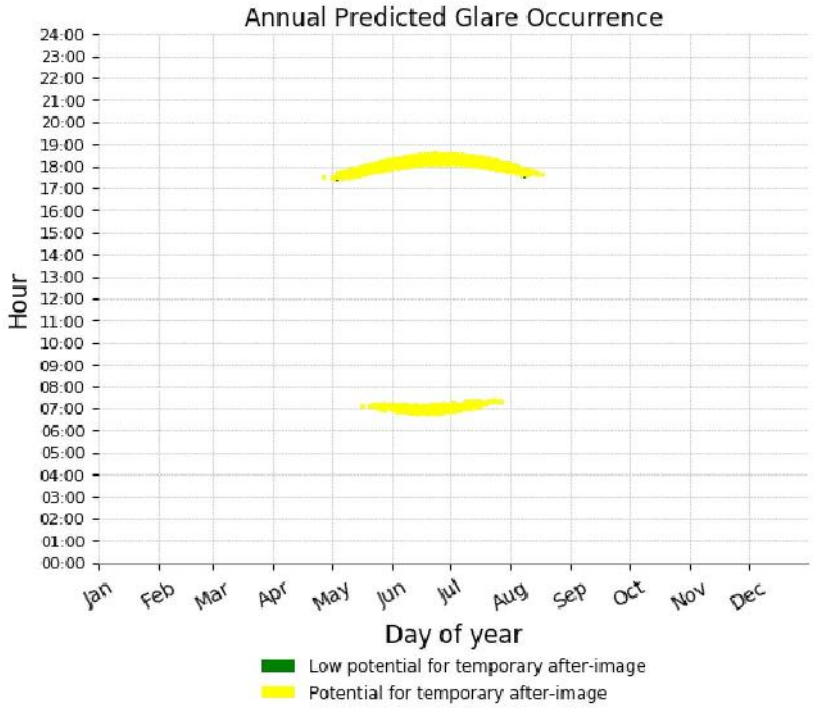
Zowel in oostelijke als in westelijke richting vallen de panelen binnen het beoordelingsveld van automobilisten en zullen automobilisten dus hinder ondervinden van de reflectie.

De mate van hinder wordt ook duidelijk uit Figuur 5, waarin te zien is dat bijna alle reflectie in het gele gebied licht. De observatiepunten waarop geen reflectie wordt waargenomen zullen niet voor problemen zorgen daarom zijn alleen de gevaarplots van observatiepunten waarop reflectie wordt waargenomen gecombineerd in de figuur.

In de geschetste situatie zal de duur van de reflectie de toelaatbare verblindingstijd van 1.8 seconden (bij 120 km/h op de snelweg



Figuur 5: Gevaarplots van alle observatiepunten waarop reflectie wordt waargenomen voor oost en west georiënteerde panelen



Figuur 6: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen voor alle observatiepunten.. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal op minimaal één van de observatiepunten hinderlijke schittering worden waargenomen.

(TNO, 2016)) overschrijden. De totale tijd van hinderlijke schittering voor de observatiepunten is weergegeven in Figuur 6. Alleen gedurende de zomermaanden zal hinderlijke reflectie waar te nemen zijn. De totale schitteringsduur en tijdstip per observatiepunt is te vinden in de bijlage. Hieruit blijkt dat de westelijk georiënteerde panelen 's ochtends (rond 8.00 uur) voor hinderlijke reflectie zorgen en de oostelijk georiënteerde panelen alleen 's avonds (tussen 18.00 en 20.00 uur, afhankelijk van de maand). In Tabel 1 kan gevonden worden dat alleen op observatiepunten 1 en 2 reflectie wordt waargenomen vanaf westelijk georiënteerde panelen. Op deze observatiepunten zal alleen verkeer richting het oosten last hebben. 's Ochtends zal dus verkeer richting het oosten last hebben van reflectie en vice versa zal verkeer richting het westen 's avonds last hebben van de reflectie.

Waar er in Tabel 1 rekening is gehouden met filtering door autoruiten en atmosferische effecten is dat niet het geval in Figuur 4, Figuur 5 en Figuur 6. Daarom is er bijvoorbeeld in Figuur 4 voor observatiepunt 3 wel gele reflectie te zien vanaf de oostelijk georiënteerde panelen, maar is dit niet opgenomen in Tabel 1. Het gaat hier om 11 minuten. Na compensatie en omrekening naar uren is er op dit punt 0.046 uur per jaar (afgerond 0.0) hinder te ondervinden.

Door atmosferische verstrooiing/bewolking kan de retinal irradiance afnemen. De mate van hinder zal hierdoor afnemen en verschuiven van geel naar groen. In de praktijk zal er dan ook minder hinderlijke reflectie plaatsvinden dan in Figuur 4 en Figuur 6 geschetst is.

Vrachtwagenchauffeurs

Vrachtwagenchauffeurs zitten hoger dan de gemiddelde automobilist. Het reflectieonderzoek is ook uitgevoerd voor vrachtwagenchauffeurs. De uitgangspunten voor het onderzoek zijn niet veranderd, met uitzondering van de ooghoogte. Voor vrachtwagenchauffeurs is uitgegaan van een gemiddelde ooghoogte van 2.50 meter. De totale gecompenseerde reflectietijden in uren per jaar zijn te vinden in Tabel 2.

Tabel 2: Gecompenseerde groene en gele reflecties voor automobilisten in uren per jaar veroorzaakt door de oost en west georiënteerde panelen.

Observatie punt	Oost georiënteerde panelen		West georiënteerde panelen		Cumulatief	
	Groene reflectie	Gele reflectie	Groene reflectie	Gele reflectie	Groene reflectie	Gele reflectie
1	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	3.2
2	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.6
3	0.0	2.1	0.0	0.4	0.0	2.5
4	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	6.6
5	0.0	8.2	0.0	0.0	0.0	8.2
6	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	6.6
7	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	1.8

Ten opzichte van automobilisten is de reflectie vergelijkbaar, alleen is de totale tijd waarvoor hinder wordt ondervonden groter voor vrachtwagenchauffeurs. De richting en mate van hinder zijn wel vergelijkbaar met hinder die automobilisten ondervinden. Daarom zal het huidige inpassingsplan ook positief effect hebben op de hinder ondervonden door vrachtwagenchauffeurs. De resultaten per observatiepunt zijn te vinden in de bijlage.

Huidige inpassingsplan

Zoals eerder geschreven zijn obstakels als bomen en beplanting niet meegenomen in de berekeningen. In het inpassingsplan is hier wel rekening mee gehouden. Als de beplanting volledig bladdekkend is in de zomer zal dit op de punten waar de beplanting staat alle reflectie tegen houden. Als het blad uitvalt in de winter is dit niet erg omdat er alleen in de zomermaanden reflectie is waar te nemen. Om binnen de gemiddeld geaccepteerde tijd te blijven waarop weggebruikers geen zicht op de weg te hebben mag er maximaal 60m[6] geen aaneengesloten beplanting staan waarbij de bladeren de eventuele reflectie volledig blokkeert. In het huidige inpassingsplan is de afstand tussen de beplanting tussen de A15 en het zonnepark nergens groter dan 60m.

4.3 MITIGERENDE MAATREGELEN

Vanwege het inpassingsplan zullen de panelen zelf niet aangepast hoeven te worden, mits de beplanting aan een aantal voorwaarden voldoet:

- De beplanting is 100% bladdekkend:
  - In de zomermaanden en
  - Hoger dan de hoogte van de zichtlijn tussen weggebruikers en zonnepanelen

[6] bij 120 km/h en een rijstrookbreedte van minimaal 3.25m (TNO, 2016)

— Er is aan de zijkanten van het zonnepark beplanting of de naastgelegen vergunde zonneparken hebben beplanting aan de zijde van de A15 die reflectie vanaf observatiepunten 1, 6 en 7 kan blokkeren

Vergunning technisch kan er aan de opstelling niets veranderd worden omdat deze gelijk moet zijn aan de opstelling van het naastgelegen Zonnepark Overbetuwe. Mocht de beplanting van het inpassingsplan niet voldoen aan bovengenoemde voorwaarden dan zou het materiaal van de panelen misschien wel aangepast kunnen worden binnen de vergunning. Met dezelfde opstelling en diep getextureerde panelen (met een slope error van 82.6 mrad (4.73°)) wordt er geen hinderlijke reflectie waargenomen. Deze uitgangspunten zijn doorgerekend en de totale gecompenseerde reflectie in uren per jaar zijn te vinden in Tabel 3.

Tabel 3: Totale jaarlijkse reflectietijd in uren voor het oost en west opstellingen voor zowel automobilisten als vrachtwagenchauffeurs.

Opstelling	Totale Groene reflectie	Totale Gele reflectie
Oost, automobilist	38.4	0.0
West, automobilist	0.0	0.0
Oost, vrachtwagenchauffeur	107.2	0.0
West, vrachtwagenchauffeur	0.0	0.0

Zoals te zien is in Tabel 3 wordt er geen hinderlijke reflectie waargenomen met deze mitigerende maatregel, maar alleen niet hinderlijke reflectie.

5 Conclusie

Op alle observatiepunten wordt hinderlijke reflectie ondervonden bij de keuze voor glad glas met anti reflectie coating. Wenselijk voor de verkeersveiligheid is dat alle reflectie in het groene bereik van de modeluitkomsten ligt, of dat er geen reflectie wordt waargenomen. De situatie die zal ontstaan bij het geplande zonnepark is **niet** wenselijk en zal toegestane regels overschrijden.

Zonder beplanting zal 's ochtends het verkeer richting het oosten last hebben van reflectie en vice versa zal het verkeer richting het westen 's avonds last hebben van de reflectie.

Toch zullen weggebruikers geen last hebben van reflectie afkomstig van het Zonnepark A15, Elst als de beplanting in het huidige inpassingsplan zoals weergegeven in Figuur 3 voldoet aan de volgende voorwaarden:

- De beplanting is 100% bladdekkend:
    - In de zomermaanden en
    - Hoger dan de hoogte van de zichtlijn tussen weggebruikers en zonnepanelen
- Er is aan de zijkanten van het zonnepark beplanting of de naastgelegen vergunde zonneparken hebben beplanting aan de zijde van de A15 die reflectie vanaf observatiepunten 1, 6 en 7 kan blokkeren

Er wordt sterk aangeraden om het inrichtingsplan uit te voeren met de bovengenoemde voorwaarden en/of om diep getextureerd materiaal te gebruiken voor de zonnepanelen.

6 Referenties

TNO. (2016). *Lichthinder zonreflectie voor weggebruikers – ontwikkeling beoordelingsmethode op basis van disability glare*. TNO 2016 R10690.

7 Bijlagen

In de bijlage zijn de modeluitkomsten van het reflectieonderzoek bijgevoegd. Deze zijn bijgevoegd als afzonderlijke pdf. In deze PDF rapporten is niet gecompenseerd voor de situatie met een wolkendek. Er wordt dus overal uitgegaan van perfecte – dat wil zeggen zonnige en heldere - condities voor reflectie. In de praktijk zullen bewolking en atmosferische verstrooiing zorgen voor minder schittering.

Bijlage 1 – modelresultaten reflectieonderzoek:

- Oost – auto.pdf
- Oost – vrachtwagen.pdf
- West – auto.pdf
- West – vrachtwagen.pdf

Bijlage 7 Geluidsoverdracht

LBP|SIGHT

Zonnepark Overbetuwe

Effect op geluidoverdracht verkeerslawaai

Opdrachtgever
Green Giraffe
Contactpersoon
de heer B. Schulte
Kenmerk
R068495aa.18CZQHl.md
Versie
03_001
Datum
22 oktober 2018
Auteur
ir. M.T. (Mike) Dijkstra

Kelvinbaan 40, 3439 MT Nieuwegein | Postbus 1475, 3430 BL Nieuwegein | T (030) 231 13 77 | F (030) 234 17 54
E info@lbpsight.nl | www.lbpsight.nl | IBAN: NL62 RABO 036 42 36 558 | KvK 30073990 | BTW NL007093159B01

LBP|SIGHT

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3

2 Uitgangspunten 4

2.1 Situatie 4
2.2 Gegevens 4
2.3 Normstelling 4

3 Kwalitatief effect 5

3.1 Geluidoverdracht 5
3.2 Effect zonnepanelen 5
3.3 Oriëntatie panelen 7
3.4 Bomenrij 7
3.5 Windpark 7
3.6 Railterminal 8

4 Berekening 9

5 Conclusie 12

Bijlage

Bijlage I Figuren

1 Inleiding

In opdracht van Green Giraffe in Utrecht, de heer B. Schulte, is het effect beoordeeld van het te realiseren zonnepark Overbetuwe op de geluidoverdracht van het weg- en railverkeersgeluid van de Rijksweg A15 en de spoorlijnen waaronder de Betuwelijn. Doel van de beoordeling is te bepalen of het zonnepark effect heeft op de geluidoverdracht en of dit leidt tot een relevante toename van de geluidbelasting voor de omwonenden.

Het reflecterend effect van de zonnepanelen is voor enkele woningen 0,4 à 0,7 dB voor wegverkeerslawaai en 0,6 à 1,1 dB voor railverkeerslawaai. Dit is een geringe toename die bijna verwaarloosbaar is. Voor het menselijke gehoor ligt dit op de grens van mogelijke waarneming. De toename is, zelfs bij worstcase beschouwing, niet significant. Naar verwachting is het effect lager dan hier berekend.

2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

Het zonnepark Overbetuwe is geprojecteerd tussen de Rijksweg A15 en de Betuwelijn en tussen de kruising met de A50 en de A325. In figuur I.1 in de bijlage is de situatie weergegeven.

Het park bestaat uit diverse velden met panelen. De oriëntatie en de hoogte van de panelen liggen nog niet vast. In deze beoordeling wordt uitgegaan van panelen met een flauwe hellingshoek (bijvoorbeeld 15 graden) en een geringe hoogte (hooguit circa 2,5 m).

In de nabijheid van het park liggen diverse woningen. De mogelijkheid bestaat dat de geluid-overdracht van de Rijksweg en de spoorlijnen naar de woningen beïnvloed wordt door het zonnepark.

2.2 Gegevens

De volgende gegevens zijn bij dit onderzoek gebruikt.
- De door de opdrachtgever verstrekte coördinaten van het zonnepark (KMZ-file ontvangen op 27 augustus 2018), zie figuur I.1 voor de verbeelding.
- De gegevens (wegvakken en afschermende objecten) van het geluidregister Rijkswaterstaat (www.rijkswaterstaat.nl/kaarten/geluidregister.aspx) geraadpleegd augustus 2018.
- De gegevens van het geluidregister spoor (intensiteiten, bovenbouw e.d.) van Ministerie van Infrastructuur en Milieu (www.geluidregisterspoorl.nl/geluidregisterspoor.html) geraadpleegd juli 2018.

2.3 Normstelling

Voor het geluideffect van het zonnepark is geen wettelijke norm van toepassing. Derhalve wordt het effect beoordeeld door het geluidniveau met en zonder het zonnepark met elkaar te vergelijken. Dit betekent dat niet de absolute hoogte van de berekende waarden van belang is, maar alleen de toe- of afname van het geluidniveau.

Een toe- of afname in decibel kan als volgt worden beoordeeld.

< 1 dB: Verschillen kleiner dan 1 dB zijn bijna niet waarneembaar met het menselijk gehoor.

1 dB: Een verschil van 1 dB is in principe hoorbaar.

2 dB: Bij de beoordeling conform de Wet geluidhinder van het geluid van een te wijzigen weg, wordt een verschil van 2 dB of meer als significant beschouwd.

3 dB: Een toename van 3 dB is technisch/fysisch een verdubbeling van het geluidniveau. Bijvoorbeeld: als een weg twee maal zo druk wordt, zal het geluidniveau 3 dB toenemen. De mens neemt een toename van 3 dB niet waar als verdubbeling, maar wel als duidelijk waarneembare toename.

3 Kwalitatief effect

3.1 Geluidoverdracht

De geluidoverdracht van een geluidbron naar een woning wordt beïnvloed door de objecten en de bodem in de nabijheid van de geluidbron, in de nabijheid van de woning en in de nabijheid van de overdrachtsweg.

Hierbij speelt het volgende een rol.

- Objecten kunnen geluid afschermen. Dit is het geval als een object (bijvoorbeeld een wal of een gebouw) de zichtlijn doorbreekt tussen geluidbron en beoordelingspunt. Door de lage hoogte van het zonnepark is dit niet van invloed voor het verkeersgeluid: alhoewel de hoogte van de geluidbron lager kan zijn dan het zonnepark, is de hoogte van het beoordelingspunt (5 meter is gebruikelijk) dat niet. De hoogste niveaus treden op bij meewind. Hierbij zal geluid door de wind worden afgebogen over obstakels heen. Het effect van afscherming is dus verwaarloosbaar door de lage hoogte van de zonnepanelen.

Figuur 3.1
Geluid buigt met meewind naar beneden waardoor afscherming pas optreedt als het object relevant hoger is dan de geluidbron of de woning. Door de lage hoogte van de zonnepanelen zal geen afscherming plaatsvinden.

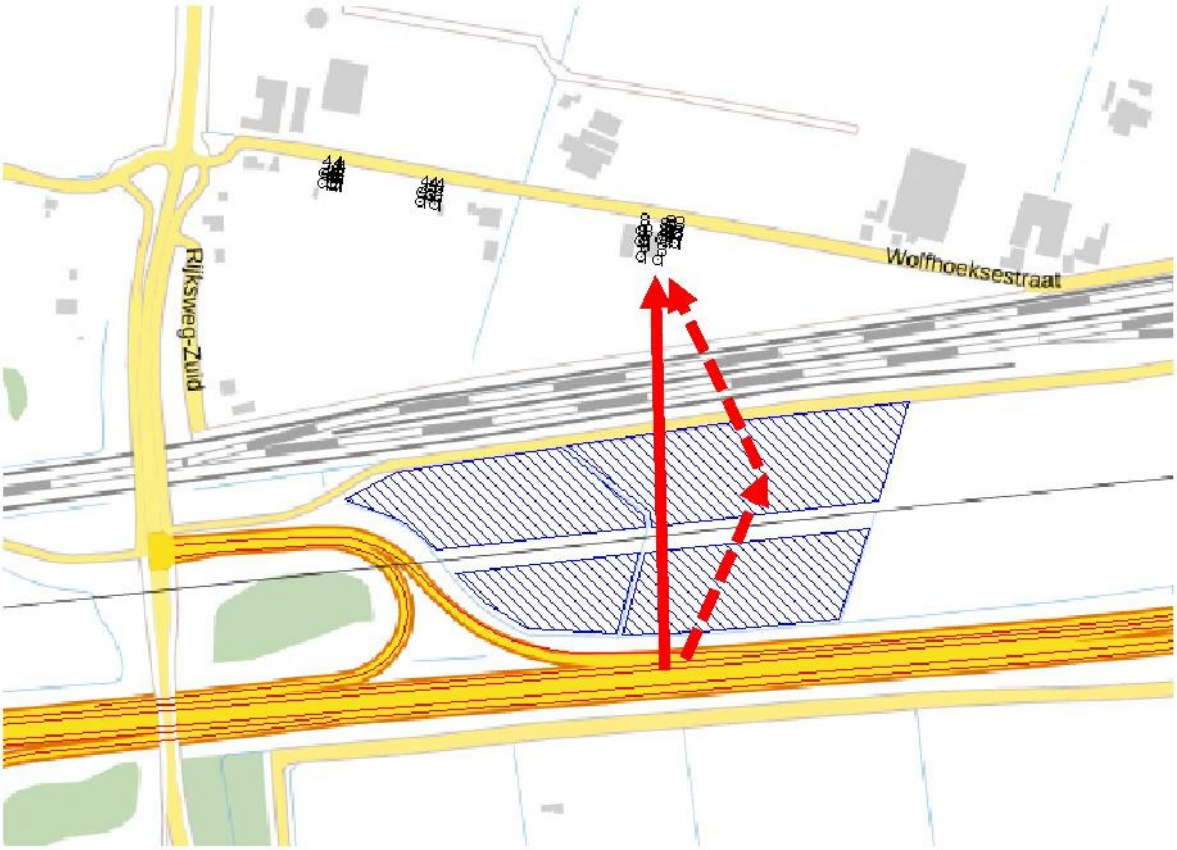
- Objecten kunnen geluid afbuigen via reflectie. Dit is het geval als een reflecterend object (bijvoorbeeld een gebouw of een niet-absorberend geluidscherm) zodanig is opgesteld dat een beoordelingspunt niet alleen direct geluidbelast wordt door de geluidbron, maar ook indirect door een reflectie. In principe zou dit hier kunnen optreden: geluid van de snelweg kan reflecteren in de (schuin staande) zonnepanelen en daardoor bepaalde woningen extra geluidbelasten. In figuur 3.2 is dit weergegeven. Door de flauwe hellingshoek van de panelen is deze mogelijkheid onwaarschijnlijk. Het wordt vooralsnog niet uitgesloten.
- De bodem absorbeert of reflecteert geluid. In het algemeen geldt dat gras geluid weinig reflecteert en water of harde oppervlakken geluid veel reflecteren. De zonnepanelen kunnen geluid meer reflecteren ten opzichte van het bestaande gras, zie figuur 3.3.

3.2 Effect zonnepanelen

Door de toevoeging van de panelen kan dus het volgende optreden:

- De bodemreflectie kan toenemen, conform figuur 3.3.
- Geluid kan via reflecties worden afgebogen conform figuur 3.2
- Het geluid kan omhoog of omlaag worden afgebogen (zie figuur 3.4). Hierdoor kan de invloed van bodemreflecties dichterbij (omlaag) of verder weg (omhoog) tot andere resultaten leiden. Dit is overigens hetzelfde effect als dat van sterkere of zwakkere wind.

Het tweede en derde effect kan zowel positief als negatief uitpakken. Gemiddeld over alle woningen zal het effect neutraal zijn. Doordat de bron (verkeersgeluid) uitgestrekt is, zal ook het effect per woning afzonderlijk beperkt zijn door uitmiddeling. Doordat de panelen onder een flauwe hellingshoek staan, zal het tweede effect niet of nauwelijks optreden. Het eerste effect zal het meest relevant zijn. Dit effect is berekend in hoofdstuk 4. Het tweede en derde effect is hierbij meegenomen door uit te gaan van een worstcase verdubbeling van het eerste effect.



Figuur 3.2
Mogelijke reflectie (gestippelde pijlen) in schuin staand zonnepaneel.

Figuur 3.3
Reflectie tussen geluidbron en woning hangt af van de bodemgesteldheid: gras reflecteert bijna niet: zonnepanelen kunnen wel reflecteren.

Figuur 3.4
De schuine zonnepanelen kunnen de locatie waar de bodemreflectie optreedt beïnvloeden.

3.3 Oriëntatie panelen

De oriëntatie van de panelen (zuid of oost/west) is van invloed op de locatie waar reflectie op zou kunnen treden. Echter, als de geluidbron bijzonder groot is (de weg of het spoor) wordt dit effect 'uitgesmeerd' over een groot gebied. Daardoor is de oriëntatie van beperkte invloed. Globaal kan wel gesteld worden dat ongewenste reflecties iets minder zijn bij een zuidelijke oriëntatie dan bij een oost/westelijke oriëntatie.

Het feit dat de panelen schuin staan betekent dat het geluid enigszins omhoog wordt afgebogen. Dit betekent echter niet dat de reflecties verwaarloosbaar zijn. Door de geringe hoek van inval (door de lage bronhoogte) is ook de hoe van uitval relatief gering. De schuin staande panelen hebben daardoor als effect dat de (bodem)reflectie ergens anders optreedt dan bij volledige platte panelen. Dit effect wordt in hoofdstuk 4 gekwantificeerd.

3.4 Bomenrij

Indien een bomenrij tussen zonnepanelen en de Betuwelijn wordt aangebracht, zal dit een gering geluidreducerend effect hebben in de orde van 0 à 2 dB (mits de bomenrij voldoende dicht is, dus bij bladverliezende vegetatie zal het effect in de wintermaanden verwaarloosbaar zijn). Dit is niet duidelijk waarneembaar, maar kan wel voldoende zijn om het eventuele reflecterende geluid in de zonnepanelen compenseren.

3.5 Windpark

Ten zuiden van het zonnepark ligt het bestaand windpark Nijmegen-Betuwe. Ten oosten hiervan is ook een windpark geprojecteerd. Beide windpark bevinden zich direct ten zuiden van de A15 (zie figuur I.6 en I.7). Ook voor het geluid hiervan geldt dat mogelijk reflectie optreedt in de zonnepanelen. Door de ligging van de windpark ten opzichte van de zonnepanelen is reflectie alleen mogelijk relevant voor woningen ten noorden van de zonnepanelen. Dit effect ligt in dezelfde orde als voor het weg- en railverkeer (zie hiervoor hoofdstuk 4). Voor het geluid van de windparken zijn echter de woningen ten zuiden van de zonnepanelen veruit maatgevend (zie rapport 715094 van Pondera Consult d.d. 29 mei 2017 waaruit blijkt dat de geluidcontour van de windparken aan de noordzijde ter hoogte van de Betuwelijn liggen). Een eventuele toename door reflectie zal daardoor niet relevant zijn.

3.6 Railterminal

Aan de noordzijde van de Betuwelijn, ten zuidoosten van Valburg, is op de locatie waar nu de Reethestraat direct naast de Betuwelijn loopt, een railterminal voorzien (zie figuur I.8). Voor de railterminal is nog geen geluidemissie bekend. Ook voor de railterminal kan reflectie in de zonnepanelen de geluidoverdracht beïnvloeden. Aangezien de zonnepanelen ten zuiden van de railterminal liggen, zal alleen een effect voor de woningen ten zuiden van de railterminal kunnen optreden. Aangezien de woningen ten noorden van de railterminal maatgevend zijn voor de geluidemissie – deze liggen dichterbij dan zuidelijke woningen – zal het effect van de panelen verwaarloosbaar zijn. Wel is het aan te bevelen bij de nog uit te voeren onderzoek voor de ruimtelijke en vergunningsprocedures van de railterminal, rekening te houden met de (toekomstige) aanwezigheid van het zonnepark.

4 Berekening

Voor de berekening van geluid van weg- en railverkeer zijn wettelijk voorgeschreven methodes beschikbaar. Hierbij wordt wel rekening gehouden met de bodemeffecten en reflectie tegen objecten, maar niet met de bijzondere vorm van een zonnepark. Bij de reflectie tegen objecten wordt namelijk in de rekenmethode uitgegaan van verticale wanden (niet van hellende oppervlakken) en bij de reflectie tegen de bodem wordt uitgegaan van een vlakke bodem. Het effect van het zonnepark kan daarom niet nauwkeurig met de wettelijk voorgeschreven methode worden berekend.

Om de mate van invloed te bepalen is een berekening gemaakt, waarbij het zonnepark als volledig reflecterende bodem is gemodelleerd. Deze situatie is vergeleken met een bodem die praktisch geheel absorbeert. Deze berekening leidt tot een verschil tot hooguit 0,4 dB voor wegverkeerslawaai en hooguit 0,6 dB voor railverkeerslawaai. Dit is het eerste effect genoemd in paragraaf 3.2. In deze berekening is geen rekening gehouden met het feit dat de zonnepanelen onder een hoek staan.

In werkelijkheid zal de reflectie tegen de bodem daardoor in een afwijkende richting worden gereflecteerd. Dit is het tweede en derde effect van paragraaf 3.2. In theorie zouden beide effecten tegelijk kunnen optreden voor bepaalde woningen. Dit betreft dan een situatie waarbij geluid in enkele panelen van richting wordt veranderd en in andere panelen een extra bodemreflectie in de panelen optreedt. Het reflecterende effect van de bodem wordt dan dus versterkt doordat verschillende reflecties toevallig samenvallen.

Bij andere locaties zal dit effect ook andersom uitvallen: bodemreflecties worden dan juist niet naar de woning gereflecteerd. Aangezien wegverkeer een bewegende bron is (of - als de weg als bron wordt beschouwd en niet het voertuig - een bijzonder grote bron) zal dit effect gemiddeld genomen uitmiddelen en dus gering zijn. Om dit effect te kwantificeren wordt als worstcase aangenomen dat zowel volledige bodemreflectie optreedt als een aanvullende reflectie in een hellend paneel. De bodemreflectie wordt daarom twee maal meegenomen. Dit leidt tot een totale toename van maximaal 0,7 dB voor wegverkeerslawaai en 1,1 dB voor railverkeerslawaai. In onderstaande tabellen[1] zijn voor de meest relevante gebouwen de resultaten samengevat.

1 De adressen zijn conform de Basisregistratie Adressen en Gebouwen. Niet alle adressen hoeven woonfuncties te zijn. Diverse adressen zijn met meerdere rekenpunten meegenomen.

Tabel 4.1

Resultaten wegverkeer (L_{den}-waarden in dB)

Omschrijving	Nr.	Zonder park	Met park	Worst-case	Toename
Reethsestraat	10	52,3	52,7	53,0	0,4 à 0,7
Reethsestraat	13	53,2	53,6	53,9	0,4 à 0,7
Reethsestraat	15	53,0	53,3	53,7	0,4 à 0,7
Reethsestraat	17	53,0	53,4	53,7	0,4 à 0,7
Reethsestraat	19	53,2	53,6	53,9	0,3 à 0,7
De Dries	2	51,5	51,9	52,2	0,3 à 0,7
Reethsestraat	6	52,5	52,9	53,2	0,4 à 0,7
Reethsestraat	8	52,2	52,6	52,9	0,4 à 0,7
Reethsestraat	11	57,7	58,0	58,3	0,3 à 0,6
Eimerensestraat	12	49,6	49,9	50,2	0,3 à 0,6
Reethsestraat	13	53,2	53,5	53,8	0,3 à 0,6
Eimerensestraat	19	49,7	50,0	50,3	0,3 à 0,6
Reethsestraat	19	53,7	54,0	54,3	0,3 à 0,6
Reethsestraat	2	52,3	52,6	52,9	0,3 à 0,6
Reethsestraat	2	52,2	52,5	52,8	0,3 à 0,6
Eimerensestraat	21	49,9	50,2	50,5	0,3 à 0,6
Eimerensestraat	23	50,5	50,8	51,1	0,3 à 0,6
Eimerensestraat	25	51,1	51,4	51,7	0,3 à 0,6
Reethsestraat	33	51,9	52,2	52,5	0,3 à 0,6
Reethsestraat	4	52,2	52,6	52,8	0,3 à 0,6
Reethsestraat	9	53,4	53,7	54,0	0,3 à 0,6
Eimerensestraat	10	47,6	47,9	48,1	0,3 à 0,5
Eimerensestraat	15	49,3	49,6	49,9	0,3 à 0,5
Eimerensestraat	17	49,5	49,8	50,0	0,3 à 0,5
Reethsestraat	21	54,9	55,1	55,4	0,3 à 0,5
Reethsestraat	23	55,4	55,7	55,9	0,3 à 0,5
Reethsestraat	29	50,1	50,4	50,6	0,3 à 0,5
Reethsestraat	30	49,7	50,0	50,2	0,2 à 0,5
Reethsestraat	32	49,9	50,1	50,3	0,2 à 0,5
Reethsestraat	5	53,2	53,4	53,7	0,3 à 0,5
Reethsestraat	7	53,1	53,4	53,7	0,3 à 0,5
Rijksweg-Zuid	88	50,0	50,3	50,5	0,3 à 0,5
Eimerensestraat	9	47,6	47,8	48,0	0,2 à 0,5

Tabel 4.2

Resultaten railverkeer (L_{den}-waarden in dB)

Omschrijving	Nr.	Zonder park	Met park	Worst-case	Toename
Griftdijk	252	61,0	61,6	62,1	0,6 à 1,1
Valburgsestraat	41	57,4	58,0	58,5	0,6 à 1,1
Valburgsestraat	12	55,2	55,7	56,2	0,5 à 1
Rietgraaf	15	60,6	61,1	61,6	0,5 à 1
Valburgsestraat	33	54,7	55,2	55,7	0,5 à 1
Valburgsestraat	35	55,3	55,8	56,3	0,5 à 1
Valburgsestraat	45	58,7	59,2	59,7	0,6 à 1
Rietgraaf	13	59,8	60,3	60,7	0,5 à 0,9
Valburgsestraat	23	53,7	54,1	54,5	0,5 à 0,9
Valburgsestraat	25	53,9	54,3	54,7	0,5 à 0,9
Valburgsestraat	27	54,1	54,6	55,0	0,5 à 0,9
Valburgsestraat	29	54,3	54,8	55,2	0,5 à 0,9
Valburgsestraat	31	54,5	55,0	55,5	0,5 à 0,9
Akkerstraat	1	53,5	53,9	54,2	0,4 à 0,8
Valburgsestraat	17	52,8	53,3	53,6	0,4 à 0,8
Valburgsestraat	19	53,3	53,7	54,1	0,4 à 0,8
Rietgraafsingel	2	58,0	58,4	58,8	0,4 à 0,8
Valburgsestraat	21	53,5	53,9	54,3	0,4 à 0,8
Rietgraafsingel	4	62,2	62,6	63,0	0,4 à 0,8
Rietgraafsingel	4	62,2	62,6	63,0	0,4 à 0,8
Valburgsestraat	11	52,4	52,8	53,1	0,4 à 0,7
Nieuwedijk	13	55,4	55,8	56,1	0,4 à 0,7
Valburgsestraat	15	52,4	52,8	53,2	0,4 à 0,7
Loowegstraat	4	51,6	52,0	52,3	0,4 à 0,7
Valburgsestraat	6	52,5	52,8	53,2	0,4 à 0,7
Loowegstraat	1	50,5	50,8	51,1	0,3 à 0,6
Rietgraaf	1	58,3	58,7	59,0	0,3 à 0,6
Nieuwedijk	11	54,0	54,3	54,6	0,3 à 0,6
Nieuwedijk	12	54,1	54,5	54,8	0,3 à 0,6
Valburgsestraat	2	50,5	50,8	51,1	0,3 à 0,6
Valburgsestraat	4	51,5	51,9	52,2	0,3 à 0,6
Valburgsestraat	7	50,9	51,2	51,4	0,3 à 0,6
Nieuwedijk	8	53,9	54,2	54,5	0,3 à 0,6
Valburgsestraat	1	48,9	49,1	49,4	0,3 à 0,5
Linie	11	53,3	53,6	53,8	0,3 à 0,5
Van Balverenlaan	16	53,4	53,7	54,0	0,3 à 0,5
Catharinastraat	2	48,4	48,6	48,9	0,2 à 0,5
Rietgraaf	2	54,5	54,7	55,0	0,2 à 0,5
Griftdijk	238	56,7	57,0	57,2	0,3 à 0,5
Valburgsestraat	43	53,9	54,2	54,4	0,3 à 0,5
Nieuwedijk	6	51,5	51,7	51,9	0,3 à 0,5

5 Conclusie

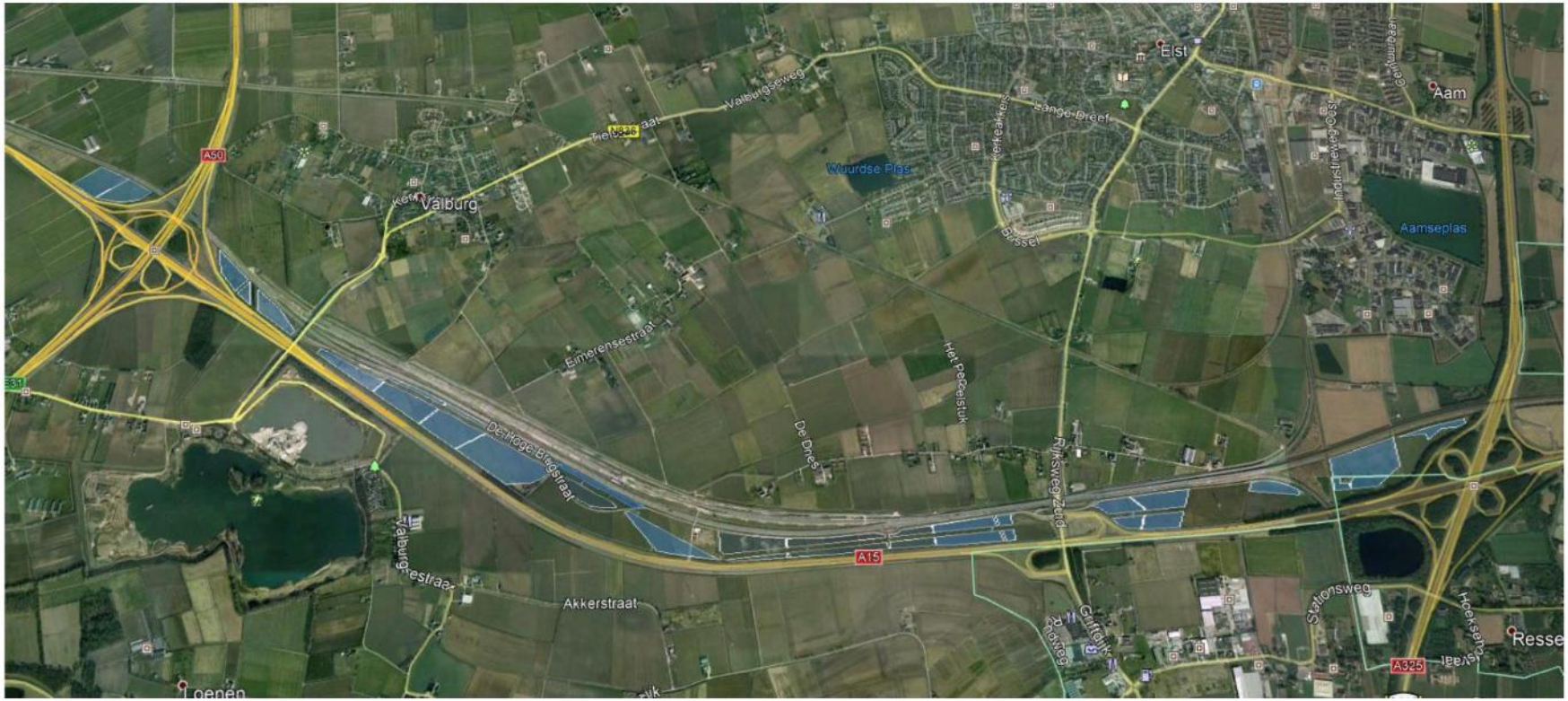
Het reflecterend effect van de zonnepanelen is voor enkele woningen hooguit 0,4 à 0,7 dB voor wegverkeerslawaai en hooguit 0,6 à 1,1 dB voor railverkeerslawaai. Dit is een geringe toename die bijna verwaarloosbaar is. Voor het menselijke gehoor ligt dit op de grens van mogelijke waarneming. De toename is, zelfs bij worstcase beschouwing, niet significant. Naar verwachting is het effect lager dan hier berekend.

LBP|SIGHT BV

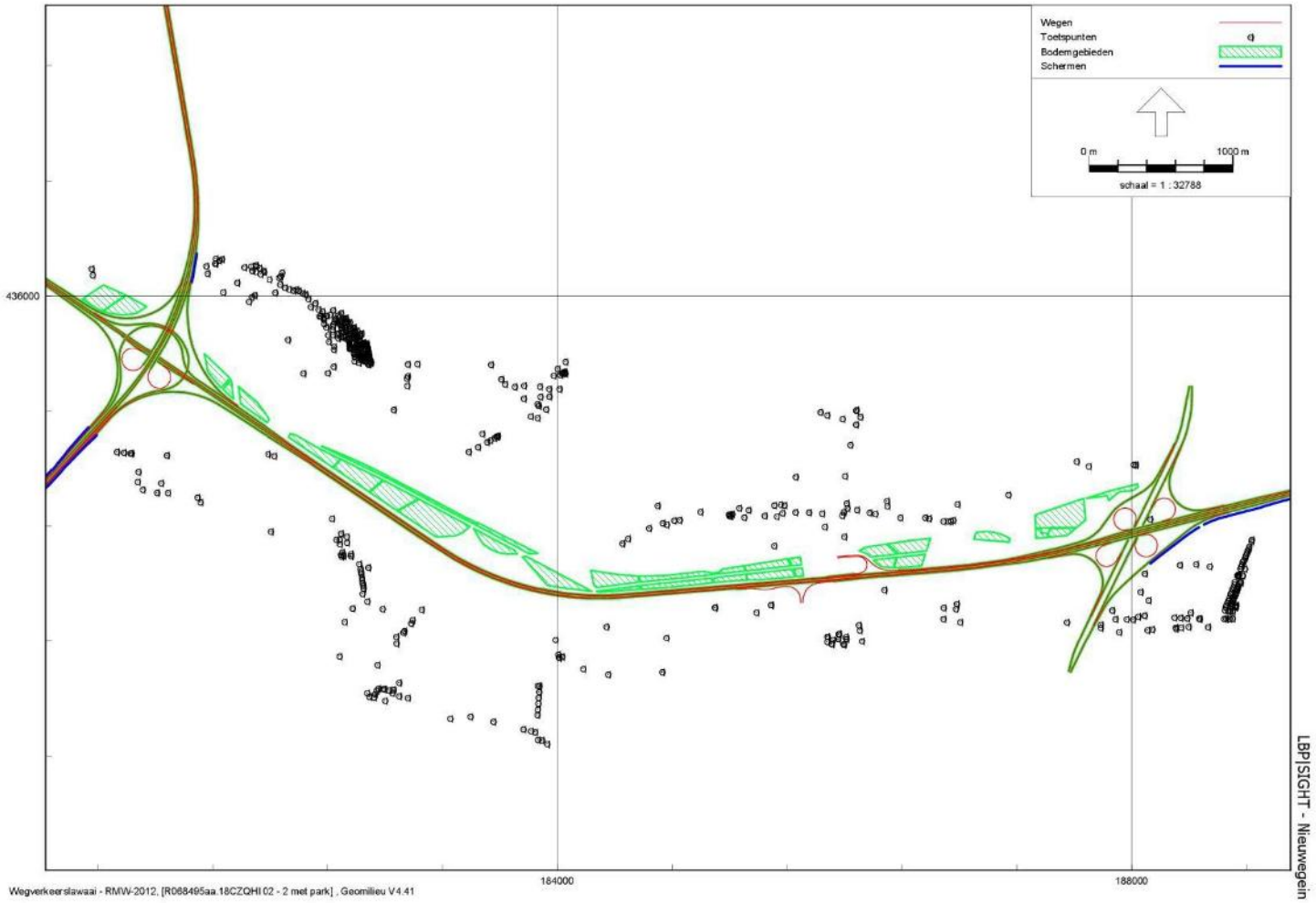
ir. M.T. (Mike) Dijkstra

Bijlage I

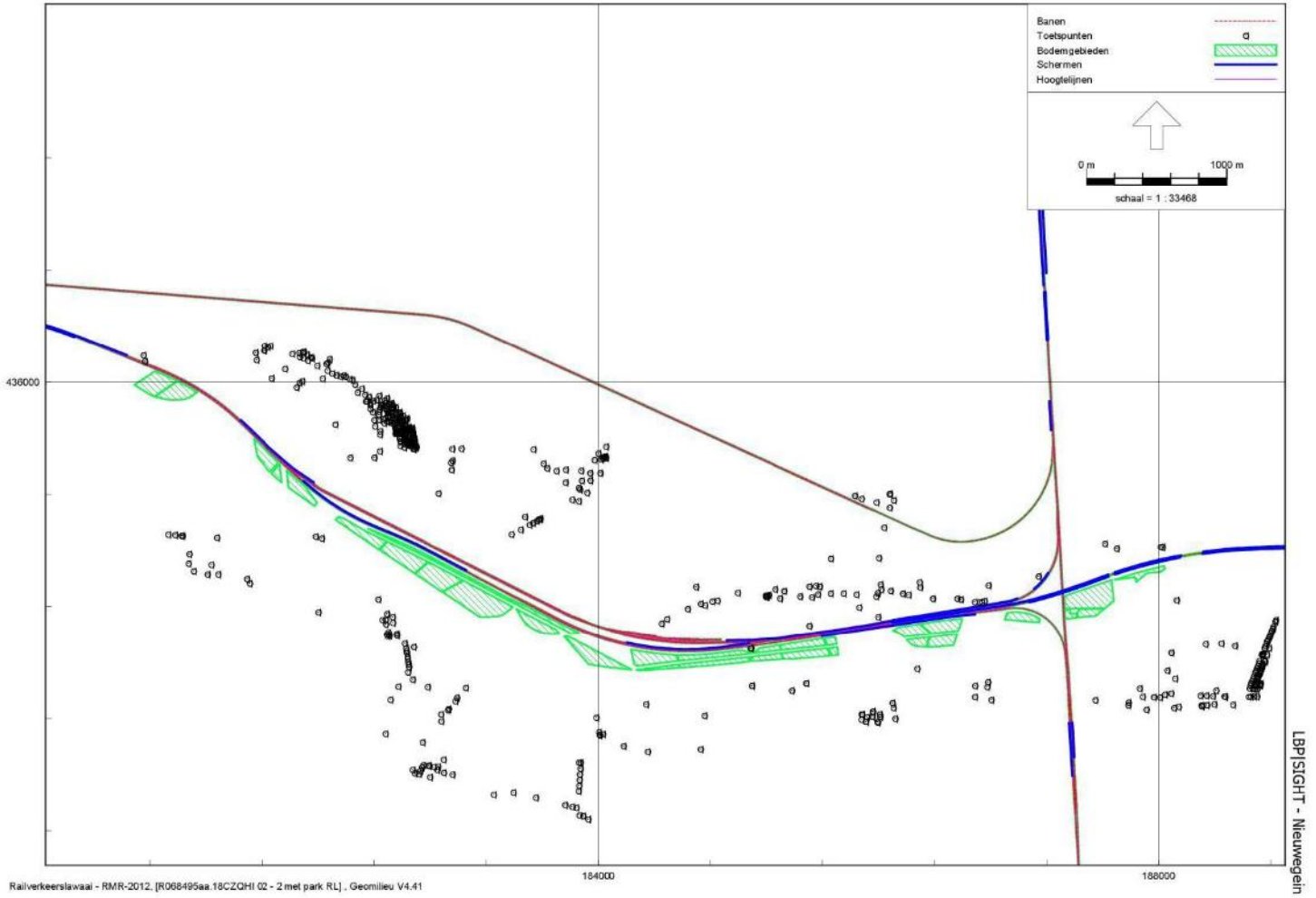
Figuren



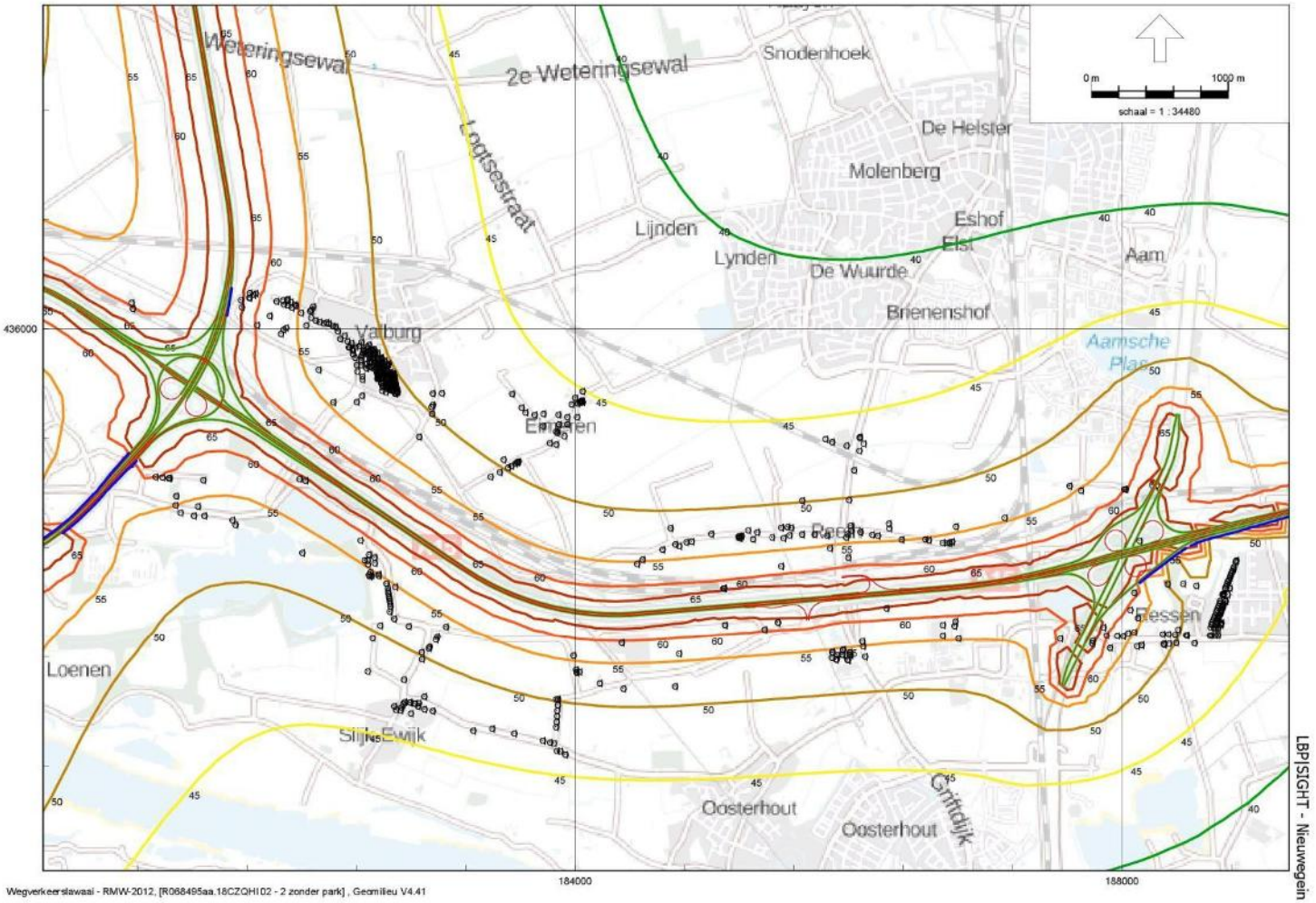
Figuur I.1.
Situatie zonnepark



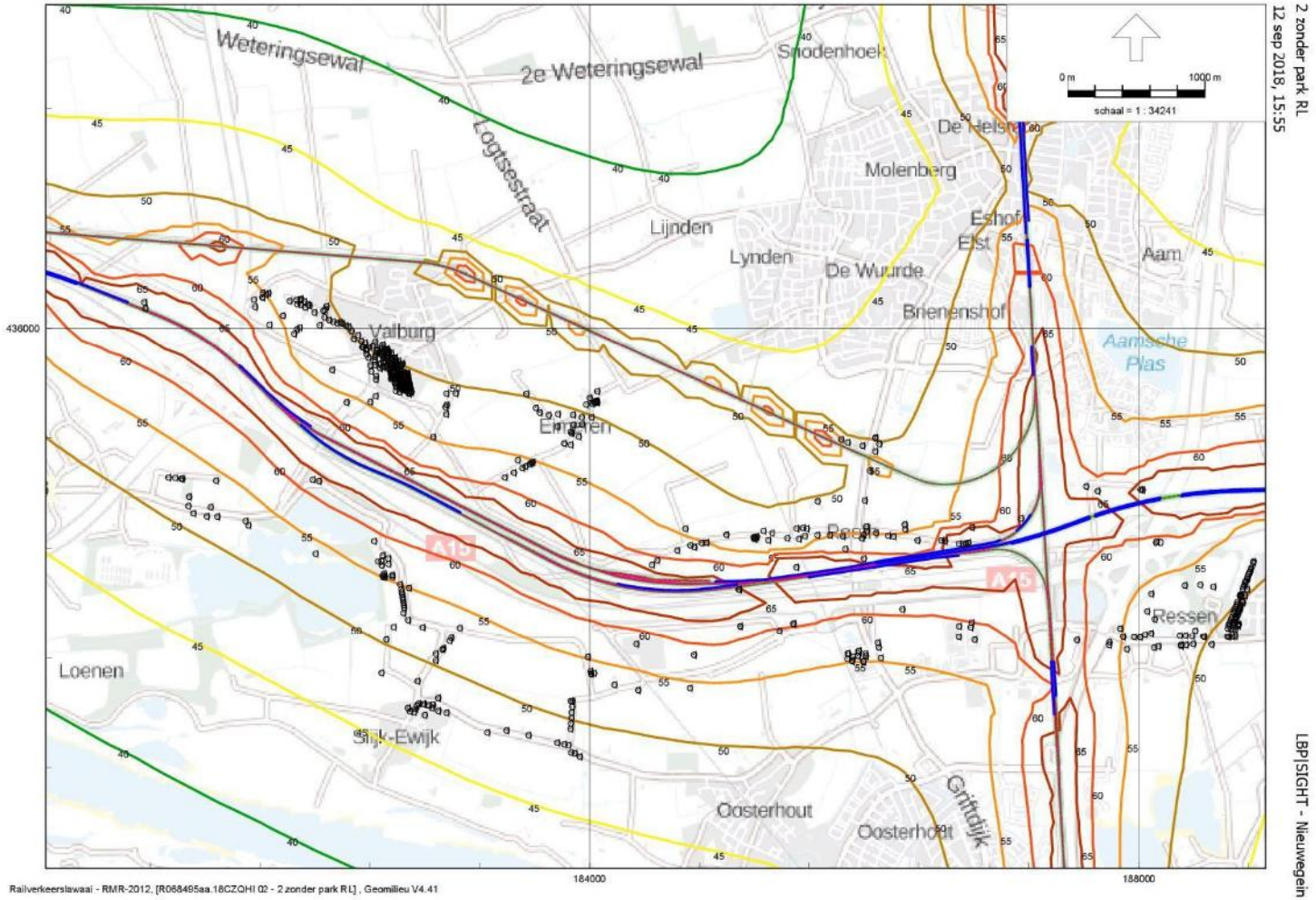
Figuur I.2.
Model wegverkeerslawaai



Figuur I.3.
Model railverkeerslawaai



Figuur I.4.
L_{den}-contouren wegverkeerslawaai



Figuur I.5.
L_{den}-contouren railverkeerslawaai

Figuur I.6.
47 dB L_{den}-contour windpark Nijmegen

Figuur I.7.
47 dB L_{den}-contour windpark A15

Figuur I.8.
Situatie railterminal

Bijlage 8 Watertoets

datum 13-12-2019
dossiercode 20191213-9-22066

Uitgangspuntennotitie WSRL
U heeft een digitale watertoets uitgevoerd via de website www.dewatertoets.nl. Op basis van deze toets volgt u de normale watertoetsprocedure. Dit betekent dat er nader overleg plaats moet vinden met Waterschap Rivierenland. Als start voor dit overleg ontvangt u deze uitgangspuntennotitie die automatisch is opgesteld met de door u ingevulde antwoorden op vragen en het door u ingetekende plangebied. De notitie bevat de voor uw plan relevante waterhuishoudkundige uitgangspunten en randvoorwaarden van Waterschap Rivierenland. Deze notitie kunt u gebruiken bij het ruimtelijk laten meewegen van het waterbelang en bij het opstellen van een waterhuishoudkundige onderbouwing van uw plan. Voor overleg kunt u contact opnemen met de accountmanager van Waterschap Rivierenland. Contactinformatie staat aan het einde van deze uitgangspuntennotitie.

LET OP: het is mogelijk dat uw plan op basis van alleen het oppervlak van het plangebied in de normale procedure terecht is gekomen. Is dit het geval en worden er in deze notitie geen aandachtspunten aangereikt, dan is overleg met de accountmanager niet nodig. Uw plan is dan niet relevant voor de belangen van het waterschap (watertoetsadvies).

Algemene projectgegevens
Projectomschrijving: Zonnepark A15
Oppervlakte plangebied: 43.142
Adres: , Elst
Gemeente: Overbetuwe
Het plan is ingediend door: Maartje Boekkooi BügelHajema Adviseurs

Op basis van de door u verstrekte informatie zijn de volgende wateraspecten van belang in het plangebied.

Beleid waterschap Rivierenland
Met ingang van 27 november 2015 is het Waterbeheerprogramma 2016-2021 Koers houden, kansen benutten bepalend voor het waterbeleid. Dit plan gaat over het waterbeheer in het hele rivierengebied en het omvat alle watertaken van het waterschap: waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterketen. Daarnaast beschikt het Waterschap Rivierenland over een verordening: de Keur voor waterkeringen en wateren. Hierin staan de geboden en verboden die betrekking hebben op watergangen en waterkeringen. Voor het uitvoeren van werkzaamheden kan een vergunning nodig zijn. De werkzaamheden in of nabij de watergangen en waterkeringen worden getoetst aan de beleidsregels.

Veiligheid

In het plangebied is geen kern en beschermingszone van een waterkering gelegen.

Grondwater (algemeen)
Het plangebied wordt gekenmerkt door een bepaalde grondwaterstand. De drooglegging van het gebied is hiervoor medebepalend. Drooglegging is de maat waarop het maaiveld, het straatniveau of het bouwpeil boven het oppervlaktewaterpeil ligt. Doorgaans geldt voor het maaiveld een drooglegging van 0,70 meter, voor het straatpeil een drooglegging van 1 meter en voor het bouwpeil een drooglegging van 1,3 meter.
Voldoende drooglegging is nodig om grondwateroverlast te voorkomen. In gebieden waar grondwateroverlast bekend is of gebieden met hoge grondwaterstanden adviseren wij om hier nader onderzoek naar te doen. Bij hoge rivierwaterstanden kunnen gebieden gelegen nabij de rivieren overlast ondervinden van kwel. Eventuele maatregelen zijn het ophogen van het maaiveld of kruipruimteloos bouwen.

Waterberging

Voor dit plan is de toename van het verhard oppervlak kleiner dan 500 m² in het stedelijk gebied of kleiner dan 1500 m² in het landelijk gebied. Eventueel kan gebruik worden gemaakt van een eenmalige vrijstelling. Hiervoor kunt u contact opnemen met de afdeling vergunningen van het waterschap. In alle andere gevallen dient u compenserende maatregelen te treffen.

In dit geval zult u na het doorlopen van planologische traject in het kader van de watervergunning nadere afspraken moeten maken.

Watergangen
Binnen het plangebied ligt geen A-watergang. Binnen het plangebied ligt geen beschermingszone van een A-watergang. Binnen het plangebied ligt geen B-watergang of een beschermingszone van een B-watergang.

Waterkwaliteit (algemeen)
Hieronder volgen een aantal algemene aandachtpunten die gelden voor verschillende ruimtelijke ontwikkelingen:

- Bij de herstructurering van bestaande woonwijken of herbouw van woningen is er de kans om het rioolsysteem zodanig aan te passen dat hemelwater wordt afgekoppeld. Het uitgangspunt is dat er minimaal tot aan de erfgrens een gescheiden stelsel wordt aangelegd.
- Bij nieuwbouw is het uitgangspunt dat hemelwater van het verhard oppervlak voor 100% gescheiden wordt afgevoerd. Het waterschap gaat bij nieuwbouw van woningen uit van een (duurzaam) gescheiden rioleringsstelsel. Hemelwater van terreinverhardingen stroomt bij voorkeur niet direct af op het oppervlaktewater, maar wordt eerst voorgezuiverd door een berm wadi of bodempassage.
- Bij bedrijventerreinen wordt gestreefd om het hemelwater van het verhard oppervlak gescheiden van het vuilwaterriool af te voeren. Bij risico's voor waterverontreiniging wordt gestreefd naar een verbeterd gescheiden rioleringsstelsel.

Riolering en zuiveringswerken
Het rioolstelsel valt onder de verantwoordelijkheid van de gemeente. U kunt met uw gemeente contact op te nemen voor het aansluiten van (nieuwe) woningen en bedrijven.

In het plangebied ligt geen rioolwaterpersleiding van het waterschap.

Vervolgtraject
Voor het verdere proces is het van belang om de accountmananger van het waterschap te betrekken bij het plan en rekening te houden met de in dit document aangegeven uitgangspunten en adviezen. Wij verzoeken u ons te informeren over de wijze waarop het plan verder zal worden voorbereid.

Accountmanager Overbetuwe
Frank Jongbloed
telefoon: 0344-649324
e-mailadres: f.jongbloed@wsrl.nl

© Digitale Watertoets - www.dewatertoets.nl Dit document is gegenereerd via de website http://www.dewatertoets.nl//op basis van door u ingevulde gegevens. U bent akkoord gegaan met de door u ingevulde gegevens. Dit digitale advies heeft een geldigheid van 2 jaar.

Dorpstraat 67
6661 EH Elst
Postbus 11
6660 AA Elst
telefoon (0481) 362 300
fax (0481) 372 482

info@overbetuwe.nl
www.overbetuwe.nl

gemeente Overbetuwe