Bestemmingsplan

Bijlagen bij de toelichting

Buitengebied - Onderstation Leuvenumseweg

Vastgesteld

DNS Planvorming BV
Amsterdam, 5 juli 2022

NL.IMRO.0243.BP00286-0003

DNS Planvorming

Buitengebied - Onderstation Leuvenumseweg

Inhoudsopgave

Bijlagen bij de toelichting		**3**
Bijlage 1	**Archeologisch bureauonderzoek**	**4**
Bijlage 2	**Verkennend bodemonderzoek**	**34**
Bijlage 3	**Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten**	**203**
Bijlage 4	**Watertoets**	**274**
Bijlage 5	**Quickscan Flora en fauna**	**280**
Bijlage 6	**Akoestisch onderzoek**	**297**
Bijlage 7	**Magneetveldonderzoek**	**357**
Bijlage 8	**Beïnvloedingsberekening gasleiding**	**388**
Bijlage 9	**Verslag vooroverleg**	**408**
Bijlage 10	**Aanmeldnotitie vormvrije m.e.r. beoordeling**	**410**

Bijlagen bij de toelichting

Bijlage 1 Archeologisch bureauonderzoek



Archeologisch Bureauonderzoek

Rapportage

Projectnummer: GPR9236

Versie: Definitief

Onderzoeksgebied: Transformatorstation Harderwijk, gemeente Harderwijk

T&A Survey B.V.
Dynamostraat 48
1014 BK Amsterdam
020-6651368
info@ta-survey.nl

www.ta-survey.nl

Rapportage

Projectnummer: 9236
Versie: Definitief
Datum: 17-06-2021

Betreft:
Archeologisch bureauonderzoek naar de aanwezigheid van bekende en verwachte archeologische waarden ter plaatse van het transformatorstation aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk, gemeente Harderwijk.

Opdrachtgever:
Reddyn (Qirion)
T.a.v. dhr. M. Faassen
Postbus 50
6920 AB Duiven
Tel: +3188 542 6390
E-mail: maurice.faassen@qirion.nl
Website: www.reddyn.com

T&A Survey – projectleider:
Dhr. M. de Cock
Tel: 020-6651368
E-mail: decock@ta-survey.nl

Voor akkoord:

Dhr. M. de Cock
Projectleider

Dhr. D. Sam
Auteur - Senior KNA Archeoloog

Samenvatting
Reddyn ("opdrachtgever") heeft T&A Survey ("T&A") op 7 mei 20121 schriftelijk opdracht verleend voor het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek voor het plangebied Transformatorstation aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk, gemeente Harderwijk. Ter plaatse zullen grondverzetwerkzaamheden worden uitgevoerd in verband met de nieuwbouw van een 150/20kV- gebouw met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten.

Doel van dit bureauonderzoek is het in kaart brengen van de bekende en verwachte archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied om op basis daarvan te komen tot een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel. Op basis daarvan zal een onderbouwd advies worden gegeven ten aanzien van eventueel noodzakelijk vervolgonderzoek.

Op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek kan gesteld worden dat binnen het plangebied een middelhoge verwachting geldt voor de aanwezigheid van archeologische waarden uit de periode vanaf het Paleolithicum tot en met Bronstijd en een lage verwachting voor archeologische waarden uit de IJzertijd tot en met Vroege-Middeleeuwen. Archeologische waarden uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd worden niet verwacht. Indien aanwezig zullen de archeologische resten bestaan uit (restanten van) oude loopoppervlakken met daarin mogelijk nederzettingssporen of andere aanwijzingen voor menselijke activiteit, bewerkt vuursteen, houtskool, aardewerk, paalsporen, (haard)kuilen, begravingen met (verbrand) menselijk botmateriaal. Archeologisch waarden worden met name verwacht binnen de intacte podzolgronden. De aanwezigheid alsook de diepte van de lagen zijn op basis van een bureauonderzoek niet vast te stellen, maar gesteld kan worden dat deze zich vermoedelijk vrij dicht onder het maaiveld kunnen bevinden. De conservering van organisch materiaal is binnen deze hoge zandgronden doorgaans slecht.

T&A adviseert op basis van het achterhaalde bronmateriaal archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van een inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen. Hoewel een verkennend booronderzoek hiervoor niet in de eerste plaats bedoeld is, wordt toch ook geadviseerd het opgeboorde materiaal ter plaatse te zeven voor het verzamelen van eventuele archeologische indicatoren (zoals vuursteen, houtskool, aardewerk).

De gemeente Harderwijk is van mening dat vervolgonderzoek niet noodzakelijk is, omdat verwacht wordt dat ter plaatse de bovengrond al te geroerd is en de eventuele archeologie vrij dicht onder het huidige maaiveld wordt verwacht.

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding 4

1.1 Administratieve gegevens 4

1.2 Achtergrond bureauonderzoek 4

1.3 Ligging en huidig gebruik van het plangebied 6

1.4 Toekomstig gebruik van het plangebied 6

2. Methodiek en onderzoeksvragen 8

2.1 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen 8

2.2 Methodiek en geraadpleegde bronnen 8

3 Analyse bronnenmateriaal 9

3.1 Geologie en landschap 9

3.2 Historisch gebruik en bekende archeologische waarden 12

3.3 Cultuur- en bouwhistorie 18

4. Conclusie en advies bureauonderzoek 20

4.1 Beantwoording van de onderzoeksvragen 20

4.2 Advies 22

4.3. Selectiebesluit 22

5 T&A en kwaliteit 23

Literatuur 24

Websites 24

Bijlagen 25

Lijst van figuren en tabellen 25

Verklarende woordenlijst 25

1. INLEIDING

1.1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Opdrachtgever:	Reddyn (Qirion) T.a.v. dhr. M. Faassen Postbus 50 6920 AB Duiven Tel: +3188 542 6390 E-mail: maurice.faassen@qirion.nl Website: www.reddyn.com
Fasen AMZ-cyclus:	Bureauonderzoek
Aanleiding:	Nieuwbouw van een 150/20kV- gebouw met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten
Locatie:	Transformatorstation aan de Leuvenumseweg 34
Plaats:	Harderwijk
Gemeente:	Harderwijk
Provincie:	Gelderland
Kadastrale gegevens:	Perceelnummer: HDW00-C-1779
Kaartblad:	26O
Oppervlakte plangebied (ha)	Circa 3,45 ha
Coördinaten:	Centraal coördinaat: 172517/482137
Bevoegde overheid met contactgegevens:	Gemeente Harderwijk
Deskundige namens de bevoegde overheid met contactgegevens:	Drs. M.H. (Maarten) Wispelwey Regioarcheoloog T (0341) 359 640 M 06 122 33 533 E mwispelwey@putten.nl
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	5065905100
Projectnummer T&A:	GPR9236
Auteur:	Drs. D. Sam
Periode van uitvoering:	12-05-2021 - 17-06-2021
Beheer en plaats documentatie:	T&A Survey BV, Amsterdam
Beheer en plaats digitale documentatie (e-depot):	https://archis.cultureelerfgoed.nl/#/ https://easy.dans.knaw.nl/ui/home

1.2 ACHTERGROND BUREAUONDERZOEK

Reddyn ("opdrachtgever") heeft T&A Survey ("T&A") op 7 mei 20121 schriftelijk opdracht verleend voor het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek.

Geplande werkzaamheden

Ter plaatse zullen grondverzetwerkzaamheden worden uitgevoerd in verband met de nieuwbouw van een 150/20kV- gebouw met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten.

De geplande werkzaamheden vormen een bedreiging voor mogelijk aanwezige archeologische waarden in de ondergrond. De invoering van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) eist van initiatiefnemers en ontwikkelaars dat zij bij hun ruimtelijke plannen, rekening houden met deze archeologische waarden en het historisch erfgoed. De eerste, meest gangbare, stap hiertoe is het laten uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek.

Een gedetailleerd uitgevoerd archeologisch bureauonderzoek zal leiden tot een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel dat niet alleen de mate van archeologische verwachting voor een gebied zal bepalen, maar tevens een uitspraak zal doen over de te verwachte aard, datering, locatie, omvang en diepte van de archeologische waarden.

Dit bureauonderzoek is uitgevoerd volgens het SIKB BRL4000 protocol 4.1 (KNA 4.1) 4002.

Provincie Gelderland
De provincie Gelderland voert al vanaf 1997 een archeologisch beleid. Met het uitbrengen van de nota Belvoir is dat beleid aangescherpt en geïntegreerd in het algemene cultuurhistorische beleid. In de nota Belvoir 3 onderscheidt Gelderland twee soorten archeologische gebieden: de "parels" en de "ruwe diamanten". De parels zijn gebieden die bepalend en representatief zijn voor de provinciale cultuurhistorische identiteit. Daarom zijn zij van provinciaal belang en wil Gelderland hier ambities formuleren en realiseren. De ruwe diamanten zijn gebieden die ondersteunend zijn voor de provinciale identiteit en daarmee in potentie van provinciaal belang. De verantwoordelijkheid voor archeologisch onderzoek wordt binnen de ruwe diamanten bij de gemeenten gelegd.

Gelderland wil zich met beleid en inzet van financiële middelen op de parelgebieden concentreren. Via onderhandeling of samenwerking met gemeenten en andere partijen wordt door de provincie ingezet op bescherming, behoud door ontwikkeling en verantwoord onderzoek.

Van belang is dat de provincie voor deze gebieden in principe een vrijstellingsgrens van 0 m2 nastreeft wat wil zeggen dat voor iedere bodemverstoring een archeologische afweging gemaakt moet worden. Indien het plangebied al geroerd is, of aannemelijk gemaakt kan worden dat er sprake is van een verstoring, is archeologisch onderzoek zinloos. Gemeenten die beschikken over een goed onderbouwde beleidsadvieskaart leveren dit maatwerk in de visie van de provincie. Indien het beeld van de gemeentelijke kaart niet strookt met het provinciale kaartbeeld, heeft het gemeentelijke toetsingsinstrument voorrang, mits dat uiteraard goed is onderbouwd.

Gemeente Harderwijk
De gemeente Harderwijk heeft in april 2011 het Archeologiebeleid Harderwijk vastgesteld. In de beleidskaart Archeologie is aangeven wanneer bij nieuwe planontwikkelingen archeologisch vooronderzoek plaats dient te vinden. De beleidskaart Archeologie is tot stand gekomen door onderzoek van archeologisch adviesbureau RAAP (RAAP rapport 2050, *'Een actualisatie en herziening van de archeologische verwachting en beleidskaart*'). Op de beleidskaart archeologie zijn per waarde- of verwachtingsgebied de vrijstellingsgrenzen aangeven. Er worden vier categorieën met archeologische verwachtingswaarden onderscheiden *(Fig. 1).*

- **waarde-archeologie 1** **AMK-terreinen. Bij bodemingrepen vanaf 50 m² en dieper dan 30 cm is een archeologisch onderzoek nodig;**
- **waarde-archeologie 2** **Gebieden met een hoge archeologische verwachting. Bij bodemingrepen vanaf 100 m² en dieper dan 30 cm is een archeologisch onderzoek nodig;**
- waarde-archeologie 3 Gebieden met een middelmatige archeologische verwachting. Bij bodemingrepen vanaf 1000 m² en dieper dan 30 cm is een archeologisch onderzoek nodig;

- waarde-archeologie 4 — Gebieden met een lage archeologische verwachting. Bij bodemingrepen vanaf 5000 m^2 en dieper dan 30 cm is een archeologisch onderzoek nodig.



Fig. 1 Uitsnede uit de archeologische beleidskaart gemeente Harderwijk. Blauwe contour geeft de ligging van het plangebied aan. Geel: waarde-archeologie 1, Oranje: waarde-archeologie 2, Zwart gerasterd: reeds vergraven gebied.

1.3 LIGGING EN HUIDIG GEBRUIK VAN HET PLANGEBIED

Het plangebied bevindt zich ten zuidoosten van Harderwijk in een bosrijk langs de Leuvenumseweg. Het plangebied wordt aan drie zijden omgeven door bos. In de noordoosthoek grenst een benzinestation aan het plangebied. Aan de westzijde grenzen landerijen en een atletiekbaan aan het plangebied. Binnen het plangebied ligt een transformatorstation (Leuvenumseweg 34) met slechts een paar kleine gebouwen. Het plangebied is deels verhard.

Het onderzoeksgebied is met betrekking tot de archeologie groter dan het plangebied. Dit is nodig omdat voor het plangebied onvoldoende archeologische gegevens voorhanden zijn om tot een goede inschatting van de te verwachten archeologische waarden te komen. Daarom zijn alle van belang geachte gegevens binnen een straal van 1000 meter rond het plangebied bij dit onderzoek betrokken. Deze begrenzing berust op het gegeven dat hierbinnen sprake is van voldoende gegevens om over de archeologische verwachting binnen het plangebied een uitspraak te kunnen doen.

1.4 TOEKOMSTIG GEBRUIK VAN HET PLANGEBIED

Op transformatorstation Harderwijk zullen diverse werkzaamheden worden verricht. Deze werkzaamheden bestaan uit de nieuwbouw van een 150/20kV- gebouw met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten. Daarnaast wordt er een

GIS-gebouw gerealiseerd en een of meerdere 150kV-velden. Er worden hierbij grondwerkzaamheden uitgevoerd ten behoeve van fundering tot circa 2,0 meter -MV en het verleggen van kabels tot circa 1,0 meter -MV. Op meerdere locaties binnen het terrein van transformatorstation Harderwijk zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden. De locaties van de graafwerkzaamheden ten behoeve van het realiseren van voorgenoemde gebouwen en bouwwerken staan vast. De tracering van de kabels en leidingen op het station liggen nog niet vast, maar zullen rondom de schakeltuin komen te liggen.

Volgens de archeologische beleidskaart van de gemeente Harderwijk is een deel van het plangebied reeds vergraven, echter zullen de meeste van de geplande graafwerkzaamheden buiten dit reeds vergraven gebied plaatsvinden (*Fig. 2*). De totale oppervlakte van het te ontgraven gebied tot 2 m -mv is circa 3500 m^2. Deze graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden in het deel van het plangebied waarvoor een vrijstellingsgrens gegeven is tot 100 m^2 en 30 cm -mv. De geplande graafwerkzaamheden gaan hier in omvang dus ruim overheen.

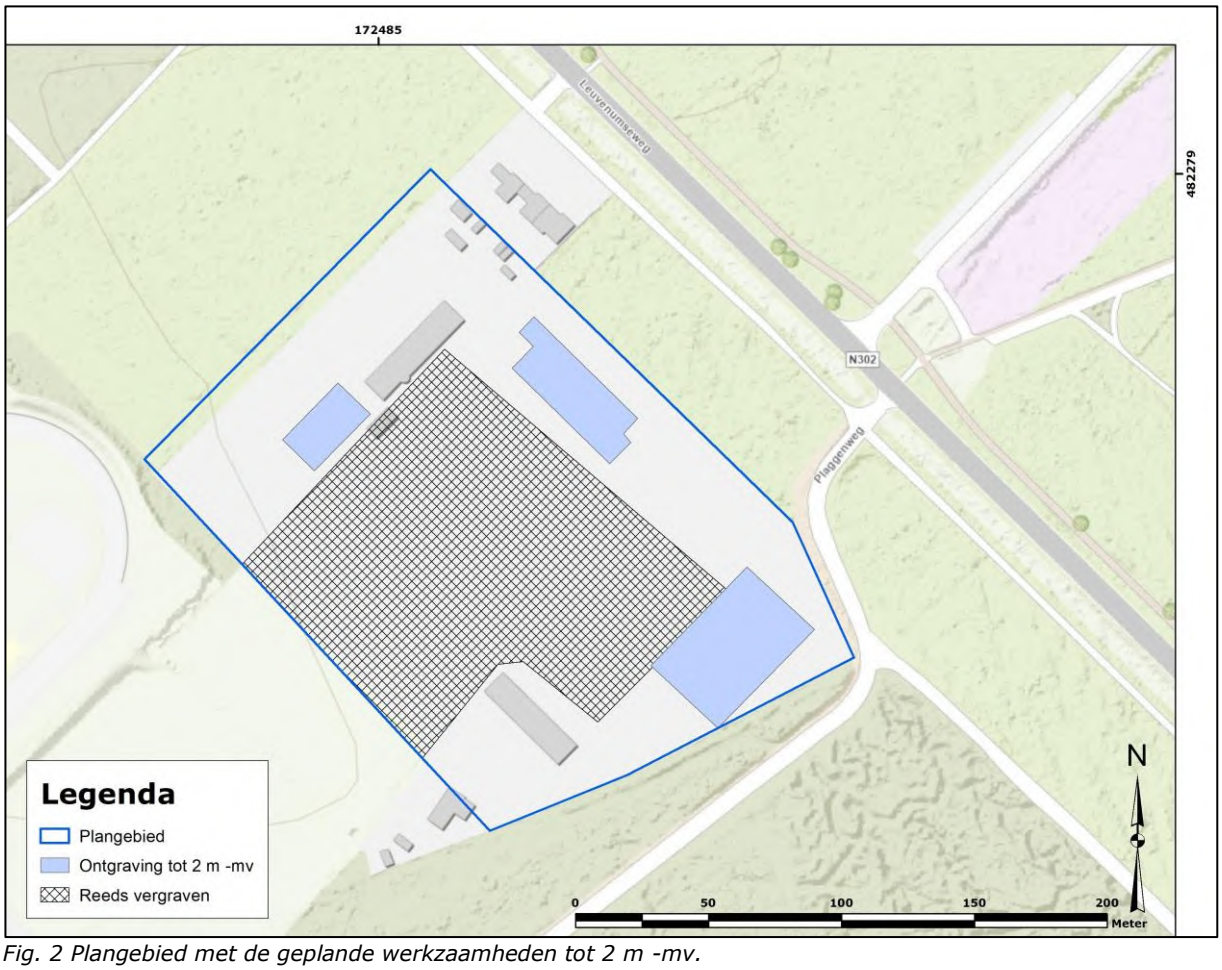


Fig. 2 Plangebied met de geplande werkzaamheden tot 2 m -mv.

2. METHODIEK EN ONDERZOEKSVRAGEN

2.1 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

Doel van dit bureauonderzoek is het in kaart brengen van de bekende en verwachte archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied om op basis daarvan te komen tot een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel. Op basis daarvan zal een onderbouwd advies worden gegeven ten aanzien van eventueel noodzakelijk vervolgonderzoek.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Welke bodemkundige en (geo)morfologische gegevens zijn er over het plangebied bekend?;
- In hoeverre is deze bodemopbouw nog intact?;
- Welke gegevens met betrekking tot archeologische en cultuurhistorische resten zijn reeds over het plangebied en de nabije omgeving bekend?;
- Wat is de gespecificeerde archeologische verwachting?;
- Zijn in het plangebied archeologische resten aanwezig die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting?

2.2 METHODIEK EN GERAADPLEEGDE BRONNEN

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd conform de eisen en normen zoals aangegeven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1, september 2016), die is vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Archeologie en is ondergebracht bij het SIKB.[1] Voor de uitvoering van het bureauonderzoek gelden de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05:

- LS01 afbakening van het plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik;
- LS02 beschrijving van de huidige en toekomstige situatie;
- LS03 beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen;
- LS04 beschrijving van bekende archeologische en historische waarden en aardwetenschappelijke gegevens;
- LS05 opstellen van een gespecificeerde verwachting.

De resultaten van dit onderzoek worden in dit rapport weergegeven conform specificatie LS06.

Voor dit onderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Het archeologisch informatie systeem (ARCHISII/III);
- Google Earth (www.earth.google.com);
- De recente topografische kaart 1:25.000 (Kadaster Geo-informatie,2009);
- Het Actueel Hoogtebestand Nederland (ahn.nl);
- Bodem (bodemloket.nl, maps.bodemdata.nl);
- Beeldbank van het RCE (https://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/)
- Historische kaarten (topotijdreis.nl, beeldbank.cultureelerfgoed.nl);
- Data Archiving and Networked Services (easy.dans.knaw.nl);
- Literatuur en overig historisch en aardkundig kaartmateriaal (zie literatuurlijst);

[1] SIKB 2016.

3 ANALYSE BRONNENMATERIAAL

3.1 GEOLOGIE EN LANDSCHAP[2]

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied[3]:

Bron	Informatie
Geologische kaart	Gestuwde Pleistocene formaties, veelal rivierzand en -grind
Geomorfologische kaart van Nederland (*Fig.3*)	2M54: stuifzandvlakte
Bodemkaart van Nederland (*Fig. 4*) 1:50.000	Y30: holtpodzolgronden; grof zand
Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) (*Fig. 5*)	De hoogte van het plangebied loopt vanuit het noordoosten naar het zuidwesten licht op van ca 9,30 m +NAP tot ca 9,70 m +NAP.

Het plangebied maakt onderdeel uit van het Veluws stuwwallenlandschap en ligt op de noordelijke uitlopers van de stuwwal van Garderen. De stuwwallen van de Veluwe zijn ongeveer 150.000 jaar geleden ontstaan tijdens de voorlaatste ijstijd; het Saale-glaciaal. Daarbij werden oude rivierafzettingen door het landijs opgestuwd tot ruggen en dalen. Binnen deze gronden komen keileemafzettingen voor; een veelal slecht gesorteerd pakket van (matig) grof zand, grind en keien.
Tijdens het Pleniglaciaal (circa 75.000 - 15.700 jaar geleden) was de ondergrond permanent bevroren waardoor het regen- en sneeuwsmeltwater oppervlakkig langs de flank van de stuwwal afstroomde. Dit had erosie tot gevolg waardoor fluvioperiglaciale afzettingen zijn gevormd en reeds bestaande dalen verder zijn uitgesleten.
Aan het einde van het Weichseliën, met name in het Laat-Pleniglaciaal (circa 29.000 - 15.700 jaar geleden) en het Jonge Dryas (circa 12.745 - 11.755 jaar geleden) heerste er een poolklimaat in Nederland. Door het ontbreken van vegetatie trad op grote schaal verstuiving op. Vanuit het Noordzeebekken werd zand meegevoerd dat als dekzand over de fluvioperiglaciale afzettingen is afgezet in de vorm van vlaktes, welvingen en ruggen. Dit dekzand is kalkloos, fijnkorrelig en goed afgerond. Deze afzettingen behoren tot het Laagpakket van Wierden van de Formatie van Boxtel.[4]
Deze zanden raakten in het nakomende relatief warme Holoceen veelal bedekt met begroeiing. Zodoende kon gedurende het Holoceen ook bodemvorming optreden in het oorspronkelijk minerale zanddek. Binnen de wat hoger gelegen zandgronden ontstaan vaak podzolprofielen, dit is een profiel waarbij de toplaag een organische component bevat met daaronder vanuit deze toplaag de uit- en inspoelingslagen (respectievelijk de E en B / BC-horizonten). Binnen de relatief hoog gelegen zandgronden kon zich in tijden waarin de aanwezige meer open terreinen werden gebruikt voor de beweiding van vee of, van grotere invloed, het afplaggen van bos- of heidebodem, hernieuwde verstuiving van de daardoor ontstane kale zandondergrond plaatsvinden. Hierdoor kunnen lokaal stuifduinen zijn ontstaan, die al dan niet later weer bodemvorming kennen.

Geomorfologie
Het plangebied ligt binnen de zandgronden op de westelijke flank van de noordelijke uitloper van de stuwwal van Garderen. Op de geomorfologische kaart is het plangebied niet gekarteerd wegens de bestaande bebouwing, maar wordt het omgeven door een groot gebied dat als stuifzandvlakte (2M54) is gekarteerd (*Fig. 3*). Direct en noordwesten

[2] Deels naar Bex, 2017 en Arkema, 2016.
[3] Bronnen Archis III (https://zoeken.cultureelerfgoed.nl/#/kaart), AHN.nl en TNO 'geologische overzichtskaart van Nederland'.
[4] Berendsen, 2004.

van het plangebied is een zone gekarteerd smeltwaterheuvel met een hoogte van 1,5 tot maximaal 5 meter (11B15), plaatselijk de Galgenberg genoemd. Op de AHN is het verloop van de hoger gelegen stuwwal ten zuidoosten van het plangebied naar de lager gelegen flank en vlakten ten westen daarvan, goed zichtbaar (*Fig. 5*). Ook de duidelijke verhoging in het landschap ter plaatse van de smeltwaterheuvel is op de AHN duidelijk zichtbaar (*Fig. 5*). Het plangebied ligt duidelijk nog net op de flank van de stuwwal, iets hoger dan de vlakte waar Harderwijk op ligt.

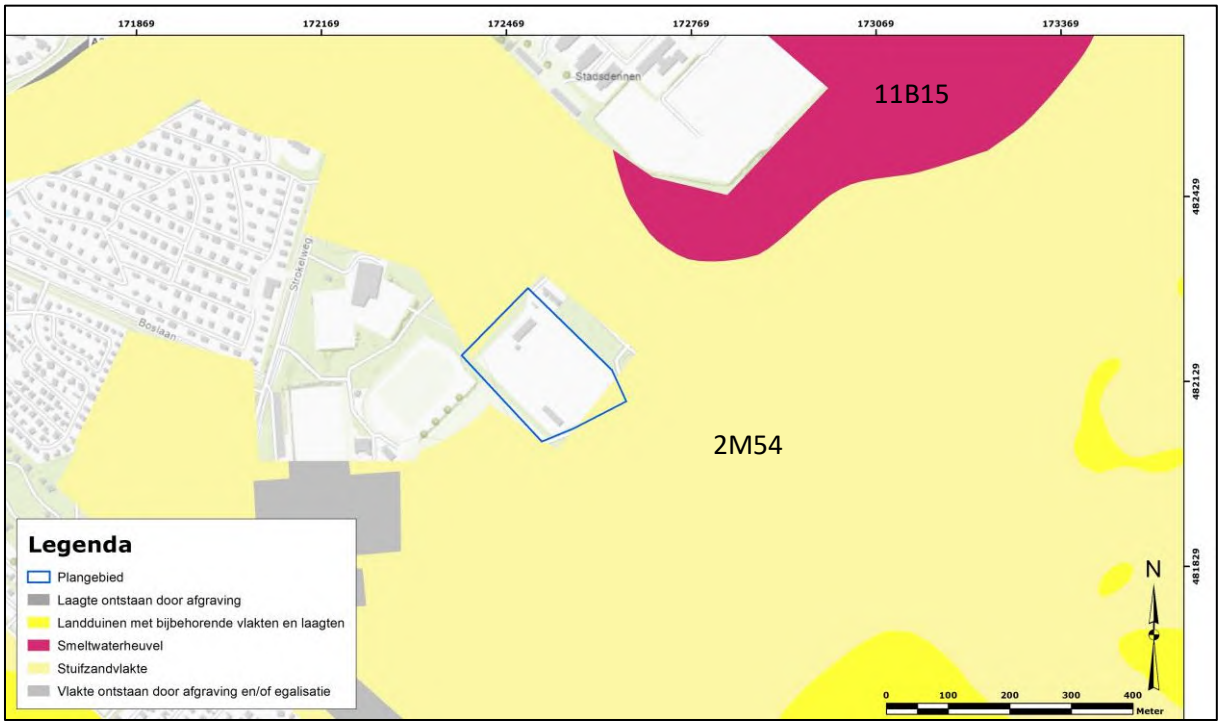


Fig. 3 Uitsnede uit de geomorfologische kaart in Archis III.

Bodemopbouw

Op de bodemkaart in Archis III maakt het plangebied deel uit van een zone van zogenaamde holtpodzolgronden (*Fig. 4; Y30*). Deze bodems hebben zich doorgaans kunnen vormen in relatief grofzandig moedermateriaal. De humushoudende bovenlaag is hier dunner dan 0,3 m. Veelal hebben deze gronden een inspoelingslaag (B-horizont) die geleidelijk overgaat in het moedermateriaal dat niet door bodemvorming is beïnvloed (C-horizont). De term "holt", een oude benaming voor "bos" geeft aan dat een holtpodzolgrond vaak in (oude) bossen wordt aangetroffen. De holtpodzolgronden zijn hier ter plaatse ontstaan door de hier gelegen, reeds genoemde, smeltwaterheuvel, ook wel kame genoemd. Op de bodemkaart loopt deze kame op basis van het bodemtype dus verder door naar het zuidoosten, waaronder ook het plangebied valt. Rondom de smeltwaterheuvel zijn in het lagergelegen terrein duinvaaggronden (Zd21) gevormd.

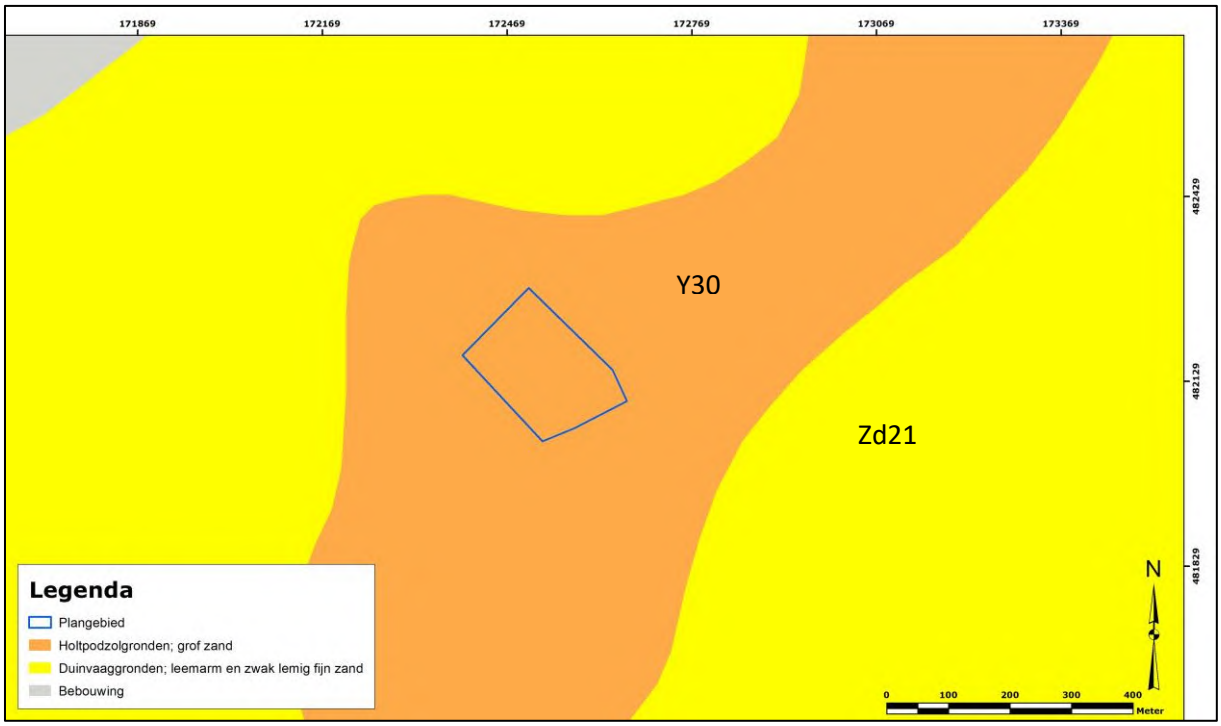


Fig. 4 Uitsnede uit de bodemkaart in Archis III.

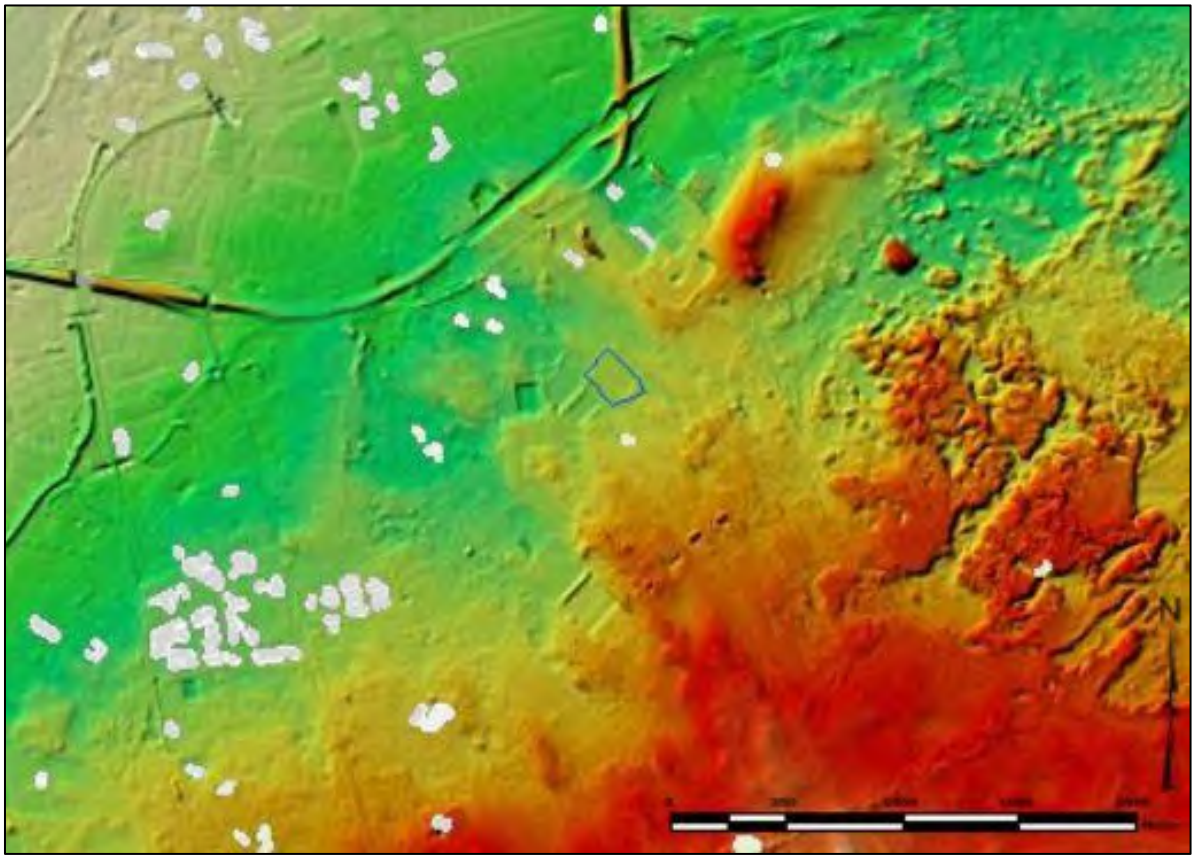


Fig. 5 Uitsnede uit de AHN3 met de locatie van het plangebied (blauwe contour). Bron: http://www.ahn.nl

Periode	Afkorting	Tijd in jaren	
Nieuwe Tijd	NT	1500-heden	
Middeleeuwen:	ME	450-1500 na Chr.	
Late Middeleeuwen	LME		1050-1500 na Chr.
Vroege Middeleeuwen	VME		450-1050 na Chr.
Romeinse tijd:	ROM	12 voor Chr.- 450 na Chr.	
Laat-Romeinse tijd	ROML		270-450 na Chr.
Midden- Romeinse tijd	ROMM		70-270 na Chr.
Vroeg-Romeinse tijd	ROMV		12 voor Chr.-70 na Chr.
IJzertijd:	IJZ	800-12 voor Chr.	
Late IJzertijd	IJZL		250-12 voor Chr.
Midden-IJzertijd	IJZM		500-250 voor Chr.
Vroege-IJzertijd	IJZV		800-500 voor Chr.
Bronstijd:	BRONS	2000-800 voor Chr.	
Late Bronstijd	BRONSL		1100-800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	BRONSM		1800-1100 voor Chr.
Vroege-Bronstijd	BRONSV		2000-1800 voor Chr.
Neolithicum (Jonge Steentijd):	NEO	5300-2000 voor Chr.	
Laat-Neolithicum	NEOL		2850-2000 voor Chr.
Midden-Neolithicum	NEOM		4200-2850 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum	NEOV		5300-4200 voor Chr.
Mesolithicum (Midden-Steentijd):	MESO	8800-4900 voor Chr.	
Laat-Mesolithicum	MESOL		6450-4900 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	MESOM		7100-6450 voor Chr.
Vroeg-Mesolithicum	MESOV		8800-7100 voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd):	PALEO	Tot 8800 voor Chr.	
Laat-Paleolithicum	PALEOL		35.000-8800 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	PALEOM		300.000-35.000 voor Chr.
Vroeg-Paleolithicum	PALEOV		Tot 300.000 voor Chr.

Tabel 1 Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden. (Bron: Archeologisch Basisregister 1992)

3.2 HISTORISCH GEBRUIK EN BEKENDE ARCHEOLOGISCHE WAARDEN[5]

De bewoningsgeschiedenis van het de omgeving van het plangebied hangt nauw samen met de geologische geschiedenis van het gebied zoals beschreven in voorgaand hoofdstuk. Het landschap van de Veluwe, stuwwallen en dekzandruggen doorsneden met beekdalen, vormde vanaf het Laat-Paleolithicum (33.000-8.800 v. Chr.) een redelijk populaire streek voor jager-verzamelaars. Tot en met het Mesolithicum (8800-4900 v. Chr.) leefde de mensen van de jacht en het verzamelen van voedsel uit de natuur. Men bewoonde tijdelijke (jacht)kampen die men bij voorkeur plaatste op hoger gelegen gronden in de buurt van water. In de omgeving van het plangebied zijn meerdere vindplaatsen bekend uit deze periode. Pal naast het huidige plangebied ligt een groot archeologisch monumentaal terrein met het toponiem Beekhuizerzand/Sonnevanck (*Tabel 4; AMKnr 3219*). Aan het terrein is een archeologische waarde toegekend omdat hier op verschillende locaties sporen van bewoning bekend zijn, daterend in het Mesolithicum-Neolithicum en de Middeleeuwen. Op circa 750 meter ten noorden van het plangebied zijn tijdens een karterend en waarderend boor-en zeefvakkenonderzoek aan

[5] Deels naar Tolsma & van der Haar, 2009.

de Boekhorstlaan te Harderwijk, twee vuursteenvindplaatsen aangetroffen (*Tabel3; ZaakId 4017238100*).[6] Eén van de twee vindplaatsen is nader onderzocht en kan waarschijnlijk in het Mesolithicum gedateerd worden. Helaas was de vindplaats in grote mate verstoord door het voormalig gebruik van het terrein en door de aanwezigheid en doorworteling van de bomen en struiken en andere sporen van bioturbatie. Iets verder ten noordoosten van het plangebied, aan de rand van het hierboven beschreven AMK terrein zijn op verschillende locaties aanwijzingen voor vuursteenvindplaatsen gevonden daterend vanaf het Paleolithicum tot en met de IJzertijd (*Tabel 3; ZaakId's 2730334100, 2766526100, 2934447100, 2934496100, 2934536100, 3078132100, 3088039100, 3140891100, 3176020100, 3187694100*).

Gedurende het Neolithicum (4900-2000 v. Chr.) schakelde de mobiele mens geleidelijk over naar landbouw. De eerste vaste bewoning vond plaats aan de flanken van de stuwwallen. De eerste akkerbouw vond plaats op de hoger gelegen gebiedsdelen, bijvoorbeeld op de goed ontwaterde dekzandruggen. Een gevolg van de aanleg van deze akkers gedurende het Neolithicum, was de toenemende ontbossing van de zandgronden. Door uitputting van deze akkergronden trad geen herstel van de oorspronkelijke bosvegetatie op. Er ontstonden vooral heidevelden. In extremere gevallen trad soms winderosie op. Deze eerste heidevelden en verstuivingen ontstonden al in de Bronstijd (2000-800 v. Chr.); een ontwikkeling die zich voortzette in de IJzertijd (800 - 12 v. Chr.) en de Romeinse tijd (12 v. Chr. - 450 na Chr.). Vanaf het eerste begin van de landbouw in het Midden-Neolithicum moesten voortdurend nieuwe akkergronden worden ontgonnen, wat leidde tot een bewoningspatroon van de zogenaamde 'zwervende erven' rond een gemeenschappelijk grafveld en met verspreid in het landschap liggende boerderijen.

Vanaf het Laat-Neolithicum worden de doden met grafgiften begraven in een vlakgraf. In de Vroege-Bronstijd wordt over de vlakgraven een grafheuvel opgeworpen, waar in latere perioden meerdere individuen worden bijgezet. Binnen het stuwwallen landschap van de Veluwe zijn talloze van dergelijke grafheuvels gevonden en nog te vinden. Op circa 1,5 km ten zuiden van het plangebied, een stuk hoger op de flank van de stuwwal, is een grafheuvel bekend die gedateerd wordt in het Neolithicum – Late-Bronstijd (*Tabel 4; AMKnr 3206*). Daar vlakbij, op circa 500 meter ten westen, ligt een terrein waar sporen van bewoning uit het Neolithicum zijn aangetroffen (*Tabel 4; AMKnr 3216*).
Ook op circa 1,5 km ten zuidoosten van het plangebied, eveneens een stuk hoger op de flank van de stuwwal, is een grafheuvel gevonden die gedateerd is in de Midden-Bronstijd (*Tabel 3; ZaakId 2725223100*). Op de AHN zijn in ieder geval in een groot gebied op circa 1 km ten zuidwesten van het plangebied vermoedelijk nog veel meer grafheuvels te zien.[7]
In de IJzertijd stapt men langzamerhand over op het cremeren van de doden, waarbij de urnen met de verbrande resten in een urnenveld worden bijgezet. Over elke urn werd een klein, individueel heuveltje opgeworpen.
In de loop van de tijd herstelden de uitgeputte landbouwgronden waardoor ze opnieuw in gebruik konden worden genomen. Op de dekzandplateaus ontstaan dan grote aaneengesloten akkerbouwcomplexen (de zogenaamde 'Celtic Fields'). In de Romeinse Tijd ontstaan de eerste echte dorpen en gehuchten aan de rand van deze akkerbouwcomplexen.

Na de val van het Romeinse Rijk nam het bevolkingsaantal af, zelfs zodanig dat het bos op de stuwwallen zich enigszins kon herstellen. Nederzettingen uit deze eerste periode van de Vroege-Middeleeuwen (vanaf circa 450 na Chr.) zijn in dit gebied over het algemeen zeldzaam en minder goed zichtbaar. Vanaf de 8e eeuw neemt de bevolking in

[6] Bekkers en Müller 2019.
[7] Goossens en Holl 2014, 15-17.

hier weer toe en wordt het landbouwareaal voortdurend uitgebreid. Op het nabij het plangebied gelegen Beekhuizerzand zijn tijdens opgravingen in de jaren '60 van de vorige eeuw, aanwijzingen gevonden voor middeleeuwse bewoning van de 8e tot de 12e eeuw. De nederzettingen concentreren zich in deze periode vooral aan de randen van de stuwwallen. Rondom de dorpskernen lagen de akkerbouw/weidegrondcomplexen, de engen, essen of enken. Vanaf de 10e eeuw na Chr. waren deze gronden continu in gebruik als akkergrond. Om dit mogelijk te maken werden de akkers opgehoogd met plaggen. Op enkele kilometers rondom het plangebied zijn op de bodemkaart verschillende zones met een esdek gekarteerd. De dichtstbijzijnde zone ligt op circa 1 km ten westen van het plangebied. Hier zijn tijdens een proefsleuvenonderzoek sporen en vondsten gevonden uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd (*Tabel 2, ZaakId 2467871100*).[8]

In de Late-Middeleeuwen worden geleidelijk de minder gunstige, tot dan toe woeste gronden in gebruik genomen. Ook de laaggelegen gronden nabij de Zuiderzee en de beekdalen krijgen steeds meer een agrarische bestemming. De ontginningsactiviteiten waren bijzonder groot tussen de 11e en de 14e eeuw na Chr. Verschillende nederzettingen in de omgeving, waaronder Harderwijk zijn in deze periode ontstaan.
Omstreeks 1300 na Chr. ontstonden de zogenaamde marken en bosmaalschappen; organisaties waarbinnen onder meer regels werden opgesteld voor het gebruik van woeste grond (bos en heide). Dit systeem zette zich voort tot ver in de 19e eeuw. Daarna hebben grote veranderingen in grondeigendom en bodemgebruik plaatsgevonden. Gemeenten en particulieren werden de eigenaren van de gronden. Door de vestiging van nieuwe boeren leidde dit tot een sterk versnipperd grondbezit, dat tot uiting komt in een onregelmatige percelering.

ZaakId	Type onderzoek	Resultaat	Advies
2041923100	Booronderzoek	Niet opgenomen in Archis	Niet opgenomen in Archis
2133250100	Booronderzoek	Niet opgenomen in Archis	Niet opgenomen in Archis
2181381100	Booronderzoek	Niet opgenomen in Archis	Niet opgenomen in Archis
2193029100	Booronderzoek	Niet opgenomen in Archis	Niet opgenomen in Archis
2193637100	Booronderzoek	Niet opgenomen in Archis	Niet opgenomen in Archis
2227738100	Booronderzoek	Geen aanwijzingen voor archeologie	Geen vervolgonderzoek
2245922100	Booronderzoek	Geen aanwijzingen voor archeologie	Geen vervolgonderzoek
2249851100	Booronderzoek	Geen aanwijzingen voor archeologie	Geen vervolgonderzoek
2285231100	Bureauonderzoek	Hoge kans op archeologie	Verkennend booronderzoek
2292051100	Booronderzoek	Kans op archeologie	Karterend booronderzoek en proefsleuven
2355645100	Booronderzoek	Geen aanwijzingen voor archeologie	Geen vervolgonderzoek
2411194100	Proefsleuven	Tot 80 cm – mv verstoord	Alleen vervolgonderzoek indien vergravingen dieper dan 80 cm - mv
2428991100	Booronderzoek	Niet opgenomen in Archis	Niet opgenomen in Archis
2434311100	Booronderzoek	Bodem deels verstoord	Deels vervolgonderzoek
2444348100	Booronderzoek	Geen aanwijzingen voor archeologie	Geen vervolgonderzoek
2444356100	Booronderzoek	Geen aanwijzingen voor archeologie	Geen vervolgonderzoek
2467871100	Proefsleuven	Vondsten LME en NT, esdek	Geen vervolgonderzoek
3981656100	Booronderzoek	Grotendeels verstoorde bodem	Geen vervolgonderzoek

[8] Diependaal 2015

ZaakId	Type onderzoek	Resultaat	Advies
3981801100	Booronderzoek	Tot 40 cm – mv verstoord	Alleen vervolgonderzoek indien vergravingen dieper dan 40 cm - mv
4017238100	Booronderzoek	Vuursteen vindplaatsen gevonden, maar verstoord	Geen vervolgonderzoek
4564572100	Booronderzoek	Geen aanwijzingen voor archeologie	Geen vervolgonderzoek
4660298100	Bureauonderzoek	Mogelijk archeologie	Verkennend booronderzoek
4660305100	Booronderzoek	Geen aanwijzingen voor archeologie	Geen vervolgonderzoek
4853929100	Bureauonderzoek	Geen archeologie (meer) verwacht	Geen vervolgonderzoek
4856431100	Bureauonderzoek	Geen archeologie (meer) verwacht	Geen vervolgonderzoek
4856456100	Bureauonderzoek	Geen archeologie (meer) verwacht	Geen vervolgonderzoek
4856464100	Bureauonderzoek	Geen archeologie (meer) verwacht	Geen vervolgonderzoek
4860976100	Bureauonderzoek	Werkzaamheden geen bedreiging	Geen vervolgonderzoek
4931778100	Booronderzoek	(Nog) niet opgenomen in Archis	(Nog) niet opgenomen in Archis
5003104100	Booronderzoek	(Nog) niet opgenomen in Archis	(Nog) niet opgenomen in Archis
5003137100	Booronderzoek	(Nog) niet opgenomen in Archis	(Nog) niet opgenomen in Archis

Tabel 2 Overzicht alle in Archis bekende archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied (zie ook bijlage 2)

Waarnemingsnr.	Omschrijving	Datering
2467871100	Aardewerk en grondsporen	Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd
2725223100	Grafheuvel en aardewerk	Midden Bronstijd
2730334100	Vuursteen afslag	Mesolithicum - Neolithicum
2766526100	Vuursteen spits	Neolithicum
2934447100	Bewerkt vuursteen cluster	Mesolithicum - Neolithicum
2934496100	Bewerkt vuursteen	Paleolithicum - IJzertijd
2934536100	Bewerkt vuursteen cluster	Mesolithicum
2938221100	Aardewerk	IJzertijd
3040612100	Akkerlaag en aardewerk	Nieuwe Tijd
3078132100	Vuursteen afslag	Mesolithicum
3088039100	Sporen en bewerkt vuursteen	Mesolithicum - Neolithicum
3140891100	Vuursteen werktuig	Mesolithicum - Neolithicum
3176020100	Bewerkt vuursteen	Mesolithicum
3187694100	Vuursteen afslag	Mesolithicum
3192764100	Sporen (greppel, kanaal, weg)	Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd
4017238100	Bewerkt vuursteen cluster	Prehistorie
4609479100	Munt	Nieuwe Tijd

Tabel 3. Archeologische waarnemingen binnen het onderzoeksgebied (zie ook bijlage 3)

AMK-nr.	Omschrijving	Waarde	Datering
3206	Grafheuvel	Zeer hoog	Neolithicum – Late Bronstijd
3216	Terrein met sporen van bewoning	Hoog	Neolithicum
3219	Terrein met sporen van bewoning	Middel	Mesolithicum-Neolithicum en Middeleeuwen
3231	Terrein met sporen van bewoning en mogelijk grafveld	Hoog	Mesolithicum-Neolithicum, IJzertijd-Romeinse Tijd, Middeleeuwen

Tabel 4 AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied (zie ook bijlage 3)

Historisch kaartmateriaal en luchtfoto's

Op kadastrale minuutplan van 1832 is duidelijk te zien dat het plangebied dan in een zone met heidegronden gelegen is en mogelijk wordt doorkruist door twee paden, de Gaauwdieve en de Weg van Tonsel naar Leuvenum (*Fig. 6*). Er is geen bebouwing binnen of in de directe omgeving zichtbaar. Op de Bonnebladen van 1850-1900 is er op de locatie van het plangebied een, op basis van de vorm, duidelijk aangelegd bos verschenen (*Fig. 7*). Een tweetal bospaden doorkruizen nu het plangebied. De Leuvenumseweg waaraan het plangebied gelegen is, is op deze kaart al te zien. Nog steeds is er op dat moment geen bebouwing binnen het plangebied. Rondom het aangelegde bosperceel bevinden zich heidevelden die ten zuiden en oosten van het plangebied volgens de kaart dienstdoen als schietbaan. Ten noordwesten van het plangebied liggen percelen met wisselend bos, heide en landbouw, als ook de Joodse begraafplaats 'de Veldkamp'. In de jaren '80 van de vorige eeuw verschijnt binnen het plangebied het huidige Transformatorstation en in de jaren daarna worden naast het plangebied enkele sportvelden aangelegd. Verder blijft de omgeving vrijwel onveranderd, voornamelijk bos.

Op luchtfoto's uit 1944 en 1945 zijn binnen of in de nabijheid van het plangebied geen eenduidige sporen zichtbaar die aan de Tweede Wereldoorlog zijn te relateren (*Fig. 8*). Maar aangezien het plangebied zich op dat moment nog in een dicht bos bevindt, is het mogelijk dat kleinere sporen uit de Tweede Wereldoorlog, zoals schuttersputten, niet zichtbaar zijn op de foto. Er zijn geen echter geen aanwijzingen dat ter plaatse grote strijd is geleverd dus overblijfselen van de Tweede Wereldoorlog zijn op deze locatie niet aannemelijk.

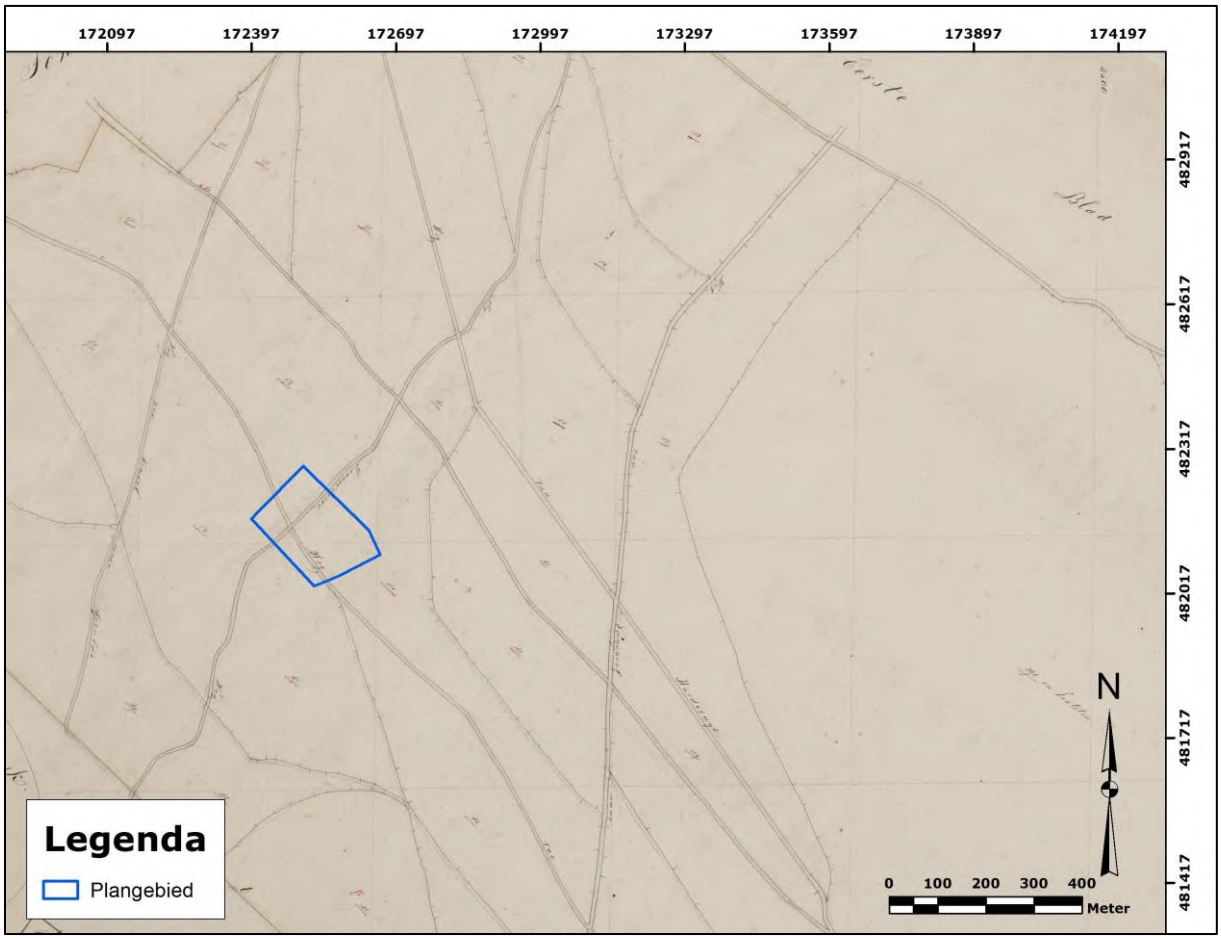


Fig. 6 Uitsnede uit de Kadastrale kaart 1811-1832. (Bron: http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl)

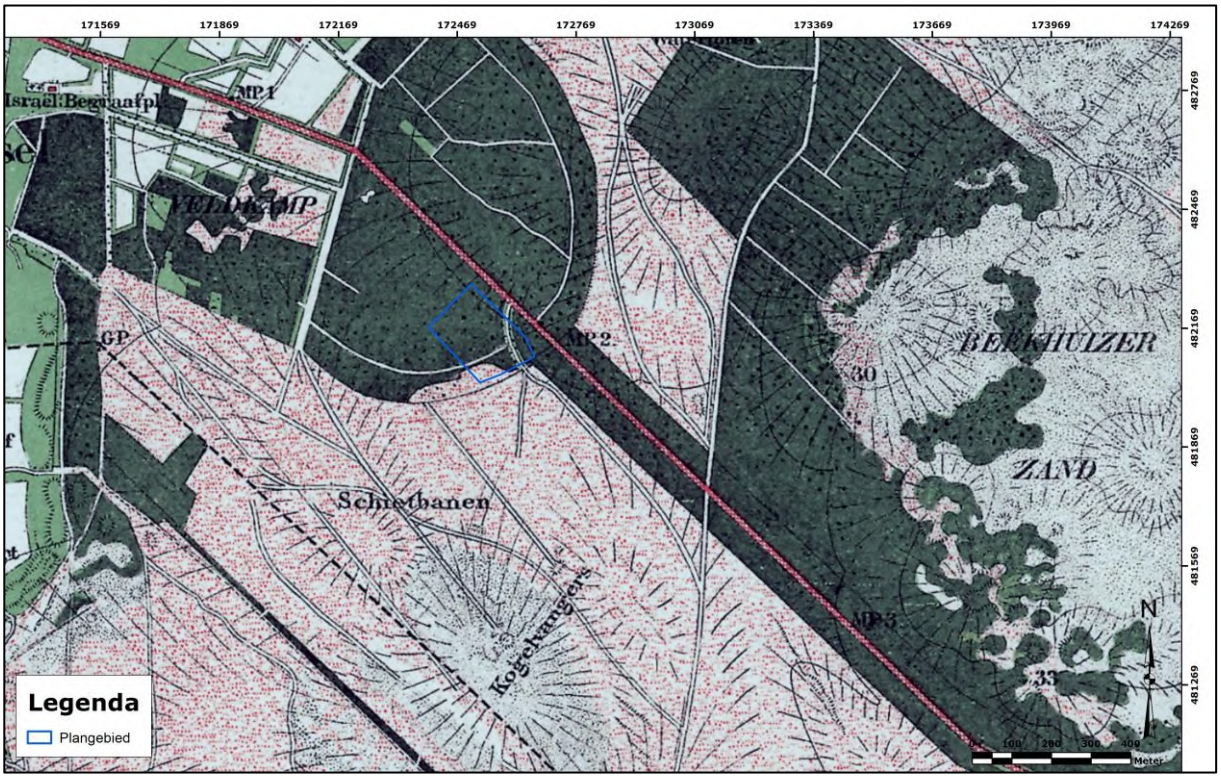


Fig. 7 Uitsnede uit de Bonnebladen 1850-1900 (Bron: ArcGis via geo.rug.nl/image/services)

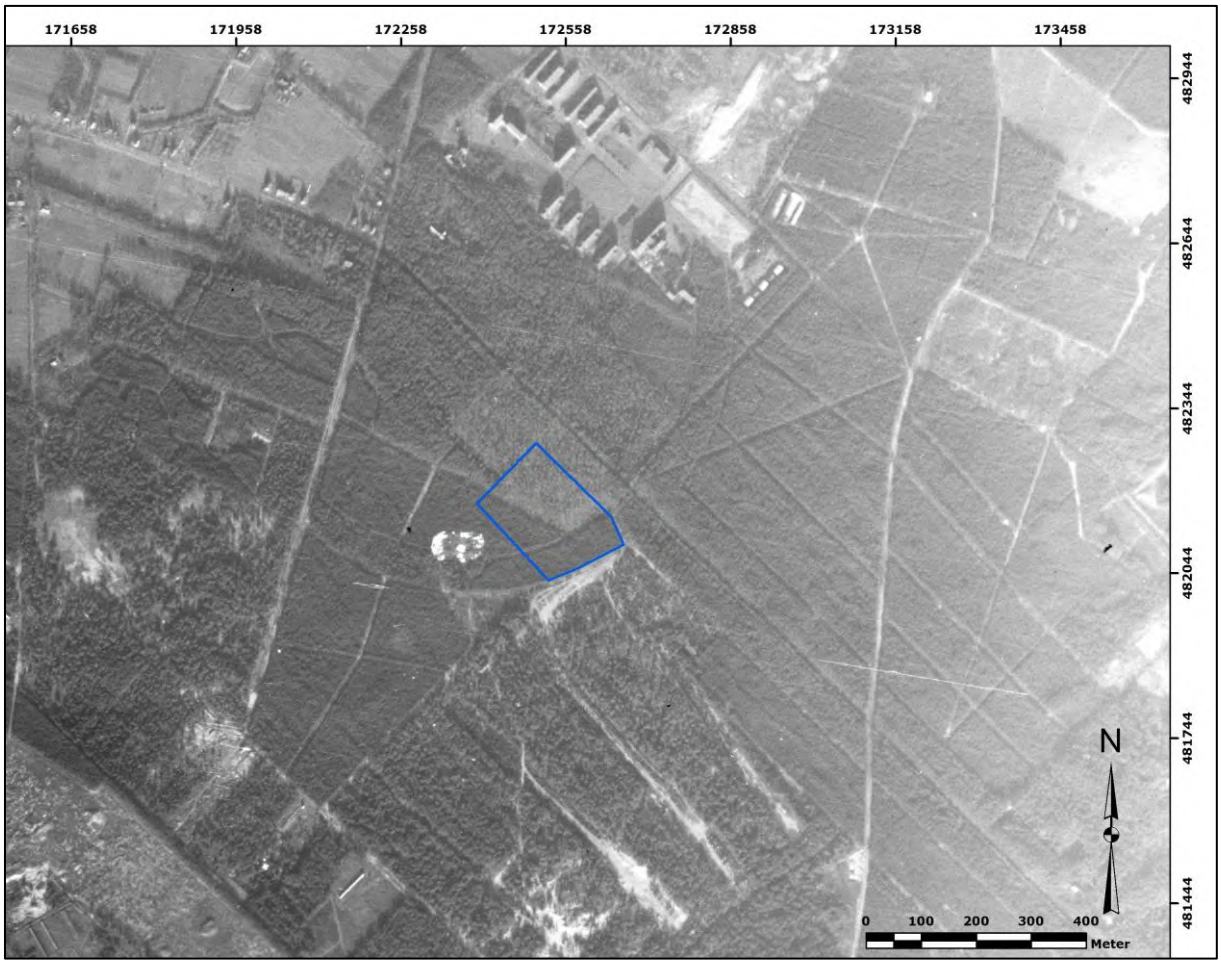


Fig. 8 Uitsnede uit luchtfoto 3002, sortie 16/1430 d.d. 29 -11-1944 (Bron: Luftbild Datenbank)

3.3 CULTUUR- EN BOUWHISTORIE

Het gaat bij cultuur- en bouwhistorie om alle bouwhistorische, architectuurhistorische en stedenbouwkundige waarden binnen het studiegebied, zoals daar zijn gebouwde monumenten, bouwhistorische elementen zonder monumentale status (MIP-objecten) en beschermde dorps-en stadsgezichten.
De gemeente Harderwijk heeft in 2015 een cultuurhistorische waardenkaart laten maken (*Fig. 9*).[9] Het onderzoek hiervoor behelsde een inventarisatie en waardering van het cultuurhistorisch erfgoed van de gemeente Harderwijk. De kaart dient als kader voor de gemeente bij het beoordelen van aanvragen van omgevingsvergunningen, maar kan ook dienen als onderlegger voor toekomstige ruimtelijke plannen.

Het plangebied bevindt zich op circa 3 km ten zuidwesten van de oudste kern van Harderwijk dat in 1970 door het rijk is aangewezen als beschermd stadsgezicht. De meeste Gemeentelijke – en Rijksmonumenten bevinden zich hier. Rondom het plangebied, op meer dan 500 meter afstand daarvan zijn enkele vooroorlogse villa's en het kazernecomplex van de Willem George Frederikkazerne als gemeentelijk monument aangemerkt. Op meer dan 3 km ten zuidoosten van het plangebied zijn langs de Leuvenumseweg twee grafheuvels als Rijksmonument aangemerkt.
Op de Cultuurhistorische waardenkaart is direct naast het plangebied, aan de overkant van de huidige plaggenweg, in het zogenaamde Strokelbos, een kavel aangemerkt als interessant wegens 'infra, water of verkaveling'. Ook elders in het Strokelbos zijn kavels

[9] Haartsen e.a. 2015

als zodanig aangemerkt. Het betreft hier de reeds genoemde schietbanen en bijbehorende structuren. De vier schietbanen in het Strokelbos zijn nog aan de langgerekte open plekken in het bos te herkennen. Op het kavel in de noordoosthoek van het bos bevond zich de loods waar schietschijven en munitie werd bewaard. Een smalspoortrein liep naar de schietbanen. Op dit kavel zijn nog diverse oefenloopgraven te zien in het bos. Het spoorlijntje is afgebroken. Ook de huidige Leuvenumseweg waarlangs het plangebied ligt, wordt op de cultuurhistorische waardenkaart aangemerkt als cultuurhistorisch element 'infrastructuur'. Het betreft één van de oudere verbindingswegen naar en van Harderwijk, tussen Harderwijk en Leuvenum.

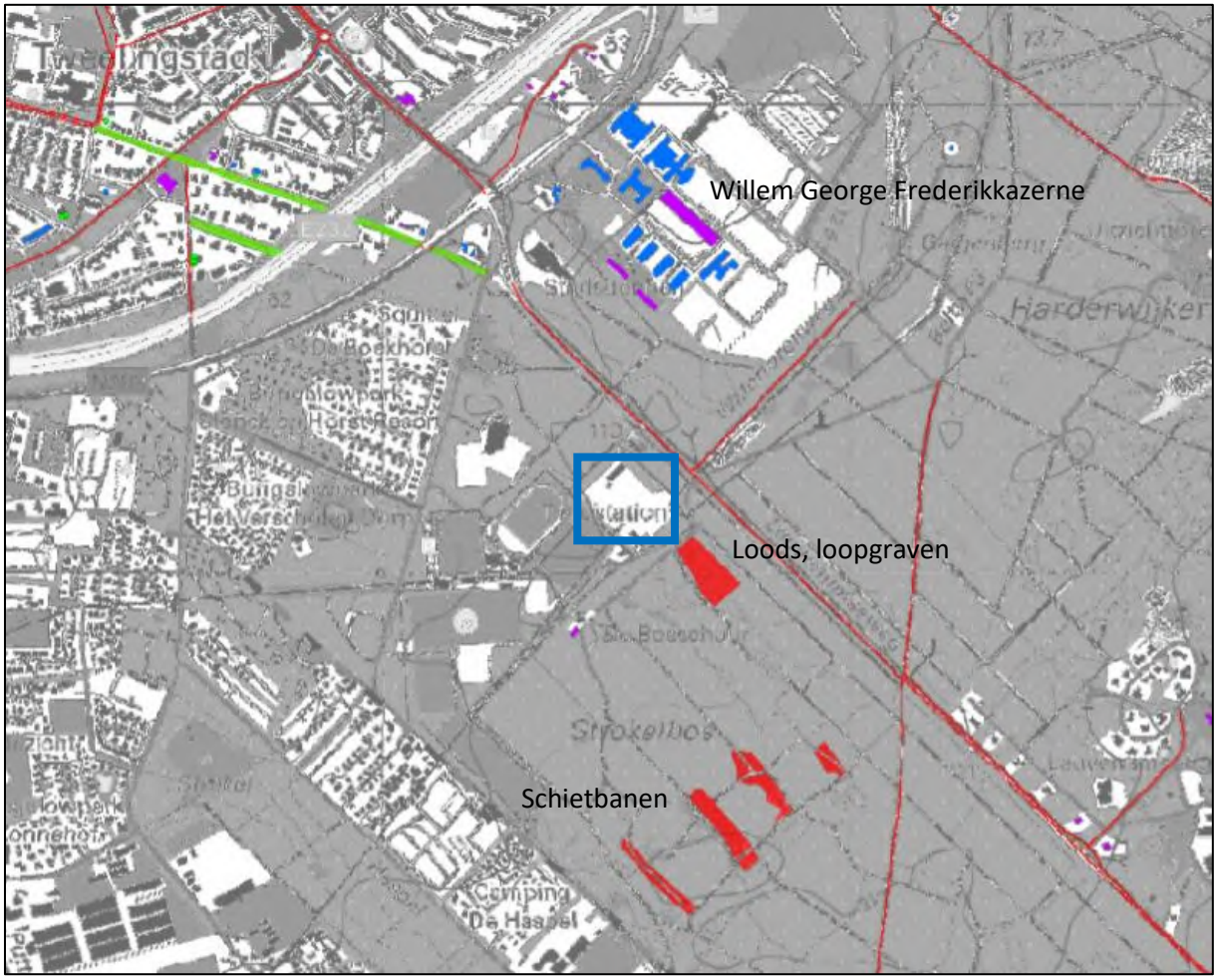


Fig. 9 Uitsnede uit de cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente Harderwijk. Blauwe kader geeft de ligging van het plangebied aan (Bron: gemeente Harderwijk)

4. CONCLUSIE EN ADVIES BUREAUONDERZOEK

De resultaten van het bureauonderzoek kunnen leiden tot de volgende uitkomsten:

1. Er wordt nader archeologisch onderzoek geadviseerd conform protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek (IVO) (landbodems) of 4103 Inventariserend Veldonderzoek IVO (waterbodems);
2. Er wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd.

1: Als archeologisch vervolgonderzoek wordt geadviseerd, dient een advies te worden afgegeven over welk type onderzoek dit moet zijn, met de toe te passen methode(n), techniek(en) en strategie(ën). Dit advies moet gericht zijn op het toetsen van de gespecificeerde verwachting en moet inhoudelijk worden onderbouwd.

2: Indien uit de geanalyseerde brongegevens blijkt er geen behoudenswaardige archeologische waarden te verwachten zijn, leidt dit tot een advies te stoppen met het archeologisch proces (geen archeologieverplichting meer/vrijgave van het terrein).

4.1 BEANTWOORDING VAN DE ONDERZOEKSVRAGEN

De in paragraaf 2.1 gestelde onderzoeksvragen kunnen op basis van de bereikte resultaten als volgt worden beantwoord:

Welke bodemkundige en (geo)morfologische gegevens zijn er over het plangebied bekend?

Het plangebied bevindt zich op de westelijke flank van de noordelijke uitloper van de stuwwal van Garderen. Geomorfologisch is deze zone aangemerkt als stuifzandvlakte (2M54). Volgens de bodemkaart bevindt het plangebied zich op een restant van een zogenaamde kame of smeltwaterheuvel. Juist hierdoor zou er binnen het plangebied sprake moeten zijn van een holtpodzolbodem (Y30) terwijl rondom deze zone de bodems zijn gekarteerd als duinvaaggronden (Zd21).

In hoeverre is deze bodemopbouw nog intact?

In hoeverre de bodemopbouw binnen het plangebied nog intact is, zal afhangen van de mate van verstoring die heeft plaatsgevonden door wortelwerking van de bomen die hier ooit stonden, bioturbatie, maar ook de latere ontbossing en de aanleg van het Transformatorstation. Naar alle waarschijnlijkheid is in ieder geval de top van de oorspronkelijke bodemopbouw over het gehele terrein verstoord.

Welke gegevens met betrekking tot archeologische en cultuurhistorische resten zijn reeds over het plangebied en de nabije omgeving bekend?

In de omgeving van het plangebied zijn redelijk veel archeologische resten bekend uit de prehistorie (Paleolithicum tot en met de IJzertijd), voornamelijk bestaande uit vuursteenvindplaatsen en grafheuvels. Op het Beekhuizerzand, nabij het plangebied zijn ook aanwijzingen gevonden voor middeleeuwse bewoning. Binnen het plangebied is nog niets bekend over archeologische resten. Cultuurhistorische resten bevinden zich direct naast het plangebied in het Strokelbos in de vorm van de 19^{e}/20^{e} eeuwse schietbanen en bijbehorende structuren, waaronder een terrein met oefenloopgraven. Ook de Leuvenumseweg waarlangs het plangebied is gelegen, is een cultuurhistorisch element in het landschap, als één van de oudere verbindingswegen, tussen Harderwijk en Leuvenum.

Wat is de gespecificeerde archeologische verwachting?

Paleolithicum – Mesolithicum

Gebaseerd op de ligging van het plangebied op de flank van een stuwwal en bekende vindplaatsen uit deze periode in de omgeving, is er een middelhoge verwachting voor

resten uit deze periode. Het zal dan eerder gaan om resten uit het Mesolithicum, maar (Laat)-Paleolithicum kan niet worden uitgesloten. Archeologische resten zullen dan bestaan uit restanten van tijdelijke kampementen die vooral te herkennen zijn aan het voorkomen van bewerkt vuursteen (clusters) en houtskool. Eventuele archeologische resten kunnen met name worden verwacht binnen intacte podzolgronden en kunnen zich vrij dicht onder het maaiveld bevinden. De conservering van organisch materiaal is binnen deze hoge zandgronden doorgaans slecht.

Neolithicum – Bronstijd
Gebaseerd op de ligging van het plangebied op de flank van een stuwwal en bekende vindplaatsen uit deze periode in de omgeving, is er een middelhoge verwachting voor resten uit deze periode met een duidelijke nadruk op het Neolithicum. Archeologische resten kunnen nederzettingsgerelateerd zijn (paalsporen, (haard)kuilen, aardewerk, bewerkt (vuur)steen, bot), te maken hebben met landgebruik, agrarische activiteiten, maar ook met begraving (urnen, vlakgraven, crematieresten, inhumatieresten). Eventuele archeologische resten kunnen met name worden verwacht binnen intacte podzolgronden en kunnen zich vrij dicht onder het maaiveld bevinden. De conservering van organisch materiaal is binnen deze hoge zandgronden doorgaans slecht.

IJzertijd – Vroege-Middeleeuwen
Gebaseerd op de weinige bekende vindplaatsen uit deze periode in de omgeving van het plangebied, is er een lage verwachting voor resten uit de IJzertijd, Romeinse Tijd en Vroege Middeleeuwen. Mochten deze toch voorkomen dan kunnen deze bestaan uit nederzettingsgerelateerde resten, begravingen en sporen van landgebruik, waaronder agrarische activiteiten. Eventuele archeologische resten kunnen met name worden verwacht binnen intacte podzolgronden en kunnen zich vrij dicht onder het maaiveld bevinden. De conservering van organisch materiaal is binnen deze hoge zandgronden doorgaans slecht.

Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd
Gebaseerd op de ligging van het plangebied, op ruime afstand van de historische kern van Harderwijk, het ontbreken van een esdek ter plaatse en de weinige bekende vindplaatsen uit deze periode in de omgeving, is er een lage verwachting voor resten uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd. Het plangebied was gedurende deze periode lange tijd vermoedelijk onbebouwd heide- en bosgebied tot ter plaatse het huidige Transformator station werd aangelegd in de jaren ’80 van de 20^{e} eeuw.

Zijn in het plangebied archeologische resten aanwezig die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting?
Voor de geplande inrichting van het transformatorstation staat op verschillende locaties grondroering op de planning. Op drie reeds bekende locaties zal de bodem worden vergraven tot maximaal 2 meter -mv. Op een groot deel van het overige terrein, maar nog niet geheel duidelijk waar exact, zal de bodem geroerd worden tot maximaal 1 meter -mv voor de aanleg van kabels. Deze graafwerkzaamheden vormen een bedreiging voor de eventueel aanwezige archeologische resten, daar waar volgens de archeologische beleidskaart van de gemeente Harderwijk de bodem nog niet reeds ontgraven is.

4.2 Advies

Op basis van de analyse van het bronnenmateriaal wordt, voor het deel van het plangebied dat volgens de archeologische beleidskaart van de gemeente Harderwijk nog niet reeds ontgraven, archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen. De boringen dienen te worden gezet in dat deel van het plangebied dat ontgraven gaat worden, met uitzondering van dat deel dat al vergraven is. De verkennende boringen hebben tot doel inzicht te geven in de bodemopbouw ter plaatse en de mate waarin deze intact is, ten aanzien de gespecificeerde verwachting te bevestigen of juist ontkrachten. Hoewel een verkennend booronderzoek hiervoor niet in de eerste plaats bedoeld is, wordt toch ook geadviseerd het opgeboorde materiaal ter plaatse te zeven voor het verzamelen van eventuele archeologische indicatoren (zoals vuursteen, houtskool, aardewerk).

4.3. Selectiebesluit

De gemeente Harderwijk is van mening dat vervolgonderzoek niet noodzakelijk is, omdat verwacht wordt dat ter plaatse de bovengrond al te geroerd is en de eventuele archeologie vrij dicht onder het huidige maaiveld wordt verwacht.

5 T&A EN KWALITEIT

Het bureauonderzoek behandeld in deze rapportage is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Door een ISO-9001, VCA** en CS-OOO gecertificeerd kwaliteitssysteem waarborgt T&A de kwaliteit en veiligheid van haar diensten.

T&A vindt het belangrijk om de CO2-emissie van haar activiteiten te monitoren en te reduceren.

T&A streeft naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Een inventarisatie is echter gebaseerd op een (relatief) beperkt archiefonderzoek. Zodoende blijft het mogelijk dat relevante informatie niet wordt achterhaald.

T&A is niet aansprakelijk voor de schade die mogelijk voortvloeit uit het gebruik van haar onderzoeksresultaten.

Literatuur

Arkema, M., 2016: '*Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen. Bouw- en Infrapark aan de Ceintuurbaan 2 te Harderwijk',* Antea Group Archeologie 2015/163, Heerenveen.

Bekkers, I.S.J & A. Müller, 2019: '*Boekhorstlaan, Harderwijk. Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een karterend, waarderend boor- en zeefvakkenonderzoek'*, ADC rapport 4201, Amersfoort.

Berendsen, H.J.A., 1997: '*De vorming van het land'*, Assen.

Berendsen, H.J.A., 2000: '*Landschappelijk Nederland'*, Assen.

Berendsen, H.J.A., 2004: '*De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie'*, Assen.

Bex, J., 2017: '*Archeologisch onderzoek uitbreidingslocatie Leuvenumseweg 7 te Harderwijk. Bureauonderzoek (BO) en Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)*', GRA-rapport 2017.35, Huissen.

Diependaal, S., 2015: '*Archeologisch proefsleuvenonderzoek Harderwijkerweg 182 (Tonselse Veld) te Ermelo in de gemeente Ermelo*', Econsultancy rapport 15015003, Doetinchem.

Goossens, E., 2016: '*Plangebied Boekhorstlaan, gemeente Harderwijk; archeologisch vooronderzoek: een archeologisch bureau- en inventariserend veldonderzoek'*, RAAP notitie 5410, Weesp.

Goossens, E. & J.Holl, 2014: '*Plangebied Tonselse Veld, gemeente Ermelo; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)'*, RAAP rapport 2901, Weesp.

Haartsen, A., B. Olde Meierink & R. de Groot, 2015: '*Cultuurhistorische waardenkaart van Harderwijk*', Lantschapsstudies 138, Haaften.

Tolsma, J. & L.J. van der Haar, 2010: '*Bureauonderzoek voor de aanleg van een drinkwaterleiding tussen Harderwijk en Speuld*' Archeologische Rapporten Oranjewoud 2009/151, Heerenveen.

Websites

https://zoeken.cultureelerfgoed.nl
https://archis.cultureelerfgoed.nl
http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl
https://easy.dans.knaw.nl
www.ahn.nl
www.topotijdreis.nl
https://www.arcgis.com
https://cultuurhistorieharderwijk.files.wordpress.com/2015/07/cultuurhistorische-waardenkaart.pdf

Bijlagen

1. Ligging plangebied
2. Plangebied en reeds uitgevoerde onderzoeken in de omgeving
3. Plangebied met AMK en waarnemingen in de omgeving

Lijst van figuren en tabellen

Figuur 1	Uitsnede uit de archeologische beleidskaart gemeente Harderwijk.
Figuur 2	Plangebied met de geplande werkzaamheden tot 2 m -mv.
Figuur 3	Uitsnede uit de geomorfologische kaart in Archis III.
Figuur 4	Uitsnede uit de bodemkaart in Archis III.
Figuur 5	Uitsnede uit de AHN3 met de locatie van het plangebied (blauwe contour).
Figuur 6	Uitsnede uit de Kadastrale kaart 1811-1832.
Figuur 7	Uitsnede uit de Bonnebladen 1850-1900
Figuur 8	Uitsnede uit luchtfoto 3002, sortie 16/1430 d.d. 29 -11-1944
Figuur 9	Uitsnede uit de cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente Harderwijk. Blauwe kader geeft de ligging van het plangebied aan

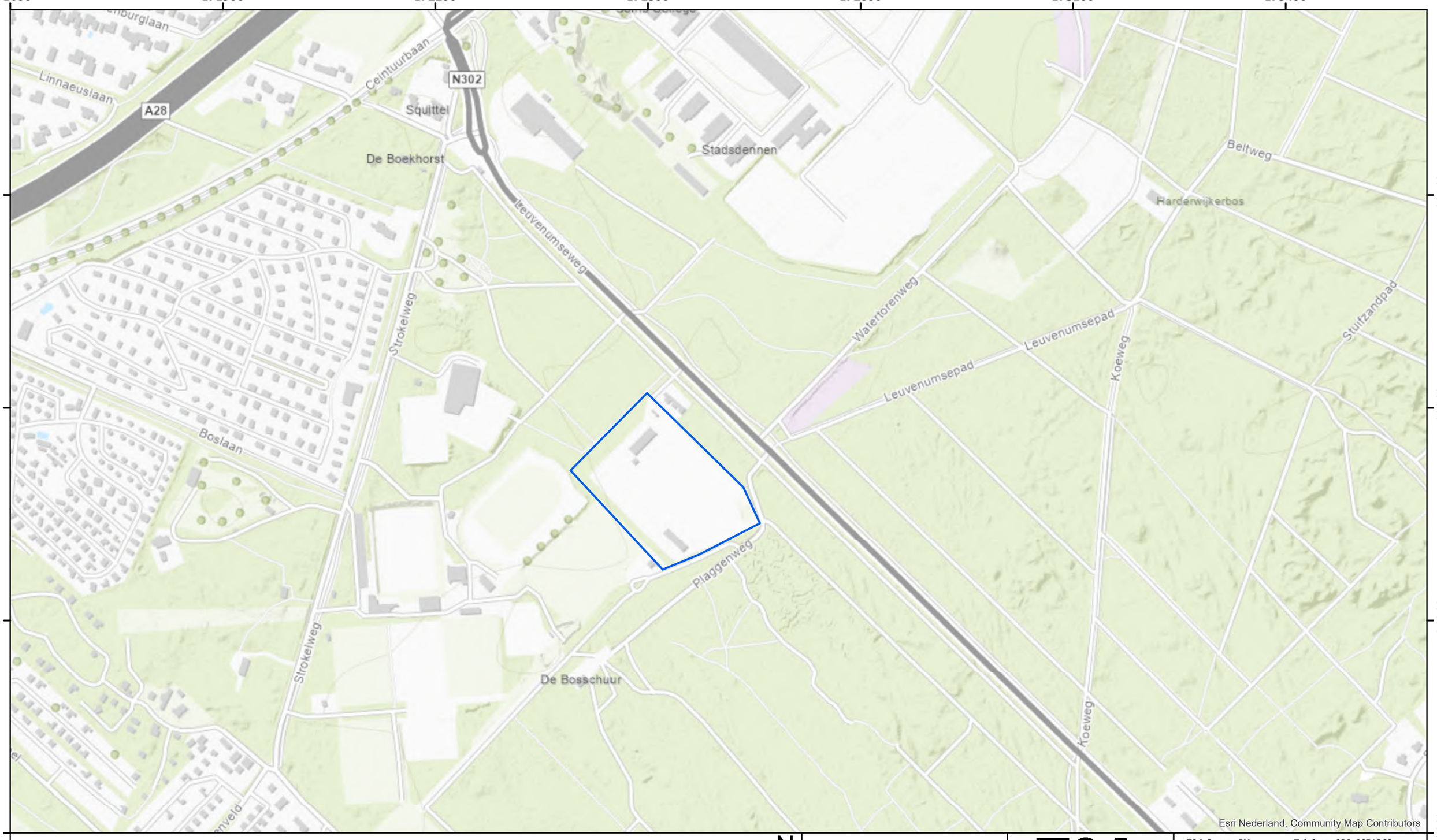
Tabel 1	Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden. (Bron: Archeologisch Basisregister 1992)
Tabel 2	Overzicht alle in Archis III bekende archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied
Tabel 3	Archeologische waarnemingen binnen het onderzoeksgebied.
Tabel 4	AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied.

Verklarende woordenlijst

Afkorting	Verklaring
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland. Een landsdekkend digitaal gegevensbestand met zeer nauwkeurige hoogtegegevens
AMK	Archeologische Monumentenkaart. Geeft een overzicht van gewaardeerde archeologische terreinen in vier categorieën: 1. Archeologische waarde, 2. Hoge archeologische waarde, 3. Zeer hoge archeologische waarde en 4. Zeer hoge archeologische waarde beschermd.
Archis	Archeologisch Informatie Systeem. Dit door de RCE beheerde systeem bevat informatie over o.a. onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen, waarnemingen, complexen en monumenten.GIS
GIS	Geografische InformatieSystemen.
IKAW	Indicatieve kaart van archeologische waarden, een door de RCE geproduceerde kaart op landelijk niveau met de verwachte relatieve of absolute dichtheid van (bepaalde) archeologische verschijnselen in de bodem.
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.
-Mv	Minus (onder) maaiveld.
NAP	Normaal Amsterdams Peil (=officieel peilmerk).
PvE	Programma van Eisen. Het PvE is een door een bevoegde overheid opgesteld of bekrachtigd document dat de probleem- en doelstelling van de te verrichten werkzaamheden van de vindplaats geeft en de daaruit af te leiden eisen formuleert met betrekking tot het uit te voeren werk.
RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, voorheen ROB (Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek) en later RACM (Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurhistorie en Monumentenzorg).

171606 171906 172206 172506 172806 173106 173406

482560 482260 481960 481660



Legenda

Plangebied

N

0 100 200 300 400 Meter



T&A Survey

T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam
Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Archeologisch Bureauonderzoek te Harderwijk

Bijlage:	1. Ligging van het plangebied		
Projectnummer:	9236		
Opdrachtgever:	Reddyn (Qirion)	Formaat:	A3
Tekenaar: D. Sam	Akkoord: M. van Oers	Schaal:	1:5.000
		Opmaakdatum:	28-05-2021

170195 170495 170795 171095 171395 171695 171995 172295 172595 172895 173195 173495 173795 174095 174395 174695 174995 175295 175595 175895

483282 482982 482682 482382 482082 481782 481482 481182 480882 480582 480282 479982

4856464100
5003137100
4017238100
4856456100
4660305100
4660298100
3981801100
5003104100
2245922100
2181381100
3981656100
4856431100
2193637100
4564572100
2041923100
2227738100
4860976100
4853929100
2444348100
2193029100
2428991100
4931778100
2467871100
2434311100
2444356100
2249851100
2133250100
2411194100
2292051100
2355645100
2285231100

Wittenhagen
Tweelingsrad
Slingerbos
Alexa
Tonsel
Strokelbos
Harderwijkerveld
Fortificatiebosjes
Koopmansbosch
Stille Eenzaamheid
Verbrande Bos
Cyriasische Veld

N303
N302
N302

Esri Nederland, Community Map Contributors

Legenda

- Plangebied
- Onderzoeken

N

0 500 1000 1500 2000 Meter

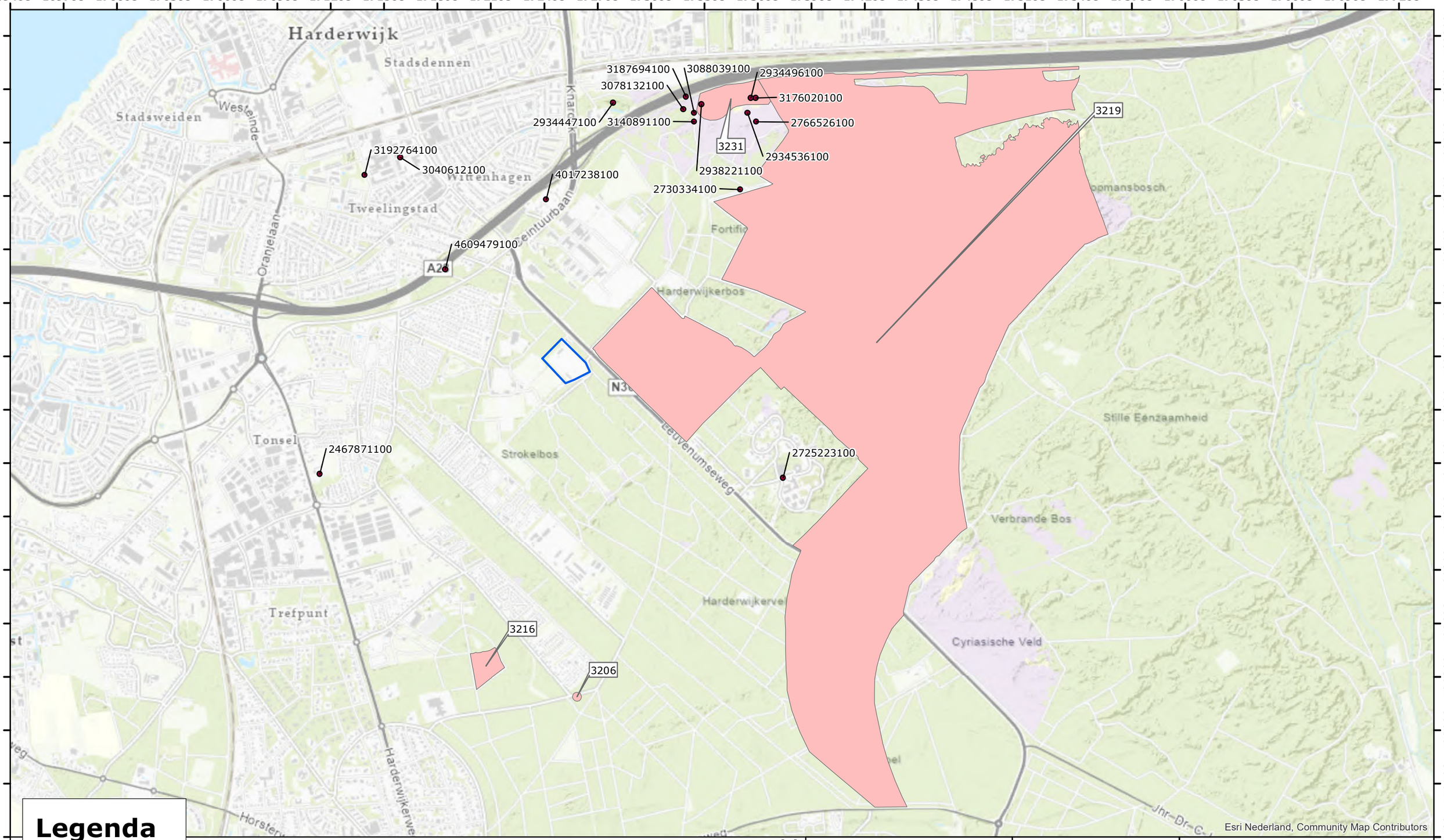


T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam

Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Archeologisch Bureauonderzoek te Harderwijk

Bijlage:	2. Plangebied en uitgevoerde onderzoeken in de omgeving		
Projectnummer:	9236		
Opdrachtgever:	Reddyn (Qirion)	Formaat:	A3
Tekenaar: D. Sam	Akkoord: M. van Oers	Schaal:	1:15.000
		Opmaakdatum:	28-05-2021



Legenda

- Plangebied
- Waarnemingen
- AMK

N

0 500 1000 1500 2000 Meter



T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam
Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Archeologisch Bureauonderzoek te Harderwijk

Bijlage:	3. Plangebied met AMK en waarnemingen in de omgeving		
Projectnummer:	9236		
Opdrachtgever:	Reddyn (Qirion)	Formaat:	A3
Tekenaar: D. Sam	Akkoord: M. van Oers	Schaal:	1:20.000
		Opmaakdatum:	28-05-2021

Bijlage 2 Verkennend bodemonderzoek

Verkennend bodemonderzoek Leuvenumseweg 34 te Harderwijk



Verkennend bodemonderzoek
Leuvenumseweg 34 te Harderwijk

In opdracht van:
Qirion B.V.

Opgesteld door:
Evelien Brand

Projectnummer:
M21B0255

Documentnaam:
m21b0255.r03

Datum:
26 november 2021

2001

Versie	Vrijgegeven door	Paraaf	Datum
m21b0255.r03	Erik van der Lippe		26 november 2021

Postadres
Postbus 270
2600 AG DELFT
T 015 7511600

Bezoekadres
Poortweg 4D
2612 PA DELFT
www.stantec.com/nl

KVK Haaglanden 27 18 43 23
BNP Paribas 22 76 53 920
IBAN NL75BNPA0227653920 BIC BNPANL2A
Stantec BV is ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 en VCA* gecertificeerd

Het is niet toegestaan de inhoud en/of vorm van door Stantec opgestelde rapportages aan te passen

Inhoudsopgave

1.0 Inleiding 1
- 1.1 Doel van het onderzoek 1
- 1.2 Referentiekader 1
- 1.3 Betrouwbaarheid 2

2.0 Vooronderzoek 3
- 2.1 Beschrijving van de locatie 3
- 2.2 Locatie inspectie 4
- 2.3 Samenvatting vooronderzoek 4
- 2.4 Hypothese en onderzoeksstrategie 4

3.0 Veldwerk en chemische analyses 6
- 3.1 Kwaliteit 6
- 3.2 Algemene onderzoeksstrategie en werkwijze 7
- 3.3 Resultaten veldwerk 8
- 3.4 Afwijkingen uitvoeringsplan 9
- 3.5 Analysestrategie 10
- 3.6 Chemische analyses 11

4.0 Bespreking onderzoeksresultaten 13
- 4.1 Toetsing analyseresultaten 13
- 4.2 Bespreking analyseresultaten Wet bodembescherming 14
- 4.3 Bespreken Indicatieve toetsing Besluit bodemkwaliteit 15
- 4.4 Veiligheidsklasse conform de CROW 400 15

5.0 Conclusies en aanbevelingen 16

Bronvermeldingen 17

Bijlage 1: Overzichtskaart (1:25.000)
Bijlage 2: Situatietekening (1:750)
Bijlage 3.1: Verklarende woordenlijst
Bijlage 3.2: Toetsing analyseresultaten grond conform Wbb (inclusief normtabel)
Bijlage 3.3: Indicatieve toetsing analyseresultaten grond aan het Bbk (inclusief normtabel)
Bijlage 4.1: Boorbeschrijvingen inclusief legenda
Bijlage 4.2: Kwaliteitsborging veldwerk
Bijlage 5: Analysecertificaten en gaschromatogrammen
Bijlage 6: Foto’s onderzoekslocatie
Bijlage 7: Historisch onderzoek

1.0 INLEIDING

Op 22 september 2021 is door Qirion B.V. aan Stantec B.V. opdracht verstrekt voor het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek ter plaatse van Leuvenumseweg 34 te Harderwijk (bijlagen 1 en 2). De aanleiding voor het onderzoek wordt gevormd door de geplande nieuwbouw en sloopwerkzaamheden op het terrein.

1.1 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van dit onderzoek is:

- Inzicht verkrijgen in hoeverre het voormalige, dan wel het huidige gebruik van de onderhavige locatie en haar omgeving heeft geleid tot verontreiniging van de bodem en bepalen of er milieuhygiënische belemmeringen zijn voor de voorgenomen ingreep.
- Bepalen van de kwaliteit en hergebruikmogelijkheden van de te ontgraven grond.
- Bepalen van de veiligheidsklassen conform de CROW 400.
- Het vaststellen/actualiseren van de nul- en eindsituatie (bodem en grondwater) ter plaatse van de toekomstige of te beëindigen bodembelastende activiteiten.

1.2 REFERENTIEKADER

De onderzoeksstrategie is afgeleid van de NEN 5740 (bron 1). In overeenstemming met deze norm is voorafgaand aan het veldonderzoek een vooronderzoek uitgevoerd gebaseerd op de NEN 5725 (bron 2). Het verkennend onderzoek bestond uit vooronderzoek, veldonderzoek, chemische analyses, toetsing en interpretatie.

De analyseresultaten voor grond en grondwater zijn getoetst aan de normering zoals opgenomen in de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013 (bron 5) en de Regeling bodemkwaliteit (bron 6). Tevens zijn de resultaten indicatief getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit en zijn de verwachten veiligheids-klassen voor het grondwerk vastgesteld. De in het laboratorium gemeten gehalten zijn omgerekend naar standaard bodem op basis van de gemeten lutum- en organische stofpercentages.

In dit rapport wordt de volgende terminologie voor grond gehanteerd:

- Kleiner of gelijk aan de achtergrondwaarde (AW) of detectiegrens: geen sprake van een verhoogd gehalte; niet verontreinigd.
- Groter dan AW kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde (T): licht verhoogd gehalte; licht verontreinigd. Voor de tussenwaarde (T) geldt de volgende berekening: (achtergrondwaarde + interventiewaarde)/2.
- Groter dan T, kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (I): matig verhoogd gehalte; matig verontreinigd.
- Groter dan I: sterk verhoogd gehalte; sterk verontreinigd.

De betekenis van de streef-, achtergrond-, tussen- en interventiewaarde is opgenomen in de verklarende woordenlijst (bijlage 3.1).

1.3 BETROUWBAARHEID

Dit onderzoek is op een zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de huidige richtlijnen en methoden op het gebied van bodemonderzoek. Aan de hand van de uit de bronnen verzamelde informatie is een onderzoeksstrategie afgeleid, waarvan het aannemelijk wordt geacht dat deze representatief is voor de locatie.

Er wordt op gewezen dat de geraadpleegde bronnen mogelijk onvolledig zijn of dat niet alle bronnen zijn geraadpleegd, doordat ze niet voorhanden waren. Hierdoor kan informatie ontbreken.

Voor elk bodemonderzoek geldt dat het is gebaseerd op een beperkt aantal monsterpunten en analyses. De hiervoor voorgeschreven onderzoeksstrategie geeft een goed beeld van de algemene bodemkwaliteit.

Tevens wordt opgemerkt dat een bodemonderzoek een momentopname is. De resultaten van het onderzoek kunnen minder representatief worden naarmate de tijd verstrijkt. Indien na het onderzoek op of nabij de locatie (bodembedreigende) activiteiten of calamiteiten plaatsvinden en/of in de omgeving (mobiele) verontreinigingen aanwezig zijn, kan de bodemkwaliteit hierdoor worden beïnvloed.

2.0 VOORONDERZOEK

Door Stantec B.V. is in 2021 een volledig onderzoek conform NEN 5725 uitgevoerd ter plaatse van het onderstation Harderwijk. In dit hoofdstuk worden de resultaten van dit vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mogelijke verontreinigingssituatie op de onderzoekslocatie. Voor het volledige vooronderzoek wordt verwezen naar bijlage 7.

2.1 BESCHRIJVING VAN DE LOCATIE

De regionale ligging van de onderzoekslocatie is zichtbaar in bijlage 1. Een situatietekening is weergegeven in bijlage 2. Relevante (historische) informatie betreffende aangrenzende percelen is eveneens weergegeven in bijlage 2.

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend als gemeente Harderwijk, sectie C, nummer 1779.
De oppervlakte van de onderzoekslocatie locatie bedraagt circa 32.876 m^2. Momenteel is de locatie in gebruik als transformatorstation. De toekomstige bestemming van de locatie blijft ongewijzigd.

Op transformatorstation Harderwijk aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk is Reddyn B.V. voornemens diverse werkzaamheden te verrichten. Deze werkzaamheden bestaan uit de nieuwbouw van een 150/20kV- gebouw met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten. Daarnaast wordt er een CDU-gebouw gerealiseerd en één of meerdere 150kV-velden. Mogelijk wordt er tevens een GIS-gebouw gerealiseerd. Er worden hierbij grondwerkzaamheden uitgevoerd ten behoeve van fundering tot circa 2,0 meter en het verleggen van kabels tot circa 1,0 meter beneden maaiveld.



Figuur 1. Grens Onderzoeksgebied (rechts)



Figuur 2. Werkgebieden TS Harderwijk.
1. Bouw 150/20 kV stationsgebouw.
2. Aanpassing 50 kV veld.
3. Bestaande trafo eruit, nieuwe trafo erin.
4. Bestaande trafo eruit, trafo 2 op terrein verplaatsen hierin.
5. Trafo 2 verplaatsen naar andere traforuimte (zie locatie 4).
6. Aanleg 150 kV kabeltracé.
7. Aanleg 10 kV kabeltracé.
8. Bouw CDU-gebouw TenneT
9. Aanleg 150 kV velden TenneT.

Op meerdere locaties binnen het terrein van het transformatorstation Harderwijk zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden (zie figuur 2). Deze vlakken bevinden zich allen op de onbebouwde terreindelen. De tracering van de kabels en leidingen op het station liggen nog niet vast, maar zullen rondom de schakeltuin komen te liggen.

2.2 LOCATIE INSPECTIE

Voorafgaand aan de veldwerkzaamheden op 21 oktober 2021 is de onderzoekslocatie visueel geïnspecteerd. Er zijn tijdens de inspectie van de locatie geen asbestverdachte fragmenten aangetroffen op het maaiveld. De situatie is ongewijzigd ten opzichte van het historisch onderzoek.

2.3 SAMENVATTING VOORONDERZOEK

Uit het historisch onderzoek blijkt dat er ter plaatse van de onderzoekslocatie bekende bodembelastende activiteiten plaatsvinden of hebben plaatsgevonden in de vorm van trafo's, bezinkput (en/of olie-waterafscheider), olie-gekoelde leidingen en een werkplaats. Van deze activiteiten wordt echter geen noemenswaardige bodembelasting of invloed op de geplande werkzaamheden verwacht. De activiteiten zijn in het verleden voldoende onderzocht waarbij de nulsituatie is vastgesteld.

Op basis van voorgaand onderzoek blijkt dat er geen noemenswaardige bodembelasting heeft plaatsgevonden. De grond en het grondwater zijn maximaal licht verontreinigd. De locatie kan als onverdacht voor asbest in de bodem worden beschouwd.

2.4 HYPOTHESE EN ONDERZOEKSSTRATEGIE

Op basis van de bovenstaande historische informatie is onderstaande hypothese geformuleerd. Ten behoeve van de uitvoering van het onderzoek is de bijbehorende onderzoeksstrategie gevolgd (bron 1, bijlage b).

Uit het vooronderzoek blijkt dat er in de grond en het grondwater geen verontreinigende stoffen worden verwacht boven de streefwaarde/AW of boven de in het betreffende gebied geldende achtergrondgehaltes. Op grond van de beschikbare informatie is uitgegaan van de hypothese 'onverdachte locatie' (deellocatie A). Er is bij de uitvoering van het onderzoek uitgegaan van de onderzoeksstrategie onverdacht (ONV) uit de NEN 5740 voor het bepalen van de algemene bodemkwaliteit.

Er zijn geen bronnen bekend die mogelijk hebben geleid tot een verontreiniging met PFAS in de bodem. Aangezien er sprake zal zijn van de afvoer van grond wordt de bodem indicatief onderzocht op de aanwezigheid van PFAS. Er worden maximaal licht verhoogde gehalten verwacht, te relateren aan atmosferische depositie.

Om in het kader van het Activiteitenbesluit de eindsituatie vast te stellen ter plaatse van de te slopen transformator 2 (deellocatie C) zal worden uitgegaan van de onderzoeksstrategie van een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP) uit de NEN 5740. Om in het kader van het Activiteitenbesluit de nulsituatie vast te stellen zal ter plaatse van de toekomstige transformatoren (deellocaties B, D en E) zal worden uitgegaan van de onderzoekstrategie vaststelling nulsituatie bij toekomstige bodembelasting (NUL).

3.0 VELDWERK EN CHEMISCHE ANALYSES

In dit hoofdstuk worden de kwaliteitseisen uit de beoordelingsrichtlijnen, de gekozen onderzoeksstrategie, de resultaten van het veldwerk en de uitgevoerde chemische analyses besproken.

3.1 KWALITEIT

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform een gecertificeerd kwaliteitssysteem (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 en VCA*). Voor dit project is Erik van der Lippe van ons kantoor te Arnhem opgetreden als senior adviseur.

Het veldwerk is uitgevoerd onder het procescertificaat van de BRL SIKB 2000: 'Beoordelingsrichtlijn Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek' (bron 3), protocol 2001: 'Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen' (bron 4).

2001

Alle procesonderdelen (uitvoering veldwerk, begeleiding erkend projectleider, overdracht monsters aan laboratorium, en rapportage) worden in principe uitgevoerd door en onder het certificaat van Stantec B.V., voor deze werkzaamheden gecertificeerd door Kiwa Nederland B.V.
Ons meest recente certificaatnummer kunt u hier vinden:
https://www.stantec.com/nl/about/certifications-memberships.

Bij de uitvoering van de monsternemingen op 21 en 22 oktober en 11 november 2021 zijn de volgende personen ingezet, betreffende de, voor de BRL SIKB 2000 relevante kritische werkzaamheden:

- E. van der Worp (boormeester, persoon is geregistreerd voor het uitvoeren van deze werkzaamheden bij Rijkswaterstaat Leefomgeving);
- E. van de Kamp (boormeester, persoon is geregistreerd voor het uitvoeren van deze werkzaamheden bij Rijkswaterstaat Leefomgeving).

Wij verklaren dat de beschreven uitvoering van kritische functies onafhankelijk van de opdrachtgever zijn uitgevoerd conform de eisen die de BRL daartoe stelt vanuit de Regeling bodemkwaliteit. De kwaliteitsborgingsformulieren zijn opgenomen in bijlage 4.2. Stantec B.V. heeft geen financiële of juridische belangen met betrekking tot het eigendom van de locatie.

3.2 ALGEMENE ONDERZOEKSSTRATEGIE EN WERKWIJZE

De gehanteerde onderzoeksstrategie is gebaseerd op de in hoofdstuk 2 gestelde hypothese. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van het uitvoerings- en analyseplan. In de hierop volgende paragrafen wordt nader ingegaan op de veldwerkzaamheden en de chemische analyses.

Tabel 1: Overzicht uitvoerings- en analyseplan

Aanleiding/deellocatie	Veldwerk		Analyses	
	Aantal boringen	Aantal peilbuizen	Grond	Grondwater
Algemene bodemkwaliteit				
0,5 m -mv 2,0 m -mv	12 12	*Combi met B*	BG: 5x NEN-grond[1] + 1x PFAS[3] OG: 4x NEN-grond[1] + 1x PFAS[3]	*combi met B*
B: Nieuwe trafo's (150/20 kV stationsgebouw) (ca. 200 m²)				
0,0-1,0 m -mv	5	1	1x minerale olie, PCB	1x NEN-grondwater[2]
C: Eindsituatie trafo 2 (verplaatsing) (ca. 50 m²)				
0,0-1,0 m -mv	3	1	1x minerale olie, PCB	1x NEN-grondwater[2]
D: Vaststellen nulsituatie locatie 3 (ca. 50 m²)				
0,0-1,0 m -mv	3	1	1x minerale olie, PCB	1x NEN-grondwater[2]
E: Vaststellen nulsituatie locatie 4 (ca. 50 m²)				
0,0-1,0 m -mv	3	1	1x minerale olie, PCB	1x NEN-grondwater[2]
Totaal[4]	38	6		

1 NEN-grond	lutum- en organisch stofpercentage, barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink, minerale olie, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 VROM) en polychloorbifenylen (PCB).
[2] NEN-grondwater	barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink, benzeen, tolueen, ethylbenzeen, som xylenen (som o,m,p), styreen, naftaleen, vinylchloride, 1,1-dichlooretheen, dichloormethaan, trans-1,2-dichlooretheen, cis-1,2-dichlooretheen, som 1,2-dichlooretheen, 1,1-dichloorethaan, chloroform, 1,1,1-trichloorethaan, tetrachloormethaan, 1,2-dichloorethaan, trichlooretheen, 1,2-dichloorpropaan, 1,1-dichloorpropaan, 1,3-dichloorpropaan, som dichloorpropanen, 1,1,2-trichloorethaan, tetrachlooretheen en bromoform, minerale olie.
[3] PFAS	organisch stofpercentage, PFBA, PFPaA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFOA vertakt, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoA, PFTrDA, PFTeDA, PFHxDA, PFODA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFOS vertakt, PFDS, 4:2 FTS, 6:2 FTS, 8:2 FTS, 10:2 FTS, N-MeFOSAA, N-EtFOSAA, PFOSA, N-MEFOSA, 8:2 diPAP.
[4] Totaal	waar mogelijk zijn boringen en peilbuizen voor verschillende aanleidingen gecombineerd.

De boorlocaties zijn weergegeven in bijlage 2. De boringen zijn gelijkmatig over de locatie verspreid geplaatst dan wel geplaatst op basis van de historische informatie (verdachte (deel)locaties e.d.). Van het bodemmateriaal is maximaal per halve meter en/of per bodemlaag een monster genomen.

3.3 RESULTATEN VELDWERK

Het veldwerk is uitgevoerd op 21 en 22 oktober en 11 november 2021. Voor aanvang van de boorwerkzaamheden is de locatie visueel geïnspecteerd. Op het maaiveld van het terrein zijn geen asbestverdachte materialen waargenomen.

In bijlage 4 zijn de gedetailleerde boorbeschrijvingen weergegeven met de bodemopbouw, de diepten waarop grondmonsters zijn genomen en de diepten waarop eventuele peilfilters geplaatst zijn. De zintuiglijke waarnemingen en eventuele afwijkingen zijn eveneens in deze bijlage weergegeven.

Bodemopbouw

De bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie is globaal als volgt:
De bovengrond (0-0,5 m -mv) bestaat uit een siltige zeer fijne tot matig fijne zandlaag die plaatselijk zwak tot matig humeus is. Ter plaatse van boring A-B08 is bijmenging met baksteen aangetroffen in de bovengrond (0-0,5 m -mv). De ondergrond vanaf 0,5 m -mv bestaat eveneens uit een siltige zeer fijn tot matig fijne zandlaag die plaatselijk zwak tot matig humeus is. Zeer plaatselijk, ter plaatse van boring A-B01, is een zandige leemlaag aangetroffen in de ondergrond (2,5-3,0 m -mv). In boring A-B19 is bijmenging met baksteen aangetroffen in de ondergrond (1,0-2,0 m- mv).

Zintuiglijke waarnemingen

Visueel zijn in het opgegraven en opgeboorde bodemmateriaal geen asbestverdachte materialen waargenomen.

Grondwater

Het grondwater is niet aangetroffen binnen de maximale boordiepte (6,0 m-mv) en daarom niet bemonsterd en analytisch onderzocht.

3.4 AFWIJKINGEN UITVOERINGSPLAN

De werkzaamheden zijn grotendeels uitgevoerd conform het in tabel 1 opgenomen boor- en uitvoeringsplan. Naar aanleiding van de veldwerkzaamheden zijn de volgende afwijkingen geconstateerd:

- Het grondwater is niet aangetroffen binnen 5,0 m-mv. Conform de onderzoeksstrategie onverdacht (ONV) uit de NEN 5740 is het plaatsen van een peilbuis derhalve achterwege gelaten bij deze deellocatie.
- Het grondwater is niet aangetroffen binnen 5,0 m-mv. Conform de onderzoeksstrategie van een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP) uit de NEN 5740 is de peilbuis ter plaatse van deellocatie C vervangen voor een boring tot minimaal 5,0 m-mv.
- In afwijking op de onderzoeksstrategie vaststelling nulsituatie bij een toekomstige bodembelasting (NUL) uit de NEN 5740 zijn er geen peilbuizen geplaatst ter plaatse van deellocaties B, D en E. Het grondwater is niet aangetroffen in het onderzoeksgebied binnen 6,0 m-mv. Er zijn ter hoogte van de deellocaties zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die duiden op potentieel mobiele verontreinigingen (olie-waterreacties of verhoogde PID-metingen). Er zijn voldoende gegevens van de verdachte bodemlagen verkregen. Op basis van het vooronderzoek en de zintuiglijke waarnemingen van onderhavig onderzoek kan worden verwacht dat de potentiële bodembelasting niet heeft geleid tot een verontreiniging van het grondwater. De resultaten van het grondonderzoek volstaan hiervoor. Een aanvullend grondwateronderzoek wordt niet noodzakelijk geacht.

3.5 ANALYSESTRATEGIE

Onderstaande tabel geeft, voor de verschillende aanleidingen, de geselecteerde monsters weer met de bijbehorende zintuiglijke waarnemingen en de uitgevoerde analyses.

Tabel 2: Analysestrategie

Code (meng)monster diepte (m-mv)	Samengesteld uit boringen (traject m-mv)	Bodemtype	Zintuiglijke waarnemingen	Analyses Grond
A. Algemene kwaliteit grond				
B-B08-1 (0-0,5)	B-B08 (0-50)	Zand	Sporen baksteen	NEN-grond[1]
A-MM01 (0-0,5)	A-B01 (0,1-0,5), A-B03 (0-0,5), A-B05 (0-0,5), A-B07 (0-0,5), B-B02 (0-0,5), B-B05 (0-0,5), B-B06 (0-0,5)	Zand	-	NEN-grond[1]
A-MM03 (0-0,5)	A-B09 (0-0,5), A-B10 (0,1-0,5), A-B11 (0,2-0,5), A-B12 (0-0,5), A-B14 (0,05-0,5), A-B16 (0,1-0,5)	Zand	-	NEN-grond[1]
A-MM04 (0-0,5)	A-B17 (0-0,5), A-B18 (0-0,5), A-B19 (0-0,5), A-B20 (0-0,5), A-B21 (0-0,5)	Zand	-	NEN-grond[1]
PFAS-BG (0-0,5)	A-B06 (0-0,4), A-B07 (0-0,5), A-B11 (0,2-0,5), A-B15 (0,05-0,5), A-B16 (0,1-0,5), A-B18 (0-0,5), A-B21 (0-0,5), B-B01 (0-0,5), B-B05 (0-0,5)	Zand	-	PFAS[2]
A-MM02 (0,5-2,5)	A-B01 (0,5-1,0), A-B04 (1,0-1,5), A-B06 (0,8-1,2), B-B01 (1,5-2,0), B-B03 (0,5-1,0), B-B05 (2,0-2,5), B-B07 (1,0-1,5)	Zand	-	NEN-grond[1]
A-MM05 (0,5-2,0)	A-B10 (0,5-1,0), A-B13 (1,2-1,7), A-B15 (1,0-1,5), A-B17 (0,5-1,0), A-B21 (1,5-2,0), D-B03 (1,5-2,0), E-B03 (0,5-1,0)	Zand	-	NEN-grond[1]
A-MM06 (1,0-2,0)	A-B19 (1,0-1,5), A-B19 (1,5-2,0)	Zand	Sporen baksteen	NEN-grond[1]
PFAS-OG (0,5-1,0)	A-B06 (1,2-1,7), A-B09 (1,0-1,5), A-B13 (1,2-1,7), A-B15 (0,5-1,0), A-B17 (1,5-2,0) B-B01 (1,5-2,0), B-B05 (0,5-1,0), E-B03 (0,5-1,0)	Zand	-	PFAS[2]

B: Nieuwe trafo's (150/20 kV stationsgebouw)				
B-MM01 (0-0,5)	B-B01 (0-0,5), B-B03 (0-0,5), B-B04 (0-0,5), B-B07 (0-0,5), B-B08 (0-0,5)	Zand	-	Minerale olie, PCB, organische stof
C: Eindsituatie trafo 2 (verplaatsing)				
C-MM01 (0-0,5)	C-B01 (0-0,5), C-B02 (0,1-0,5), C-B03 (0,11-0,5)	Zand	-	Minerale olie, PCB, organische stof
D: Vaststellen nulsituatie locatie 3				
D-MM01 (0-0,5)	(0,1-0,5), D-B02 (0,08-0,58), D-B03 (0-0,5)	Zand	-	Minerale olie, PCB, organische stof
E: Vaststellen nulsituatie locatie 4				
E-MM01 (0-0,5)	E-B01 (0-0,5), E-B02 (0,08-0,5), E-B03 (0,2-0,5)	Zand	-	Minerale olie, PCB, organische stof

[1] NEN-grond lutum- en organisch stofpercentage, barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink, minerale olie, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 VROM) en polychloorbifenylen (PCB).

[2] PFAS Organisch stofpercentage, PFBA, PFPaA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFOA vertakt, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoA, PFTrDA, PFTeDA, PFHxDA, PFODA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFOS vertakt, PFDS, 4:2 FTS, 6:2 FTS, 8:2 FTS, 10:2 FTS, N-MeFOSAA, N-EtFOSAA, PFOSA, N-MEFOSA, 8:2 diPAP.

3.6 CHEMISCHE ANALYSES

De analyseresultaten met de bijbehorende toetsingswaarden en een verklarende woordenlijst zijn opgenomen in bijlage 3. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 5.

De chemische analyses zijn uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V. te Rotterdam (RvA geaccrediteerd). De analyses zijn uitgevoerd conform het AS3000 protocol.

In het analysecertificaat is een opmerking opgenomen voor de analyse van minerale olie in mengmonster A-MM01. De opmerking heeft betrekking op de verstrijking van de conserveringstermijn van het monster.

De conserveringstermijn is vastgesteld op de periode waarbinnen de standaardafwijking van het meetresultaat niet meer dan 2,5 of 5 % bedraagt (afhankelijk van het monstertype) ten opzichte van het direct analyseren van het monster na monstername. Voor één analyse is de conserveringstermijn overschreden, namelijk voor de stof minerale olie (analysecertificaat 13561269). Een overschrijding van de conserveringstermijn kan invloed hebben op de betrouwbaarheid van het meetresultaat.
De betrouwbaarheid hangt af van verschillende factoren:

- Bewaartemperatuur van de monsters.
- Is het een vluchtige of niet-vluchtige verontreiniging.
- Afbreekbaarheid van de verontreiniging.
- De tijdsperiode dat conserveringstermijn is overschreden.
- Monstername vluchtige verbinding in grond (wel of geen steekbus).
- Correcte conservering van het grondwatermonster.

Vooral vluchtige en/of afbreekbare verontreinigingen (parameters met een korte conserveringstermijn van vier dagen of minder), zoals vluchtige (aromatische en gechloreerde) koolwaterstoffen en minerale olie, kan een geringe overschrijding van de conserveringstermijn wel invloed hebben op de betrouwbaarheid van het meetresultaat. Het meetresultaat is niet beïnvloed, omdat het gaat om een gering aantal dagen ten opzichte van de conserveringstermijn (7 dagen), en er zijn geen gehalten boven de detectielimiet gemeten. Indien er sprake was van een (sterke) verontreiniging met minerale olie dan was deze, ondanks enkele dagen overschrijding van de conserveringstermijn, naar voren gekomen. Aangezien dit niet het geval is, en er ook zintuiglijk geen verontreiniging met minerale olie is waargenomen, kan ervan uit worden gegaan dat de resultaten voldoende representatief zijn.

4.0 BESPREKING ONDERZOEKSRESULTATEN

In dit hoofdstuk wordt de verontreinigingssituatie beschreven op basis van de onderzoeksresultaten. Vervolgens worden de onderzoeksresultaten getoetst aan de in hoofdstuk 2 geformuleerde hypothese.

4.1 TOETSING ANALYSERESULTATEN

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de resultaten van de indicatieve toetsing aan de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013 en de Regeling bodemkwaliteit en het Besluit bodemkwaliteit conform het generieke beleid (landelijke beleid). Tevens wordt de, op basis van de indicatieve toetsing Besluit bodemkwaliteit bepaalde, voorlopige veiligheidsklasse weergegeven.

Tabel 4: (Indicatieve) toetsing analyseresultaten aan de Circulaire bodemsanering 2013 en de Regeling/het Besluit bodemkwaliteit

Analysemonster (cm-mv)	Boringen	Toetsing Wbb >AW	>T	>I	Toetsing Bbk	ARBO Veiligheidsklasse (CROW 400)
A. Algemene bodemkwaliteit						
B-B08-1 (0-50)	B-B08	-	-	-	AW	Basishygiëne
A-MM01 (0-50)	A-B01, A-B03, A-B05, A-B07, B-B02, B-B06, B-B05	-	-	-	AW	Basishygiëne
A-MM03 (0-50)	A-B09, A-B10, A-B11, A-B12, A-B14, A-B16	-	-	-	AW	Basishygiëne
A-MM04 (0-50)	A-B17, A-B18, A-B19, A-B20, A-B21	-	-	-	AW	Basishygiëne
A-MM02 (50-250)	A-B01, A-B04, A-B06, B-B01, B-B03, B-B05, B-B07	-	-	-	AW	Basishygiëne
A-MM05 (50-200)	D-B03, A-B10, E-B03, A-B13, A-B15, A-B17, A-B21	-	-	-	AW	Basishygiëne
A-MM06 (100-200)	A-B19	-	-	-	AW	Basishygiëne
A. Algemene bodemkwaliteit PFAS						
PFAS-BG (0-50)	B-B01, B-B05, A-B06, A-B07, A-B11, A-B15, A-B16, A-B18, A-B21	-	-	-	AW	Basishygiëne
PFAS-OG (50-100)	B-B01, B-B05, A-B06, A-B09, E-B03, A-B13, A-B15, A-B17, A-B21	-	-	-	AW	Basishygiëne
B: Nieuwe trafo's (150/20 kV stationsgebouw)						
B-MM01 (0-50)	B-B01, B-B03, B-B04, B-B07, B-B08	-	-	-	AW	Basishygiëne
C: Eindsituatie trafo 2 (verplaatsing)						
C-MM01 (0-50)	C-B01, C-B02, C-B03	-	-	-	AW	Basishygiëne
D: Actualiserend nulsituatie locatie 3						

Analysemonster (cm-mv)	Boringen	Toetsing Wbb >AW	>T	>I	Toetsing Bbk	ARBO Veiligheidsklasse (CROW 400)
D-MM01 (0-50)	D-B01, D-B02, D-B03	-	-	-	AW	Basishygiëne
E: Actualiserend nulsituatie locatie 4						
D-MM01 (0-50)	E-B01, E-B02, E-B03	-	-	-	AW	Basishygiëne

Toelichting Bbk:
AW: Bodemkwaliteitsklasse AW;
Wonen: Bodemkwaliteitsklasse Wonen;
Industrie: Bodemkwaliteitsklasse Industrie;
NIET: Niet toepasbaar.

4.2 BESPREKING ANALYSERESULTATEN WET BODEMBESCHERMING

Grond

In de zandige boven- en ondergrond zijn geen verhoogde gehalten gemeten ten opzichte van de achtergrondwaarden en/of de detectiegrenzen ter plaatse van alle deellocaties.

Toetsing hypothese

Algemene bodemkwaliteit
Op basis van de onderzoeksresultaten wordt de in paragraaf 2.6 opgestelde hypothese aanvaard ter plaatse van het onverdachte terreindeel (deellocatie A). Er is geen sprake van een verontreiniging. De hypothese onverdacht op het voorkomen van PFAS in de grond wordt eveneens aanvaard. Er zijn geen verhoogde gehalten PFAS gemeten. De nulsituatie is hiermee voldoende vastgesteld.

Eindsituatie transformator 2
Op basis van de onderzoeksresultaten wordt de in paragraaf 2.6 opgestelde hypothese verworpen ter plaatse van transformator 2 (deellocatie C). Er zijn geen verontreinigingen aanwezig. De eindsituatie is hiermee voldoende vastgesteld.

Nulsituatie nieuwe transformatoren
Op basis van de onderzoeksresultaten wordt de in paragraaf 2.6 opgestelde hypothese verworpen ter plaatse van de nieuwe transformatoren (deellocatie B, D en E). Er zijn geen verontreinigingen aanwezig. De nulsituatie is hiermee voldoende vastgesteld.

4.3 BESPREKEN INDICATIEVE TOETSING BESLUIT BODEMKWALITEIT

De analyseresultaten van de geanalyseerde grond(meng)monster(s) zijn indicatief getoetst aan de, normwaarden uit de Regeling bodemkwaliteit (bron 6) behorende bij het Besluit bodemkwaliteit (bron 7). De in het laboratorium gemeten gehalten zijn hierbij omgerekend naar standaard bodem op basis van de gemeten lutum- en organische stofpercentages. De uitwerking van deze (indicatieve) toetsing is opgenomen in bijlage 3. Het betreft hier een indicatieve toetsing conform het generieke beleid (landelijke beleid). Bij gebiedsspecifiek beleid dient te worden getoetst aan het door het bevoegd gezag vastgestelde lokale bodembeleid (bodembeheernota, bodemkwaliteitskaart en bodemfunctie-kaart) met lokale maximale waarden en eventueel aanvullende specifieke eisen ten aanzien van grondverzet.

Over het algemeen kan de vrijkomende bovengrond worden ingedeeld in bodemkwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. De vrijkomende ondergrond kan worden ingedeeld in bodemkwaliteitsklasse Achtergrondwaarde.

Toelichting hergebruik grond (milieuhygiënische verklaring)

Voor een definitieve vaststelling van de bodemkwaliteitsklasse is in veel gevallen een partijkeuring conform AP04 vereist. Een dergelijke keuring onderscheidt zich van het onderhavige onderzoek door een intensievere bemonstering, een aangepaste monstervoorbehandeling in het laboratorium, zowel monstername als analyse in duplo en in enkele gevallen uitloogonderzoek.

4.4 VEILIGHEIDSKLASSE CONFORM DE CROW 400

Op basis van de resultaten van het verkennend onderzoek kunnen de graafwerkzaamheden ter plaatse van beide deellocaties worden uitgevoerd onder “Basishygiëne” conform de CROW400.

5.0 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Op basis van de onderzoeksresultaten worden de volgende conclusies getrokken:

Samenvatting

- De bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat tot de maximale boordiepte van 6,0 m-mv globaal uit zand.
- Aan het maaiveld is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. Visueel is in het opgeboorde materiaal geen asbest aangetoond.
- In het opgeboorde materiaal zijn zeer plaatselijk in zowel de boven- als ondergrond bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. Deze bijmengingen bestaan uit baksteen.
- In de zandige boven- en ondergrond zijn geen verhoogde gehalten gemeten.
- Op basis van de onderzoeksresultaten wordt de locatie in milieuhygiënisch opzicht geschikt geacht voor de huidige en toekomstige bestemming.
- Conform het besluit bodemkwaliteit hebben de boven- en ondergrond de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde.
- Op basis van de resultaten geldt conform de CROW 400 de veiligheidsklasse Basishygiëne.

Conclusies

- Op basis van de onderzoeksresultaten wordt de locatie in milieuhygiënisch opzicht geschikt geacht voor de huidige en toekomstige bestemming. Vervolgonderzoek wordt niet noodzakelijk geacht.
- Met onderhavig onderzoek is zowel de eindsituatie ter plaatse van de bestaande trafo als de nulsituatie ter plaatse van de toekomstige trafo's vastgesteld.
- Vrijkomende grond komt voor hergebruik in aanmerking.

Aanbevelingen

- Het verdient altijd aanbeveling om tijdens grondwerkzaamheden alert te zijn op een eventuele onvoorziene verontreiniging van de bodem.
- Indien vrijkomende grond elders wordt hergebruikt kunnen partijkeuringen conform het Besluit bodemkwaliteit noodzakelijk zijn om de uiteindelijke hergebruiksmogelijkheden van de grond vast te stellen.
- Het is bekend dat ter plaatse van onderstations mogelijk sprake is van toepassing van asbestschotjes tussen kabels en leidingen. Uit de beschikbare stukken is het niet duidelijk of deze aanwezig zijn (geweest) ter plaatse van OS Harderwijk. Technisch gezien maken deze schotjes onderdeel uit van de ondergrondse inrichting, derhalve adviseert Stantec bij herinrichting van het terrein rekening te houden met de mogelijke aanwezigheid hiervan. In het geval van aanwezigheid dienen deze schotjes door een erkend asbestverwijderingsbedrijf te worden verwijderd.

BRONVERMELDINGEN

1. NEN 5740:2009+A1:2016 Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, Nederlands Normalisatie-instituut, 1 april 2016.
2. NEN 5725:2017 Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, 1 oktober 2017.
3. BRL SIKB 2000, 'Beoordelingsrichtlijn Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek', Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, versie 6.0, 1 februari 2018.
4. Protocol 2001, 'Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen',
   Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, versie 6.0, 1 februari 2018.
5. Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatscourant nummer 16675, 27 juni 2013.
6. Regeling bodemkwaliteit, regeling van 13 december 2007, houdende regels voor de uitvoering van de kwaliteit van de bodem, Staatscourant nr. 247, 20 december 2007 en bijbehorende wijzigingen en besluiten.
7. Besluit bodemkwaliteit, besluit van 22 november 2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem, Staatscourant nr. 469., 3 december 2007 en bijbehorende wijzigingen/besluiten.

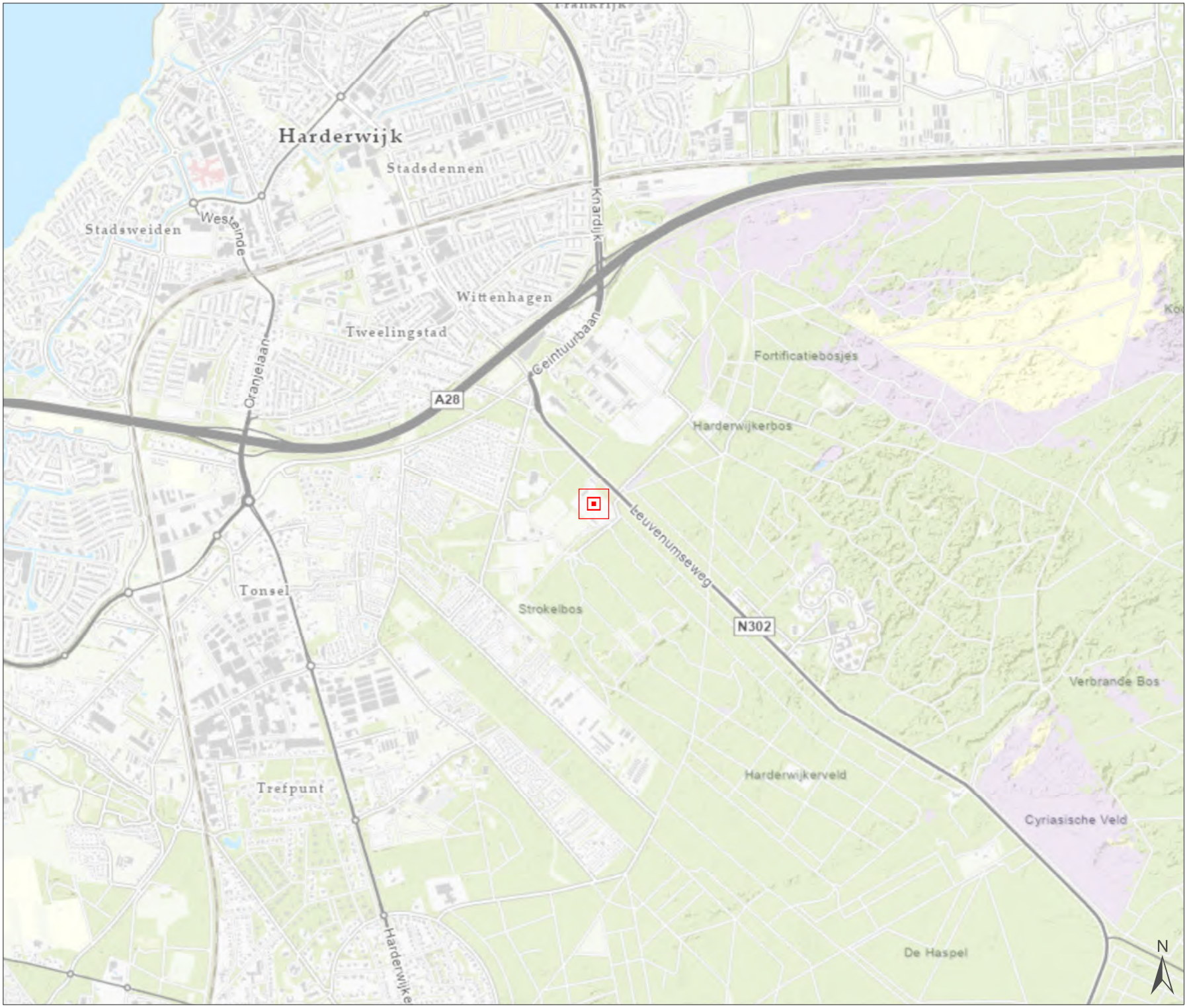
Bijlagen

Bijlage 1: Overzichtskaart (1:25.000)
Bijlage 2: Situatietekening (1:750)
Bijlage 3.1: Verklarende woordenlijst
Bijlage 3.2: Toetsing analyseresultaten grond conform Wbb (inclusief normtabel)
Bijlage 3.3: Indicatieve toetsing analyseresultaten grond aan het Bbk (inclusief normtabel)
Bijlage 4.1: Boorbeschrijvingen inclusief legenda
Bijlage 4.2: Kwaliteitsborging veldwerk
Bijlage 5: Analysecertificaten en gaschromatogrammen
Bijlage 6: Foto’s onderzoekslocatie
Bijlage 7: Historisch onderzoek

Bijlage 1: Overzichtskaart (1:25.000)

Verkennend bodemonderzoek Leuvenumseweg 34 Harderwijk

Overzichtstekening



Legenda

Projectlocatie

0 250 500 750 1.000 m

Opdrachtgever:	Qirion B.V.
Datum:	23-11-2021
Schaal:	1:25.000
Status:	Definitief
Projectnummer:	M21B0255
Formaat:	A4 landscape
Tekenaar:	NIKO

Stantec

N:\GIS\06_projecten\Boorplannen en Vopak\M21\M21B0255

Bijlage 2: Situatietekening (1:750)

Verkennend bodemonderzoek Leuvenumseweg 34 Harderwijk

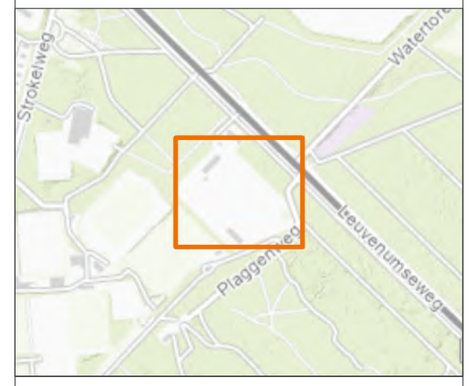
Situatietekening



Legenda

- Boring tot 0,5 m-mv
- Boring tot 1,0 m-mv
- Boring tot 1,5 m-mv
- Boring tot 2,0 m-mv
- Boring tot 5,5 m-mv
- Boring tot 6,0 m-mv

0 10 20 30 40 m



Opdrachtgever:	Qirion B.V.
Datum:	23-11-2021
Schaal:	1:750
Status:	Definitief
Projectnummer:	M21B0255
Formaat:	A3 landscape
Tekenaar:	NIKO

Stantec

N:\GIS\04_projecten\Boorplannen en Vopak\M21\M21B0255

Bijlage 3.1: Verklarende woordenlijst

VERKLARENDE WOORDENLIJST

Een grond- en/of grondwaterverontreiniging kan veroorzaakt worden door verschillende parameters. Soms betreft het stoffen die van nature in de bodem voorkomen. In andere gevallen is er sprake van milieuvreemde stoffen. Om een indicatie te krijgen van een eventuele grond(water)verontreiniging worden analyses uitgevoerd op verschillende parameters.

Toetsingskader

Sinds oktober 2008 zijn in het kader van de Wet bodembescherming de streefwaarden (grondwater) en interventiewaarden (grond en grondwater) van kracht en daarmee het toetsingskader voor beoordeling van de kwaliteit van grond en grondwater. Daarnaast gelden voor de toepassing van grond de (landelijke) achtergrondwaarden uit de Regeling bodemkwaliteit.

Achtergrondwaarde (grond)

De Achtergrondwaarden voor grond zijn vastgesteld op basis van gehalten aan stoffen, zoals die voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden in Nederland die niet zijn belast door lokale verontreinigingsbronnen. Grond die voldoet aan de Achtergrondwaarde is duurzaam geschikt voor elk bodemgebruik en wordt aangeduid als schone of niet verontreinigde grond.

Streefwaarde (grondwater)

Als de streefwaarde wordt overschreden is er sprake van bodemverontreiniging. Voor de stoffen die van nature voorkomen, komt de streefwaarde overeen met het zogenaamde ‘gemiddelde achtergrondgehalte’. Voor stoffen die niet van nature in de bodem voorkomen is de streefwaarde gelijkgesteld aan de aantoonbaarheidsgrens van de huidige analysetechnieken, ook wel ‘detectiegrens’ genoemd.

Tussenwaarde

Deze waarde geeft de milieukwaliteit aan, waarbij er sprake is van verhoogde, maar in het algemeen niet potentieel onaanvaardbare, risico's voor mens en milieu. Het betreft een rekenkundig gemiddelde van de Achtergrondwaarde (grond) of Streefwaarde (grondwater) en de Interventiewaarde, dat niet rechtstreeks aan een specifiek risiconiveau is gekoppeld. Overschrijding van deze waarde heeft slechts een indicatieve functie, namelijk het aangeven van de noodzaak om een nader onderzoek naar de kwaliteit van de bodem uit te voeren. Grond of grondwater die de tussenwaarde wel maar niet de interventiewaarde overschrijdt, wordt aangeduid als matig verontreinigd.

Interventiewaarde

De interventiewaarde is de waarde die aangeeft bij welke concentratie sprake kan zijn van een dreigende ernstige vermindering van de functionele eigenschappen van de bodem voor plant, mens en dier.

Toetsingswaarden asbest

Voor asbest in grond geldt alleen een interventiewaarde c.q. restconcentratienorm. Deze norm is vastgesteld op 100 mg/kg d.s. asbest (gewogen). De Interventiewaarde voor asbest is gebaseerd op het verwaarloosbaar risiconiveau (VR). Grond met een gehalte aan asbest (gewogen) lager dan de Interventiewaarde mag hierdoor als niet verontreinigd worden aangemerkt. Het gewogen gehalte aan asbest wordt berekend door het gehalte aan serpentijn asbest te vermeerderen met tienmaal het gehalte aan amfibool asbest.

Geval van ernstige bodemverontreiniging

Er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien voor ten minste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m^3 bodemvolume in het geval van bodemverontreiniging, of 100 m^3 poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde en de verontreiniging is ontstaan voor 1987. Asbest is uitgezonderd van dit volumecriterium.

BRL SIKB 2000, Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek

Alleen bedrijven die door het Ministerie van I en M zijn erkend mogen veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek verzorgen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. Zij zijn ook de enigen die voor deze activiteit het keurmerk ‘Kwaliteitswaarborging bodembeheer SIKB' mogen voeren.

Bedrijven met een erkenning staan vermeld op de lijst met erkende veldwerkers bij milieuhygiënisch bodemonderzoek op de website van Rijkswaterstaat Leefomgeving (www.rwsleefomgeving.nl).

Besluit bodemkwaliteit

Op 1 juli 2008 is het Besluit bodemkwaliteit in werking getreden. Volgens dit besluit kan per gemeente een beleid worden gevoerd, waarin rekening gehouden is met lokale omstandigheden. Per gemeente dient voor toepassing gecontroleerd te worden of er sprake is van gebiedsspecifiek beleid of dat de generieke normen van het besluit van toepassing zijn.

Voor de ontvangende bodem dient de bodemkwaliteit te zijn vastgesteld. Deze kwaliteit kan worden afgeleid van een vastgestelde bodemkwaliteitskaart. Als geen bodemkwaliteitskaart is vastgesteld moet met bodemonderzoek de kwaliteit van de ontvangende bodem worden vastgesteld. Een dergelijk onderzoek dient tenminste te worden uitgevoerd volgens een onderzoeksstrategie uit de NEN 5740.

PARAMETERS

Asbest

Asbest is een verzamelnaam voor een aantal in de natuur voorkomende mineralen, die zijn opgebouwd uit fijne, microscopisch kleine vezels. Losse asbestvezels zijn met het blote oog niet zichtbaar. Asbestvezels zijn sterk en flexibel tegelijk. Bovendien zijn ze thermisch en elektrisch isolerend, bestand tegen zuren en logen en hebben ze een hoge wrijvingsweerstand. Hierdoor zijn ze geschikt voor veel verschillende toepassingen, als:

- golfplaten;
- waterleidingbuizen;
- rem- en frictiemateriaal;
- isolatiemateriaal.

Asbest is met name na de Tweede Wereldoorlog veel gebruikt. Niet-hechtgebonden asbest is sinds 1983 vrijwel niet meer toegepast. De beroepsmatige toepassing en verkoop van alle soorten asbest is sinds 1 juli 1993 volledig verboden.

Minerale olie

Onder verontreinigingen met minerale olie vallen o.a. benzine, diesel en huisbrandolie-verontreinigingen. Verontreinigingen met minerale olie komen veelvuldig voor. Minerale olie is in de meeste gevallen in de bodem terechtgekomen door lekkage bij ondergrondse tanks of calamiteiten.

Een olieverontreiniging is in de meeste gevallen goed zintuiglijk waarneembaar door geurafwijkingen en/of met behulp van de olie-op-watertest. Bij de olie-op-watertest wordt een beetje grond in water gebracht. De in de grond aanwezige olie komt boven drijven en wordt zichtbaar als een oliefilm. Na analyse kan in de meeste gevallen een redelijk betrouwbare indicatie worden gegeven van de oliesoort. Indien sprake is van een benzineverontreiniging dient tevens rekening gehouden te worden met een verontreiniging met vluchtige aromaten (BTEXN) en bij nieuwe gevallen met ETBE of MTBE.

Organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB)

Bestrijdingsmiddelen worden ook wel pesticiden genoemd. Met name bij (voormalige) tuinbouwkassen en akkerbouw wordt rekening gehouden met deze vorm van verontreiniging. DDT en drins zijn bekende voorbeelden.

Polychloorbifenylen (PCB)

PCB zijn olieachtige vloeistoffen die veel zijn toegepast in transformatoren en condensatoren vanwege hun goede elektrisch-isolerende eigenschap in combinatie met het bestand zijn tegen hoge temperaturen. In het verleden zijn PCB ook toegepast in producten als motorolie, tl-armaturen, inkt, lijm en verf. Tegenwoordig zijn PCB op de zwarte lijst geplaatst en is de toepassing ervan verboden. PCB zijn voor mens en dier met name schadelijk omdat zij de eigenschap hebben om zich op te hopen in vet.

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)

PAK zijn teerachtige producten. PAK wordt gevormd bij diverse verbrandings- en chemische processen, veelal door onvolledige verbranding van koolstofverbindingen. PAK kan in hoge gehaltes voorkomen in asfalt, steenkoolteer, pek, creosoot, diverse oliesoorten, zuiveringsslib en dakbedekkingsmaterialen. In de bodem komen PAK-verbindingen vaak voor in combinatie met koolas of sintels.

In totaal bestaan er circa 250 verschillende PAK-verbindingen. Bij analyse op PAK ten behoeve van bodemonderzoek wordt een selectie van deze verbindingen geanalyseerd, bijvoorbeeld de zogeheten zestien van EPA of tien van VROM. Enkele PAK-verbindingen, zoals benzo(a)pyreen, zijn carcinogeen ofwel kankerverwekkend.

Vluchtige aromaten (BTEXN)

Vluchtige aromaten (BTEXN = benzeen, tolueen, ethylbenzeen, xylenen en naftaleen) worden bereid uit aardoliën. Ze zijn met name aanwezig in benzine en oplosmiddelen (bv. thinner). Ze zijn vrij vluchtig en hebben een sterk oplossend vermogen voor een groot aantal kunststoffen. Van bijvoorbeeld benzeen is bekend dat het kankerverwekkend is.

Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOH/ VOCl)

Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen zijn koolwaterstoffen met een halogeenverbinding, met name chloor is in dit kader bekend. VOH/ VOCl worden veel gebruikt als ontvettings- en schoonmaakmiddelen bij chemische wasserijen, metaalindustrie en drukkerijen.

Met name verontreinigingen met ‘Per’ (tetrachlooretheen) en ‘Tri’ (trichlooretheen) komen veel voor. Per en Tri hebben een hoog soortelijk gewicht (zwaarder dan water) en zijn vrij vluchtig. Ook deze stoffen hebben een sterk oplossend vermogen voor een groot aantal kunststoffen. Van deze stoffen is bekend dat ze het zenuwstelsel aan kunnen tasten.

Zware metalen

Zware metalen komen van nature in kleine hoeveelheden voor in de bodem. In deze hoeveelheden zijn ze niet schadelijk voor volksgezondheid of milieu. Grote (schadelijke) hoeveelheden zware metalen zijn in veel gevallen in het milieu terecht gekomen door:

- verwerking metaalertsen;
- metaalbewerking;
- metaaloppervlaktebehandeling (galvaniseren/emailleren);
- glazuren van aardewerk (loodwit);
- metalen in drukinkt, cosmetica, katalysatoren, accu's, batterijen en verbrandingsafval (sintels, cokes, vliegas, slakken).

Zware metalen komen in de bodem vaak in combinatie met puin en aardewerk voor.
Door toepassing van lood als antiklopmiddel in benzine zijn grote hoeveelheden lood diffuus verspreid in het milieu terecht gekomen, vooral langs wegen en in stedelijke gebieden.

PFAS

De groep van poly- en perfluor-alkyl stoffen (PFAS) is een grote verzameling van koolstofverbindingen waarbij de waterstofatomen door fluor vervangen zijn. Van deze groep zijn de stoffen PFOS en PFOA het meest bekend. Er zijn meer dan 6.000 typen PFAS-verbindingen bekend, die veelvuldig worden toegepast in consumentenproducten als waterafstotende kleding, textiel, tapijt, in leer, papier en in industriële producten zoals verf en brandblusschuim.
Tijdens de productie, het gebruik en in de afvalfase komen de stoffen op verschillende manieren in de lucht, bodem en water terecht. De stoffen worden nauwelijks afgebroken in het milieu en kunnen duizenden jaren blijven bestaan. Door bioaccumulatie kunnen de stoffen in de voedselketen terechtkomen. PFAS kunnen schadelijke effecten hebben op de nieren, lever, voortplanting, het immuunsysteem en zijn potentieel kankerverwekkend.

PFOS

De afkorting PFOS staat voor perfluor-octaansulfonaat. De stof is vooral bekend van de toepassing in brandblusmiddelen. In 1969 is PFOS houdend brandblusschuim geïntroduceerd in Nederland. Sinds 2011 is het gebruik van PFOS voor deze toepassing in de EU verboden. In plaats van PFOS worden nu diverse PFAS verbindingen met kleinere ketens gebruikt in brandblusschuim.

PFOA

PFOA is de afkorting voor perfluor-octaanzuur en is tot 2012 gebruikt als een hulpstof in de bereiding van Teflon. Vanwege de aanwezigheid van acht koolstofatomen wordt soms ook wel de minder specifieke afkorting C8 gebruikt.

GenX

GenX is strikt genomen geen stof, maar een technologie die sinds 2012 wordt gebruikt bij het produceren van fluorhoudende polymeren zoals Teflon. Bij de GenX-technologie wordt de stof *2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)-propaanzuur* (FRD-903) en het ammoniumzout ervan (FRD-902) gebruikt.

Bijlage 3.2: Toetsing analyseresultaten grond conform Wbb (inclusief normtabel)

Projectnaam OS Harderwijk
Projectcode M21B0255

Tabel: Analyseresultaten grond (as3000) monsters (gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven)

Monstercode	B-MM01[1]			C-MM01[2]			A-MM01[3]		
Bodemtype[bt)]	1			2			3		
	or	*br*		*or*	*br*		*or*	*br*	
monster voorbehandeling()	Ja		--	Ja		--	Ja		--
droge stof(gew.-%)	90.5	--	--	93.6	--	--	91.4	--	--
gewicht artefacten(g)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
aard van de artefacten(-)	Geen		--	Geen		--	Geen		--
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	-			-			1.3	--	--
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	2.5	--	--	<0.5	--	--	-		
KORRELGROOTTEVERDELING									
lutum (bodem)(% vd DS)	-			-			2.3	--	--
METALEN									
barium[+]	-			-			<20	52.3	
cadmium	-			-			<0.2	0.24	
kobalt	-			-			<1.5	3.57	
koper	-			-			10	20.5	
kwik°	-			-			<0.05	0.05	
lood	-			-			25	39.1	
molybdeen	-			-			<0.5	0.35	
nikkel	-			-			3.3	9.39	
zink	-			-			38	88.8	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	-			-			<0.01	--	--
fenantreen	-			-			0.02	--	--
antraceen	-			-			<0.01	--	--
fluoranteen	-			-			0.06	--	--
benzo(a)antraceen	-			-			0.02	--	--
chryseen	-			-			0.02	--	--
benzo(k)fluoranteen	-			-			0.02	--	--
benzo(a)pyreen	-			-			0.03	--	--
benzo(ghi)peryleen	-			-			0.02	--	--
indeno(1,2,3-cd)pyreen	-			-			0.02	--	--
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	-			-			0.224	0.224	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 52(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 101(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 118(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 138(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 153(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 180(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	4.9	19.6		4.9	24.5	[a]	4.9	24.5	[a]
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	<5	--	--	<5	--	--	<5	--	--
fractie C12-C22	<5	--	--	<5	--	--	<5	--	--
fractie C22-C30	<5	--	--	<5	--	--	6	--	--
fractie C30-C40	<5	--	--	<5	--	--	7	--	--
totaal olie C10 - C40	<20	56		<20	70		<20	70	

Monstercode en monstertraject

[1] *13557686-001 B-MM01 B-B01 (0-50) B-B03 (0-50) B-B04 (0-50) B-B07 (0-50) B-B08 (0-50)*

[2] *13557686-002 C-MM01 C-B01 (0-50) C-B02 (10-50) C-B03 (11-50)*

[3] *13561269-001 A-MM01 A-B01 (10-50) A-B03 (0-50) A-B05 (0-50) A-*

B07 (0-50) B-B02 (0-50) B-B05 (0-50) B-B06 (0-50)

De resultaten zijn voor de interventiewaarde getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatcourant 27 juni 2013, Nr. 16675 en voor de achtergrondwaarde aan het Besluit Bodemkwaliteit, Staatscourant 20 december 2007, Nr. 247. Tevens zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd: De gewijzigde grenswaarden van een aantal OCB (per 30-07-2008) (www.Senternovem.nl) en de wijziging in de Staatscourant 67 van 7 april 2009 en met wijzingen zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

*	*het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde*
**	*het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde*
***	*het gehalte is groter dan de interventiewaarde*
--	*geen toetsingswaarde voor opgesteld*
-	*niet geanalyseerd*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
a	*gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012), dus mag verondersteld worden kleiner dan de achtergrondwaarde te zijn.*
b	*gecorrigeerd gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), en groter dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).*
+	*De interventiewaarde voor barium geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging en geen sprake is van thermisch gereinigde grond en baggerspecie.*
°	*Er staan twee interventie waardes beschreven voor kwik in grond in de circulaire bodemsanering (per 1 juli 2013); 4 mg/kg d.s. voor organisch kwik en 36 mg/kg d.s. voor anorganisch kwik. Het analyse resultaat is het gehalte aan kwik. Er kan daarin geen verder onderscheid worden gemaakt tussen de twee soorten. Voor deze toetsing wordt de eis van 36 mg/kg d.s. gehanteerd.*
or	*Origineel resultaat*
br	*Omgerekend resultaat*

bt) De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grond (as3000) monsters ingedeeld in de volgende bodemtypen: (als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.)
1: lutum 25% humus 2.5%
2: lutum 25% humus 0.5%
3: lutum 2.3% humus 1.3%

Projectnaam OS Harderwijk
Projectcode M21B0255

Tabel: Analyseresultaten grond (as3000) monsters (gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven)

Monstercode	A-MM02[1]			B-B08-1[2]			A-MM03[3]		
Bodemtype[bt)]	4			5			6		
	or	*br*		*or*	*br*		*or*	*br*	
monster voorbehandeling()	Ja		--	Ja		--	Ja		--
droge stof(gew.-%)	94.2	--	--	89.6	--	--	93.9	--	--
gewicht artefacten(g)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
aard van de artefacten(-)	Geen		--	Geen		--	Geen		--
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	<0.5	--	--	3.2	--	--	<0.5	--	--
KORRELGROOTTEVERDELING									
lutum (bodem)(% vd DS)	<2	--	--	<2	--	--	3.0	--	--
METALEN									
barium[+]	<20	54.2		<20	54.2		<20	48.2	
cadmium	<0.2	0.241		<0.2	0.228		<0.2	0.237	
kobalt	<1.5	3.69		<1.5	3.69		1.7	5.39	
koper	<5	7.24		<5	6.95		<5	7	
kwik°	<0.05	0.0503		0.06	0.0854		<0.05	0.0495	
lood	<10	11		17	26.2		14	21.6	
molybdeen	<0.5	0.35		<0.5	0.35		<0.5	0.35	
nikkel	4.1	12		<3	6.12		5.1	13.7	
zink	<20	33.2		<20	32.2		23	51.9	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	<0.01	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
fenantreen	<0.01	--	--	0.07	--	--	<0.01	--	--
antraceen	<0.01	--	--	0.01	--	--	<0.01	--	--
fluoranteen	<0.01	--	--	0.21	--	--	<0.01	--	--
benzo(a)antraceen	<0.01	--	--	0.10	--	--	<0.01	--	--
chryseen	<0.01	--	--	0.10	--	--	<0.01	--	--
benzo(k)fluoranteen	<0.01	--	--	0.07	--	--	<0.01	--	--
benzo(a)pyreen	<0.01	--	--	0.13	--	--	<0.01	--	--
benzo(ghi)peryleen	<0.01	--	--	0.10	--	--	<0.01	--	--
indeno(1,2,3-cd)pyreen	<0.01	--	--	0.09	--	--	<0.01	--	--
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	0.07	0.07		0.887	0.887		0.07	0.07	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 52(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 101(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 118(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 138(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 153(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 180(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	4.9	24.5	[a]	4.9	15.3		4.9	24.5	[a]
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	<5	--	--	<5	--	--	<5	--	--
fractie C12-C22	<5	--	--	<5	--	--	<5	--	--
fractie C22-C30	<5	--	--	8	--	--	<5	--	--
fractie C30-C40	<5	--	--	8	--	--	<5	--	--
totaal olie C10 - C40	<20	70		<20	43.8		<20	70	

Monstercode en monstertraject

[1] *13561269-002 A-MM02 A-B01 (50-100) A-B04 (100-150) A-B06 (80-120) B-B01 (150-200) B-B03 (50-100) B-B05 (200-250) B-B07 (100-150)*

[2] *13561269-003 B-B08-1 B-B01 (0-50)*

[3] *13569805-001 A-MM03 A-B09 (0-50) A-B10 (10-50) A-B11 (20-50) A-B12 (0-50) A-B14 (5-50) A-B16 (10-50)*

De resultaten zijn voor de interventiewaarde getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatcourant 27 juni 2013, Nr. 16675 en voor de achtergrondwaarde aan het Besluit Bodemkwaliteit, Staatscourant 20 december 2007, Nr. 247. Tevens zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd: De gewijzigde grenswaarden van een aantal OCB (per 30-07-2008) (www.Senternovem.nl) en de wijziging in de Staatscourant 67 van 7 april 2009 en met wijzingen zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

*	*het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde*
**	*het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde*
***	*het gehalte is groter dan de interventiewaarde*
--	*geen toetsingswaarde voor opgesteld*
-	*niet geanalyseerd*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
a	*gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012), dus mag verondersteld worden kleiner dan de achtergrondwaarde te zijn.*
b	*gecorrigeerd gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), en groter dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).*
+	*De interventiewaarde voor barium geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging en geen sprake is van thermisch gereinigde grond en baggerspecie.*
°	*Er staan twee interventie waardes beschreven voor kwik in grond in de circulaire bodemsanering (per 1 juli 2013); 4 mg/kg d.s. voor organisch kwik en 36 mg/kg d.s. voor anorganisch kwik. Het analyse resultaat is het gehalte aan kwik. Er kan daarin geen verder onderscheid worden gemaakt tussen de twee soorten. Voor deze toetsing wordt de eis van 36 mg/kg d.s. gehanteerd.*
or	*Origineel resultaat*
br	*Omgerekend resultaat*

bt) De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grond (as3000) monsters ingedeeld in de volgende bodemtypen: (als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.)
4: lutum 2% humus 0.5%
5: lutum 2% humus 3.2%
6: lutum 3% humus 0.5%

Projectnaam OS Harderwijk
Projectcode M21B0255

Tabel: Analyseresultaten grond (as3000) monsters (gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven)

Monstercode	A-MM04[1]			A-MM05[2]			A-MM06[3]		
Bodemtype[bt)]	7			4			4		
	or	*br*		*or*	*br*		*or*	*br*	
monster voorbehandeling()	Ja		--	Ja		--	Ja		--
droge stof(gew.-%)	88.4	--	--	93.3	--	--	95.7	--	--
gewicht artefacten(g)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
aard van de artefacten(-)	Geen		--	Geen		--	Geen		--
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	3.1	--	--	0.5	--	--	<0.5	--	--
KORRELGROOTTEVERDELING									
lutum (bodem)(% vd DS)	<2	--	--	<2	--	--	<2	--	--
METALEN									
barium[+]	<20	54.2		<20	54.2		<20	54.2	
cadmium	<0.2	0.229		<0.2	0.241		<0.2	0.241	
kobalt	<1.5	3.69		2.1	7.38		2.5	8.79	
koper	13	25.9		<5	7.24		<5	7.24	
kwik°	0.08	0.114		<0.05	0.0503		<0.05	0.0503	
lood	27	41.7		<10	11		<10	11	
molybdeen	<0.5	0.35		<0.5	0.35		<0.5	0.35	
nikkel	4.2	12.2		6.6	19.2		6.4	18.7	
zink	23	53.1		<20	33.2		<20	33.2	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	<0.01	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
fenantreen	0.01	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
antraceen	<0.01	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
fluoranteen	0.03	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
benzo(a)antraceen	0.02	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
chryseen	0.02	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
benzo(k)fluoranteen	0.02	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
benzo(a)pyreen	0.02	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
benzo(ghi)peryleen	0.02	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
indeno(1,2,3-cd)pyreen	0.02	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	0.174	0.174		0.07	0.07		0.07	0.07	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 52(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 101(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 118(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 138(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 153(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 180(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	4.9	15.8		4.9	24.5	[a]	4.9	24.5	[a]
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	<5	--	--	<5	--	--	<5	--	--
fractie C12-C22	<5	--	--	<5	--	--	<5	--	--
fractie C22-C30	10	--	--	<5	--	--	<5	--	--
fractie C30-C40	25	--	--	<5	--	--	<5	--	--
totaal olie C10 - C40	40	129		<20	70		<20	70	

Monstercode en monstertraject

[1] *13569805-002 A-MM04 A-B17 (0-50) A-B18 (0-50) A-B19 (0-50) A-B20 (0-50) A-B21 (0-50)*

[2] *13569805-003 A-MM05 A-B10 (50-100) A-B13 (120-170) A-B15 (100-150) A-B17 (50-100) A-B21 (150-200) D-B03 (150-200) E-B03 (50-100)*

[3] *13569805-004 A-MM06 A-B19 (100-150) A-B19 (150-200)*

De resultaten zijn voor de interventiewaarde getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatcourant 27 juni 2013, Nr. 16675 en voor de achtergrondwaarde aan het Besluit Bodemkwaliteit, Staatscourant 20 december 2007, Nr. 247. Tevens zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd: De gewijzigde grenswaarden van een aantal OCB (per 30-07-2008) (www.Senternovem.nl) en de wijziging in de Staatscourant 67 van 7 april 2009 en met wijzingen zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

*	*het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde*
**	*het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde*
***	*het gehalte is groter dan de interventiewaarde*
--	*geen toetsingswaarde voor opgesteld*
-	*niet geanalyseerd*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
a	*gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012), dus mag verondersteld worden kleiner dan de achtergrondwaarde te zijn.*
b	*gecorrigeerd gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), en groter dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).*
+	*De interventiewaarde voor barium geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging en geen sprake is van thermisch gereinigde grond en baggerspecie.*
°	*Er staan twee interventie waardes beschreven voor kwik in grond in de circulaire bodemsanering (per 1 juli 2013); 4 mg/kg d.s. voor organisch kwik en 36 mg/kg d.s. voor anorganisch kwik. Het analyse resultaat is het gehalte aan kwik. Er kan daarin geen verder onderscheid worden gemaakt tussen de twee soorten. Voor deze toetsing wordt de eis van 36 mg/kg d.s. gehanteerd.*
or	*Origineel resultaat*
br	*Omgerekend resultaat*

bt) De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grond (as3000) monsters ingedeeld in de volgende bodemtypen: (als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.)
7: lutum 2% humus 3.1%
4: lutum 2% humus 0.5%

Projectnaam	OS Harderwijk
Projectcode	M21B0255

Tabel: Analyseresultaten grond (as3000) monsters (gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven)

Monstercode	D-MM01[1]			PFAS-BG[2]			PFAS-OG[3]		
Bodemtype[bt)]	8			9			2		
	or	*br*		*or*	*br*		*or*	*br*	
monster voorbehandeling()	Ja		--	Ja		--	Ja		--
droge stof(gew.-%)	93.2	--	--	89.5	--	--	93.5	--	--
gewicht artefacten(g)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
aard van de artefacten(-)	Geen		--	Geen		--	Geen		--
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	0.6	--	--	1.6	--	--	<0.5	--	--
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28(µg/kgds)	<1	--	--	-			-		
PCB 52(µg/kgds)	<1	--	--	-			-		
PCB 101(µg/kgds)	<1	--	--	-			-		
PCB 118(µg/kgds)	<1	--	--	-			-		
PCB 138(µg/kgds)	<1	--	--	-			-		
PCB 153(µg/kgds)	<1	--	--	-			-		
PCB 180(µg/kgds)	<1	--	--	-			-		
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	4.9	24.5	[a]	-			-		
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	<5	--	--	-			-		
fractie C12-C22	<5	--	--	-			-		
fractie C22-C30	<5	--	--	-			-		
fractie C30-C40	<5	--	--	-			-		
totaal olie C10 - C40	<20	70		-			-		
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN									
PFBA (perfluorbutaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)(µg/kgds)	-			0.31	--		<0.1	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	--		<0.1	--	
som PFOA (0.7 factor)(µg/kgds)	-			0.38	0.38	¤	0.14	0.14	¤
PFNA (perfluornonaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFDA (perfluordecaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)(µg/kgds)	-			<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)(µg/kgds)	-			0.17	--		<0.1	--	
PFOS vertakt	-			<0.1	--		<0.1	--	

(perfluoroctaansulfonzuur)(µg/kgds) som POS (0.7 factor)(µg/kgds)	-	0.24	0.24	¤	0.14	0.14	¤
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)(µg/kgds)	-	<0.1	0.07		<0.1	0.07	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)(µg/kgds)	-	<0.1	0.07		<0.1	0.07	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)(µg/kgds)	-	<0.1	0.07		<0.1	0.07	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)(µg/kgds)	-	<0.1	0.07		<0.1	0.07	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)(µg/kgds)	-	<0.1	0.07		<0.1	0.07	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)(µg/kgds)	-	<0.1	0.07		<0.1	0.07	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)(µg/kgds)	-	<0.1	0.07		<0.1	0.07	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)(µg/kgds)	-	<0.1	0.07		<0.1	0.07	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)(µg/kgds)	-	<0.1	0.07		<0.1	0.07	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)(µg/kgds)	-	<0.1	0.07		<0.1	0.07	

Monstercode en monstertraject

1 *13569805-005 D-MM01 D-B01 (10-50) D-B02 (8-58) D-B03 (0-50)*

2 *13569805-006 PFAS-BG A-B06 (0-40) A-B07 (0-50) A-B11 (20-50) A-B15 (5-50) A-B16 (10-50) A-B18 (0-50) A-B21 (0-50) B-B01 (0-50) B-B05 (0-50)*

3 *13569805-007 PFAS-OG A-B06 (120-170) A-B09 (100-150) A-B13 (120-170) A-B15 (50-100) A-B17 (150-200) B-B01 (150-200) B-B05 (50-100) E-B03 (50-100)*

De resultaten zijn voor de interventiewaarde getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatcourant 27 juni 2013, Nr. 16675 en voor de achtergrondwaarde aan het Besluit Bodemkwaliteit, Staatscourant 20 december 2007, Nr. 247. Tevens zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd: De gewijzigde grenswaarden van een aantal OCB (per 30-07-2008) (www.Senternovem.nl) en de wijziging in de Staatscourant 67 van 7 april 2009 en met wijzingen zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).Voor PFAS geldt het Tijdelijk Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (Geactualiseerde versie 2 juli 2020).

* *het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde*

** *het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde*

*** *het gehalte is groter dan de interventiewaarde*

-- *geen toetsingswaarde voor opgesteld*

- *niet geanalyseerd*

\# *Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*

a *gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012), dus mag verondersteld worden kleiner dan de achtergrondwaarde te zijn.*

b *gecorrigeerd gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), en groter dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).*

*zp *Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*

¤ *Voor PFAS in grondwaterbeschermingsgebieden blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie boven grondwaterniveau. Dit is 0,1 ug/kg d.s.*

or *Origineel resultaat*

br *Omgerekend resultaat*

bt) De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grond (as3000) monsters ingedeeld in de volgende bodemtypen: (als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.)
8: lutum 25% humus 0.6%
9: lutum 25% humus 1.6%
2: lutum 25% humus 0.5%

Projectnaam	OS Harderwijk
Projectcode	M21B0255

Tabel: Analyseresultaten grond (as3000) monsters (gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven)

Monstercode	E-B01 (0-50)	E-B02 (8-50)	E-B03 (20-50)[1]
Bodemtype[bt)]	2		
	or	*br*	
monster voorbehandeling()	Ja		--
droge stof(gew.-%)	94.7	--	--
gewicht artefacten(g)	<1	--	--
aard van de artefacten(-)	Geen		--
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	<0.5	--	--
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)			
PCB 28(µg/kgds)	<1	--	--
PCB 52(µg/kgds)	<1	--	--
PCB 101(µg/kgds)	<1	--	--
PCB 118(µg/kgds)	<1	--	--
PCB 138(µg/kgds)	<1	--	--
PCB 153(µg/kgds)	<1	--	--
PCB 180(µg/kgds)	<1	--	--
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	4.9	24.5	[a]
MINERALE OLIE			
fractie C10-C12	<5	--	--
fractie C12-C22	<5	--	--
fractie C22-C30	<5	--	--
fractie C30-C40	<5	--	--
totaal olie C10 - C40	<20	70	

Monstercode en monstertraject

[1] *13570699-001 E-B01 (0-50) E-B02 (8-50) E-B03 (20-50)*

De resultaten zijn voor de interventiewaarde getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatcourant 27 juni 2013, Nr. 16675 en voor de achtergrondwaarde aan het Besluit Bodemkwaliteit, Staatscourant 20 december 2007, Nr. 247. Tevens zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd: De gewijzigde grenswaarden van een aantal OCB (per 30-07-2008) (www.Senternovem.nl) en de wijziging in de Staatscourant 67 van 7 april 2009 en met wijzingen zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

* *het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde*

** *het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde*

*** *het gehalte is groter dan de interventiewaarde*

-- *geen toetsingswaarde voor opgesteld*

- *niet geanalyseerd*

\# *Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*

[a] *gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012), dus mag verondersteld worden kleiner dan de achtergrondwaarde te zijn.*

[b] *gecorrigeerd gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), en groter dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).*

[or] *Origineel resultaat*

[br] *Omgerekend resultaat*

[bt)] De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grond (as3000) monsters ingedeeld in de volgende bodemtypen: (als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.)
2: lutum 25% humus 0.5%

Tabel: Toetsingswaarden voor grond (as3000) (I&M-toetsingskader). Het betreft gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven

Toetsingswaarden[1)]	AW	1/2(AW+I)	I	RBK eis
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE				
totaal olie C10 - C40	190	2595	5000	35
METALEN				
barium			920	20
cadmium	0.60	6.8	13	0.20
kobalt	15	102	190	3.0
koper	40	115	190	5.0
kwik	0.15	18	36	0.050
lood	50	290	530	10
molybdeen	1.5	96	190	1.5
nikkel	35	68	100	4.0
zink	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	1.5	21	40	0.35
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN				
PFBA (perfluorbutaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFPeA (perfluorpentaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFHxA (perfluorhexaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFHpA (perfluorheptaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
som PFOA (0.7 factor)(µg/kgds)	1.9			
PFNA (perfluornonaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFDA (perfluordecaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)(µg/kgds)	1.4			
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)(µg/kgds)	1.4			
som PFOS (0.7 factor)(µg/kgds)	1.4			
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)(µg/kgds)	1.4			
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)(µg/kgds)	1.4			
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)(µg/kgds)	1.4			
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)(µg/kgds)	1.4			
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)(µg/kgds)	1.4			
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)(µg/kgds)	1.4			
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide	1.4			

acetaat)(µg/kgds)	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)(µg/kgds)	1.4
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)(µg/kgds)	1.4
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)(µg/kgds)	1.4

[1)] *AW* *achtergrondwaarde*
1/2(AW+I) *gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde*
I *interventiewaarde*
RBK *Tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).*

De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
De genoemde toetsings waarden zijn van toepassing op het standaard bodem type 10% humus en 25% lutum.

Bijlage 3.3: Indicatieve toetsing analyseresultaten grond aan het Bbk (inclusief normtabel)

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13561269 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM01 A-B01 (10-50) A-B03 (0-50) A-B05 (0-50) A-B07 (0-50) B-B02 (0-50) B-B05 (0-50) B-B06 (0-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 1,3 % @
- lutumgehalte 2,3 % @

					Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
					Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW? Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem
Metalen																					
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	<20	52,289																<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	<0,2	0,240	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	<1,5	3,574	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	10	20,478	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	<0,05	0,050	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	25	39,134	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	3,3	9,390	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	38	88,815	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																					
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0,224	0,224	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
PCB																					
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 138		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0049	0,0245	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Overige stoffen																					
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	70,000	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	11	0	0	0	0	2	2	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

		Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend		0		0	0				
Toepassen op de landbodem:									
4.1 - G,B	boven grondwaterniveau	0		0	0				
4.2 - B	verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	0			0				
4.3 - G,B	grootschalig toepassen boven grondwater	0			0				
4.4 - G,B	in grondwaterbeschermingsgebied	0	0						
4.5 - G,B	onder grondwaterniveau	0		0					
Toepassen in oppervlaktewater:									
4.7 - B	benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)	0							
4.8.1 - B	ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies	0							
4.8.2 - B	verspreiden van baggerspecie	0				0			
4.8.2 - B,G	ophoging in ander lichaam wbk constructies	0					0		
4.9.1 - B,G	in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)	0				0			
4.9.2 - B,G	in overige diepe plassen	0					0		

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13561269 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM01 A-B01 (10-50) A-B03 (0-50) A-B05 (0-50) A-B07 (0-50) B-B02 (0-50) B-B05 (0-50) B-B06 (0-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 1,3 % @
- lutumgehalte 2,3 % @

				Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW? Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem

8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13561269 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM02 A-B01 (50-100) A-B04 (100-150) A-B06 (80-120) B-B01 (150-200) B-B03 (50-100) B-B05 (200-250) B-B07 (100-150)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: <0,5 % @
- lutumgehalte <2 % @

parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem
Metalen																						
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	<20	54,250																	<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	<0,2	0,241	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	<1,5	3,691	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	<5	7,241	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	<0,05	0,050	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	<10	11,019	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	4,1	11,958	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	<20	33,220	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																						
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0,07	0,070	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
PCB																						
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
PCB 138		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0049	0,0245	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Overige stoffen																						
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	70,000	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	11	0	0	0	0	2	2	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

		Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend		0		0	0				
Toepassen op de landbodem:									
4.1 - G,B	boven grondwaterniveau	0		0	0				
4.2 - B	verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	0			0				
4.3 - G,B	grootschalig toepassen boven grondwater	0			0				
4.4 - G,B	in grondwaterbeschermingsgebied	0	0						
4.5 - G,B	onder grondwaterniveau	0		0					
Toepassen in oppervlaktewater:									
4.7 - B	benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)	0							
4.8.1 - B	ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies	0							
4.8.2 - B	verspreiden van baggerspecie	0				0			
4.8.2 - B,G	ophoging in ander lichaam wbk constructies	0					0		
4.9.1 - B,G	in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)	0				0			
4.9.2 - B,G	in overige diepe plassen	0					0		

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13561269 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM02 A-B01 (50-100) A-B04 (100-150) A-B06 (80-120) B-B01 (150-200) B-B03 (50-100) B-B05 (200-250) B-B07 (100-150)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: <0,5 % @
- lutumgehalte <2 % @

				Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	**eenheid**	**gemeten gehalte**	**gecorr. gehalte naar st. bodem**	**Klasse**	**> 2AW of >wonen?**	**> wonen + AW?**	**Vgl. tabel 1 6)**	**Klasse**	**> 2AW of >wonen?**	**Vgl. tabel 1 6)**	**Klasse**	**> 2AW of >wonen?**	**Vgl. tabel 1 6)**	**Klasse**	**> 2AW of >wonen?**	**Vgl. tabel 1 6)**	**Klasse**	**> 2AW of >wonen?**	**Vgl. tabel 1 6)**	**Grond**	**Waterbodem**

8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13561269 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: B-B08-1 B-B01 (0-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 3,2 % @
- lutumgehalte <2 % @

parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem
Metalen																						
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	<20	54,250																	<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	<0,2	0,228	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	<1,5	3,691	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	<5	6,954	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	0,06	0,085	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	17	26,178	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	<3	6,125	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	<20	32,237	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																						
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0,887	0,887	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
PCB																						
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0022								AW		*	AW		*					
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0022								AW		*	AW		*					
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0022								AW		*	AW		*					
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0022								AW			AW							
PCB 138		mg/kg ds	<0,001	0,0022								AW			AW							
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0022								AW			AW							
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0022								AW			AW							
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0049	0,0153	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Overige stoffen																						
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	43,750	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	11	0	0	0	0	2	2	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

		Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend		0		0	0				
Toepassen op de landbodem:									
4.1 - G,B	boven grondwaterniveau	0		0	0				
4.2 - B	verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	0			0				
4.3 - G,B	grootschalig toepassen boven grondwater	0			0				
4.4 - G,B	in grondwaterbeschermingsgebied	0	0						
4.5 - G,B	onder grondwaterniveau	0		0					
Toepassen in oppervlaktewater:									
4.7 - B	benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)	0							
4.8.1 - B	ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies	0							
4.8.2 - B	verspreiden van baggerspecie	0				0			
4.8.2 - B,G	ophoging in ander lichaam wbk constructies	0					0		
4.9.1 - B,G	in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)	0				0			
4.9.2 - B,G	in overige diepe plassen	0					0		

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13561269 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: B-B08-1 B-B01 (0-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 3,2 % @
- lutumgehalte <2 % @

parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 > 2AW of >wonen?	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 > wonen + AW?	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 > 2AW of >wonen?	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 > 2AW of >wonen?	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 > 2AW of >wonen?	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 > 2AW of >wonen?	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Waterbodem

8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM03 A-B09 (0-50) A-B10 (10-50) A-B11 (20-50) A-B12 (0-50) A-B14 (5-50) A-B16 (10-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: <0,5 % @
- lutumgehalte 3,0 % @

					Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
					Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW? Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem
Metalen																					
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	<20	48,222																<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	<0,2	0,237	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	1,7	5,387	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	<5	7,000	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	<0,05	0,049	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	14	21,636	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	5,1	13,731	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	23	51,935	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																					
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0,07	0,070	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
PCB																					
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 138		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0049	0,0245	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Overige stoffen																					
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	70,000	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	11	0	0	0	0	2	2	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

		Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend		0		0	0				
Toepassen op de landbodem:									
4.1 - G,B	boven grondwaterniveau	0		0	0				
4.2 - B	verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	0			0				
4.3 - G,B	grootschalig toepassen boven grondwater	0			0				
4.4 - G,B	in grondwaterbeschermingsgebied	0	0						
4.5 - G,B	onder grondwaterniveau	0		0					
Toepassen in oppervlaktewater:									
4.7 - B	benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)	0							
4.8.1 - B	ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies	0							
4.8.2 - B	verspreiden van baggerspecie	0				0			
4.8.2 - B,G	ophoging in ander lichaam wbk constructies	0					0		
4.9.1 - B,G	in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)	0				0			
4.9.2 - B,G	in overige diepe plassen	0					0		

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM03 A-B09 (0-50) A-B10 (10-50) A-B11 (20-50) A-B12 (0-50) A-B14 (5-50) A-B16 (10-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: <0,5 % @
- lutumgehalte 3,0 % @

				Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1				Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem

8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM04 A-B17 (0-50) A-B18 (0-50) A-B19 (0-50) A-B20 (0-50) A-B21 (0-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 3,1 % @
- lutumgehalte <2 % @

parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem
Metalen																						
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	<20	54,250																	<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	<0,2	0,229	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	<1,5	3,691	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	13	25,914	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	0,08	0,114	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	27	41,652	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	4,2	12,250	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	23	53,092	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																						
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0,174	0,174	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
PCB																						
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0023								AW		*	AW		*					
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0023								AW		*	AW		*					
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0023								AW		*	AW		*					
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0023								AW			AW							
PCB 138		mg/kg ds	<0,001	0,0023								AW			AW							
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0023								AW			AW							
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0023								AW			AW							
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0049	0,0158	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Overige stoffen																						
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	40	129,032	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	11	0	0	0	0	2	2	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

		Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend		0		0	0				
Toepassen op de landbodem:									
4.1 - G,B	boven grondwaterniveau	0		0	0				
4.2 - B	verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	0			0				
4.3 - G,B	grootschalig toepassen boven grondwater	0			0				
4.4 - G,B	in grondwaterbeschermingsgebied	0	0						
4.5 - G,B	onder grondwaterniveau	0		0					
Toepassen in oppervlaktewater:									
4.7 - B	benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)	0							
4.8.1 - B	ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies	0							
4.8.2 - B	verspreiden van baggerspecie	0				0			
4.8.2 - B,G	ophoging in ander lichaam wbk constructies	0					0		
4.9.1 - B,G	in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)	0				0			
4.9.2 - B,G	in overige diepe plassen	0					0		

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM04 A-B17 (0-50) A-B18 (0-50) A-B19 (0-50) A-B20 (0-50) A-B21 (0-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 3,1 % @
- lutumgehalte <2 % @

				Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1				Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem

8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM05 A-B10 (50-100) A-B13 (120-170) A-B15 (100-150) A-B17 (50-100) A-B21 (150-200) D-B03 (150-200) E-B03 (50-100)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 0,5 % @
- lutumgehalte <2 % @

					Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
					Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW? Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem
Metalen																					
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	<20	54,250																<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	<0,2	0,241	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	2,1	7,383	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	<5	7,241	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	<0,05	0,050	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	<10	11,019	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	6,6	19,250	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	<20	33,220	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																					
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0,07	0,070	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
PCB																					
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 138		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0049	0,0245	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Overige stoffen																					
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	70,000	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	11	0	0	0	0	2	2	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

		Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend		0		0	0				
Toepassen op de landbodem:									
4.1 - G,B	boven grondwaterniveau	0		0	0				
4.2 - B	verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	0			0				
4.3 - G,B	grootschalig toepassen boven grondwater	0			0				
4.4 - G,B	in grondwaterbeschermingsgebied	0	0						
4.5 - G,B	onder grondwaterniveau	0		0					
Toepassen in oppervlaktewater:									
4.7 - B	benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)	0							
4.8.1 - B	ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies	0							
4.8.2 - B	verspreiden van baggerspecie	0				0			
4.8.2 - B,G	ophoging in ander lichaam wbk constructies	0					0		
4.9.1 - B,G	in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)	0				0			
4.9.2 - B,G	in overige diepe plassen	0					0		

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM05 A-B10 (50-100) A-B13 (120-170) A-B15 (100-150) A-B17 (50-100) A-B21 (150-200) D-B03 (150-200) E-B03 (50-100)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 0,5 % @
- lutumgehalte <2 % @

				Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW? Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem

8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM06 A-B19 (100-150) A-B19 (150-200)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: <0,5 % @
- lutumgehalte <2 % @

parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem
Metalen																						
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	<20	54,250																	<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	<0,2	0,241	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	2,5	8,789	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	<5	7,241	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	<0,05	0,050	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	<10	11,019	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	6,4	18,667	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	<20	33,220	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																						
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0,07	0,070	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
PCB																						
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
PCB 138		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0049	0,0245	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Overige stoffen																						
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	70,000	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	11	0	0	0	0	2	2	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

		Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend		0		0	0				
Toepassen op de landbodem:									
4.1 - G,B	boven grondwaterniveau	0		0	0				
4.2 - B	verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	0			0				
4.3 - G,B	grootschalig toepassen boven grondwater	0			0				
4.4 - G,B	in grondwaterbeschermingsgebied	0	0						
4.5 - G,B	onder grondwaterniveau	0		0					
Toepassen in oppervlaktewater:									
4.7 - B	benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)	0							
4.8.1 - B	ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies	0							
4.8.2 - B	verspreiden van baggerspecie	0				0			
4.8.2 - B,G	ophoging in ander lichaam wbk constructies	0					0		
4.9.1 - B,G	in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)	0				0			
4.9.2 - B,G	in overige diepe plassen	0					0		

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: A-MM06 A-B19 (100-150) A-B19 (150-200)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: <0,5 % @
- lutumgehalte <2 % @

parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem

8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: D-MM01 D-B01 (10-50) D-B02 (8-58) D-B03 (0-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 0,6 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

				Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW? Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem
PCB																				
PCB 28	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 52	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 101	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 118	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 138	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 153	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 180	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB (7) (som, 0.7 factor)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Overige stoffen																				
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	<20	70,000	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	2	0	0	0	0	1	0	AW	AW
Grond, toepassing op landbodem	2	0	0	0	NVT	1	NVT	AW	AW
Grond, toepassing onder water	9	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	AW
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	9	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	AW
Waterbodem, toepassing op landbodem	2	0	0	0	NVT	1	NVT	AW	AW

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

		Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend		0		0	0				
Toepassen op de landbodem:									
4.1 - G,B	boven grondwaterniveau	0		0	0				
4.2 - B	verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	0			0				
4.3 - G,B	grootschalig toepassen boven grondwater	0			0				
4.4 - G,B	in grondwaterbeschermingsgebied	0	0						
4.5 - G,B	onder grondwaterniveau	0		0					
Toepassen in oppervlaktewater:									
4.7 - B	benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)	0							
4.8.1 - B	ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies	0							
4.8.2 - B	verspreiden van baggerspecie	0				0			
4.8.2 - B,G	ophoging in ander lichaam wbk constructies	0					0		
4.9.1 - B,G	in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)	0				0			
4.9.2 - B,G	in overige diepe plassen	0					0		

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.
8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: D-MM01 D-B01 (10-50) D-B02 (8-58) D-B03 (0-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 0,6 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

				Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1				Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: PFAS-BG A-B06 (0-40) A-B07 (0-50) A-B11 (20-50) A-B15 (5-50) A-B16 (10-50) A-B18 (0-50) A-B21 (0-50) B-B01 (0-50) B-B05 (0-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 1,6 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

				Grond								Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW? Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem
Per en poly-fluoralkylstoffen (PFAS)																			
PFBA (perfluorbutaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	mg/kg ds	0,00031	0,0003																	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001																	
PFOA (som, 0.7 factor)	mg/kg ds	0,00038	0,0004	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
PFNA (perfluornonaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFDA (perfluordecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFTeA (perfluortetradecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFPS (perfluorpentaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFHpS, perfluorheptaansulfonzuur	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	mg/kg ds	0,00017	0,0002																	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001																	
PFOS (som, 0.7 factor)	mg/kg ds	0,00024	0,0002	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfona	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonami	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonan	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat dieste	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	0	0	0	0	0	#N/B	#N/B	AW	AW
Grond, toepassing op landbodem	0	0	0	0	NVT	#N/B	NVT	AW	AW
Grond, toepassing onder water	0	0	0	0	NVT	#N/B	NVT	AW	AW
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	0	0	0	0	NVT	#N/B	NVT	AW	AW
Waterbodem, toepassing op landbodem	0	0	0	0	NVT	#N/B	NVT	AW	AW

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

	Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend	28		0	0			landbouw/natuur	
Toepassen op de landbodem:								
4.1 - G,B boven grondwaterniveau	28		0	0			landbouw/natuur	
4.2 - B verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	28			0			toegestaan	
4.3 - G,B grootschalig toepassen boven grondwater	28			0			toegestaan	

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: PFAS-BG A-B06 (0-40) A-B07 (0-50) A-B11 (20-50) A-B15 (5-50) A-B16 (10-50) A-B18 (0-50) A-B21 (0-50) B-B01 (0-50) B-B05 (0-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 1,6 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem
4.4 - G,B	in grondwaterbeschermingsgebied			28		2						gebiedskwaliteit	8)								
4.5 - G,B	onder grondwaterniveau			28			0					toegestaan									
Toepassen in oppervlaktewater																					
4.7 - B	benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)			28								toegestaan	9)								
4.8.1 - B	ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies			28								toegestaan	9)								
4.8.2 - B	verspreiden van baggerspecie			28					0			toegestaan									
4.8.2 - B,G	ophoging in ander lichaam wbk constructies			28						0		toegestaan									
4.9.1 - B,G	in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)			28					0			toegestaan									
4.9.2 - B,G	in overige diepe plassen			28						0		toegestaan									

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.
8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: PFAS-OG A-B06 (120-170) A-B09 (100-150) A-B13 (120-170) A-B15 (50-100) A-B17 (150-200) B-B01 (150-200) B-B05 (50-100) E-B03 (50-100)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: <0,5 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

				Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW? Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem
Per en poly-fluoralkylstoffen (PFAS)																				
PFBA (perfluorbutaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001																	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001																	
PFOA (som, 0.7 factor)	mg/kg ds	0,00014	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
PFNA (perfluornonaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFDA (perfluordecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFTeA (perfluortetradecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFPS (perfluorpentaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFHpS, perfluorheptaansulfonzuur	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001																	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001																	
PFOS (som, 0.7 factor)	mg/kg ds	0,00014	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfona	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonami	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonan	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat dieste	mg/kg ds	<0,0001	0,0001	AW			AW			AW			AW			AW				

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	0	0	0	0	0	#N/B	#N/B	AW	AW
Grond, toepassing op landbodem	0	0	0	0	NVT	#N/B	NVT	AW	AW
Grond, toepassing onder water	0	0	0	0	NVT	#N/B	NVT	AW	AW
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	0	0	0	0	NVT	#N/B	NVT	AW	AW
Waterbodem, toepassing op landbodem	0	0	0	0	NVT	#N/B	NVT	AW	AW

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

		Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend		28		0	0			landbouw/natuur	
Toepassen op de landbodem:									
4.1 - G,B	boven grondwaterniveau	28		0	0			landbouw/natuur	
4.2 - B	verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	28			0			toegestaan	
4.3 - G,B	grootschalig toepassen boven grondwater	28			0			toegestaan	

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13569805 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: PFAS-OG A-B06 (120-170) A-B09 (100-150) A-B13 (120-170) A-B15 (50-100) A-B17 (150-200) B-B01 (150-200) B-B05 (50-100) E-B03 (50-100)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: <0,5 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem
4.4 - G,B in grondwaterbeschermingsgebied					28	0						toegestaan									
4.5 - G,B onder grondwaterniveau					28		0					toegestaan									
Toepassen in oppervlaktewater																					
4.7 - B benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)					28							toegestaan	9)								
4.8.1 - B ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies					28							toegestaan	9)								
4.8.2 - B verspreiden van baggerspecie					28				0			toegestaan									
4.8.2 - B,G ophoging in ander lichaam wbk constructies					28					0		toegestaan									
4.9.1 - B,G in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)					28				0			toegestaan									
4.9.2 - B,G in overige diepe plassen					28					0		toegestaan									

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.
8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13570699 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: E-B01 (0-50) E-B02 (8-50) E-B03 (20-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: <0,5 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

				Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW? Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem
PCB																				
PCB 28	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 52	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 101	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB 118	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 138	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 153	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW			AW							
PCB 180	mg/kg ds	<0,001	0,0035							AW		*	AW		*					
PCB (7) (som, 0.7 factor)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Overige stoffen																				
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	<20	70,000	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW

Conclusie voor het hele monster (excl PFAS):

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	2	0	0	0	0	1	0	AW	AW
Grond, toepassing op landbodem	2	0	0	0	NVT	1	NVT	AW	AW
Grond, toepassing onder water	9	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	AW
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	9	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	AW
Waterbodem, toepassing op landbodem	2	0	0	0	NVT	1	NVT	AW	AW

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde.
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen.
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

Conclusie tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS

		Aantal getoetst	Overschrijdingen > rap. grens	> AW	> klasse Wo / Ind	> herveront.	> oppervlak.	Toepassing/klasse oordeel voor betreffende situatie 3), 7)	Opmerking
Grond, ontvangend		0		0	0				
Toepassen op de landbodem:									
4.1 - G,B	boven grondwaterniveau	0		0	0				
4.2 - B	verspreiden op de kant (artikel 35, onder f, BBK)	0			0				
4.3 - G,B	grootschalig toepassen boven grondwater	0			0				
4.4 - G,B	in grondwaterbeschermingsgebied	0	0						
4.5 - G,B	onder grondwaterniveau	0		0					
Toepassen in oppervlaktewater:									
4.7 - B	benedenstrooms (artikel 35, onder g, BBK)	0							
4.8.1 - B	ophoging in hetzelfde lichaam wbk constructies	0							
4.8.2 - B	verspreiden van baggerspecie	0				0			
4.8.2 - B,G	ophoging in ander lichaam wbk constructies	0					0		
4.9.1 - B,G	in niet-vrijliggende diepe plassen, Rijkswater 8)	0				0			
4.9.2 - B,G	in overige diepe plassen	0					0		

7) Gebiedspecifiek beleid kan van toepassing zijn.
8) Indien de gebiedskwaliteit niet bekend is blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden.
9) Geen toetsing aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters.

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SGS Environmental Analytics B.V. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het normenblad). PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020.

SGS rapport nr. 13570699 Datum toetsing: 18-11-2021 Versie: SGS20210401

Project: OS Harderwijk
Monster: E-B01 (0-50) E-B02 (8-50) E-B03 (20-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: <0,5 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

				Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
				Ontvangend (T2) RBK, tabel 1			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1			Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2			Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2			Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW? Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem

Normenblad onderzoek grond en waterbodem

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend op 1-1-2015.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013.
PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020. INEVs: RIVM 5-3-2020.
(Alle grenswaarden gelden voor een standaard bodem met 10% organisch stof en 25% lutum)

		GROND *)				WATERBODEM **)				Rapportage grens ***)
parameter		**achtergrond-waarden**	**wonen**	**industrie**	**IW**	**achtergrond-waarden**	**A**	**B**	**IW**	**Grond & waterbodem**
Metalen										
Arseen [As]		20	27	76	76	20	29	85	85	4
Barium [Ba]	5				920				625	20
Cadmium [Cd]		0,6	1,2	4,3	13	0,6	4	14	14	0,2
Chroom [Cr]	1	55	62	180	180	55	120	380	380	10
Kobalt [Co]		15	35	190	190	15	25	240	240	3
Koper [Cu]		40	54	190	190	40	96	190	190	5
Kwik [Hg]	2	0,15	0,83	4,8	36	0,15	1,2	10	10	0,05
Lood [Pb]		50	210	530	530	50	138	580	580	10
Molybdeen [Mo]		1,5	88	190	190	1,5	5	200	200	1,5
Nikkel [Ni]		35	39	100	100	35	50	210	210	4
Tin [Sn]	4	6,5	180	900	900	6,5				1,5
Vanadium [V]	4	80	97	250	250	80				10
Zink [Zn]	4	140	200	720	720	140	563	2000	2000	20
Beryllium [Be]	4				30					1
Antimoon		4	15	22	22	4		15	15	1,5
Seleen [Se]	4				100					1,5
Tellurium [Te]	4				600					2
Thallium [Tl]	4				15					1
Zilver [Ag]	4				15					1
Overige anorganische stoffen										
Chloride	3									150
Cyanide (vrij)		3	3	20	20	3		20	20	2
Cyanide (totaal)		5,5	5,5	50	50	5,5		50	50	3
Thiocyanaten (som)		6	6	20	20	6		20	20	
Aromatische stoffen										
Benzeen		0,2	0,2	1	1,1	0,2		1	1	0,05
Ethylbenzeen		0,2	0,2	1,25	110	0,2		50	50	0,05
Tolueen		0,2	0,2	1,25	32	0,2		130	130	0,05
Xylenen (som, 0.7 factor)		0,45	0,45	1,25	17	0,45		25	25	0,105
Styreen (Vinylbenzeen)		0,25	0,25	2,5	86	0,25		100	100	0,05
Fenol		0,25	0,25	1,25	14	0,25		40	40	
Cresolen (0,7 som, o+m+p)		0,3	0,3	5	13	0,3		5	5	
dodecylbenzeen	4	0,35	0,35	0,35	1000	0,35				
1,2,3-Trimethylbenzeen		0,45	0,45	0,45		0,45				0,1
1,2,4-Trimethylbenzeen		0,45	0,45	0,45		0,45				0,1
1,3,5-Trimethylbenzeen (Mesityleen)		0,45	0,45	0,45		0,45				0,1
2-Ethyltolueen		0,45	0,45	0,45		0,45				0,1
3-Ethyltolueen		0,45	0,45	0,45		0,45				0,1
4-Ethyltolueen		0,45	0,45	0,45		0,45				0,1
iso-Propylbenzeen (Cumeen)		0,45	0,45	0,45		0,45				0,1
Propylbenzeen		0,45	0,45	0,45		0,45				0,1
Aromatische oplosmiddelen (som)		2,5	2,5	2,5	200	2,5				
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen										
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		1,5	6,8	40	40	1,5	9	40	40	0,35
Vluchtige chloorkoolwaterstoffen										
Vinylchloride		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,05
Dichloormethaan		0,1	0,1	3,9	3,9	0,1		10	10	0,05
1,1-Dichloorethaan		0,2	0,2	0,2	15	0,2		15	15	0,1
1,2-Dichloorethaan		0,2	0,2	4	6,4	0,2		4	4	0,1
1,1-Dichlooretheen		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		0,3	0,3	0,1
1.2-Dichloorethenen (som, 0.7 factor)		0,3	0,3	0,3	1	0,3		1	1	0,14
Dichloorpropanen (0,7 som, 1,1+1,2+1,3)		0,8	0,8	0,8	2	0,8		2	2	0,105
Trichloormethaan (Chloroform)		0,25	0,25	3	5,6	0,25		10	10	0,05
1,1,1-Trichloorethaan		0,25	0,25	0,25	15	0,25		15	15	0,05
1,1,2-Trichloorethaan		0,3	0,3	0,3	10	0,3		10	10	0,05
Trichlooretheen (Tri)		0,25	0,25	2,5	2,5	0,25		60	60	0,05
Tetrachloormethaan (Tetra)		0,3	0,3	0,7	0,7	0,3		1	1	0,05
Tetrachlooretheen (Per)		0,15	0,15	4	8,8	0,15		4	4	0,05
Chloorbenzenen										
Monochloorbenzeen		0,2	0,2	5	15	0,2				0,04
Dichloorbenzenen (0.7 factor)		2	2	5	19	2				0,21
Trichloorbenzenen (som, 0.7 factor)		0,015	0,015	5	11	0,015				0,0021
Tetrachloorbenzenen (som, 0.7 factor)		0,009	0,009	2,2	2,2	0,009				0,0021
Pentachloorbenzeen (QCB)		0,0025	0,0025	5	6,7	0,0025	0,007			0,001
Hexachloorbenzeen (HCB)		0,0085	0,027	1,4	2	0,0085	0,044			0,001
Chloorbenzenen (som, 0.7 factor)						2		30	30	0,2436
Chloorfenolen										
Monochloorfenolen (0,7 som, 1+2+3)		0,045	0,045	5,4	5,4	0,045				
Dichloorfenolen (0,7 som, 2,3+2,4+2,5+2,6+3,4+3,5)		0,2	0,2	6	22	0,2				
Trichloorfenolen (0,7 som, 2,3,4+2,3,5+2,3,6+2,4,5+2,4,6+3,4,5)		0,003	0,003	6	22	0,003				
Tetrachloorfenolen (0,7 som, 2,3,4,5+2,3,4,6+2,3,5,6)		0,015	1	6	21	0,015				
Pentachloorfenol (PCP)		0,003	1,4	5	12	0,003	0,016	5	5	0,003
Chloorfenolen (som, 0.7 factor)		0,2				0,2		10	10	

Normenblad onderzoek grond en waterbodem

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend op 1-1-2015.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013.
PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020. INEVs: RIVM 5-3-2020.
(Alle grenswaarden gelden voor een standaard bodem met 10% organisch stof en 25% lutum)

		GROND *)				WATERBODEM **)				Rapportage grens ***)
parameter		**achtergrond-waarden**	**wonen**	**industrie**	**IW**	**achtergrond-waarden**	**A**	**B**	**IW**	**Grond & waterbodem**
PCB										
PCB 28						0,0015	0,014			0,001
PCB 52						0,002	0,015			0,001
PCB 101						0,0015	0,023			0,001
PCB 118						0,0045	0,016			0,001
PCB 138						0,004	0,027			0,001
PCB 153						0,0035	0,033			0,001
PCB 180						0,0025	0,018			0,001
PCB (7) (som, 0.7 factor)		0,02	0,04	0,5	1	0,02	0,139	1	1	0,0049
Organochloorverbindingen										
Aldrin					0,32	0,0008	0,0013			0,001
Dieldrin						0,008	0,008			0,001
Endrin						0,0035	0,0035			0,001
Isodrin						0,001				0,001
Telodrin						0,0005				0,001
Aldrin/dieldrin/endrin (som, 0.7 factor)		0,015	0,04	0,14	4	0,015	0,015	4	4	0,0021
DDT (som, 0.7 factor)		0,2	0,2	1	1,7					0,0014
DDD (som, 0.7 factor)		0,02	0,84	34	34					0,0014
DDE (som, 0.7 factor)		0,1	0,13	1,3	2,3					0,0014
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)						0,3	0,3	4	4	0,0042
alfa-Endosulfan		0,0009	0,0009	0,1	4	0,0009	0,0021	4	4	0,001
alfa-HCH		0,001	0,001	0,5	17	0,001	0,0012			0,001
beta-HCH		0,002	0,002	0,5	1,6	0,002	0,0065			0,001
gamma-HCH		0,003	0,04	0,5	1,2	0,003	0,003			0,001
HCH (som, 0.7 factor)						0,01	0,01	2	2	0,0028
Heptachloor		0,0007	0,0007	0,1	4	0,0007	0,004	4	4	0,001
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor)		0,002	0,002	0,1	4	0,002	0,004	4	4	0,0014
Chloordaan (som, 0.7 factor)		0,002	0,002	0,1	4	0,002		4	4	0,0014
Hexachloorbutadieen		0,003				0,003	0,0075			0,001
OCB (0,7 som, grond)		0,4								
OCB (0,7 som, waterbodem)						0,4				
Minerale olie (totaal)		190	190	500	5000	190	1250	5000	5000	35
Minerale olie C10 - C40		190	190	500	5000	190	1250	5000	5000	35
Overige gechloreerde koolwaterstoffen										
Chlooraniline (0,7 som, o+m+p) &)	4	0,2	0,2	0,2	50	0,2		50	50	
Dichlooranilinen (som)	4				50					
Trichlooranilinen	4				10					
Tetrachlooranilinen	4				10					
Pentachlooraniline	4	0,15	0,15	0,15	10	0,15				
dioxine		0,000055	0,000055	0,000055	0,00018	0,000055		0,001		
Chloornaftaleen		0,07	0,07	10	23	0,07		10	10	
Organotin bestrijdingsmiddelen										
Tributyltin (als Sn)		0,065	0,065	0,065		0,065	0,25			0,065
Trifenyltin (als Sn)										0,085
Organotin (0.7 som TBT+TFT, als Sn)		0,15	0,5			0,15				0,15
Organotin				2,5	2,5			2,5	2,5	
Chloorfenoxy azijnzuur herbiciden										
4-Chloor-2-methylfenoxy-azijnzuur (MCPA)		0,55	0,55	0,55	4	0,55		4	4	
Overige bestrijdingsmiddelen										
Atrazine		0,035	0,035	0,5	0,71	0,035		6	6	
Azinphos-methyl	4	0,0075	0,0075	0,0075	2	0,0075				
niet chl.pest ONB+OPB (som, 0.7 factor)		0,09	0,09	0,5		0,09				
Carbaryl		0,15	0,15	0,45	0,45	0,15		5	5	
Carbofuran		0,017	0,017	0,017	0,017	0,017		2	2	
4-chloormethylfenolen (som)	4	0,6	0,6	0,6	15	0,6				
Per en poly-fluoralkylstoffen (PFAS)										
PFOA	6	0,0019	0,007	0,007	1100	0,0019	0,007	0,007	1100	
PFOS	6	0,0014	0,003	0,003	110	0,0014	0,003	0,003	110	
HFPO-DA	6	0,0014	0,003	0,003	97	0,0014	0,003	0,003	97	
Overige PFAS	6	0,0014	0,003	0,003		0,0014	0,003	0,003		
Overige stoffen										
Asbest in grond (gewogen, NEN5707)			100	100	100		100	100	100	
Cyclohexanon		2	2	150	150	2		45	45	
Dimethylftalaat		0,045	9,2	60	82					
Diethylftalaat		0,045	5,3	53	53					
Di-isobutylftalaat		0,045	1,3	17	17					
Dibutylftalaat		0,07	5	36	36					
Butylbenzylftalaat		0,07	2,6	48	48					
Dihexylftalaat		0,07	18	60	220					
Bis(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)		0,045	8,3	60	60					
Ftalaten (som, 0.7 factor)		0,25						60	60	
Pyridine		0,15	0,15	1	11	0,15		0,5	0,5	
Tetrahydrofuraan		0,45	0,45	2	7	0,45		2	2	
Tetrahydrothiofeen		1,5	1,5	8,8	8,8	1,5		90	90	
Tribroommethaan (bromoform)		0,2	0,2	0,2	75	0,2		75	75	0,1
Acrylonitril		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1				

Normenblad onderzoek grond en waterbodem

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend op 1-1-2015.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013.
PFAS: Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, 2-7-2020. INEVs: RIVM 5-3-2020.
(Alle grenswaarden gelden voor een standaard bodem met 10% organisch stof en 25% lutum)

	GROND *)				WATERBODEM **)				Rapportage grens ***)
parameter	**achtergrond-waarden**	**wonen**	**industrie**	**IW**	**achtergrond-waarden**	**A**	**B**	**IW**	**Grond & waterbodem**
Butanol	2	2	2	30	2				
Butylacetaat	2	2	2	200	2				
Ethylacetaat	2	2	2	75	2				
Diethyleenglycol	8	8	8	270	8				
Ethyleenglycol	5	5	5	100	5				
Formaldehyde	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1				
iso-Propanol	0,75	0,75	0,75	220	0,75				
Methanol	3	3	3	30	3				
Methylethylketon (MEK)	2	2	2	35	2				
ETBE									0,3
Methyl-tert-butylether (MTBE)	0,2	0,2	0,2	100	0,2			44	0,1

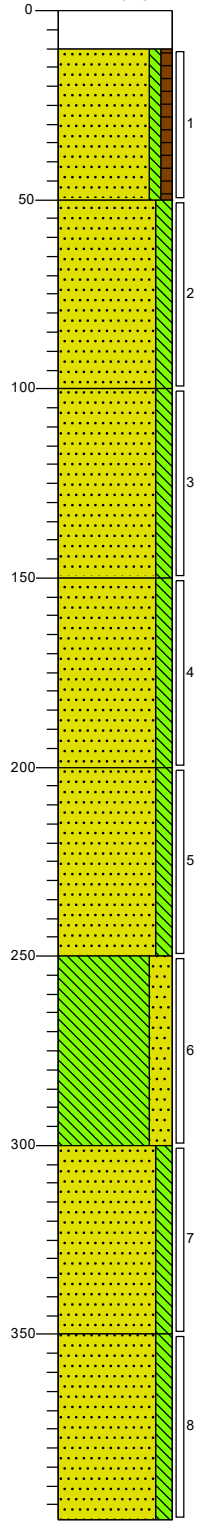
*) Betreft toepassen van grond of bagger op landbodem of de kwaliteit van de landbodem waarop de grond of waterbodem wordt toegepast.
**) Betreft toepassen van grond of bagger onder oppervlaktewater of de kwaliteit van de waterbodem waarop de grond of waterbodem wordt toegepast.
***) Ten minste te behalen rapportagegrenzen volgens tabel 1, staatscourant 2012 nr 22335, 2 november 2012. Ingangsdatum 1 juli 2013
De eis aan som-parameters is gebaseerd op de som van de AS3000-eisen aan de individuele parameters (met verrekening van 0,7 factor).

1 Er wordt getoetst tegen de interventiewaardenorm voor chroom III. Alleen in specifieke verdachte situaties behoeft te worden getoetst tegen de Interventiewqaarde van Cr VI (78 mg/kgds)
2 Er wordt getoetst tegen de interventiewaardenorm voor anorganisch kwik. Alleen in specifieke verdachte situaties behoeft te worden getoetst tegen de Interventiewaarde voor Hg organisch
3 Er wordt getoetst voor toepassing als zeezand
4 Geen interventie waarde vastgesteld, getoetst tegen indicatief niveau voor ernstige verontreiniging (INEV)
5 Barium: de Interventiewaarde geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene oorsprong.
6 De toetsing van PFAS is aanvullend en heeft geen invloed op de indeling in bodemfunctieklasses. Voor PFOA, PFOS en HFPO-DA zijn indicatieve interventiewaardes beschikbaar, genaamd INEVs (RIVM 5-3-2020).

Bijlage 4.1: Boorbeschrijvingen inclusief legenda

Boring: **A-B01**

Datum: 22-10-2021



0 grind

10 Volledig grind, Edelmanboor, Worteldoek

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, neutraal roestbruin, Edelmanboor

50 Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraal roestbruin, Edelmanboor

100 Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes roest, neutraal roestbruin, Edelmanboor

150 Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes roest, neutraal roestbruin, Edelmanboor

200 Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes roest, laagjes leem, licht roestgrijs, Edelmanboor

250 Leem, sterk zandig, laagjes roest, neutraal roestbruin, Edelmanboor

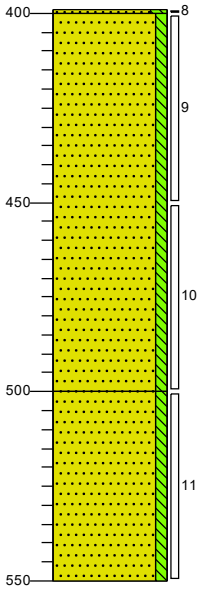
300 Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes roest, laagjes leem, neutraal roestbruin, Edelmanboor

350 Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes roest, laagjes leem, neutraal roestbruin, Edelmanboor

399

Boring: **A-B01**

Datum: 22-10-2021



400 Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes roest, laagjes leem, neutraal roestbruin, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes roest, neutraalgrijs, Edelmanboor

500 Zand, zeer fijn, zwak siltig, brokken leem, neutraalgrijs, Edelmanboor

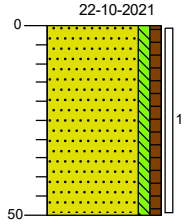
550

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **A-B02**

Datum: 22-10-2021



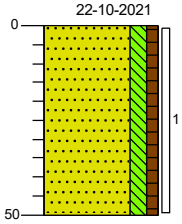
0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

50

Boring: **A-B03**

Datum: 22-10-2021



0 gras

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten grind, resten wortels, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraalbruin, Edelmanboor

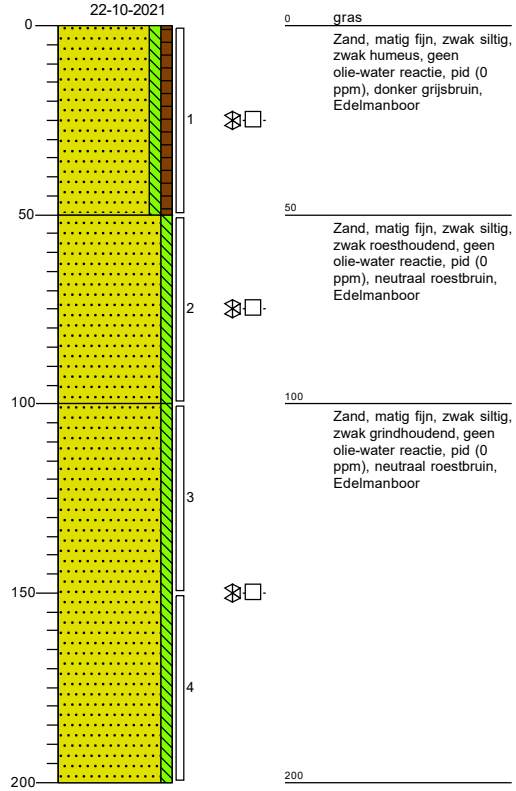
50

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **A-B04**

Datum: 22-10-2021



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), donker grijsbruin, Edelmanboor

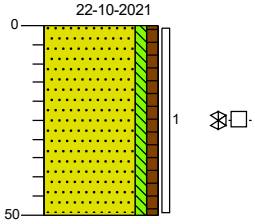
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal roestbruin, Edelmanboor

100
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal roestbruin, Edelmanboor

200

Boring: **A-B05**

Datum: 22-10-2021



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, resten wortels, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal beigebruin, Edelmanboor

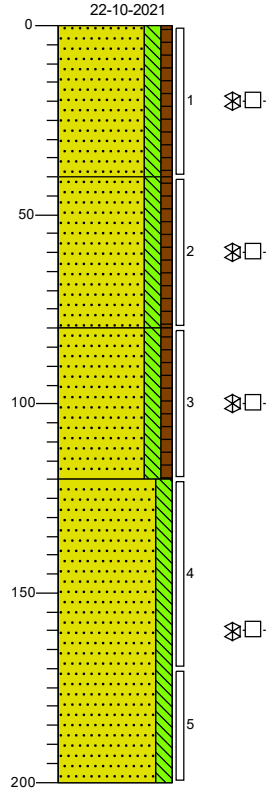
50

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **A-B06**

Datum: 22-10-2021



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), donkerbruin, Edelmanboor

40
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), donker beigebruin, Edelmanboor

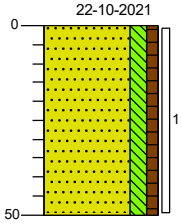
80
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal bruinbeige, Edelmanboor

120
Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraalbeige, Edelmanboor

200

Boring: **A-B07**

Datum: 22-10-2021



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten grind, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal roestbruin, Edelmanboor

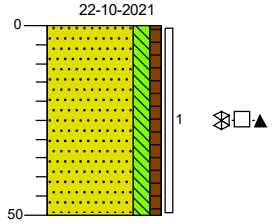
50

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: A-B08

Datum: 22-10-2021



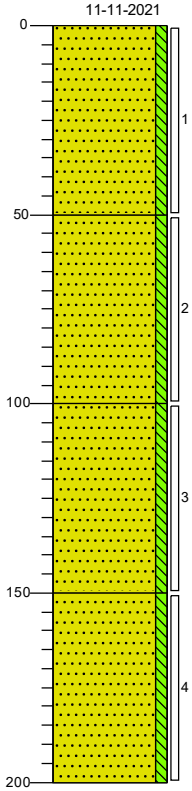
0 gras

Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, resten grind, resten wortels, sporen baksteen, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal beigebruin, Edelmanboor

50

Boring: A-B09

Datum: 11-11-2021



0 braak

Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes grind, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

100

Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

150

Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal beigegrijs, Edelmanboor

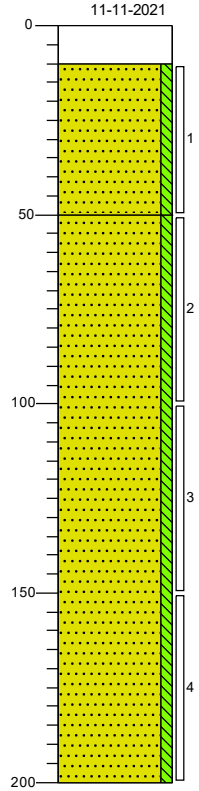
200

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M21B0255	Stantec
Opdrachtgever: Qirion	
Projectnaam: OS Harderwijk	

Boring: **A-B10**

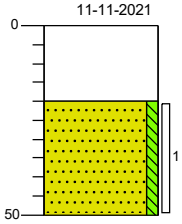
Datum: 11-11-2021



0 grind
Edelmanboor
10
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal geelbruin, Edelmanboor
200

Boring: **A-B11**

Datum: 11-11-2021



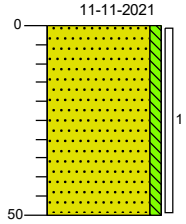
0 grind
Edelmanboor, Grind
20
Zand, matig fijn, zwak siltig, resten grind, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
50

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **A-B12**

Datum: 11-11-2021



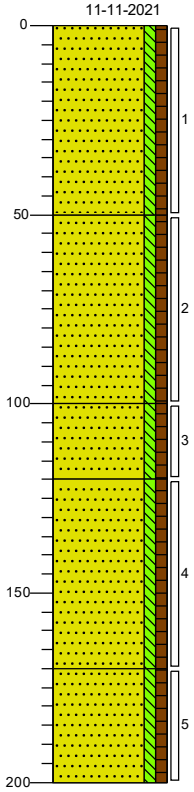
0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes roest, neutraal roestbruin, Edelmanboor

50

Boring: **A-B13**

Datum: 11-11-2021



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, brokken beton, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

100

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

120

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalgrijs, Edelmanboor

170

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalgrijs, Edelmanboor

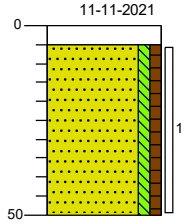
200

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **A-B14**

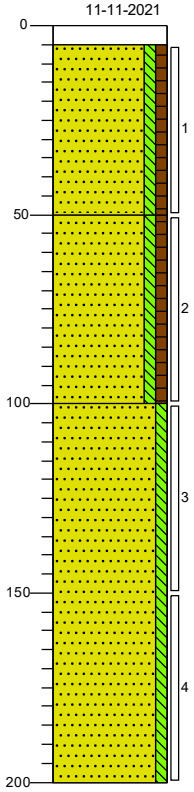
Datum: 11-11-2021



0 tegel
5 Edelmanboor, Tegel
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen grind, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring: **A-B15**

Datum: 11-11-2021



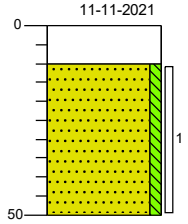
0 grind
5 Edelmanboor, Grind
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, neutraalbruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, laagjes roest, neutraalbruin, Edelmanboor
100
Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, licht grijsbruin, Edelmanboor
200

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **A-B16**

Datum: 11-11-2021



0 grind

Edelmanboor, Grind

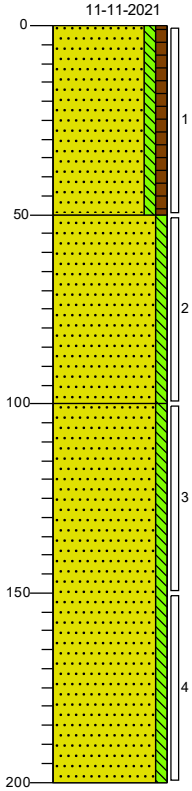
10

Zand, matig fijn, zwak siltig, resten grind, neutraal beigebruin, Edelmanboor

50

Boring: **A-B17**

Datum: 11-11-2021



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, resten wortels, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

100

Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

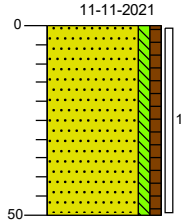
200

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **A-B18**

Datum: 11-11-2021



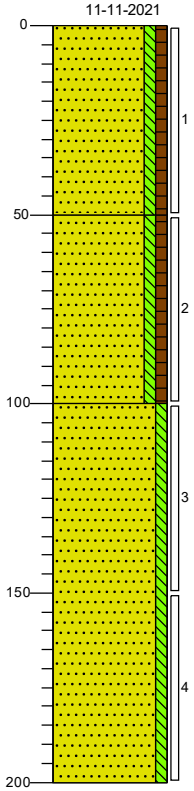
0 bosschage

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, neutraal beigebruin, Edelmanboor

50

Boring: **A-B19**

Datum: 11-11-2021



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, resten wortels, sporen roest, donker beigebruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, laagjes roest, resten grind, neutraal beigebruin, Edelmanboor

100

Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen baksteen, laagjes roest, resten grind, neutraalbruin, Edelmanboor

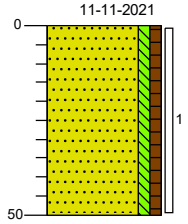
200

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **A-B20**

Datum: 11-11-2021



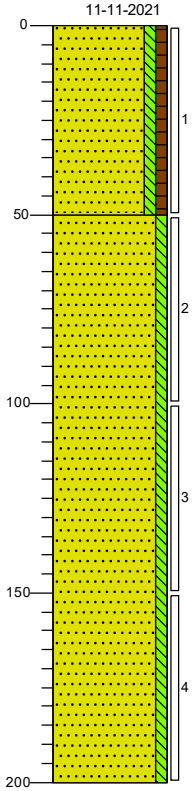
0 bosschage

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, neutraal beigebruin, Edelmanboor

50

Boring: **A-B21**

Datum: 11-11-2021



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal geelbruin, Edelmanboor

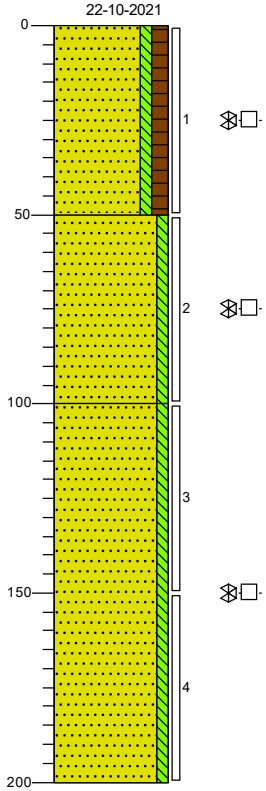
200

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **B-B01**

Datum: 22-10-2021



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor

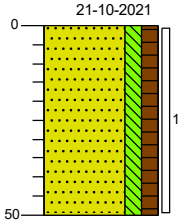
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor

100
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor

200

Boring: **B-B02**

Datum: 21-10-2021



0 bosschage
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal beigebruin, Edelmanboor

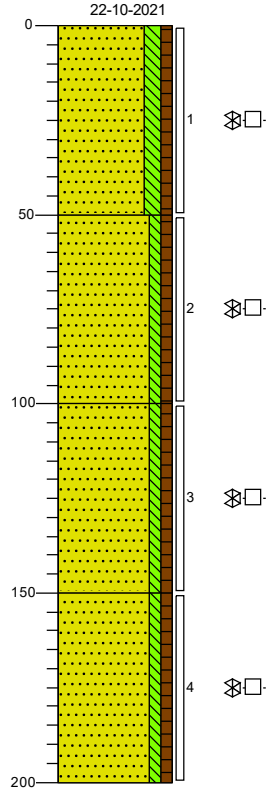
50

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **B-B03**

Datum: 22-10-2021



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), donkerbruin, Edelmanboor

50
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), licht beigebruin, Edelmanboor

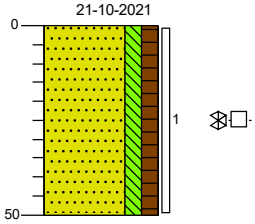
100
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), lichtbruin, Edelmanboor

150
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), lichtbruin, Edelmanboor

200

Boring: **B-B04**

Datum: 21-10-2021



0 bosschage
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor

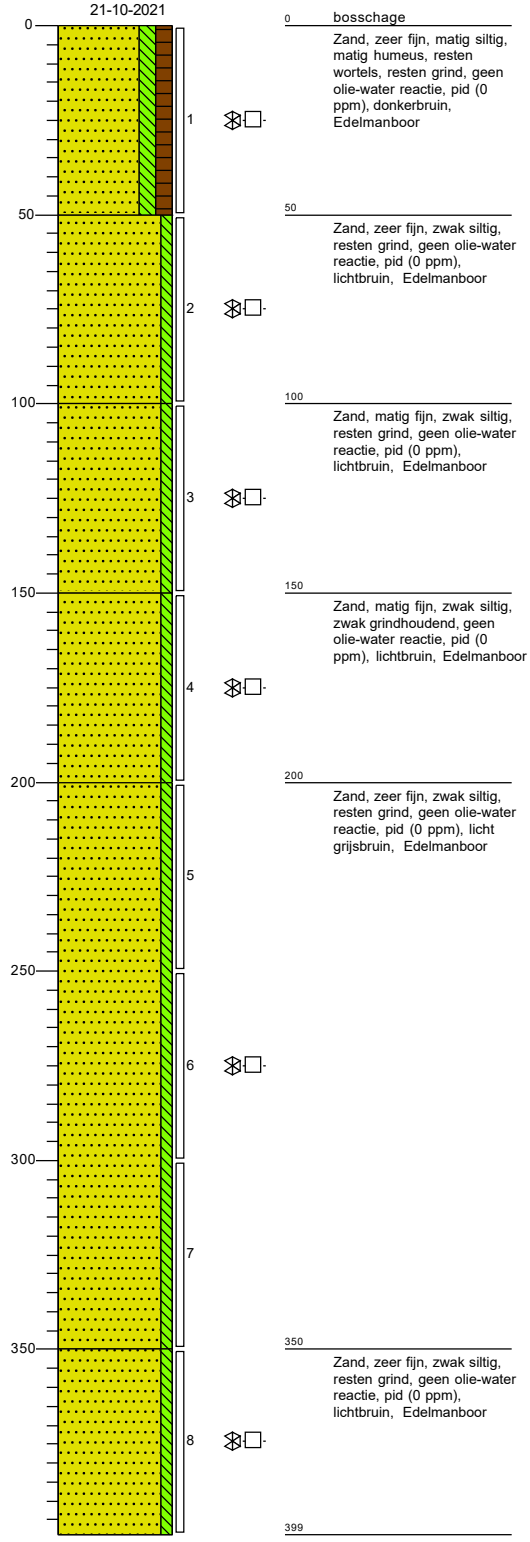
50

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **B-B05**

Datum: 21-10-2021



0 bosschage

Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, resten wortels, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), donkerbruin, Edelmanboor

50

Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), lichtbruin, Edelmanboor

100

Zand, matig fijn, zwak siltig, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), lichtbruin, Edelmanboor

150

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), lichtbruin, Edelmanboor

200

Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), licht grijsbruin, Edelmanboor

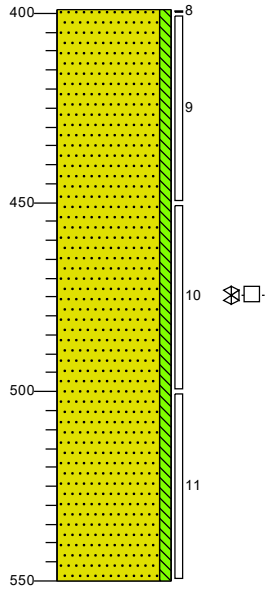
350

Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), lichtbruin, Edelmanboor

399

Boring: **B-B05**

Datum: 21-10-2021



399

Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), lichtbruin, Edelmanboor

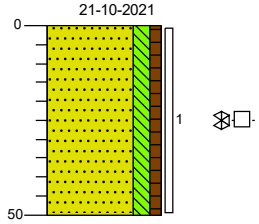
550

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **B-B06**

Datum: 21-10-2021



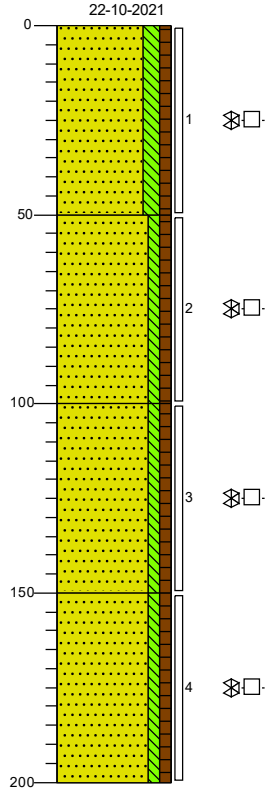
0 bosschage

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor

50

Boring: **B-B07**

Datum: 22-10-2021



0 gras

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), donkerbruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), licht beigebruin, Edelmanboor

100

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), lichtbruin, Edelmanboor

150

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), lichtbruin, Edelmanboor

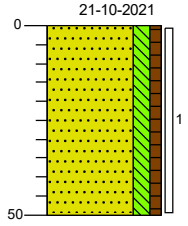
200

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **B-B08**

Datum: 21-10-2021



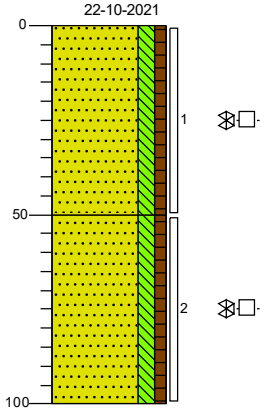
0 bosschage

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

50

Boring: **C-B01**

Datum: 22-10-2021



0 gras

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal beigebruin, Edelmanboor

50

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal bruinbeige, Edelmanboor

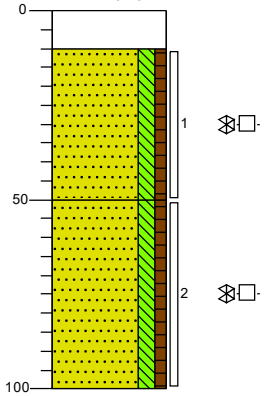
100

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: C-B02

Datum: 22-10-2021



0 grind

10 Volledig grind, Edelmanboor, Op een laag worteldoek

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal beigebruin, Edelmanboor

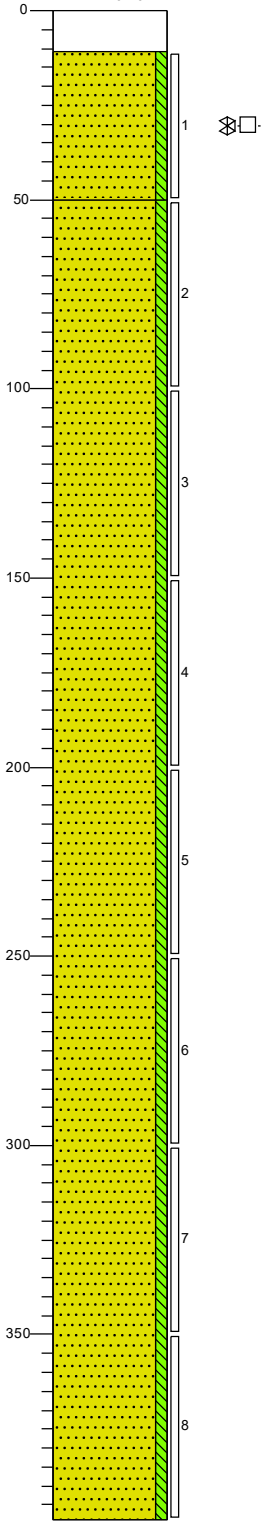
50

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal bruinbeige, Edelmanboor

100

Boring: C-B03

Datum: 21-10-2021



0 grind

11 Edelmanboor, Grind + worteldoek

Zand, matig fijn, zwak siltig, resten grind, laagjes roest, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), licht beigebruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, resten grind, laagjes roest, licht beigebruin, Edelmanboor

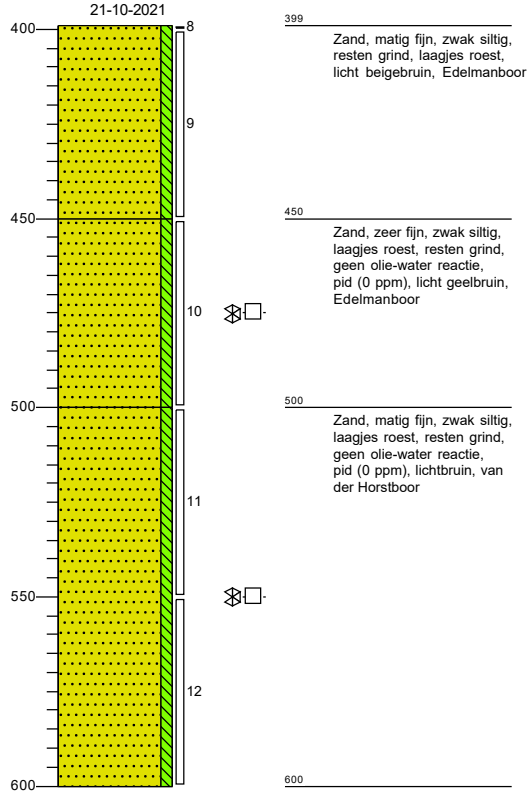
399

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M21B0255	Stantec
Opdrachtgever: Qirion	
Projectnaam: OS Harderwijk	

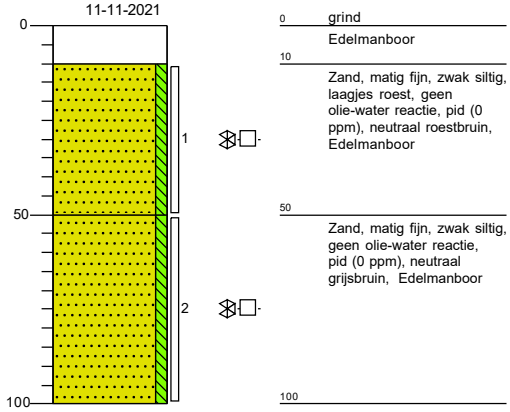
Boring: **C-B03**

Datum: 21-10-2021



Boring: **D-B01**

Datum: 11-11-2021

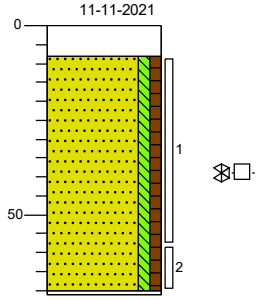


getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: D-B02

Datum: 11-11-2021



0 klinker

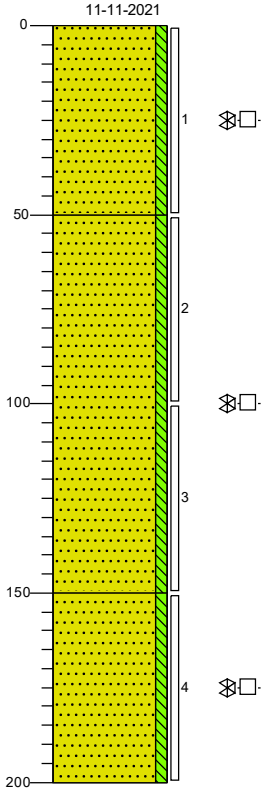
8 Edelmanboor, Klinker

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal beigebruin, Edelmanboor

71 Edelmanboor, Stuit iom toezichthouder ivm kabelbed.

Boring: D-B03

Datum: 11-11-2021



0 braak

Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraalbruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor

150

Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal bruingrijs, Edelmanboor

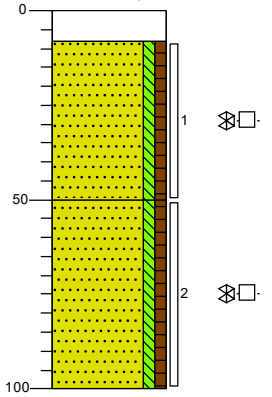
200

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: M21B0255	Stantec
Opdrachtgever: Qirion	
Projectnaam: OS Harderwijk	

Boring: **E-B02**

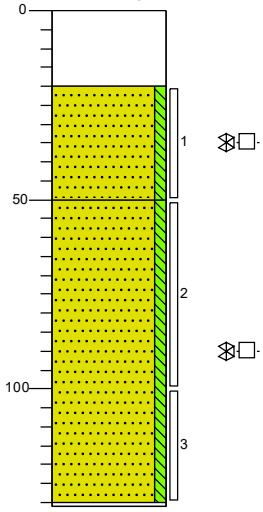
Datum: 11-11-2021



0 klinker
Edelmanboor, Klinker
8 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal beigebruin, Edelmanboor
50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, laagjes roest, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor
100

Boring: **E-B03**

Datum: 11-11-2021



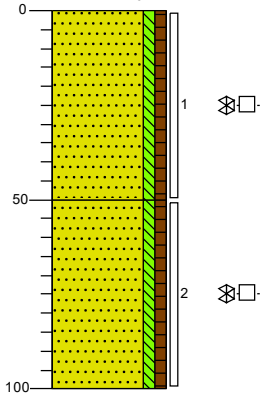
0 grind
Edelmanboor, Grind
20 Zand, matig fijn, zwak siltig, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor
50 Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor
131 Edelmanboor, Stuit op leiding.

getekend volgens NEN 5104

Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Boring: **E-B01**

Datum: 11-11-2021



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, geen olie-water reactie, pid (0 ppm), neutraal grijsbruin, Edelmanboor

100

getekend volgens NEN 5104

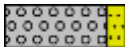
Projectcode: **M21B0255**	Stantec
Opdrachtgever: **Qirion**	
Projectnaam: **OS Harderwijk**	

Legenda (conform NEN 5104)

grind


Grind, siltig


Grind, zwak zandig


Grind, matig zandig


Grind, sterk zandig


Grind, uiterst zandig

zand


Zand, kleïig


Zand, zwak siltig


Zand, matig siltig

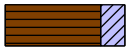

Zand, sterk siltig


Zand, uiterst siltig

veen


Veen, mineraalarm


Veen, zwak kleïig


Veen, sterk kleïig


Veen, zwak zandig


Veen, sterk zandig

klei

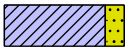

Klei, zwak siltig

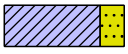

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig


Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig

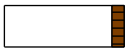

Klei, sterk zandig

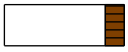
leem


Leem, zwak zandig


Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

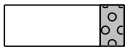

zwak humeus


matig humeus


sterk humeus


zwak grindig


matig grindig


sterk grindig

geur


geen geur


zwakke geur


matige geur


sterke geur


uiterste geur

olie


geen olie-water reactie


zwakke olie-water reactie


matige olie-water reactie


sterke olie-water reactie


uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

>0

>1

>10

>100

>1000

>10000

monsters

geroerd monster

ongeroerd monster

volumering

overig

bijzonder bestanddeel

Gemiddeld hoogste grondwaterstand

grondwaterstand

Gemiddeld laagste grondwaterstand

slib

water

peilbuis

Bijlage 4.2: Kwaliteitsborging veldwerk

VELDVERSLAG BRL 2000

Planning : planningveldwerk@stantec.com

Projectnummer:	M21B0255		
Contactpersoon	Pim.deBoer@stantec.com | 026 750 7595 / 06	Datum	11-Nov-2021
Projectnaam	Leuvenumseweg 34 Harderwijk	Lab	SGS 5929
Opdrachtgever	Qirion B.V.		

	JA/NEE	Opmerkingen/Acties
ALGEMEEN - volledig invullen		
Gemeld en toestemming van de eigenaar?	ja	
Toegang terrein geregeld?	ja	
Bijgeleverde tekening duidelijk en gecontroleerd?	ja	
Situatie op de locatie veilig (LMRA)?	ja	
Opdracht afgerond? Indien nee, reden.	ja	
Meerwerk uitgevoerd?	nee	
Meerwerk gemeld en akkoord projectleider	n.v.t	
Gegevens opgenomen in Terra Index bestand?	ja	
Gebruik gemaakt van aanvullende maatregelen t.a.v. PFAS (PFAS-vrije overall, handschoenen, laarzen)?	n.v.t	
Foto's genomen?	ja	
Monsteroverdracht uitgevoerd?	ja	
Asbest aangetroffen op locatie	nee	Zo ja, projectleider inlichten en vindplaats registreren
Uitvoering conform opdracht?	ja	Zo nee, toelichting bij opmerkingen.

ingevulde/verstuurde gegevens

Boorstaten en monstergegevens	ja
Watermonsternamegegevens	nee
Monsternemingsplan en -formulier	nee
Veldwerktekening (incl. schaalcontrole)	nee

Toelichting afwijkingen

Aard van de afwijkingen:

Reden afwijking:

Overige opmerkingen:

PROTOCOL 2001			
Peilbuizen volgens opdracht afgewerkt en voorgepompt?	n.v.t	Afwerking:	
Filters omstort met filtergrind ?	n.v.t		
Boorgaten afgewerkt?	n.v.t		
Onderwerp	**Aantal**		**Eenheid**
Ramgutsmeters			meter
Gestaakte boringen			m-mv

Overig

Afwijkingen van protocol 2001? Zo ja, toelichting hierboven.

PROTOCOL 2002

Locatie-aanduiding peilbuizen

Wachttijd 1 week? Anders:

Drijf- of zaklaag aanwezig? Zo ja, bij pb:

Beluchting opgetreden? Zo ja, bij pb:

EC gemeten bij aanvang onderzoek?

EC gemeten na stabilisatie?

O_2 gemeten na stabilisatie?

NTU en pH gemeten en geregistreerd?

Veldfiltratie uitgevoerd?

Zintuiglijke waarnemingen:

Wijze van conservering geregistreerd?

Afwijkingen van protocol 2002? Zo ja, toelichting hierboven.

PROTOCOL 2018

Afwijkingen van protocol 2018?

Door ondertekening verklaart de geregistreerde boormeester dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de eisen van de BRL 2000 en de van toepassing zijnde protocollen en NEN-normen (behoudens de genoemde afwijkingen, indien van toepassing). Stantec B.V. is hiervoor gecertificeerd volgens het procescertificaat 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek'.

Van toepassing zijnde protocol(len): Prot. 2001

Prot. 2002

Prot. 2018

Projectleider:

Certificaatnummer:

Uitgevoerd door:	(naam voluit)	REG
Veldwerker		
Assistent		
Veldwerker in opleiding		



Bijlage 5: Analysecertificaten en gaschromatogrammen

SGS Environmental Analytics B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand
Poortweg 4
2612 AP DELFT

Uw projectnaam	: OS Harderwijk
Uw projectnummer	: M21B0255
SGS rapportnummer	: 13557686, versienummer: 1.

Rotterdam, 26-10-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project M21B0255. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	22-10-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	22-10-2021
Rapportnummer	13557686 - 1	Rapportagedatum	26-10-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B-MM01 B-B01 (0-50) B-B03 (0-50) B-B04 (0-50) B-B07 (0-50) B-B08 (0-50)
002	Grond (AS3000)	C-MM01 C-B01 (0-50) C-B02 (10-50) C-B03 (11-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	90.5	93.6
gewicht artefacten	g	S	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.5	<0.5
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

AS3000

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	22-10-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	22-10-2021
Rapportnummer	13557686 - 1	Rapportagedatum	26-10-2021

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	22-10-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	22-10-2021
Rapportnummer	13557686 - 1	Rapportagedatum	26-10-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en NEN 5754
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y9399993	21-10-2021	21-10-2021	ALC201
001	Y9409303	21-10-2021	21-10-2021	ALC201
001	Y9221397	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
001	Y9221399	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
001	Y9221419	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
002	Y9221311	21-10-2021	21-10-2021	ALC201
002	Y9221394	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
002	Y9221413	22-10-2021	22-10-2021	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SGS Environmental Analytics B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand
Poortweg 4
2612 AP DELFT

Uw projectnaam	: OS Harderwijk
Uw projectnummer	: M21B0255
SGS rapportnummer	: 13561269, versienummer: 1.

Rotterdam, 01-11-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project M21B0255. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 8 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	28-10-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	28-10-2021
Rapportnummer	13561269 - 1	Rapportagedatum	01-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	A-MM01 A-B01 (10-50) A-B03 (0-50) A-B05 (0-50) A-B07 (0-50) B-B02 (0-50) B-B05 (0-50) B-B06 (0-50)
002	Grond (AS3000)	A-MM02 A-B01 (50-100) A-B04 (100-150) A-B06 (80-120) B-B01 (150-200) B-B03 (50-100) B-B05 (200-250) B-B07 (100-150)
003	Grond (AS3000)	B-B08-1 B-B01 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	91.4	94.2	89.6
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	1.3	<0.5	3.2
KORRELGROOTTEVERDELING					
lutum (bodem)	% vd DS	S	2.3	<2	<2
METALEN					
barium	mg/kgds	S	<20	<20	<20
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5
koper	mg/kgds	S	10	<5	<5
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	0.06
lood	mg/kgds	S	25	<10	17
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	3.3	4.1	<3
zink	mg/kgds	S	38	<20	<20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.07
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.06	<0.01	0.21
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.10
chryseen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.10
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.07
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.03	<0.01	0.13
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.10
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.09
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.224 [1)]	0.07 [1)]	0.887 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	28-10-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	28-10-2021
Rapportnummer	13561269 - 1	Rapportagedatum	01-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	A-MM01 A-B01 (10-50) A-B03 (0-50) A-B05 (0-50) A-B07 (0-50) B-B02 (0-50) B-B05 (0-50) B-B06 (0-50)
002	Grond (AS3000)	A-MM02 A-B01 (50-100) A-B04 (100-150) A-B06 (80-120) B-B01 (150-200) B-B03 (50-100) B-B05 (200-250) B-B07 (100-150)
003	Grond (AS3000)	B-B08-1 B-B01 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
MINERALE OLIE					
fractie C10-C12	mg/kgds		<5 [2)]	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5 [2)]	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		6 [2)]	<5	8
fractie C30-C40	mg/kgds		7 [2)]	<5	8
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20 [2)]	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	28-10-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	28-10-2021
Rapportnummer	13561269 - 1	Rapportagedatum	01-11-2021

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	De conserveringstermijn van het monster is overschreden. Dit heeft mogelijk de representativiteit van het monster beïnvloed.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	28-10-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	28-10-2021
Rapportnummer	13561269 - 1	Rapportagedatum	01-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y9221365	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
001	Y9221398	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
001	Y9221374	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
001	Y9221405	21-10-2021	21-10-2021	ALC201
001	Y9408717	21-10-2021	21-10-2021	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	28-10-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	28-10-2021
Rapportnummer	13561269 - 1	Rapportagedatum	01-11-2021

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y9409188	21-10-2021	21-10-2021	ALC201
001	Y9221424	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
002	Y9221346	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
002	Y9221332	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
002	Y9221409	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
002	Y9221411	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
002	Y9221395	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
002	Y9221391	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
002	Y9221407	21-10-2021	21-10-2021	ALC201
003	Y9221399	22-10-2021	22-10-2021	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

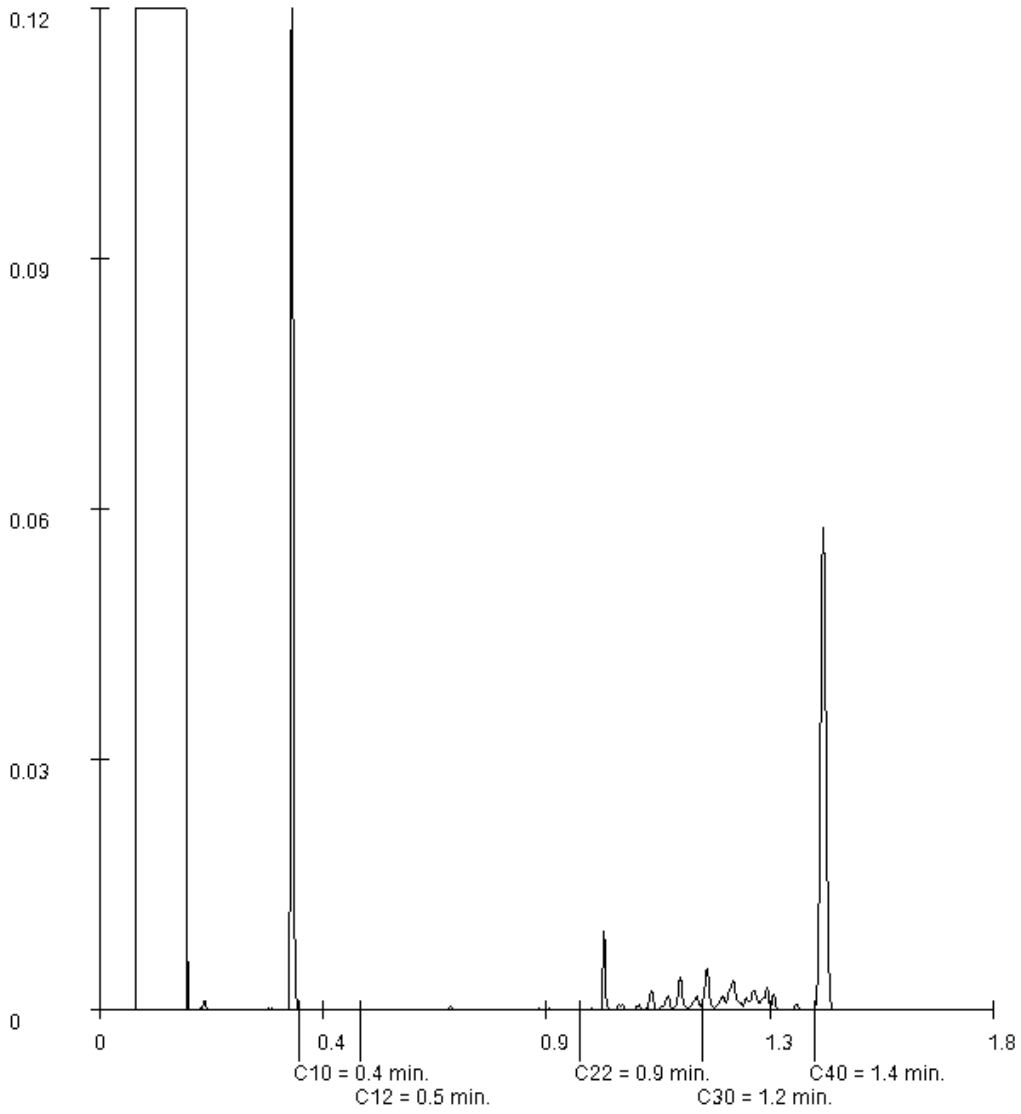
Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	28-10-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	28-10-2021
Rapportnummer	13561269 - 1	Rapportagedatum	01-11-2021

Monsternummer:	001
Monster beschrijvingen	A-MM01A-B01 (10-50) A-B03 (0-50) A-B05 (0-50) A-B07 (0-50) B-B02 (0-50) B-B05 (0-50) B-B06 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

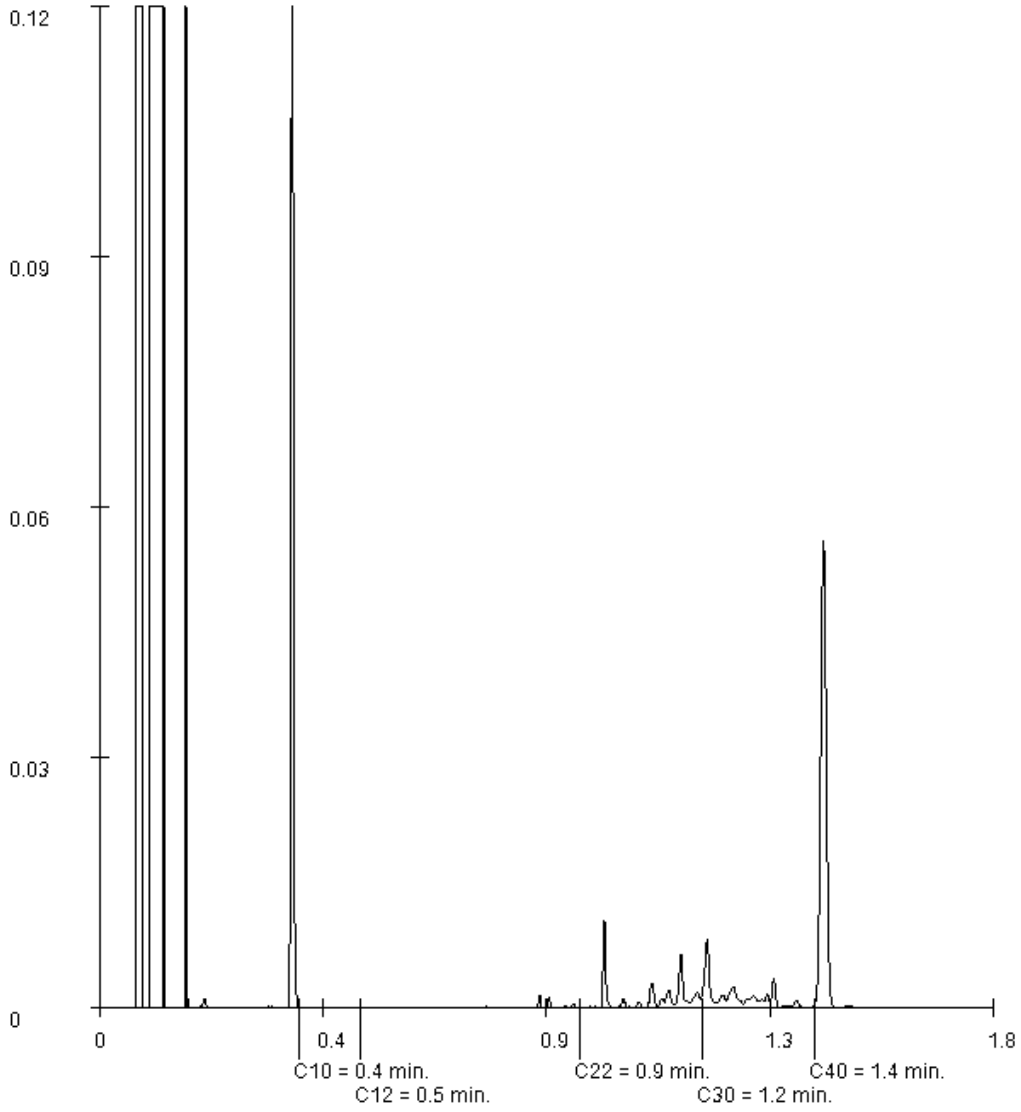
Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	28-10-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	28-10-2021
Rapportnummer	13561269 - 1	Rapportagedatum	01-11-2021

Monsternummer:	003
Monster beschrijvingen	B-B08-1B-B01 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SGS Environmental Analytics B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand
Poortweg 4
2612 AP DELFT

Uw projectnaam	: OS Harderwijk
Uw projectnummer	: M21B0255
SGS rapportnummer	: 13570699, versienummer: 1.

Rotterdam, 17-11-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project M21B0255. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570699 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	E-B01 (0-50) E-B02 (8-50) E-B03 (20-50)

Analyse	Eenheid	Q	001
monster voorbehandeling		S	Ja
droge stof	gew.-%	S	94.7
gewicht artefacten	g	S	<1
aard van de artefacten	-	S	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)			
PCB 28	µg/kgds	S	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]
MINERALE OLIE			
fractie C10-C12	mg/kgds		<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570699 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570699 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en NEN 5754
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y9221095	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
001	Y9220910	11-11-2021	11-11-2021	ALC201 Theoretische monsternamedatum
001	Y9220927	11-11-2021	11-11-2021	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SGS Environmental Analytics B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand
Poortweg 4
2612 AP DELFT

Uw projectnaam	: OS Harderwijk
Uw projectnummer	: M21B0255
SGS rapportnummer	: 13569805, versienummer: 1.

Rotterdam, 16-11-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project M21B0255. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 11 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	12-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	12-11-2021
Rapportnummer	13569805 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	A-MM03 A-B09 (0-50) A-B10 (10-50) A-B11 (20-50) A-B12 (0-50) A-B14 (5-50) A-B16 (10-50)
002	Grond (AS3000)	A-MM04 A-B17 (0-50) A-B18 (0-50) A-B19 (0-50) A-B20 (0-50) A-B21 (0-50)
003	Grond (AS3000)	A-MM05 A-B10 (50-100) A-B13 (120-170) A-B15 (100-150) A-B17 (50-100) A-B21 (150-200) D-B03 (150-200) E-B03 (50-100)
004	Grond (AS3000)	A-MM06 A-B19 (100-150) A-B19 (150-200)
005	Grond (AS3000)	D-MM01 D-B01 (10-50) D-B02 (8-58) D-B03 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	93.9	88.4	93.3	95.7	93.2
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5	3.1	0.5	<0.5	
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S					0.6
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	3.0	<2	<2	<2	
METALEN							
barium	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
kobalt	mg/kgds	S	1.7	<1.5	2.1	2.5	
koper	mg/kgds	S	<5	13	<5	<5	
kwik	mg/kgds	S	<0.05	0.08	<0.05	<0.05	
lood	mg/kgds	S	14	27	<10	<10	
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
nikkel	mg/kgds	S	5.1	4.2	6.6	6.4	
zink	mg/kgds	S	23	23	<20	<20	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	
chryseen	mg/kgds	S	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.07 [1)]	0.174 [1)]	0.07 [1)]	0.07 [1)]	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	12-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	12-11-2021
Rapportnummer	13569805 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	A-MM03 A-B09 (0-50) A-B10 (10-50) A-B11 (20-50) A-B12 (0-50) A-B14 (5-50) A-B16 (10-50)
002	Grond (AS3000)	A-MM04 A-B17 (0-50) A-B18 (0-50) A-B19 (0-50) A-B20 (0-50) A-B21 (0-50)
003	Grond (AS3000)	A-MM05 A-B10 (50-100) A-B13 (120-170) A-B15 (100-150) A-B17 (50-100) A-B21 (150-200) D-B03 (150-200) E-B03 (50-100)
004	Grond (AS3000)	A-MM06 A-B19 (100-150) A-B19 (150-200)
005	Grond (AS3000)	D-MM01 D-B01 (10-50) D-B02 (8-58) D-B03 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	10	<5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	25	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	40	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	12-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	12-11-2021
Rapportnummer	13569805 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	12-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	12-11-2021
Rapportnummer	13569805 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	PFAS-BG A-B06 (0-40) A-B07 (0-50) A-B11 (20-50) A-B15 (5-50) A-B16 (10-50) A-B18 (0-50) A-B21 (0-50) B-B01 (0-50) B-B05 (0-50)
007	Grond (AS3000)	PFAS-OG A-B06 (120-170) A-B09 (100-150) A-B13 (120-170) A-B15 (50-100) A-B17 (150-200) B-B01 (150-200) B-B05 (50-100) E-B03 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	006	007
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	89.5	93.5
gewicht artefacten	g	S	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	1.6	<0.5
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN				
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q	0.31	<0.1
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	Q	0.38 [2)]	0.14 [2)]
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	0.17	<0.1
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	Q	0.24 [2)]	0.14 [2)]
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	12-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	12-11-2021
Rapportnummer	13569805 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	PFAS-BG A-B06 (0-40) A-B07 (0-50) A-B11 (20-50) A-B15 (5-50) A-B16 (10-50) A-B18 (0-50) A-B21 (0-50) B-B01 (0-50) B-B05 (0-50)
007	Grond (AS3000)	PFAS-OG A-B06 (120-170) A-B09 (100-150) A-B13 (120-170) A-B15 (50-100) A-B17 (150-200) B-B01 (150-200) B-B05 (50-100) E-B03 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	006	007
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	12-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	12-11-2021
Rapportnummer	13569805 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Monster beschrijvingen

006	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
007	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

2	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor conform AS3000

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	12-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	12-11-2021
Rapportnummer	13569805 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en NEN 5754
PFBA (perfluorbutaanzuur)	Grond (AS3000)	Eigen methode
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	12-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	12-11-2021
Rapportnummer	13569805 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
som PFOA (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PFNA (perfluornonaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFDA (perfluordecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
som PFOS (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Grond (AS3000)	Idem
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Grond (AS3000)	Idem
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	Grond (AS3000)	Idem
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	Grond (AS3000)	Idem
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	Grond (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y9221117	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
001	Y9220921	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
001	Y9221333	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
001	Y9221114	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
001	Y9220903	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
001	Y9220924	11-11-2021	11-11-2021	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	12-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	12-11-2021
Rapportnummer	13569805 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	Y9221580	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
002	Y9221106	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
002	Y9221097	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
002	Y9221090	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
002	Y9221573	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
003	Y9221110	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
003	Y9220919	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
003	Y9221564	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
003	Y9221092	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
003	Y9220902	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
003	Y9221076	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
003	Y9220914	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
004	Y9221574	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
004	Y9221565	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
005	Y9220917	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
005	Y9220915	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
005	Y9220895	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
006	Y9221405	21-10-2021	21-10-2021	ALC201
006	Y9221097	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
006	Y9220921	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
006	Y9221101	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
006	Y9221399	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
006	Y9221365	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
006	Y9221106	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
006	Y9220903	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
006	Y9221410	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
007	Y9221085	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
007	Y9221576	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
007	Y9221110	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
007	Y9220902	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
007	Y9221352	22-10-2021	22-10-2021	ALC201
007	Y9221341	11-11-2021	11-11-2021	ALC201
007	Y9221403	21-10-2021	21-10-2021	ALC201
007	Y9221391	22-10-2021	22-10-2021	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Stantec i.o.v. Alliander
Evelien Brand

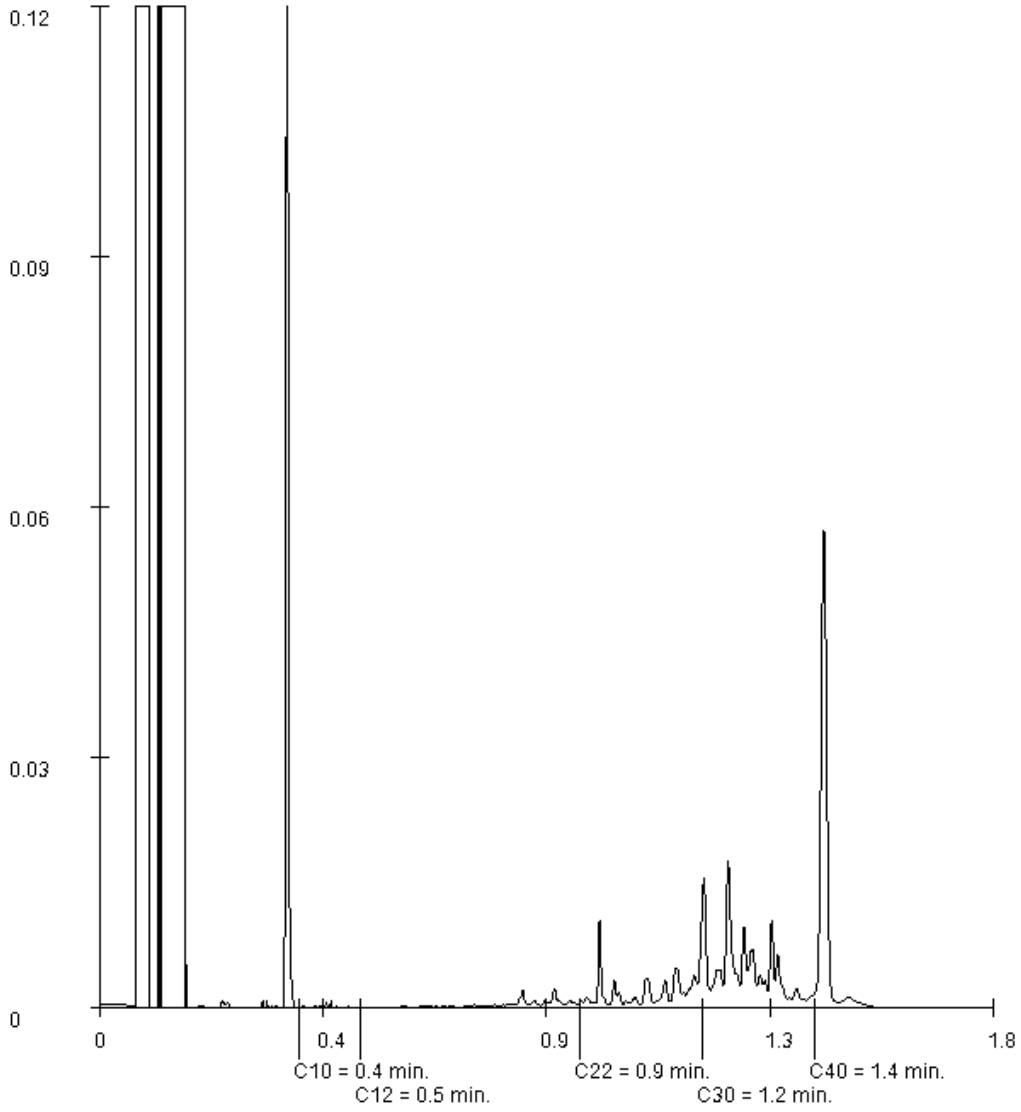
Projectnaam	OS Harderwijk	Orderdatum	12-11-2021
Projectnummer	M21B0255	Startdatum	12-11-2021
Rapportnummer	13569805 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Monsternummer: 002
Monster beschrijvingen A-MM04A-B17 (0-50) A-B18 (0-50) A-B19 (0-50) A-B20 (0-50) A-B21 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



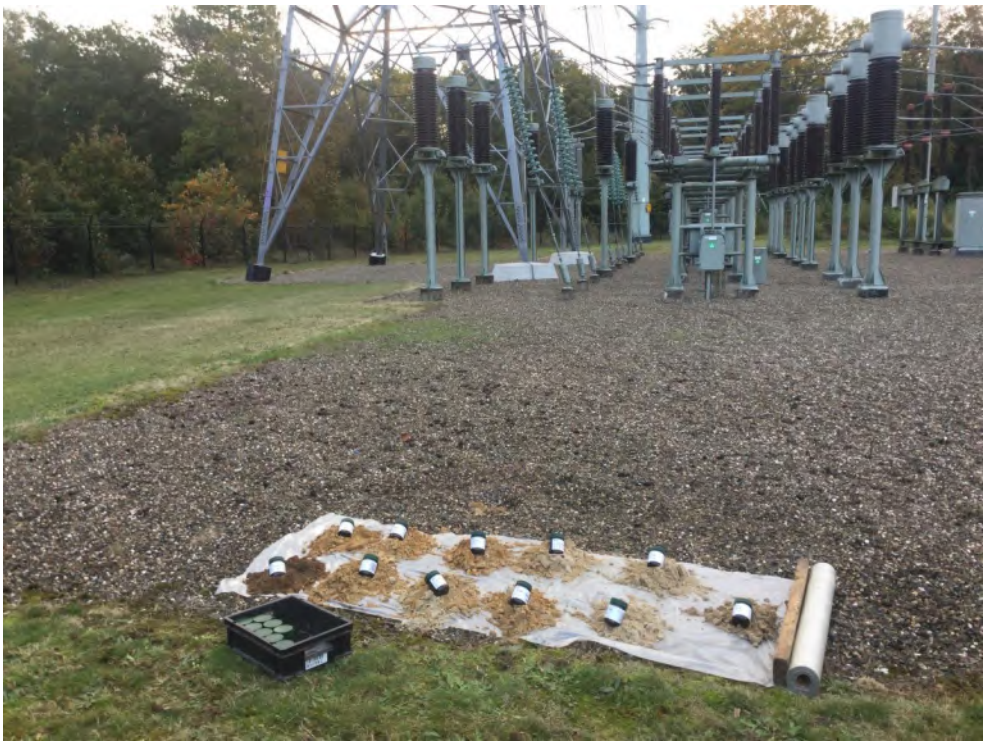
Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Bijlage 6: Foto’s onderzoekslocatie

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 1 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Boring A-B01	
Photograph ID: 2 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Locatie boring A-B01	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 3 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Boring A-B02	
Photograph ID: 4 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Boring A-B03	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 5 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Locatie boring A-B04	
Photograph ID: 6 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Boring A-B05	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 7 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Boring A-B06	
Photograph ID: 8 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Locatie boring A-B06	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 9 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Boring A-B08	
Photograph ID: 10 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring A-B11	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 11

Photo Location: Transformatorstation Hardewijk

Direction:

Survey Date: 11-11-2021

Comments: Boring A-B12



Photograph ID: 12

Photo Location: Transformatorstation Hardewijk

Direction:

Survey Date: 11-11-2021

Comments: Boring A-B13



Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 13 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring A-B13	
Photograph ID: 14 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring A-B15	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 15 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring A-B15	
Photograph ID: 16 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring A-B16	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 17 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring A-B17	
Photograph ID: 18 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring A-B17	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 19 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring A-B19	
Photograph ID: 20 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring A-B21	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 21

Photo Location: Transformatorstation Hardewijk

Direction:

Survey Date: 22-10-2021

Comments: Boring B-B01



Photograph ID: 22

Photo Location: Transformatorstation Hardewijk

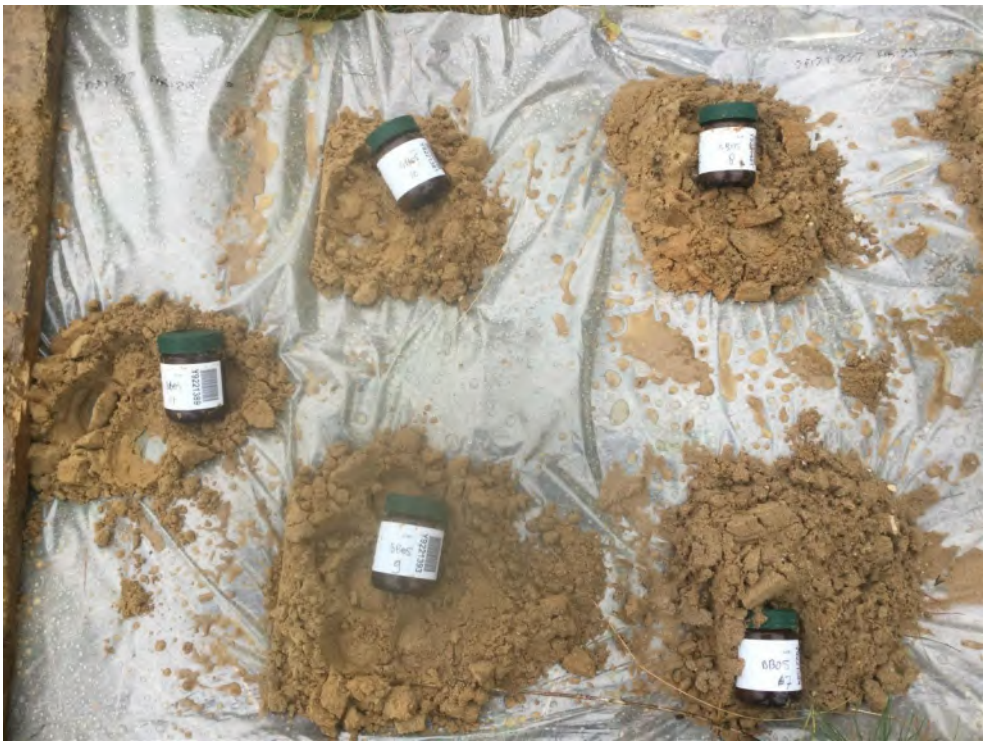
Direction:

Survey Date: 22-10-2021

Comments: Locatie boring B-B01



Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 23 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 21-10-2021 **Comments:** Boring B-B05	
Photograph ID: 24 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 21-10-2021 **Comments:** Boring B-B05	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 25 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Boring B-B07	
Photograph ID: 26 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Boring C-B01	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 27 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Boring C-B02	
Photograph ID: 28 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 22-10-2021 **Comments:** Locatie boring C-B02	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 29 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 21-10-2021 **Comments:** Boring C-B03	
Photograph ID: 30 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring D-B01	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 31

Photo Location: Transformatorstation Hardewijk

Direction:

Survey Date: 18-11-2021

Comments: Locatie boring D-B01



Photograph ID: 32

Photo Location: Transformatorstation Hardewijk

Direction:

Survey Date: 11-11-2021

Comments: Boring C-B02



Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 33 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring C-B03	
Photograph ID: 34 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 18-11-2021 **Comments:** Boring E-B01	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 35 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Locatie boring E-B01	
Photograph ID: 36 **Photo Location:** Transformatorstation Hardewijk **Direction:** **Survey Date:** 11-11-2021 **Comments:** Boring E-B02	

Client:	**Qirion B.V.**	**Project:**	**M21B0255**
Site Name:	**TS Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 37

Photo Location:
Transformatorstation Hardewijk

Direction:

Survey Date:
11-11-2021

Comments:
Boring E-B03



Bijlage 7: Historisch onderzoek

Historisch bodemonderzoek Transformatorstation Harderwijk Leuvenumseweg 34 te Harderwijk



Historisch bodemonderzoek
Transformatorstation Harderwijk
Leuvenumseweg 34 te Harderwijk

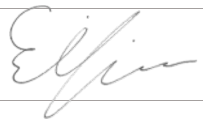
In opdracht van:
Reddyn B.V.

Opgesteld door:
Pim de Boer

Projectnummer:
M21B0172

Documentnaam:
m21b0172.r01

Datum:
20 mei 2021

Versie	Vrijgegeven door	Paraaf	Datum
m21b0172.r01	Erik van der Lippe		20 mei 2021

Postadres
Postbus 270
2600 AG DELFT
T 015 7511600

Bezoekadres
Poortweg 4
2612 PA DELFT
www.stantec.com/nl

KVK Haaglanden 27 18 43 23
BNP Paribas 22 76 53 920
IBAN NL75BNPA0227653920 BIC BNPANL2A
Stantec BV is ISO 9001:2015, 14001:2015 en VCA* gecertificeerd

Het is niet toegestaan de inhoud en/of vorm van door Stantec opgestelde rapportages aan te passen.

Inhoudsopgave

1.0 Inleiding 1
- 1.1 Doel van het onderzoek 1
- 1.2 Betrouwbaarheid 1

2.0 Vooronderzoek 2
- 2.1 Beschrijving van de locatie 2
- 2.2 Historische gegevens 3
- 2.3 Calamiteiten 5
- 2.4 Voorgaande onderzoeken 5
- 2.5 Bodemkwaliteitskaart 7
- 2.6 Regionale bodemopbouw en geohydrologie 7
- 2.7 Locatie-inspectie 8

3.0 Conclusies en aanbevelingen 9

Bronvermeldingen 10

Bijlage 1: Overzichtskaart (1:25.000)
Bijlage 2.1: Huidige situatietekening
Bijlage 2.2: Toekomstige situatietekening
Bijlage 3: Foto's onderzoekslocatie

1.0 INLEIDING

Op 5 mei 2021 is door Reddyn B.V. aan Stantec B.V. opdracht verstrekt voor het uitvoeren van een historisch bodemonderzoek ter plaatse van transformatorstation Harderwijk aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk (bijlagen 1 en 2). De aanleiding voor het onderzoek wordt gevormd door diverse geplande bouw- en graafwerkzaamheden.

1.1 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van dit onderzoek is:

- Inzicht verkrijgen in hoeverre het voormalige, dan wel het huidige gebruik van de onderhavige locatie en haar omgeving heeft geleid tot mogelijke bodembelasting en bepalen van de te verwachten (achter)grondkwaliteit.
- Bepalen van de te verwachten kwaliteit en hergebruikmogelijkheden van de te ontgraven grond.
- Bepalen van de te verwachten veiligheidsklassen conform de CROW 400.
- Komen tot een plan van aanpak voor plaatselijk vervolgonderzoek en/of sanerende maatregelen (indien van toepassing).

1.2 BETROUWBAARHEID

Dit onderzoek is op een zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de huidige richtlijnen en methoden op het gebied van bodemonderzoek. Aan de hand van de uit de bronnen verzamelde informatie is een onderzoeksstrategie afgeleid, waarvan het aannemelijk wordt geacht dat deze representatief is voor de locatie.

Er wordt op gewezen dat de geraadpleegde bronnen mogelijk onvolledig zijn of dat niet alle bronnen zijn geraadpleegd, doordat ze niet voorhanden waren. Hierdoor kan informatie ontbreken.

Voor elk bodemonderzoek geldt dat het is gebaseerd op een beperkt aantal monsterpunten en analyses. De hiervoor voorgeschreven onderzoeksstrategie geeft een goed beeld van de algemene bodemkwaliteit.

Tevens wordt opgemerkt dat een bodemonderzoek een momentopname is. De resultaten van het onderzoek kunnen minder representatief worden naarmate de tijd verstrijkt. Indien na het onderzoek op of nabij de locatie (bodembedreigende) activiteiten of calamiteiten plaatsvinden en/of in de omgeving (mobiele) verontreinigingen aanwezig zijn, kan de bodemkwaliteit hierdoor worden beïnvloed.

2.0 VOORONDERZOEK

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mogelijke verontreinigingssituatie op de onderzoekslocatie. Het vooronderzoek is uitgevoerd conform NEN 5725 (bron 1).

2.1 BESCHRIJVING VAN DE LOCATIE

De regionale ligging van de onderzoekslocatie is zichtbaar in bijlage 1. Tekeningen van de huidige en toekomstige situatie zijn weergegeven in bijlage 2.

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend als gemeente Harderwijk, sectie C, nummer 1779.
De oppervlakte van de onderzoekslocatie locatie bedraagt circa 32.876 m^2. Momenteel is de locatie in gebruik als transformatorstation. De toekomstige bestemming van de locatie blijft ongewijzigd.

Op transformatorstation Harderwijk aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk is Reddyn B.V. voornemens diverse werkzaamheden te verrichten. Deze werkzaamheden bestaan uit de nieuwbouw van een 150/20kV- gebouw met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten. Daarnaast wordt er een GIS-gebouw gerealiseerd en één of meerdere 150kV-velden. Er worden hierbij grondwerkzaamheden uitgevoerd ten behoeve van fundering tot circa 2,0 meter en het verleggen van kabels tot circa 1,0 meter beneden maaiveld.

Op meerdere locaties binnen het terrein van het transformatorstation Harderwijk zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden (zie figuur 2). Deze vlakken bevinden zich allen op de onbebouwde terreindelen. De tracering van de kabels en leidingen op het station liggen nog niet vast, maar zullen rondom de schakeltuin komen te liggen.



Figuur 1. Grens onderzoeksgebied



Figuur 2. Werkgebieden TS Harderwijk

2.2 HISTORISCHE GEGEVENS

Er is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Informatie opdrachtgever (Qirion, contactpersoon M. Faassen);
- Interview terreinbeheerder Liander; de heer R. Lentink;
- Historisch kaartmateriaal;
- Archieven Hinderwet en Wet milieubeheer;
- Bouwarchief;
- Bodemarchief;
- Bodemkwaliteitskaart;
- Tankarchief:
- PFAS;
- Asbest;
- Calamiteiten.

2.2.1 Historisch kaartmateriaal

Uit historisch kaartmateriaal (bron 3) blijkt dat de directe omgeving van de onderzoekslocatie tot de jaren '60 voornamelijk uit bos bestond. Op het kaartmateriaal is de zien dat vanaf begin jaren '70 de omgeving in ontwikkeling is geraakt waarbij vanaf 1975 het transformatorstation is ingetekend. Dit komt niet helemaal overeen met de daadwerkelijke situatie waarbij het transformatorstation eind jaren '60 al is gerealiseerd.

1970 ***1975***



Figuur 3. Historisch kaartmateriaal omgeving TS Harderwijk

2.2.2 Hinderwet en Wet milieubeheer

Uit de oorspronkelijk afgegeven Hinderwetvergunning uit 1962 blijkt dat de inrichting destijds al bestond uit een 50kV en 150kV schakelveld en enkele transformatoren.

In 1975 is er een aanvullende vergunning aangevraagd voor de gewijzigde inrichting door middel van het realiseren van een 10kV bedieningsgebouw. In het bedieningsgebouw zijn geen bodem-belastende activiteiten gevestigd.

In 1985 heeft er tevens een wijziging in de inrichting plaatsgevonden waarbij het aantal transformatoren is uitgebreid. Een vereiste hierbij was dat het hemelwaterafvoersysteem en olie-waterafscheidingssysteem werkt. De nieuwe transformatoren zijn voorzien van een vloeistofdichte betonnen vloer.

De inrichting van het transformatorstation bestond in 1994 uit vier transformatoren waarvan transformatoren 1 en 3 geen vloeistofdichte betonnen bodem hadden maar enkel waren voorzien van een laag grind. Uit beschikbare informatie (Fugro-Ecolyse B.V., 1994) blijkt dat tegen de gevel van transformator 3 in het verleden olie is opgeslagen in een bovengrondse kunststof zak met inhoud van enkele duizenden liters, volgens het personeel heeft deze zak geruime tijd gelekt. Aan de noordzijde van het perceel bevindt zich bedieningsgebouw I en de werkplaats. Hier stonden destijds op het buitenterrein vaten opgeslagen en bevond zich op het voorterrein, ten zuidoosten van de werkplaats, een ondergrondse olie-afscheider. Op het terrein zijn oliedrukkabels aanwezig, uit de beschikbare informatie is niet te achterhalen waar deze zich precies bevinden. Er wordt aangegeven dat de olie in deze kabels nooit hoeft te worden aangevuld, vooralsnog zijn er geen lekkages bekend.

Aan de zuidwestelijke zijde van het terrein bevindt zich bedieningsgebouw II. Ter plaatse van het terrein zijn tevens een 50kV en 150 kV open schakelveld aanwezig, ter plaatse van de schakelvelden zijn enkele blusspoelen aanwezig welke als potentieel bodembelastende worden gekenmerkt.

In 1995 is er een vergunning afgegeven in het kader van de Wet milieubeheer (En-C/JJK, 22-12-1995). De vergunning geldt voor het bestaande onderstation en tevens voor het nieuw te bouwen transformatorveld en vervangt de vergunning uit 1985. Uit de vergunning blijkt dat er jaarlijks sprake is van afvalolie, gasflessen (propaan) en reinigings- en smeermiddelen dat wordt opgeslagen in vaten op het terrein. De gebruikte transformatorolie is sindsdien PCB-vrij.

In het kader van de Wet milieubeheer heeft er op 5 november 1996 een milieucontrole plaatsgevonden. Hierbij is geconstateerd dat er teveel gasflessen staan opgeslagen. In de werkplaats is geen vloeistofdichte vloer aanwezig. Door aanwezig personeel werd aangegeven dat er nauwelijks meer werkzaamheden plaatsvinden in de werkplaats en zeker niet met vloeistoffen. Bij alle andere opvolgende controles (tussen 2000 en 2010) zijn geen overtredingen geconstateerd.

In 1999 is er een vergunning afgegeven voor wijzigingen in de inrichting waarbij een extra transformator is gerealiseerd en het aantal schakelaars is uitgebreid.

Uit beschikbare informatie blijkt dat in 2009 de situatie op meerdere punten is gewijzigd ten opzichte van 1995 (UDM binnen B.V., 2009).

- De riolering van de transformatoren 1 en 3 is via een olie-afscheider aangesloten op een zinkput;
- De riolering van transformator 6 (voormalige transformator 2) en van transformator 4 is voorzien van een olie-water afscheider;
- Aan de zuidzijde is trafo 5 bijgeplaatst en aan de noordoostzijde is transformator 2 bijgeplaatst, de afwatering vindt plaats via een olie-water afscheider naar een zinkput;
- De riolering van de blusspoelen, aan de noordwestzijde, is eveneens van een olie-afscheider voorzien;
- De olie-water afscheider nabij bedieningsgebouw I is niet meer aanwezig.

In 2010 is er een vergunning afgegeven wegens het herinrichten van het onderstation.
De aanpassingen betreffen enkel het vervangen van apparatuur, er hebben geen noemenswaardige aanpassingen voorgedaan.

2.2.3 Tankgegevens

Uit het tankenbestand van de gemeente komt naar voren dat op de onderzoeklocatie geen ondergrondse en/of bovengrondse brandstoftanks aanwezig zijn geweest.

2.2.4 Bouwarchief

Bij de Omgevingsdienst Veluwe Noord is een sloopmelding bekend uit 2017. Hieruit blijkt dat er ter plaatse van de schakeltuin asbesthoudend materiaal is verwijderd. Dit materiaal zat verwerkt in zogenaamde HAPAM-kasten. Meer informatie is hierover niet bekend.
Uit de beschikbare informatie is verder niet te concluderen of er asbesthoudende materialen zijn toegepast op het transformatorstation.

Gezien de leeftijd van het transformatorstation zijn in het verleden mogelijk asbesthoudende schotjes geplaatst tussen de kabels en leidingen op het onderstation. Uit de beschikbare stukken kan niet worden achterhaald of de desbetreffende kabel- en leidingtracés zijn verwijderd of verplaatst. Er wordt aangenomen dat de eventueel aanwezige asbestschotjes nog op dezelfde plaats aanwezig zijn.

2.2.5 Interview terreinbeheerder

Uit telefonische informatie verkregen van de heer Lentink, beheerder van transformatorstation Harderwijk, blijkt dat ter plaatse van het onderstation geen lekkages of calamiteiten bekend zijn in de periode sinds hij werkzaam is (sinds 2020). Er zijn geen brandstoftanks aanwezig (geweest). Op het onderstation zijn de oliedrukkabels eind jaren ’90 verwijderd en vervangen door kunststofkabels. De werkplaats is nog steeds in gebruik voor kleinschalige reparatiewerkzaamheden. Er worden kleine hoeveelheden smeermiddelen opgeslagen in een chemiebox. Op het terrein is geen sprake meer van (grootschalige) opslag van olieproducten.

2.3 CALAMITEITEN

Ter plaatse van het onderstation zijn bij de opdrachtgever en bij de Omgevingsdienst geen calamiteiten met bodembelastende stoffen bekend.

2.4 VOORGAANDE ONDERZOEKEN

Ter plaatse van het transformatorstation is een bodemonderzoek uitgevoerd om inzicht te krijgen in eventuele bodemverontreinigingen en het vastleggen van de nulsituatie ter plaatse van de transformatoren in het kader van de aangevraagde vergunning Wet milieubeheer (Fugro-Ecolyse B.V., D-0789/010, 2 december 1994). In de grond is geen bodemvreemde bijmenging waargenomen.
Op een groot aantal plaatsen is in de grond een licht tot sterke olie-waterreactie waargenomen.

In de desbetreffende monsters zijn echter geen verhoogde gehalten minerale olie aangetoond. Het terrein werd over het algemeen onderzocht conform de strategie onverdacht, met uitzondering van de volgende als verdacht beschouwde deellocaties:

Transformatoren 1 en 3. Deze hebben geen betonbodem. Daarnaast was in het verleden tegen de zuidoostgevel van trafo 3 olie opgeslagen in een bovengrondse kunststof zak met een inhoud van een aantal duizend liters;
In de ondergrond ter plaatse van trafo 1 zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een licht verhoogd gehalte aan zink gemeten. Plaatselijk is in de ondergrond ter plaatse van trafo 3 een matig verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten. In dit monster zijn geen verhoogde gehalten aan PCB's aangetoond. Het grondwater bleek licht verontreinigd te zijn met VOCl.

De directe omgeving van de werkplaats in bedieningsgebouw I. Hier staan op het buitenterrein vaten opgeslagen en bevindt zich op het voorterrein, ten zuidoosten van de werkplaats een ondergrondse olie-afscheider;
In een mengmonster van de bovengrond rondom de werkplaats zijn geen verhoogde gehalten minerale olie en VOCl gemeten. In het grondwater ter hoogte van de olie-afscheider zijn licht verhoogde gehaltes aan vluchtige organische chloorverbindingen (VOCl) en zink gemeten. Waarschijnlijk zijn de verhoogde gehaltes VOCl het gevolg van een geringe lekkage in de olie-afscheider of van morsverliezen.

De vermogensschakelaars met open systeem (50 en 150kV);
In zowel de boven- als ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie aangetoond.

Vier blusspoelen behorend bij het 50 kV gedeelte;
In de grond en het grondwater zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie gemeten.

Grondwater algemeen;
In het grondwater zijn plaatselijk licht verhoogde gehalte VOCl en zink gemeten.

Naar aanleiding van de resultaten van voorgaand onderzoek is een nader onderzoek uitgevoerd (Fugro-Ecolyse B.V., D-0789/140, 15 februari 1995). Het doel van het onderzoek is het vaststellen van de mate en de omvang van de verontreiniging van de bodem met minerale olie bij transformator 3. Daarnaast is de peilbuis waarbij een matig verhoogde concentratie zink was gemeten herbemonsterd. Uit de resultaten blijkt dat in de grondmonsters van de verdachte laag geen verhoogde gehalten minerale olie zijn gemeten. De verontreiniging wordt als zeer beperkt geacht, enkel aanwezig onder de lekkende oliezak. Uit de herbemonstering van de peilbuis blijkt dat er in het grondwater nog een licht verhoogde concentratie zink aanwezig is. De verhoogde concentratie zink wordt toegeschreven aan natuurlijke processen.

Naar aanleiding van geplande nieuwbouw op het terrein is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (Grontmij Gelderland, GLD2480, mei 1996). Er zijn vier boringen geplaatst rondom transformatoren 4 en 5. In de grond is geen bodemvreemde bijmenging waargenomen. In de bovengrond (0-0,5 m-mv) is een licht verhoogd gehalte zink gemeten. In de ondergrond zijn geen verhoogde gehalten gemeten. In het grondwater zijn licht verhoogde concentraties zink en tolueen gemeten.

Naar aanleiding van de vereiste uit de milieuvergunning heeft een nulsituatie bodemonderzoek en grondwatermonitoring plaatsgevonden ter plaatse van het transformatorstation (UDM midden B.V., 09040094, 25 augustus 2009). Het onderzoek is gericht op de huidige bedrijfsactiviteiten in aanvulling op het onderzoek uit 1994.

Plaatselijk is zowel de boven- als ondergrond zwak puinhoudend. In de (meng)monsters van de grond ter plaatse van de onderzochte deellocaties zijn geen verhoogde gehalten minerale olie gemeten. In het freatische grondwater zijn plaatselijk licht verhoogde concentraties barium en zink gemeten.

Naar aanleiding van de in 2009 uitgevoerde grondwatermonitoring is er een aanvullende monitoringsronde uitgevoerd (BK Bodem, DOVR/123096.01/INAB, 12 oktober 2012). In enkele peilbuizen is een licht verhoogde concentratie xylenen gemeten. Dit wordt in lijn geacht met de verwachtingen op basis van voorgaande resultaten. De resultaten geven geen aanleiding tot aanvullende maatregelen.

2.5 BODEMKWALITEITSKAART

Volgens de bodemkwaliteitskaart van de gemeente (bron 2) bevindt de gehele onderzoekslocatie zich in zone Harderwijk deelgebied 5: Harderwijk Oost en Hierden BG (0-0,5 m-mv) en zone Harderwijk deelgebied 2: Overig OG (0,5-2,0 m-mv). Dit betekent dat in zowel de boven- als ondergrond een licht verhoogd gehalte kwik kan worden verwacht. De verwachte bodemkwaliteitsklasse is “Wonen”.

PFAS

Ter plaatse van het transformatorstation zijn meerdere (mobiele)blusinstallaties aanwezig welke in het verleden mogelijk PFAS-houdend blusschuim hebben bevat. Aangezien er geen calamiteiten bekend zijn waarbij deze installaties zijn gebruikt is er geen aanleiding een verontreiniging met PFAS in de grond te verwachten. Er wordt aangenomen dat er maximaal sprake is van licht verhoogde gehalten te relateren aan atmosferische depositie.
Gemeente Harderwijk heeft geen specifiek beleid en/of bodemkwaliteitskaart omtrent PFAS, er wordt aangesloten bij het Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond (bron 4).

2.6 REGIONALE BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

Op regionale schaal is de bodem opgebouwd uit een afwisseling van watervoerende lagen (zand, grind) en waterscheidende lagen (klei, leem, veen). De deklaag uit Holocene afzettingen (zand, klei en veen). Het hierin aanwezige grondwater vormt het freatische grondwaterpakket. Diepere lagen betreffen Pleistocene afzettingen. Zandlagen hierbinnen vormen het 1^{e} en diepere watervoerende pakketten.

Op basis van de Bodemkaart van Nederland (bron 5) bestaat de oorspronkelijke bodem ter plaatse van het transformatorstation uit grof zand en wordt de bodem geclassificeerd als holtpodzolgrond. De opbouw uit grof zand komt overeen met de bevindingen in de voorgaande onderzoeken.

Regionaal gezien stroomt het diepere grondwater van het watervoerend pakket in noordwestelijke richting. De regionale stromingsrichting van het freatisch grondwater is globaal westelijk.

2.7 LOCATIE-INSPECTIE

In afwijking op de NEN 5725 heeft er geen terreininspectie plaatsgevonden. Door de opdrachtgever is echter een uitgebreide, actuele fotorapportage aangeleverd (zie bijlage 3).
Uit de foto's van het onderstation blijkt dat het grotendeels is verhard met klinkers. Ter plaatse van het schakelveld is sprake van grindverharding. Er zijn geen onbekende halfverhardingen waargenomen. De schakelmasten staan op betonnen poeren. Er zijn geen foto's van de binnenkant van het aangrenzende bedieningsgebouw. Op basis van de geleverde fotorapportage zijn geen bijzonderheden geconstateerd.

3.0 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Op basis van de onderzoeksresultaten worden de volgende conclusies getrokken:

Conclusies

- Uit het historisch onderzoek blijkt dat er ter plaatse van de onderzoekslocatie bekende bodembelastende activiteiten plaatsvinden of hebben plaatsgevonden in de vorm van trafo's, bezinkput (en/of olie-waterafscheider), olie-gekoelde leidingen en een werkplaats. Van deze activiteiten wordt echter geen noemenswaardige bodembelasting of invloed op de geplande werkzaamheden verwacht.
- De activiteiten zijn in het verleden voldoende onderzocht waarbij de nulsituatie is vastgesteld.
- Aan het maaiveld is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. Visueel is in het opgeboorde materiaal geen asbest aangetoond.
- De grond is plaatselijk maximaal licht verontreinigd met minerale olie, zink en VOCl.
- In het grondwater zijn plaatselijk licht verhoogde concentraties VOCl, xylenen, tolueen, barium en zink gemeten.
- Op basis van de onderzoeksresultaten wordt de locatie in milieuhygiënisch opzicht geschikt geacht voor de huidige en toekomstige bestemming. Vervolgonderzoek wordt niet noodzakelijk geacht.
- Door de aard en concentraties van de in de grond aanwezige stoffen kent bij eventuele graafwerkzaamheden vrijkomende grond mogelijk een beperkt hergebruik.
- Eventueel vrijkomende grond kan waarschijnlijk op of buiten de locatie worden hergebruikt.
- Op basis van de bodemkwaliteitskaart en voorgaande onderzoeken kan worden uitgegaan van bodemkwaliteitsklasse Wonen". Op basis van de bekende gegevens kan worden gewerkt volgens veiligheidsklasse Basishygiëne. Eventueel vrijkomende grond komt voor hergebruik in aanmerking.

Aanbevelingen

- Ter plaatse van de onbebouwde delen van de onderzoekslocatie met de geplande nieuwbouw wordt op basis van het historisch onderzoek geen noemenswaardige bodembelasting verwacht. In het kader van grondverzet en veiligheidsmaatregelen kan worden aangesloten bij eerder genoemde bodemkwaliteitsklassen.
- Indien in het kader van de omgevingsvergunning bouwen (plaatselijk) een verkennend onderzoek nodig is kan dit deel worden onderzocht conform de strategie voor een onverdachte locatie (ONV), eventueel aangevuld met het vaststellen van de nulsituatie indien noodzakelijk.
- Indien de graafwerkzaamheden ten behoeve van kabels en leidingen op het terrein worden uitgevoerd nabij de transformatoren of olie-water afscheiders, wordt hier plaatselijk aanvullend bodemonderzoek geadviseerd naar de aanwezigheid van minerale olie.
- Het verdient altijd aanbeveling om tijdens grondwerkzaamheden alert te zijn op een eventuele onvoorziene verontreiniging van de bodem.
- Indien vrijkomende grond elders wordt hergebruikt kunnen partijkeuringen conform het Besluit bodemkwaliteit noodzakelijk zijn om de uiteindelijke hergebruiksmogelijkheden van de grond vast te stellen.

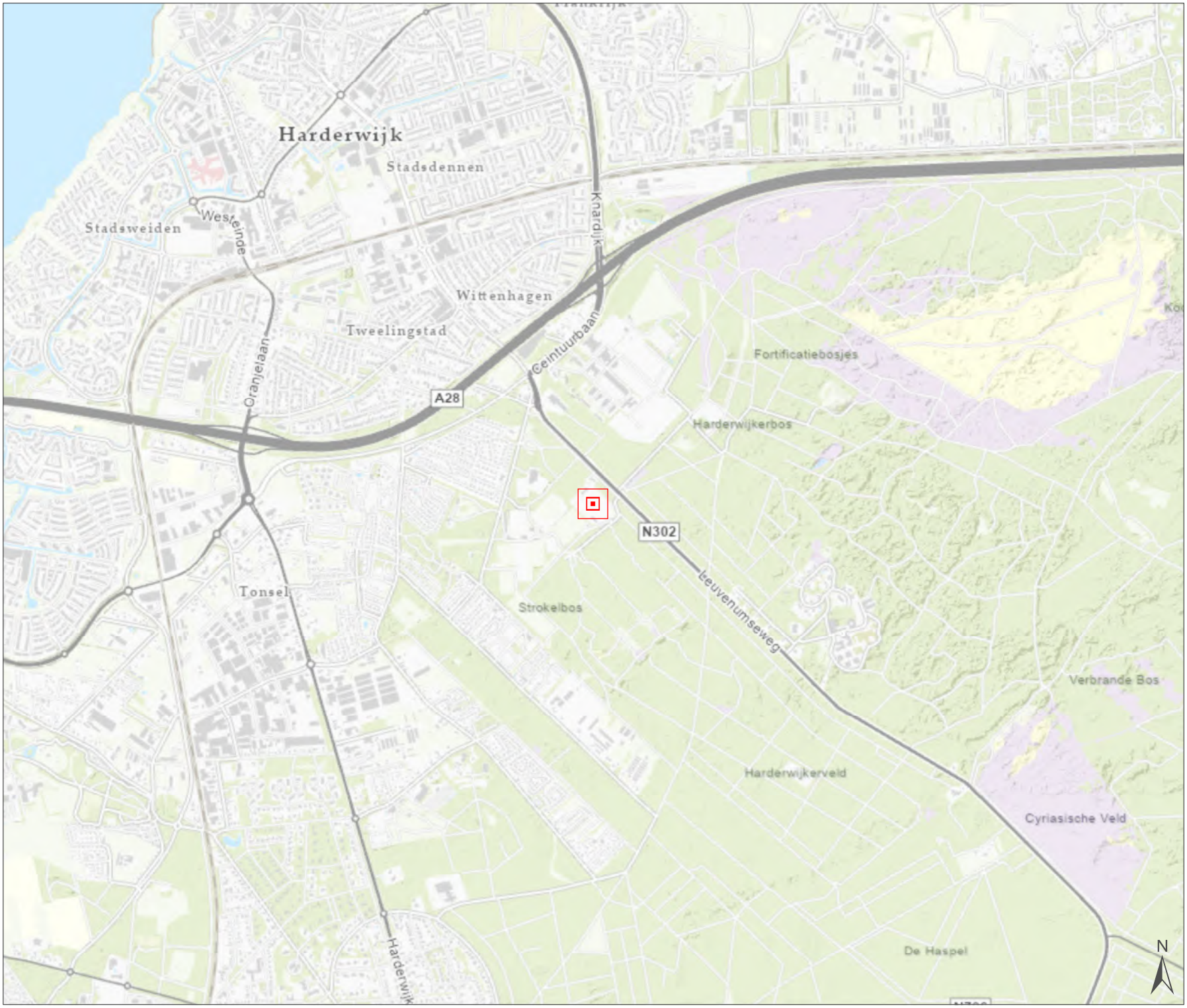
BRONVERMELDINGEN

1. NEN 5725:2017 Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, 1 oktober 2017.
2. Bodemkwaliteitskaart gemeente Harderwijk 2011 – 2016, Tauw, R002-4663014LNH-cmn-V02-NL, 20 oktober 2011.
3. Topotijdreis, https://www.topotijdreis.nl/.
4. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, actualisatie, 29 november 2019 en aanpassingen 2 juli 2020.
5. Bodemkaart van Nederland, https://www.pdok.nl/viewer/.

Bijlagen

Bijlage 1: Overzichtskaart (1:25.000)
Bijlage 2.1: Huidige situatietekening
Bijlage 2.2: Toekomstige situatietekening
Bijlage 3: Foto’s onderzoekslocatie

Bijlage 1: Overzichtskaart (1:25.000)



Historisch bodemonderzoek transformatorstation Leuvenumseweg 34 te Harderwijk

Overzichtstekening

Legenda

Projectlocatie

0 250 500 750 1.000 m

Opdrachtgever:	Reddyn B.V.
Datum:	18-5-2021
Schaal:	1:25.000
Status:	Definitief
Projectnummer:	M21B0172
Formaat:	A4 landscape
Tekenaar:	NIKO

Stantec

N:\GIS\06_projecten\Boorplannen en Vopak\M21\M21B0172

Bijlage 2.1: Huidige situatietekening

Bedienings gebouw II
Peil = B.K. beg. gr. vloer = 0.00 = 9.559 M' N.A.P.

Veldnummer 0.12 0.11 0.10 0.08 0.07 0.06 0.05 0.02 0.01

Zuiderveld / Lelystad | Kubbetocht / Lelystad | Zeewolde | Harselaar – Ede zwart | Harselaar – Ede wit | Trafo 3 | Koppelveld | Trafo 1

Transformator 5 | Transformator 4 | Transformator 3 | Transformator 6 (voorm. transf. 2) | Transformator 1 | Transformator 2

Trafo 4 | Trafo 3

Hart mast | Buismast 1

150 kv. gedeelte

M.v.= n.B.v. grind = 200 mm + peil.

Bosplantsoen | Bos. | Beplanting | Gras | Grind | Grasveld | grind | Kabelstrook | Kabelstrook | Buisje | Buisje | Perceelsgrens | as 150 kv station | as 150 kv station | Lelystad | Harderwijk | Bron | Septic tank | voormalige brandweerruimte. | Bedieningsgebouw I | Afdgas compressor | 50 kv gedeelte | Hub-ruimte | Hub-ruimte | Kabelgoot | Ekotec. k.– dif 312 | Ekotek OC8 | Ekotek OC6 | Inspl. put | Ladder pl. | Hdpe ø 160 | p.v.c. ø 160 | p.v.c. ø 125 | Z.P. | L.P. | B.V.

bout. b.k. = 9,779 m' N.A.P. = 2200 mm' peil

AS–BUILT
LIANDON Akt.: CPRM Datum: 26-08-2011

Opdrachtgever: Liander Arnhem
Amerikaanse projecten
School: 1:200 Formaat: A0 Afdeling: BVM

	Datum	Naam
Get.	26-03-2010	JP
Gec.		
Gez.	26-03-2010	SB

OS Harderwijk renovatie
Bestaande situatie
Werktekening

Liandon — onderdeel van Alliander
15480
Blad 200

Rev. | Wijziging | Datum | Get. | Oorspr.: | Verv.: | Verv.door:

Autocad versie: 18.1 (ME tek) - 29/08/11 - 13:31:4
DOS-filenaam: U:\ELTEK\TEKENINGEN\KAVELS\15480\15480.DWG

Bijlage 2.2: Toekomstige situatietekening

Stramin 1
Stramin 2
Stramin 3
Stramin 4
Stramin 5
Stramin 6
Stramin 7

Bedienings gebouw II
Peil = B.K. beg. gr. vloer = 0.00 = 9.559 M N.A.P.

Z.P.
L.p.
Buisje
Kabelstrook
Grasveld
Beplanting
Grind
Gras
Bosplantsoen
Bos
Hart mast
Buismast 1
Hart Lijn Nunspeet – Harderwijk
Lelystad
Perceelsgrens
RLI1211 Studie Nunspeet
50 kv gedeelte
150 kv. gedeelte
A= 150 kV station
Septic tank
Septic tank
Ekotek OC8
Ekotek OC6
Insp. put
Insectie put
OC 8
Hdpe ø 160
p.v.c. ø 160
p.v.c. ø 125
Transformator 5
Transformator 4
Transformator 2
66MVA
Transformator 6
100MVA
Transformator 1
100MVA
Trafo 4
Trafo 2
Trafo
Zuiderveld / Lelystad
Kubbetocht / Lelystad
Zeewolde
Harselaar – Ede zwart
Harselaar – Ede wit
Koppelveld
Veldnummer
0.12
0.11
0.10
0.09
0.08
0.07
0.06
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
M.v.v. = B.k. grind = 200 mm + peil
Kabelgoot
Toekomstige Uitbreiding
Hub-ruimte
Hub-ruimte
voormalige brandweerruimte.
Bedieningsgebouw
Afblaas compressor
Bron
Bout. b.k. = 9,779 m* N.A.P. = 2200 mm* peil
B.V.

- Ombouw trafo 1 naar 100MVA
- Verwijder trafo 3
- Verplaats trafo 2 naar cel trafo 3
  Trafo 2 aansluiten met bestaande kabels
- Bouwen 150/20 RAP. 2 trafo's; 1 installatie
- 1 trafo aansluiten op veld 4
- 1 trafo op vark met trafo 1
- Plaats 20/10kV trafo voor back-up 10kV.
- Bouwen 20kV RAP station nabij SS Lorentz
- Aansluiten nieuw RAP station op OS HD

Opdrachtgever: Liander					Amerikaanse projectie	School: 1:200	Formaat: A0	Afdeling: PRM_ENG	
						Fase: STUDIE		Akkoord.:	
						Status: CONCEPT		Datum:	
H					Datum	Naam	OS Harderwijk		
G				Get.	2020.07.06	ABI	VARIANT 2a+b: 160 MVA 150/20 RAP		
F				Gec.			OVERZICHTSTEKENING		
E				Gez.					
D									
C							REDDYN	RLI-0818	Blad 1
B									
A									
Rev.	Wijziging	Datum	Get.	Dossier.: HD-AO-152698-000001		Verv.:	Verv.door:		

DGS-filenaam: \\ALLIANDER.LOCAL\DFS\PROJECTEN\RLI\0818\TEKENINGEN\RLI_LIJNEN 20 KV EN 150KV VIDEO RVGP FINAL\RLI_TEKENING 01 HOOFDAANZICHTEN\RLI_LIJNEN 20 KV EN 150KV VIDEO RVGP FINAL\RLI_TEKENING 01 HOOFDAANZICHTEN.DWG | Uitvoerdatum verslag: 11:16 (MET tijd) - 2021/06/29 - 11:16

Bijlage 3: Foto’s onderzoekslocatie

Stantec

Photographic Log

Client:	**Reddyn B.V.**	**Project:**	**M21B0172**
Site Name:	**Transformatorstation Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 1 **Photo Location:** Transformatoren 3, 6 en 1 **Direction:** Noordwesten **Survey Date:** 6-2-2020 **Comments:**	
Photograph ID: 2 **Photo Location:** Schakelveld en bedieningsgebouw I **Direction:** Noorden **Survey Date:** 6-2-2020 **Comments:**	

Client:	**Reddyn B.V.**	**Project:**	**M21B0172**
Site Name:	**Transformatorstation Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 3

Photo Location:
Transformatoren 3, 4 en 5

Direction:
Zuidoosten

Survey Date:
6-2-2020

Comments:



Photograph ID: 4

Photo Location:
Schakelveld

Direction:
Oosten

Survey Date:
6-2-2020

Comments:



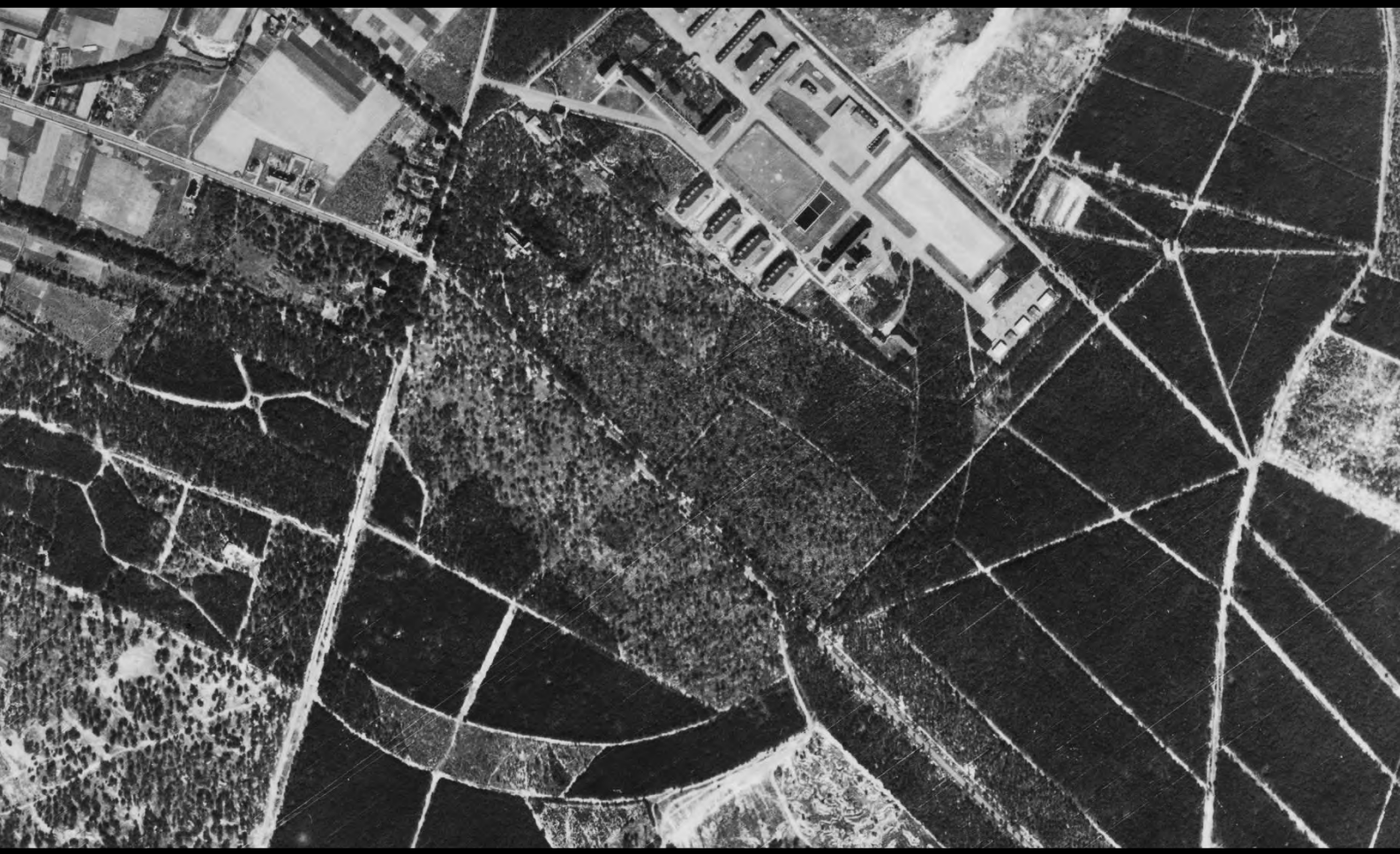
Client:	**Reddyn B.V.**	**Project:**	**M21B0172**
Site Name:	**Transformatorstation Harderwijk**	**Site Location:**	**Leuvenumseweg 34 Harderwijk**

Photograph ID: 5 **Photo Location:** Trafostation **Direction:** Noorden **Survey Date:** 6-2-2020 **Comments:**	

Photograph ID: 6 **Photo Location:** Bedieningsgebouw II **Direction:** Noorden **Survey Date:** 6-2-2020 **Comments:**	

Bijlage 3 Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten

Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten Transformatorstation Harderwijk Gemeente Harderwijk

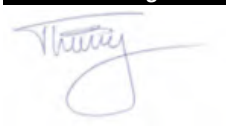


Datum: 20 juli 2021
Kenmerk: 21P072 definitief rapport versie 1.0

BOMBS AWAY

Distributielijst

- Reddyn B.V.;
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever:	*Opgesteld:*	*Geaccordeerd:*	*Kenmerk en status:*
Dhr. Maurice Faassen Reddyn B.V.	**Mevr. M.L. Buimer MA** Bombs Away B.V.	**Dhr. drs. Th. van den Berg** Directie Bombs Away B.V.	**21P072** Definitief rapport Versie 1.0
Handtekening:	*Handtekening:*	*Handtekening:*	*Datum:*
			**20 juli 2021**

Bombs Away B.V.

Postbus 1148 — Maliebaan 74
3500 BC Utrecht — 3581 CV Utrecht
www.bombsaway.nl — Info@bombsaway.nl
KvK: 53705165 — BTW: 850983666B01
IBAN: — NL31ABNA0455602794

MANAGEMENT SAMENVATTING

Aanleiding, doel en uitgangspunt
In opdracht van Reddyn B.V. te Duiven heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek (VO) Ontplofbare Oorlogsresten (OO) uit de Tweede Wereldoorlog uitgevoerd conform de richtlijnen van het 'Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse OO'[1] voor het project Transformatorstation Harderwijk in de gemeente Harderwijk in de provincie Gelderland.

De aanleiding voor het uitvoeren van dit vooronderzoek OO zijn de voorgenomen ontgravingswerkzaamheden. De werkzaamheden bestaan uit de nieuwbouw van een 150/20kV-gebouw met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten. Daarnaast wordt er een GIS-gebouw gerealiseerd en een of meerdere 150kV-velden. Hierbij worden grondwerkzaamheden uitgevoerd ten behoeven van fundering en het verleggen van kabels tot 2 meter beneden maaiveld. Op meerdere locaties binnen de grenzen van het terrein van transformatorstation Harderwijk zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden. Het doel van het vooronderzoek OO is om middels het raadplegen van diverse bronnen vast te stellen of er indicaties zijn dat er vanwege oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog OO in/op de (water)bodem in het onderzoeksgebied kunnen zijn achtergebleven.
In het geval dat deze indicaties er zijn, is het onderzoeksgebied verdacht op OO. De volgende zaken worden dan vastgesteld: hoofdsoort, subsoort, kaliber/gewichtsklasse, nationaliteit en verschijningsvorm van mogelijke OO en voor de hoofdsoort afwerpmunitie tevens het type ontstekingsinrichtingen en het verwachte aantal en daarnaast de horizontale en de verticale afbakening van het verdachte gebied.
Bij alle andere gevallen dan verdacht en bij contra-indicaties[2] op verdachte gebieden, is het onderzoeksgebied onverdacht op OO.

Resultaten en conclusies
Tijdens het uitvoeren van het vooronderzoek zijn er geen feitelijkheden aangetroffen om het projectgebied verdacht op OO te kunnen verklaren. Het onderzoeksgebied is wel aangemerkt als aandachtsgebied vanwege het feit dat het aangrenzende gebied een voormalige schietbaan en schietschijvenloods huisde. Hoewel er geen feiten zijn aangetroffen waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied gebruikt is als oefenterrein, kan ook niet worden uitgesloten dat er toch nog OO in de bodem van het onderzoeksgebied zijn achtergebleven. Om deze reden is gekozen het gebied niet verdacht te verklaren maar om het als een aandachtsgebied te beschouwen.

Advies
Het gebied is aangemerkt als aandachtsgebied. Tijdens de voorgenomen werkzaamheden dient gewerkt te worden volgens het OOO-protocol (zie bijlage 8). Dit houdt in dat op het moment dat er tijdens de uitvoering van bodemingrepen onverwachts een verdacht object wordt aangetroffen, de werkzaamheden gestaakt dienen te worden en de opdrachtgever de politie moet inlichten. Het is van belang om voorafgaand aan de uitvoering van bodemingrepen binnen het aandachtsgebied het personeel in te lichten over deze situatie en ze te instrueren over hoe te handelen bij het spontaan aantreffen van een verdacht object in de bodem.

Tot slot wordt aan de opdrachtgever aanbevolen om het rapport te overleggen aan de gemeente Harderwijk.

[1] Vanaf 1 januari 2021 is het WSCS-OCE vervangen door het Certificatieschema voor het opsporen van ontplofbare oorlogsresten (CS-OOO). Het vooronderzoek is losgekoppeld van het CS-OOO en is opgenomen in het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse OO (CS-VROO-01.Certificatieschema.Vooronderzoek-Risicoanalyse.OO.2021-01, vastgesteld op 29 januari 2021 door het Centraal College van Deskundigen OO en goedgekeurd op 8 februari 2021 door de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen, VOMES). De in deze rapportage genoemde Ontplofbare Oorlogsresten (OO) zijn identiek aan de in het WSCS-OCE genoemde Conventionele Explosieven (CE) en vice versa.
[2] Contra-indicatie: gebeurtenis/informatie over het niet (meer) aanwezig zijn van ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied

Inhoudsopgave

1 Inleiding 6
1.1 Aanleiding 6
1.2 Doel vooronderzoek OO 6
1.2.1 Vooronderzoek OO 7
1.2.2 Werkwijze vooronderzoek OO 7
1.3 Onderzoeksgebied 8
1.4 Werkproces conform ISO 9001:2015 9
1.5 Projectteam 9
1.6 Leeswijzer 9

2 Geraadpleegde bronnen 10
2.1 Verantwoording bronnenmateriaal 10
2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken 10
2.3 Literatuur 10
2.4 Archiefonderzoek in Nederland 11
2.4.1 Gemeentearchief Streekarchief Noord west Veluwe (SANWV) Harderwijk .. 11
2.4.2 Provinciaal archief Gelders Archief (GA) Arnhem 12
2.4.3 Nationaal Archief (NA) Den Haag 14
2.4.4 Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies (NIOD) Amsterdam 15
2.4.5 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag 16
2.4.6 Defensie archieven 16
2.4.7 Websites 17
2.5 Archiefonderzoek in het buitenland 18
2.5.1 The National Archives UK (TNA UK) Londen 18
2.5.2 National Archives and Record Administration II (NARA II) 20
2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) Freiburg 20
2.5.4 Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde 20
2.5.5 Imperial War Museum (IWM) Londen 21
2.5.6 Library and Archives of Canada (LAC) Ottawa 21
2.6 Luchtfoto-onderzoek 21

3 Resultaten inventarisatie 23
3.1 Inleiding 23
3.2 Vooroorlogse situatie onderzoeksgebied 24
3.3 Mobilisatieperiode 25
3.4 Meidagen 1940 26
3.5 Duitse bezettingsjaren 26
3.6 Bevrijdingsjaar 1944-1945 31
3.7 Naoorlogse periode – heden 38
3.8 Luchtfoto-analyse 40
3.8.1 Classificatie 40
3.9 Leemten in kennis 42
3.10 Inventarisatiekaart 43

4 Analyse gegevens 44
4.1 Inleiding analyse: verdacht of onverdacht gebied 44
4.2 Aandachtsgebied 44
4.3 Indicaties zonder verdacht gebied 44
4.4 Bodembelastingkaart OO 46

5 Conclusie en Advies 47
5.1 Conclusie 47
5.1.1 Leemten in kennis 47
5.2 Advies 47

5.2.1 Aandachtsgebied Tijdens het uitvoeren van het vooronderzoek zijn er geen feitelijkheden aangetroffen om het projectgebied verdacht op OO te kunnen verklaren. Het onderzoeksgebied is een aandachtsgebied vanwege het feit dat het aangrenzende gebied een voormalige schietbaan en schietschijvenloods huisde. Hoewel er geen feiten zijn aangetroffen waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied gebruikt is als oefenterrein, kan ook niet worden uitgesloten dat er toch nog OO in de bodem van het onderzoeksgebied zijn achtergebleven. Hierdoor is gekozen het gebied niet verdacht te verklaren maar om het als een aandachtsgebied te beschouwen. **47**
5.2.2 Verdachte gebieden **47**

6 Bijlagen **49**
Bijlage 1 Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (VO OO) **50**
Bijlage 2 Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek (CS-VROO) 53
Bijlage 3 Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek (WSCS-OCE) 58
Bijlage 4 Dekking geraadpleegde luchtfoto's **60**
Bijlage 5 A1 Inventarisatiekaart (losbladig en digitaal) **62**
Bijlage 6 A1 Bodembelastingkaart OO (losbladig en digitaal) **63**
Bijlage 7 Certificaat ISO 9001:2015 ..... **64**
Bijlage 8 OOO-protocol **65**

Afbeelding voorblad: Luchtfoto onderzoeksgebied Bron: NCAP sortieref. 106G-LIB-285 fotonr. 3268 d.d. 28-08-1945.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

In opdracht van Redynn B.V. te Duiven heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek (VO) Ontplofbare Oorlogsresten (OO) uitgevoerd in de gemeente Harderwijk (provincie Gelderland) naar de aanwezigheid van OO uit de Tweede Wereldoorlog in/op de (water)bodem.

De aanleiding van het vooronderzoek OO zijn de voorgenomen ontgravingswerkzaamheden. De werkzaamheden bestaan uit de nieuwbouw van een 150/20kV-gebouw met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten. Daarnaast wordt er een GIS-gebouw gerealiseerd en een of meerdere 150kV-velden. Hierbij worden grondwerkzaamheden uitgevoerd ten behoeven van fundering en het verleggen van kabels tot 2 meter beneden maaiveld. Op meerdere locaties binnen de grenzen van het terrein van transformatorstation Harderwijk zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden.

Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van OO uit de Tweede Wereldoorlog in dit gebied. Indien er OO aanwezig zijn in de (water)bodem van het te onderzoeken gebied, dan bestaat de mogelijkheid op een ongecontroleerde werking van een of meerdere OO. Op basis van de Arbowetgeving en de Openbare Orde en Veiligheid dienen alle risico's voorafgaand aan de voorgenomen werkzaamheden in kaart te worden gebracht waarbij de risico's zoveel mogelijk moeten worden ingeperkt. Aan de hand van dit vooronderzoek OO is bepaald of er sprake is van een risico op het aantreffen van OO. Tevens wordt bepaald waar er een risico is op het aantreffen van OO.[3]

1.2 Doel vooronderzoek OO

Het vooronderzoek OO heeft tot doel om te beoordelen of er in het projectgebied sprake is van concrete aanwijzingen van de aanwezigheid van OO en indien deze aanwijzingen er zijn, om een verdacht gebied af te bakenen. Het vooronderzoek OO bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van het bronnenmateriaal. Het eindresultaat is een rapportage met een bijbehorende Bodembelastingkaart OO.
Het vooronderzoek OO omvat twee onderdelen, namelijk een vooronderzoek conflictperiode OO dat zich richt op de periode 1939-1945 en een vooronderzoek na-conflictperiode, dat zich richt op relevante naoorlogse bodemingrepen. Een vooronderzoek OO kan één of beide onderdelen bevatten. In dit geval is er sprake van een vooronderzoek conflictperiode OO dat zich richt op de periode 1939-1945.
In overleg met de opdrachtgever is besloten om de verticale afbakening van het verdachte gebied en voor zover het afwerpmunitie betreft, het verwachte aantal niet uit te sluiten van het vooronderzoek OO.

Indien er in (delen van) het onderzoeksgebied sprake is van concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van OO, dan wordt het (de) verdachte gebied(en) horizontaal en verticaal afgebakend. Tevens worden de gegevens over de mogelijk aanwezige OO vastgesteld.

[3] Disclaimer: Dit rapport betreft een vooronderzoek OO en is zorgvuldig uitgevoerd volgens de meest recente inzichten en geldende regelgeving. Bombs Away B.V. streeft naar een zo grondig mogelijk onderzoek, gebaseerd op een veelheid aan relevante bronnen en documenten. Desalniettemin is het resultaat van het onderzoek afhankelijk van een (relatief) gelimiteerd aantal beschikbare bronnen en bestaat de kans dat mogelijk belangrijke informatie niet (binnen de beschikbare tijd) wordt gevonden. Het vooronderzoek en de analyse van de geraadpleegde gegevens is uitgevoerd volgens de richtlijnen van het Certificatieschema VO-OO en RA-OO. Voor de op OO verdachte gebieden geldt dat er in de voor het onderzoek geraadpleegde bronnen voldoende indicaties zijn aangetroffen dat er een verhoogde kans is op het aantreffen van OO in/op de (water)bodem. Voor de onverdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied geldt dat er in de geraadpleegd bronnen geen of onvoldoende indicaties of contra-indicaties zijn gevonden dat er een verhoogde kans is op het aantreffen van OO in/op de (water)bodem. Door leemten in kennis en lacunes in het bronnenmateriaal, die zijn verwoord in de voorliggende rapportage, kan echter niet worden uitgesloten dat er in de onverdachte gebieden geen OO kunnen worden aangetroffen.

1.2.1 Vooronderzoek OO[4]

Het vooronderzoek OO is uitgevoerd conform de richtlijnen in het 'Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse OO'. Er wordt gestart met een bronnenonderzoek. Het bronnenonderzoek vindt plaats op basis van een inventarisatie van:

1. Gebeurtenis/informatie over het mogelijk aanwezig zijn van OO in het onderzoeksgebied (indicaties);
2. Gebeurtenis/informatie over het niet (meer) aanwezig zijn van OO in het onderzoeksgebied (contra-indicatie).

In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek OO staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden, alsmede de aanvullende bronnen.

Bron	Raadplegen VO OO		Geraadpleegd
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	✓		✓
Gemeentelijk & Provinciaal archief	✓		✓
Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies (NIOD)	✓		✓
Nationaal Archief te Den Haag	✓		✓
Semi-statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie te Rijswijk	✓		✓
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)	✓		✓
Luchtfotocollectie Wageningen UR, Kadaster en Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh	✓		✓
Krantenberichten	✓		✓
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH), collectie 575	✓		✓
The National Archives te Londen, gegevens aangaande luchtaanvallen door Royal Air Force	✓		✓
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	✓		✓
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH), collectie 409		✓	✓
The National Archives te Londen, gegevens aangaande artilleriebeschietingen		✓	✓
National Archives and Record Administration II (NARA II at College Park (VS)		✓	✓
Getuigenverklaringen		✓	Niet beschikbaar
Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal)	✓		✓

Tevens zijn de volgende bronnen geraadpleegd, die niet vermeld zijn in het 'Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse OO', maar die wel relevante informatie zouden kunnen bevatten over het onderzoeksgebied:

- Imperial War Museum (IWM) te Londen (Verenigd Koninkrijk);
- Library and Archives of Canada (LAC) te Toronto (Canada);
- Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde (Duitsland);
- Relevante websites.

1.2.2 Werkwijze vooronderzoek OO

Het vooronderzoek OO is conform de richtlijnen van het 'Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse OO' uitgevoerd. Een vooronderzoek OO bestaat uit een inventarisatie, de beoordeling van de relevante informatie en de evaluatie. Tijdens de inventarisatie is alle relevante informatie verzameld uit de geraadpleegde bronnen. Op basis van de verzamelde informatie is vastgesteld of er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waarbij (mogelijk) OO zijn achtergebleven in/op de (water)bodem van het projectgebied.

[4] Per 1 januari 2021 is het WSCS-OCE vervangen door het Certificatieschema voor het Opsporen van ontplofbare oorlogsresten (CS-OOO). De voorafgaande processen Vooronderzoek en Risicoanalyse zijn niet meer geborgd in dit certificatieschema. Deze zijn geborgd in het 'Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse OO. De in deze rapportage genoemde Ontplofbare Oorlogsresten (OO) zijn identiek aan de in het WSCS-OCE genoemde Conventionele Explosieven (CE) en vice versa.

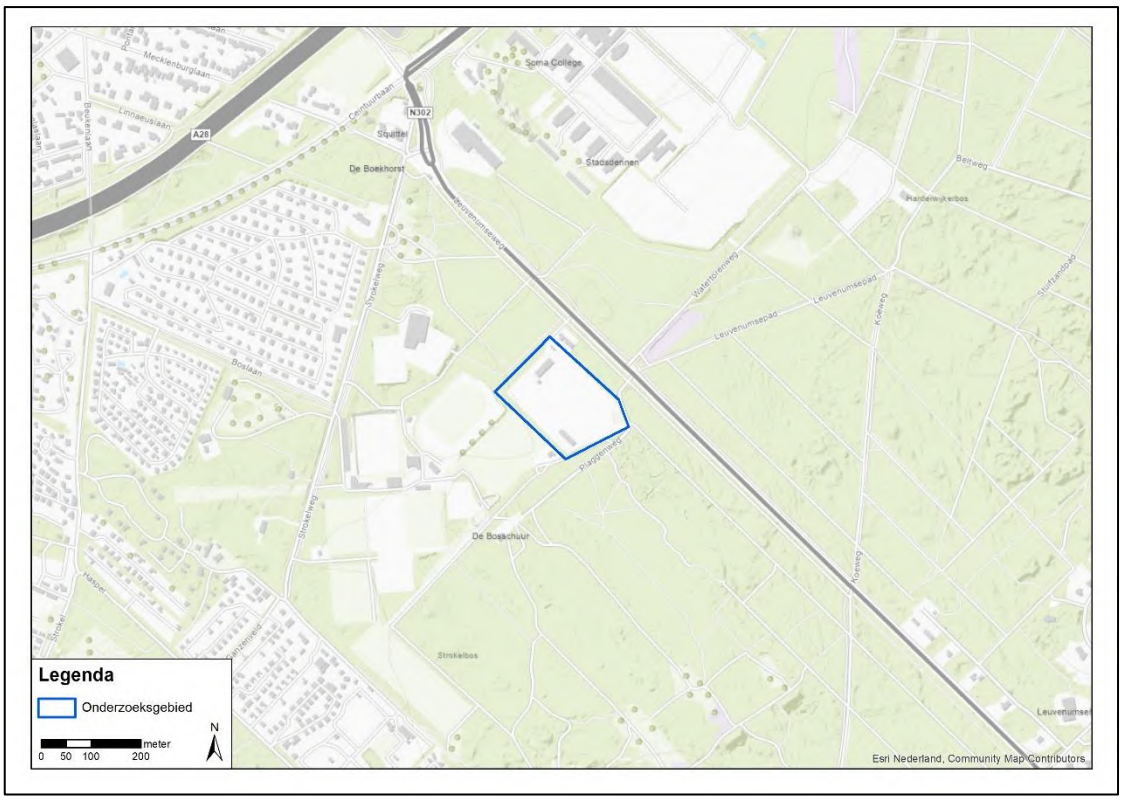
Indien in de geraadpleegde bronnen indicaties zijn gevonden waaruit blijkt dat (delen van) het projectgebied getroffen is (zijn) door oorlogshandelingen waarbij mogelijk OO zijn achtergebleven in/op de (water)bodem, is een analyse uitgevoerd. De verzamelde informatie is beoordeeld en geëvalueerd en de volgende zaken zijn vastgesteld:

- Indicaties en contra-indicaties van oorlogshandelingen;
- (Hoofd- en sub-)soort mogelijk aan te treffen OO;
- Kalibers/gewichtsklasse van de mogelijk aan te treffen OO;
- Nationaliteit van de mogelijk aan te treffen OO;
- Verschijningsvorm van de mogelijk aan te treffen OO;
- Type ontstekingsinrichtingen voor de hoofdsoort afwerpmunitie;
- De verwachte hoeveelheden OO;
- De horizontale afbakening van het verdachte gebied
- De verticale afbakening van het verdachte gebied.

De resultaten van de inventarisatie, de beoordelingen en evaluatie zijn in dit rapport opgenomen en hebben geresulteerd in de bijbehorende Bodembelastingkaart OO.

1.3 Onderzoeksgebied

Dit vooronderzoek OO richt zich op het projectgebied Transformatorstation Harderwijk (hierna: onderzoeksgebied). Het onderzoeksgebied is een transformatorstation en ligt in de bossen vlakbij de N302. Daar oorlogshandelingen buiten het onderzoeksgebied van invloed kunnen zijn op het onderzoeksgebied, is rondom het onderzoeksgebied een (denkbeeldige) contour van 250 meter getrokken. Indicaties van oorlogshandelingen binnen deze contour zijn in het bronnenonderzoek meegenomen. In afbeelding 1 is in blauwe lijnen het onderzoeksgebied van dit vooronderzoek OO weergegeven.



Afbeelding 1: Onderzoeksgebied Transformatorstations Harderwijk in de gelijknamige gemeente.

1.4 Werkproces conform ISO 9001:2015

Bombs Away B.V. is een ISO 9001 gecertificeerd bedrijf en heeft zijn werkproces ingericht conform ISO 9001:2015 (zie bijlage 7 Certificaat ISO 9001:2015). Dit betekent dat Bombs Away B.V. stelselmatig controleert of de geleverde producten of diensten voldoen aan de behoeften, eisen, wensen en specificaties van de opdrachtgever.
Wat opdrachtgevers belangrijk vinden aan een product of dienst, staat bij Bombs Away B.V. dan ook hoog in het vaandel. Bombs Away B.V. streeft er dan ook continu naar om de beoogde kwaliteit te blijven leveren en verbeteren.

1.5 Projectteam

In het kader van dit vooronderzoek OO heeft Bombs Away B.V. een projectteam samengesteld dat de werkzaamheden heeft uitgevoerd. Het projectteam bestaat uit de volgende medewerkers:

• Dhr. drs. **Th.M. van den Berg**	Directeur, historicus
• Mevr. **L. Hofland-Timmers**	Projectleider
• Mevr**. M.L. Buimer** MA	Historicus, opsteller rapportage
• Dhr. **A. Kuiten**	Senior OOO-deskundige/munitietechnicus
• Mevr. **E. Buijs** BSc	GIS-specialist/eerste luchtfoto-analist
• Dhr. **J. van der Baan** BSc	GIS-specialist/tweede luchtfoto-analist

1.6 Leeswijzer

Deze schriftelijke rapportage van het vooronderzoek OO bestaat uit een aantal hoofdstukken:

- In hoofdstuk 1 is de inleiding betreffende het uitgevoerde vooronderzoek OO gegeven;
- In hoofdstuk 2 staat een overzicht van de geraadpleegde bronnen, inclusief luchtfoto's. Hier zijn tevens leemten in kennis vermeld;
- In hoofdstuk 3 is een overzicht weergegeven van alle indicaties van oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied en de nabije omgeving tijdens de Tweede Wereldoorlog;
- In hoofdstuk 4 is de analyse van de historische gegevens en de afbakening van de verdachte gebieden weergegeven;
- In hoofdstuk 5 zijn de conclusies van het vooronderzoek OO en het daaruit voortvloeiende advies vermeld;
- In hoofdstuk 6 zijn de bijlagen bij het onderzoek ingevoegd, waaronder de luchtfotodekking per datum en de losbladige digitale A1 Inventarisatiekaart en de digitale A1 Bodembelastingkaart OO.

2 GERAADPLEEGDE BRONNEN

2.1 Verantwoording bronnenmateriaal

Om een zo goed en compleet mogelijk vooronderzoek OO uit te voeren zijn er diverse bronnen geraadpleegd. De meeste bronnen, zoals archiefstukken, zijn ter plaatse van een archiefbewaarplaats bestudeerd en gedigitaliseerd. Er zijn ook bronnen die door het betreffende instituut gedigitaliseerd zijn en alleen raadpleegbaar zijn via internet. Andere instellingen zoals de EOD en de luchtfotoarchieven leveren aangevraagde stukken alleen digitaal; een fysiek bezoek is niet altijd mogelijk. Verder beschikt Bombs Away B.V. over een eigen (digitale) database. Deze uitgebreide verzameling bestaat uit bronnen die gebruikt zijn voor eerder uitgevoerde onderzoeken. Deze bronnen betreffen binnen- en buitenlandse archiefstukken/documenten, luchtfoto's en films uit de Tweede Wereldoorlog, literatuur en kaarten. Alle verschillende bronnen zijn te herleiden naar hun oorspronkelijke archiefbewaarplaats aan de hand van de annotatie in tabellen en/of notenapparaat.

Voor de bronnen geldt dat de betrouwbaarheid ervan is vastgelegd. Daartoe wordt onderscheid gemaakt tussen informatie uit een primaire bron (archiefstukken) en een secundaire bron (literatuur). Voorts wordt gekeken of de feiten uit een betrouwbare bron komen en of het overeenkomt met informatie uit andere bronnen. Indien aan de betrouwbaarheid getwijfeld wordt, is dit vermeld in het rapport.

Als slechts in één bron een indicatie staat waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied getroffen is door een oorlogshandeling, dan dient deze indicatie door een tweede, onafhankelijk verifieerbare bron te worden bevestigd. Is dit niet het geval dan is op basis van deze enkele bron een afweging gemaakt of deze betrouwbaar/nauwkeurig genoeg is om mee te nemen in de inventarisatie.
In dit hoofdstuk komen de geraadpleegde bronnen in het kader van het vooronderzoek OO aan bod. Per bron is aangegeven welke literatuur en/of archiefstukken/documenten zijn geraadpleegd, zodat voor de lezer de herleidbaarheid van indicaties en contra-indicaties van oorlogshandelingen duidelijk is. Bombs Away B.V. archiveert haar bronnenmateriaal met dezelfde signaturen zoals deze uit het betreffende archief of bron is gehaald.

2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken

Om te bepalen of er in het verleden binnen en/of nabij het onderzoeksgebied meerdere (voor)onderzoeken OO (of CE) zijn opgesteld, zijn de volgende instanties hiervoor benaderd en/of geraadpleegd:

- Bedrijfsarchief Bombs Away B.V;
- Reddyn B.V.;
- Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) Bommenkaart;
- Gemeente Harderwijk, waarbinnen het onderzoek valt;
- ProRail is niet benaderd omdat er geen spoorwegen in de buurt liggen;
- Rijkswaterstaat, waterschap, en/of provincie zijn niet benaderd omdat er geen waterwegen in de nabije omgeving van het onderzoeksgebied liggen.

Er zijn geen eerdere vooronderzoeken OO bekend binnen het onderzoeksgebied en/of in de nabijheid hiervan.

2.3 Literatuur

In het kader van dit vooronderzoek OO is een literatuurstudie uitgevoerd. Literatuur geldt als secundaire bron. Naast de standaard boekwerken over de gevechtshandelingen in de Tweede Wereldoorlog op het land en in de lucht, zijn ook de regionale en streekgebonden publicaties bestudeerd. In onderstaande overzicht zijn de geraadpleegde publicaties weergegeven.

- Amersfoort, H. & P. Kamphuis (Red.), *Mei 1940, de strijd op Nederlands grondgebied* (Amsterdam 2012);

- Bollen, Hen & Paul Vroemen, *Canadezen in actie: Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (Warnsveld 1994);
- Hammel, E. *Air War Europe America's Air War against Germany in Europe and North Africa 1942-1945* (z.p. 1994).
- Klep, C. & B. Schoenmaker (Red.), *Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945* (Den Haag 1995);
- Korthals Altes, A., *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam 1984);
- Middlebrook, M. & C. Everitt, *The Bomber Command War Diaries an operational reference book, 1939-1945* (New York, 1985);
- Molenaar, F.J., *De luchtverdediging in de meidagen 1940* (2 dln, Den Haag 1970);
- Nierstrasz, V., *De strijd op Nederlands grondgebied tijdens Wereldoorlog II, Nederlands verdediging tegen de Duitse aanval van 10-19 mei 1940* (Groene Serie) (Den Haag 1952 ev.);
- Oudheidkundige Vereniging Herderewich, *Harderwijk 1940-1945 bezet een bevrijd* (Harderwijk, 2015);
- Weerd, E. van der, G. Crebolder, *Bevrijdingskroniek noord-west Veluwe april – November 1945 Nijkerk-Putten-Ermelo-Harderwijk-Nunspeet-Hoevelaken* (Barneveld 1983);
- Weerd, E. van de, Veldheer, P.A. en Crebolder, G. Bevrijdingsatlas Veluwe Zutphen Wageningen, Ede, Brummen, Utrecht, Gelderland (Barneveld 1985);
- Zwanenburg, G., *En nooit was het stil…Kroniek van een luchtoorlog* (2 delen, 1991-1993).

Relevante informatie uit de bestudeerde literatuur is verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

2.4 Archiefonderzoek in Nederland

Naast literatuurstudie is er archiefonderzoek in Nederland uitgevoerd. Archiefstukken vallen onder de primaire bronnen. Het gemeentearchief, evenals het provinciaal archief en het Nationaal Archief (NA) in Den Haag geraadpleegd door een projectmedewerker van Bombs Away B.V. Verder zijn ook stukken uit het archief van het Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies (NIOD) in Amsterdam en van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) in Den Haag bestudeerd. Tevens zijn het archief van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) en het Semi-statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie (SSA) te Rijswijk bestudeerd. Voor dit onderzoek heeft er geen fysiek bezoek aan het archief plaatsgevonden omdat de archiefstukken reeds in bezit zijn van Bombs Away B.V.

In de volgende subparagrafen worden alle voor dit onderzoek geraadpleegde archieven nader beschreven. Relevante informatie uit de geraadpleegde stukken en dossiers is verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

2.4.1 Gemeentearchief Streekarchief Noord west Veluwe (SANWV) Harderwijk

Het onderzoeksgebied ligt, net als ten tijde van de Tweede Wereldoorlog, in de gemeente Harderwijk. In het Streekarchief Noord West Veluwe (SANW) te Harderwijk is het gemeentearchief van de (voormalige) gemeente Harderwijk geraadpleegd. Conform de richtlijnen van het 'Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse OO' is in het gemeentearchief gezocht naar stukken van de luchtbeschermingsdienst, over aangetroffen/geruimde OO en oorlogsschaderapporten. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
5002	Gemeentebestuur Harderwijk (1813-1943)	3593	1904-1943	*Jaarverslagen van de Harderwijkse politie en andere stukken verband houdend met rapportage door de politie, 1904-1943, met agenda. 1 verbroken lias*
		3595 – 3603	1941 - 1945	*Dagrapporten van de politie*

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		3609	23 mei 1932 – 11 juli 1941	*Stukken betreffende de gemeentelijke en vrijwillige brandweer, en de brandbestrijding, 1899-1943, met agenda's. 5 verbroken liassen*
		3610	14 juli 1941 - 1943	*Stukken betreffende de gemeentelijke en vrijwillige brandweer, en de brandbestrijding, 1899-1943, met agenda's. 5 verbroken liassen*
		3635	27 mei 1939 – 10 januari 1941	*Stukken betreffende luchtbescherming en luchtbeschermingsdienst, 1927-1943, met agenda's. 4 verbroken liassen*
		3636	10 januari 1941 - 1943	*Stukken betreffende luchtbescherming en luchtbeschermingsdienst, 1927-1943, met agenda's. 4 verbroken liassen*
		4772	10 mei 1940 – 17 juli 1940	*Stukken betreffende oorlogstoestand en Duitse bezetting. Met agenda's. 4 verbroken liassen.*
		4773	17 juli 1940 – jan. 1941	*Stukken betreffende oorlogstoestand en Duitse bezetting. Met agenda's. 4 verbroken liassen.*
		4774	Febr. 1941 – 31 mrt. 1942	*Stukken betreffende oorlogstoestand en Duitse bezetting. Met agenda's. 4 verbroken liassen.*
		4775	27 mrt. 1942 – 7 jan. 1944	*Stukken betreffende oorlogstoestand en Duitse bezetting. Met agenda's. 4 verbroken liassen.*
		4788	1941-12 mei 1942	*Stukken betreffende ingebruikneming van bebouwde en onbebouwde onroerende goederen door de Duitse Weermacht, schadeloosstelling daarvo or, en andere zgn. "bezettingsschade", 1941-1943, met agenda's. 2 verbroken liassen*
		4789	18 mei 1942 - 1943	*Stukken betreffende ingebruikneming van bebouwde en onbebouwde onroerende goederen door de Duitse Weermacht, schadeloosstelling daarvo or, en andere zgn. "bezettingsschade", 1941-1943, met agenda's. 2 verbroken liassen*
5055	Gemeentebestuur Harderwijk (1944-1960)	176	z.j.	*Stukken betreffende oorlogsschade gemeente-eigendommen*
		177	z.j.	*Stukken betreffende oorlogsschade gemeente-eigendommen*
		178	z.j.	*Stukken betreffende oorlogsschade gemeente-eigendommen*
		466	1944 en 1945	*Bekendmakingen in verband met de oorlogstoestand*
		565	1945-1960	*Stukken betreffende oorlogsgraven*
		656	z.j.	*Stukken betreffende wederopbouw van in de oorlog 1940-1945 vernielde woningen*
		734	1944-1945, in de oorlog	*Stukken betreffende bescherming tegen oorlogsgeweld.*
		741	1945-1952	*Stukken betreffende opruimen oorlogstuig*
5074	Luchtbeschermingsdienst Harderwijk (1941-1948)	1	1941 - 1944	*Stukken betreffende de inrichting van de organisatie en leiding van de luchtbeschermingsdienst*
		18	1944 - 1945	*Rapporten en processen-verbaal van vliegtuigaanvallen*

2.4.2 Provinciaal archief Gelders Archief (GA) Arnhem

Het onderzoeksgebied ligt in de provincie Gelderland. In het Gelders Archief (GA) te Arnhem is het provinciaal archief geraadpleegd. Conform de richtlijnen van het 'Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse OO' is gezocht naar stukken van de

luchtbeschermingsdienst, over aangetroffen/geruimde OO en oorlogsschaderapporten. Hiertoe zijn de archieven van het Militair Gezag, het provinciaal bestuur en de Commissaris van de Koningin geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
1037	Militair Gezag van Gelderland	69		*Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen*
		104		*Rapporten over de situatie in de Bommelerwaard, geschreven door C.H. van Maanen, gemeentesecretaris Hurwenen*
		191		*Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945*
		221		*Stukken betreffende het herstel van wegen, vaarwegen, bruggen en andere waterstaatsobjecten*
		259		*Correspondentie van het hoofd van de Dienst Burgermijnopruiming van het MG Gelderland en de leider van het District Arnhem van de Dienst Burgermijnopruiming, 1945.*
		260		*rapporten*
		260E		
		261		*Dag- en weekrapporten betreffende het opruimen van mijnen en munitie*
		261E		*Situatieschetsen van mijnenvelden*
		265		*Rapporten (betreffende het opruimen van mijnen en munitie)*
		271		*Rapporten (betreffende het opruimen van mijnen en munitie)*
		272		*Rapporten (overige rapporten), 1945*
		274		*Stukken betreffende de aangifte van verblijfplaatsen van mijnen, munitie en ontplofbare stoffen, 1945*
		275		*Stukken betreffende de aangifte van verblijfplaatsen van mijnen, munitie en ontplofbare stoffen, 1945*
		276		*Uitgaande brieven, 1945 15 mei-14 september 1945 (nrs. 1-227)*
		279		*Uitgaande brieven 14 september-13 december 1945 (nrs. 228-348)*
		280		*Van ingekomen brieven (nrs. 1-259), 16 april-11 december 1945. (Agenda's van ingekomen en uitgaande brieven, 1945)*
		282		*Van uitgaande brieven (nrs. 1-348), 16 mei-19 december 1945. (Agenda's van ingekomen en uitgaande brieven)*
		281		*A-H (Stukken betreffende door gemeenten verstrekte opgaven van aangetroffen explosieven*
		285		*L-Z (Stukken betreffende door gemeenten verstrekte opgaven van aangetroffen explosieven)*
		286		
		564	1945	*Rapporten DMC Harderwijk*
		572	1945	*Stukken betreffende luchtbescherming, brandweer en mijnopruiming DMC Harderwijk*
0039	Gedeputeerde Staten (1723)	8519	z.j.	*Brandweer; geordend per gemeente; Aalten-Hurwenen*
		8520	z.j.	*Brandweer; geordend per gemeente; Kesteren-Zelhem*
		8526	z.j.	*Kaart met overzicht van luchtbeschermingsposten in de omgeving van Herwen en Aerdt*
		8529	z.j.	*Opruiming van mijnen en munitie*
0047	Stichting Gelderland 1940	17E		*Lijst met opgave van geleden oorlogsschade per gemeente, met brieven gericht aan de Commissaris van de Koningin*
		31		*Stukken betreffende geleden schade aan boerenbedrijven door defensiemaatregelen, Land van Maas en Waal en Rijk van Nijmegen*

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		32		*Stukken betreffende geleden schade aan boerenbedrijven door defensiemaatregelen, Overig Gelderland*

2.4.3 Nationaal Archief (NA) Den Haag

In het Nationaal Archief (NA) zijn onder meer stukken van de collectie Inspectie Bescherming Bevolking tegen luchtaanvallen (toeg.nr. 2.04.53.15) met daarin de berichten van gemeenten aan de Rijksinspectie Luchtbescherming te Den Haag in de periode 1940-1943, het zgn. Bunkerarchief (toeg. nr. 2.13.167), de verzameling krantenknipsels uit het archief van het Korps Hulpverleningsdienst (toeg.nr. 2.04.110) en het Militair Gezag (toeg. nr. 2.13.25) ingezien. In de onderstaande tabel staan de geraadpleegde stukken:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.04.53.15	Inspectie Bescherming Bevolking tegen luchtaanvallen (1937-1946)	9, 11	1940	*Ingekomen en minuten van uitgegane brieven*
		32	1940-1941	*Commissie van Proefneming, nrs. 17.27.1 - 17.27.11*
		38	1940-1941	*Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse overheidsinstellingen: Commissaris der Koningin in de provincie Gelderland, nrs. 18.2.1 - 18.2.33*
		73	1940-1941	*Meldingen en processen -verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten Alle provincies*
2.04.110	Korps Hulpverleningsdienst (1945-1974)	20	1945-1959	*Registers met krantenknipsels inzake explosieven*
		21	1945-1947	*Registers met krantenknipsels inzake explosieven*
		22	1957-1959	*Registers met krantenknipsels inzake explosieven*
		23	1947	*Tijdschrift voor het personeel van de Hulpverleningsdienst*
		28	1947-1970	*Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst*
		69	1967-1971	*Stukken betreffende de inhuur van de Hulpverleningsdienst door Rijkswaterstaat Directie Wegen voor het ruimen van explosieven*
		74	1970	*Stukken betreffende het ruimen van explosieven in de kuststrook. 1970*
2.13.167	Het archief van het 2e Geniecommandement, Bureau Registratie Verdedigingswerken van het Ministerie van Defensie (zgn. 'Bunkerarchief'), (1923) 1946-1987 (1992)	272-284	1951	*Blokkaarten van werken*
		285-296	1947-1962	*Overzichtskaarten*
		1112-1119	z.j.	*Nederlandse stafkaarten met aantekeningen van stellingen en complexen, schaal 1:25000*
		1120	z.j.	*Stellingkaarten van heel Nederland (dienstgeheim) met vermeldingen van alle Nederlandse en Duitse werken waarop de aard van de groepen van werken door symbolen zijn aangegeven. Groot formaat.*
2.13.25	Militair Gezag (1939)(1943-1946)(1956)	1563	1944-1945	*Rapporten betreffende bom- en granaatinslagen en de organisatie van luchtbeschermingsdiensten in*

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
				gemeenten in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg [4.46.00],
		1567	1944-1945	*Stukken betreffende de opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven [4.75.00]*
		1568	1944-1945	*Rapporten van de Censuurdienst van de Sectie PTT inzake brieven waarin melding gemaakt wordt van bombardementen, afschriften [4.06.00]*
2.13.210	Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen (1814-)(1867-1942)	23	1940	*Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn*
		24	1940	*Stukken betreffende het ruimen van landmijnen en het beschikbaar stellen van personeel, ingedeeld naar gebied*
		25	1940	*Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontplofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden*
		26	1940	*Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontplofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden*
		28	1941-1942	*Lijsten met opgave van personeel en afwikkeling van de afdeling belast met het onschadelijk maken van niet gesprongen munitie en vliegtuigbommen*

2.4.4 Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies (NIOD) Amsterdam

In het archief van het NIOD zijn de volgende collecties geraadpleegd: Collectie Departement van Justitie (toegangsnummer 216k), waarin zich processen-verbaal bevinden met betrekking tot bomafworpen en andere luchtoorlog gerelateerde gebeurtenissen in een aantal Nederlandse gemeenten, en de Collectie *Generalkommissariat für das Sicherheitswesen – Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West* (toegangsnummer 077), waarin zich een relatief compleet overzicht bevindt van bomafworpen en andere luchtoorlog gerelateerde gebeurtenissen op Nederlands grondgebied in de periode september 1940 - april 1941. Tevens is het archief van de verzetsgroep Groep Albrecht (toeg. nr. 190a) ingezien. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
077	*Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West)* (1938)(1940-1945)	1328	1940-1941	*Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen*
190a	Groep Albrecht (1943-1947)	17-34	1945	*Enige verslagen, alsmede medewerkers van de groep Albrecht afkomstig uit de volgende sectoren: het Noorden, Overijssel, de Achterhoek, en Twente, D. A. A. (=Deventer, Arnhem, Apeldoorn), de Veluwe en Gelderland, Alblasserwaard en de Betuwe, Utrecht, Amersfoort, Amsterdam, Woerden, Zuid-Holland, Zeeland, Zuid-Nederland*
216k	Departement van Justitie (1935)(1940-1945)(1950)	181-185	1943-1944	*Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeente*

Tevens is de online beeldbank van het NIOD geraadpleegd via de site https://beeldbankwo2.nl/nl/. De beeldbank is op 19 mei 2021 doorzocht op zoektermen Harderwijk. Dit leverde geen relevante resultaten op.

2.4.5 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag

Het NIMH beheert collecties over de geschiedenis en de archieven van de Nederlandse krijgsmacht en bezit een collectie die betrekking heeft op de Tweede Wereldoorlog.
Voor het onderzoek is de collectie 575 'Bureau Inlichtingen/Duitse Verdedigingswerken' geraadpleegd. De collectie 409 ‘Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940’ is niet geraadpleegd. De reden hiervoor is dat in de andere geraadpleegde bronnen geen aanwijzingen gevonden zijn waaruit blijkt dat er gevechtshandelingen in of nabij het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden tijdens de Duitse inval in mei 1940. Daarnaast is de 420 collectie ‘Burgemeestersverklaringen ’40-’45’ bekeken. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
409	Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940 (mei 1940)			Er zijn in de geraadpleegde bronnen geen indicaties aangetroffen dat tijdens de meidagen Nederlandse eenheden in het onderzoeksgebied hebben gelegen. De 409-collectie is niet geraadpleegd
420	Burgemeestersverklaringen ’40-’45 (1940-1945)	8		*Haaften t/m Huijbergen*
		32		*Haaften t/m Huijbergen*
575	Bureau Inlichtingen/Duitse Verdedigingswerken (1940-1945)	210	1944	*Locaties van twee telefoonbunkers bij Harderwijk (waaronder bij stelling Haze)*
		383	1944	*Bericht 54 CJD tot en met 54 CJV. Rapporten betreffende verdedigingswerken, troepensterkten, verplaatsingen en inundaties in heel Nederland. O.a. Troepen te Harderwijk,*
		388	1944	*o.a. transport van automateriaal van de Wehrmacht langs het station Maliebaan in Utrecht richting Amersfoort.*
		425	1944	*Vestiging te Stroe, kasteel Staverden (Gelderland) en een oefening, waarnemingspost te Harderwijk en Garderen met luchtdoelgeschut en vliegveld Schiphol. Troepensterkte in Ermelo, Harderwijk, IJzendijke en Zwolle. Transport: kanonnen op station Bergen op Zoom, legerplaats Oldebroek en Wezep en een autocolonne te Zwolle.*
		472	1944	*Plattegrond van Harderwijk*
		475	1944	*Plattegrond van telefoonbunkers bij Harderwijk, met beschrijving*
		447	1945	*Berichten betreffende verdedigingswerken in Apeldoorn en Harderwijk*
		491	1944	*Inlichtingenrapport van Engelandvaarder Martien Willem van de Waal betreffende Utrecht, Soesterberg, Lage Vuursche en Harderwijk en verboden gebieden*

Tevens is de online beeldbank van het NIMH geraadpleegd via de site https://nimh-beeldbank.defensie.nl/. De beeldbank is doorzocht op 28 mei 2021 op zoektermen Harderwijk. Dit leverde geen relevante resultaten op.

2.4.6 Defensie archieven

Het Semi-statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie (SSA) in Rijswijk beheert delen van het archief van Defensie.
In dit archief zijn stukken geraadpleegd betreffende het ruimen van explosieven na de Tweede Wereldoorlog door de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD) en door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD).

MMOD
In het SSA bevinden zich de dossiers van de MMOD. Deze organisatie was een voorloper van de EOD en werd vlak na de Tweede Wereldoorlog opgericht om explosieven te ruimen. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
Geen	Inventaris archief Mijn- en Munitie Opruimings-Dienst (MMOD)	46	1945-1947	*G t/m H*
		47	1945-1947	*H t/m K*

EOD
In het SSA liggen de ruimingsdossiers van de EOD tot oktober 2010. Deze ruimrapporten, ook wel Melding Opdracht en Ruimrapport (MORA) en Uitvoeringsopdracht (UO) genaamd, zijn overzichten van geruimde munitie en zijn gerangschikt per gemeente. Sinds 1971 worden deze rapporten bijgehouden. Sinds eind 2010 worden de meldingen van geruimde OO rechtstreeks door de EOD aangeleverd. Door de EOD wordt een lijst met MORA's/UO's verstrekt waaruit een voor het onderzoeksgebied relevante selectie is gemaakt. Door de EOD zijn de geselecteerde MORA's/UO's digitaal aangeleverd.
De voor dit onderzoek beschikbare MORA's/UO's staan in paragraaf 3.7 beschreven.

Mijnenveldkaarten met leg- en ruimrapporten zijn ook bij de EOD ondergebracht. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werden mijnenvelden door Duitse en geallieerde militairen verspreid over heel Nederland aangelegd. Alle informatie van die mijnenvelden (zoals ligging, hoeveelheid en type landmijnen) werd gedocumenteerd in een zogenoemd legrapport. Deze zijn echter niet altijd beschikbaar. Tegen het einde van en na de Tweede Wereldoorlog zijn alle bekende mijnenvelden en op landmijnen verdachte gebieden onderzocht. Dit werd vastgelegd in een zogenaamd ruimrapport. Hieruit blijkt dat soms, door diverse omstandigheden, niet alle gelegde landmijnen konden worden geruimd. Door de EOD zijn geen gegevens over mijnenvelden of op landmijnen verdachte gebieden gevonden die in en/of in de buurt van het onderzoeksgebied hebben gelegen.

2.4.7 Websites
Op internet is een aantal websites geraadpleegd waarop (mogelijk) relevante informatie beschikbaar is over het onderzoeksgebied. De gegevens op de sites zijn zoveel als mogelijk geverifieerd met informatie uit andere bronnen om de betrouwbaarheid te kunnen toetsen. Echter, websites veranderen continue door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het web; of zijn deze ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen. In de voetnoten wordt derhalve de geraadpleegde site vermeld evenals de datum waarop deze is geraadpleegd. De volgende sites zijn gebruikt:

- De site https://www.delpher.nl/ is een databank waarin miljoenen gedigitaliseerde teksten uit Nederlandse kranten, boeken, tijdschriften en radiobulletins woord voor woord doorzocht kunnen worden. De teksten komen uit de collecties van diverse wetenschappelijke instellingen, bibliotheken en erfgoedinstellingen. In het kader van dit onderzoek is op 28 mei 2021 gezocht naar de namen van de verschillende plaatsen in de gemeente Harderwijk in combinatie met de zoektermen 'vliegtuigbom', 'blindganger', 'vliegtuig', 'crash', 'granaat', 'explosief' en 'munitie';
- De site http://www.topotijdreis.nl/ is een website van het Kadaster waar oude en recente kaarten van Nederland op te vinden zijn. Deze geven een goed beeld van de geografisch situatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog;
- Op basis van de digitale lijst op www.sglo.nl zijn de voor het onderzoeksgebied relevante crashes geraadpleegd. De Studiegroep Luchtoorlog (SGLO) heeft in de afgelopen decennia een lijst samengesteld van alle vliegtuigcrashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). In deze lijst zijn onder

andere de datum, de tijd, de plaats van neerstorten, het type toestel, de gevechtseenheid en de reden van neerstorten weergegeven. Op 28 mei 2021 is het verliesregister geraadpleegd met de zoekterm Harderwijk;

- De site www.vergeltungswaffen.nl is een lijst van V.1 en V.2 inslagen in Nederland samengesteld op basis van de gegevens van Thierry van den Berg en Henk Koopman. De complete lijst is tussen 2010-2014 in delen gepubliceerd in het Bulletin van Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945. De gegevens zijn vervolgens verwerkt in de overzichtslijst, die vervolgens door middel van een geografisch informatie systeem (GIS) ontsloten is. Op de site is een kaart beschikbaar waarop de inslagen zijn ingetekend en waarop per inslag meer informatie te vinden is over het type *Vergeltungswaffe* (V.1 of V.2), de datum van inslag, de locatie van inslag en eventuele bijzonderheden over de inslag. Op 28 mei 2021 is de site geraadpleegd;
- De site http://map.project44.ca/ is een initiatief van de *Canadian Research and Mapping Association* om de inzet van Canadese troepen inzichtelijk te maken. De site bevat een kaart van Europa waarop Duitse en geallieerde eenheden zijn weergegeven en waarop de geallieerde opmars vanaf 6 juni 1944 te volgen is. Achterliggende gegevens zoals *War Diaries* en luchtfoto's zijn ook beschikbaar op de site. Op 28 mei 2021 is de site geraadpleegd.

2.5 Archiefonderzoek in het buitenland

In een aantal buitenlandse archieven is informatie aanwezig die relevant kan zijn voor dit vooronderzoek OO. Bombs Away B.V. beschikt over een uitgebreide database met gegevens die in het verleden zijn gekopieerd/gefotografeerd in The National Archives United Kingdom (TNA UK) te Londen, Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg (Duitsland), Bundesarchiv (BArch) te Berlijn-Lichterfelde, Library and Archives of Canada (LAC) te Ottawa en de National Archives and Record Administration II (NARA II te College Park te Maryland (VS). In de volgende sub-paragrafen zal nader worden ingegaan op deze archieven.

2.5.1 The National Archives UK (TNA UK) Londen

In TNA UK is een groot aantal documenten van eenheden van de Britse strijdkrachten gearchiveerd die betrekking hebben op de gevechtshandelingen in de Tweede Wereldoorlog. Hier is gezocht naar informatie over de door de *Royal Air Force* (RAF) uitgevoerde luchtaanvallen in het onderzoeksgebied of de directe omgeving. Hierbij is de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945 bekeken en is onderzoek verricht naar relevante stukken van in ieder geval de volgende vier onderdelen van de RAF:

- *Bomber Command RAF;*
- *Coastal Command RAF;*
- *Fighter Command RAF/Air Defence Great Britain;*
- *2nd Tactical Air Force (2nd TAF).*

Indien noodzakelijk is ook gezocht in de stukken van de *Fleet Air Arm*, de luchtcomponent van de *Royal Navy*.

Het onderzoek is gericht op het vaststellen van het aantal, de hoofd- en subsoort, gewichtsklasse en het type ontsteker(s) van de afwerpmunitie en raketten die tijdens luchtaanvallen zijn ingezet en op de inslaglocaties daarvan.

TNA UK geldt tevens als een aanvullende bron met betrekking tot onderzoek naar artilleriebeschietingen in de periode vanaf september 1944. Wanneer uit overige bronnen indicaties zijn gebleken dat het onderzoeksgebied in deze periode is getroffen door artilleriebeschietingen, zijn de *War Diaries* van de relevante geallieerde eenheden geraadpleegd om detailinformatie aangaande deze beschietingen en beschietingen van andere eenheden te verzamelen.

In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken met betrekking tot de luchtoorlog en grondoorlog weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR14	Air Ministry: Bomber Command	3148	1940	*No 2 Group: summaries of France and Low Countries*
		3149	1940	*No 2 Group: summaries of France and Low Countries*
		3150	1940	*No 2 Group: summaries of France and Low Countries*
		3151	1940	*No 2 Group: summaries of France and Low Countries*
		3152	1940	*No 2 Group: summaries of France and Low Countries*
		3155	1940	*No 3 Group: France, Low Countries and Germany*
		3159	1940	*No 3 Group: summaries of Form E reports of bombs dropped on targets in France, Low Countries and Germany*
		3182	1940	*No 5 Group: summaries of Form E reports of bombs dropped on targets in France Low Countries and Germany*
		3183	1940	*No 5 Group: summaries of Form E reports of bombs dropped on targets in France Low Countries and Germany*
		3184	1940	*No 5 Group: summaries of Form E reports of bombs dropped on targets in France Low Countries and Germany*
		3185	1940	*No 5 Group: summaries of Form E reports of bombs dropped on targets in France Low Countries and Germany*
		3154	1941	*No 2 Group: summaries of France, Low Countries and Germany*
		3160	1941	*No 3 Group: summaries of Form E reports of bombs dropped on targets in France, Low Countries and Germany*
		3162	1941	*No 3 Group: summaries of Form E reports of bombs dropped on targets in France, Low Countries and Germany*
		3163	1941	*No 3 Group: summaries of Form E reports of bombs dropped on targets in France, Low Countries and Germany*
		3164	1941	*No 3 Group: summaries of Form E reports of bombs dropped on targets in France, Low Countries and Germany*
		3186	1941	*No 4 Group: Summaries of Form E reports of bombs dropped on targets: France Low Countries and Germany*
		3187	1941	*No 4 Group: Summaries of Form E reports of bombs dropped on targets: France Low Countries and Germany*
		3188	1941	*No 4 Group: Summaries of Form E reports of bombs dropped on targets: France Low Countries and Germany*
		3189	1941	*No 4 Group: Summaries of Form E reports of bombs dropped on targets: France Low Countries and Germany*
		3190	1941	*No 4 Group: Summaries of Form E reports of bombs dropped on targets: France Low Countries and Germany*
		3191	1941	*No 4 Group: Summaries of Form E reports of bombs dropped on*

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
				targets: France Low Countries and Germany
		3192	1941	*No 4 Group: Summaries of Form E reports of bombs dropped on targets: France Low Countries and Germany*
		1628	1943	*Y type target maps. Includes 9 photographs depicting: Photographs taken through H25 tube, in connection with H25 target maps. Dated 1943 - 1945.*
AIR27	*Air Ministry: Squadrons*	342	*jan. 1945*	*Squadron number: 29. Records of Events. Squadron number: 29. Summary of Events*
		1420	*sept. 1944*	*Squadron number: 229. Records of Events. Squadron number: 229. Summary of Events*
		1729	*feb. 1945*	*Squadron number: 332. Records of Events*
AIR37	*Allied Expeditionary Air Force and 2nd Tactical Air Force*	715	*Sep – Oct 1944*	*Daily Log*
		716	*Nov – Dec 1944*	*Daily Log*
		717	*Jan – Feb 1945*	*Daily Log*
		718	*Mar – May 1945*	*Daily Log*
WO205	*21st Army Group*: Military Headquarters Papers, Second World war	1100-1106	September 1944 – April 1945	*Operation Overlord: daily situation maps and order of battlement statements for 21st Army Group in North West Europe.*

2.5.2 National Archives and Record Administration II (NARA II)

In NARA II te College Park, Maryland (VS) is een groot aantal documenten van verschillende eenheden van de Amerikaanse strijdkrachten gearchiveerd waaronder o.a. *Mission Reports* van de *United States Army Air Forces* (USAAF) en *After Action Reports* van de grondstrijdkrachten.

Wanneer er duidelijke indicaties zijn dat het onderzoeksgebied is getroffen door luchtaanvallen met afwerpmunitie uitgevoerd door de USAAF, is onderzoek in NARA II verricht om het aantal, de hoofd- en subsoort, gewichtsklasse en het type ontsteker(s) van de afwerpmunitie die tijdens de luchtaanval is ingezet, en op de inslaglocaties daarvan, vast te stellen. Voor dit onderzoek is de collectie *Mission Reports ('World War II Combat Operations Reports 1941 - 1946'; Record Group 18, MLR Number NM6 7A; ARC Identifier 596339)* geraadpleegd.

Er zijn in de overige geraadpleegde bronnen geen indicaties aangetroffen dat het onderzoeksgebied is getroffen door Amerikaanse bombardementen of dat er in het onderzoeksgebied Amerikaanse grondtroepen hebben gevochten. Tevens zijn er geen aanwijzingen dat Amerikaanse vliegtuigen zijn neergestort in het onderzoeksgebied. Er zijn geen *Mission Reports* en gevechtsverslagen geraadpleegd.

2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) Freiburg

In het BaMa is de collectie *Lageberichte* van de *Luftwaffenführungsstab Ic* geraadpleegd, die meldingen bevat over bomafworpen en neergekomen vliegtuigen op Nederlands grondgebied in de periode 10 mei 1940 - 10 november 1941. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
RL 2	II-205-II-250	1940-1941	*Kriegstagebuch Führungsstab Luftwaffe, Anlagen*

2.5.4 Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde

In het BArch zijn stukken geraadpleegd van het *Reichssicherheitshauptamt*, betreffende luchtaanvallen die hebben plaatsgevonden in onder andere Nederland. De stukken beslaan de jaren 1941, 1942 en 1943, met in de periode oktober 1942 tot en met maart 1943 een leemte. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
R58	*Reichssicherheitshauptamt*	3578	Mei tot en met december 1941	*Feindliche Luftangriffe – Lagemeldungen. Bd 1*
		3580	Januari tot en met september 1942	*Feindliche Luftangriffe – Lagemeldungen. Bd 3*
		3581	April tot en met juli 1943	*Feindliche Luftangriffe – Lagemeldungen. Bd 4*

2.5.5 Imperial War Museum (IWM) Londen

Het IWM beschikt over documentatie, afbeeldingen en films over de Tweede Wereldoorlog in Nederland De collectie is geraadpleegd via de site https://www.iwm.org.uk/. Er is gezocht op 6 juli 2021 op Harderwijk. Dit leverde geen relevante resultaten op.

2.5.6 Library and Archives of Canada (LAC) Ottawa

In het LAC zijn de documenten van de Canadese strijdkrachten gearchiveerd. Er zijn in de overige geraadpleegde bronnen geen indicaties aangetroffen dat in het onderzoeksgebied Canadese troepen hebben gevochten tijdens de bevrijding. Er zijn geen stukken uit het LAC geraadpleegd.

2.6 Luchtfoto-onderzoek

Een essentieel onderdeel van het vooronderzoek OO is de analyse van luchtfoto's. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn, met name door geallieerde luchtstrijdkrachten, veel luchtfoto's genomen van onder andere bezet Nederland. Aan het begin van de Tweede Wereldoorlog stond de (geallieerde) luchtfotografie nog in de kinderschoenen, maar tegen het einde was het uitgegroeid tot een belangrijk onderdeel van de oorlogsvoering. Luchtfoto's werden niet alleen gebruikt om schade van een bombardement (*damage assessment*) vast te stellen, maar ook werden hele militaire campagnes op basis van luchtfoto's gepland.

Na de Tweede Wereldoorlog is een flink aantal (geallieerde) luchtfoto's vernietigd, maar het merendeel is overgedragen aan archieven en andere publieke instellingen. In Nederland zijn er twee organisaties die beschikken over een collectie geallieerde luchtfoto's, namelijk Wageningen UR (WAG) te Wageningen en het Kadaster (KAD) te Zwolle. In het buitenland beheren National Collection of Aerial Photography (NCAP) te Edinburgh, The National Archives and Records Administration (NARA) te College Park, Maryland (VS) en het Laurier Military History (LMH) Archive te Canada de belangrijkste luchtfotocollecties van de Tweede Wereldoorlog.

Keuze van de luchtfoto's

De luchtfoto's zijn besteld op basis van de data van relevante oorlogshandelingen die zijn aangetroffen in de geraadpleegde literatuur en archieven. Hierbij is het uitgangspunt om een luchtfoto te bestellen die zo kort als mogelijk is genomen nadat de oorlogshandeling heeft plaatsgevonden, tot maximaal een half jaar nadien. Verstoringen in het landschap en/of aan bebouwing die zijn veroorzaakt door OO, zijn in veel gevallen na een half jaar niet meer zichtbaar. Dit geldt voornamelijk voor gebieden die intensief gebruikt worden, zoals stedelijk gebied, wegen, spoorlijnen en landbouwgronden.
Met name in de eerste jaren van de oorlog is er sprake van een leemte in de beschikbare informatie: van delen van het onderzoeksgebied is onvoldoende dekking of de kwaliteit[5] van de luchtfoto's is matig tot slecht, waardoor indicaties van oorlogshandelingen niet of nauwelijks (meer) zichtbaar zijn. Deze leemte kan van invloed op de uiteindelijke afbakening van de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied.

[5] Verschillende definities van de luchtfotokwaliteit: A (goed), B (matig), C (slecht)

Voor dit onderzoek zijn luchtfoto's uit de collecties Wageningen UR(WAG), Kadaster (KAD) te Zwolle en National Collection of Aerial Photography (NCAP) te Edinburgh, geraadpleegd en zijn relevante luchtfoto's (op basis van kwaliteit, schaal en beschikbaarheid van datum) besteld.

De luchtfoto van 1928 is gebruikt als nul-situatie. Als er op luchtfoto's uit de periode van de Tweede Wereldoorlog verstoringen worden waargenomen die reeds op de vooroorlogse luchtfoto zichtbaar zijn, kan worden uitgesloten dat deze zijn veroorzaakt door oorlogshandelingen. De vooroorlogse luchtfoto is van goede kwaliteit (A). Er waren geen luchtfoto's beschikbaar voor de periode tussen 1928 en mei 1940 en van mij 1940 tot 23 maart 1945. De luchtfoto van 23 maart 1945 is geanalyseerd om de situatie vlak voor de bevrijding vast te stellen. De luchtfoto is van goede kwaliteit (A). De luchtfoto van 28 augustus 1945 is gebruikt om vast te stellen of er in de laatste maanden van de bezetting nog oorlogshandelingen waarbij OO zijn ingezet hebben plaatsgevonden.
Op alle geraadpleegde luchtfoto's (zelfs al op die van 1928) waren loopgraven te zien, deze waren al voor de Tweede Wereldoorlog aangelegd. In onderstaande tabel zijn deze luchtfoto's weergegeven.

Collectie	Sortie	Fotonr.	Datum	Kwaliteit	Schaal	Keuzeverantwoording	Bijzonderheden
KAD	blad372	84	1928	A	onbekend	Vooroorlogs	**Loopgraaf**
WAG	4-2107	4009	23-03-1945	A	7.500	Voor de bevrijding	**Loopgraaf, mangaten**
NCAP	106G-LIB-285	3268	28-08-1945	B	15.000	Naoorlogs	**Loopgraaf, mangaten**

In bijlage 3 is de dekking van de geraadpleegde luchtfoto's opgenomen.

3 RESULTATEN INVENTARISATIE

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de resultaten van de inventarisatie en raadpleging van de bronnen zoals die in het vorige hoofdstuk zijn beschreven. Op basis van de verzamelde gegevens is een chronologisch overzicht opgesteld van het verloop van de Tweede Wereldoorlog in en nabij het onderzoeksgebied. Bronverwijzingen en eventuele bijzonderheden zijn toegelicht in de voetnoten.

Voor de vertaling naar een locatie in de huidige topografie zijn locatieverwijzingen uit bronnen ongewijzigd overgenomen in de gebeurtenissenlijst. GIS maakt de eventuele vertaling naar de huidige benaming en tekent de betreffende verwijzing in de kaart. Onduidelijke of onbetrouwbare locatieverwijzingen zijn gemeld in de gebeurtenissenlijst, maar niet in de kaart ingetekend. Oorlogshandelingen waarvan geen precieze locaties bekend zijn (bijvoorbeeld wel een straatnaam, maar geen huisnummer), zijn ingetekend als lijn of als vlak, afhankelijk van wat er van deze handeling bekend is.

Indicaties met RAP-nummer en weergegeven op kaart

Elke relevante gebeurtenis heeft een uniek nummer, een RAP-nummer' dat als volgt is opgebouwd:

- De aanduiding "RAP";
- Een getal met zes cijfers: datum van de gebeurtenis (jj/mm/dd);
- Een letter: volgletter om verschillende gebeurtenissen op dezelfde datum te scheiden.

Dit RAP-nummer heeft als doel om de in de literatuur en archieven gevonden indicaties te kunnen herleiden naar de kaarten en andersom. Het RAP-nummer is om die reden ook weergegeven in het (digitale) kaartmateriaal.

Mijnenvelden en MORA's/UO's

De MORA's, UO's en de mijnenvelden en op landmijnen verdachte gebieden krijgen geen RAP-nummer, omdat deze indicaties in het EOD-archief al een eigen uniek nummer bezitten. De mijnenvelden zijn eveneens genummerd op basis van een eigen uniek nummer van de toenmalige MMOD. Het eerste gedeelte van het nummer correspondeert met het nummer van de stafkaart waarop het mijnenveld of het op landmijnen verdacht gebied is ingetekend, het tweede gedeelte betreft de aanduiding van het mijnenveld op de kaart. De letter G (German) of A (Allied) geeft aan of het een Duits of geallieerd mijnenveld/verdacht gebied betrof.
MORA's/UO's hebben een eigen nummer dat is vastgesteld door de EOD, bestaande uit acht cijfers: de eerste vier zijn het jaar en de andere vier een volgnummer.

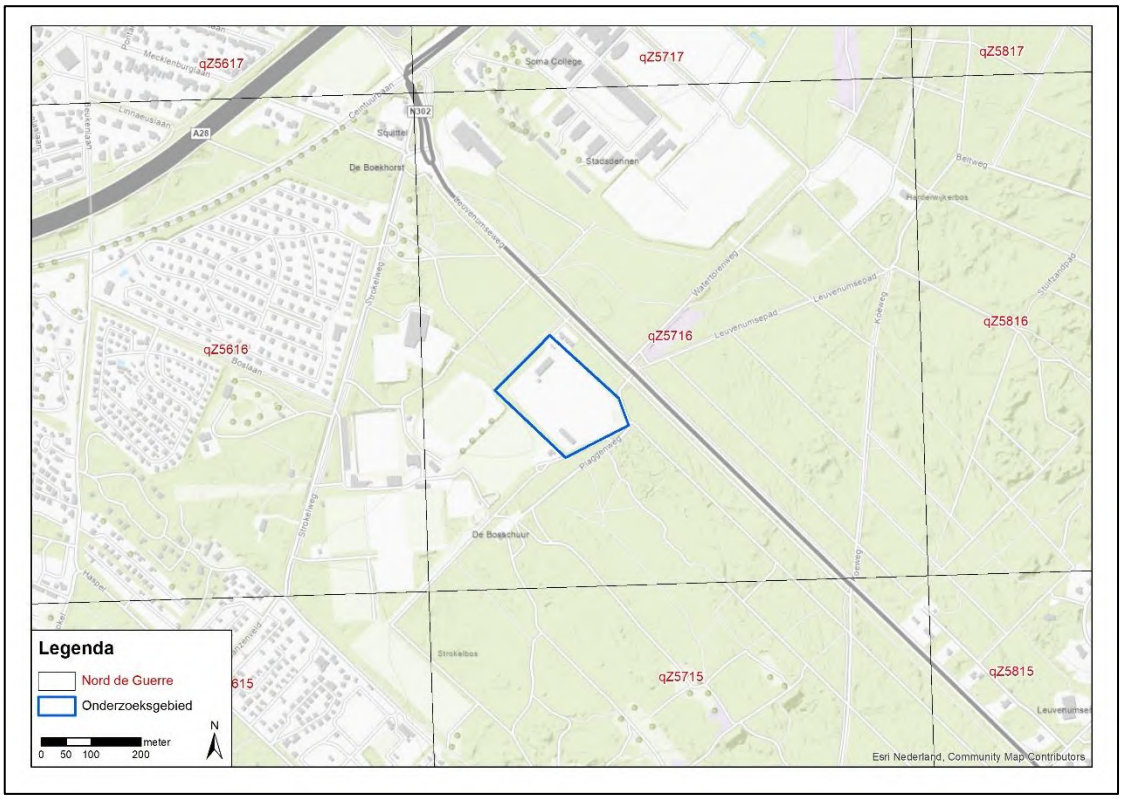
Coördinaten van het *Modified British System*

Bij het intekenen van de indicaties van oorlogshandelingen aan de hand van informatie afkomstig uit The National Archives (TNA UK) in de inventarisatiekaart, is gebruik gemaakt van de coördinaten zoals deze werden vermeld in de geraadpleegde *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van de Britse strijdkrachten. Bombs Away B.V. raadpleegt voor het onderzoek minimaal de stukken van de *2nd TAF* en *Fighter Command*.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd gebruikt gemaakt van het *'Modified British System'* (MBS) voor het nauwkeurig lokaliseren van doelen in Europa, door zowel Britse als Amerikaanse troepen. West-Europa werd verdeeld in een aantal vlakken, waarbij Nederland werd ingedeeld in het gebied genaamd de *'Nord de Guerre zone'*. Binnen deze zone zijn de gebieden verdeeld aan de hand van vlakken van 500 vierkante kilometer, die de benaming krijgen van een letter. Deze vlakken zijn vervolgens opnieuw onderverdeeld in vlakken van 100 vierkante kilometer, die tevens een letter hebben. Binnen deze vakken zijn er afsluitend een x-as (west-oost) en y-as (noord-zuid) die benoemd worden aan de hand van getallen.[6]

[6] https://www.echodelta.net/mbs geeft tekst en uitleg en beschikt over een coördinaten vertaler.

Het coördinaat van het relevante kaartvierkant ziet er dan als volgt uit: [qZ5716]. De eerste (kleine) letter slaat op het vlak van 500 vierkante kilometer, de twee (grote) letter slaat op het vlak van 100 vierkante kilometer en de vier cijfers zijn af te lezen aan de x-as en y-as. Dit punt ligt vervolgens in de onderste linkerhoek van een vlak van 1 vierkante kilometer. Dit vlak kan gezien worden als het doel van een operatie.
In het geval dat een coördinaat zes cijfers heeft, is er binnen het vak van 1 vierkante kilometer een vak van 100 bij 100 meter aangeduid.
In het geval dat een coördinaat acht cijfers heeft, is er binnen het vak van 1 vierkante kilometer een vak van 10 bij 10 meter aangeduid.

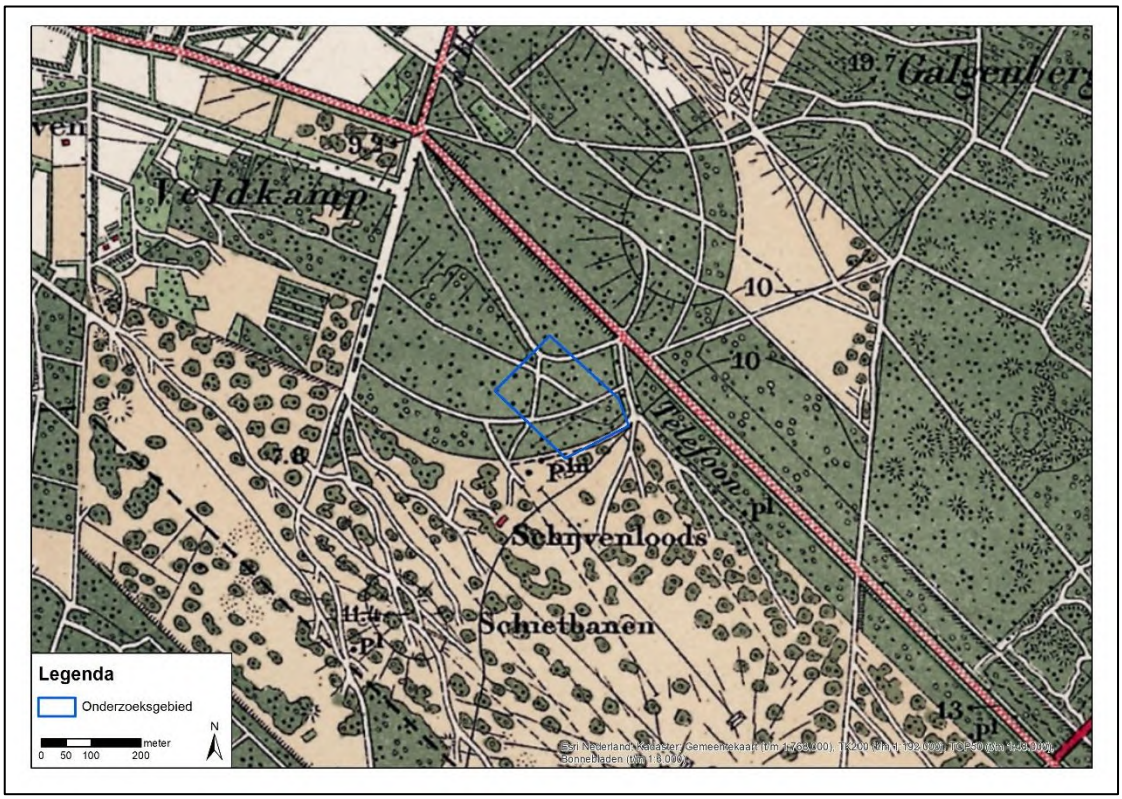


Afbeelding 2: De ligging van het onderzoeksgebied Transformatorstation Harderwijk in de gelijknamige gemeente binnen het *'Nord de Guerre zone'*-grid.

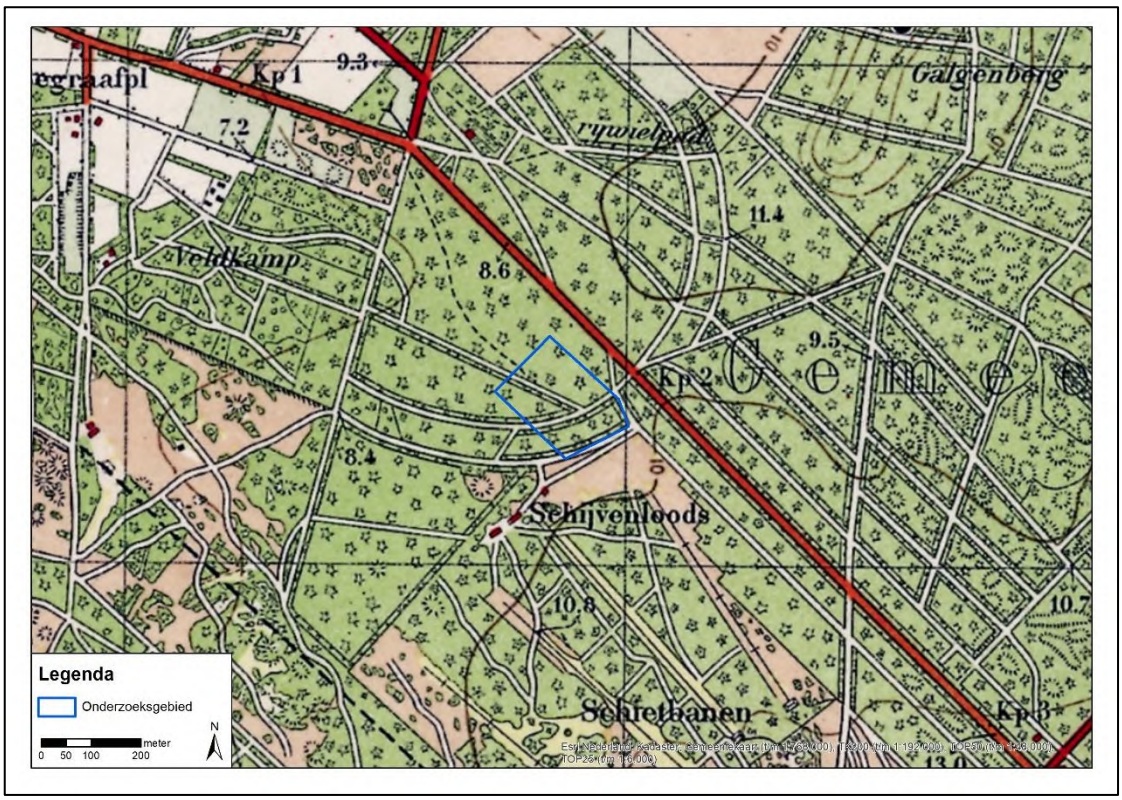
Indicaties zonder RAP-nummer en niet weergegeven op kaart
Indien een in de geraadpleegde bronnen aangetroffen indicatie van een oorlogshandeling niet kan worden ingetekend, is dit eveneens in de tekst aangegeven. In het onderstaande overzicht staan de redenen weergegeven voor het niet intekenen van indicaties van oorlogshandelingen:

- [Locatie onbekend]. Op basis van de geraadpleegde bronnen kan de locatie van de oorlogshandeling niet worden vastgesteld;
- [Buiten onderzoeksgebied]. Op basis van de geraadpleegde bronnen is vastgesteld dat de oorlogshandeling buiten de contouren van het onderzoeksgebied heeft plaatsgevonden;
- [Historische context]. De indicatie betreft een uitleg van de historische context, zoals troepenverplaatsingen of de bezettings- en bevrijdingsdatum van een gemeente.
- [niet OO gerelateerd]. Oorlogshandeling waarbij geen OO zijn ingezet.

3.2 Vooroorlogse situatie onderzoeksgebied
In de geraadpleegde bronnen wordt de locatie van oorlogshandelingen omschreven aan de hand van lokale objecten en het landschap. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog was het onderzoeksgebied omgeven door bos en lag er een schietbaan met schijvenloods tegen het onderzoeksgebied aan. Tevens liep er weg vlak langs het onderzoeksgebied. In de onderstaande afbeelding is het onderzoeksgebied weergegeven opeen (vooroorlogse) stafkaart, om de geografische en topografische ligging te kunnen vaststellen.



Afbeelding 3: Onderzoeksgebied Transformatorstations Harderwijk in de gelijknamige gemeente weergegeven op een kaart van 1918. Bron: topotijdreis.nl



Afbeelding 4: Onderzoeksgebied Transformatorstations Harderwijk in de gelijknamige gemeente weergegeven op een kaart van 1933 . Bron: topotijdreis.nl

3.3 Mobilisatieperiode

In de periode april 1939 – april 1940 werden de Nederlandse strijdkrachten in verschillende fasen gemobiliseerd. Aanleiding was de dreigende oorlog in Europa. In deze periode werden de verschillende onderdelen van de Nederlandse krijgsmacht onder de wapenen geroepen en

werd een begin gemaakt met het aanleggen van verdedigingslinies, voorbereidings-werkzaamheden ten behoeve van inundaties, mijnenvelden, versperringen, etc.

Het onderzoeksgebied grenst aan een voormalige schietbaan en schietschijvenloods die ook al zichtbaar zijn op de kaarten van voor de oorlog.

3.4 Meidagen 1940

In de vroege ochtend van 10 mei 1940 vielen Duitse grondeenheden vanuit het grensgebied Nederland binnen, terwijl Duitse parachutisteneenheden in West-Nederland landden. Bij Kornwerderzand en bij de Grebbelinie werden de Duitse grondstrijdkrachten staande gehouden en in het westen van Nederland vochten Nederlandse eenheden tegen de Duitse parachutisten. Na het bombardement op Rotterdam door Duitse luchtmachteenheden besloot het Nederlandse opperbevel te capituleren. Alleen in Zeeland werd nog doorgevochten door Nederlandse en Franse eenheden.

11 mei 1940

De posten Harderwijk, Nijkerk en Barneveld vertrokken op bevel van de korpscommandant terug naar Utrecht. Daar arriveerden zij om 12.55 uur.[7] **[Historische context]**

12 mei 1940

Een Nederlandse pantserverkenningsgroep, een sectie motorrijders en het Marinecommando van de onderneming Stein bleven aanwezig. Zij waren onderdeel van de 227e divisie en kregen de opdracht om in Harderwijk en Nijkerk scheepsruimte te verzamelen. Er werd geen geschikte scheepsruimte gevonden en het Marinecommando vertrok.[8] **[Historische context]**

14 mei 1940

Start van de Duitse bezetting in Harderwijk. ’s Morgens om half 11 arriveerde een Duitse auto voor het stadhuis.[9] De eerste troepen die de stad binnenkwamen waren van de infanterie. Vanaf 10 mei 1940 waren er continu Duitse troepen gestationeerd in Harderwijk, tot aan 18 april 1945.[10] **[Historische context]**

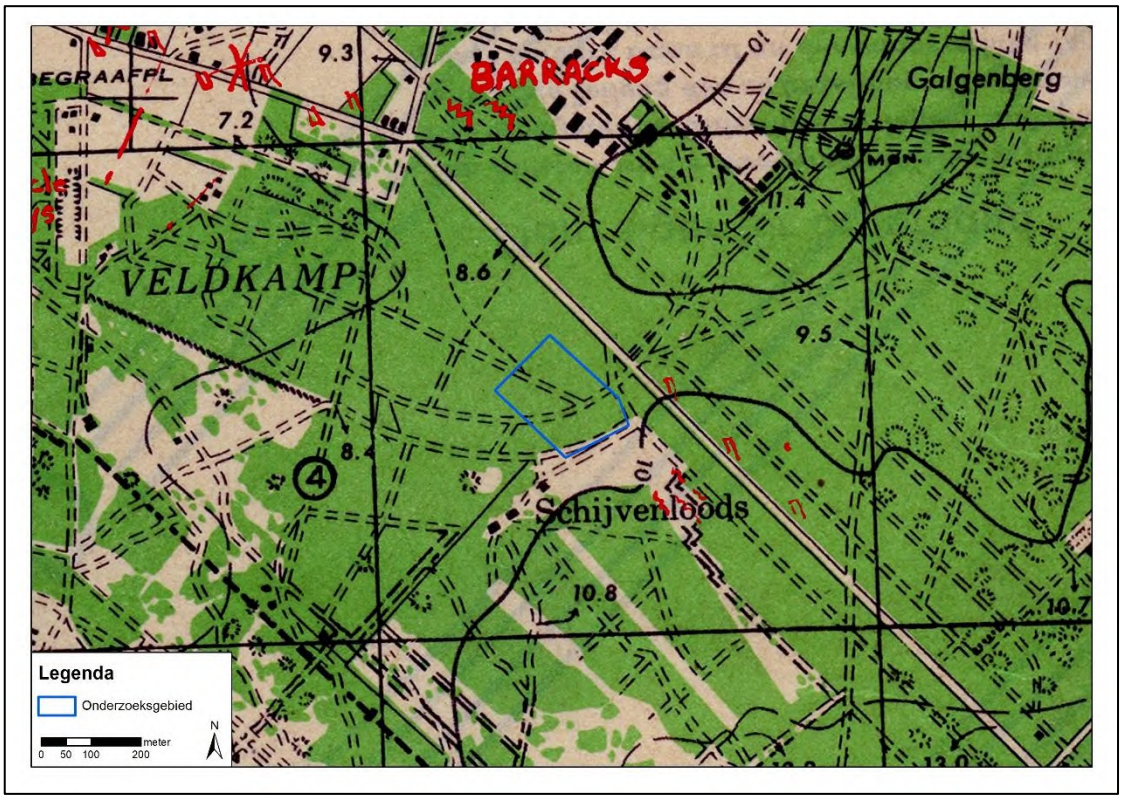
Algemeen

Duitse radarpost in Harderwijk.[11] **[Historische context]**

3.5 Duitse bezettingsjaren

Direct na de Duitse inval werd Nederland met enige regelmaat getroffen door (kleinschalige) geallieerde bombardementen. Deze bombardementen waren met name gericht op havens, infrastructuur, industriegebieden en vliegvelden. Vanaf 1943, de geallieerde luchtmachten werden steeds sterker – vonden steeds meer grotere en zwaardere bombardementen plaats op vliegvelden, havens en industriegebieden in Nederland. Later werden veel bomaanvallen door jachtbommenwerpers uitgevoerd, onder andere door de Britse *2nd TAF*
om de logistieke aanvoerlijnen van de Duitse bezetter te onderbreken. Voorts werd in opdracht van de Duitse bezetter in 1942 begonnen met de bouw van de *Atlantikwall* in het Nederlandse kustgebied.

[7] Molenaar deel II, 758.
[8] Nierstrasz, 222.
[9] Harderwijk 1940-1945, 18.
[10] NIMH toeg. nr. 420 inv. nr. 8.
[11] Zwanenburg deel II, 320.



afbeelding 5: Onderzoeksgebied weergegeven op een geallieerde stafkaart. Bron: Defence Overprint, 363, d.d. onbekend.

17 mei 1940
Operaties van het *18. Armee* (18e Leger. Op 17 mei bevond Staf (St.) *10. Armeekorps* (L.K.) zich te Harderwijk terwijl beide divisies zich ten zuiden van Amersfoort bevonden.[12] **[Historische context]**

18 en 19 mei 1940
10. Armeekorps te Harderwijk.[13] **[Historische context]**

21 mei 1940
St.- *10. Armeekorps* en *207. Infanterie-Division* te Harderwijk en omgeving.[14] **[Historische context]**

23 mei 1940
St.- *10. Armeekorps* . en *207. Infanterie-Division* bleven nog tot en met 23 mei in Harderwijk en omgeving.[15] **[Historische context]**

29 mei 1940
Mededeling van de burgemeester van Harderwijk dat er tot 29 mei 1940 geen schade geleden ten gevolg van oorlogsgeweld.[16]

25/26 juni 1940
In de nacht van 25 op 26 juni 1940 kwamen om 02.26 uur bommen in het westen van de gemeente Harderwijk neer. Het is onbekend hoeveel bommen neerkwamen. Er ontstond geen schade.[17]

[12] Nierstrasz, 234.
[13] Nierstrasz, 234.
[14] Nierstrasz, 234.
[15] Nierstrasz, 234.
[16] GA toeg. nr. 0047 inv. nr. 17E.
[17] BaMa, toeg. nr. RL 2, inv. nr. II-205-II-250.

In de nacht van 25 op 26 juni 1940 werden 48 vliegtuigen, waaronder 24 Hampdens, 12 Wellingtons en 12 Whitleys van Bomber Command uitgestuurd om doelwitten in Duitsland en Nederland te bombarderen. Alle toestellen keerden terug naar de basis.[18]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Locatie onbekend]**

18/19 juli 1940
In de nacht van 18 op 19 juli 1940 kwamen om 02.00 uur zes brisantbommen in de gemeente Harderwijk neer. Er ontstond geen schade.[19]
In de nacht van 18 op 19 juli 1940 werden in totaal 68 Hampdens en Wellingtons van Bomber Command uitgestuurd naar zes doelwitten. Eén Wellington keerde niet terug van de missie.[20]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Locatie onbekend]**

12 juli 1940
De Brugslagcompagnie (*Brücken-Kolonne)* en de verzorginseenheid van het bataljon *(Leichte Pionier-Kolonne)* kwamen op de W.G.F. Kazerne aan te Harderwijk. Zij maakten als eerste gebruik van de schietbaan gelegen tegenover Sonnevanck.
Vanaf de schietbaan was er de gehele oorlogsperiode met lichte Flakwapens geschoten.[21]
[historische context]

20/21 juli 1940
Tussen 00.03 en 04.29 uur kwamen in de gemeente Harderwijk bommen neer. Het exacte tijdstip van het bombardement en de hoeveelheid bommen die ter plaatse neerkwam zijn onbekend.[22]
In de nacht van 20 op 21 juli 1940 werden 95 Britse vliegtuigen van Bomber Command uitgestuurd om aanvallen uit te voeren op zes doelwitten in Duitsland en vliegvelden in Nederland. Ook waren er operaties waarbij mijnen gelegd werden. Tijdens de missies gingen in totaal vier Hampdens en twee Wellingtons verloren.[23]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Locatie onbekend]**

21/22 juli 1940
Om 01.54 uur kwamen in de gemeente Harderwijk bommen neer. De hoeveelheid afgeworpen bommen is onbekend. Er ontstond geen schade.[24]
In de nacht van 21 op 22 juli 1940 werden in totaal 81 toestellen van Bomber Command uitgestuurd naar doelen in Duitsland, Nederland en Frankrijk. Zes Fairey Battle bommenwerpers van 50 en 103 Squadron bombardeerden rijnaken in Nederlandse havens.[25]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Locatie onbekend]**

22/23 juli 1940
Om 01.50 uur kwamen in de gemeente Harderwijk bommen neer. Er ontstond geen schade.[26]
In de nacht van 22 op 23 juli 1940 werden 68 vliegtuigen van Bomber Command, bestaande uit alle typen vliegtuigen die voor Bomber Command vlogen, inclusief Fairey Battles, uitgestuurd om aanvallen uit te voeren op doelwitten in Duitsland, Frankrijk en Nederland. In Nederland werden rijnaken aangevallen. Een Blenheim en een Withley gingen verloren.[27]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Locatie onbekend]**

[18] Middlebrook (1985), 55.
[19] BaMa, toeg. nr. RL 2, inv. nr. II-205-II-250.
[20] Middlebrook (1985), 65.
[21] https://www.heterf-ermeloo.nl/documenten/materiaal/44-Duitse%20schietbanen%20op%20het%20grondgebied%20van.pdf (geraadpleegd op 13-7-2021).
[22] BaMa, toeg. nr. RL 2, inv. nr. II-205-II-250.
[23] Middlebrook (1985), 66.
[24] BaMa, toeg. nr. RL 2, inv. nr. II-205-II-250.
[25] Middlebrook (1985), 66.
[26] BaMa, toeg. nr. RL 2, inv. nr. II-205-II-250.
[27] Middlebrook (1985), 66.

25/26 juli 1940
Om 02.49 uur kwamen meerdere bommen neer in de gemeente Harderwijk. Er ontstond geen schade.[28]
In de nacht van 25 op 26 juli 1940 werden in totaal 166 vliegtuigen van Bomber Command uitgestuurd om aanvallen uit te voeren op doelen in het Roergebied en Nederland. In Nederland werden vliegvelden aangevallen.[29]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Locatie onbekend]**

Juli 1940
Aan het einde van juli 1940 werd de schietbaan gelegen tegenover Sonnevanck voor het eerst gebruikt door Duitse eenheden die in Harderwijk gelegerd waren.[30] **[Historische context]**

5/6 augustus 1940
Om 02.00 uur kwamen op een korenveld in de gemeente Harderwijk twee bommen neer. Eén van deze bommen kwam niet tot ontploffing. Bij een aantal in de omgeving staande woningen ontstond glasschade.[31]
In de nacht van 5 op 6 augustus 1940 werden in totaal 85 Hampdens, Wellingtons en Whitleys van Bomber Command uitgestuurd naar doelen in Duitsland en Nederland. In Nederland werden vliegvelden aangevallen.[32]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Locatie onbekend]**

6/7 augustus 1940
Om 01.00 uur kwamen zestien bommen neer op een interneringskamp en in de omgeving van het station in de gemeente Harderwijk. In beide gevallen werd geen schade aangericht.[33]
In de nacht van 6 op 7 augustus 1940 werden 26 Wellingtons van Bomber Command uitgestuurd naar doelen in Duitsland en Nederland. In Nederland werden vliegvelden aangevallen.[34]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Locatie onbekend]**

7/8 augustus 1940
Om 02.00 uur werden door een onbekend vliegtuig twee brisantbommen afgeworpen. De bommen kwamen terecht in een afgemaaid roggeveld gelegen tussen de Leuvenumscheweg en de Deventerweg. Eén bom detoneerde niet. Er waren geen persoonlijke ongelukken, wel waren een aantal ruiten van omliggende huizen gesprongen.[35]
In de nacht van 7 op 8 augustus 1940 werden vijftig Hampdens en Wellingtons van Bomber Command uitgestuurd om aanvallen uit te voeren op doelwitten Emmerich, Hamm, Soest en Kiel in Duitsland. Er zijn geen aanvallen op doelwitten in Nederland bekend.[36]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Onduidelijke locatie, waarschijnlijk buiten onderzoeksgebied]**

8/9 augustus 1940
Om 01.00 uur werden door een onbekend vliegtuig acht brisantbommen geworpen op het interneringskamp in Harderwijk, in de nabijheid van de uitkijktoren. Eén bom ontplofte niet. Er waren geen persoonlijke ongevallen en geen schade. Een Duitse pioniertroep had zich belast met het onschadelijk maken van de niet ontplofte bom.[37]

[28] BaMa, toeg. nr. RL 2, inv. nr. II-205-II-250.
[29] Middlebrook (1985), 67.
[30] Erf van Ermel 44 (aug. 2007) 29.
[31] BaMa, toeg. nr. RL 2, inv. nr. II-205-II-250.
[32] Middlebrook (1985), 70.
[33] BaMa, toeg. nr. RL 2, inv. nr. II-205-II-250.
[34] Middlebrook (1985), 71.
[35] NA toeg. nr. 2.04.53.15 inv. nr. 38.
[36] Middlebrook (1985), 71.
[37] NA toeg. nr. 2.04.53.15 inv. nr. 38.

In de nacht van 8 op 9 augustus 1940 werden 46 Hampdens en Wellingtons van Bomber Command uitgestuurd naar doelen in Duitsland. Eén Hampden ging verloren. Er zijn geen aanvallen op doelwitten in Nederland bekend.[38]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Buiten onderzoeksgebied]**

19/20 augustus 1940
Om 03.20 uur kwamen vier brisantbommen en meerdere brandbommen neer in de gemeente Harderwijk. Er waren inslagen op en bij het Nederlandse interneringskamp. Er ontstond geen schade.[39]
In de nacht van 19 op 20 augustus 1940 werden 120 Blenheims, Hampdens, Wellingtons en Whitleys van Bomber Command uitgestuurd naar diverse doelen. In Nederland werden vliegvelden aangevallen.[40]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Buiten onderzoeksgebied]**

20 augustus 1940
In Harderwijk kwamen tien bommen neer. Er kwamen geen persoonlijke ongelukken voor.[41]
Op 20 augustus 1940 werden negen Blenheims van Bomber Command uitgestuurd op een kustpatrouille. Slechts twee toestellen voerden een bombardement uit, op Oostende en Schiphol.[42]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Locatie onbekend]**

31 maart 1941
Vier bommen van licht kaliber gedropt op de nieuwe kazerne in Harderwijk. Er was sprake van geringe schade aan één gebouw.[43] **[Buiten onderzoeksgebied]**

Om 23.00 uur kwamen vier brisantbommen op een kazerne in Harderwijk neer. Er was sprake van geringe schade aan een gebouw.[44] **[Buiten onderzoeksgebied]**

In de nacht van 30 op 31 maart 1941 voerden Blenheim bommenwerpers van Bomber Command aanvallen uit op verschillende Duitse stellingen en troepen in Nederland.[45]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval.

9/10 april 1941
In de nacht van 9 op 10 april werd om 00.59 uur een Britse Wellington van *12 Squadron* neergeschoten door *Nachtjagd* Oblt. Prinz E. Zur Lipe Weissenfeld van *4./NJG 1*. Het vliegtuig stortte neer in het IJsselmeer vlakbij Harderwijk.[46] **[Buiten onderzoeksgebied]**

25 juni 1941
Een Duits Messerschmitt Bf 110 jachttoestel maakte een noodlanding vlakbij de Brandsweg in Hulshorst. Het vliegtuig was getroffen tijdens een beschieting uitgevoerd door een Britse Vickers Wellington bommenwerper.[47] **[Buiten onderzoeksgebied]**

6 november 1942
Door een Brits vliegtuig werden vijf bommen afgeworpen in het IJsselmeer nabij de Asbestonafabriek. Hetzelfde vliegtuig schoot ook nog op de Nieuwe Kazerne te Harderwijk.[48]

[38] Middlebrook (1985), 71.
[39] BaMa, toeg. nr. RL 2, inv. nr. II-205-II-250.
[40] Middlebrook (1985), 75.
[41] Twentsch dagblad Tubantia en Enschedesche courant d.d. 20-08-1940 (geraadpleegd op 28-5-2021).
[42] Middlebrook (1985), 75.
[43] NIOD toeg. nr. 077 inv. nr. 1328.
[44] BaMa, toeg. nr. RL 2, inv. nr. II-205-II-250.
[45] Middlebrook (1985), 140.
[46] SGLO T0991 (geraadpleegd op 27-5-2021).
[47] SGLO R0119 (geraadpleegd op 27-5-2021).
[48] SANW toeg. nr. 5002 inv. nr. 3598.

Op 6 november 1942 voerden tien Ventura's van Bomber Command (twee groepen van vier toestellen en één tweetal) aanvallen uit van lage hoogte in Nederland. Drie toestellen keerden niet terug van de missie.[49]
In de gegevens van Bomber Command, geraadpleegd in het TNA UK, is geen toestel gevonden dat verantwoordelijk was voor deze aanval. **[Buiten onderzoeksgebied]**

26 november 1942
Boven de gemeente Harderwijk was er een luchtgevecht ontstaan tussen een Brits en Duits vliegtuig. Een van de vliegtuigen stortte brandend neer in een weiland nabij de staart van de achterste gemeenteweide. Het verongelukte vliegtuig bleek van Duitse nationaliteit en de twee inzittenden waren omgekomen.[50] Het ging hier om een Duits Fieseler Fi 156 verkenningsvliegtuig. Het vliegtuig stortte om 14.50 uur neer in de Achterste Stadsweide Harderwijk.[51] **[Buiten onderzoeksgebied]**

3 januari 1943
Een Duitse Dornier Do 217 bommenwerper stortte neer in het IJsselmeer in de buurt van Harderwijk. De reden waarom het vliegtuig neerging is niet bekend.[52] **[Buiten onderzoeksgebied]**

12/13 maart 1943: FC
Tussen 20.00 en 00.32 uur vlogen vier Britse Havilland Mosquito bommenwerpers en drie Britse Boston bommenwerpers naar Noord-Frankrijk en Nederland. Er werden die avond geen bijzonderheden gerapporteerd. Met boordwapens werden aanvallen uitgevoerd op een lichtbaken bij Harderwijk, een trein bij Arnhem en op een zoeklicht- en flakstelling aan de kust bij Alkmaar.[53] **[Locatie onbekend]**

30 april 1943
Een Duitse NA-64 vliegtuig van *I/JG 101* stortte om 16.00 neer bij Veldwijk, Ermelo. Het vliegtuig stortte neer als gevolg van problemen in de bediening van het toestel.[54] **[Buiten onderzoeksgebied]**

30 april/1 mei 1943
In de nacht van 30 april op 1 mei 1943 werd om 03.30 uur een Britse Lancaster bommenwerper van *467 Squadron* neergeschoten door *Nachtflieger* Oblt. D. Schmidt van *III/NJG 1*. Het vliegtuig stortte neer bij de Kampweg te Harderwijk.[55] **[Buiten onderzoeksgebied]**

Omstreeks 03.00 uur stortte een vliegtuig neer aan de zuidzijde van de Kampweg, in het veld achter de Fino-fabriek. Er was geen schade aan woonhuizen.[56] **[Buiten onderzoeksgebied]**

Op 1 mei 1943 stortte een vliegtuig neer in de gemeente Harderwijk.[57] **[Historische context]**

22 juni 1943
Een Duits Messerschmitt Bf 110 jachtvliegtuig stortte ten noorden van Harderwijk neer. Het vliegtuig stortte neer nadat deze geraakt was door vijandelijk vuur.[58] **[Buiten onderzoeksgebied]**

3.6 Bevrijdingsjaar 1944-1945

Het bevrijdingsjaar voor Nederland startte vanaf september 1944. Amerikaanse grondtroepen staken vanuit België de Nederlands grens over in Zuid-Limburg. Halverwege september 1944 vond *Operation Market Garden* plaats. Dit ambitieuze plan van de geallieerde bevelhebber Montgomery moest ervoor zorgen dat de bruggen tussen Eindhoven en Arnhem door

[49] Middlebrook (1985), 321.
[50] SANWV toeg. nr. 5002 inv. nr. 3598.
[51] SGLO T1917 (geraadpleegd op 28-5-2021).
[52] SGLO T1972 (geraadpleegd op 28-5-2021).
[53] Zwanenburg deel I, 487.
[54] SGLO T2222A (geraadpleegd op 27-5-2021).
[55] SGLO T2229 (geraadpleegd op 27-5-2021).
[56] SANW toeg. nr. 5002 inv. nr. 3599.
[57] BArch, R58/3581.
[58] SGLO T2540 (geraadpleegd op 28-5-2021).

luchtlandingstroepen bezet zouden worden om vervolgens door geallieerde grondtroepen te worden ontzet, waarna kon worden begonnen met de verovering van het Ruhrgebied. Ook staken de geallieerde eenheden de Nederlandse grens in Zeeuws-Vlaanderen over.
Operation Market Garden mislukte waardoor Noord-Brabant, Zeeland, Limburg en Gelderland frontgebied werden. Maanden van (grond)gevechten volgden in combinatie met artilleriebeschietingen en bombardementen. In maart 1945 startte de bevrijding van de rest van Nederland waarbij de frontlinie in mei 1945 stil kwam te liggen. Het nog bezette deel van Nederland binnen de zogenaamde *Festung Holland* werd bevrijd van de Duitse strijdkrachten in Nederland op 5 mei 1945 (de algehele capitulatie).

15 januari 1944
Bij Harderwijk waren 900 soldaten van de *Hermann Göring Division* vertrokken.[59] **[Historische context]**

19 januari 1944
Ten noordoosten van Harderwijk staat een *veelzijdig plat gevaarte van ca. 5 meter in diameter op een ca. 10 meter hoge toren. Juiste positie onbekend, vanuit de trein gezien* [sic].[60] **[Historische context]**

5 maart 1944
In de Waldkazerne zaten ongeveer 2500 man van de *Hermann Göring Division*. Zij waren in training.
In Kranenburg Zuid zaten ongeveer 200 Wehrmacht soldaten voor training, aanwezig 10 scheepsgeschut (cal. 10 cm) en twee 2cm luchtafweergeschut. Kranenburg Noord was leeg. In de haven lagen zes schepen met 10 cm *gun* en 2 cm luchtafweergeschut.[61] **[Historische context]**



Afbeelding 6: Plattegrond van Harderwijk bron: NIMH, toeg. nr. 575, inv. nr. 472, d.d. 05-03-1944.
[Buiten onderzoeksgebied]

[59] NIOD toeg. nr. 190a inv. nr. 18.
[60] NIMH toeg. nr. 575 inv. nr. 491.
[61] NIOD toeg. nr. 190a, inv. nr. 18.

8 maart 1944
Er vlogen vijandelijke vliegtuigen over Harderwijk. Vanaf schietplaats te Hierden werd er op de vliegtuigen geschoten. Eén van de vliegtuigen zou geraakt zijn en richting Hulshorst zijn neergekomen.[62]
Bij het treinstation in Harderwijk stonden twintig pantserwagens klaar om te vertrekken. Tevens stonden er 100 munitiekisten en een compagnie van *Hermann Göring*.[63] **[Locatie onbekend]**

10 maart 1944
35 pantserwagens arriveerden in Harderwijk.[64] **[Historische context]**

15 maart 1944
Vliegtuigen van Britse nationaliteit vielen de schietplaats Hierden aan. Tevens werd de schietplaats bij Horst aangevallen, deze vloog in brand.[65] **[Buiten onderzoeksgebied]**

Een Duitse Dornier Do17 jachtbommenwerper, eenheid onbekend, stortte neer bij de Polder Broek Ermelo. Het vliegtuig werd aangevallen door Amerikaanse Republic P-47 Thunderbolt jachtvliegtuigen en maakte een noodlanding terwijl het vliegtuig al in brand stond.[66] **[Locatie onbekend]**

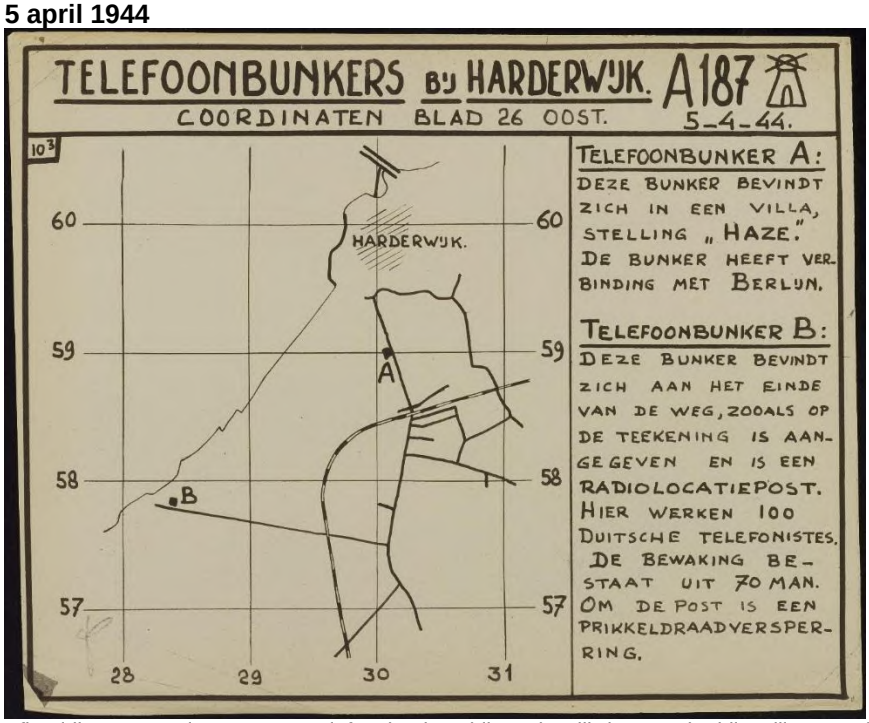
16 maart 1944
Een trein met ongeveer 60 pantserwagens en soldaten met munitie arriveerden in Harderwijk.[67] **[Historische context]**

21 maart 1944
Op ongeveer 100 meter ten oosten van de Kranenburg-Zuid in de bossen zaten *Einheit Kruse Hermann Göring*. Er werden ongeveer zes hutten gezien (10 x 3m2), drie vrachtwagens, drie pantserwagens, geen geweren.[68] **[Buiten onderzoeksgebied]**

31 maart 1944
Transport van tanks van Harderwijk naar Zwolle. Er werden in de nacht van 30 op 31 maart 150 tanks van *Hermann Göring Divisie* per spoor richting Zwolle weggevoerd. De *Hermann Göring Divisie* was ongeveer 3 maanden in Harderwijk gestationeerd. Het grootste deel van het personeel bleef nog wel te Harderwijk.[69] **[Historische context]**

[62] SANWV toeg. nr. 5002 inv. nr. 3601.
[63] NIOD toeg. nr. 190a inv. nr. 19.
[64] NIOD toeg. nr. 190a inv. nr. 19.
[65] SANW toeg. nr. 5002 inv. nr. 3601 en SANW toeg. nr. 5074 inv. nr. 18.
[66] SGLO T3527 (geraadpleegd op 27-5-2021).
[67] NIOD toeg. nr. 190a inv. nr. 19.
[68] NIOD toeg. nr. 190a inv. nr. 19.
[69] NIOD toeg. nr. 575, inv. nr. 388.

5 april 1944



Afbeelding 7: Locaties van twee telefoonbunkers bij Harderwijk (waaronder bij stelling Haze). Bron: NIMH, toeg. nr. 575, inv. nr. 210 en 475. d.d. 05-04-1944. **[Buiten onderzoeksgebied]**

10 mei 1944

In Harderwijk waren troepen gelegerd. De Waldkazerne was volledig gevuld met rekruten van de *Hermann Göring Fallschirmjäger*. De Kazerne is na 1940 uitgebreid en kan 2000 tot 3000 man bevatten. Er waren een onbekend aantal tanks en gepantserde voertuigen aanwezig. Kranenburg Zuid werd in het geheel in gebruik genomen door ongeveer 300 rekruten van *Hermann Göring Ps. Jaeger*. Kranenburg Noord werd gebruikt als een exercitie terrein en er waren materiaal loodsen aanwezig. **[RAP_440510A]** Aan de straatweg in Harderwijk waren verschillende Duitse soldaten van de *Luftnachrichten* aanwezig. In het Christelijk Lyceum in de stad zaten ongeveer 200 man van de *Hermann Göring.* Binnen het coördinaten vierkant 28-29/57-58 was een radiolocatie aanwezig met barakken.
In de Huishoudschool zaten mensen van de *Luftnachrichten*. In de Oude Infanterie Kazerne zaten 200-300 man van de *Marine Artillerie* en de *Flakkorps* In de haven lagen twee platte, brede wachtschepen die elk met twee stuks Flak gewapend waren. Bij Hierden was een Flak oefenbaan. De schietbanen die langs de weg naar Leuvenus lagen werden gebruikt door 5 cm Flak. **[RAP_440510A]** Op het militair oefenterrein ten zuiden van de spoorlijn naar Hulshors lag een schietbaan waar soms met 2 cm Flak werd geschoten. Te Harderwijk waren geen Flak troepen aanwezig.[70]

In de nacht van 10 op 11 mei 1944 viel een Brits vliegtuig de Smeepoortbarakken aan. Er waren geen slachtoffers.[71] **[Buiten onderzoeksgebied]**

31 mei 1944: 8th Air Force

Zes treinen werden door jachtbommenwerpers aangevallen. Onder andere trein 120 bij Harderwijk werd aangevallen.[72] Om 20.00 uur werden werd een locomotief door Britse jachtvliegtuigen beschoten. Er waren geen persoonlijke ongelukken.[73] **[Buiten onderzoeksgebied]**

[70] NIMH toeg. nr. 575, inv. nr. 383.
[71] NIOD toeg. nr. 190a inv. nr. 23.
[72] Zwanenburg deel II (z.j.) 227.
[73] SANWV toeg. nr. 5074 inv. nr. 18.

6 juni 1944
Er werden 10 gebouwen gezien in de bossen bij Harderwijk. De gebouwen waren 15 bij 5 m2. Precieze locatie werd niet genoemd.[74] **[Historische context]**

11 juni 1944
Alle *Hermann Göring* troepen waren vertrokken uit Harderwijk. Achter de kazerne aan de Smeepoorstraat stonden twee stuks van 2 cm afweergeschut. Ander afweergeschut was meegenomen. Op ongeveer 100 meter ten westen van de Nieuwe Kazerne stonden in een weiland drie opstellingen voor afweergeschut. Bij Kranenburger Noord waren alle opstellingen bezet. Het ging hier om in totaal vijf stuks luchtdoelgeschut van 8,8 cm. Vermoedelijk waren deze er voor oefeningen, er was geen vaste bezetting aanwezig. Drie stuks van 2 cm waren aanwezig met vaste bezetting.[75] **[Buiten onderzoeksgebied]**

22 juni 1944
Al het afweergeschut bij Kranenburger Noord, vijf stuk van 8,8 cm en drie stuks van 3 cm, waren allen weggehaald.[76] **[Buiten onderzoeksgebied]**

29 juni 1944: 8th Air Force
Om 09.15u werd tussen Amersfoort en Harderwijk een trein onder vuur genomen. Bij deze beschieting raakten drie reizigers gewond.[77] **[Buiten onderzoeksgebied]**

8 augustus 1944
Om 14.25u werd tussen Harderwijk en Ermelo trein 1414 door vliegtuigen aangevallen. Drie reizigers verloren hierbij het leven.[78] **[Buiten onderzoeksgebied]**

6 september 1944
Ten zuiden van Harderwijk werden een goederentrein met twintig/dertig wagons en twee Flakwagons aangevallen door vliegtuigen van *229 Squadron*. De locomotief bleef rokend en stomend achter. Er werden ook treffers gezien op de Flakwagons.[79] **[Buiten onderzoeksgebied]**

19/20 september 1944: AEAF
41 vliegtuien voerden een aanval uit waarbij zes ton brisant en 138 fakkels werden afgeworpen. Van de aanvallen in het Ruhrgebied werden wegens weersomstandigheden geen resultaten waargenomen, maar bij Harderwijk werd een aanval uitgevoerd op twaalf vrachtauto's en één, branden met een olievuur achtergelaten.[80] **[Locatie onbekend]**

6 oktober 1944: AEAF
Bij aanvallen rond het IJsselmeer die dag werden in Harderwijk schepen en spoorwegen aangevallen.[81] **[Locatie onbekend]**

11 oktober 1944: AEAF
Vier jagers vielen de haven en de omgeving van het station aan in Harderwijk. De aanvallen werden gedaan met boordwapens en bommen. In de haven raakten vele schepen beschadigd. De vliegtuigen kwamen omstreeks 14.00 uur vanuit zuidoostelijke richting naar Harderwijk gevlogen.[82] **[Buiten onderzoeksgebied]**

Om 14.15 viel een onbekend aantal brisantbommen in en nabij een weiland, ter plaatse genaamd 'Nachthok' **[Locatie onbekend]** en in de havenbuurt. Percelen aan de Baanweg 1 en 2 waren uitgebrand alsmede een roggemijt en een bakhuis. Baanweg 5 en 6 werden totaal vernield. Ook het perceel op Scheepshelling 1 werd totaal vernield. De timmerloods van

[74] NIOD toeg. nr. 190a inv. nr. 24.
[75] NIOD toeg. nr. 190a inv. nr. 24.
[76] NIOD toeg. nr. 190a inv. nr. 25.
[77] Zwanenburg deel II, 246.
[78] Zwanenburg deel II, 264.
[79] TNA UK AIR27/1420.
[80] Zwanenburg deel II, 341.
[81] Zwanenburg deel II, 389.
[82] Zwanenburg deel II, 402 en SANWV toeg. nr. 5074 inv. nr. 18.

scheepswerf van dhr. Oost raakte zwaar beschadigd alsmede de loods van visserijvereniging ‘onze toekomst’.
In het noordelijk deel ‘de haven’ lagen twee blindgangers, in het zuidelijke deel ‘nachthok’ lagen vier blindgangers.[83] **[Buiten onderzoekgebied]**

Acht Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers deden aanvallen in de regio Apeldoorn – Zutphen – Arnhem. Ze vielen onder andere vijftien stilstaande treinwagons aan met 62 raketten in kaartvierkant qZ.5617. Om 14.20 werd een condensstrepen gezien 40 mijl ten noorden van qZ.5619.[84] **[Buiten onderzoeksgebied]**

13 oktober 1944
Harderwijk meldde een aanval door acht jagers op het station en de omgeving daarvan. Er werd zware schade toegebracht.[85] Omstreeks 15.45 uur kwamen de vliegtuigen vanuit Zuidoostelijke richting de gemeente Harderwijk binnengevlogen. Ze vielen het station aan waar op dat moment twee Duitse transporttreinen stonden. Van één van de treinen stonden twee wagons in de brand. Het perron tussen de twee treinen was vol getroffen en de goederenloods van A.T.O. stond in brand.[86] Acht Typhoons van *182 Squadron* vielen gemotoriseerd vijandige voertuigen aan, en een locomotief met 40 wagons in kaartvierkant qZ5518. Meer dan 30 trucks werden geraakt in qZ5517. Er werd een goederentrein geraakt. Een kleine stoomboot bij een steiger in qZ5619 werd geraakt. Er werden 51 raketten gebruikt.[87] **[Buiten onderzoeksgebied]**

20 oktober 1944
Aanval op het station en omgeving door tien vliegtuigen. Er werd schade toegebracht aan een seinhuis en burgerwoningen.[88] Omstreeks 13.00 uur vlogen de vliegtuigen vanuit zuidoostelijke richting de gemeente Harderwijk binnen. Er werden aanvallen uitgevoerd in de richting van het station.[89] Gelijkvloerse kruising in kaartvierkant qZ.5517 werd aangevallen. Er werden twintig x 250 bommen afgeworpen. Alle bommen kwamen terecht nabij het punt maar er werden geen directe treffers gezien wegens de rook.[90] **[Buiten onderzoeksgebied]**

28 oktober 1944
Jachtbommenwerpers bombarderen de spoorbaan in Harderwijk met enkele bommen.[91] Britse Havilland Mosquito bommenwerpers beschoten en bombardeerden een trein in kaartvierkant qZ.5818. De trein reed richting het oosten. Er werden treffers en vuur gezien.[92] **[Buiten onderzoeksgebied]**

29 oktober 1944
Om 01.00 uur werden er ten zuiden van de spoorbaan Harderwijk-Zwolle, ter hoogte van kilometerpaal 52.4 twee brisantbommen afgeworpen. Telefoondraden ter plaatse werden vernield en er was veel glasschade in de omgeving. Geen persoonlijke ongevallen.[93] **[Buiten onderzoeksgebied]**

Om 14.20 uur werden zestien brisantbommen afgeworpen op het stationsemplacement van Harderwijk. Het seinhuis werd vernield en de spoorbaan werd over een afstand van 30 meter vernield. Er waren vijf blindgangers: één nabij een spoorwegovergang, twee op het stationsemplacement, één in de stationsstraat, één in de prins Mauritslaan (opgeruimd). Spoorwegverkeer gestremd, er waren geen persoonlijke ongevallen.[94] Het ging hier om een bombardement op kaartvierkant qZ553176. Er werden zestien 500 bommen afgeworpen.[95]**[Buiten onderzoeksgebied]**

[83] NIOD toeg. nr. 216K inv. nr. 84c en SANWV toeg. nr. 5002 inv. nr. 3602.
[84] TNA UK AIR 37/715.
[85] Zwanenburg deel II, 406.
[86] SANWV toeg. nr. 5074 inv. nr. 18.
[87] TNA UK AIR37/715.
[88] Zwanenburg deel II, 416.
[89] SANWV toeg. nr. 5074 inv. nr. 18.
[90] TNA UK AIR37/715.
[91] Zwanenburg deel II, 424.
[92] TNA UK AIR 37/715.
[93] NIOD toeg. nr. 216K inv. nr. 84c en SANW toeg. nr. 5002 inv. nr. 3602. Niet teruggevonden in 2nd TAF documenten.
[94] NIOD toeg. nr. 216K inv. nr. 84c en SANW toeg. nr. 5002 inv. nr. 3602.
[95] TNA UK AIR37/715.

Om 16.00 uur werden 25 brisantbommen afgeworpen. Drie voltreffers van 250 kg op de melkfabriek V.V.A. aan de Stationslaan. Acht kwamen terecht in een weiland nabij het station. Veertien bommen kwamen neer in een weiland achter de kazerne. Het ging hier om de Nieuwe Kazerne te Harderwijk.[96] **[Buiten onderzoeksgebied]**

In de Britse documenten van de *2nd TAF* werd gemeld dat acht Typhoons van *197 Squadron (146 Wing)* 12 x 500lb brisantbommen lieten vallen in kaartvierkant qZ.559176. Er werd geen beweging gezien.[97] Het is onduidelijk of deze aanval gekoppeld kan worden aan voorgaande aanvallen. **[Buiten onderzoeksgebied]**

6 november 1944
W/O. Wansink van *33 Squadron* noteerde dat een trein op de lijn Harderwijk-Zwolle werd aangevallen met boordwapens. Er was veel lichte Flak aanwezig.[98] Er werden vier locomotieven en 24 wagons beschadigd.[99] **[Buiten onderzoeksgebied]**

9 november 1944
In Harderwijk werd een Flakstelling aangevallen.[100] **[Locatie onbekend]**

11 november 1944
In Harderwijk werd een aanval gedaan op een trein met geroofde goederen die op weg was naar Duitsland. De locomotief werd kapot geschoten. De trein werd omstreeks 09.15 uur beschoten.[101] **[Buiten onderzoeksgebied]**

18 november 1944
Om 21.30 uur werd door een geallieerd jachtvliegtuig de gashouder te Harderwijk in brand geschoten. De brand werd geblust door de bedrijfsbrandweer. Door de aanval was de gasvoorziening één dag gestremd.[102] **[Locatie onbekend]**

20 november 1944
Om 12.50 stortte een tweemotorige Brits jachtvliegtuigneer op een kilometer van de kust van Harderwijk in het IJsselmeer. Twee piloten sprongen af waarvan er één in zee is neergekomen en één in de stad.[103] **[Buiten onderzoeksgebied]**

Januari/Februari 1945
Bij Harderwijk was een kamp gevestigd met zes tot acht luisterapparaten. Deze werden beschermd door 2 cm luchtdoelartillerie. De stelling *Haase* was een onderdeel van de *223rd L.N. Regt, HQ* in Enschede.[104] **[Buiten onderzoeksgebied]**

1 januari 1945
Een Duits Focke Wulf 190 jachttoestel stortte neer bij de Zeeweg te Harderwijk. Het vliegtuig werd om 09.00 uur geraakt door Duitse FLAK.[105] **[Locatie onbekend]**

22/23 januari 1945
Een Britse Havilland Mosquito bommenwerper van *29 Squadron* schoot tussen 19.15 en 23.05 uur op een voertuig op de lijn Harderwijk – Epe. Precieze locatie op basis van de Britse gegevens is niet bekend.[106] **[Locatie onbekend]**

[96] NIOD toeg. nr. 216K inv. nr. 84c SANW toeg. nr. 5002 inv. nr. 3602.
[97] TNA UK AIR 37/716.
[98] Zwanenburg deel II, 439.
[99] TNA UK AIR37/716.
[100] Zwanenburg deel II, 441.
Niet teruggevonden in AIR37.
[101] Zwanenburg deel II, 444 en SANWV toeg. nr. 5074 inv. nr. 18.
Niet teruggevonden in AIR37.
[102] NIOD toeg. nr. 216K inv. nr. 84c.
[103] NIOD toeg. nr. 216K inv. nr. 84c en SANWV toeg. nr. 5074 inv. nr. 18.
[104] NIMH toeg. nr. 575 inv. nr. 447.
[105] SGLO T5006 (geraadpleegd op 27-5-2021).
[106] TNA UK AIR27/342.

9 februari 1945
Een Duits Focke Wulf 190 jachttoestel stortte neer bij de Riebroekseweg in Ermelo. De reden en het tijdstip van de crash waren onbekend.[107] **[Buiten onderzoeksgebied]**

11 februari 1945
Een Brits vliegtuig werd neergeschoten door afweergeschut. Het neergeschoten vliegtuig kwam neer op Ermelo's grensgebied.[108] Het ging om een Spitfire van *332 Squadron.* Het vliegtuig werd om 11.00 geraakt en stortte neer bij Strokel in de gemeente Ermelo.[109] In de *Record of Events* werd gemeld dat één vliegtuig vermist was.[110]**[RAP_450211A]**

30 maart 1945
Twaalf Britse Spitfire jachtvliegtuigen van *308 Squadron (131 Wing)* bombardeerden een weg/spoorwegkruising in kaartvierkant qZ.5618 met 4 x 500lb brisantbommen.[111] **[Buiten onderzoeksgebied]**

16 april 1945
Twee Duitse marineschepen kwamen de haven van Harderwijk binnen, gevolgd door verschillende vrachtschepen. [112] **[Historische context]**

17 april 1945
Harderwijk werd bevrijd door de Canadese *Strathconas* onder leiding van Luitenant Colonel Mac Avity.[113] Het *Perth* regiment zou voor het einde van de dag aankomen om de verdediging van Harderwijk over te nemen.[114] **[Historische context]**

In Harderwijk kwam een Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerper neer.[115] Het ging hier om een Typhoon van *263 Squadron*. Het vliegtuig werd neergeschoten door Marine Flak en kwam terecht in het IJsselmeer bij Harderwijk.[116] **[Historische context]**

18 april 1945
Harderwijk werd bevrijd. Volgens ooggetuigen was het feest in het dorp maar ging het er ook hard aan toe voor de opgepakte Duitsers en NSB'ers.[117] **[Historische context]**
De burgemeester van Harderwijk noteerde dat de stad bevrijd werd door de *Perth Regiment (Canada)*. De leider van deze groep was Luitenant Colonel Mac Avity.[118] **[Historische context]**

3.7 Naoorlogse periode – heden

Direct na de Tweede Wereldoorlog werd aangevangen met het opruimen van OO. In eerste instantie werd door het Militair Gezag (MG) aan de (plaatsvervangende) burgemeesters van de gemeenten gevraagd om een opgave te doen van mogelijk aanwezige landmijnen en munitie. De ruimingen van landmijnen en overige munitie werden in de eerste jaren uitgevoerd door diverse onderdelen waaronder de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD). Vanaf 1948 was de Hulpverleningsdienst (HVD) van het toenmalige Ministerie van Binnenlandse Zaken verantwoordelijk voor het ruimen van OO op het land. Tot 1972 heeft de HVD ruimingen uitgevoerd. Het ruimen van OO in Nederland is vanaf die datum weer een verantwoording van het Ministerie van Defensie (EOD).

[107] SGLO T5232 (geraadpleegd op 27-5-2021).
[108] SANW toeg. nr. 5002 inv. nr. 3603.
[109] SGLO T5239 (geraadpleegd op 27-5-2021).
[110] TNA UK AIR27/1729/18.
[111] TNA UK AIR 37/718.
[112] Communiqué van de dag d.d. 18-4-1945 9 (geraadpleegd 28-5-2021).
[113] https://map.project44.ca/ (geraadpleegd op 28-5-2021) en NIMH toeg. nr. 420 inv. nr. 8.
[114] Bollen, 166-167; Klep, 298 (hier wordt gesproken over 18 april).
[115] Zwanenburg deel II, 632.
[116] SGLO T5581 (geraadpleegd op 28-5-2021) en SANW toeg. nr. 5074 inv. nr. 18.
[117] Harderwijk 1940-1945, 16-17.
[118] NIMH toeg. nr. 420 inv. nr. 8 en SANW toeg. nr. 2005 inv. nr. 3603 en GA toeg. nr. 1037 inv. nr. 564 en Van de Weerd, E., G. Crebolder (1983) 44.

22 juni 1945
Er lagen nog twee onontplofte bommen langs het spoor tussen Harderwijk en Hulshorst. Eén bom lag bij km 51.078 en de ander bij km 50.943.[119] **[Buiten onderzoeksgebied]**

6 juli 1945
Er waren geen mijnenvelden in de gemeente Harderwijk.[120] **[Historische context]**

7 juli 1945
De Canadese troepen waren begonnen met het onschadelijk maken van niet ontplofte bommen in de gemeente Harderwijk.[121] **[Locatie onbekend]**

12 juli 1945
In de gemeente Harderwijk lagen nog twee onontplofte projectielen. Precieze locatie werd niet genoemd.[122] **[Locatie onbekend]**

24 juli 1945
Een niet ontplofte bom werd gevonden op het terrein van de Jan van Nassau-Kazerne te Harderwijk.[123] **[Buiten onderzoeksgebied]**

13 augustus 1945
Er waren geen munitieopslagplaatsen aanwezig in de gemeente Harderwijk.[124] **[Historische context]**

14 augustus 1945
Op verschillende plaatsen in de gemeente Harderwijk en om en nabij de spoorlijn lagen nog verschillende bommen. Het ging om de plaatsen bij km paal 29585, 10 m uit de as van de baan, daar lag aan de oostzijde een onontplofte bom. Tevens lag er bom bij km paal 27790, bermsloot, aan de westzijde van de baan een gedemonteerde bom van circa 200 kg. Bij km paal 27700 lagen circa 50 m uit de baan aan de westzijde twee niet ontplofte bommen.[125] **[Buiten onderzoeksgebied]**

27 juli 1946
In de gemeenteweide werden drie niet ontplofte bommen gevonden. Er werden tevens twee bommen gevonden in een sloot achter de Zuivelfabriek Amersfortia.[126] **[Locatie onbekend]**

Datum onbekend
Er lag een niet gesprongen granaat in Harderwijk. Locatie onbekend, er stond genoteerd dat er geïnformeerd moest worden bij het politiebureau.[127] **[Locatie onbekend]**

Mijnenvelden
In mijnenveldarchief van de EOD zijn geen indicaties aangetroffen dat er in het onderzoeksgebied mijnenvelden hebben gelegen.

MORA's/ UO's
In het archief van de EOD zijn wel relevante MORA's/UO's aangetroffen. Er zijn alleen ruimingen buiten het onderzoeksgebied uitgevoerd.
In onderstaande tabel zijn de relevante MORA's/ UO's weergegeven.

MORA/UO -nummer	Ligplaats	Datum	OO	Verschijnings-vorm	Bijzonderheden
19842091	Schijvenloods schietbaan	18-6-1984	1 handgranaat mill's 36	onbekend	Geen

[119] GA toeg. nr. 1037 inv. nr. 572.
[120] SANW toeg. nr. 2055 inv. nr. 741.
[121] SANW toeg. nr. 2055 inv. nr. 741.
[122] GA toeg. nr. 1037 inv. nr. 572.
[123] SANW toeg. nr. 2055 inv. nr. 741.
[124] GA toeg. nr. 0039 inv. nr. 8529.
[125] GA toeg. nr. 1037 inv. nr. 572.
[126] SANW toeg. nr. 2055 inv. nr. 741.
[127] NA toeg. nr. 2.04.53.15 inv. nr. 32.

MORA/UO-nummer	Ligplaats	Datum	OO	Verschijnings-vorm	Bijzonderheden
19861475	Schietbaan	16-5-1986	1 scherfhandgranaat nummer 20 C1	onbekend	Geen
19864029	Strokel	2-5-1986	1 rookgranaat 2 inch mortier	onbekend	Geen
19893613	Schietbaan de Schermer	9-11-1989	geen	onbekend	niks gevonden
19960175	Strokebos	5-2-1996	1 rookgranaat van 2 inch mr	verschoten	Geen
19960192	Oude schietbaan	7-2-1996		onbekend	zelfde mora als 19960175
20040845	Watertorenweg	6-6-2004	1 vermoedelijke antitankmijn	onbekend	Geen
20131004	Watertorenweg	09-06-13	1 Lichtgranaat; 2 inch mortier (UK); 2 Lichtgranaat; 2 inch mortier	verschoten	Geen
20131501	Watertorenweg 9	29-08-13	1 Oefenmijn; "Geniemijn"	onbekend	Geen
20141442	Leuvenumseweg	15-07-14	1 Rookgranaat; 2 inch mortier	verschoten	Geen
20150864	Plaggenweg nabij N302	10-05-15	1 Rookgranaat; 2 inch mortier	verschoten	Geen
20171353	Watertorenweg 9	01-08-17	1 Pantserbrandgranaat; 2 cm	verschoten	Geen
20201123	Watertorenweg 6		21 Subcaliber; 21 mm met lichtspoorelement	verschoten	Geen

3.8 Luchtfoto-analyse

De geraadpleegde luchtfoto's uit de verschillende collecties zijn gegeorefereerd in GIS en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals schade aan het landschap/ gebouwen, kraters, (sporen van) neergekomen vliegtuigen, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut- of mitrailleur)stellingen, tankgrachten en mijnenvelden. Het optimaliseren van de luchtfoto interpretatie is gedaan aan de hand van fotobestanden in TIFF in plaats van in JPG en het bestuderen van foto's in 3D. De luchtfotodekking is te vinden in bijlage 3.

3.8.1 Classificatie

Voor het classificeren van objecten op luchtfoto's zijn door de historisch onderzoekers en de twee luchtfoto-analisten de zogenoemde betrouwbaarheidsniveaus toegepast.. Nadat de eerste luchtfoto analyse heeft plaatsgevonden wordt een tweede analist ingeschakeld die de luchtfoto('s) opnieuw interpreteert. Dit gebeurt onafhankelijk van de eerste luchtfoto analist, wat inhoudt dat de ingetekende indicaties in eerste instantie niet worden weergegeven in GIS. Pas bij het intekenen van de indicaties wordt gecontroleerd of dit afwijkt van de eerdere interpretatie. Bij discrepanties tussen ingetekende indicaties wordt er overlegd door de eerste en tweede luchtfoto analist (dit kan middels aantekeningen in GIS of in persoon). Wanneer de twee luchtfoto analisten het niet eens kunnen worden over een in te tekenen indicatie, en het raadplegen van een derde luchtfoto analist geen uitkomst biedt, dan krijgt deze indicatie de classificatie 'mogelijk' i.p.v. 'waarschijnlijk' of 'bevestigd'. De classificatie 'bevestigd' wordt alleen gebruikt wanneer de indicatie is bevestigd door een tweede bron (de eerste luchtfoto interpretatie geldt niet als tweede bron).

- **Bevestigd:** betrouwbaarheid grenst aan zekerheid. De waarneming kan worden bevestigd met een tweede bron (betrouwbaarheid 99%);
- **Waarschijnlijk**: de luchtfoto-analisten zijn overwegend zeker van de validiteit van de classificatie van het object (betrouwbaarheid 50% of hoger). Het object is op de kaart ingetekend en indien van toepassing, afgebakend.
- **Mogelijk**: de luchtfoto-analisten zijn overwegend onzeker van de validiteit van de classificatie van het object. Niet in alle gevallen kon op basis van de luchtfoto de oorzaak worden vastgesteld van een object in het landschap of in de bebouwing. Om een verklaring te kunnen geven voor het ontstaan van de

verstoring is naar een oorzaak gezocht in de geraadpleegde literatuur en archieven. Indien er geen oorzaak kon worden vastgesteld, is het waargenomen object aangemerkt als 'mogelijk' (betrouwbaarheid lager dan 50%).

Verderop in deze paragraaf zijn kort de indicaties gegeven die op de luchtfoto's zijn waargenomen. Daarin komen de betrouwbaarheidsniveaus ook aan bod.

Voor het georefereren van luchtfoto's wordt gewerkt met ArcGIS. Er worden minimaal 10 punten (GCP's, ground-controlepoints) gebruikt om de luchtfoto juist op de referentiekaart (Topo RD) te leggen. Om vervormingen op de luchtfoto's te corrigeren wordt gebruik gemaakt de Second Order Polynomial transformatie-methode. Deze transformatie methode maakt het mogelijk om de luchtfoto waar nodig uit te rekken en te verbuigen.

Luchtfotodekking 1928

De luchtfoto van 1928 is gebruikt als nul-situatie. Als er op luchtfoto's uit de periode van de Tweede Wereldoorlog verstoringen worden waargenomen die reeds op de vooroorlogse luchtfoto zichtbaar zijn, kan worden uitgesloten dat deze zijn veroorzaakt door oorlogshandelingen. De luchtfoto is van goede kwaliteit (A). Op de luchtfoto van 1928 zijn ten zuiden van het onderzoeksgebied loopgraven te zien, wat duidt op militaire (oefen) activiteiten. Tevens liep er een zandweg door het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied was deels bebost, deels grasland/heide/zand. In onderstaande afbeelding zijn de loopgraven te zien.



Afbeelding 8: Loopgraven nabij het onderzoeksgebied. Uitsnede van de luchtfoto uit 1928. Bron: KAD, sortieref. Blad372, fotonr. 84 d.d. 1928.

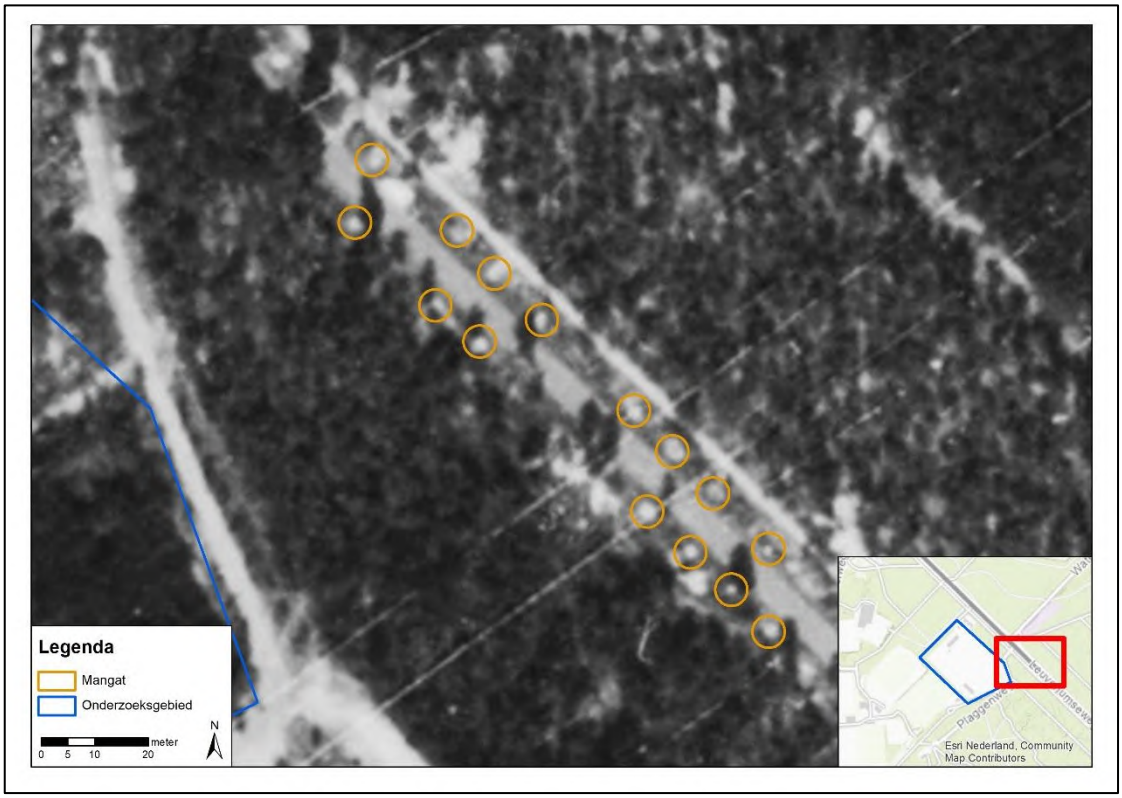
Luchtfotodekking 23 maart 1945

Op de luchtfoto van vlak voor de bevrijding zijn geen sporen van oorlogshandelingen waargenomen. Een verschil met de luchtfoto van 1928 is dat in 1945 het hele onderzoeksgebied bebost was. De luchtfoto is van goede kwaliteit (A).

Luchtfotodekking 28 augustus 1945

De luchtfoto van 28 augustus 1945 is geraadpleegd om vast te stellen of er in de laatste maanden van de oorlog oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Op de luchtfoto zijn

mangaten te zien die ten zuidoosten van het onderzoeksgebied lagen. Deze waren nog niet zichtbaar op de luchtfoto van 23 maart 1945.



afbeelding 9: Mangaten op de luchtfoto 28 augustus 1945. 1:15.000 Bron: NCAP, sortieref. 106G-LIB-285, fotonr. 3268, d.d. 28-08-1945.

3.9 Leemten in kennis

Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 zijn onbekend;
- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945-1970 zijn onbekend;
- Niet van alle gebeurtenissen kon de exacte locatie worden vastgesteld op basis van de geraadpleegde bronnen;
- Websites veranderen continu door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het internet; of zijn ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen.
- In de geraadpleegde luchtfoto-archieven hebben de luchtfoto's uit de eerste jaren van de oorlog een beperkte dekking en zijn ze vaak niet beschikbaar voor het betreffende onderzoeksgebied. Voorts zijn de luchtfoto's uit deze beginperiode niet altijd van goede kwaliteit en schaal. Het is hierdoor niet altijd mogelijk om oorlogshandelingen nauwkeurig te lokaliseren. Voor dit onderzoek geldt dat de luchtfoto's van 1928 en maart 1945 van goede kwaliteit zijn (A). De luchtfoto van 28 augustus 1945 is van matige kwaliteit (B).
- Er waren geen luchtfoto's beschikbaar voor de periode tussen 1928 en maart 1945 en tussen maart 1945 en augustus 1945.
- Doordat het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog bosgebied was is optimale luchtfotoanalyse niet mogelijk. Er is gekeken op de AHN om vast te stellen of er hoogteverschillen en/of sporen die duiden op oorlogshandelingen aanwezig zijn binnen het onderzoeksgebied maar deze zijn niet zichtbaar. Dit komt hoogstwaarschijnlijk doordat bij het aanleggen van het elektriciteit station de bodem geëgaliseerd is. Wat wel zichtbaar is zijn de loopgraven die ten zuiden van (buiten) het onderzoeksgebied liggen.

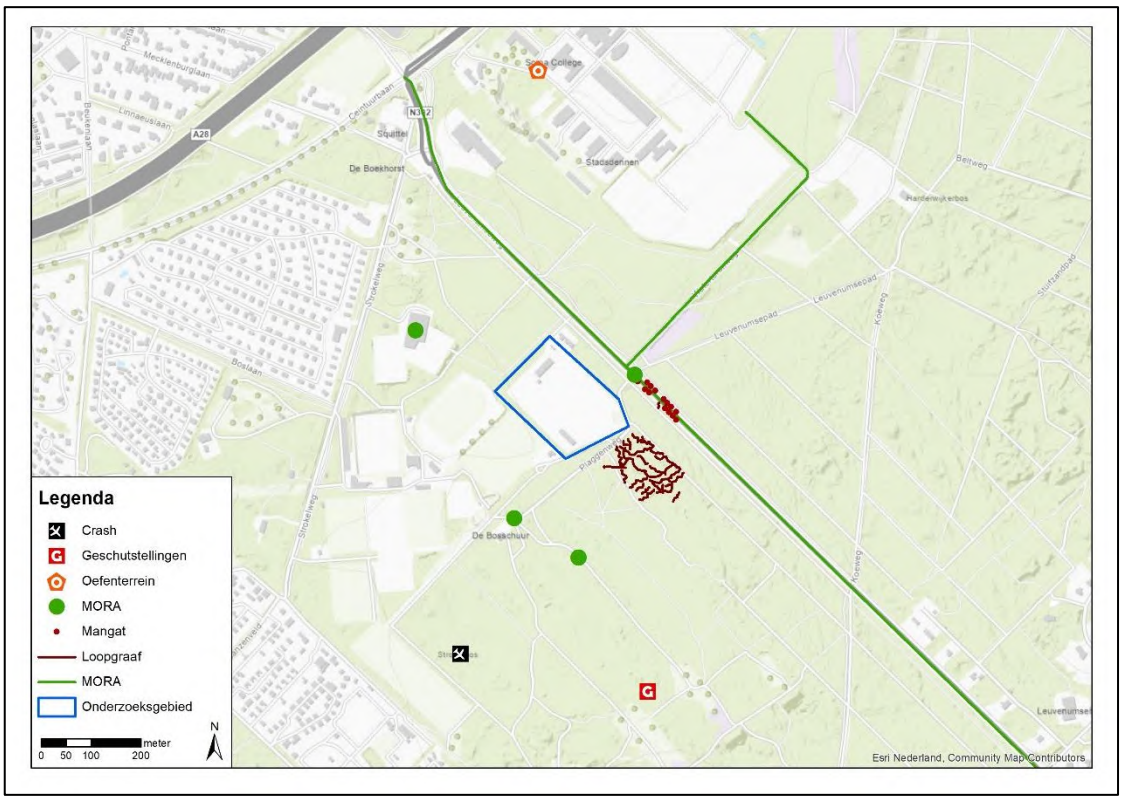
3.10 Inventarisatiekaart

Alle relevante gegevens met een geografisch component uit de geraadpleegde bronnen zijn ingetekend op een inventarisatiekaart in GIS, waarin ook de resultaten van de geanalyseerde (en gegeorefereerde) luchtfoto's zijn verwerkt.

In de onderstaande afbeelding is de inventarisatiekaart voor het onderzoeksgebied weergegeven. Op de A1 kaart (losbladig, bijlage 4) zijn ook de corresponderende unieke nummers weergegeven.

De volgende indicaties zijn ingetekend:

- **Crash [RAP_450211A]**: Op 11 februari 1945 werd een Brits vliegtuig neergeschoten door afweergeschut. Het neergeschoten vliegtuig kwam neer op Ermelo's grensgebied.[128] Het ging om een Spitfire van *332 Squadron.* Het vliegtuig werd om 11.00 geraakt en stortte neer bij Strokel in de gemeente Ermelo.[129]
- **Geschutstellingen [RAP_440510A]**: De schietbanen die langs de weg naar Leuvenus lagen werden gebruikt door 5 cm Flak.
- **Oefenterrein [RAP_440510A]**: Kranenburg Noord werd gebruikt als een exercitie terrein en er waren materiaal loodsen aanwezig.
- **MORA's:** 19864029, 20141442, 20040845, 20201123, 20171353, 20150864, 19842091, 19893613, 19960175, 19861475, 19960192.
- **Mangaten:** gezien op de luchtfoto van 28 augustus 1945.
- **Loopgraven:** gezien op de luchtfoto van 1928.



Afbeelding 10: inventarisatiekaart onderzoeksgebied Transformatorstation te Harderwijk.

[128] SANW toeg. nr. 5002 inv. nr. 3603.
[129] SGLO T5239 (geraadpleegd op 27-5-2021).

4 ANALYSE GEGEVENS

4.1 Inleiding analyse: verdacht of onverdacht gebied

Op basis van de geraadpleegde gegevens kan worden vastgesteld of een onderzoeksgebied (deels) verdacht of onverdacht op OO is. Indien er in het onderzoeksgebied geen oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden en/of indien er geen OO in/op de (water)bodem zijn achtergebleven, is een gebied onverdacht.

Als uitgangspunten voor de conclusie verdacht of onverdacht wordt bijlage 2 als leidraad gebruikt voor aanwezigheid van OO in het onderzoeksgebied. Verder wordt gebruikgemaakt van kennis en ervaring door het maken van een beredeneerde inschatting:

- Verhoogde kans op OO: VERDACHT (bij specifieke meldingen van OO en bij oorlogshandelingen of militaire aanwezigheid en daardoor aanwezigheid van OO)
- Geen verhoogde kans op OO: ONVERDACHT (bij alle andere gevallen dan verdacht en bij contra-indicaties op verdachte gebieden).

Indien van de bovengenoemde richtlijnen (zie bijlage 2) voor de horizontale afbakening wordt afgeweken, is dit gemotiveerd.

Als er indicaties zijn dat (delen van) het onderzoeksgebied betrokken (zijn) is geweest bij oorlogshandelingen dan wordt het (de) verdachte gebied(en) horizontaal afgebakend en worden de volgende zaken vastgesteld voor elk van het op OO verdachte gebied:

- Indicaties en contra-indicaties van oorlogshandelingen;
- (Hoofd- en sub-) soort mogelijk aan te treffen OO;
- Kalibers/ gewichtsklasse van de mogelijk aan te treffen OO;
- Nationaliteit van de mogelijk aan te treffen OO;
- Verschijningsvorm van de mogelijk aan te treffen OO;
- Type ontstekingsinrichtingen voor de hoofdsoort afwerpmunitie;
- De hoeveelheid mogelijk aan te treffen OO;
- De horizontale afbakening van het verdachte gebied
- De verticale afbakening van het verdachte gebied.

4.2 Aandachtsgebied

Tijdens het vooronderzoek OO zijn er geen feitelijkheden aangetroffen om het projectgebied verdacht op OO te kunnen verklaren. Omdat het onderzoeksgebied grenst aan een voormalige schietbaan en een schijvenloods is het wel van belang dat er gewerkt wordt met een OOO-protocol. Dit omdat er wel aanwijzingen gevonden zijn dat er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden grenzend aan het onderzoeksgebied, echter deze zijn niet te duiden. Dit houdt in dat, er tijdens de uitvoering van bodemingrepen onverwachts een verdacht object wordt aangetroffen, de werkzaamheden direct gestaakt dienen te worden en de opdrachtgever de politie meteen dient in te lichten. Het volledige protocol is te lezen in bijlage 8.

4.3 Indicaties zonder verdacht gebied

In de geraadpleegde bronnen zijn tevens indicaties van oorlogshandelingen aangetroffen die betrekking hebben op het onderzoeksgebied en/of de nabije omgeving die niet hebben geleid tot een verdacht gebied binnen de grenzen van het onderzoeksgebied. In de onderstaande tabel is per indicatie met RAP-nummer beargumenteerd waarom de indicatie niet heeft geleid tot een verdacht gebied binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

RAP-nummer	Gebeurtenis	Bron	Bijzonderheden
[RAP_440510A]	In Harderwijk waren troepen gelegerd. De Waldkazerne was volledig gevuld met rekruten van de *Hermann Göring Fallschirmjäger*. De Kazerne is na 1940 uitgebreid en kan 2000 tot 3000 man bevatten. Er	NIMH toeg. nr. 575, inv. nr. 383.	Buiten onderzoeksgebied

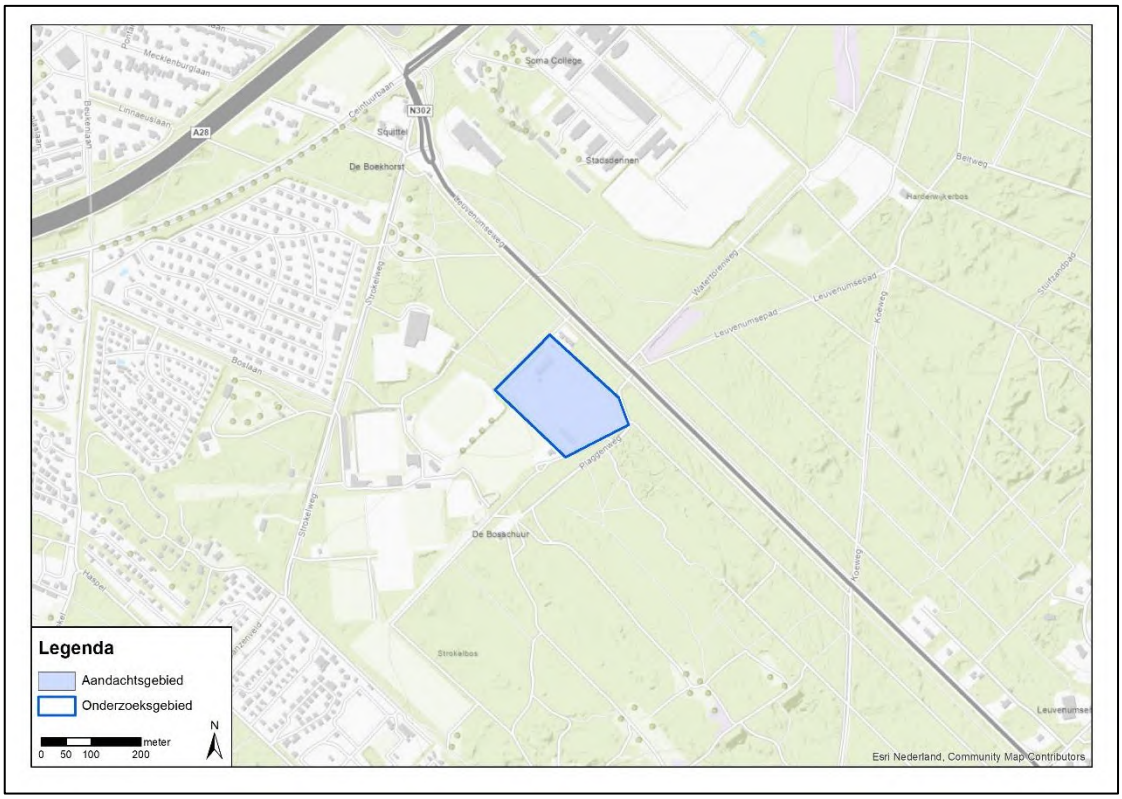
RAP-nummer	Gebeurtenis	Bron	Bijzonderheden
	waren een onbekend aantal tanks en gepantserde voertuigen aanwezig. Kranenburg Zuid werd in het geheel in gebruik genomen door ongeveer 300 rekruten van *Hermann Göring Ps. Jaeger*. Kranenburg Noord werd gebruikt als een exercitie terrein en er waren materiaal loodsen aanwezig. **[RAP_440510A]** Aan de straatweg in Harderwijk waren verschillende Duitse soldaten van de *Luftnachrichten* aanwezig. In het Christelijk Lyceum in de stad zaten ongeveer 200 man van de *Hermann Göring.* Binnen het coördinaten vierkant 28-29/57-58 was een radiolocatie aanwezig met barakken. In de Huishoudschool zaten mensen van de *Luftnachrichten*. In de Oude Infanterie Kazerne zaten 200-300 man van de *Marine Artillerie* en de *Flakkorps*. In de haven lagen twee platte, brede wachtschepen die elk met twee stuks Flak gewapend waren. Bij Hierden was een Flak oefenbaan. De schietbanen die langs de weg naar Leuvenus lagen werden gebruikt door 5 cm Flak. **[RAP_440510A]** Op het militair oefenterrein ten zuiden van de spoorlijn naar Hulshors lag een schietbaan waar soms met 2 cm Flak werd geschoten. Te Harderwijk waren geen Flak troepen aanwezig.[130]		
[RAP_450211A]	**11 februari 1945** Een Brits vliegtuig werd neergeschoten door afweergeschut. Het neergeschoten vliegtuig kwam neer op Ermelosch grensgebied.[131] Het ging om een Spitfire van *332 Squadron.* Het vliegtuig werd om 11.00 geraakt en stortte neer bij Strokel in de gemeente Ermelo.[132]	SGLO T5239 (geraadpleegd op 27-5-2021)	Buiten onderzoeksgebied

Op basis van dit onderzoek zijn in de geraadpleegde bronnen voor de onverdachte gebieden geen/onvoldoende aanwijzingen aangetroffen dat er een verhoogde kans is op OO. Echter hierbij dient te worden opgemerkt dat er niet kan worden uitgesloten dat er OO in het onderzoeksgebied worden aangetroffen.

[130] NIMH toeg. nr. 575, inv. nr. 383.
[131] SANW toeg. nr. 5002 inv. nr. 3603.
[132] SGLO T5239 (geraadpleegd op 27-5-2021).

4.4 Bodembelastingkaart OO

In de onderstaande afbeelding is de Bodembelastingkaart OO voor het onderzoeksgebied weergegeven. Deze kaart is ook losbladig, op A1-formaat (bijlage 5) aan dit vooronderzoek OO toegevoegd.



Afbeelding 11: Bodembelastingkaart OO van het onderzoeksgebied Transformatorstation Harderwijk in de gelijknamige gemeente. Het onderzoeksgebied is een aandachtsgebied vanwege het feit dat het aangrenzende gebied een voormalige schietbaan en schietschijvenloods huisde. Hoewel er geen feiten zijn aangetroffen waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied gebruikt is als oefenterrein, kan ook niet worden uitgesloten dat er toch nog OO in de bodem van het onderzoeksgebied zijn achtergebleven. Hierdoor is gekozen het gebied niet verdacht te verklaren maar om het als een aandachtsgebied te beschouwen.

5 CONCLUSIE EN ADVIES

5.1 Conclusie

Op basis van de geraadpleegde primaire en secundaire bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties en contra-indicaties is vastgesteld dat het onderzoeksgebied Transformatorstation Harderwijk niet getroffen is door oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog, waardoor OO in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Wel is het onderzoeksgebied aangemerkt als aandachtsgebied wegens de ligging naast een voormalige schietbaan en schijvenloods.

5.1.1 Leemten in kennis

Samenvattend zijn er de volgende leemten in kennis zijn:

- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 zijn onbekend;
- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945-1970 zijn onbekend;
- Niet van alle gebeurtenissen kon de exacte locatie worden vastgesteld op basis van de geraadpleegde bronnen;
- Websites veranderen continu door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het internet; of zijn ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen.
- In de geraadpleegde luchtfoto-archieven hebben de luchtfoto's uit de eerste jaren van de oorlog een beperkte dekking en zijn ze vaak niet beschikbaar voor het betreffende onderzoeksgebied. Voorts zijn de luchtfoto's uit deze beginperiode niet altijd van goede kwaliteit en schaal. Het is hierdoor niet altijd mogelijk om oorlogshandelingen nauwkeurig te lokaliseren. Voor dit onderzoek geldt dat de luchtfoto's van 1928 en maart 1945 van goede kwaliteit zijn (A). De luchtfoto van 28 augustus 1945 is van matige kwaliteit (B).
- Er waren geen luchtfoto's beschikbaar voor de periode tussen 1928 en maart 1945 en tussen maart 1945 en augustus 1945.
- Doordat het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog bosgebied was is optimale luchtfotoanalyse niet mogelijk. Er is gekeken op de AHN om vast te stellen of er hoogteverschillen en/of sporen die duiden op oorlogshandelingen aanwezig zijn binnen het onderzoeksgebied maar deze zijn niet zichtbaar. Dit komt hoogstwaarschijnlijk doordat bij het aanleggen van het elektriciteit station de bodem geëgaliseerd is. Wat wel zichtbaar is zijn de loopgraven die ten zuiden van (buiten) het onderzoeksgebied liggen.

5.2 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek OO en de conclusies is het onderzoeksgebied een aandachtsgebied verklaard.

5.2.1 Aandachtsgebied

Tijdens het uitvoeren van het vooronderzoek zijn er geen feitelijkheden aangetroffen om het projectgebied verdacht op OO te kunnen verklaren. Het onderzoeksgebied is een aandachtsgebied vanwege het feit dat het aangrenzende gebied een voormalige schietbaan en schietschijvenloods huisde. Hoewel er geen feiten zijn aangetroffen waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied gebruikt is als oefenterrein, kan ook niet worden uitgesloten dat er toch nog OO in de bodem van het onderzoeksgebied zijn achtergebleven. Hierdoor is gekozen het gebied niet verdacht te verklaren maar om het als een aandachtsgebied te beschouwen.

5.2.2 Verdachte gebieden

Er zijn geen verdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied.

Advies onderzoeksgebied

Het gebied is onverdacht op OO. Het gebied dient wel als aandachtsgebied beschouwd te worden en de voorgenomen werkzaamheden dienen plaats te vinden volgens het OOO-protocol

(zie bijlage 8). Dit houdt in dat op het moment dat er tijdens de uitvoering van bodemingrepen onverwachts een verdacht object wordt aangetroffen, de werkzaamheden gestaakt dienen te worden en de opdrachtgever de politie moet inlichten. Het is van belang om voorafgaand aan de uitvoering van bodemingrepen binnen het aandachtsgebied het personeel in te lichten over deze situatie en ze te instrueren over hoe te handelen bij het spontaan aantreffen van een verdacht object in de bodem.

Tot slot wordt aan de opdrachtgever aanbevolen om het rapport te overleggen aan de gemeente Harderwijk.

6 BIJLAGEN

Bijlage 1 Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (VO OO)

In het 'Certificatieschema vooronderzoek (VO) en risicoanalyse (RA) Ontplofbare oorlogsresten (OO)' staat vermeld dat de indicaties en contra-indicaties uit het bronnenonderzoek worden beoordeeld en op basis daarvan wordt gemotiveerd vastgesteld:

1. of er in het onderzoeksgebied sprake is van concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, en zo ja;
2. hoofdsoort, subsoort, kaliber/gewichtsklasse, nationaliteit en verschijningsvorm van mogelijke ontplofbare oorlogsresten en voor de hoofdsoort afwerpmunitie tevens het type ontstekingsinrichtingen en het verwachte aantal;
3. horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied.

Bij de beoordeling en evalueren van het bronnenmateriaal worden de volgende uitgangspunten gehanteerd.

1. Bij het vaststellen van de conclusie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

    a. Bij de beoordeling of bepaalde oorlogshandelingen een concrete aanwijzing vormen voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied, wordt bijlage 2a als leidraad gehanteerd. Hiervan mag alleen gemotiveerd worden afgeweken en gemaakte keuzes moeten worden onderbouwt;
    b. Indien er sprake is van concrete aanwijzingen van de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, wordt de conclusie VERDACHT gerapporteerd;
    c. Indien er geen sprake is van concrete aanwijzingen van de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, wordt de conclusie ONVERDACHT gerapporteerd.

2. Indicaties/contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied. Voor de locatieverwijzing gelden de volgende uitgangspunten:

    a. indicaties/contra-indicaties moeten worden vertaald naar een locatie in de huidige topografie;
    b. waar sprake is van onduidelijkheid/onbetrouwbaarheid in de locatieverwijzing, wordt dit gedocumenteerd;
    c. bij gebruikmaking van indicaties/contra-indicaties uit geschreven bronnen, dient de locatieverwijzing uit het bronbestand in de rapportage ongewijzigd te worden overgenomen.

3. Bij de classificatie van objecten op luchtfoto's dient de validiteit van de classificatie vastgelegd te worden in de volgende twee niveaus van betrouwbaarheid.

    a. Bevestigd: betrouwbaarheid grenst aan zekerheid. De waarneming kan worden bevestigd met een tweede bron (betrouwbaarheid 99%);
    b. Waarschijnlijk: de luchtfoto-analisten zijn overwegend zeker van de validiteit van de classificatie van het object (betrouwbaarheid 50 % of hoger).
    c. Mogelijk: de luchtfoto-analisten zijn overwegend onzeker van de validiteit van de classificatie van het object (betrouwbaarheid lager dan 50 %).

    De betrouwbaarheid van de classificatie wordt per object vastgelegd. Indien een object met de betrouwbaarheid "mogelijk" invloed uitoefent op de afbakening van het verdachte gebied, wordt dit duidelijk in de rapportage beschreven.

4. De interpretatie van luchtfoto's uit het tijdvak 1940-1945 vindt als volgt plaats:

    a. De organisatie rapporteert de wijze waarop de luchtfotobeelden zijn geoptimaliseerd voor interpretatie;

b. De organisatie interpreteert de geselecteerde luchtfoto's ten minste op schade aan het landschap als gevolg van oorlogshandelingen en de indicaties zoals genoemd in bijlage 2;
c. Bij de interpretatie dienen aantoonbaar ten minste twee deskundigen ter zake luchtfoto-interpretatie te worden betrokken, zowel betreffende de classificatie van objecten als het betrouwbaarheidsniveau zoals bedoeld onder punt 3.

5. De conclusie wordt vastgesteld op basis van indicaties en/of contra-indicaties waarvan de betrouwbaarheid door de organisatie is getoetst door het stellen van de onderstaande vragen.

   a. Betreft het informatie uit een primaire bron of uit een secundaire bron?;
   b. Kan de informatiebron op zichzelf als betrouwbaar worden beschouwd aangaande de feiten die de bron vermeldt?;
   c. Komt de informatie uit een bron overeen met informatie over dezelfde -(contra-)indicatie?
   d. Aan de hand van de antwoorden op deze vragen wordt de betrouwbaarheid van de bron geëvalueerd. Indien een informatiebron of informatie welke doorslaggevend is voor de conclusie VERDACHT als overwegend onbetrouwbaar wordt beschouwd, dient dit in de rapportage te worden vastgelegd.

6. Bij het vaststellen van de conclusie VERDACHT/ONVERDACHT voor het onderzoeksgebied of een deel daarvan worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

   a. De conclusie VERDACHT wordt gehanteerd indien op basis van de beoordeling van indicaties en contra-indicaties er volgens een onderbouwde inschatting van de organisatie voor het gehele of een gedeelte van het onderzoeksgebied sprake is van de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten;
   b. De conclusie ONVERDACHT wordt gehanteerd voor dat deel van het onderzoeksgebied dat niet als verdacht gebied wordt aangemerkt.

7. Het verdachte gebied wordt horizontaal en verticaal afgebakend, gespecificeerd per hoofdsoort van mogelijke ontplofbare oorlogsresten. Daarbij worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

   a. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt bijlage 2 als richtlijn gehanteerd. Hiervan mag alleen gemotiveerd worden afgeweken en gemaakte keuzes moeten worden onderbouwd.
   b. Uitgangspunten verticale afbakening:
      i. bij het bepalen van de verticale afbakening per hoofdsoort dient specifiek rekening te worden gehouden met in ieder geval: bodemtype, gewicht en kaliber/diameter van ontplofbare oorlogsresten;
      ii. voor het berekenen van de indringingsdiepte van afwerpmunitie wordt wordt gebruik gemaakt van een rekenmethode. Indien de verwachtte ontplofbare oorlogsresten in de catalogus van het ontwerp Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven (Deltares, 1210497-000, 2015), aanwezig zijn dient tenminste deze rekenmethode gebruikt te worden. Bevinden de verwachte ontplofbare oorlogsresten niet in de catalogus, wordt beschreven en gemotiveerd welke rekenmethode wel is gebruikt. Indien naast de "Deltares methode" andere rekenmethoden worden toegepast, worden de verschillen tussen beide methoden en de uitkomsten daarvan in de rapportage verklaard;
      iii. indien sprake is van grondverzet/grondroering in de periode 1945 tot heden, wordt op basis daarvan bepaald of, en zo ja tot welke diepte minus huidig maaiveld/ huidige (water)bodem en ten opzichte van NAP de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten kan worden uitgesloten;
      iv. de verticale afbakening wordt uitgedrukt in de diepte ten opzichte van NAP, en als dat niet mogelijk is, wordt dit uitgedrukt in de diepte ten opzichte van de maaiveldhoogten ten tijde van WOII.
   c. Uitgangspunten horizontale afbakening:
      i. bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt, op basis van het beschikbare bronnenmateriaal, de geografische tolerantie gerapporteerd en bij

een geografische tolerantie van meer dan 10 meter wordt de reden daarvan gemotiveerd;

ii. voor luchtfoto's wordt de wijze waarop dit is gegeorefereerd beschreven;

iii. het verdachte gebied wordt weergegeven op een wijze waardoor de positie ten opzichte van het coördinatensysteem van de Rijksdriehoeksmeting (RD) nauwkeurig te herleiden is;

iv. indien de afstanden die zijn gebruikt bij de horizontale afbakening een basis hebben in wetenschappelijk of empirisch onderzoek, wordt voor dit onderzoek een voor derden herleidbare bronvermelding gegeven;

v. indien de afstanden die zijn gebruikt bij de horizontale afbakening arbitrair bepaald zijn, wordt dit als zodanig in de rapportage benoemd.

d. De verschijningsvorm van mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten wordt vastgesteld en gerapporteerd.

Bijlage 2 Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek (CS-VROO)

Deze bijlage maakt onderdeel uit van hoofdstuk 3 van de Nadere bepalingen voor het beoordelen van bronnenmateriaal en afbakening van verdacht gebied behorende bij het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten en wordt gebruikt om te beoordelen of er concrete aanwijzingen zijn van de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten (verdacht of onverdacht) en voor de horizontale afbakening van het verdachte gebied. Hiervan mag alleen gemotiveerd worden afgeweken.
Deze bijlage bevat per indicatie een uitgebreide opsomming van factoren waarmee de onderzoeker rekening moet houden bij de beoordeling of sprake is van een verdacht gebied, en zo ja, bij de afbakening van dit gebied.
Naast deze uitgangspunten die door de onderzoeker worden toegepast, is een 'referentiekader' opgesteld met gedeelde kennis, uitgangspunten en referentiedocumenten. Dit is een meer dynamisch deel en dat valt buiten dit certificatieschema.
Deze bijlage bestaat uit de volgende twee delen:

- Beoordelen bronnenmateriaal conflictperiode
- Beoordeling bronnenmateriaal na-conflictperiode (nog niet ingevuld)

Beoordelen bronnenmateriaal conflictperiode

Militair object

Indicatie	Militair object
Algemene omschrijving	Gebouw, bouwwerk of cluster van gebouwen en/of bouwwerken, al dan niet voorzien van wapens en/of OO, dat dient ter verdediging, voor logistieke doeleinden of voor de huisvesting van militairen in oorlogstijd. Militaire gebouwen/bouwwerken kunnen worden onderverdeeld in drie categorieën: • veldversterkingen (lichte constructie van hout, grond e.d.); • zware versterkingen (ongewapend/licht gewapend beton, baksteen/beton combinaties); • duurzame versterking (zwaar gewapend beton, eventueel met stalen pantserdelen). Een niet-limitatieve opsomming van objecten waaraan kan worden gedacht: • wapenopstelling; • geschutopstelling; • barak; • munitieopslag, al dan niet in open veld; • zoeklichtopstelling; • radaropstelling; • gevechtsloopgraaf; • communicatieloopgraaf; • schuilloopgraaf; • schutterspu t; • mangat; • tankgracht- of geul; • bunker, in de vorm van zware of duurzame versterking; • kampement; • obstakel, zoals prikkeldraadversperring, wegafzetting, drakentand, palenveld tegen luchtlandingen, net tegen torpedo's en afgezonken schip; • een verdedigingswerk bestaande uit meerdere objecten.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de aard/functie van het object; • of het object onderdeel vormde van een groter geheel; • het aantal vermoedelijk aanwezige OO ter plaatse van het militair object gedurende het gebruik daarvan; • de vermoedelijke locatie in of nabij het object waar OO werden opgeslagen; • tijdstip en reden van het verlaten van het militair object (bijvoorbeeld: voordat de bevrijding plaatsvond, opmars vijandelijke troepen, algehele capitulatie, verplaatsen van wapens); • informatie over het opruimen van het militaire object en/of de daar aanwezige OO; • welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het object aanwezig zijn geweest. • of er aanwijzingen zijn dat OO zijn aangetroffen op de locatie van het object of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze OO heeft/hebben met de bekende aard/functie van het object.

Mijnenveld

Indicatie	Mijnenveld
Algemene omschrijving	Geregistreerd mijnenveld of gebied waar ooit de aanwezigheid van landmijnen is vermoed.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het aantal en type gelegde mijnen; • het aantal en type geruimde mijnen; • of het mijnenveld meerdere keren op aanwezigheid van mijnen is onderzocht; • de nauwkeurigheid van de aangegeven begrenzing van het mijnenveld; • verschijningsvorm; • welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het mijnenveld aanwezig zijn geweest; • of er aanwijzingen zijn dat OO zijn aangetroffen op de locatie van het mijnenveld of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze OO heeft/hebben met het mijnenveld.

Dumplocatie van OO

Indicatie	Dumplocatie van OO
Algemene omschrijving	Informatie dat op een specifieke locatie OO in de landbodem en/of waterbodem zijn gedumpt met als doel OO te verwijderen of te verbergen.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het type of de typen OO die zijn gedumpt; • losse OO of verpakt; • wijze van dumping (met vrachtwagen, met de hand, vanaf een vaartuig); • locatie van dumping (land/water); • de verplaatsing van OO in het water en de ophoping bij obstakels in het water ingeval van dumping van OO in water.

Vliegtuigcrash

Indicatie	Vliegtuigcrash
Algemene omschrijving	Het neerkomen van (delen van) een militair vliegtuig, niet zijnde een geslaagde (nood)landing.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • of er aanwijzingen zijn dat er onderdelen van het toestel (of delen daarvan) in de bodem of op/in de waterbodem zijn achtergebleven, en zo ja: • de bekende locatie(s) van neerkomen; • de OO die aan boord waren bij neerkomen; • de toestand van het toestel bij neerkomen; • schadebeeld; • de bergingswerkzaamheden die in de verschillende tijdvakken (in de directe nasleep van de crash, direct na de bevrijding en daarna) hebben plaatsgevonden; • de ondergrondse verplaatsing van het toestel of delen daarvan; • of er aanwijzingen zijn dat OO zijn aangetroffen op de crashlocatie, en zo ja, welke relatie deze OO heeft/hebben met de crash; • de mogelijke aanwezigheid van stoffelijke resten, milieukundige bodemverontreiniging (zoals brandstof) en archeologisch erfgoed.

Vernielingslading

Indicatie	Vernielingslading
Algemene omschrijving	Vernielingslading (al dan niet in werking gesteld)
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • gebruikte OO als vernielingslading; • de aard van het te vernietigen object, zoals gebouwen, bruggen en wegen; • de (locatie van) de plaatsing van de vernielingslading ten opzichte van het te vernietigen object; • of de lading (gedeeltelijk) in werking is gesteld en of daardoor een deel van de vernielingslading is verplaatst; • schadebeeld; • opruimwerkzaamheden ter plaatse van het vernietigde object; • of er aanwijzingen zijn dat OO zijn aangetroffen op de locatie van het te vernietigen object, of in de nabijheid daarvan.

(Ongecontroleerde) massa explosie/vernielingslocatie

Indicatie	(Ongecontroleerde) massa explosie/vernietigingslocatie
Algemene omschrijving	(Sympathische) detonatie van een explosievenvoorraad zoals bijvoorbeeld een munitieopslag of munitietrein of een locatie waar OO vernietigd zijn.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de locatie waar de explosie(s) heeft/hebben plaatsgevonden (primaire detonatiehaard); • de wijze waarop de explosie(s) tot stand is/zijn gekomen (bijv. beschieting, ongeval of gecontroleerde detonatie); • de voorziening waarin de OO waren ondergebracht/gelegen ten tijde van de explosie (bijvoorbeeld een gebouw, een open munitieopslagvoorziening, een springput waarin de OO zijn ingegraven, aan boord van trein/vrachtwagen/schip); • de terreineigenschappen/geografische omstandigheden van het gebied waar de explosie/vernietiging heeft plaatsgevonden; • de hoofdsoort, subsoort, type en aantal/hoeveelheid van de opgeslagen/aanwezige bij de explosie betrokken OO; • het tijdsbestek waarin de massa-explosie/munitievernietiging heeft plaatsgevonden; • of er aanwijzingen zijn dat OO zijn aangetroffen in de omgeving van de (ongecontroleerde) massa explosie/vernietigingslocatie, en zo ja, of deze OO een relatie heeft/hebben met de explosie; • de locaties waar als gevolg van de explosie weggeslingerde OO zijn beland en de spreiding ervan; • de vraag of weggeslingerde OO direct na de explosie aan de oppervlakte is/zijn gebleven of is/zijn ingedrongen in de bodem; • de zorgvuldigheid waarmee eventuele ruimingen kort na de explosie hebben plaatsgevonden en onder welke omstandigheden/condities dat is gebeurd.

Artilleriebeschieting

Indicatie	Artilleriebeschieting
Algemene omschrijving	Beschieting door grondgebonden geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpsystemen of beschieting door scheepsgeschut.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het soort en kaliber granaat; • de locatie van waar is geschoten; • de nauwkeurigheid waarmee het doel is geregistreerd; • de afstand waarover is geschoten; • de locaties en spreiding van granaatinslagen; • type beschieting (bijvoorbeeld: storingsvuur, uitwerkingsvuur, afsluitingsvuur); • intensiteit van de beschieting (bijvoorbeeld: aantal vuurstoten, duur van de vuurstoten, aantal granaten per vuurstoot, totaal aantal verschoten granaten); • periode waarbinnen beschietingen hebben plaatsgevonden (uren, dagen, maanden, enz.); • of de beschieting werd uitgevoerd met een waarnemer; • of er vooraf is ingeschoten; • of er OO zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied, of in de nabijheid daarvan, en zo ja, of deze OO een relatie heeft/hebben met de beschieting.

Raketbeschieting door jachtbommenwerpers

Indicatie	Raketbeschieting door jachtbommenwerpers
Algemene omschrijving	Raketbeschieting door jachtbommenwerpers, in de Nederlandse praktijk doorgaans door Hawker Typhoons.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de bekende locaties en spreiding van raketinslagen, zoals gebleken uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal; • het aantal verschoten raketten per toestel; • het aantal aantoonbaar gedetoneerde raketten; • informatie over de na de raketbeschieting door de autoriteiten geregistreerde blindgangers (indien beschikbaar); • het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; • het verwachte aantal blindgangers; • type jachtbommenwerper; • vliegrichting ten tijde van het afvuren van de raketten; • wijze van verschieten (het verschieten van alle raketten in één of meerdere salvo's); • eventuele andere bekende gegevens over de toegepaste tactiek; • verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de raket direct na inslag;

Indicatie	Raketbeschieting door jachtbommenwerpers
	• of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de beschieting, en zo ja, of deze OO een relatie heeft / hebben met de beschieting.

Bombardement met brisantbommen

Indicatie	Bombardementen met brisantbommen
Algemene omschrijving	Luchtaanval met inzet van brisante afwerpmunitie, inclusief clusterbommen.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de bekende locaties en spreiding van bominslagen; • het aantal afgeworpen bommen per toestel; • het aantal aantoonbaar gedetoneerde bommen; • informatie over de na het bombardement door de autoriteiten geregistreerde blindgangers; • het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; • het verwachte aantal blindgangers. • type bommenwerper; • wijze van afwerpen/toegepaste tactiek (zoals een afworp in duikvlucht, een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp in salvo ja/nee, als clustermunitie ja/nee); • verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de bom direct na inslag; • of er aanwijzingen zijn dat OO zijn aangetroffen in de omgeving van het bombardement, en zo ja, of deze OO een relatie heeft/hebben met het bombardement.

Bombardement met brandbommen

Indicatie	Bombardementen met brandbommen
Algemene omschrijving	Luchtaanval met inzet van afwerpmunitie met een brandlading.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de locaties en spreiding van bominslagen; • het aantal vermoedelijk afgeworpen bommen per toestel; • het aantal aantoonbaar aangetroffen brandbommen na het bombardement, al dan niet uitgebrand; • informatie over schade veroorzaakt door brand in het kennelijk getroffen gebied; • het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; • het verwachte aantal blindgangers; • type bommenwerper; • wijze van afwerpen/toegepaste tactiek (zoals een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp als clustermunitie); • informatie over de windrichting en -snelheid; • of er aanwijzingen zijn dat OO zijn geruimd/aangetroffen in het door het bombardement getroffen gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze OO heeft/hebben met het bombardement.

Beschieting door vliegtuigen

Indicatie	Beschieting door vliegtuigen
Algemene omschrijving	Beschieting door vliegtuigen met boordwapens/boordgeschut.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • type vliegtuig; • bewapening waarmee is beschoten; • of het een stilstaand of bewegend doel betrof; • de nauwkeurigheid van de locatie van het getroffen doel; • wijze van beschieten/toegepaste tactiek (waaronder afstand en hoek van het vliegtuig ten opzichte van het doel); • informatie over schade veroorzaakt door de beschieting; • of er aanwijzingen zijn dat OO zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze OO heeft/hebben met de beschieting.

Inslagpunt van een blindganger (vliegtuigbom)

Indicatie	Inslagpunt van een blindganger (vliegtuigbom)
Algemene omschrijving	Informatie dat op een specifieke locatie een vliegtuigbom is neergekomen die niet (geheel) in werking is getreden, zoals een situatieschets die in de nasleep van een bombardement door de bevoegde instanties is gemaakt.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren:

Indicatie	Inslagpunt van een blindganger (vliegtuigbom)
aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	• het type vliegtuigbom en het gewicht; • de wijze van afwerpen/toegepaste tactiek; • de nauwkeurigheid van de informatie over het inslagpunt; • de vliegrichting; • de vliegsnelheid; • de afwerphoogte; • de ondergrondse offset; • schadebeeld; • de naoorlogse zoekacties.

Inslagpunt van een V1

Indicatie	Inslagpunt van een al dan niet gedetoneerde V1
Algemene omschrijving	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V1.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de bekende locatie van inslag; • de lanceerlocatie; • de afstand die de V1 heeft afgelegd voordat deze is ingeslagen; • het type V1; • of de V1 na inslag is gedetoneerd; • de verwachte en maximale offset van de V1 direct na inslag; • of de V1 al is geruimd; • de mogelijke bodemverontreiniging door bijvoorbeeld de aanwezigheid van benzeen en brandstof.

Inslagpunt van een V2

Indicatie	
Algemene omschrijving	Nog niet ingevuld
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	

Bijlage 3 Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek (WSCS-OCE)

In onderstaand overzicht is de horizontale afbakening van het verdachte gebied weergegeven zoals deze is opgenomen in het WSCS-OCE.

Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutsopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt)	✗		Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voorkeur bepaald aan de hand van gegeorefereerde luchtfoto's.
Wapenopstelling	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semi)automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk	✗		Locatie van de wapenopstelling
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.	✗		25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan een eventuele aangrenzende watergang.
Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk	✗		Locatie van de veldopslaglocatie
Loopgraaf	Militaire loopgraaf	✗		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van gegeorefereerde luchtfoto's.
Tankgracht of –geul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden		✗	Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen		✗	n.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.	✗		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.		✗	n.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	✗		De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport.
Mijnenveld	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		✗	n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strandversperringen en drakentanden		✗	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutsopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker		✗	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen		✗	n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten		✗	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput		✗	n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading	✗		Locatie van vernielingslading
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpersysteem	✗		Situationeel te bepalen
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers	✗		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon
Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuig die niet in werking is getreden	✗		Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoever de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash	✗		Situationeel te bepalen
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.		✗	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.
Inslagpunt van een V.1 wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V.1 wapen	✗		15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.

Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.1 wapen bevindt.	✗		50 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieve componenten.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.2 wapen bevindt.	✗		Situationeel te bepalen
Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem	✗		Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathische) detonatie van explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitietrein	✗		Situationeel te bepalen
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten	✗		De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en).
Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en)	✗		Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen.
Tapijtbombardement	Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied.	✗		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon[133] wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen	✗		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel[134].
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen	✗		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn[135].
Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	✗		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel[136]
Raketbeschieting op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn of treinstel op deze spoorlijn te treffen	✗		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn[137]

[133] Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

[134] Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter neer is gekomen en de maximaal gemeten afstand t.o.v. het doel 181 meter was.

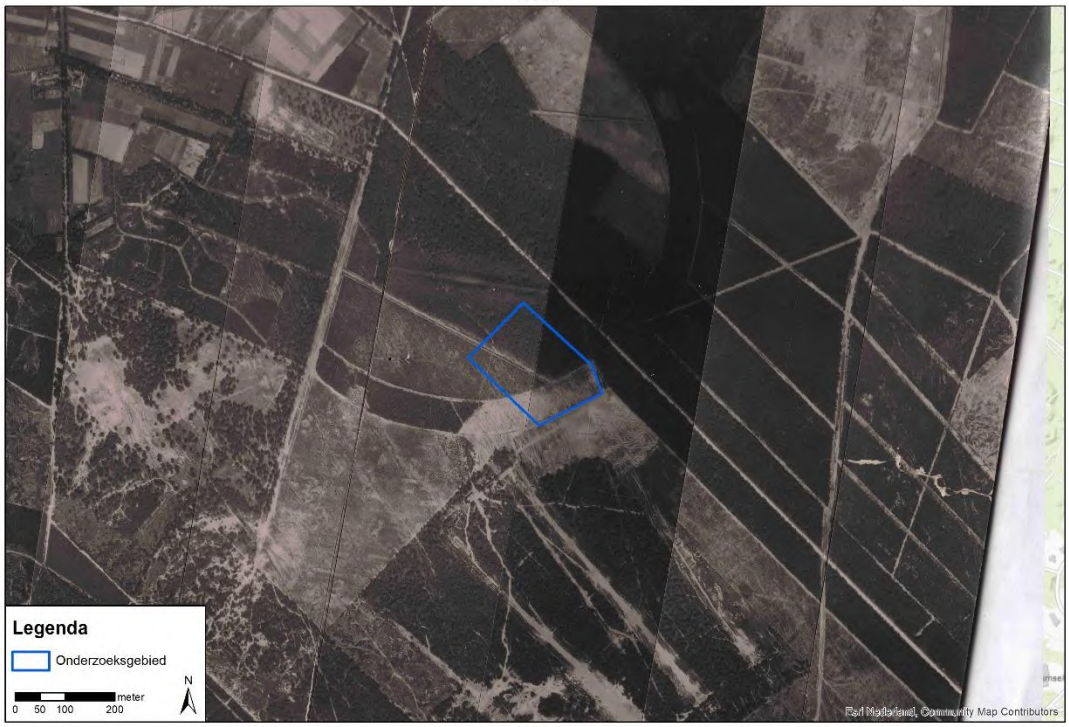
[135] Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50 % van de vliegtuigbommen binnen 46 meter neer is gekomen en de maximaal afstand t.o.v. het doel 91 meter was.

[136] Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel (gebouwen) waarbij opgemerkt moet worden dat de gemiddelde spreiding van de raketten t.o.v. het middelpunt van een salvo 69 meter was, en dat de gemiddelde afstand van het middelpunt van een salvo t.o.v. het doel 39 meter was.

[137] Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

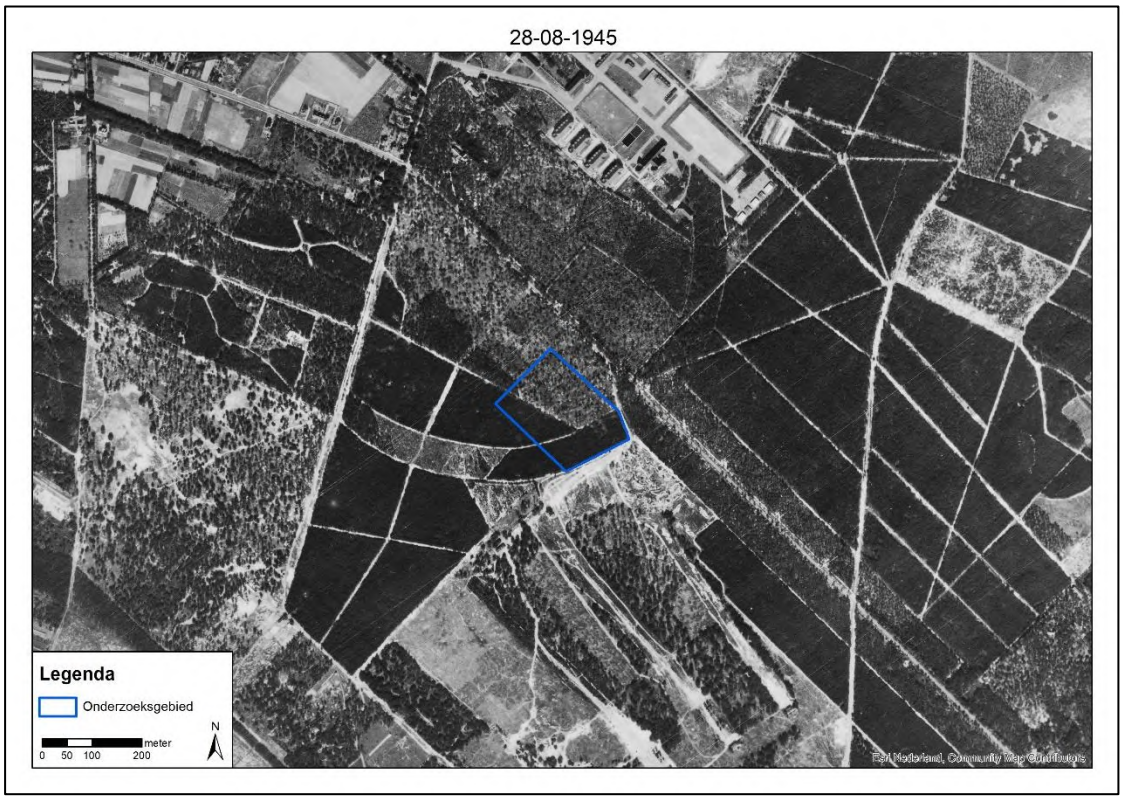
Bijlage 4 Dekking geraadpleegde luchtfoto's

1928



23-03-1945




28-08-1945
Legenda
Onderzoeksgebied
meter
0 50 100 200
N
Esri Nederland, Community Map Contributors

Bijlage 5 A1 Inventarisatiekaart (losbladig en digitaal)

Bijlage 6 A1 Bodembelastingkaart OO (losbladig en digitaal)

Bijlage 7 Certificaat ISO 9001:2015

Certificaat

Norm **ISO 9001:2015**

Certificaatnummer **SZ 1945565**

TÜV Rheinland Nederland B.V. certificeert het managementsysteem van:

Certificaathouder **Bombs Away B.V.**
Maliebaan 74, 3581 CV Utrecht

Scope **Het uitvoeren van onderzoek en het analyseren van risico's volgens de WSCS-OCE richtlijn, het voeren van adviesgesprekken en het begeleiden van opsporingen van conventionele explosieven.**

EA Code: **34**

Tijdens het certificatie onderzoek is vastgesteld dat aan de eisen van bovengenoemde norm wordt voldaan.
TÜV Rheinland Nederland B.V. zal regelmatig controles uitvoeren.

Geldigheid
Ingangsdatum **: 11 oktober 2019**
Vervaldatum **: 10 oktober 2022**

MGMT. SYS. RvA C 058
Geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie

C.C.M. van Houten, LSM Systems
TÜV Rheinland Nederland B.V.
Westervoortsedijk 73, 6827 AV Arnhem
Postbus 2220, 6802 CE Arnhem
Nederland

www.tuv.com/nl

TÜVRheinland®
Precisely Right.

® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks Any use or application requires prior approval.

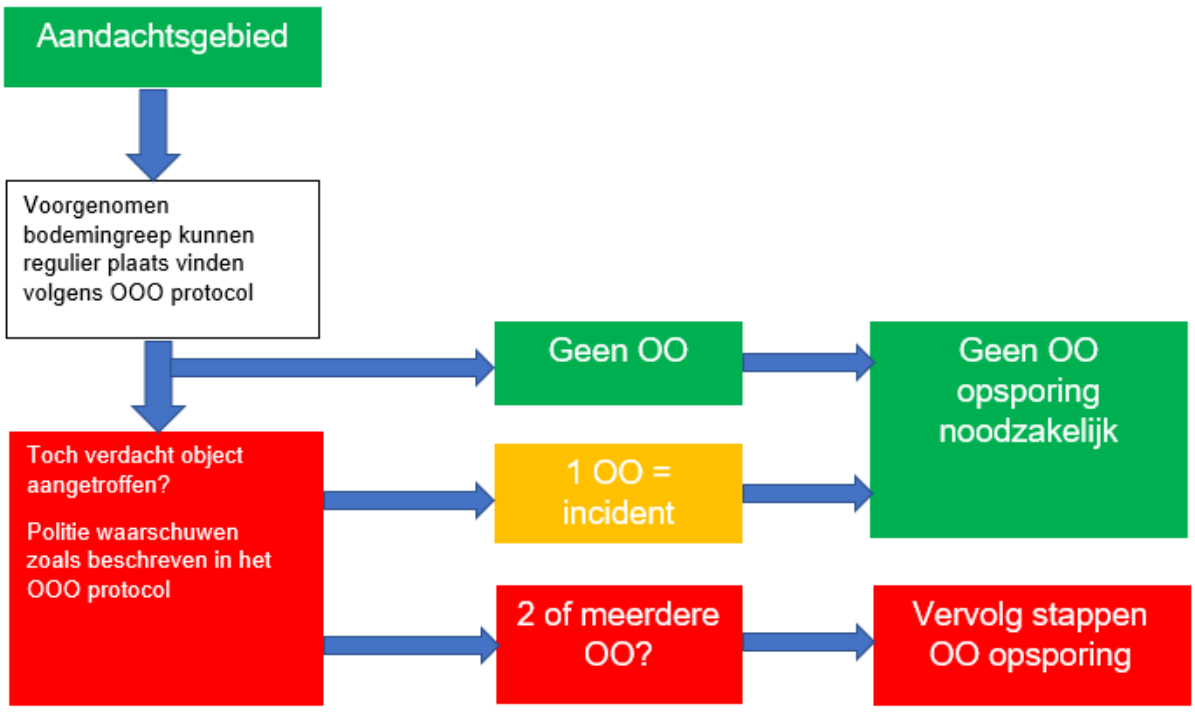
Bijlage 8 OOO-protocol

Tijdens het uitvoeren van het vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten (hierna OO) zijn er geen feitelijkheden aangetroffen om het projectgebied verdacht op OO te kunnen verklaren. Binnen het projectgebied zijn er wel aanwijzingen gevonden dat er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, echter deze zijn niet te duiden. Het projectgebied heeft de status aandachtsgebied gekregen. Binnen het aandachtsgebied dient te worden gewerkt volgens het OOO-protocol. Het OOO-protocol houdt in het algemeen in dat, op het moment er tijdens de uitvoering van bodemingrepen onverwachts een verdacht object wordt aangetroffen, de werkzaamheden gestaakt dienen te worden en de opdrachtgever de politie moet inlichten. Het is van belang om voorafgaand aan de uitvoering van bodemingrepen binnen het aandachtsgebied het personeel in te lichten over deze situatie en ze te instrueren over hoe te handelen bij het spontaan aantreffen van een verdacht object in de bodem.

In het geval dat er één OO wordt aangetroffen tijdens het uitvoeren van bodemingrepen in het aandachtsgebied kan dit worden beschouwd als een incidentele vondst. Nadat de EOD heeft vastgesteld welk soort en type CE er is aangetroffen, zal deze door de EOD geruimd worden. Er dient nog wel gekeken te worden of de uitvoeringswijze van de bodemingrepen aangepast moet worden.

Indien er twee of meer OO gevonden worden, dienen de bodemingrepen gestaakt te worden. In samenspraak met de EOD, het Bevoegd Gezag en de aannemer dient gekeken te worden hoe de bodemingrepen verder uitgevoerd kunnen worden. De stappen die genomen dienen te worden om de uitvoering van de bodemingrepen veilig te laten verlopen zullen dan worden afgestemd. Welke OOO-maatregelen er getroffen dienen te worden, is afhankelijk van de soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de OO alsmede de geplande bodemingrepen.

In de onderstaande flowchart zijn de te nemen stappen schematisch weergegeven. Daaronder staat een uitgebreide beschrijving van de handelswijze na het aantreffen van een verdacht object. Tevens zijn enkele voorbeelden van OO weergegeven om het herkennen van dergelijke objecten enigszins te vergemakkelijken. Het beoogde resultaten van dit OOO-protocol zijn het op veilige wijze handelen bij het aantreffen van een verdacht object en het nemen van de juiste stappen, zodat daarna de bodemingrepen weer veilig en spoedig hervat kunnen worden.



Toelichting OOO-protocol
Het OOO-protocol beschrijft de stappen, die genomen dienen te worden bij het onverwachts aantreffen van een verdacht object. Hieronder zijn tevens de instanties beschreven die bij het onverwachts aantreffen van het verdachte object zijn betrokken, welke instanties het ruimen van een eventueel OO uitvoeren en hoe er in de uitvoeringsfase gehandeld dient te worden. De beschrijving van de handelswijze is opgedeeld in drie fasen:

1. Voor aanvang van de werkzaamheden;
2. Bij het aantreffen van een verdacht object;
3. Na het arriveren van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (verder EODD).

Betrokken instanties
Allereerst zijn de betrokken instanties beschreven.

Aannemer
Het personeel van de aannemer voert de werkzaamheden uit en zal daardoor in veel gevallen de vinder van het verdachte object zijn. Derhalve is de aannemer de instantie die ter plaatse de eerste veiligheidsmaatregelen neemt.

Bevoegd Gezag
De burgemeester van de gemeente waarbinnen het verdacht object wordt aangetroffen is het Bevoegd Gezag. Het Bevoegd Gezag is binnen de gemeente verantwoordelijk voor het handhaven van de openbare orde en veiligheid en dient als zodanig betrokken te worden in de besluitvorming omtrent een eventuele ruiming van een OO. Namens Bevoegd Gezag kan een vertegenwoordiger optreden (bijvoorbeeld de ambtenaar Openbare Orde en Veiligheid) maar veelvuldig wordt dit door de politie uitgevoerd. De politie is de instantie die ook als eerste ter plaatse komt na de binnengekomen melding.

De politie zal dan telefonisch in contact treden met de EOD om een zo'n compleet mogelijke beschrijving van het verdachte object door te geven zodat de EOD kan bepalen hoe hoog de prioriteit is om direct in actie te komen.

Explosieven opruimingsdienst Defensie (EOD)
De EOD is de enige instantie in Nederland die gerechtigd is OO te ruimen. Indien een verdacht object een OO blijkt te zijn, draagt deze instantie zorg voor de ruiming en adviseert deze de politie en het Bevoegd Gezag over de te nemen stappen.

Opdrachtgever
De opdrachtgever voor de werkzaamheden is eindverantwoordelijke voor de veiligheid van de werknemers. Bij een spontane vondst van een verdacht object is de opdrachtgever in eerste instantie verantwoordelijk voor het in kennis stellen van de politie. Mocht dit door omstandigheden niet lukken neemt de aannemer deze taken over.

Protocol

1. Voor aanvang van de werkzaamheden
Om de kans op ongelukken bij een onverwachte OO vondst te verkleinen, dient het uitvoerend personeel voorafgaand aan de werkzaamheden binnen aandachtsgebied middels een start-werkoverleg geïnstrueerd te worden.

2. Bij aantreffen van verdacht object
Bij het aantreffen van een verdacht object worden de werkzaamheden gestaakt en de opdrachtgever in kennis gesteld van de vondst. Het object mag onder geen beding worden beroerd of verplaatst. De opdrachtgever dient na kennisneming het Bevoegd Gezag of diens vertegenwoordiger over de vondst te informeren. Tevens dient de opdrachtgever de lokale politie op de hoogte te stellen. Indien de opdrachtgever niet bereikbaar is, dient de aannemer de bovenstaande acties te ondernemen.

Bij het melden van de vondst van een verdacht object dient tenminste de volgende informatie doorgegeven te worden:

- Naam, functie en telefoonnummer van de melder;
- De ligplaats van het object;
- Een omschrijving van het object (kleur, vorm, lengte, breedte, diameter, etc.);
- Hoeveel objecten er zijn aangetroffen;
- Naam en telefoonnummer van de contactpersoon die bekend is met de ligplaats van het object;
- (indien mogelijk) Een foto van het object.

Let er bij het vaststellen van de lengte, breedte en diameter van het object op dat daarbij het object **niet beroerd** wordt. Indien het niet mogelijk is om deze eigenschappen daardoor exact vast te stellen, dient er een schatting te worden gemaakt.

De aannemer dient vervolgens er voor zorg te dragen dat de werkzaamheden in de directe omgeving van het object stilgelegd worden. Middels het plaatsen van afscherming dient tevens er voor gezorgd te worden dat het personeel of derden het object niet kunnen beroeren. Aanwezige personen dienen uit de omgeving van het object te worden verwijderd. Tenslotte zorgt de aannemer er in overleg met de politie voor dat het terrein wordt afgezet zodat onbevoegde personen geen toegang tot het terrein hebben. De politie geeft tevens de vondst van het verdachte object door aan de EOD.

Voor de aanwezigen is het ten strengste verboden om informatie omtrent het verdachte object te delen met derden (bijvoorbeeld via de sociale media).

3. Na het arriveren van de EOD

Na aankomst van de EOD op de locatie dienen de instructies van de medewerkers van de EOD strikt opgevolgd te worden. De EOD bepaalt, na een inspectie van het object op de vindplaats, welke vervolgstappen genomen dienen te worden. Het vervolg van de handelswijze wordt door de EOD afgestemd met het Bevoegd Gezag en de politie.

- **Vondst blijkt geen OO**: wanneer na identificatie van het aangetroffen object door de EOD blijkt dat het niet om een OO gaat, kunnen de werkzaamheden in overleg met de EOD weer worden hervat.
- **Vondst blijkt wel een OO**: indien het aangetroffen object inderdaad een OO betreft, worden door de EOD – in overleg met de politie en het Bevoegd Gezag – stappen genomen om het OO te ruimen. Nadat het OO geruimd is, dient in overleg tussen de opdrachtgever en EOD bepaald te worden of er sprake is van een incidentele vondst of van een verdacht gebied.
    - **Incidentele vondst**: de werkzaamheden kunnen weer worden hervat.
    - **Verdacht gebied**: de werkzaamheden blijven gestaakt. In samenspraak met de EOD, het Bevoegd Gezag en de aannemer dient gekeken te worden hoe de bodemingrepen verder uitgevoerd kunnen worden. De stappen die genomen dienen te worden om de uitvoering van de bodemingrepen veilig te laten verlopen zullen dan worden afgestemd.

Voorbeelden van OO



Klein kaliber munitie (geweerpatroon)



3,7cm granaat (geschutsmunitie)



5cm mortiergranaat (geschutsmunitie)



(geschutsmunitie)



Handgranaat



Geweergranaat en ontstekingsinrichting



Granaatwerper (Pantserfaust)



Landmijn (anti-personeel)



Landmijn (anti-tank)

Bijlage 4 Watertoets

datum 15-7-2021
dossiercode 20210715-10-27152

Afsprakennotitie voor ruimtelijke plannen met mogelijk een groot waterbelang (normale procedure)

Algemeen

Sinds 1 november 2003 is voor alle ruimtelijke plannen de watertoets verplicht. Het doel van de watertoets is waterbelangen evenwichtig mee te nemen in het planvormingsproces van Rijk, Provincies en gemeenten. Hiermee wordt een veilig, gezond en duurzaam watersysteem nagestreefd. De toets omvat het gehele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van de in ruimtelijke plannen voorkomende waterhuishoudkundige aspecten. Via de digitale watertoets is beoordeeld of en welke waterbelangen voor het plan relevant zijn.

Beoordeling

Binnen het plangebied liggen een of meerdere belangrijke oppervlaktewateren, waterkeringen of gebieden die zijn aangewezen voor regionale waterberging. Dit betekent dat mogelijk daarmee primaire waterbelangen worden geraakt.



In het specifieke geval van het plan "Transformatorstation Harderwijk" gaat het om de belangen:

Over de hierboven genoemde primaire belangen wil het waterschap graag in gesprek met de initiatiefnemer van het plan. Omdat er meer dan 1500 m2 toename van verhard oppervlak wordt gerealiseerd is ook het realiseren van waterberging een agendapunt. Binnen 2 weken wordt u benaderd voor het plannen van een overleg.

Aandachtspunten

Naast de primaire waterbelangen, zullen in het overleg ook een aantal algemene en gebiedsspecifieke aandachtspunten voor water aan de orde komen.

Algemene aandachtspunten

Vasthouden - bergen - afvoeren

Een belangrijk principe is dat een deel van het hemelwater binnen het plangebied wordt vastgehouden en/of geborgen en dus niet direct afgevoerd wordt naar de riolering of het oppervlaktewater. Hiermee wordt bereikt dat de waterzuiveringsinstallatie beter functioneert, verdroging wordt tegen gegaan en piekafvoeren in het oppervlaktewater (met eventueel wateroverlast in benedenstrooms gelegen gebieden) wordt voorkomen. Bij lozing op oppervlaktewater zal hiervan een melding gedaan moeten worden bij het waterschap.

Grondwaterneutraal bouwen

Om grondwateroverlast te voorkomen adviseert het waterschap om boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te ontwerpen. Dit betekent dat aspecten zoals ontwateringsdiepte en infiltratie van hemelwater, beschouwd worden ten opzichte van de GHG. Het structureel onttrekken / draineren van grondwater is geen duurzame oplossing en moet worden voorkomen. Het waterschap adviseert de initiatiefnemer dan ook om voorafgaand aan de ontwikkeling een goed beeld te krijgen van de heersende grondwaterstanden en GHG. Eventuele grondwateroverlast is in eerste instantie een zaak voor de betreffende perceeleigenaar.

Schoon houden - scheiden - schoon maken

Om verontreiniging van bodem, grond- en/of oppervlaktewater te voorkomen is het van belang dat het afstromende hemelwater niet verontreinigd raakt. Dit kan door nadere eisen / randvoorwaarden te stellen aan bijvoorbeeld de toegepaste (bouw)materialen. Wij vragen de initiatiefnemer om duurzame bouwmaterialen te gebruiken. De gemeente kan u hiermee verder helpen.

Tot slot

Heeft u vragen of opmerkingen over deze watertoetsapplicatie? Laat het ons per mail weten [watertoets@vallei-veluwe.nl]. Voor dringende watertoetszaken kunt u ons telefonisch bereiken op 055 - 52 72 911.

Team Watertoets, Waterschap Vallei en Veluwe

Disclaimer

Waterschap Vallei en Veluwe streeft ernaar om correcte en actuele informatie in deze watertoetsapplicatie aan te bieden. Aan het beschikbaar gestelde kaartinformatie kunnen geen rechten worden ontleend. Waterschap Vallei en Veluwe aanvaard geen aansprakelijkheid voor enige vorm van schade naar aanleiding van het gebruik of de informatie die via deze applicatie beschikbaar wordt gesteld.

www.dewatertoets.nl

datum 15-7-2021
dossiercode 20210715-10-27152

Samenvatting: normale procedure

Uw gegevens

Aanvrager: Renee Nijdam

Organisatie: DNS Planvorming BV

Naam van het project: Transformatorstation Harderwijk

e-mail: nijdam@dnsplanvorming.nl

telefoon:

straatnaam/postbus en huisnummer: Klaprozenweg 75C

postcode: 1033 NN

plaats: Amsterdam

Gegevens gemeente

Gemeente Harderwijk

Contactpersoon: nnb

Telefoon: nnb

E-mail: nnb

Tekenen:

Raakt het plangebied een waterbelang?
nee

Welke gemeente omvat het grootste deel van het door u getekende plangebied?
Harderwijk

Samenvatting van de vragen

Wordt er meer dan 1500 m2 nieuw verhard oppervlak gerealiseerd?
ja

Wateropgave bij toename van het verharde oppervlak

n.1 Wat is de geschatte toename van de verharding of het totaal af te koppelen verhard oppervlak als gevolg van deze ruimtelijke ontwikkeling?
1570 m2 m2

Bijlage 5 Quickscan Flora en fauna

BLOM ECOLOGIE B.V.
ECOLOGISCH ADVIES & ONDERZOEK

DE ROEVER OMGEVINGSADVIES
T.a.v. dhr. R. Ketels
Heidebloemstraat 15
5482 ZA Schijndel

BLOM ECOLOGIE B.V.
ADVIES & ONDERZOEK

Zandweg 46
4181 PM Waardenburg

t 0418 820 288
e info@blomecologie.nl
i www.blomecologie.nl

KvK 67221904
BTW 856882999B01
IBAN NL21RABO0314240683

Datum	8 juli 2021
Kenmerk	BE/2021/490/r
Uw kenmerk	Email d.d. 29 april 2021
Auteur(s)	ing. M.A. Brinkbaumer
Collegiale toets	ir. T.W.D. Schrader

Quickscan Wet natuurbescherming Leuvenumseweg 34 te Harderwijk

Aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk is een transformatorstation van Liander NV gelegen. De initiatiefnemer is voornemens een 150-20KV/gebouw te realiseren met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten, samen met een GIS-gebouw en een of meerdere 150kV-velden. Aanvullend wordt er ook een klein CDU-gebouw (bedrijfsgebouw voor TenneT) en een 50kV-veld gebouwd.
De beoogde ontwikkeling heeft mogelijk een negatief effect op beschermde flora en fauna (soortenbescherming), beschermde natuurgebieden (gebiedsbescherming) en/of beschermde houtopstanden. Ten behoeve van de beoogde ontwikkeling geldt de wettelijke verplichting onderzoek te verrichten naar de aanwezigheid van beschermde flora en fauna en de mogelijke effecten van de ruimtelijke ingreep daarop. Middels voorliggend ecologisch oriënterend onderzoek is de (potentiële) aanwezigheid van beschermde flora en fauna en de betekenis van de planlocatie voor deze soorten in kaart gebracht.
De Roever Omgevingsadvies begeleidt de ruimtelijke procedure en heeft Blom Ecologie B.V. verzocht de planlocatie te onderzoeken op aanwezigheid van beschermde flora en fauna en deze vervolgens te toetsen aan de effecten van de werkzaamheden.

Onderzoeksdoelen
Middels dit oriënterende onderzoek worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

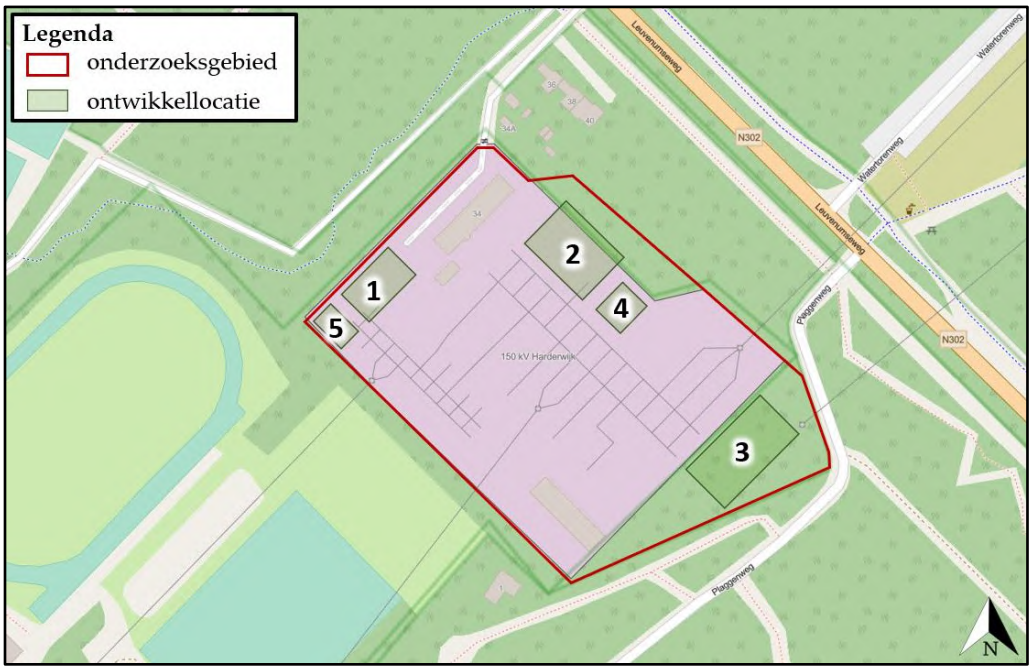
- Welke, krachtens de Wet natuurbescherming, beschermde flora en fauna zijn (potentieel) aanwezig op de planlocatie?
- Welke negatieve effecten treden op voor (potentieel) aanwezige flora en fauna als gevolg van de beoogde ruimtelijke ingreep?
- Heeft de beoogde ruimtelijke ingreep een negatief effect op het de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden of de wezenlijke kenmerken en waarden van het Gelders Natuurnetwerk en/of een Groene Ontwikkelingszone?
- Heeft de beoogde ruimtelijke ingreep een negatief effect op houtopstanden die middels de Wet natuurbescherming zijn beschermd?
- Dienen er vervolgstappen in het kader van de Wet natuurbescherming te worden genomen, en zo ja, welke?

eco·lo·gie (de; v) 1 wetenschap die de betrekkingen tussen de organismen en hun omgeving bestudeert, 2 die betrekkingen zelf; *eco·lo·gisch* (bijvoeglijk naamwoord, bijwoord) 1 m.b.t. de ecologie, 2 milieuvriendelijk; *flo·ra* (de; v(m); meervoud: flora's) 1 alle planten van een bep. gebied, 2 boek dat de opsomming en beschrijving ervan bevat; *fau·na* (de; v(m); meervoud: fauna's) 1 de dierenwereld van een gebied.

Planlocatie

De planlocatie is gelegen aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk (figuur 1). De planlocatie betreft een transformatorstation bestaande uit een kantoorruimte, transformatorruimten en enkele verdeelvelden. De planlocatie is volledig omheind waarbij een buffer van 2 meter strak gemaaid gras aanwezig is binnen de omheining. De beoogde ingrepen zullen plaatsvinden op drie braakliggende velden op het station. In figuur 2 en bijlage 1 zijn een aantal foto's opgenomen die een impressie geven van de planlocatie en de directe omgeving hiervan.

De planlocatie is gelegen aan de westelijke grens van De Veluwe en wordt omringd door bosrijk gebied, sportvelden, infrastructuur en mountainbikeparcours. De dichtstbijzijnde woonwijken zijn gelegen op een afstand van ca. 390 m ten westen. Op ca. 350 m ten noorden is een Bouw & Infra park gelegen, grenzend aan een militair oefenterrein (Beekhuizerzand). De dichtstbijzijnde autosnelweg betreft de A28 gelegen op ca. 800 m ten noordwesten.



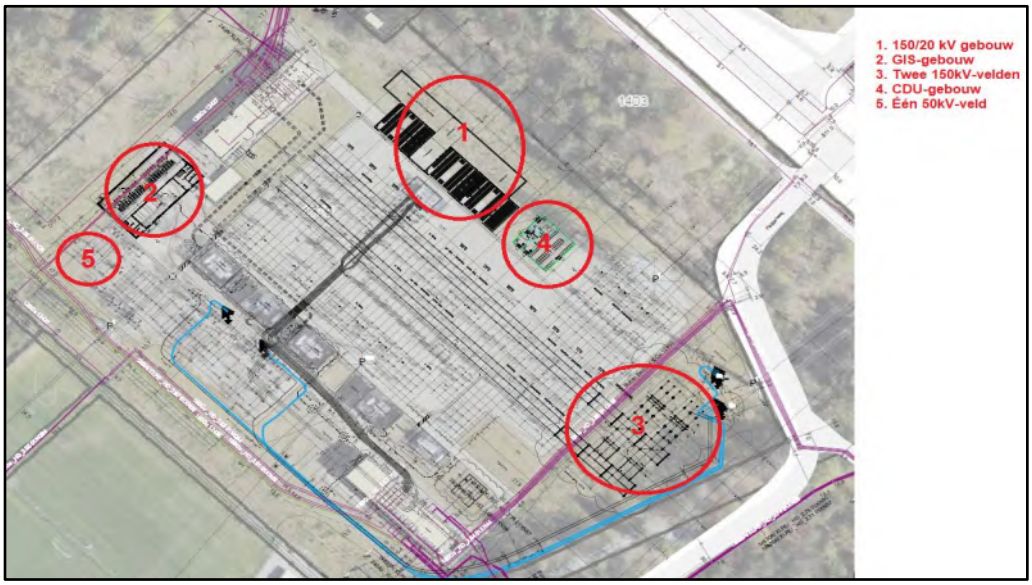
Figuur 1 De planlocatie (rood omkaderd) is gelegen aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk (kaart betreft een schematisch overzicht, voor accurate omschrijving zie figuur 3) (bron kaartmateriaal: arcgis.com).



Figuur 2 Fotografische indruk van de planlocatie en de directe omgeving hiervan.

Functieverandering en effecten
De beoogde ingrepen zijn permanent van karakter. De beoogde ontwikkeling betreft de realisatie van verschillende gebouwen, 50kV- en 150kV-velden. Onderstaand volgt een korte opsomming van de ingrepen en effecten:

- verwijderen terreininrichting, waaronder gedeelte van het groen: graafwerkzaamheden, transport (afvoer) van materiaal en groen;
- egaliseren terrein: graafwerkzaamheden en grondtransport;
- realisatie nieuwbouw: algemene bouwwerkzaamheden;
- revitalisatie terrein en aanleg verharding: allerhande (straat- en hoveniers) werkzaamheden.



Figuur 3 Gedetailleerd overzicht van de te realiseren gebouwen en velden op de planlocatie (bron: De Roever Omgevingsadvies)

Methode
Dit oriënterend onderzoek verkent alle relevante vakgebieden met betrekking tot de Wet natuurbescherming. Hierbij wordt een beoordeling gegeven van de aanwezigheid van specifieke potentie voor beschermde flora en fauna op de planlocatie, de betekenis van de planlocatie voor de aanwezige soorten en de effecten van de voorgenomen ingrepen op de soorten. Dit onderzoek bestaat uit een veldbezoek en raadpleging van externe bronnen.

Veldbezoek
Het veldbezoek is een momentopname van de aanwezige flora en fauna. Op basis van dit veldbezoek wordt een inschatting gemaakt omtrent de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten. Tijdens het veldbezoek is de planlocatie nauwkeurig onderzocht, waarbij ook gelet werd op sporen en delen of restanten van planten en/of dieren. Het veldbezoek heeft plaatsgevonden op 22 juni 2021 en is uitgevoerd door ing. M.A. Brinbaumer. De weersomstandigheden tijdens het veldbezoek waren; droog, 6/8 bewolkt, 17° Celsius en windkracht 2-3 (Bft).

Externe bronnen
Vaak zijn er al gegevens bekend over een planlocatie en de directe omgeving hiervan. Deze gegevens worden onder andere beheerd in rapporten en naslagwerken en door de Nationale Database Flora en Fauna (NDFF). Raadpleging van externe bronnen levert vaak nuttige aanvullende informatie op en biedt daarmee een vollediger beeld van de (mogelijk) aanwezige flora en fauna.

Wet natuurbescherming
Per 1 januari 2017 zijn drie voormalige wetten; de Flora- en faunawet samen met de Boswet en de Natuurbeschermingswet 1998, vervangen door de Wet natuurbescherming (Wnb). Bevoegdheden zijn met het ingaan van deze wet overgedragen van het rijk naar de provincie.

Algemene zorgplicht

In de Algemene zorgplicht (art. 1.11) wordt voorgeschreven dat nadelige gevolgen voor flora en fauna voorkomen moet worden. Het uitgangspunt van de Algemene zorgplicht is dat het doden, verwonden, verontrusten of beschadigen van flora en fauna wordt vermeden. Deze zorgplicht geldt voor iedereen.

(a) Soortenbescherming

De soortenbescherming is opgedeeld in de volgende beschermingsregimes: *Vogelrichtlijnsoorten* (art. 3.1), *Habitatrichtlijnsoorten* (art. 3.5) en *Andere soorten* (art. 3.10). Hierin worden ook rust- en voortplantingsverblijfplaatsen en het functioneel leefgebied beschermd. Bij negatieve effecten op soorten in de specifieke soortenbescherming geldt een ontheffingsplicht.

Van de verboden als bedoeld in *Andere soorten* art. 3.10 eerste lid kan door bevoegd gezag vrijstelling verleend worden voor het opzettelijk doden of vangen van individuen en voor het opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen voor bepaalde soorten.

In de Omgevingsverordening Gelderland is voor de volgende soorten vrijstelling opgenomen in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen:

Tabel 1 Vrijgestelde soorten in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen in de provincie Gelderland.

Aardmuis	*Gewone bosspitsmuis*	*Ondergrondse woelmuis*
Bastaardkikker	*Gewone pad*	*Ree*
Bosmuis	*Haas*	*Rosse woelmuis*
Bruine kikker	*Huisspitsmuis*	*Tweekleurige bosspitsmuis*
Dwergmuis	*Kleine watersalamander*	*Veldmuis*
Dwergspitsmuis	*Konijn*	*Vos*
Egel	*Meerkikker*	*Woelrat*

(b) Gebiedsbescherming

Naast de specifieke soortenbescherming kent Nederland ook gebiedsbescherming, waarbij bepaalde gebieden extra bescherming genieten. Het gaat hier hoofdzakelijk om Natura 2000-gebieden en het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone. In deze gebieden mogen in principe geen werkzaamheden binnen de grenzen uitgevoerd worden.

Natura-2000 gebieden

Voor werkzaamheden in Natura 2000-gebieden is bij mogelijke effecten een Voortoets vereist. Met de Voortoets wordt bepaald of de plannen mogelijk negatieve effecten hebben op de doelstellingen van Natura 2000-gebieden. Ten aanzien van Natura 2000-gebieden kunnen ook externe effecten als stikstofdepositie en licht- of geluidsuitstraling van invloed zijn. Bij negatieve effecten op beschermde natuurgebieden dient een vergunning voorhanden te zijn.

Provinciaal beleid

Binnen het Gelders Natuurnetwerk geldt het 'nee, tenzij'-principe. Voor een ontwikkeling in een Groene Ontwikkelingszone geldt het 'ja, mits' principe. In bepaalde gevallen dient er natuurcompensatie uitgevoerd te worden. Ten aanzien van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone geldt dat externe werking geen toetsingskader is. Bij negatieve effecten op beschermde natuurgebieden die onder provinciaal beleid valt dient tevens een vergunning voorhanden te zijn.

(c) Houtopstanden

Houtopstanden onder de Wnb betreffen zelfstandige eenheden van bomen, boomvormers, struiken, hakhout of griend, met een oppervlakte van 1000 m^2 of meer, of een rijbeplanting met meer dan 20 bomen.

Het is verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, met uitzondering van het periodiek vellen van griend- of hakhout, zonder voorafgaand melding te doen bij gedeputeerde staten. Ingeval een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld, dient deze binnen drie jaar herplant te worden.

Het vellen van houtopstanden is niet meldingsplichtig in het kader van de Wnb als het één van de volgende typen houtopstanden betreft:

a) houtopstanden binnen de bij besluit van de gemeenteraad vastgestelde grenzen van de bebouwde kom;
b) houtopstanden op erven of in tuinen;
c) fruitbomen en windschermen om boomgaarden;
d) naaldbomen, kennelijk bedoeld om te dienen als kerstbomen, indien niet ouder dan twintig jaar;
e) kweekgoed;
f) uit populieren of wilgen bestaande: (1) wegbeplantingen, (2) beplantingen langs waterwegen en/of (3) éénrijige beplantingen langs landbouwgronden;
g) het dunnen van een houtopstand;
h) uit populieren, wilgen, essen of elzen bestaande beplantingen die kennelijk zijn bedoeld voor de productie van houtige biomassa, indien zij: (1) ten minste eens per tien jaar worden geoogst, (2) bestaan uit minstens tienduizend stoven per hectare per beplantingseenheid, zijnde een aaneengesloten beplanting die niet wordt doorsneden door onbeplante stroken breder dan twee meter, en (3) zijn aangelegd na 1 januari 2013.

Beoordeling (a) soortenbescherming

Op basis van het veldbezoek en de bureaustudie wordt per soortgroep besproken wat de potentie van de planlocatie en de directe omgeving daarvan voor het voorkomen van soorten is, en welke effecten daarop te verwachten zijn ten gevolge van de beoogde ontwikkeling. Voor een aantal van de nationaal beschermde soorten (beschermingsregime '*Andere soorten*') geldt vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen (zie *soortenbescherming*). In de voorliggende beoordeling is specifiek gelet op de potentiële aanwezigheid van beschermde soorten waarvoor geen vrijstelling geldt c.q. soorten waarvoor een ontheffingsplicht noodzakelijk is.

Planten

Binnen een straal van 2 km van de planlocatie is het voorkomen van beschermde planten niet bekend (NDFF 2011-2021). Gedurende het veldbezoek zijn geen beschermde planten en/of sporen hiervan aangetroffen.

De planlocatie betreft drie verschillende braakliggende perceeltjes. Deze perceeltjes zijn overgroeid door grassen en kruidachtige vaatplanten.

Ter plaatse van de planlocatie is slechts sprake van inheemse of aangeplante planten zonder beschermde status. Enkele waargenomen soorten betreffen: braam, margriet, paardenbloem, Robertskruid, smalle weegbree en vingerhoedskruid. Het transformatorstation is deels bestraat en deels onverhard. Op de planlocatie is geen sprake van bomen, direct buiten het hek is sprake van een dennen- beuk- en eikenbos.

De beoogde ontwikkeling leidt niet tot aantasting van beschermde en/of kwetsbare vegetatie. Beschermde planten stellen over het algemeen specifieke eisen aan hun milieu, zoals kalkhoudende, stikstofarme of vochtige groeiplaatsen. Gelet op de functie, ligging en het gebruik van het perceel in relatie tot de habitatpreferentie van kwetsbare en zeldzame soorten wordt de aanwezigheid hiervan niet verwacht. Daarnaast zijn beschermde planten niet aangetroffen gedurende het veldbezoek, waarmee negatieve effecten ten aanzien van beschermde planten derhalve kunnen worden uitgesloten.

Grondgebonden zoogdieren

Binnen een straal van 2 km is de aanwezigheid bekend van de volgende zoogdieren: boommarter, bosmuis, bunzing, das, edelhert, egel, huisspitsmuis, konijn, mol, ree, rode eekhoorn, vos en wild zwijn (NDFF 2011-2021).

Voor de volgende soorten geldt dat deze beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming en dat er geen vrijstelling geldt in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen: boommarter, bunzing, das, edelhert, rode eekhoorn en wild zwijn. Tijdens het veldbezoek zijn geen sporen aangetroffen van (beschermde) zoogdieren.

Aangezien de planlocatie volledig is afgesloten door 3 meter hoog hekwerk dat ook 1 meter is ingegraven is de planlocatie ontoegankelijk voor das, edelhert en wild zwijn. Aanwezigheid van deze soorten is derhalve per definitie uitgesloten van de planlocatie.
De boommarter en rode eekhoorn komen hoofdzakelijk voor in aaneengesloten bosgebieden met (oude) bomen met holtes. De bossen direct om de planlocatie gelegen kunnen geschikt zijn voor deze soorten, echter ontbreken bomen volledig van de planlocatie. Derhalve is uitgesloten dat de planlocatie een essentiële functie bevat van de boommarter en rode eekhoorn.
De bunzing heeft een voorkeur voor kleinschalig landschap met houtwallen, greppels en sloten met overhangende vegetatie, ook dorpen en buitenwijken van steden vormen geschikt leefgebied. Als dagrustplaats worden voornamelijk bestaande holen gebruikt, zoals konijnenholen en holen van bijvoorbeeld muskusrat. Ook takken- en steenhopen, duikers en rommelschuurtjes worden als dagrustplaats gebruikt. De planlocatie bevat kruidachtige vegetatie, echter ontbreken schuilplekken. De bunzing kan de planlocatie incidenteel doorkruisen, echter is er sprake van een goed onderhoudsbeeld en ontbreken vorensgenoemde schuilplaatsen welke essentieel zijn bij het functioneel leefgebied volledig. Derhalve is uitgesloten dat er sprake is van een essentiële functie (verblijfplaats) op de planlocatie.
Door vorengenoemde is het uitgesloten dat de planlocatie een essentiële functie bevat voor soorten van de *Habitatrichtlijn* en niet vrijgestelde *Andere soorten*. De planlocatie heeft enkel mogelijk een functie voor algemene soorten. Dit betreft met name bosmuis en veldmuis. Dergelijke soorten zijn dermate opportunistisch dat in de directe omgeving voldoende vergelijkbaar habitat aanwezig is waar ze zich al dan niet tijdelijk kunnen ophouden. Bovendien geldt voor dergelijke algemene soorten vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen. Op en rondom de planlocatie zijn geen holen, nesten of sporen aangetroffen die duiden op de aanwezigheid van beschermde zoogdiersoorten die buiten de Omgevingsverordening van de provincie vallen (zie Wnb art 3.10). Effecten op beschermde grondgebonden zoogdieren zijn uitgesloten.

Vleermuizen

Binnen een straal van 2 km is het voorkomen bekend van de volgende vleermuissoorten: gewone dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis (NDFF 2011-2021). Onder de Wet natuurbescherming zijn alle in Nederland voorkomende vleermuizen als *Habitatrichtlijnsoorten* beschermd.
Laanvormige bomenrijen, oude bomen met gaten en scheuren, (oude) gebouwen met kieren en spleten en/of structuurrijke groenelementen kunnen een functioneel onderdeel zijn van een vleermuishabitat (BIJ12 kennisdocument Gewone dwergvleermuis, 2017; Limpens et al., 1997; Dietz et al., 2011).
Voor de beoogde ontwikkelingen worden geen bomen gekapt of bebouwing gesaneerd. Hierdoor is uitgesloten dat er verblijfplaatsen van vleermuizen verwijderd worden bij de beoogde ontwikkelingen. De huidige kantoren/opslag op het terrein zijn opgetrokken uit gemetselde muren met spouw en een plat bitumen dak. De gevels bevatten rondom open stootvoegen, hierdoor is het mogelijk dat vleermuizen vaste rust- en/of verblijfplaatsen kunnen vinden in de bestaande bebouwing. Om negatieve (verstorende) effecten te voorkomen op de mogelijk verblijvende vleermuizen zijn maatregelen vereist (zie ***Maatregelen***).
Hoewel het uitgesloten is dat vleermuizen de bouwlocaties gebruiken als verblijfplaats, bestaat de mogelijkheid dat vleermuizen de planlocatie gebruiken als foerageergebied en/of vliegroute. De beplanting op de planlocaties is van onvoldoende hoogte om te dienen als essentieel foerageergebied. Verder is er geen sprake van lijnvormige structuren, derhalve is uitgesloten dat er sprake is van een essentiële vliegroute. Mogelijk dat de bosranden buiten de planlocatie gebruikt worden als foerageergelegenheid of vliegroutes, hier dient gewaarborgd te worden dat significante verstoring van vleermuizen wordt voorkomen.
In de luwte van opgaande vegetatie of bebouwing kunnen vliegbewegingen en foerageeractiviteiten van vleermuizen plaatsvinden. Hierbij kan sprake zijn van tijdelijke verstoring van vleermuizen ten gevolge van werkzaamheden of lichtgebruik. Vleermuizen jagen op insecten waarbij ze opportunistisch gebruik maken van een groot netwerk aan jachtgebieden. De omvang en het gebruik van een gebied alsmede de jachttechniek en prooien verschillen per soort.

Gedurende het foerageren verspreiden vleermuizen zich diffuus over het landschap waarbij veelal gebruik wordt gemaakt van bosranden, bomenlanen, oeverzones of andere structuurrijke zones. Vleermuizen kunnen verblind en daardoor gedesoriënteerd raken als gevolg van felle verlichting. Sterk verlichte locaties worden gemeden door vleermuizen. Tijdens en na de beoogde ontwikkeling dient bij voorkeur geen verlichting te worden toegepast. Bij voorkeur de werkzaamheden uitvoeren tussen zonsopkomst en zonsondergang. Mocht verlichting noodzakelijk zijn wordt vleermuisvriendelijke verlichting geadviseerd.

Amfibieën

Binnen een straal van 2 km is de aanwezigheid bekend van de volgende amfibieënsoorten: bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander (NDFF 2011-2021). Voor al deze soorten geldt dat deze beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming, maar vrijstelling geldt in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen.

Amfibieën leven in zowel een aquatisch (m.n. lente/zomer) als een terrestrisch (m.n. herfst/winter) habitat. Beide habitatonderdelen dienen op korte afstand van elkaar te liggen. Het is niet uit te sluiten dat algemene soorten, zoals de bruine kikker en gewone pad, gedurende de terrestrische (herfst/winter) periode voorkomen binnen de planlocatie. Deze dieren vallen echter onder de vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkelingen op basis van de vastgestelde provinciale verordeningen. Negatieve effecten op beschermde amfibieën zijn derhalve uitgesloten.

Reptielen

Binnen een straal van 2 km is de aanwezigheid bekend van de volgende inheemse reptielen: hazelworm en zandhagedis (NDFF 2011-2021). Voor alle inheemse reptielen geldt dat deze beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming en geen vrijstelling geldt in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen.

Reptielen zoals de hazelworm en zandhagedis zijn verbonden aan structuurrijke en weinig verstoorde biotopen, de zandhagedis aan heidevelden of duinen en de hazelworm aan bosgebied. Voor de zandhagedis is onvoldoende sprak van open plaatsen met zand om geschikt te zijn als leefgebied. Verder zijn de waarnemingen gedaan op het militair oefenterrein, hierdoor kan de aanwezigheid op de planlocatie uitgesloten worden.

De hazelworm is hoofdzakelijk waargenomen in het Harderwijkerbos en het Strokelbos. Aangezien deze bossen op korte afstand zijn gelegen van de planlocatie valt niet uit te sluiten dat de hazelworm incidenteel de planlocatie doorkruist. Echter bevatten de te ontwikkelen percelen enkel kruidachtige vegetatie maar geen geschikte structuren (dichte struiken, takken, stronken e.d.) waar hazelwormen vaste rust- of voortplantingsplaatsen kunnen vinden. Hierdoor is uitgesloten dat er sprake is van het wegnemen van essentieel leefgebied.

Vissen

Binnen een straal van 2 km is de aanwezigheid van beschermde vissoorten niet bekend (NDFF 2011-2021). Op de planlocatie en binnen de invloedssfeer van de beoogde ontwikkeling bevindt zich geen oppervlaktewater. Negatieve effecten op (beschermde) vissen zijn uitgesloten.

Insecten en andere ongewervelden

Binnen een straal van 2 km is de aanwezigheid van beschermde insecten of ongewervelden niet bekend (NDFF 2011-2021). Op de planlocatie zijn gedurende het veldbezoek geen (sporen en/of delen van) beschermde vlinders, libellen of andere ongewervelden aangetroffen. Op de planlocatie zijn geen plantensoorten aangetroffen die specifiek voor een beschermde ongewervelde een waardplant vormen. Ook is er geen sprake van oud hout, zure vennetjes of andere specifieke omstandigheden die duiden op de mogelijke aanwezigheid van beschermde insecten of andere ongewervelden. Negatieve effecten op de soortgroep zijn uitgesloten.

Vogels

Op de planlocatie en de directe omgeving hiervan zijn tijdens het veldbezoek de volgende soorten waargenomen: boompieper, houtduif, koolmees, pimpelmees, Turkse tortel, winterkoning, zanglijster en zwarte kraai.

Vogels - Jaarrond beschermde nestlocaties (cat. 1 t/m 4)

Gedurende het veldbezoek zijn geen individuen, nesten en/of sporen aangetroffen van vogelsoorten met een jaarrond beschermd nestlocatie en/of leefgebied.

Wegens volledig ontbreken van bebouwing op de ontwikkellocaties is uitgesloten dat er sprake is van het wegnemen van nesten van in gebouw broedende soorten als gierzwaluw, huismus, kerkuil en steenuil. De bestaande kantoren op de planlocatie bevatten een plat bitumen dak en er is geen sprake van openingen in de gevel met achterliggende ruimte waar nesten gemaakt kunnen worden. Hierdoor is ook uitgesloten dat er jaarrond beschermde vogelnesten in het kantorenpand aanwezig zijn.

Binnen de hekken van het transformatorstation zijn geen bomen aanwezig. Hierdoor zijn nesten van in boom broedende roofvogel- en uilensoorten uitgesloten. Er zijn ook geen grote nesten of horsten aangetroffen in de langs de bosrand rondom de planlocatie. Op de planlocatie is ook geen sprake van functioneel leefgebied van roofvogel- of uilensoorten.

Van overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van vogels met jaarrond beschermde nestlocaties en functioneel leefgebied is geen sprake.

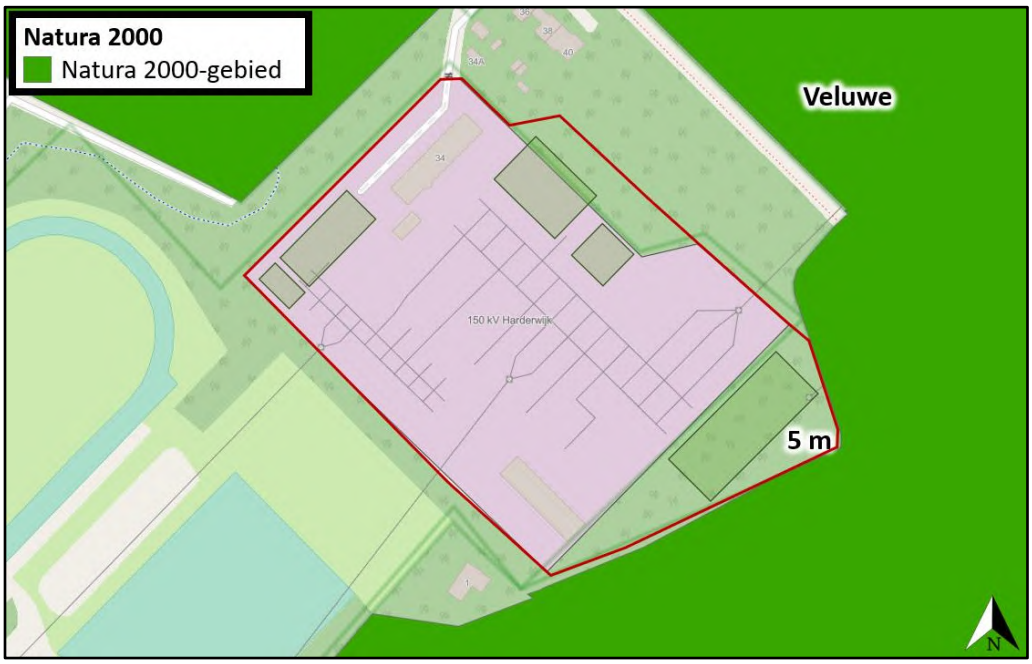
Vogels - Algemene broedvogels en categorie 5 (beschermde nestlocatie gedurende broedperiode en bij ecologisch zwaarwegende redenen)

De planlocatie voorziet in beperkt voedselaanbod en structuurrijke schuilgelegenheden voor algemene soorten. De struiken en jonge bomen vormen voor algemene broedvogels zoals merel, duiven en kleine zangvogels geschikte nestlocaties. Gedurende het broedseizoen zijn de nesten en de functionele leefomgeving van voornoemde soorten beschermd. Het broedseizoen vangt aan onder bepaalde klimatologische omstandigheden en betreft indicatief de periode 15 maart t/m 15 juli. Ten aanzien van algemene broedvogels en categorie 5 soorten kunnen de kapwerkzaamheden worden opgestart buiten het broedseizoen en/of na het ongeschikt maken van de planlocatie. Indien de beoogde werkzaamheden in het broedseizoen worden opgestart dient de locatie voorafgaand aan de werkzaamheden geïnspecteerd te worden door een ter zake deskundige.

Beoordeling (b) gebiedsbescherming

Natura 2000

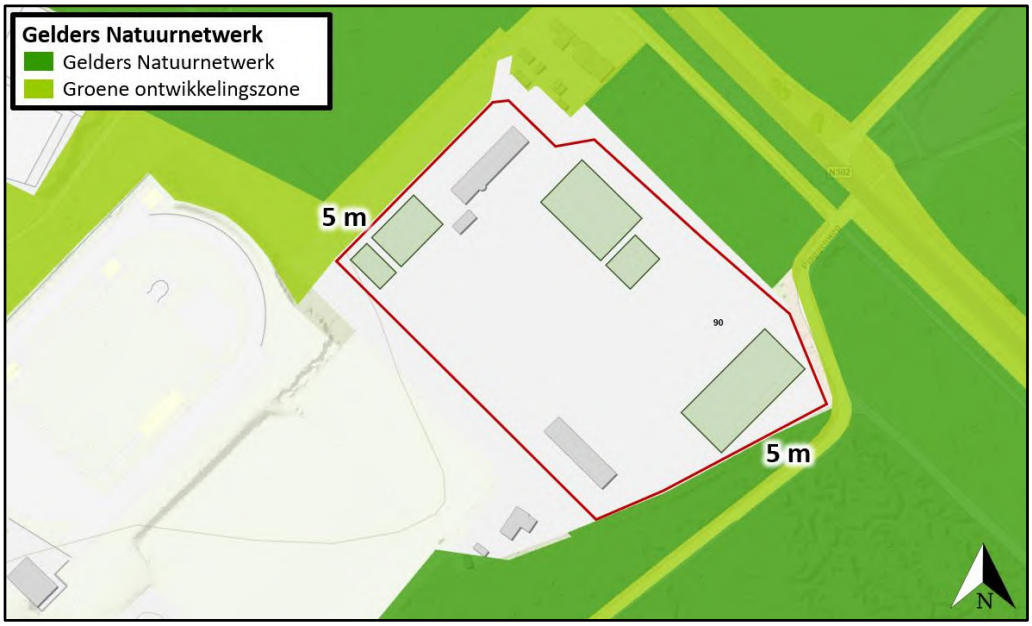
De planlocatie maakt geen deel uit van een Natura 2000-gebied. Op een afstand van circa 5 m ligt het Natura 2000-gebied 'Veluwe' (figuur 4).



Figuur 4 De planlocatie ligt op een afstand van circa 5 m tot het Natura 2000-gebied 'Veluwe' (bron: nationaal Georegister PDOK).

Ondanks dat de beoogde ontwikkeling buiten een Natura 2000-gebied uitgevoerd wordt, kunnen er nog steeds effecten optreden. Voor een aantal effecten (trillingen, geluid, optische verstoring etc.) geldt dat er mogelijk effecten ontstaan tot het omliggende Natura 2000-gebied.
De direct omliggende delen van de Veluwe worden met hoge mate gebruikt als recreatiegebied in de vorm van mountainbikeroutes, sportvelden en fietspaden. De planlocatie betreft een transformatorstation, hierdoor is er geen sprake van een verstoringsvrij gebied binnen de grenzen van de planlocatie. Verder vinden er door de sportvelden ten zuiden en de recreatieroutes door de Veluwe constant verstoring plaats. De directe omgeving van de planlocatie (straal 200 m) staat omschreven als beschikbaar leefgebied van verschillende Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijnsoorten (Provincie Gelderland, 2018). Echter betreft de directe omgeving van de planlocatie zoals hierboven genoemd recreatieterrein, woonpercelen en/of infrastructuur. De voor het gebied aangewezen Vogel- en Habitatsoorten zijn ieder verstoringsgevoelige soorten. Gezien de hoge mate van recreatieve en infrastructurele verstoring is uitgesloten dat er sprake is van essentieel leefgebied voor deze soorten. De hierboven genoemde redenen maken dat de beoogde ontwikkeling geen negatieve effecten veroorzaken voor instandhoudingsdoelstellingen of doelsoorten van de Veluwe.
Een toename in stikstofdepositie kan een negatief effect sorteren op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden. De beoogde ontwikkeling betreft de realisatie van een 150-20KV/gebouw, te realiseren met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten samen met een GIS-gebouw en een of meerdere 150kV-velden. Ten opzichte van de huidige situatie blijft het aantal verkeersbewegingen in de gebruiksfase gelijk, waardoor de beoogde ontwikkeling in de gebruiksfase niet resulteert in een toename van stikstofemissie op het perceel.
Gedurende de bouwfase kan er een beperkte en tijdelijke stikstofemissie verwacht worden ten gevolge van het gebruik van mobiele werktuigen en bijbehorende verkeersbewegingen. Per d.d. 1 juli 2021 geldt onder de Stikstofwet een partiële vrijstelling voor de bouwfase, waarmee aangewezen activiteiten van de bouwsector buiten beschouwing worden gelaten (Wet nb art. 2.9a). Momenteel is de juridische houdbaarheid van deze partiële vrijstelling onzeker.
Ondanks dat er sprake is van een zeer beperkte afstand tot het Natura 2000-gebied (5 m), vindt er enkel tijdens de bouwfase stikstofemissie plaats.
De gerealiseerde ruimten en velden stoten verder geen stikstof uit. Hierdoor wordt op voorhand uitgesloten dat er in de gebruiksfase sprake is van een verhoging van de stikstofdepositie in stikstofgevoelige habitattypen of leefgebieden binnen Natura 2000-gebieden. Een berekening middels de AERIUS Calculator kan derhalve achterwege blijven.

Provinciaal aangewezen gebieden
De planlocatie maakt geen deel uit van een beschermd gebied en/of locatie betreffende: het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone. Op een afstand van circa 5 m ligt het Gelders Natuurnetwerk en op een afstand van circa 5 m ligt de Groene Ontwikkelingszone (figuur 5).



Figuur 5 De planlocatie ligt op een afstand van circa 5 m tot het Gelders Natuurnetwerk en circa 5 m tot een Groene Ontwikkelingszone (bron: geoportaal.gelderland.nl).

Ten aanzien van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone geldt dat externe werking geen toetsingskader is. Het transformatorstation is gelegen in deelgebied 90 van het Gelders Natuurnetwerk, Ermelo Oost. De planlocatie bevat geen van de structuren zoals genoemd in de kernkwaliteiten, derhalve is er geen extra inspanning vereist om te voldoend aan (ontwikkeling)doelstellingen.

Beoordeling (c) houtopstanden
In de beoogde ingreep zijn geen kapwerkzaamheden voorzien.

Conclusies

Samenvatting

(a) Soortenbescherming

De planlocatie heeft geen essentiële betekenis voor beschermde soorten. De planlocatie is mogelijk geschikt leefgebied voor algemene zoogdieren, amfibieën, insecten welke niet beschermd zijn (behoudens de Algemene zorgplicht) onder de Wet natuurbescherming. Voor broedvogels geldt dat de nesten van alle soorten beschermd zijn tijdens het broedseizoen (indicatief 15 maart – 15 juli).

(b) Gebiedsbescherming

De planlocatie maakt geen onderdeel uit van een Natura 2000-gebied of het Gelders Natuurnetwerk. Gelet op de aard van de werkzaamheden, de hoge mate van al bestaande (recreatie)verstoring en de beoogde situatie is van externe werking op omliggende Natura 2000-gebieden geen sprake. Een AERIUS-Calculatie, Voortoets en/of 'nee, tenzij'-toets is niet noodzakelijk.

(c) Houtopstanden

Op de planlocatie zijn geen kapwerkzaamheden voorzien.

Tabel 2 Overzicht van de Soortenbescherming. Voor de benoemde soorten geldt dat aanvullend onderzoek benodigd is.

Soortenbescherming			
Soortgroep	**Beschermings-regime Wet nb**	**Soortspecifiek onderzoek**	**Mogelijk functie plangebied**
Planten		Nee	
Grondgebonden zoogdieren		Nee	
Vleermuizen		Nee	
Amfibieën		Nee	
Reptielen		Nee	
Vissen		Nee	
Insecten en andere ongewervelden		Nee	
Vogels (cat. 1 t/m 4)		Nee	
Vogels (cat. 5)		Nee	

Tabel 3 Overzicht van beschermde gebieden in het kader van Gebiedsbescherming.

Gebiedsbescherming	**Afstand**	**Effecten**	**Nader onderzoek**
Natura 2000	5 m	Geen	N.v.t.
Natuurnetwerk Nederland	5 m	Geen	N.v.t.
Groene Ontwikkelingszone	5 m	Geen	N.v.t.

Tabel 4 Overzicht van beschermde Houtopstanden.

Houtopstanden	**Aanwezig**	**Kap**	**Melding**
Struiken	Ja	Ja	N.v.t.
Bomen	Nee	Nee	N.v.t.

Uitvoerbaarheid

De beoogde ontwikkeling leidt niet tot overtreding van verbodsbepalingen omtrent soortenbescherming, gebiedsbescherming en houtopstanden in het kader van de Wet natuurbescherming. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden dient rekening te worden gehouden met de (mogelijke) aanwezigheid van zoogdieren, en algemene broedvogels (in het kader van Algemene zorgplicht). Voor deze soorten dienen maatregelen te worden getroffen om effecten te voorkomen.

Conclusie

De ontwikkeling van een 150-20KV/gebouw met middenspanningsruimten en bijbehorende transformatorruimten samen met een GIS-gebouw, een klein CDU-gebouw, een of meerdere

150kV-velden, een 50kV-veld aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk is uitvoerbaar in het kader van de Wet natuurbescherming.

Vervolgstappen

- De beoogde ontwikkeling leidt niet tot aantasting van beschermde natuurwaarden (soortbescherming, gebiedsbescherming en houtopstanden). Derhalve is het uitvoeren van aanvullend onderzoek niet noodzakelijk.

Te treffen maatregelen

- Bij de ontwikkeling en toekomstige situatie dient gezorgd te worden dat er geen lichtbundels op de bosrand gericht worden waardoor foeragerende vleermuizen mogelijk verstoord worden.
- Tijdens de werkzaamheden moet voorzichtig worden gehandeld met alle voorkomende flora en fauna (Algemene zorgplicht).
- Wanneer ondanks zorgvuldig handelen, onderzoek en advies schade lijkt te ontstaan voor beschermde flora en fauna, dient direct contact opgenomen te worden met een ter zake deskundige.
- Alle aanwezige vegetatie of bodemmateriaal (takken, stronken) gefaseerd verwijderen. Dit om bodembewonende dieren de kans te bieden in de nabijgelegen omgeving een ander leefgebied te benutten.
- Er wordt gelegenheid gegeven aan dieren, die tijdens de werkzaamheden worden gevonden, te vluchten of zich te verplaatsen naar een schuilplaats buiten het bereik van de werkzaamheden.
- De planlocatie tijdens de werkzaamheden en in de nieuwe situatie bij voorkeur niet verlichten en in de periode april-oktober de werkzaamheden tussen zonsopgang en zonsondergang uitvoeren (buiten schemerperiodes). Mocht verlichting noodzakelijk zijn hierbij een vleermuisvriendelijke verlichtingswijze toepassen (amberkleurig licht, lichtbundel nederwaarts richten, toepassen geconvergeerde lichtbundel).
- De kap- en snoeiwerkzaamheden opstarten of uitvoeren buiten het broedseizoen van vogels (indicatief medio maart t/m medio juli). Als dit niet mogelijk is dienen de potentiële nestlocaties van algemene broedvogels ruim voorafgaand aan het broedseizoen ongeschikt of ontoegankelijk gemaakt te worden. E.e.a. op aanwijzing van deskundige. Als werkzaamheden in het broedseizoen worden uitgevoerd die mogelijk resulteren in het wegnemen of verstoren van broedgevallen dient voor aanvang door een ter zake deskundig gecontroleerd te worden of er broedvogels aanwezig zijn.

Literatuur

BIJ12, 2017. Kennisdocument Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Gierzwaluw *Apus apus*, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Huismus *Passer domesticus*, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Zandhagedis *Lacerta agilis*, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii,* versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

Broekhuizen, S., K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys (redactie) 2016. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. – Natuur van Nederland 12. Naturalis Biodiversity Center & EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden.

Creemers, R.C.M & J.J.C.W. van Delft (RAVON) (redactie), 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. -Nederlandse fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.

Diepenbeek, A., 1999. Veldgids Diersporen. KNNV Uitgeverij 5e druk 2015, Zeist.

Dietz, C., O. von Helversen, D. Nill & P.H.C. Lina, 2011. Vleermuizen: alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika: biologie, kenmerken en bedreigingen. Tirion Natuur, Utrecht.

Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Geraadpleegde websites
www.arcgis.com
www.bij12.nl
www.gelderland.maps.arcgis.com
www.nationaalgeoregister.nl
www.natura2000.eea.europa.eu
www.ndff.nl
www.ravon.nl
www.ruimtelijkeplannen.nl
www.synbiosys.alterra.nl
www.verspreidingsatlas.nl
www.vleermuisprotocol.nl
www.vlinderstichting.nl
www.wilde-planten.nl
www.zoogdiervereniging.nl

We hopen u met deze rapportage voldoende te hebben geïnformeerd. Mochten er desondanks vragen zijn kunt u vrijblijvend contact opnemen.

Met vriendelijke groet,





Blom Ecologie B.V.,
ing. M.A. Brinkbaumer
Auteur

Blom Ecologie B.V.,
ir. T.W.D. Schrader
Collegiale toets

Bijlage 1 Fotografische impressie

© BLOM ECOLOGIE B.V.
ZANDWEG 46A - 4181 PM WAARDENBURG

Niets uit deze rapportage mag zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en Blom Ecologie B.V. worden gebruikt door derden. Onder gebruik worden alle vormen van kopie, openbaarmaking en elke andere toepassing begrepen. Deze rapportage mag alleen gebruikt worden voor het doel waarvoor het is samengesteld.

Blom Ecologie B.V. is niet aansprakelijk voor schade die voortkomt uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden en/of gegevens verkregen van Blom Ecologie B.V.

Bijlage 1 Fotografische impressie



Figuur 1 De planlocatie is gelegen aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk en bestaat uit een transformatorstation.



Figuur 2 De ontwikkellocaties betreffen braakliggende terreinen overgroeid met kruidachtige vaatplanten, struiken en jonge bomen.



Figuur 3 De planlocatie is volledig omheind door harmonicahekwerk dat ook ingegraven is.



Figuur 4 De kantoren / opslag op het terrein van het transformatorstation.

Bijlage 6 Akoestisch onderzoek

Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het transformatorstation van Liander aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk

Consequenties voorziene wijzigingen en uitbreiding

Rapportnummer FA 4780-2-RA-002 d.d. 10 november 2021

Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het transformatorstation van Liander aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk

Consequenties voorziene wijzigingen en uitbreiding

opdrachtgever	Reddyn B.V.
rapportnummer	FA 4780-2-RA-002
datum	10 november 2021
referentie	GL/GL/AvdS/FA 4780-2-RA-002
verantwoordelijke	ir. G.W. Lassche
opsteller	ir. G.W. Lassche
	+31 85 8228502
	g.lassche@peutz.nl

peutz bv, postbus 7, 9700 aa groningen, +31 85 822 85 00, groningen@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	**Inleiding en samenvatting**	**4**
2	**Uitgangspunten**	**5**
2.1	Situering van transformatorstation	5
2.2	Beschrijving van de inrichting en voorgenomen wijzigingen	5
2.3	Representatieve bedrijfssituatie	8
2.4	Toetsingscriteria	9
3	**Metingen**	**11**
3.1	Algemeen	11
3.2	Meetmethode en meetinstrumenten	11
3.3	Meetresultaten	11
4	**Berekeningen**	**13**
4.1	Rekenmodel	13
4.2	Geluidbronsterkten	13
4.3	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	14
4.4	Maximale geluidniveaus	19
4.5	Beoordeling	19
5	**Voorstel zonegrens**	**21**
6	**Conclusie**	**23**

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van Reddyn is een onderzoek verricht naar de verwachte geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van de voorgenomen wijzigingen van het transformatorstation van Liander aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk.

Op basis van geluidmetingen en de door de opdrachtgever verstrekte informatie is een rekenmodel opgesteld waarmee de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het station kunnen worden berekend.

Uit het onderzoek blijkt dat ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen in alle gevallen voldaan kan worden aan de redelijkerwijs te stellen criteria op grond van de Wet milieubeheer. Hiermee is sprake van een toelaatbare en inpasbare situatie.

Gelet op het buiten opgestelde gelijktijdig in te schakelen elektrische vermogen van meer dan 200 MVA geldt voor het transformatorstation een vergunningplicht in het kader van de Wet milieubeheer en zal het terrein voorzien moeten worden van een geluidzone in het kader van de Wet geluidhinder. In dit rapport wordt een voorstel voor een geluidzone gedaan.

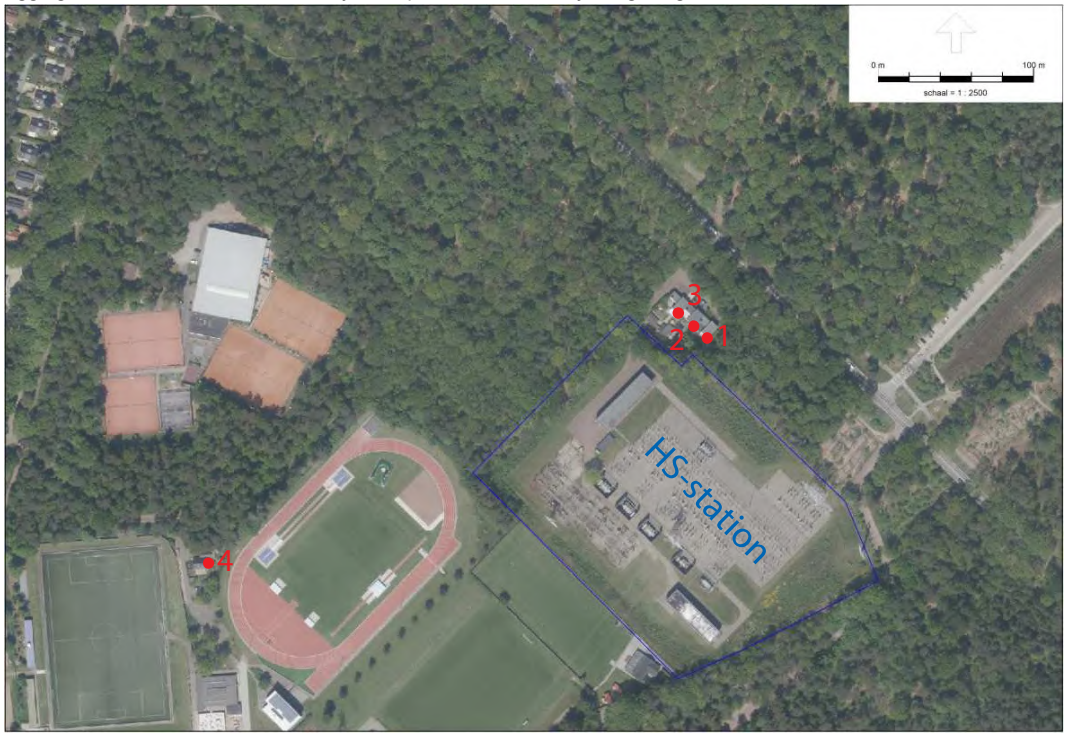
2 Uitgangspunten

2.1 Situering van transformatorstation

Het transformatorstation (hoogspanningsstation) van Liander is gelegen aan de Leuvenumseweg 34 te Harderwijk.

In onderstaande afbeelding 2.1 wordt de ligging van het station ten opzichte van de omgeving aangeduid.

f2.1 Ligging transformatorstation Harderwijk ten opzichte van de nabije omgeving



De dichtstbij gelegen woningen bevinden zich op korte afstand (25 à 30 m) ten noorden van het station. Deze woningen (Leuvenumseweg 36 t/m 40 even) zijn in afbeelding 2.1 aangeduid als positie 1 t/m 3.
Daarnaast bevindt zich op grotere afstand van het station in westelijke richting de woning Strokelweg 7 (positie 4).
In de overige richtingen bevinden zich geen woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen op kortere afstand van het station dan de genoemde woningen.

2.2 Beschrijving van de inrichting en voorgenomen wijzigingen

In onderstaande afbeelding 2.2 wordt de globale lay-out van het transformatorstation geschetst.

f2.2 Globale lay-out van transformatorstation Harderwijk



In de huidige situatie omvat het transformatorstation een 6-tal transformatoren (T1 t/m T6):

- transformator T1 is geplaatst binnen een driezijdige cel (noordoostzijde en bovenzijde open). Deze transformator is uitgerust met koelventilatoren waardoor in principe ONAF-bedrijf (Oil Natural Air Forced) mogelijk is. In dit onderzoek is de rol van de koelventilatoren overigens niet beschouwd. Uitgegaan is van uitsluitend ONAN-bedrijf (Oil Natural Air Natural);
- transformator T2 is niet in een cel geplaatst en er zijn geen (scherf)muren op korte afstand van de transformator (vrije opstelling). Deze transformator is niet uitgerust met koelventilatoren waardoor uitsluitend ONAN-bedrijf mogelijk is;
- transformator T3 is geplaatst binnen een driezijdige cel (noordoostzijde en bovenzijde open). Deze transformator is uitgerust met koelventilatoren waardoor in principe ONAF-bedrijf mogelijk is. In dit onderzoek is de rol van de koelventilatoren overigens niet beschouwd. Uitgegaan is van uitsluitend ONAN-bedrijf;
- transformator T4 is geplaatst binnen een driezijdige cel (noordoostzijde en bovenzijde open). Deze transformator is uitgerust met koelventilatoren waardoor ONAF-bedrijf mogelijk is. Uitgegaan is van ONAF-bedrijf in de dag- en de avondperiode en ONAN-bedrijf in de nachtperiode;
- transformator T5 is niet in een cel geplaatst en er zijn geen (scherf)muren op korte afstand van de transformator (vrije opstelling). Deze transformator is niet uitgerust met koelventilatoren waardoor uitsluitend ONAN-bedrijf mogelijk is;
- transformator T6 is geplaatst binnen een driezijdige cel (noordoostzijde en bovenzijde open). Deze transformator is niet uitgerust met koelventilatoren waardoor uitsluitend ONAN-bedrijf mogelijk is.

Liander is voornemens de capaciteit van het station te vergroten door een aantal aanpassingen. Deze aanpassingen zullen stapsgewijs worden doorgevoerd waarbij de volgende stappen worden voorzien:

1. vervanging van transformator T1 door een transformator van station Doetinchem
2. wijziging van het schakelveld (geen relevante akoestische consequenties)
3. verwijdering transformator T3 en verplaatsing van de huidige transformator T2 naar de locatie van transformator T3
4. bijplaatsing van twee transformator (T7 en T8) in driezijdige cellen nabij de huidige locatie van T2. Hierbij zal één van de twee transformatoren T7 of T8 worden belast (bedrijf N-1)
5. het belasten van beide transformatoren T7 en T8 (bedrijf N-0)
6. eindsituatie: bijplaatsen van transformator T9 in een driezijdige cel naast de transformatoren T7 en T9. Hierbij zullen alle transformatoren worden belast

In onderstaande afbeelding 2.1worden de verschillende stappen geschetst.

f2.3 Lay-out station voor de toekomstige situaties



De nieuwe transformatoren T7 t/m T9 worden niet voorzien van koelventilatoren waardoor uitsluitend ONAN-bedrijf (Oil Natural Air Natural) mogelijk is. Naar opgave van de opdrachtgever moet rekening gehouden worden met een geluidbronsterkte van 79,5 dB(A) bij vollast.

Naast de hierboven beschreven transformatoren is tevens sprake van een aantal vermogensschakelaars op het schakelveld. Onder normale omstandigheden zullen deze geen relevant geluid produceren. Alleen tijdens het schakelen is sprake van een relevante

geluidemissie (minder dan 1 s per schakeling). De meeste dagen zal er niet geschakeld worden. Onder normale omstandigheden zal enkele malen per jaar geschakeld kunnen worden waarbij dit zeker niet meer dan 1 à 2 maal op die dag zal gebeuren. Mede gelet hierop zijn de vermogensschakelaars niet relevant voor de bepaling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. Het schakelen wordt wel beschouwd bij het bepalen van de maximale geluidniveaus (piekgeluiden).

2.3 Representatieve bedrijfssituatie

Onder de representatieve bedrijfssituatie wordt verstaan de toestand waarbij de voor de geluidproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit (in de te beschouwen etmaalperiode).

Voor de verschillende stappen wordt uitgegaan van de in onderstaande tabel 2.1 weergegeven bedrijfsvoeringen. Bij de berekeningen wordt 'worst case' uitgegaan van volledige belasting van de vervangende transformator T1 en de nieuwe transformatoren T7 t/m T9 (gedurende het gehele etmaal). Voor de overige transformatoren wordt uitgegaan van de representatieve belasting tijdens de metingen.

t2.1 Overzicht bedrijfsvoeringen

Omschrijving	Huidig	Stap 1 (en 2)	Stap 3	Stap 4	Stap 5	Stap 6 (eindsituatie)
Transformator T1 (huidig)*	belast	-	-	-	-	-
Transformator T1 (vervanging)	-	belast	belast	belast	belast	belast
Transformator T2 (huidige locatie)	belast	belast	-	-	-	-
Transformator T3 (huidig)*	belast	belast	-	-	-	-
Transformator T3 (vervangen door T2)	-	-	belast	belast	belast	belast
Transformator T4:						
– ONAF-bedrijf	dag/avond	dag/avond	dag/avond	dag/avond	dag/avond	dag/avond
– ONAN-bedrijf	nacht	nacht	nacht	nacht	nacht	nacht
Transformator T5	belast	belast	belast	belast	belast	belast
Transformator T6	belast	belast	belast	belast	belast	belast
Transformator T7	-	-	-	T7 of T8 belast	belast	belast
Transformator T8	-	-	-	T7 of T8 belast	belast	belast
Transformator T9	-	-	-	-	-	belast

* koelventilatoren niet in bedrijf (ONAN-bedrijf)

Het station functioneert normaliter onbemand. Ten behoeve van controle en onderhoud kunnen evenwel enkele voertuigen de inrichting bezoeken. De geluidemissie vanwege deze voertuigen is over het algemeen verwaarloosbaar ten opzichte van de overige geluidbronnen en zal gelet daarop buiten beschouwing worden gelaten. Naast de hierboven genoemde geluidbronnen is gelet daarop tevens sprake van een beperkt aantal vervoersbewegingen. De impact hiervan op de geluidniveaus in de omgeving is verwaarloosbaar. Gelet hierop zullen deze vervoersbewegingen in dit onderzoek als niet relevant worden aangemerkt en derhalve buiten beschouwing worden gelaten.

2.4 Toetsingscriteria

In het Activiteitenbesluit zijn de volgende voor het onderhavige onderzoek mogelijk relevante geluidgrenswaarden opgenomen:

Artikel 2.17

1 Voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximaal geluidsniveau L_{Amax}, veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties en toestellen, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en activiteiten en laad- en losactiviteiten ten behoeve van en in de onmiddellijke nabijheid van de inrichting, geldt dat:

a. de niveaus op de in tabel 2.17a genoemde plaatsen en tijdstippen niet meer bedragen dan de in die tabel aangegeven waarden;

Tabel 2.17a

	07:00–19:00 uur	19:00–23:00 uur	23:00–07:00 uur
$L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
$L_{Ar,LT}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	35 dB(A)	30 dB(A)	25 dB(A)
L_{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)
L_{Amax} in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)

In onderhavig onderzoek zullen uitsluitend de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden beschouwd. Hierbij zal de invloed van eventuele mobiele bronnen (bijvoorbeeld verkeersbewegingen) buiten beschouwing worden gelaten omdat deze over het algemeen bij transformatorstations een zeer geringe tot verwaarloosbare bijdrage leveren aan de totale geluidniveaus, zeker waar het de maatgevende nachtperiode (23 – 7 uur) betreft.

Bovenstaande geluidgrenswaarden zijn direct van toepassing op transformatorstations waarbij het totale gelijktijdig in te schakelen elektrische vermogen minder dan 200 MVA bedraagt. Vanwege het mogelijke tonale karakter van het geluid zal bij de toetsing van de geluidniveaus aan de grenswaarde een toeslag K_1 à 5 dB worden gehanteerd. Het geluid afkomstig van het transformatorstation wordt hierdoor 5 dB strenger beoordeeld. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat dit aan de orde is ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen.

Het gelijktijdig in te schakelen vermogen zal 200 MVA of meer bedragen. Hiermee is het transformatorstation vergunningplichtig in het kader van de Wet milieubeheer en geldt tevens een zoneringsplicht in het kader van de Wet geluidhinder. Rondom het terrein van het transformatorstation zal een geluidzone moeten worden vastgesteld. Rondom het terrein wordt een contour gelegd waarbuiten de geluidbelasting van het industrieterrein (het terrein van het transformatorstation) niet meer mag bedragen dan 50 dB(A). Het terrein tussen de contour (de zonegrens) en het industrieterrein geldt als zone.

De geluidzone beperkt de mogelijkheden voor een toekomstige uitbreiding van het industrieterrein en geldt tevens als aandachtsgebied of beperking voor eventuele woningbouw. In theorie zou volgens de Wet geluidhinder woningbouw zonder geluidbeperkingen mogelijk zijn direct buiten de vast te stellen zonegrens. Omdat de Wet geluidhinder geen rekening houdt met het karakter van het geluid en bij transformatorstations wel sprake is van tonaal geluid waarop in het kader van de Wet milieubeheer een toeslag van 5 dB van toepassing is, zou hiermee in onderhavige situatie

sprake kunnen zijn van een conflictsituatie. Als voorbeeld hiervoor kan worden genoemd de situatie dat, gelet op de zone, ter plaatse van een woning direct buiten de zonegrens een geluidbelasting is toegestaan van 50 dB(A) exclusief toeslag voor tonaal karakter. Inclusief toeslag voor tonaal karakter is sprake van een etmaalwaarde van 55 dB(A). In het kader van de Wet milieubeheer zal dit op bezwaren stuiten. Om dergelijke situaties te voorkomen wordt voorgesteld voor onderhavige situatie een zone vast te stellen inclusief de toeslag voor tonaal karakter. De Wet geluidhinder sluit deze mogelijkheid niet uit. Het aandachtsgebied wordt hierdoor groter.
Op grond van bovenstaande wordt voorgesteld de geluidzone vast te leggen op basis van de 50 dB(A)-contour (etmaalwaarde) inclusief toeslag voor tonaal karakter. De hierbij te hanteren rekenhoogte is 5 meter boven het plaatselijke maaiveld.

Normaal gesproken gelden voor de maximale geluidniveaus grenswaarden van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode (zie ook de grenswaarden van het Activiteitenbesluit).
Betreffende de maximale geluidniveaus (piekgeluiden) wordt opgemerkt dat onder normale omstandigheden alleen in de dagperiode test- en werkschakelingen zullen worden uitgevoerd. Dit zal slechts enkele malen per jaar plaatsvinden.
Door niet-voorzienbare, ongewenste omstandigheden, kan ook in de avond- en de nachtperiode geschakeld worden met de vermogensschakelaars. Het betreft hier situaties die niet onder de representatieve bedrijfssituatie gerekend worden en derhalve niet inherent zijn aan de vergunde bedrijfsactiviteiten. Deze piekgeluiden worden, conform de Handreiking, als zogenaamde 'calamiteuze maximale geluidniveaus' aangemerkt. Geluidvoorschriften hebben hier geen betrekking op. Uiteraard is het streven erop gericht de calamiteuze schakelingen niet te laten plaatsvinden.

3 Metingen

3.1 Algemeen

Op donderdag 5 augustus 2021 zijn geluidmetingen verricht op het terrein van het transformatorstation. De metingen zijn verricht onder verschillende belastingscondities van de transformatoren. Betreffende transformator T4 zijn de koelventilatoren handmatig in- en uitgeschakeld.

3.2 Meetmethode en meetinstrumenten

De geluidmetingen voldoen aan de voorschriften zoals aangegeven in de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' uit 1999 (HMRI 1999). Uitgegaan is van methode II van de Handleiding. Gelet op het tonale karakter van het geluid afkomstig van transformatoren is hierbij, conform HMRI 1999, tijdens de metingen aan de transformator de microfoon bewogen over een aantal meters om zo de invloed van het 'staande golf'-patroon ('interferentie') te minimaliseren.

De metingen werden uitgevoerd met behulp van de volgende instrumenten:
- Precision Sound Level Meter, fabricaat Brüel & Kjær, type 2250 met microfoon, fabricaat Brüel & Kjær, type 4189, met windbol;
- Akoestische ijkbron, fabricaat Brüel & Kjær, type 4231.

In het laboratorium werden de metingen geanalyseerd met behulp van Analyse software Spectralyzer, door Peutz.

De gebruikte precisiegeluidmeetapparatuur voldoet aan de in de Handleiding meten en rekenen industrielawaai aangewezen norm IEC 651:1979. Genoemde norm is vervangen door IEC 60651:2001. De nauwkeurigheid van de geluidniveaumeter bedraagt volgens IEC 60651 klasse 1 voor de tertsbanden met middenfrequentie van 50 t/m 80 Hz ± 1,5 dB, voor de tertsbanden met middenfrequenties van 100 t/m 4000 Hz ± 1 dB, voor de tertsband van 5000 Hz ± 1,5 dB, en voor de tertsbanden van 6300 Hz, 8000 Hz en 10000 Hz, respectievelijk +1,5 dB tot -2 dB, +1,5 dB tot -3 dB en +2 dB tot -4 dB.
De gebruikte precisiegeluidmeetapparatuur voldoet tevens aan de thans geldende IEC 61672-1:2002 voor klasse 1.
De akoestische ijkbron geeft een geluidniveau van 93,8 (± 0,25) dB bij 25 °C en van 93,8 (± 0,35) dB bij 10 °C of 40 °C bij een frequentie van 1000 (± 15) Hz.

3.3 Meetresultaten

Op basis van de meetresultaten worden voor de transformatoren de volgende geluidbronsterkten bepaald:
- T1: 90 dB(A)
- T2: 78 dB(A)

- T3: 91 à 92 dB(A)
- T4: 89 dB(A) tijdens ONAF-bedrijf en 75 dB(A) tijdens ONAN-bedrijf
- T5: 72 dB(A)
- T6: 75 dB(A)

De geluidbronsterkten op basis van de geluidmetingen betrekking hebben op representatief deellastbedrijf. Uitgaande van een volledige belasting kan de geluidbronsterkte hoger zijn. Vooralsnog wordt hier geen rekening mee gehouden.
Bij de transformatoren T2 en T4 t/m T6 zijn aanvullend enige metingen uitgevoerd bij nullastbedrijf. De resultaten wijken slechts gering af van de gemeten waarden onder representatief belasting. Bij de berekeningen zal voor wat de huidige transformatoren betreft worden uitgegaan van de bovenstaande geluidbronsterkten.

4 Berekeningen

4.1 Rekenmodel

Op basis van de uitgangspunten zoals vermeld in hoofdstuk 2 is een rekenmodel opgesteld.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de methoden II van de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai', uitgave 1999.

Met betrekking tot de afschermende en reflecterende objecten zijn alle relevante objecten op het terrein van de inrichting en in de directe omgeving betrokken in de berekeningen.
Aangaande het terrein van het station wordt uitgegaan van een akoestisch grotendeels harde bodem (B = 0,2). Het omliggende gebied is grotendeels absorberend verondersteld (B = 0,8).

De verzwakkingstermen D_{veg}, $D_{terrein}$ en D_{huis} vinden geen toepassing of zijn verwaarloosbaar en zijn derhalve buiten beschouwing gelaten.

Ter plaatse van de rekenpunten is uitgegaan van een rekenhoogte van 5 m.

4.2 Geluidbronsterkten

Bij de berekeningen voor de huidige en toekomstige situaties zal, voor zover mogelijk, worden uitgegaan van de berekende geluidbronsterkten gebaseerd op de geluidmetingen.

Ten aanzien van de nieuw te plaatsen transformatoren wordt uitgegaan van de Liander aan de nieuwe transformatoren gestelde geluideis, te weten: een geluidvermogen van ten hoogste 79,5 dB(A) (zie ook paragraaf 2.2).
Betreffende de vervangende transformator T1 (stap 1) wordt uitgegaan van de door de in het afnamerapport opgenomen informatie (transformator 1 van OS Doetinchem).

In onderstaande tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de gehanteerde geluidbronsterkten voor de verschillende stappen.

t4.1 Overzicht geluidbronsterkten

Omschrijving	Huidig	Stap 1 (en 2)	Stap 3	Stap 4	Stap 5	Stap 6 (eindsituatie)
Transformator T1 (huidig)	90 dB(A)	-	-	-	-	-
Transformator T1 (vervanging)	-	82 dB(A)	82 dB(A)	82 dB(A)	82 dB(A)	82 dB(A)
Transformator T2 (huidige locatie)	78 dB(A)	78 dB(A)	-	-	-	-
Transformator T3 (huidig)	92 dB(A)	92 dB(A)	-	-	-	-
Transformator T3 (vervangen door T2)	-	-	78 dB(A)	78 dB(A)	78 dB(A)	78 dB(A)
Transformator T4:						
– ONAF-bedrijf	89 dB(A)	89 dB(A)	89 dB(A)	89 dB(A)	89 dB(A)	89 dB(A)
– ONAN-bedrijf	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)
Transformator T5	72 dB(A)	72 dB(A)	72 dB(A)	72 dB(A)	72 dB(A)	72 dB(A)
Transformator T6	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)
Transformator T7	-	-	-	80 dB(A)	80 dB(A)	80 dB(A)
Transformator T8	-	-	-	80 dB(A)	80 dB(A)	80 dB(A)
Transformator T9	-	-	-	-	-	80 dB(A)

4.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Met behulp van de opgestelde rekenmodellen worden de in onderstaande tabellen 4.2 t/m 4.4 weergegeven langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend ten gevolge van het transformatorstation voor respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de woningen in de directe omgeving zoals weergegeven in afbeelding 2.1 op pagina 5.

De rekenhoogte bedraagt voor de dagperiode 1,5 meter ten opzichte van het plaatselijke maaiveld. Voor de avond- en de nachtperiode wordt een rekenhoogte van 5 meter gehanteerd. Bij de bepaling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus is een toeslag K_1 à 5 dB voor tonaal geluid in rekening gebracht. Het betreft hier een 'worst case'-benadering daar in praktijk het geluid afkomstig van het transformatorstation mogelijk niet als tonaal waarneembaar zal zijn in verband met het heersende achtergrondgeluid.

t4.2 Rekenresultaten dagperiode (grenswaarde 50 dB(A)) – rekenhoogte 1,5m

Omschrijving	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) in dB(A) inclusief K_1 à 5 dB			
	Leuvenumseweg			Strokelweg 7 (punt 4)
	nr. 40 (punt 1)	nr. 38 (punt 2)	nr. 36 (punt 3)	
Huidige situatie	45	45	43	32
Stap 1 (T1 vervangen)	43	44	42	31
Stap 3 (T2 vervangt T3)	40	40	38	28
Stap 4 (T7 en T8 bijgeplaatst):				
– T8 niet belast	36	37	38	28
– T7 niet belast	36	36	38	28
Stap 5 (T7 en T8 belast)	37	38	39	28
Stap 6 (T9 bijgeplaatst)	37	38	39	29

t4.3 Rekenresultaten avondperiode (grenswaarde 45 dB(A)) – rekenhoogte 5m

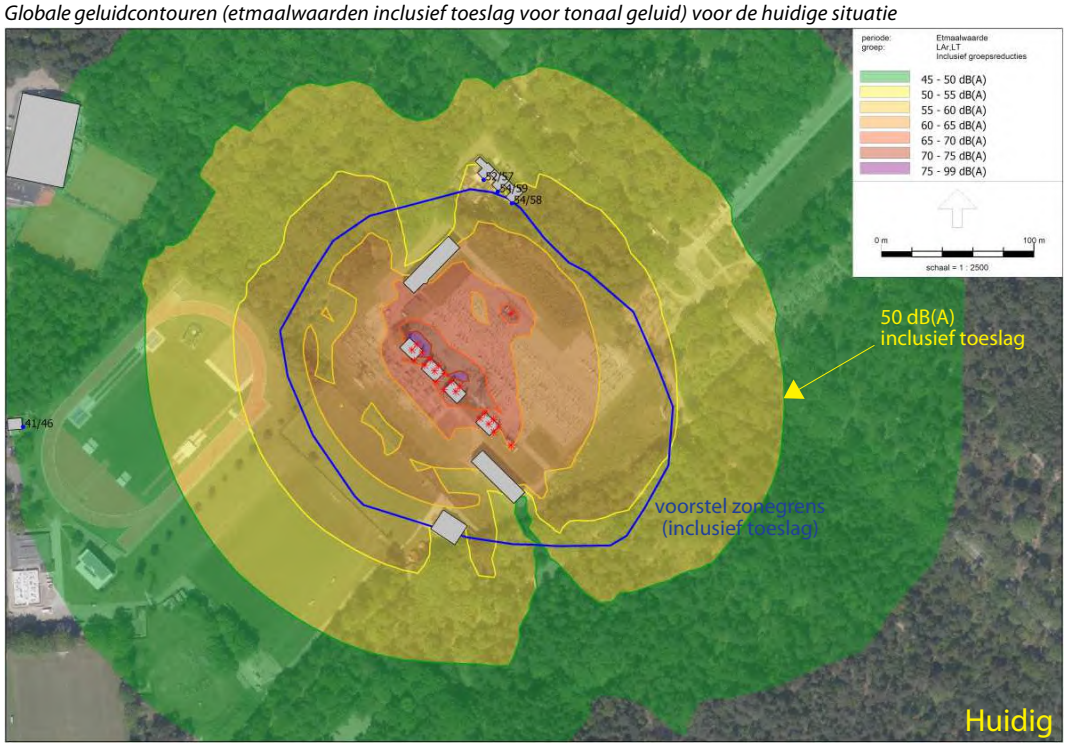
Omschrijving	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) in dB(A) inclusief K_1 à 5 dB			
	Leuvenumseweg			Strokelweg 7
	nr. 40 (punt 1)	nr. 38 (punt 2)	nr. 36 (punt 3)	(punt 4)
Huidige situatie	**49**	**50**	**48**	36
Stap 1 (T1 vervangen)	**47**	**48**	**47**	34
Stap 3 (T2 vervangt T3)	42	43	42	30
Stap 4 (T7 en T8 bijgeplaatst):				
– T8 niet belast	41	42	41	30
– T7 niet belast	41	42	41	30
Stap 5 (T7 en T8 belast)	42	42	42	30
Stap 6 (T9 bijgeplaatst)	42	42	42	31

t4.4 Rekenresultaten nachtperiode (grenswaarde 40 dB(A)) – rekenhoogte 5m

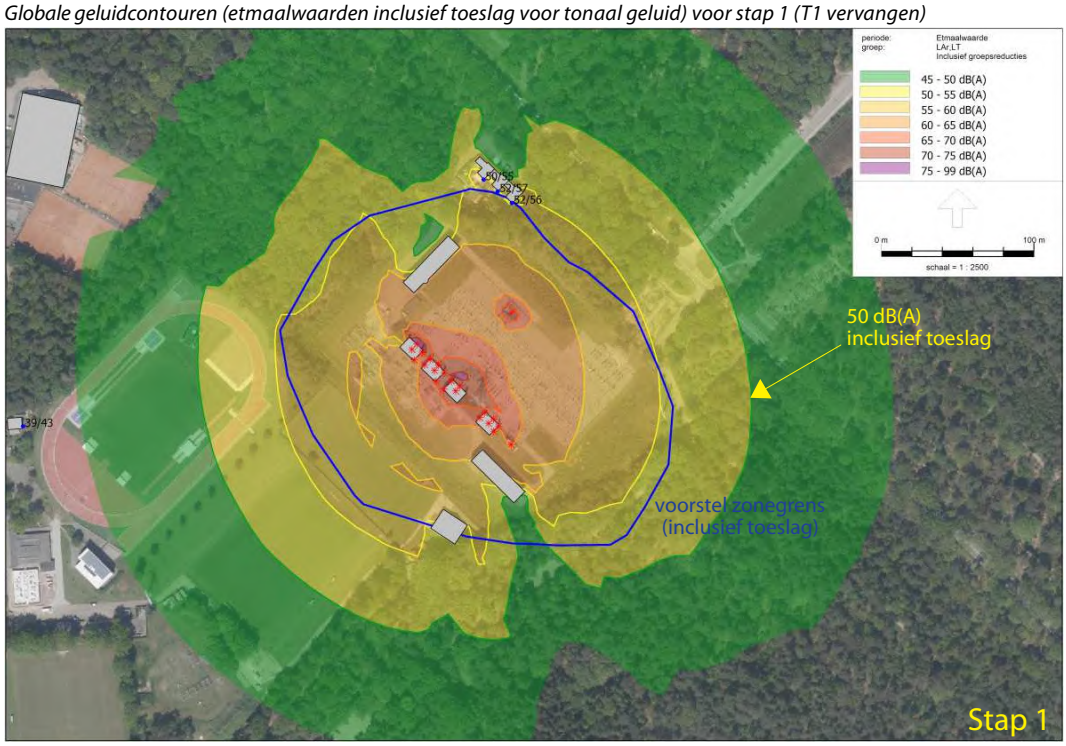
Omschrijving	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) in dB(A) inclusief K_1 à 5 dB			
	Leuvenumseweg			Strokelweg 7
	nr. 40 (punt 1)	nr. 38 (punt 2)	nr. 36 (punt 3)	(punt 4)
Huidige situatie	**48**	**49**	**47**	36
Stap 1 (T1 vervangen)	**46**	**47**	**45**	34
Stap 3 (T2 vervangt T3)	38	39	38	25
Stap 4 (T7 en T8 bijgeplaatst):				
– T8 niet belast	38	39	37	26
– T7 niet belast	38	38	36	26
Stap 5 (T7 en T8 belast)	39	39	38	27
Stap 6 (T9 bijgeplaatst)	40	40	38	28

In aanvulling op de rekenresultaten zoals weergegeven in tabellen 4.2 t/m 4.4 zijn tevens de globale geluidcontouren berekend. Deze zijn opgenomen in onderstaande afbeeldingen 4.1 t/m 4.7. Het betreft hier de etmaalwaardecontouren (inclusief toeslag) van alle doorgerekende stappen voor een rekenhoogte van 5 meter. De etmaalwaarden worden in alle gevallen bepaald door de nachtperiode (een etmaalwaarde van 50 dB(A) komt dan overeen met 40 dB(A) in de nachtperiode). In de afbeeldingen is tevens een voorstel opgenomen voor een zonegrens (zie verder hoofdstuk 5).

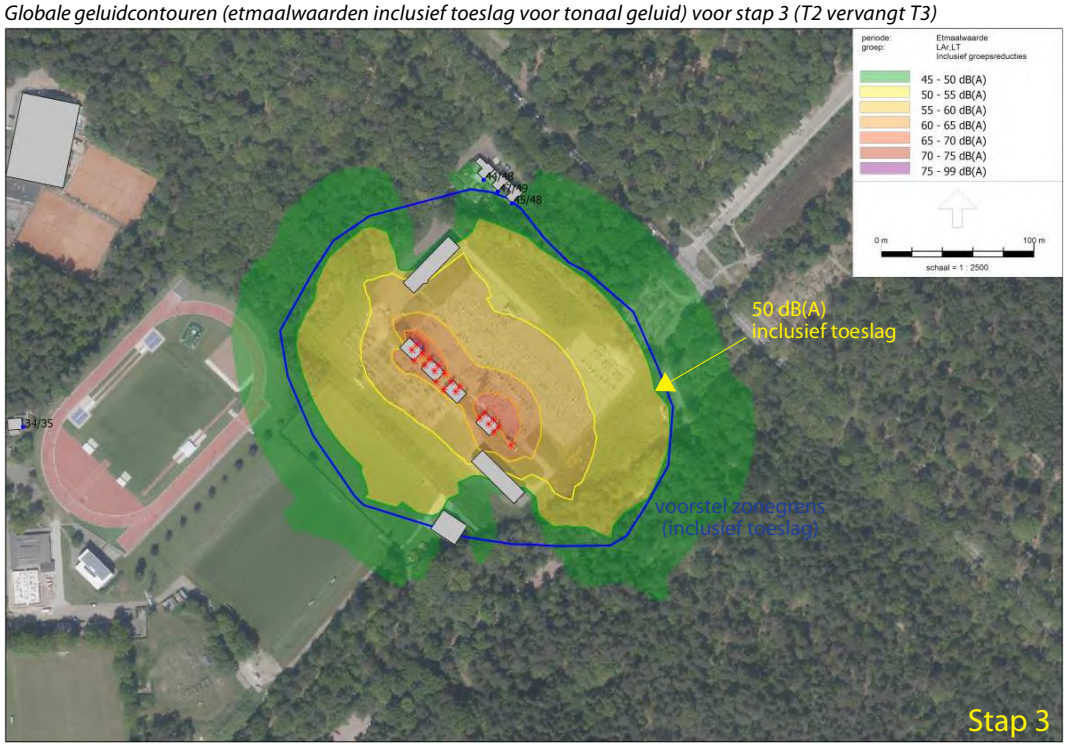
f4.1 Globale geluidcontouren (etmaalwaarden inclusief toeslag voor tonaal geluid) voor de huidige situatie



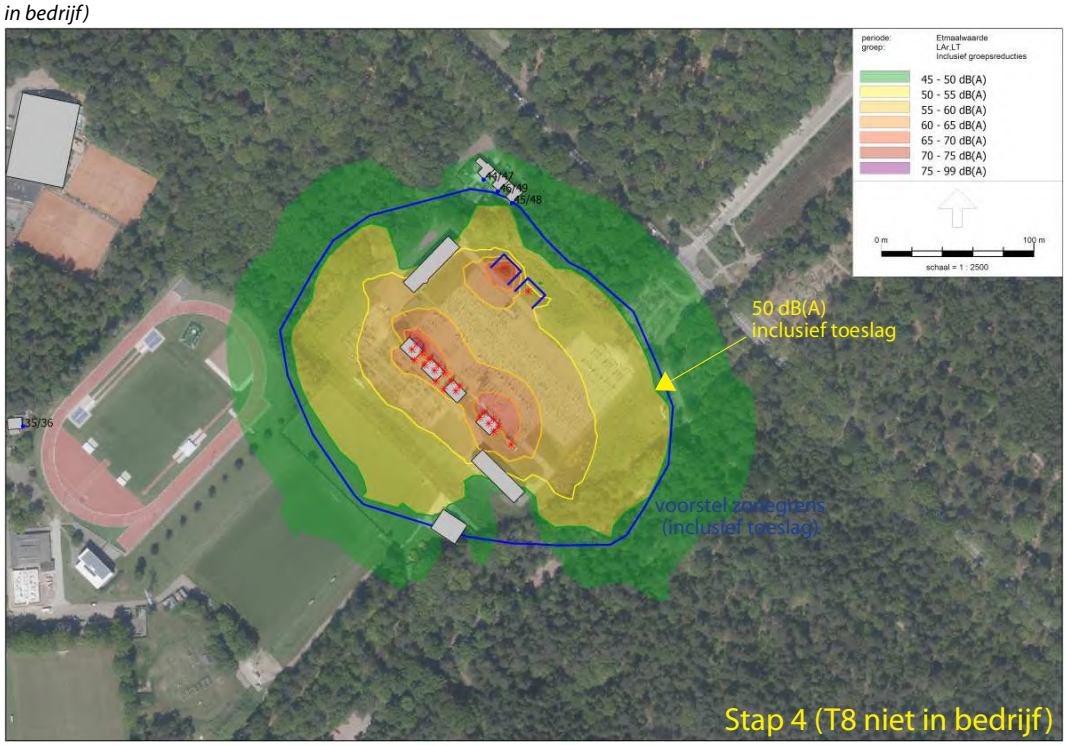
f4.2 Globale geluidcontouren (etmaalwaarden inclusief toeslag voor tonaal geluid) voor stap 1 (T1 vervangen)



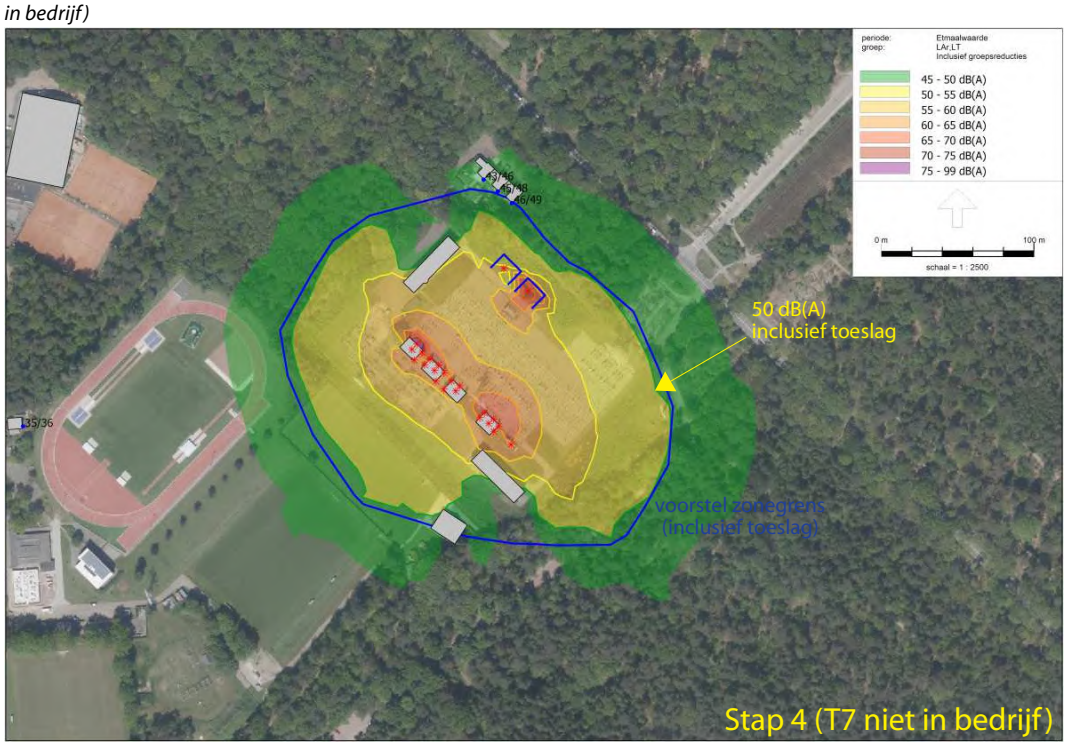
f4.3 Globale geluidcontouren (etmaalwaarden inclusief toeslag voor tonaal geluid) voor stap 3 (T2 vervangt T3)



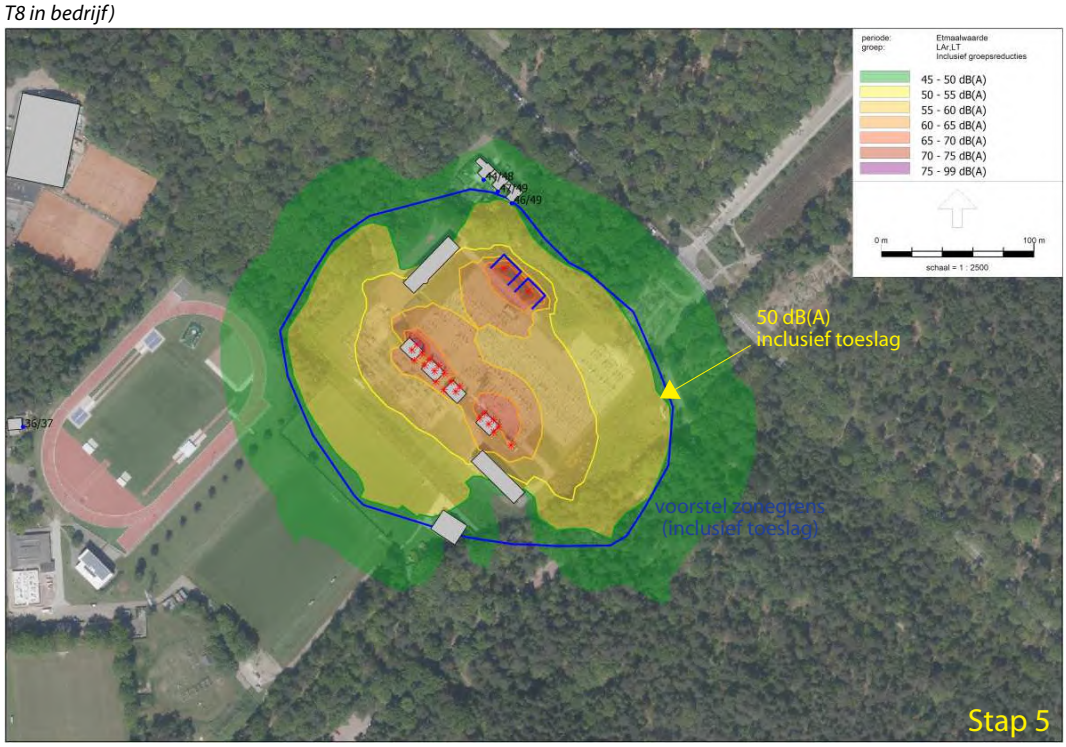
f4.4 Globale geluidcontouren (etmaalwaarden inclusief toeslag voor tonaal geluid) voor stap 4 (T7 en T8 bijgeplaatst, T8 niet in bedrijf)



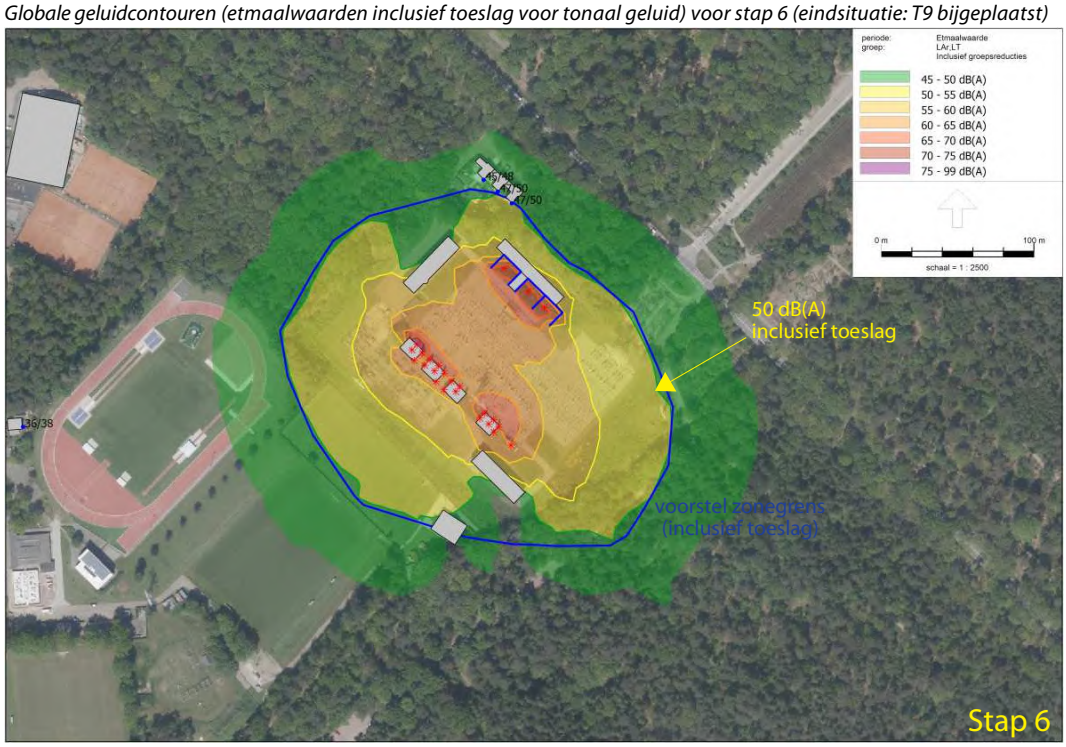
f4.5 Globale geluidcontouren (etmaalwaarden inclusief toeslag voor tonaal geluid) voor stap 4 (T7 en T8 bijgeplaatst, T7 niet in bedrijf)



f4.6 Globale geluidcontouren (etmaalwaarden inclusief toeslag voor tonaal geluid) voor stap 5 (T7 en T8 bijgeplaatst, T7 en T8 in bedrijf)



f 4.7 Globale geluidcontouren (etmaalwaarden inclusief toeslag voor tonaal geluid) voor stap 6 (eindsituatie: T9 bijgeplaatst)



4.4 Maximale geluidniveaus

Op het terrein van het transformatorstation vinden onder normale omstandigheden geen activiteiten plaats welke aanleiding kunnen geven tot het optreden van relevante piekgeluiden. Alleen tijdens het schakelen met de vermogensschakelaars kan sprake zijn van relevante geluidpieken. Uitgaande van een geluidbronsterkte van 115 dB(A) tijdens het schakelen kan worden gesteld dat de maximale geluidniveaus ter plaatse van de woningen ten hoogste 69 dB(A) zullen bedragen. Onder normale omstandigheden wordt alleen in de dagperiode geschakeld.

4.5 Beoordeling

Uit het onderzoek blijkt dat ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen in de huidige situatie langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus kunnen optreden van ten hoogste 50 dB(A). Hierbij is rekening gehouden met de toepassing van een toeslag van 5 dB voor het tonale karakter van het geluid.
Door de voorgenomen vervanging van transformator T1 zullen de geluidniveaus afnemen met circa 2 dB tot ten hoogste 48 dB(A) bij de woningen. Hiermee is nog sprake van een overschrijding van de toepasselijke geluidgrenswaarden in zowel de avond- als de nachtperiode.

Door het verwijderen van transformator T3 van het station en het verplaatsen van transformator T2 naar de locatie van de oude transformator T3 (stap 3) zullen de

langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus afnemen tot ten hoogste 43 dB(A) in de dag- en de avondperiode en 39 dB(A) in de nachtperiode. Hiermee wordt voldaan aan de standaardgrenswaarden van het Activiteitenbesluit.

Door vervolgens twee nieuwe transformatoren bij te plaatsen (T7 en T8; stap 4) waarvan slechts één in bedrijf zal zijn, zullen de geluidniveaus enigszins kunnen toenemen. Er wordt dan nog wel voldaan aan de grenswaarden. Bij bedrijf met beide transformatoren (stap 5) wordt ook nog voldaan aan de grenswaarden.

In de eindsituatie zal ook transformator T9 bijgeplaatst kunnen worden. Met name door de afschermende werking van de transformatorcellen van T7 t/m T9 zullen de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus bij de woningen beperkt kunnen blijven tot ten hoogste 42 dB(A) in de dag- en de avondperiode en 40 dB(A) in de nachtperiode.

Door de voorgenomen wijzigingen zal de geluidsituatie bij de woningen derhalve in alle gevallen verbeteren.

De maximale geluidniveaus worden in alle gevallen toelaatbaar geacht.

5 Voorstel zonegrens

Zoals eerder opgemerkt zal het terrein van het transformatorstation gezoneerd moeten worden in het kader van de Wet geluidhinder. Rondom het terrein wordt een contour gelegd waarbuiten de geluidbelasting van het industrieterrein (in casu het terrein van het transformatorstation) niet meer mag bedragen dan 50 dB(A). Het terrein tussen de contour (de zonegrens) en het industrieterrein geldt als de zone.

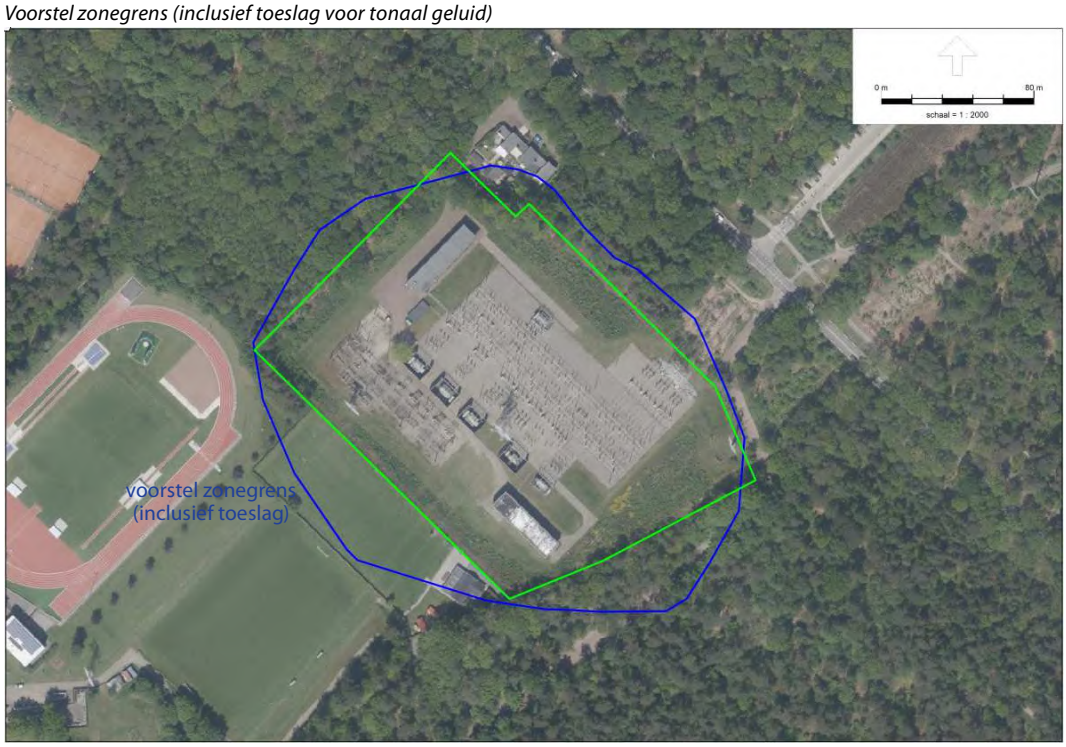
De geluidzone beperkt de mogelijkheden voor een toekomstige uitbreiding van het industrieterrein (het transformatorstation) en geldt tevens als aandachtsgebied of beperking voor eventuele woningbouw. De Wet geluidhinder houdt geen rekening met het karakter van het geluid. De Wet geluidhinder sluit deze mogelijkheid echter niet uit. Gelet hierop wordt voorgesteld de geluidzone vast te leggen op basis van de 50 dB(A)-contour (etmaalwaarde) inclusief toeslag voor tonaal karakter. De hierbij te hanteren rekenhoogte is 5 meter boven het plaatselijke maaiveld.
De etmaalwaarde komt overeen met de hoogste waarde van:
- het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in de dagperiode,
- het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in de avondperiode + 5 dB,
- het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in de nachtperiode + 10 dB.

In dit geval wordt de etmaalwaarde bepaald door de nachtperiode omdat sprake is van continu bedrijf gedurende het gehele etmaal. De 50 dB(A) etmaalwaardecontour is dan gelijk aan de 40 dB(A)-contour voor de nachtperiode.

In onderstaande afbeelding 5.1 wordt een voorstel voor de zonegrens aangegeven gebaseerd op de omhullende geluidcontour voor de toekomstige wijzigingsopties. Hierbij is de berekende geluidcontour enigszins gestileerd.

De geluidzone is gedefinieerd als het gebied tussen de grens van het gezoneerde terrein en de zonegrens.

f5.1 Voorstel zonegrens (inclusief toeslag voor tonaal geluid)



Binnen de voorgestelde zone zijn geen woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen gelegen. Het vaststellen van de voorgestelde geluidzone ontmoet op grond hiervan geen overwegende bezwaren van geluidtechnische aard.

Uit de afbeeldingen 4.3 t/m 4.7 blijkt dat de geluidniveaus na stap 3 t/m 6 in alle gevallen voldoen aan de zonegrens.

6 Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat de ten gevolge van het transformatorstation Harderwijk optredende geluidniveaus in de omgeving in de voorziene toekomstige situaties voldoen aan de redelijkerwijs te stellen criteria op grond van de Wet milieubeheer en de Wet geluidhinder. Door de voorgenomen wijzigingen zullen de geluidniveaus bij de woningen afnemen.

Gelet hierop kan worden gesteld dat sprake is van een toelaatbare en inpasbare situatie.

Gelet op het opgestelde elektrische vermogen van meer dan 200 MVA dient een geluidzone in het kader van de Wet geluidhinder vastgesteld te worden. In dit rapport is een voorstel uitgewerkt waarbij, afwijkend van de lijn van de normale systematiek van de Wet geluidhinder, rekening wordt gehouden met het tonale karakter van het geluid. Binnen de voorgestelde geluidzone zijn geen geluidgevoelige bestemmingen gelegen.

Groningen,

Dit rapport bevat 23 pagina's,
Bijlage 1, bestaande uit 22 pagina's en 6 figuren,
Bijlage 2, bestaande uit 8 pagina's.

FA 4780-2-RA-002 (2EBFA429) GERT

Bijlage 1: Invoergegevens rekenmodellen

Algemeen (van toepassing op alle modellen):
– bodemgebieden, pagina 1.2
– rekenpunten, pagina 1.3

Huidige situatie:
– gebouwen, pagina 1.4
– puntbronnen, pagina 1.5 t/m 1.6

Toekomst stap 1:
– gebouwen, pagina 1.7
– puntbronnen, pagina 1.8 t/m 1.9

Toekomst stap 3:
– gebouwen, pagina 1.10
– puntbronnen, pagina 1.11 t/m 1.12

Toekomst stap 5 (ook van toepassing op stap 4):
– gebouwen, pagina 1.13
– schermen, pagina 1.14 t/m 1.15
– puntbronnen, pagina 1.16 t/m 1.17

Toekomst stap 6:
– gebouwen, pagina 1.18
– schermen, pagina 1.19 t/m 1.20
– puntbronnen, pagina 1.21 t/m 1.22

figuur 1.1 t/m 1.6

Van toepassing op alle rekenmodellen

Model: Actuele situatie (alle trafo's belast)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Omtrek	Oppervlak	Bf
001	Terrein transformatorstation	Polygoon	172400,83	482166,38	721,54	32252,56	0,20

Van toepassing op alle rekenmodellen

Model: Actuele situatie (alle trafo's belast)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Gevel	Groep
01	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	0,00	1,50	5,00	Ja	--
02	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	0,00	1,50	5,00	Ja	--
03	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	0,00	1,50	5,00	Ja	--
04	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	0,00	1,50	5,00	Ja	--

Huidige situatie

Model: Actuele situatie (alle trafo's belast)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Cp	Refl. 63	Vorm	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Groep
01	TR1	172478,27	482158,14	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
02	TR6	172492,42	482144,26	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
03	TR3	172506,75	482130,23	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
04	TR4	172528,10	482109,17	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
05	10kV inst. 2	172525,15	482083,63	8,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	4	98,95	403,57	--
06	10kV inst. 1	172510,07	482231,09	7,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	11	106,15	442,17	--
08	Plaggenweg 1	172506,80	482051,87	5,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	67,69	282,62	--
09	Leuvenumseweg 40	172549,72	482267,33	5,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	44,19	85,81	--
10	sportgebouw	172231,06	482324,97	12,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	188,35	2142,95	--
11	Leuvenumseweg 38	172540,33	482274,86	5,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	43,04	85,22	--
12	Leuvenumseweg 36	172530,67	482282,97	5,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	44,11	86,13	--
13	Strokelweg 7	172221,07	482111,46	6,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	4	33,71	69,94	--

Huidige situatie

Model: Actuele situatie (alle trafo's belast)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
01	TR1 voorvlak	172489,46	482160,26	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	50,40	73,30	81,90
02	TR1 bovenvlak	172486,27	482156,63	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	53,60	81,30	87,30
03	TR1 opening 1	172492,95	482155,07	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	24,00	49,60	63,30
04	TR1 opening 2	172487,77	482149,78	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	24,90	50,70	62,30
05	TR2 vollast	172551,57	482180,59	0,00	2,66	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	52,10	65,70	71,70
06	TR3 voorvlak	172517,48	482132,82	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	49,50	73,40	83,40
07	TR3 bovenvlak	172514,95	482129,49	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	53,60	79,00	90,00
08	TR3 opening 1	172507,01	482130,65	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	33,70	59,20	66,40
09	TR3 opening 2	172512,08	482135,95	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	29,60	53,90	61,50
10	TR4 voorvlak vollast ONAF	172539,86	482111,01	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	51,00	62,70	71,10
10	TR4 voorvlak vollast ONAN	172539,86	482111,01	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	47,60	56,20	66,30
11	TR4 bovenvlak ONAF	172536,51	482108,20	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	--	50,20	63,80	74,40
11	TR4 bovenvlak ONAN	172536,51	482108,20	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	--	--	0,00	42,40	56,70	72,10
12	TR4 opening 1 ONAF	172530,72	482112,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	29,30	43,80	48,10
12	TR4 opening 1 ONAN	172530,72	482112,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	26,70	41,60	44,30
13	TR4 opening 2 ONAF	172533,74	482115,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	34,30	46,10	52,40
13	TR4 opening 2 ONAN	172533,74	482115,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	29,90	41,30	47,60
14	TR4 opening 3 ONAF	172542,90	482106,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	35,60	48,00	52,70
14	TR4 opening 3 ONAN	172542,90	482106,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	29,40	44,60	46,10
15	TR4 opening 4 ONAF	172539,87	482103,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	27,50	36,40	50,10
15	TR4 opening 4 ONAN	172539,87	482102,97	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	20,40	31,50	49,20
16	TR5 vollast	172551,27	482094,32	0,00	2,66	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	53,60	62,00	64,00
17	TR6 vollast voorvlak	172503,54	482146,45	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	47,70	62,00	66,90
18	TR6 vollast bovenvlak	172500,95	482142,85	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	45,50	67,00	70,40
19	TR6 opening 1	172494,51	482146,63	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	22,60	40,70	50,40
20	TR6 opening 2	172498,08	482150,10	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	32,20	46,40	52,60
21	TR6 opening 3	172507,38	482141,32	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	34,30	53,60	52,60
22	TR6 opening 4	172502,07	482135,93	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	22,00	44,20	53,20

Huidige situatie

Model: Actuele situatie (alle trafo's belast)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	71,90	69,80	62,40	54,50	45,30	83,08	TR1
02	78,10	75,50	67,40	63,40	55,00	88,92	TR1
03	52,70	49,00	42,40	34,00	26,10	64,01	TR1
04	57,10	54,90	47,60	44,60	34,50	64,36	TR1
05	67,70	74,80	70,00	63,70	61,70	78,36	TR2
06	70,70	69,20	62,70	50,80	45,40	84,20	TR3
07	75,70	73,60	67,20	61,80	54,80	90,59	TR3
08	55,50	52,20	44,80	30,70	25,30	67,60	TR3
09	52,90	50,90	41,80	29,50	23,30	63,00	TR3
10	78,40	82,80	75,60	70,80	59,00	85,10	ONAF
10	61,10	61,20	55,90	43,90	39,30	68,90	ONAN
11	79,20	83,80	76,10	71,80	58,70	86,12	ONAF
11	67,20	64,30	59,30	57,10	51,20	74,17	ONAN
12	55,90	62,50	54,00	49,70	38,70	64,16	ONAF
12	42,80	42,10	36,80	24,10	19,20	49,15	ONAN
13	61,60	66,50	58,40	54,70	43,00	68,53	ONAF
13	46,60	44,20	39,10	29,20	23,40	51,85	ONAN
14	60,00	61,60	55,90	52,40	39,70	65,15	ONAF
14	44,90	44,60	36,20	24,80	22,20	51,30	ONAN
15	52,00	53,00	46,60	42,80	31,10	57,25	ONAF
15	44,60	39,80	34,70	21,70	19,10	51,01	ONAN
16	60,50	69,00	64,00	55,70	50,50	72,14	TR5
17	58,00	63,10	58,50	46,90	41,70	69,99	TR6
18	61,40	65,10	61,80	59,40	52,50	73,65	TR6
19	38,60	38,30	33,00	25,80	21,30	51,40	TR6
20	43,70	46,50	41,00	29,20	22,90	54,90	TR6
21	42,80	44,70	38,70	27,50	23,50	56,73	TR6
22	38,70	38,90	33,20	23,20	21,20	54,03	TR6

Stap 1

Model: Stap 1: T1 vervangen
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Cp	Refl. 63	Vorm	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Groep
01	TR1	172478,27	482158,14	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
02	TR6	172492,42	482144,26	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
03	TR3	172506,75	482130,23	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
04	TR4	172528,10	482109,17	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
05	10kV inst. 2	172525,15	482083,63	8,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	4	98,95	403,57	--
06	10kV inst. 1	172510,07	482231,09	7,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	11	106,15	442,17	--
08	Plaggenweg 1	172506,80	482051,87	5,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	67,69	282,62	--
09	Leuvenumseweg 40	172549,72	482267,33	5,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	44,19	85,81	--
10	sportgebouw	172231,06	482324,97	12,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	188,35	2142,95	--
11	Leuvenumseweg 38	172540,33	482274,86	5,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	43,04	85,22	--
12	Leuvenumseweg 36	172530,67	482282,97	5,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	44,11	86,13	--
13	Strokelweg 7	172221,07	482111,46	6,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	4	33,71	69,94	--

Stap 1

Model: Stap 1: T1 vervangen
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
01	TR1 voorvlak	172489,46	482160,26	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	54,16	74,56	58,56
02	TR1 bovenvlak	172486,27	482156,63	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	60,00	80,40	64,40
03	TR1 opening 1	172492,95	482155,07	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	35,44	55,84	39,84
04	TR1 opening 2	172487,77	482149,78	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	35,09	55,49	39,49
05	TR2 vollast	172551,57	482180,59	0,00	2,66	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	52,10	65,70	71,70
06	TR3 voorvlak	172517,48	482132,82	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	49,50	73,40	83,40
07	TR3 bovenvlak	172514,95	482129,49	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	53,60	79,00	90,00
08	TR3 opening 1	172507,01	482130,65	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	33,70	59,20	66,40
09	TR3 opening 2	172512,08	482135,95	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	29,60	53,90	61,50
10	TR4 voorvlak vollast ONAF	172539,86	482111,01	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	51,00	62,70	71,10
10	TR4 voorvlak vollast ONAN	172539,86	482111,01	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	47,60	56,20	66,30
11	TR4 bovenvlak ONAF	172536,51	482108,20	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	--	50,20	63,80	74,40
11	TR4 bovenvlak ONAN	172536,51	482108,20	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	--	--	0,00	42,40	56,70	72,10
12	TR4 opening 1 ONAF	172530,72	482112,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	29,30	43,80	48,10
12	TR4 opening 1 ONAN	172530,72	482112,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	26,70	41,60	44,30
13	TR4 opening 2 ONAF	172533,74	482115,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	34,30	46,10	52,40
13	TR4 opening 2 ONAN	172533,74	482115,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	29,90	41,30	47,60
14	TR4 opening 3 ONAF	172542,90	482106,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	35,60	48,00	52,70
14	TR4 opening 3 ONAN	172542,90	482106,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	29,40	44,60	46,10
15	TR4 opening 4 ONAF	172539,87	482103,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	27,50	36,40	50,10
15	TR4 opening 4 ONAN	172539,87	482102,97	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	20,40	31,50	49,20
16	TR5 vollast	172551,27	482094,32	0,00	2,66	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	53,60	62,00	64,00
17	TR6 vollast voorvlak	172503,54	482146,45	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	47,70	62,00	66,90
18	TR6 vollast bovenvlak	172500,95	482142,85	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	45,50	67,00	70,40
19	TR6 opening 1	172494,51	482146,63	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	22,60	40,70	50,40
20	TR6 opening 2	172498,08	482150,10	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	32,20	46,40	52,60
21	TR6 opening 3	172507,38	482141,32	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	34,30	53,60	52,60
22	TR6 opening 4	172502,07	482135,93	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	22,00	44,20	53,20

Stap 1

Model: Stap 1: T1 vervangen
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	52,16	42,16	34,16	29,16	24,16	74,73	TR1
02	58,00	48,00	40,00	35,00	30,00	80,57	TR1
03	33,44	23,44	15,44	10,44	5,44	56,01	TR1
04	33,09	23,09	15,09	10,09	5,09	55,66	TR1
05	67,70	74,80	70,00	63,70	61,70	78,36	TR2
06	70,70	69,20	62,70	50,80	45,40	84,20	TR3
07	75,70	73,60	67,20	61,80	54,80	90,59	TR3
08	55,50	52,20	44,80	30,70	25,30	67,60	TR3
09	52,90	50,90	41,80	29,50	23,30	63,00	TR3
10	78,40	82,80	75,60	70,80	59,00	85,10	ONAF
10	61,10	61,20	55,90	43,90	39,30	68,90	ONAN
11	79,20	83,80	76,10	71,80	58,70	86,12	ONAF
11	67,20	64,30	59,30	57,10	51,20	74,17	ONAN
12	55,90	62,50	54,00	49,70	38,70	64,16	ONAF
12	42,80	42,10	36,80	24,10	19,20	49,15	ONAN
13	61,60	66,50	58,40	54,70	43,00	68,53	ONAF
13	46,60	44,20	39,10	29,20	23,40	51,85	ONAN
14	60,00	61,60	55,90	52,40	39,70	65,15	ONAF
14	44,90	44,60	36,20	24,80	22,20	51,30	ONAN
15	52,00	53,00	46,60	42,80	31,10	57,25	ONAF
15	44,60	39,80	34,70	21,70	19,10	51,01	ONAN
16	60,50	69,00	64,00	55,70	50,50	72,14	TR5
17	58,00	63,10	58,50	46,90	41,70	69,99	TR6
18	61,40	65,10	61,80	59,40	52,50	73,65	TR6
19	38,60	38,30	33,00	25,80	21,30	51,40	TR6
20	43,70	46,50	41,00	29,20	22,90	54,90	TR6
21	42,80	44,70	38,70	27,50	23,50	56,73	TR6
22	38,70	38,90	33,20	23,20	21,20	54,03	TR6

Stap 3

Model: Stap 3: T3 vervangen door T2
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Cp	Refl. 63	Vorm	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Groep
01	TR1	172478,27	482158,14	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
02	TR6	172492,42	482144,26	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
03	TR3	172506,75	482130,23	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
04	TR4	172528,10	482109,17	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
05	10kV inst. 2	172525,15	482083,63	8,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	4	98,95	403,57	--
06	10kV inst. 1	172510,07	482231,09	7,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	11	106,15	442,17	--
08	Plaggenweg 1	172506,80	482051,87	5,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	67,69	282,62	--
09	Leuvenumseweg 40	172549,72	482267,33	5,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	44,19	85,81	--
10	sportgebouw	172231,06	482324,97	12,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	188,35	2142,95	--
11	Leuvenumseweg 38	172540,33	482274,86	5,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	43,04	85,22	--
12	Leuvenumseweg 36	172530,67	482282,97	5,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	44,11	86,13	--
13	Strokelweg 7	172221,07	482111,46	6,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	4	33,71	69,94	--

Stap 3

Model: Stap 3: T3 vervangen door T2
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
01	TR1 voorvlak	172489,46	482160,26	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	54,16	74,56	58,56
02	TR1 bovenvlak	172486,27	482156,63	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	60,00	80,40	64,40
03	TR1 opening 1	172492,95	482155,07	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	35,44	55,84	39,84
04	TR1 opening 2	172487,77	482149,78	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	35,09	55,49	39,49
06	TR2 voorvlak	172517,48	482132,82	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	44,79	58,39	64,39
07	TR2 bovenvlak	172514,95	482129,49	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	51,18	64,78	70,78
08	TR2 opening 1	172507,01	482130,65	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	28,19	41,79	47,79
09	TR2 opening 2	172512,08	482135,95	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	23,59	37,19	43,19
10	TR4 voorvlak vollast ONAF	172539,86	482111,01	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	51,00	62,70	71,10
10	TR4 voorvlak vollast ONAN	172539,86	482111,01	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	47,60	56,20	66,30
11	TR4 bovenvlak ONAN	172536,51	482108,20	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	--	--	0,00	42,40	56,70	72,10
11	TR4 bovenvlak ONAF	172536,51	482108,20	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	--	50,20	63,80	74,40
12	TR4 opening 1 ONAF	172530,72	482112,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	29,30	43,80	48,10
12	TR4 opening 1 ONAN	172530,72	482112,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	26,70	41,60	44,30
13	TR4 opening 2 ONAN	172533,74	482115,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	29,90	41,30	47,60
13	TR4 opening 2 ONAF	172533,74	482115,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	34,30	46,10	52,40
14	TR4 opening 3 ONAF	172542,90	482106,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	35,60	48,00	52,70
14	TR4 opening 3 ONAN	172542,90	482106,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	29,40	44,60	46,10
15	TR4 opening 4 ONAF	172539,87	482103,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	27,50	36,40	50,10
15	TR4 opening 4 ONAN	172539,87	482102,97	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	20,40	31,50	49,20
16	TR5 vollast	172551,27	482094,32	0,00	2,66	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	53,60	62,00	64,00
17	TR6 vollast voorvlak	172503,54	482146,45	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	47,70	62,00	66,90
18	TR6 vollast bovenvlak	172500,95	482142,85	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	45,50	67,00	70,40
19	TR6 opening 1	172494,51	482146,63	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	22,60	40,70	50,40
20	TR6 opening 2	172498,08	482150,10	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	32,20	46,40	52,60
21	TR6 opening 3	172507,38	482141,32	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	34,30	53,60	52,60
22	TR6 opening 4	172502,07	482135,93	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	22,00	44,20	53,20

Stap 3

Model: Stap 3: T3 vervangen door T2
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	52,16	42,16	34,16	29,16	24,16	74,73	TR1
02	58,00	48,00	40,00	35,00	30,00	80,57	TR1
03	33,44	23,44	15,44	10,44	5,44	56,01	TR1
04	33,09	23,09	15,09	10,09	5,09	55,66	TR1
06	60,39	67,49	62,69	56,39	54,39	71,05	TR2
07	66,78	73,88	69,08	62,78	60,78	77,44	TR2
08	43,79	50,89	46,09	39,79	37,79	54,45	TR2
09	39,19	46,29	41,49	35,19	33,19	49,85	TR2
10	78,40	82,80	75,60	70,80	59,00	85,10	ONAF
10	61,10	61,20	55,90	43,90	39,30	68,90	ONAN
11	67,20	64,30	59,30	57,10	51,20	74,17	ONAN
11	79,20	83,80	76,10	71,80	58,70	86,12	ONAF
12	55,90	62,50	54,00	49,70	38,70	64,16	ONAF
12	42,80	42,10	36,80	24,10	19,20	49,15	ONAN
13	46,60	44,20	39,10	29,20	23,40	51,85	ONAN
13	61,60	66,50	58,40	54,70	43,00	68,53	ONAF
14	60,00	61,60	55,90	52,40	39,70	65,15	ONAF
14	44,90	44,60	36,20	24,80	22,20	51,30	ONAN
15	52,00	53,00	46,60	42,80	31,10	57,25	ONAF
15	44,60	39,80	34,70	21,70	19,10	51,01	ONAN
16	60,50	69,00	64,00	55,70	50,50	72,14	TR5
17	58,00	63,10	58,50	46,90	41,70	69,99	TR6
18	61,40	65,10	61,80	59,40	52,50	73,65	TR6
19	38,60	38,30	33,00	25,80	21,30	51,40	TR6
20	43,70	46,50	41,00	29,20	22,90	54,90	TR6
21	42,80	44,70	38,70	27,50	23,50	56,73	TR6
22	38,70	38,90	33,20	23,20	21,20	54,03	TR6

Stap 5 (ook van toepassing op stap 4)

Model: Stap 5: bijplaatsen nieuwe trafo's TR7 en TR8, N-0
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Cp	Refl. 63	Vorm	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Groep
01	TR1	172478,27	482158,14	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
02	TR6	172492,42	482144,26	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
03	TR3	172506,75	482130,23	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
04	TR4	172528,10	482109,17	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
05	10kV inst. 2	172525,15	482083,63	8,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	4	98,95	403,57	--
06	10kV inst. 1	172510,07	482231,09	7,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	11	106,15	442,17	--
08	Plaggenweg 1	172506,80	482051,87	5,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	67,69	282,62	--
09	Leuvenumseweg 40	172549,72	482267,33	0,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	44,19	85,81	--
10	sportgebouw	172231,06	482324,97	12,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	188,35	2142,95	--
11	Leuvenumseweg 38	172540,33	482274,86	0,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	43,04	85,22	--
12	Leuvenumseweg 36	172530,67	482282,97	0,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	44,11	86,13	--
13	Strokelweg 7	172221,07	482111,46	6,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	4	33,71	69,94	--

Stap 5 (ook van toepassing op stap 4)

Model: Stap 5: bijplaatsen nieuwe trafo's TR7 en TR8, N-0
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	H-1	M-1	X-n	Y-n	H-n	M-n	Vormpunten	Lengte	Lengte3D	Cp
001	Cel T7	Polylijn	172537,98	482210,37	6,50	0,00	172549,31	482199,27	6,50	0,00	4	40,00	40,00	0 dB
002	Cel T8	Polylijn	172553,76	482194,85	6,50	0,00	172565,09	482183,75	6,50	0,00	4	40,00	40,00	0 dB

Stap 5 (ook van toepassing op stap 4)

Model: Stap 5: bijplaatsen nieuwe trafo's TR7 en TR8, N-0
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Refl.L 63	Refl.R 63	Groep
001	0,80	0,80	TR7
002	0,80	0,80	TR8

Stap 5 (ook van toepassing op stap 4)
Bij stap 4 wordt de bedrijfstijd van T7 of T8 op nul gesteld

Model: Stap 5: bijplaatsen nieuwe trafo's TR7 en TR8, N-0
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
01	TR1 voorvlak	172489,46	482160,26	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	54,16	74,56	58,56
02	TR1 bovenvlak	172486,27	482156,63	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	60,00	80,40	64,40
03	TR1 opening 1	172492,95	482155,07	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	35,44	55,84	39,84
04	TR1 opening 2	172487,77	482149,78	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	35,09	55,49	39,49
06	TR2 voorvlak	172517,48	482132,82	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	44,79	58,39	64,39
07	TR2 bovenvlak	172514,95	482129,49	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	51,18	64,78	70,78
08	TR2 opening 1	172507,01	482130,65	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	28,19	41,79	47,79
09	TR2 opening 2	172512,08	482135,95	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	23,59	37,19	43,19
10	TR4 voorvlak vollast ONAN	172539,86	482111,01	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	47,60	56,20	66,30
10	TR4 voorvlak vollast ONAF	172539,86	482111,01	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	51,00	62,70	71,10
11	TR4 bovenvlak ONAF	172536,51	482108,20	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	--	50,20	63,80	74,40
11	TR4 bovenvlak ONAN	172536,51	482108,20	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	--	--	0,00	42,40	56,70	72,10
12	TR4 opening 1 ONAF	172530,72	482112,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	29,30	43,80	48,10
12	TR4 opening 1 ONAN	172530,72	482112,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	26,70	41,60	44,30
13	TR4 opening 2 ONAF	172533,74	482115,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	34,30	46,10	52,40
13	TR4 opening 2 ONAN	172533,74	482115,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	29,90	41,30	47,60
14	TR4 opening 3 ONAN	172542,90	482106,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	29,40	44,60	46,10
14	TR4 opening 3 ONAF	172542,90	482106,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	35,60	48,00	52,70
15	TR4 opening 4 ONAF	172539,87	482103,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	27,50	36,40	50,10
15	TR4 opening 4 ONAN	172539,87	482102,97	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	20,40	31,50	49,20
16	TR5 vollast	172551,27	482094,32	0,00	2,66	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	53,60	62,00	64,00
17	TR6 vollast voorvlak	172503,54	482146,45	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	47,70	62,00	66,90
18	TR6 vollast bovenvlak	172500,95	482142,85	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	45,50	67,00	70,40
19	TR6 opening 1	172494,51	482146,63	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	22,60	40,70	50,40
20	TR6 opening 2	172498,08	482150,10	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	32,20	46,40	52,60
21	TR6 opening 3	172507,38	482141,32	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	34,30	53,60	52,60
22	TR6 opening 4	172502,07	482135,93	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	22,00	44,20	53,20
23	TR7 vollast	172546,47	482209,71	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	62,40	76,40	74,40
24	TR8 vollast	172562,39	482194,73	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	62,40	76,40	74,40

Stap 5 (ook van toepassing op stap 4)
Bij stap 4 wordt de bedrijfstijd van T7 of T8 op nul gesteld

Model: Stap 5: bijplaatsen nieuwe trafo's TR7 en TR8, N-0
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	52,16	42,16	34,16	29,16	24,16	74,73	TR1
02	58,00	48,00	40,00	35,00	30,00	80,57	TR1
03	33,44	23,44	15,44	10,44	5,44	56,01	TR1
04	33,09	23,09	15,09	10,09	5,09	55,66	TR1
06	60,39	67,49	62,69	56,39	54,39	71,05	TR2
07	66,78	73,88	69,08	62,78	60,78	77,44	TR2
08	43,79	50,89	46,09	39,79	37,79	54,45	TR2
09	39,19	46,29	41,49	35,19	33,19	49,85	TR2
10	61,10	61,20	55,90	43,90	39,30	68,90	ONAN
10	78,40	82,80	75,60	70,80	59,00	85,10	ONAF
11	79,20	83,80	76,10	71,80	58,70	86,12	ONAF
11	67,20	64,30	59,30	57,10	51,20	74,17	ONAN
12	55,90	62,50	54,00	49,70	38,70	64,16	ONAF
12	42,80	42,10	36,80	24,10	19,20	49,15	ONAN
13	61,60	66,50	58,40	54,70	43,00	68,53	ONAF
13	46,60	44,20	39,10	29,20	23,40	51,85	ONAN
14	44,90	44,60	36,20	24,80	22,20	51,30	ONAN
14	60,00	61,60	55,90	52,40	39,70	65,15	ONAF
15	52,00	53,00	46,60	42,80	31,10	57,25	ONAF
15	44,60	39,80	34,70	21,70	19,10	51,01	ONAN
16	60,50	69,00	64,00	55,70	50,50	72,14	TR5
17	58,00	63,10	58,50	46,90	41,70	69,99	TR6
18	61,40	65,10	61,80	59,40	52,50	73,65	TR6
19	38,60	38,30	33,00	25,80	21,30	51,40	TR6
20	43,70	46,50	41,00	29,20	22,90	54,90	TR6
21	42,80	44,70	38,70	27,50	23,50	56,73	TR6
22	38,70	38,90	33,20	23,20	21,20	54,03	TR6
23	70,40	65,40	61,40	57,40	52,40	79,52	TR7
24	70,40	65,40	61,40	57,40	52,40	79,52	TR8

Stap 6 (eindsituatie)

Model: Eindsituatie (T1-T2, T4-T9)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Cp	Refl. 63	Vorm	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Groep
07-1	Nieuw gebouw	172547,22	482229,45	4,20	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	124,60	433,96	TR9
07-2	Nieuw gebouw	172557,74	482207,89	4,20	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	36,83	76,47	TR9
01	TR1	172478,27	482158,14	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
02	TR6	172492,42	482144,26	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
03	TR3	172506,75	482130,23	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
04	TR4	172528,10	482109,17	6,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	43,26	114,04	--
05	10kV inst. 2	172525,15	482083,63	8,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	4	98,95	403,57	--
06	10kV inst. 1	172510,07	482231,09	7,50	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	11	106,15	442,17	--
08	Plaggenweg 1	172506,80	482051,87	5,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	67,69	282,62	--
09	Leuvenumseweg 40	172549,72	482267,33	0,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	44,19	85,81	--
10	sportgebouw	172231,06	482324,97	12,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	188,35	2142,95	--
11	Leuvenumseweg 38	172540,33	482274,86	0,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	43,04	85,22	--
12	Leuvenumseweg 36	172530,67	482282,97	0,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	8	44,11	86,13	--
13	Strokelweg 7	172221,07	482111,46	6,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	4	33,71	69,94	--

Stap 6 (eindsituatie)

Model: Eindsituatie (T1-T2, T4-T9)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	H-1	M-1	X-n	Y-n	H-n	M-n	Vormpunten	Lengte	Lengte3D	Cp
001	Cel T7	Polylijn	172537,98	482210,37	6,50	0,00	172549,31	482199,27	6,50	0,00	4	40,00	40,00	0 dB
002	Cel T8	Polylijn	172553,76	482194,85	6,50	0,00	172565,09	482183,75	6,50	0,00	4	40,00	40,00	0 dB
003	Cel T9	Polylijn	172565,17	482183,70	6,50	0,00	172576,50	482172,60	6,50	0,00	4	40,00	40,00	0 dB

Stap 6 (eindsituatie)

Model: Eindsituatie (T1-T2, T4-T9)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Refl.L 63	Refl.R 63	Groep
001	0,80	0,80	TR7
002	0,80	0,80	TR8
003	0,80	0,80	TR9

Stap 6 (eindsituatie)

Model: Eindsituatie (T1-T2, T4-T9)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

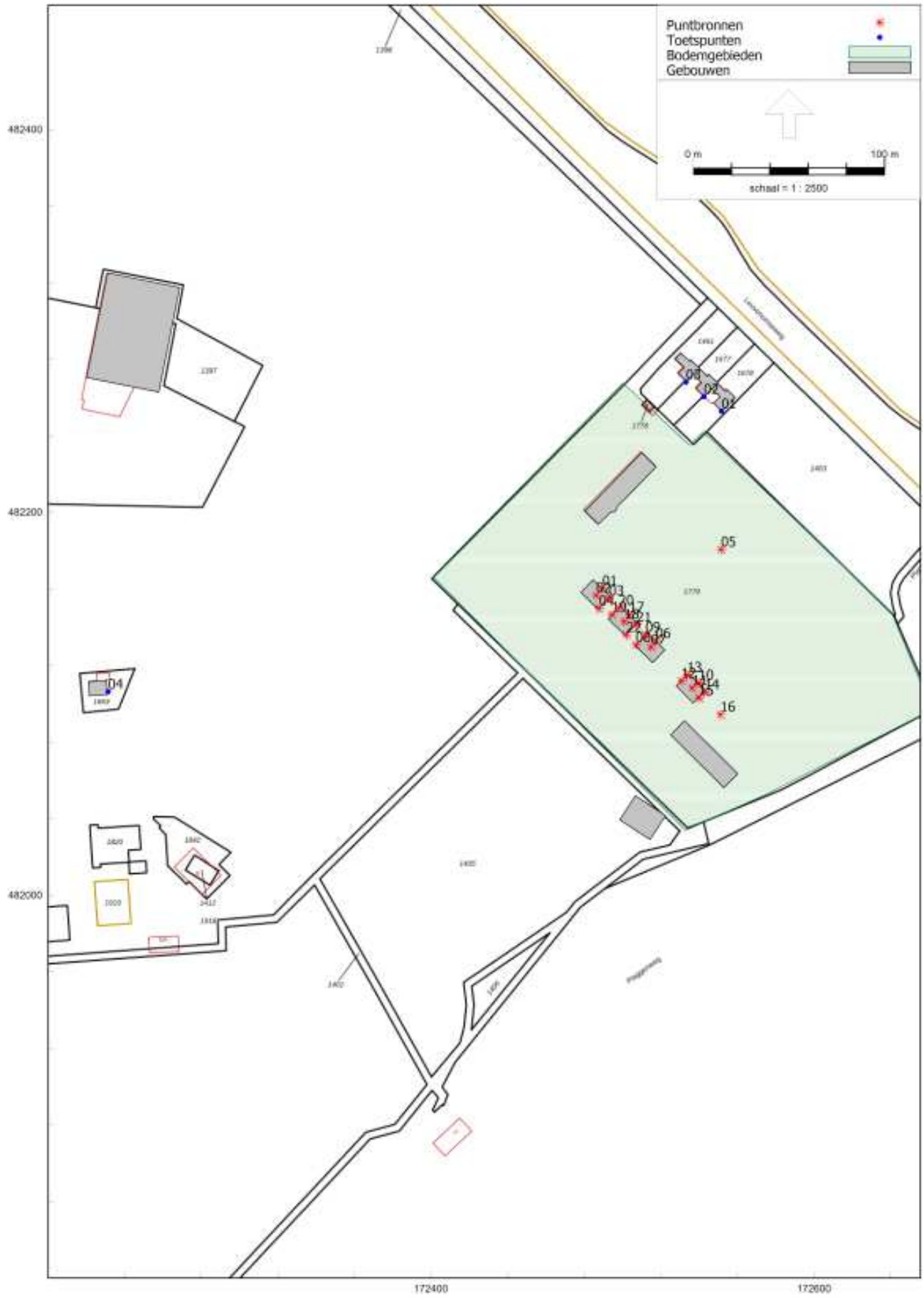
Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
01	TR1 voorvlak	172489,46	482160,26	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	54,16	74,56	58,56
02	TR1 bovenvlak	172486,27	482156,63	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	60,00	80,40	64,40
03	TR1 opening 1	172492,95	482155,07	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	35,44	55,84	39,84
04	TR1 opening 2	172487,77	482149,78	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	35,09	55,49	39,49
06	TR2 voorvlak	172517,48	482132,82	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	44,79	58,39	64,39
07	TR2 bovenvlak	172514,95	482129,49	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	51,18	64,78	70,78
08	TR2 opening 1	172507,01	482130,65	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	28,19	41,79	47,79
09	TR2 opening 2	172512,08	482135,95	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	23,59	37,19	43,19
10	TR4 voorvlak vollast ONAN	172539,86	482111,01	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	47,60	56,20	66,30
10	TR4 voorvlak vollast ONAF	172539,86	482111,01	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	51,00	62,70	71,10
11	TR4 bovenvlak ONAF	172536,51	482108,20	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	--	50,20	63,80	74,40
11	TR4 bovenvlak ONAN	172536,51	482108,20	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	--	--	0,00	42,40	56,70	72,10
12	TR4 opening 1 ONAN	172530,72	482112,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	26,70	41,60	44,30
12	TR4 opening 1 ONAF	172530,72	482112,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	29,30	43,80	48,10
13	TR4 opening 2 ONAF	172533,74	482115,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	34,30	46,10	52,40
13	TR4 opening 2 ONAN	172533,74	482115,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	29,90	41,30	47,60
14	TR4 opening 3 ONAF	172542,90	482106,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	35,60	48,00	52,70
14	TR4 opening 3 ONAN	172542,90	482106,03	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	29,40	44,60	46,10
15	TR4 opening 4 ONAN	172539,87	482102,97	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	--	--	0,00	20,40	31,50	49,20
15	TR4 opening 4 ONAF	172539,87	482103,01	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	27,50	36,40	50,10
16	TR5 vollast	172551,27	482094,32	0,00	2,66	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	53,60	62,00	64,00
17	TR6 vollast voorvlak	172503,54	482146,45	0,00	4,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	47,70	62,00	66,90
18	TR6 vollast bovenvlak	172500,95	482142,85	6,00	0,10	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	45,50	67,00	70,40
19	TR6 opening 1	172494,51	482146,63	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	22,60	40,70	50,40
20	TR6 opening 2	172498,08	482150,10	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	32,20	46,40	52,60
21	TR6 opening 3	172507,38	482141,32	0,00	1,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	34,30	53,60	52,60
22	TR6 opening 4	172502,07	482135,93	0,00	0,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	22,00	44,20	53,20
23	TR7 vollast	172546,47	482209,71	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	62,40	76,40	74,40
24	TR8 vollast	172562,39	482194,73	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	62,40	76,40	74,40
25	TR9 vollast	172573,00	482184,12	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	62,40	76,40	74,40

Stap 6 (eindsituatie)

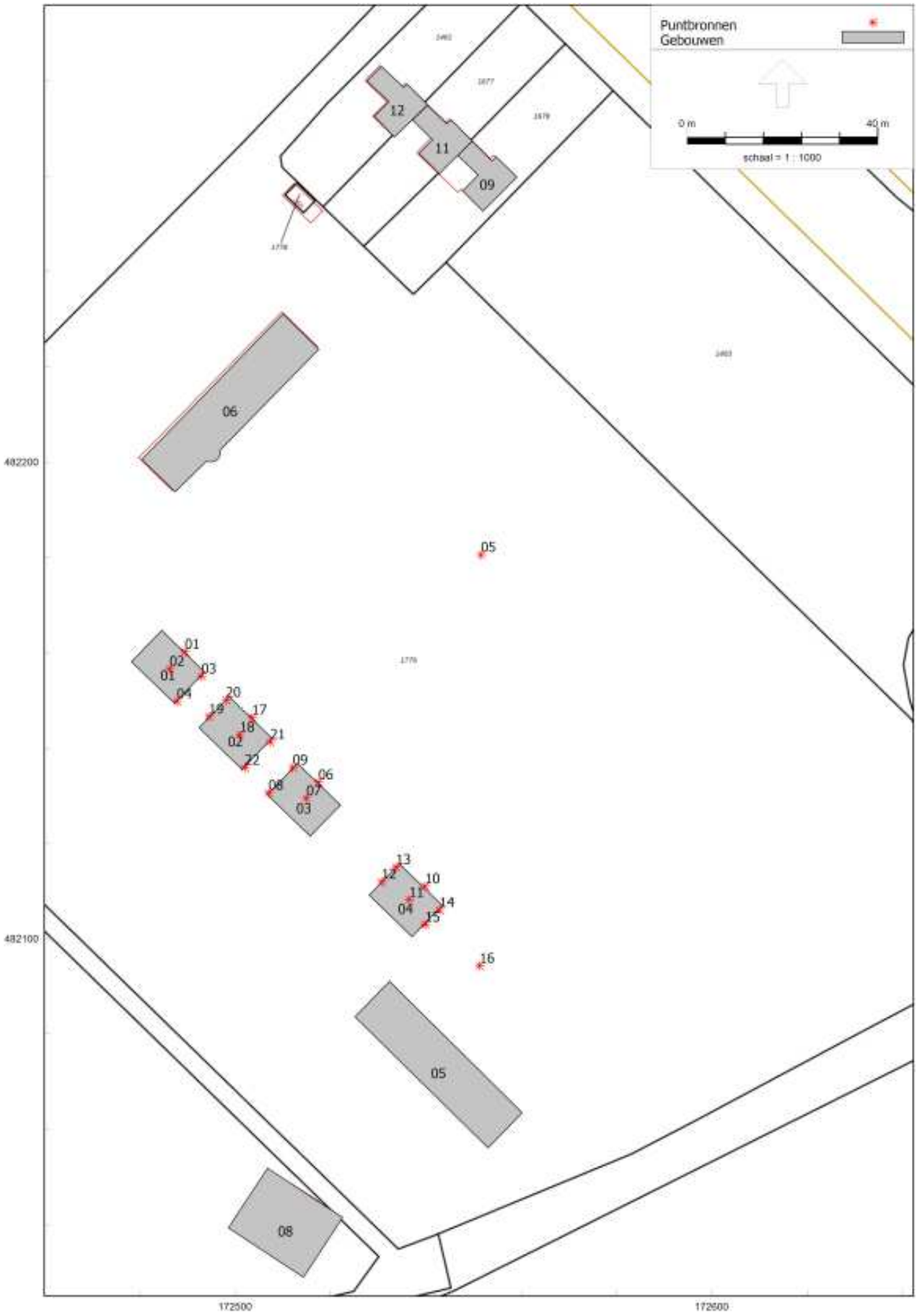
Model: Eindsituatie (T1-T2, T4-T9)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	52,16	42,16	34,16	29,16	24,16	74,73	TR1
02	58,00	48,00	40,00	35,00	30,00	80,57	TR1
03	33,44	23,44	15,44	10,44	5,44	56,01	TR1
04	33,09	23,09	15,09	10,09	5,09	55,66	TR1
06	60,39	67,49	62,69	56,39	54,39	71,05	TR2
07	66,78	73,88	69,08	62,78	60,78	77,44	TR2
08	43,79	50,89	46,09	39,79	37,79	54,45	TR2
09	39,19	46,29	41,49	35,19	33,19	49,85	TR2
10	61,10	61,20	55,90	43,90	39,30	68,90	ONAN
10	78,40	82,80	75,60	70,80	59,00	85,10	ONAF
11	79,20	83,80	76,10	71,80	58,70	86,12	ONAF
11	67,20	64,30	59,30	57,10	51,20	74,17	ONAN
12	42,80	42,10	36,80	24,10	19,20	49,15	ONAN
12	55,90	62,50	54,00	49,70	38,70	64,16	ONAF
13	61,60	66,50	58,40	54,70	43,00	68,53	ONAF
13	46,60	44,20	39,10	29,20	23,40	51,85	ONAN
14	60,00	61,60	55,90	52,40	39,70	65,15	ONAF
14	44,90	44,60	36,20	24,80	22,20	51,30	ONAN
15	44,60	39,80	34,70	21,70	19,10	51,01	ONAN
15	52,00	53,00	46,60	42,80	31,10	57,25	ONAF
16	60,50	69,00	64,00	55,70	50,50	72,14	TR5
17	58,00	63,10	58,50	46,90	41,70	69,99	TR6
18	61,40	65,10	61,80	59,40	52,50	73,65	TR6
19	38,60	38,30	33,00	25,80	21,30	51,40	TR6
20	43,70	46,50	41,00	29,20	22,90	54,90	TR6
21	42,80	44,70	38,70	27,50	23,50	56,73	TR6
22	38,70	38,90	33,20	23,20	21,20	54,03	TR6
23	70,40	65,40	61,40	57,40	52,40	79,52	TR7
24	70,40	65,40	61,40	57,40	52,40	79,52	TR8
25	70,40	65,40	61,40	57,40	52,40	79,52	TR9

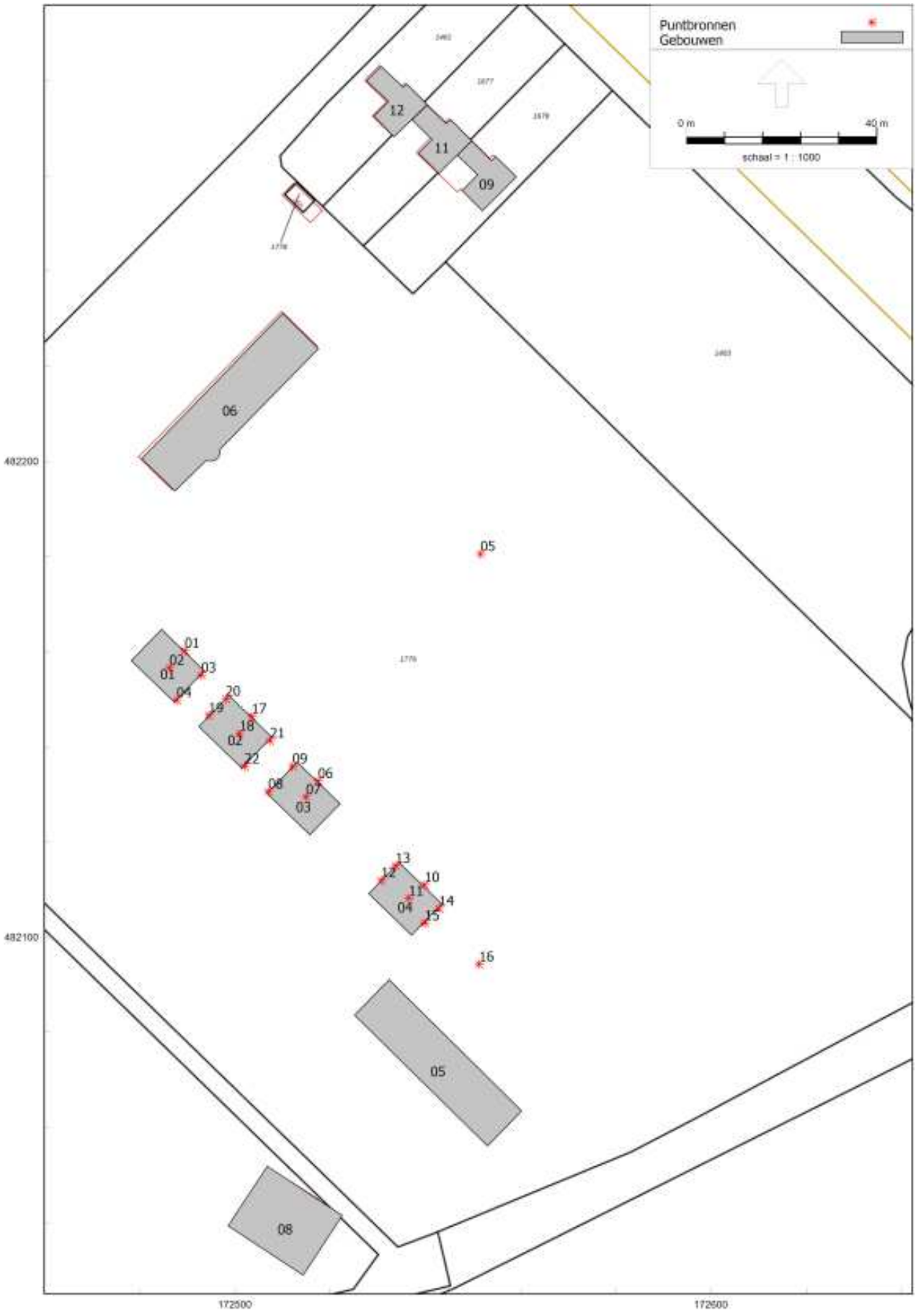
Figuur 1.1: Invoerplot rekenmodel – bodemgebieden en rekenpunten



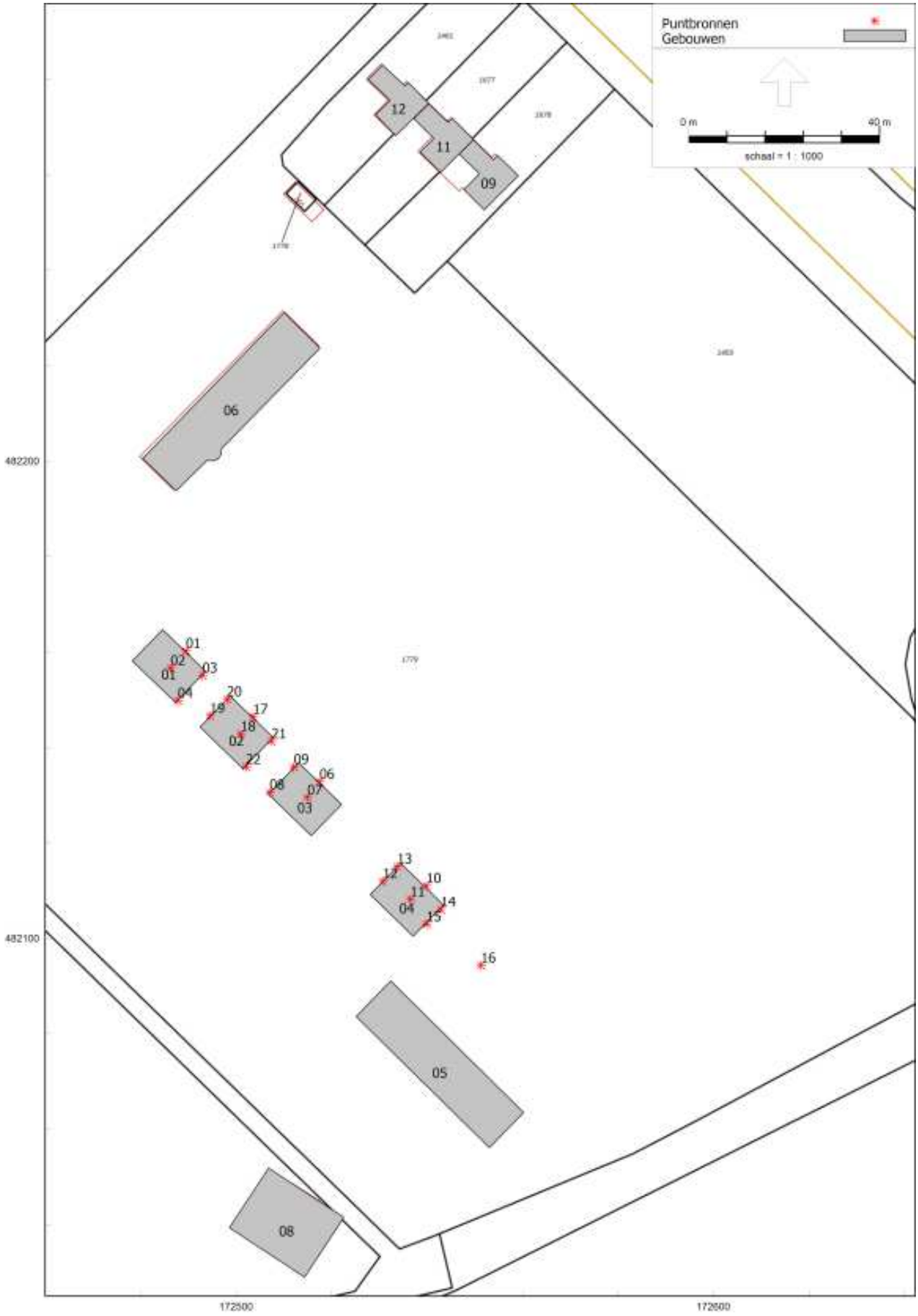
Figuur 1.2: Invoerplot rekenmodel – huidige situatie



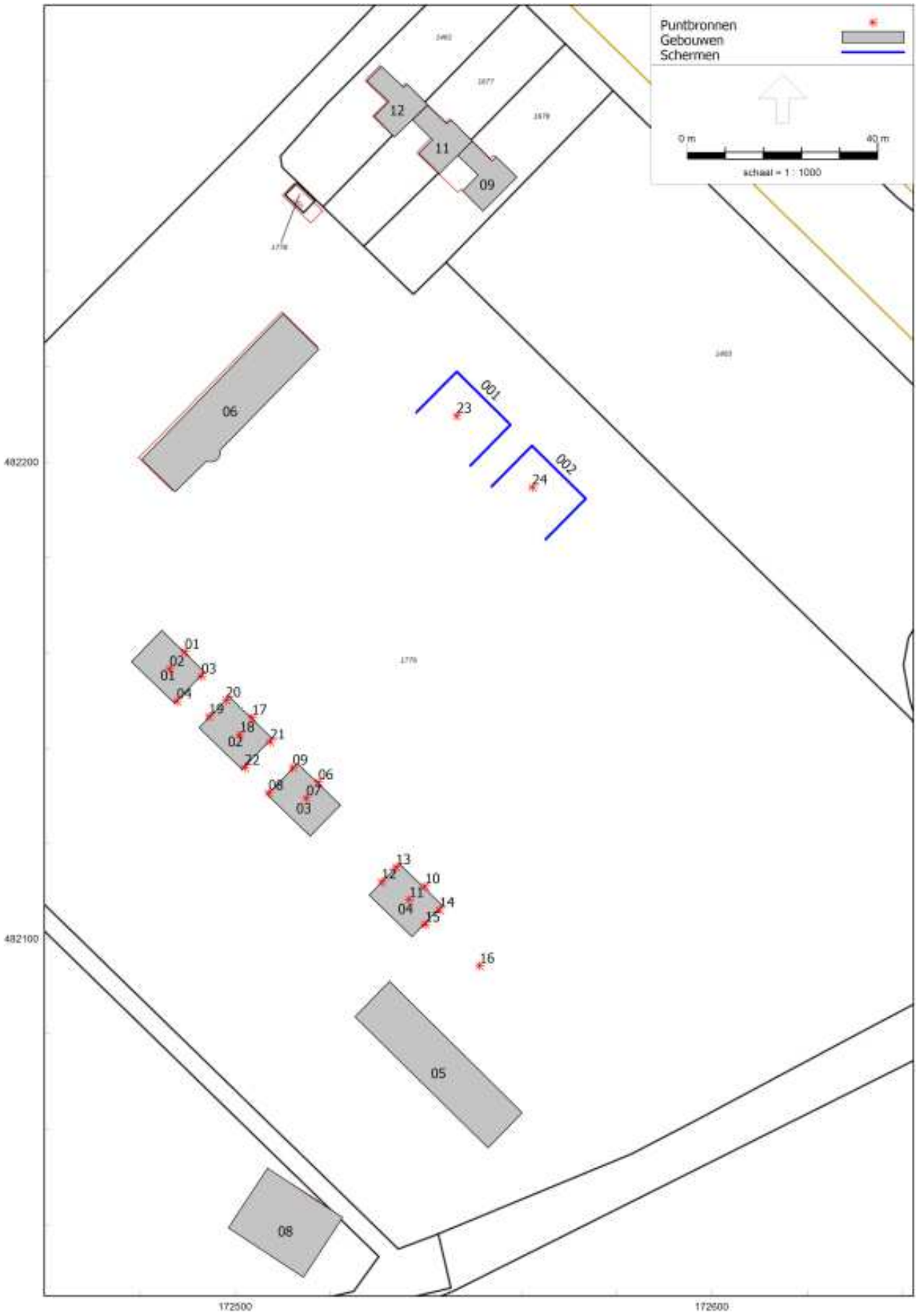
Figuur 1.3: Invoerplot rekenmodel – toekomst stap 1



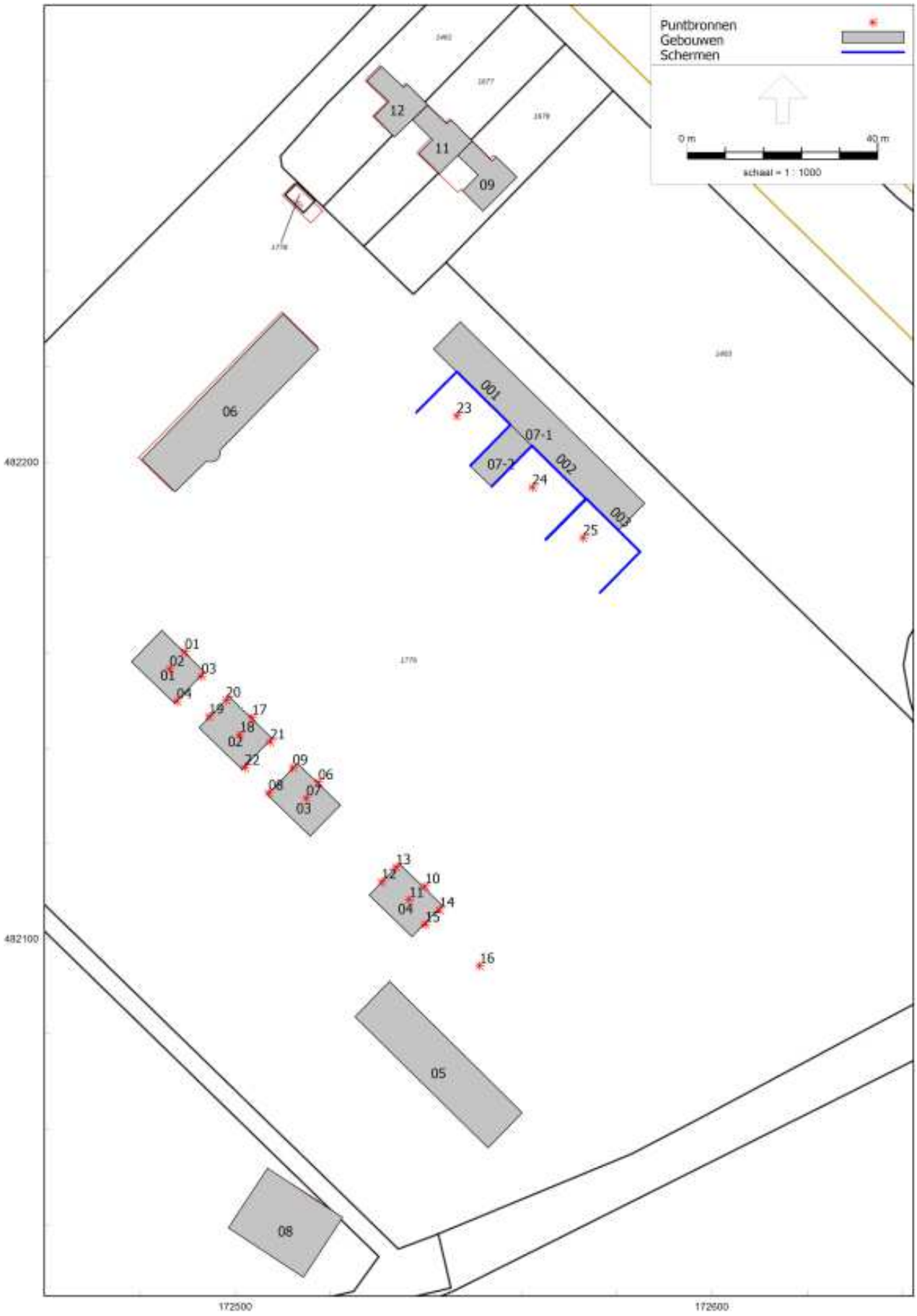
Figuur 1.4: Invoerplot rekenmodel – toekomst stap 3



Figuur 1.5: Invoerplot rekenmodel – toekomst stappen 4 en 5



Figuur 1.6: Invoerplot rekenmodel – toekomst stap 6 (eindsituatie)



Bijlage 2: Rekenresultaten

Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus:

– huidige situatie, pagina 2.2
– toekomst stap 1, pagina 2.3
– toekomst stap 3, pagina 2.4
– toekomst stap 4 transformator T8 niet in bedrijf, pagina 2.5
– toekomst stap 4 transformator T7 niet in bedrijf, pagina 2.6
– toekomst stap 5, pagina 2.7
– toekomst stap 6 (eindsituatie), pagina 2.8

Huidige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie (alle trafo's belast)
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	1,50	39,7	39,7	38,6	48,6	42,0
01_B	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	5,00	43,6	43,6	42,9	52,9	44,5
02_A	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	1,50	40,2	40,2	39,3	49,3	42,6
02_B	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	5,00	45,0	45,0	44,4	54,4	46,0
03_A	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	1,50	37,8	37,8	36,6	46,6	40,4
03_B	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	5,00	43,0	43,0	42,2	52,2	44,2
04_A	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	1,50	26,9	26,9	25,7	35,7	30,6
04_B	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	5,00	31,2	31,2	30,6	40,6	34,3

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Stap 1

Rapport: Resultatentabel
Model: Stap 1: T1 vervangen
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	1,50	38,3	38,3	36,7	46,7	40,8
01_B	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	5,00	41,9	41,9	40,7	50,7	42,9
02_A	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	1,50	38,7	38,7	37,5	47,5	41,3
02_B	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	5,00	43,1	43,1	42,2	52,2	44,3
03_A	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	1,50	36,7	36,7	35,0	45,0	39,4
03_B	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	5,00	41,6	41,6	40,4	50,4	42,9
04_A	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	1,50	25,6	25,6	23,9	33,9	29,4
04_B	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	5,00	29,5	29,5	28,5	38,5	32,7

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Stap 3

Rapport: Resultatentabel
Model: Stap 3: T3 vervangen door T2
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	1,50	34,9	34,9	30,2	40,2	37,7
01_B	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	5,00	37,5	37,5	32,9	42,9	39,0
02_A	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	1,50	35,2	35,2	31,5	41,5	37,9
02_B	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	5,00	38,4	38,4	34,4	44,4	39,9
03_A	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	1,50	33,5	33,5	28,8	38,8	36,5
03_B	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	5,00	37,2	37,2	32,7	42,7	39,0
04_A	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	1,50	22,7	22,7	18,5	28,5	26,5
04_B	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	5,00	24,6	24,6	20,1	30,1	28,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Stap 4 N-1 (T8 niet in bedrijf)

Rapport: Resultatentabel
Model: Stap 4: bijplaatsen nieuwe trafo's TR7 en TR8, N-1 (TR8 uit bedrijf)
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	1,50	30,8	30,8	30,3	40,3	33,6
01_B	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	5,00	36,2	36,2	33,2	43,2	37,6
02_A	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	1,50	32,1	32,1	31,3	41,3	34,5
02_B	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	5,00	36,8	36,8	33,8	43,8	38,3
03_A	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	1,50	33,5	33,5	28,8	38,8	36,4
03_B	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	5,00	36,4	36,4	32,1	42,1	38,2
04_A	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	1,50	23,1	23,1	19,7	29,7	27,5
04_B	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	5,00	25,0	25,0	21,2	31,2	28,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Stap 4 N-1 (T7 niet in bedrijf)

Rapport: Resultatentabel
Model: Stap 4: bijplaatsen nieuwe trafo's TR7 en TR8, N-1 (TR7 uit bedrijf)
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	1,50	31,0	31,0	30,6	40,6	33,6
01_B	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	5,00	36,3	36,3	33,5	43,5	37,6
02_A	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	1,50	31,1	31,1	30,1	40,1	34,5
02_B	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	5,00	36,5	36,5	33,0	43,0	38,3
03_A	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	1,50	33,1	33,1	27,6	38,1	36,4
03_B	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	5,00	36,1	36,1	31,3	41,3	38,2
04_A	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	1,50	23,1	23,1	19,6	29,6	27,5
04_B	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	5,00	25,0	25,0	21,1	31,1	28,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Stap 5 N-0

Rapport: Resultatentabel
Model: Stap 5: bijplaatsen nieuwe trafo's TR7 en TR8, N-0
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	1,50	31,8	31,8	31,4	41,4	33,6
01_B	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	5,00	36,7	36,7	34,1	44,1	37,6
02_A	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	1,50	32,6	32,6	31,8	41,8	34,5
02_B	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	5,00	37,1	37,1	34,3	44,3	38,3
03_A	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	1,50	33,7	33,7	29,4	39,4	36,4
03_B	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	5,00	36,6	36,6	32,7	42,7	38,2
04_A	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	1,50	23,5	23,5	20,5	30,5	27,5
04_B	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	5,00	25,4	25,4	22,0	32,0	28,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Stap 6 (eindsituatie)

Rapport: Resultatentabel
Model: Eindsituatie (T1-T2, T4-T9)
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	1,50	32,3	32,3	31,9	41,9	34,0
01_B	Leuvenumseweg 40	172551,76	482252,63	5,00	37,0	37,0	34,7	44,7	37,9
02_A	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	1,50	33,0	33,0	32,3	42,3	34,9
02_B	Leuvenumseweg 38	172542,54	482260,29	5,00	37,3	37,3	34,7	44,7	38,5
03_A	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	1,50	34,0	34,0	30,2	40,2	36,7
03_B	Leuvenumseweg 36	172533,25	482267,95	5,00	36,8	36,8	33,1	43,1	38,3
04_A	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	1,50	24,0	24,0	21,3	31,3	27,9
04_B	Strokelweg 7	172231,38	482106,24	5,00	25,8	25,8	22,8	32,8	29,2

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 7 Magneetveldonderzoek



Magneetveldcontour station Harderwijk

Rapportage 100 microtesla magneetveldcontour station Harderwijk

Qirion

17 februari 2022

Project	Magneetveldcontour station Harderwijk
Opdrachtgever	Qirion
Document	Rapportage 100 microtesla magneetveldcontour station Harderwijk
Status	Definitief 03
Datum	17 februari 2022
Referentie	126993/22-002.400
Projectcode	126993
Projectleider	dr.ir. H. Droogendijk
Projectdirecteur	ir. M.C. van Breukelen
Auteur(s)	J.G. Tams MSc, S. van Gameren MSc
Gecontroleerd door	dr.ir. H. Droogendijk
Goedgekeurd door	dr.ir. H. Droogendijk
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deverter
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

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

© Witteveen+Bos

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

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 Achtergrond 5

1.2 Doel en scope 6

1.3 Uitgangspunten 6

1.4 Leeswijzer 6

2 UITGANGSPUNTEN MAGNEETVELDCONTOUR BEREKENING 7

2.1 Invoergegevens 7

2.1.1 Vermogens en rekenstromen 7

2.2 Rekenregels voor berekening 8

2.3 Uitgangspunten berekening station Harderwijk 9

2.3.1 Kabelposities 9

2.3.2 Geometrische gegevens 9

2.3.3 Translatie naar RD-coördinaten 11

2.3.4 Stroomrichting en fase 11

2.4 Simulatiegegevens 12

3 RESULTATEN MAGNEETVELDCONTOUR 13

3.1 Resultaten station Harderwijk 13

4 CONCLUSIES 15

4.1 100 microtesla contour station Harderwijk 15

Laatste pagina 15

Bijlage(n)

		Aantal pagina's
I	Overzicht station Harderwijk in de toekomstige situatie (‘harderwijk4-layout met rail en litze ‘)	1
II	150 kV lijninformatie van TenneT	1
III	50 kV lijninformatie Liander	2
IV	Resultaten 100 microtesla magneetveldcontour station Harderwijk (GIS-tekening)	1
V	150 kV doorsnede en bovenaanzicht transformatorveld 3 (‘HD-2XZ-000442-000001’)	1
VI	Doorsnede en bovenaanzicht 50 kV-velden (‘HD-A1-002240-00001T’)	1

1

INLEIDING

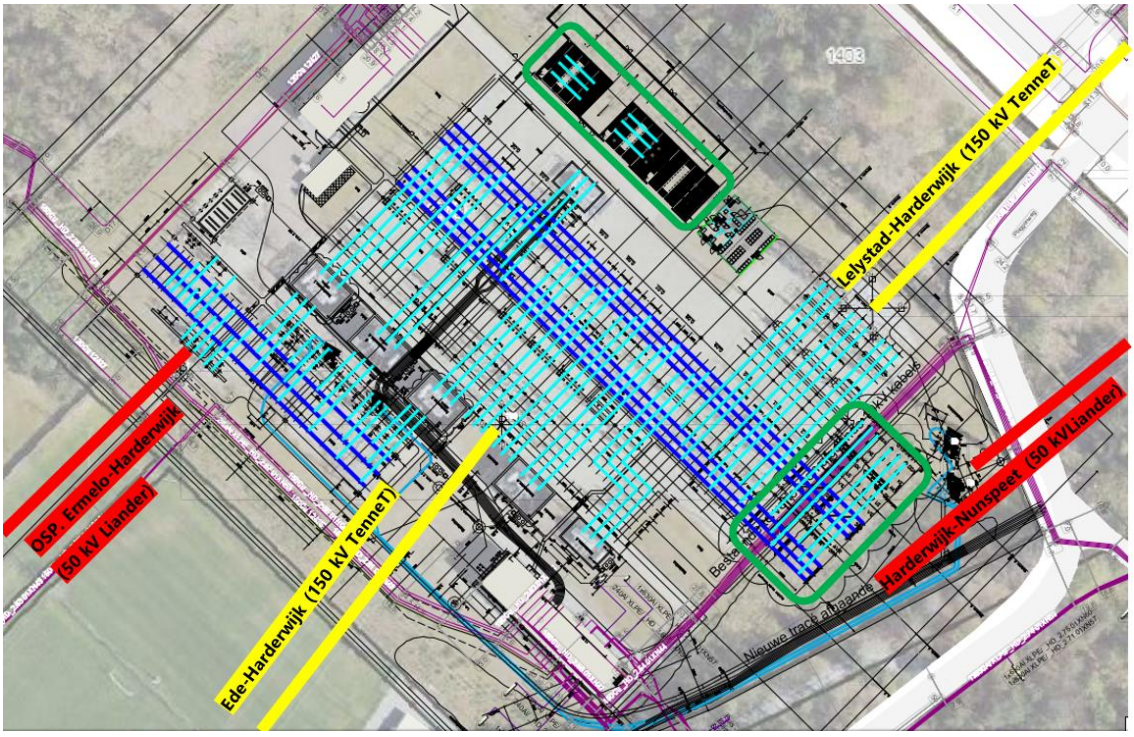
1.1 Achtergrond

Met het oog op de energietransitie in de toekomst is Liander bezig met het vernieuwen en uitbreiden van het energienetwerk. Hieronder valt ook de uitbreiding van het transformatorstation te Harderwijk. Qirion heeft daartoe Witteveen+Bos gevraagd om de magneetveldcontour van 100 microtesla voor dit station te berekenen in de nieuwe situatie.

Het project betreft de uitbreiding van het transformatorstation ten zuidoosten van Harderwijk nabij de Leuvenumseweg. In de nieuwe situatie zijn een aantal delen van het transformatorstation uitgebreid, aangegeven met groen in afbeelding 1.1. Het betreft het 150/20 kV stationsgebouw (midden) en twee 150 kV velden van TenneT (rechts). Tevens worden er verschillende transformatoren verwijderd, verplaatst of vervangen. Qirion heeft gevraagd bij de berekeningen ook de uitgaande bovengrondse hoogspanningsverbindingen Harderwijk-Nunspeet (50 kV, Liander) en Lelystad - Harderwijk (150 kV, TenneT) in acht te nemen, gezien deze een relatie hebben tot de woningen in de noordwesthoek van de ontwerptekening. Daarnaast dragen de hoogspanningsverbindingen Osp. Ermelo - Harderwijk (50 kV, Liander) en Ede-Harderwijk (150 kV, TenneT) ook bij aan de magneetveldcontour van het station.

In afbeelding 1.1 is de ontwerptekening van de nieuwe situatie van het transformatorstation weergegeven.

Afbeelding 1.1 Ontwerptekening van de nieuwe situatie inclusief de in-/uitgaande bovengrondse hoogspanningsverbindingen



1.2 Doel en scope

Qirion heeft aan Witteveen+Bos gevraagd om de magneetveldcontour van 100 microtesla - beschreven in de Europese aanbeveling 1999/519/EG - voor de nieuwe situatie van station Harderwijk te berekenen.

Volgens de Europese aanbeveling 1999/519/EG moet er uitgegaan worden van een worst-case scenario. De berekening die in dit onderzoek gemaakt wordt is hier dan ook op gebaseerd. Op basis van de uitkomsten van de rekenresultaten kan vervolgens worden vastgesteld of de blootstellingslimiet van 100 microtesla wordt overschreden buiten de grenzen van hoogspanningsstation Harderwijk.

Het doel van het project is te bepalen of aan de wettelijke eisen omtrent magneetveldsterkte wordt voldaan.

1.3 Uitgangspunten

Bij het tot stand komen van dit rapport zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:
- de berekening van de 100 microtesla magneetveldcontour voor hoogspanningsstation Harderwijk in de nieuwe situatie wordt uitgevoerd voor de worst-case situatie;
- opstellingstekening geleider configuraties ‘Harderwijk3’;
- opstellingstekening geleider configuraties ‘Harderwijk4-layout met rail en litze’;
- ombouwplan ‘Ombouwplan OS Harderwijk DOR v0.3’;
- 150 kV lijngegevens ‘EM2021_20210630_STE-HD-BDH150;
- Europese aanbeveling 1999/519/EG ‘Aanbeveling van de Raad van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz - 300 GHz’.

Daarnaast gelden de volgende beperkingen ten aanzien van de berekeningen:
- de 10 kV kabelverbindingen die het hoogspanningsstation verlaten worden gemodelleerd tot aan de grenzen van het hoogspanningsstation;
- de 20 kV en 10 kV gebouwen worden niet meegenomen in het model, omdat de spanningvoerende delen hierbinnen afgeschermd zijn door metalen kasten en omdat er weinig lengte is van kabels, die bij kan dragen aan de magneetveldsterktes;
- de hoogspanningslijnen worden ten minste gemodelleerd tot de eerste hoogspanningsmast na het opstijgpunt;
- de RIVM handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen wordt als input gebruikt voor de berekeningen.

Tevens zijn de volgende documenten gebruikt voor keuzes met betrekking tot de berekeningen van de magneetveldzones:
- document ‘Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen, RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015’;
- notitie ‘Afspraken ondergrondse kabels en hoogspanningsstations, RIVM, 3 november 2011’.

Om de 100 microtesla contour te berekenen is gebruik gemaakt van het programma PlusFields, dat is ontwikkeld voor magneetveldberekeningen conform de handreiking van het RIVM.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de verschillende uitgangspunten voor de berekening beschouwd, waaronder de gegevens van station Harderwijk en het toegepaste model. In hoofdstuk 3 zijn de resultaten van het onderzoek weergegeven, waarna in hoofdstuk 4 de conclusie is opgenomen.

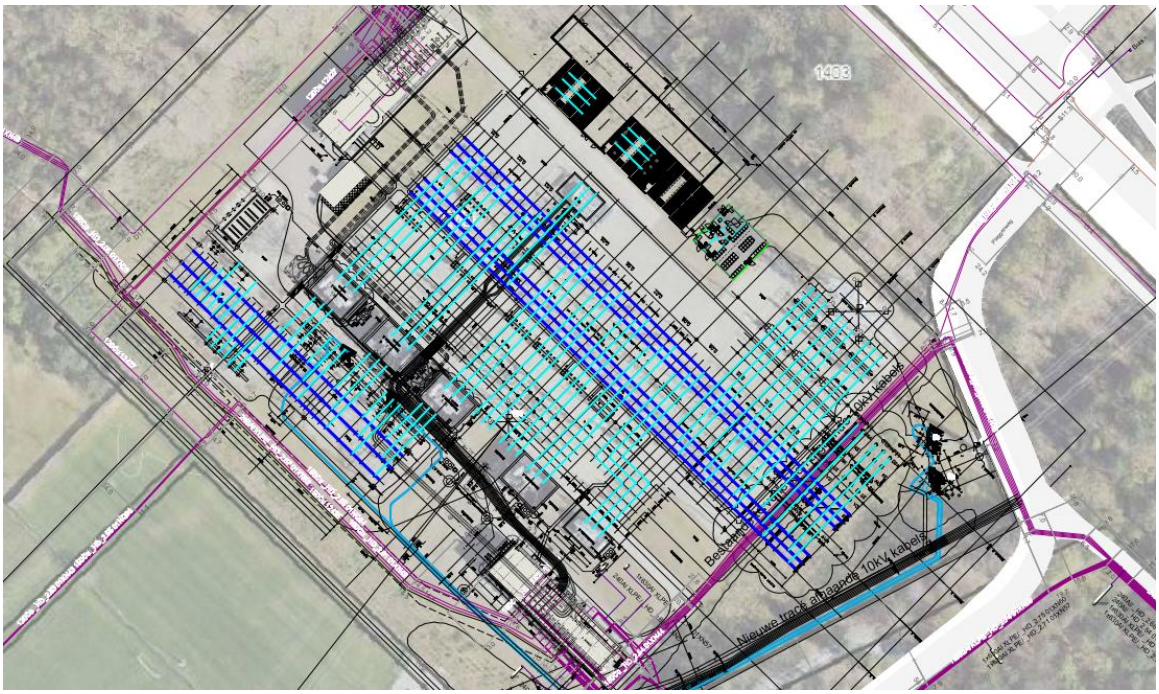
2

UITGANGSPUNTEN MAGNEETVELDCONTOUR BEREKENING

2.1 Invoergegevens

Voor station Harderwijk zijn documenten ‘Harderwijk3’ en ‘Harderwijk4-layout met rail en litze’ gebruikt als uitgangspunten voor de magneetveldberekeningen. Het overzichtsperspectief uit ‘Harderwijk4-layout met rail en litze’ is weergegeven in afbeelding 2.1. Een grotere afbeelding van afbeelding 2.1 is opgenomen in bijlage I.

Afbeelding 2.1 Overzicht Harderwijk (document: ‘Harderwijk4’)



In afbeelding 2.1 zijn niet alle te modelleren hoogspanningslijnen opgenomen. Zo zijn de 150 kV hoogspanningsmasten en -lijnen van TenneT en de 50 kV hoogspanningsmasten en -lijnen van Liander niet opgenomen. De door TenneT geleverde documentatie voor de 150 kV hoogspanningsmasten is opgenomen in bijlage II. De door Liander geleverde documentatie voor de 50 kV hoogspanningsmasten is opgenomen in bijlage III.

2.1.1 Vermogens en rekenstromen

Voor het hoogspanningsstation zijn de aangesloten vermogens de spanning voor de verschillende lijnen en kabels bekend in de nieuwe situatie. Om een magneetveldberekening uit te voeren is het noodzakelijk om

de ontwerpstromen van de verschillende lijnen en kabels te berekenen. De gehanteerde ontwerpstromen worden berekend met de volgende formule:

$$I_{ontw} = \frac{S_{ontw}}{\sqrt{3}U_{ontw}}$$

In deze formule staat I_{ontw} voor de ontwerpstroom in Ampère, S_{ontw} staat voor het vermogen in Volt*Ampère en U_{ontw} voor de spanning in Volt.

In tabel 2.1 staan de gebruikte vermogens, ontwerpstromen en rekenstromen gebruikt voor de berekening van de magneetveldcontour. De gegevens zijn gehaald uit de volgende bronnen:
- 'Ombouwplan OS Harderwijk DOR v0.3';
- 'HD-A0-2342419-00001A';
- informatie verkregen vanuit overleggen met Qirion.

Voor het berekenen van de 100 microtesla contour wordt uitgegaan van de worst-case situatie, zodat de blootstellingslimiet van 100 microtesla voor elk belastingscenario geldig is. Dit betekent dat in het rekenmodel de rekenstroom (100 % belasting) gelijk wordt gesteld aan de ontwerpstroom.

Tabel 2.1 Vermogens en rekenstromen van de verschillende station onderdelen

Onderdeel	Ontwerpvermogen (MVA)	Ontwerpstroom per kabel/lijn (A)	Rekenstroom per kabel/lijn (A)
150 kV-rails	780	3.000	3.000
150 kV-velden	416	1.600	1.600
150 kV-kabels	78	300	300
50 kV-rails	156	1.800	1.800
50 kV-velden	108	1.250	1.250
50 kV-lijnveld Harderwijk-Nunspeet	87	1.000	1.000
50 kV-lijnveld Osp. Ermelo-Harderwijk	35	405	405
50 kV-kabels (huidige situatie)	87	1.000	1.000
150 kV lijn Lelystad-Harderwijk	496	1.909	1.909
150 kV lijn Ede-Harderwijk	248	955	955
50 kV lijn Harderwijk-Nunspeet	50	577	577
50 kV lijn Osp. Ermelo-Harderwijk	20	234	234

2.2 Rekenregels voor berekening

Voor de berekening van de magneetvelden in en rondom hoogspanningsstation Harderwijk zijn een aantal aannames c.q. uitgangspunten gehanteerd, die gebaseerd zijn op het gestelde in de notitie 'Afspraken ondergrondse kabels en hoogspanningsstations - 3 november 2011', de 'Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen' en de invoergegevens die vermeld zijn in sectie 2.1 'Invoergegevens'.

Voor de berekening worden de volgende aannames/keuzes gemaakt:
- de grootte van de rekenstroom voor een geleider bedraagt 100 % van de ontwerpstroom voor die geleider;
- de stromen in de geleiders van een circuit dat het station binnenkomt, worden symmetrisch verondersteld;
- de stromen in de geleiders van een circuit dat het station verlaat, worden symmetrisch verondersteld;
- het uitgaande vermogen wordt evenredig verdeeld over de uitgaande circuits;
- voor stroomvoerende geleiders binnen het station - met uitzondering van het railsysteem - wordt ervan uitgegaan dat de stroomrichting van de hoge naar de lage spanning is;
- voor stromen door het railsysteem wordt verondersteld dat die dezelfde richting hebben;
- er wordt aangenomen dat de geleiders stroom voeren tot en met de verst gelegen rail;
- transformatoren en spoelen worden niet meegenomen in de berekening, omdat wordt verwacht dat deze niet aan het magnetische veld buiten de terreingrenzen bijdragen;
- aansluitingen naar transformatoren en spoelen worden wel gemodelleerd;
- de 100 microtesla contour wordt op 1 meter hoogte boven maaiveld vastgesteld;
- de 20 kV-gebouwen worden niet meegenomen in het model, omdat door interne afscherming de verwachting is dat deze niet bijdragen aan het magnetische veld buiten de terreingrenzen;
- de bedien- en servicegebouwen worden niet gemodelleerd, omdat deze gebouwen geen onderdeel zijn van de primaire installaties.

Daarnaast dient de station-situatie gemodelleerd te worden in *Plusfields*, hetgeen een aantal restricties met zich meebrengt. Zo kunnen er alleen rechte lijnsegmenten worden gemodelleerd en moet de stroomrichting en fase bekend zijn. Daar waar deze niet bekend zijn, moet een aanname gemaakt worden. De uitgangspunten die Witteveen+Bos gebruikt voor de stationsberekening worden in de volgende secties uiteengezet.

2.3 Uitgangspunten berekening station Harderwijk

2.3.1 Kabelposities

De indeling van het station is overgenomen uit de ontwerpdocumenten, welke zijn opgenomen in de bijlagen I-III.

De positionering van alle kabels en geleiders is bepaald door de lengtes uit het digitale document af te leiden. De maatvoering is hiermee accuraat op circa 0,5 m. Voor de doeleinden van dit onderzoek wordt dit als voldoende beschouwd.

2.3.2 Geometrische gegevens

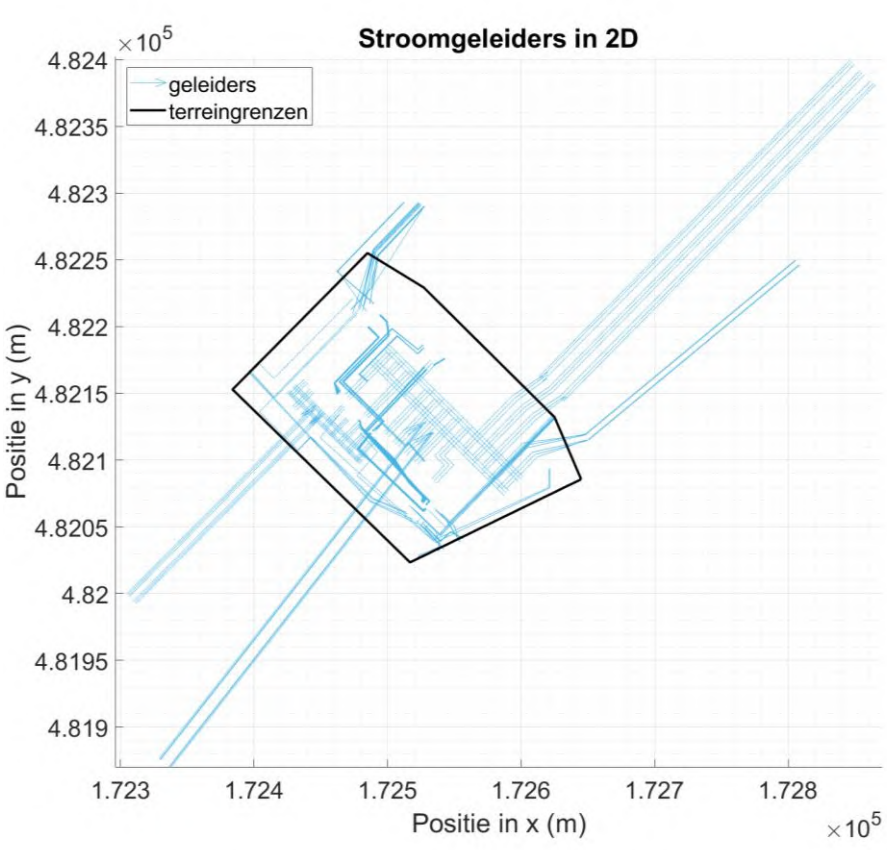
Voor de hoogtes van de kabels en lijnen zijn de waardes gehanteerd die ‘in overleggen’ door Qirion zijn gedeeld en die door TenneT en Liander zijn aangeleverd. Voor de 150 kV-velden en 50 kV-velden zijn de hoogtes bepaald vanuit de opstellingstekeningen 'HD-2XZ-000442-000001' en ‘HD-A1-002270-0001T’ respectievelijk. Deze opstellingstekeningen zijn opgenomen in bijlagen V en VI. Voor de ondergrondse kabels wordt aangenomen dat deze zich op 1 meter onder het maaiveld bevinden. Deze aanname is gemaakt met betrekking tot de worst-case situatie. De hoogtes van de verschillende onderdelen zijn als volgt vastgesteld.

Tabel 2.2 Vermogens en rekenstromen van de verschillende stationsonderdelen

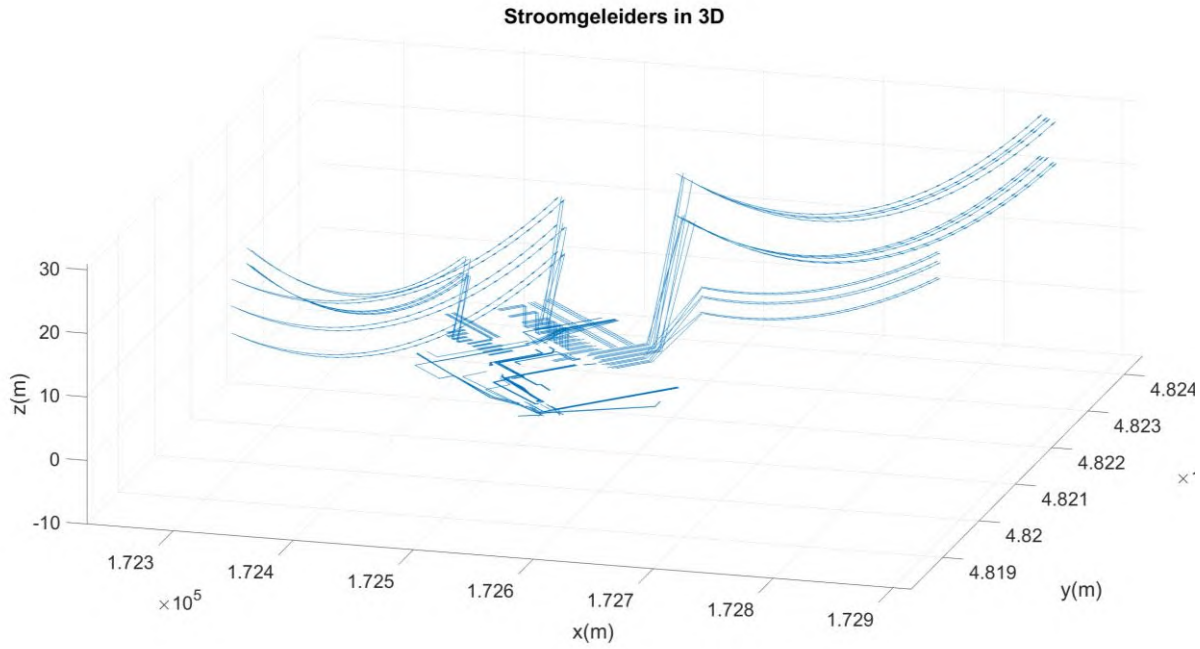
Onderdeel	Hoogte (m)	Doorhang (m) lijnverbindingen
150 kV-rails	8	niet van toepassing
150 kV-velden	4,6 (minimaal) tot 8 (maximaal)	niet van toepassing
150 kV-kabels	-1	niet van toepassing
50 kV-rails	6,5	niet van toepassing
50 kV-velden	3,75	niet van toepassing
50 kV-lijnveld Harderwijk-Nunspeet	3,75	niet van toepassing
50 kV-lijnveld Osp. Ermelo-Harderwijk	3,75	niet van toepassing
50 kV-kabels	-1	niet van toepassing
150 kV lijn Lelystad-Harderwijk	23,5 (minimaal) tot 30 (maximaal)	~ 11
150 kV lijn Ede-Harderwijk	18,7 (minimaal) tot 27,3 (maximaal)	~ 8,4
50 kV lijn Harderwijk-Nunspeet	12-16	~ 3
50 kV lijn Osp. Ermelo-Harderwijk	13,9 (minimaal) tot 20,55 (maximaal)	~3,5

De verschillende hoogspanningsmasten zijn in het model met de opstijgpunten verbonden met rechte lijnen. Het uiteindelijke model is weergegeven in afbeelding 2.2 en afbeelding 2.3. De coördinaten in de afbeelding(en) voor x-as en de y-as zijn rijksdriehoekscoördinaten in de dimensie van meters. De z-as is de hoogte boven het maaiveld in de dimensie van meters.

Afbeelding 2.2 Bovenaanzicht van de geleiders station Harderwijk



Afbeelding 2.3 3D zijaanzicht geleiders station Harderwijk



2.3.3 Translatie naar RD-coördinaten

De coördinaten die geëxtrapoleerd worden vanuit document 'Harderwijk3.dwg' worden vertaald naar rijksdriehoekscoördinaten, zodat de resultaten van de juiste geografische gegevens zijn voorzien. Het document 'Harderwijk3.dwg' geeft station Harderwijk weer in de nieuwe situatie. Hierbij staat het document al in de juiste hoek, dat wil zeggen in de noordelijke richting. Hierdoor hoeft er enkel een translatie een schaalfactor toegepast te worden om de coördinaten per kabel/lijn om te rekenen naar rijksdriehoekscoördinaten.

2.3.4 Stroomrichting en fase

De richting en fase van de stromen is van grote invloed op het totale magneetveld, aangezien dit mede bepaalt of de magneetvelden bij elkaar optellen of elkaar juist tegenwerken. Gezien het grote aantal lijnen/kabels is het niet zinvol om per lijn/kabel de verschillende mogelijkheden te berekenen, aangezien het totaal aantal mogelijke configuraties zeer groot is. Hierbij is derhalve gebruik gemaakt van een aantal vuistregels om de stroomrichting en fase zo in te stellen dat er een realistische worst-case inschatting wordt gemaakt.

Deze vuistregels zijn:
- de fases zijn overal geconfigureerd in klokgetallen als 2-6-10;
- er wordt verondersteld dat, wanneer alle stroomrichtingen van de velden dezelfde kant op staan, het totale magneetveld het grootste is. Uit voorbeeldberekeningen en eerdere ervaring blijkt dat een tegen symmetrische opstellen van de velden een kleiner magneetveld oplevert. Met andere woorden het magneetveld is het grootste wanneer alle stromen dezelfde kant op lopen (gegeven de 2-6-10 klokgetal configuratie);
- de stroomrichting van de rails is (haaks op de veldrichtingen) van belang, waarbij de stroomrichting in de rails altijd in gelijke richting wordt genomen.

2.4 Simulatiegegevens

Het rekenmodel werkt met een Finite Element Methode (FEM). Hierbij wordt iedere kabel in N stukjes gedeeld, waarbij de contributie van deze delen gesomd worden tot het totaal. In dit onderzoek wordt N=10 gebruikt met een rastergrootte van 1 m. Dat wil zeggen dat het magneetveld op ‘pixels’ met een tussenafstand van 1 m berekend wordt.

3

RESULTATEN MAGNEETVELDCONTOUR

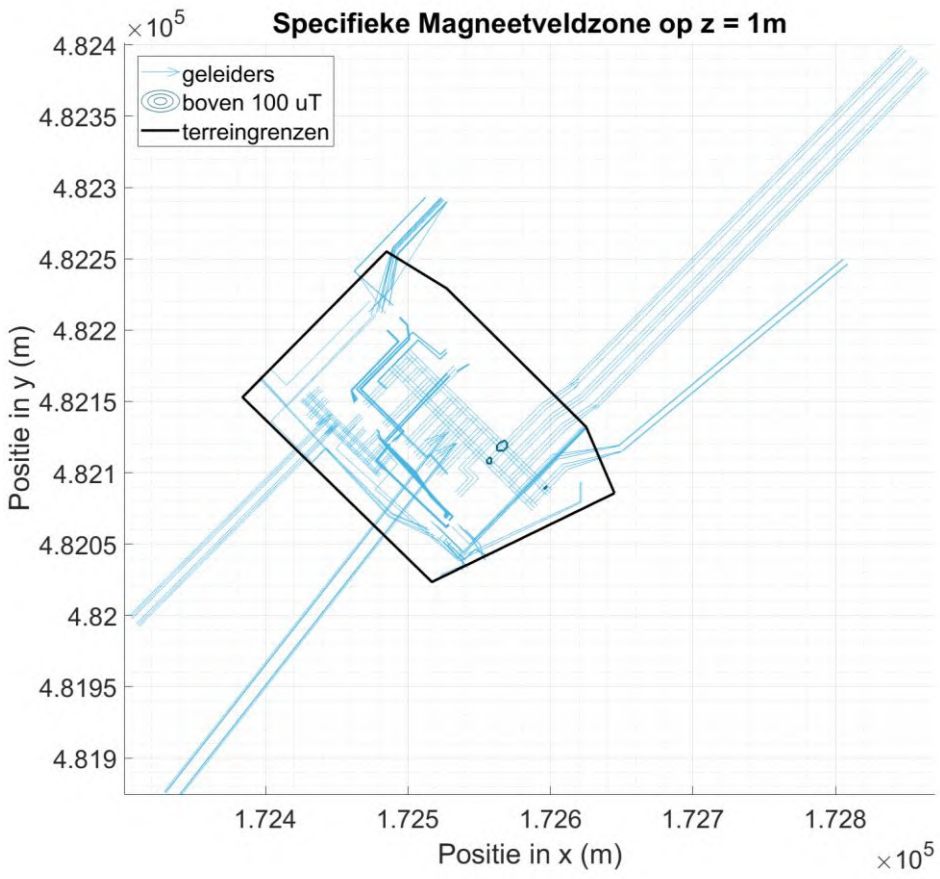
In dit hoofdstuk staan puntsgewijs de uitkomsten van het onderzoek opgesomd. Voor een totaalbeeld is een GIS-kaart opgenomen in bijlage IV waarin de 100 microtesla magneetveldcontour is ingetekend van hoogspanningsstation Harderwijk.

Uit bijlage IV wordt geconcludeerd dat de blootstellingslimiet van 100 microtesla niet de terreingrenzen van het station overschrijdt.

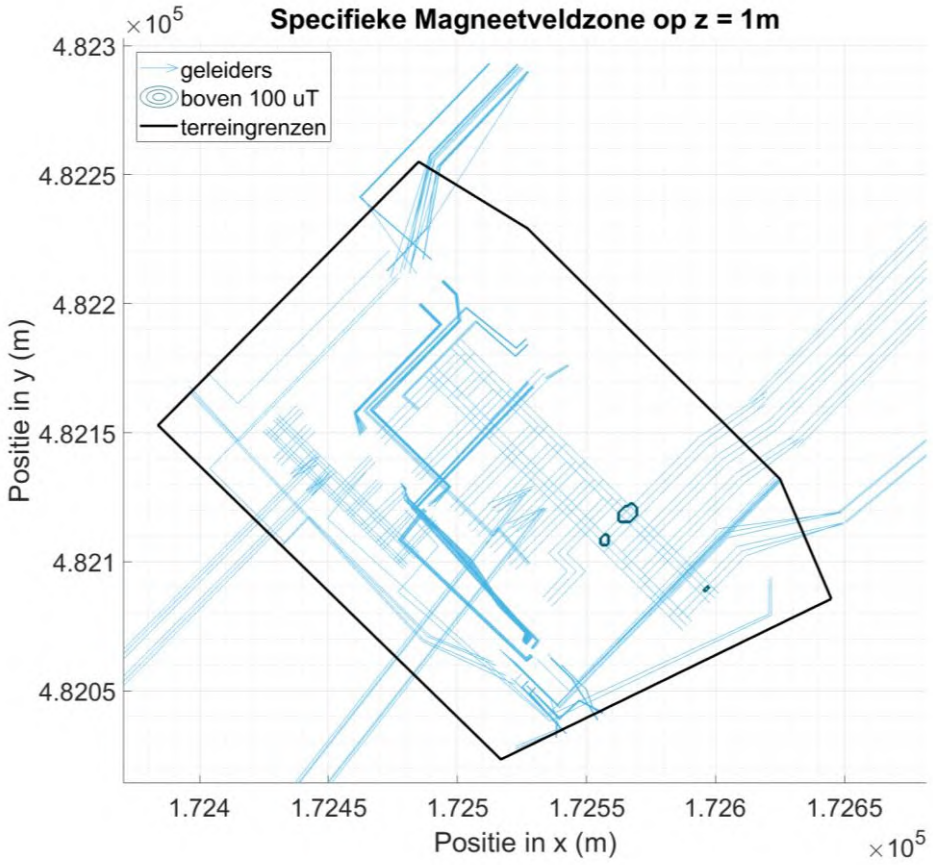
3.1 Resultaten station Harderwijk

Met het rekenmodel *PlusFields* is de 100 microtesla magneetveldcontour voor het hoogspanningsstation Harderwijk in de nieuwe situatie berekend. De resulterende contour is weergegeven in afbeelding 3.1 en afbeelding 3.2.

Afbeelding 3.1 100 microtesla contour station Harderwijk



Afbeelding 3.2 100 microtesla contour station Harderwijk (ingezoomd)



4


CONCLUSIES

4.1 100 microtesla contour station Harderwijk

Voor hoogspanningsstation Harderwijk is de 100 microtesla contour berekend voor de toekomstige situatie. Op basis van de resulterende contour kan worden vastgesteld dat de 100 microtesla contour niet de terreingrenzen van het station overschrijdt. Hiermee wordt geconcludeerd dat de blootstellingslimiet van 100 microtesla op voor het publiek toegankelijke plaatsen niet wordt overschreden. Daarmee wordt voldaan aan de Europese aanbeveling op het gebied van toegestane magneetveldsterktes voor het station in de toekomstige situatie.

Bijlage(n)

BIJLAGE: OVERZICHT STATION HARDERWIJK IN DE TOEKOMSTIGE SITUATIE ('HARDERWIJK4-LAYOUT RAIL MET LITZE')



RD coordinaten = 172500, 482213
1843
1403
Leuvenumseweg
Plaggenweg
240Al XLPE_HD_2.10 01XN32
240Al_HD_2.61 01XN49
150Cu_HD_2.05 01XN28
120Cu 12427
120Cu_HD_2.53 01XN43 150Cu_HD_2.55 01XN34
HD_2.55 01NO84
240Al XLPE/_HD_2.11 01XN33
240Al XLPE/_HD_2.11 01XN33 6.46.9
240Al/ BB 12704
120Cu/ BB 12141
150Cu/_HD_2.09 01XN31
240Al/ BB 12704
130Cu/ BB 12141
Buis -
150Cu/_HD_2.15 01XN37-A
Buis HPE
240Al XLPE/_HD_2.1
240Al XLPE_HD_2.67 01XN53
150Al_HD_2.58 01XN47
Bestaande te verleggen afgaande 10kV kabels
Nieuwe tracé afgaande 10kV kabels
240Al XLPE/_HD_2.68
1x630Al XLPE/_HD_2.71 01XN57
1x630Al XLPE/_HD_2.73 01XN58
240Al/_HD_2.65 01XN54
1x630Al XLPE/_HD_2.75 01XN60
1x630Al XLPE/_HD_2.71 01XN57
240Al/_HD_2.66 01XN52
240Al/_HD_2.54 01XN44
1x630Al XLPE/_HD_2.74 01XN59
1x630Al XLPE/_HD_2.71 01XN57
Opdrachtgever: Liander
Amerikaanse projectie
Schaal: 1:200
Formaat: A0
Afdeling: PRIM_ENG
Fase: Basisontwerp
Status: CONCEPT
Akkoord.:
Datum:
Datum
Naam
Get. 2021.05.10 UYi
Gec.
Gez.
OS Harderwijk
VARIANT 2a
OVERZICHTSTEKENING
REDDYN
RLI–0818
Blad 1
Rev. Wijziging Datum Get.
Oorspr.: HD–A0–152698–000001
Verv.:
Verv.door:

II

BIJLAGE: 150 KV LIJNINFORMATIE VAN TENNET

Circuit	aantal circuits	Spanning	Ontwerpbelasting	aant. P bundel	uitvoering	materiaal	Afstand valksegment	X doorhang	doorhang tov mast 1	Object-id Mast 1	X coordinaat (Mast 1)	Y coordinaat (Mast 1)	Fase	Positie (laterale afstand)	positie (laterale hoogte)	Mastbeeld (Mast 1)	Object-id Mast 2	X coordinaat (Mast 2)	Y coordinaat (Mast 2)	Positie (laterale afstand)	positie (laterale hoogte)	Mastbeeld (Mast 2)	Opmerking	Mastitype
HD-KBT150 Z	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		332,67	169,7654867	11,00030145	HD-BDH150 001	172622,078	482153,284	4	1,88	30,89	DTV_HD-BDH150_001	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	2,11	30,03	DTV_HD-BDH150_002		Eindmast
HD-KBT150 Z	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		332,67	168,648584	10,8578721	HD-BDH150 001	172622,078	482153,284	8	-0,4	24,44	DTV_HD-BDH150_001	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	0,1	23,86	DTV_HD-BDH150_002		Eindmast
HD-KBT150 Z	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		332,67	169,6059291	10,97889686	HD-BDH150 001	172622,078	482153,284	12	-2,72	30,88	DTV_HD-BDH150_001	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	-2,43	30,06	DTV_HD-BDH150_002		Eindmast
HD-ZUV-LLS150 W	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		332,67	169,4064822	10,95441809	HD-BDH150 001	172622,078	482153,284	4	12,69	24,24	DTV_HD-BDH150_001	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	12,95	23,47	DTV_HD-BDH150_002		Eindmast
HD-ZUV-LLS150 W	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		332,67	169,8851548	11,01561748	HD-BDH150 001	172622,078	482153,284	8	11,04	30,9	DTV_HD-BDH150_001	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	11,2	30,01	DTV_HD-BDH150_002		Eindmast
HD-ZUV-LLS150 W	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		332,67	169,5660398	10,97479871	HD-BDH150 001	172622,078	482153,284	12	8,2	24,31	DTV_HD-BDH150_001	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	8,45	23,5	DTV_HD-BDH150_002		Eindmast
HD-ZWO150 P	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		332,67	169,6857079	10,99009676	HD-BDH150 001	172622,078	482153,284	4	-11,39	30,89	DTV_HD-BDH150_001	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	-11,6	30,05	DTV_HD-BDH150_002		Eindmast
HD-ZWO150 P	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		332,67	169,4064822	10,95441809	HD-BDH150 001	172622,078	482153,284	8	-8,83	24,36	DTV_HD-BDH150_001	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	-8,84	23,59	DTV_HD-BDH150_002		Eindmast
HD-ZWO150 P	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		332,67	169,5261504	10,96970176	HD-BDH150 001	172622,078	482153,284	12	-13,29	24,42	DTV_HD-BDH150_001	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	-13,33	23,62	DTV_HD-BDH150_002		Eindmast
HD-KBT150 Z	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		361,35	177,3331707	11,98008926	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	4	2,11	30,03	DTV_HD-BDH150_002	HD-BDH150 003	173108,57	482648,25	2,8	30,94	DTV_HD-BDH150_003		Steunmast
HD-KBT150 Z	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		361,35	178,3614259	12,12091074	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	8	0,1	23,86	DTV_HD-BDH150_002	HD-BDH150 003	173108,57	482648,25	0,45	24,49	DTV_HD-BDH150_003		Steunmast
HD-KBT150 Z	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		361,35	177,4066175	11,99011928	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	12	-2,43	30,06	DTV_HD-BDH150_002	HD-BDH150 003	173108,57	482648,25	-2,04	30,95	DTV_HD-BDH150_003		Steunmast
HD-ZUV-LLS150 W	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		361,35	177,1862772	11,96004245	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	4	12,95	23,47	DTV_HD-BDH150_002	HD-BDH150 003	173108,57	482648,25	14,79	24,42	DTV_HD-BDH150_003		Steunmast
HD-ZUV-LLS150 W	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		361,35	177,076107	11,9450189	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	8	11,2	30,01	DTV_HD-BDH150_002	HD-BDH150 003	173108,57	482648,25	12,76	30,99	DTV_HD-BDH150_003		Steunmast
HD-ZUV-LLS150 W	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		361,35	176,7823198	11,90500456	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	12	8,45	23,5	DTV_HD-BDH150_002	HD-BDH150 003	173108,57	482648,25	10,15	24,56	DTV_HD-BDH150_003		Steunmast
HD-ZWO150 P	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		361,35	177,3331707	11,98008926	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	4	-11,6	30,05	DTV_HD-BDH150_002	HD-BDH150 003	173108,57	482648,25	-12,68	30,96	DTV_HD-BDH150_003		Steunmast
HD-ZWO150 P	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		361,35	177,5902345	12,0152136	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	8	-8,84	23,59	DTV_HD-BDH150_002	HD-BDH150 003	173108,57	482648,25	-9,12	24,43	DTV_HD-BDH150_003		Steunmast
HD-ZWO150 P	3	150	496	2	48/7 457/40	St/Al		361,35	177,4433409	11,99513594	HD-BDH150 002	172855,43	482390,38	12	-13,33	23,62	DTV_HD-BDH150_002	HD-BDH150 003	173108,57	482648,25	-14,18	24,5	DTV_HD-BDH150_003		Steunmast
EDE-HSR-HD150 W	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		308,66	158,1768541	8,534816321	STE-HD150 106	172142,75	481630,11	4	-4,65	18,71	TOV_STE-HD150_106	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	-4,57	17,92	TOV_STE-HD150_107		Steunmast
EDE-HSR-HD150 W	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		308,66	158,2255485	8,539943354	STE-HD150 106	172142,75	481630,11	8	-4,28	27,21	TOV_STE-HD150_106	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	-4,14	26,41	TOV_STE-HD150_107		Steunmast
EDE-HSR-HD150 W	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		308,66	158,2742429	8,545071962	STE-HD150 106	172142,75	481630,11	12	-5,65	22,97	TOV_STE-HD150_106	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	-5,53	22,16	TOV_STE-HD150_107		Steunmast
EDE-HSR-HD150 Z	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		308,66	158,1768541	8,534816321	STE-HD150 106	172142,75	481630,11	4	4,67	18,73	TOV_STE-HD150_106	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	4,58	17,94	TOV_STE-HD150_107		Steunmast
EDE-HSR-HD150 Z	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		308,66	158,2742429	8,545071962	STE-HD150 106	172142,75	481630,11	8	5,64	23	TOV_STE-HD150_106	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	5,56	22,19	TOV_STE-HD150_107		Steunmast
EDE-HSR-HD150 Z	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		308,66	158,3716316	8,555333907	STE-HD150 106	172142,75	481630,11	12	4,21	27,25	TOV_STE-HD150_106	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	4,18	26,42	TOV_STE-HD150_107		Steunmast
EDE-HSR-HD150 W	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		318,64	152,4804632	7,912937413	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	4	-4,57	17,92	TOV_STE-HD150_107	STE-HD150 108	172529,9	482123,69	-4,74	19,37	TOV_STE-HD150_108		Steunmast
EDE-HSR-HD150 W	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		318,64	152,4804632	7,912937413	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	8	-4,14	26,41	TOV_STE-HD150_107	STE-HD150 108	172529,9	482123,69	-4,3	27,86	TOV_STE-HD150_108		Steunmast
EDE-HSR-HD150 W	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		318,64	152,4804632	7,912937413	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	12	-5,53	22,16	TOV_STE-HD150_107	STE-HD150 108	172529,9	482123,69	-5,63	23,61	TOV_STE-HD150_108		Steunmast
EDE-HSR-HD150 Z	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		318,64	152,857817	7,952958687	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	4	4,58	17,94	TOV_STE-HD150_107	STE-HD150 108	172529,9	482123,69	4,65	19,31	TOV_STE-HD150_108		Steunmast
EDE-HSR-HD150 Z	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		318,64	153,0936631	7,978028029	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	8	5,56	22,19	TOV_STE-HD150_107	STE-HD150 108	172529,9	482123,69	5,6	23,51	TOV_STE-HD150_108		Steunmast
EDE-HSR-HD150 Z	2	150	248	1	48/7 457/40	St/Al		318,64	152,5748017	7,922932391	STE-HD150 107	172333,27	481872,96	12	4,18	26,42	TOV_STE-HD150_107	STE-HD150 108	172529,9	482123,69	4,19	27,85	TOV_STE-HD150_108		Steunmast

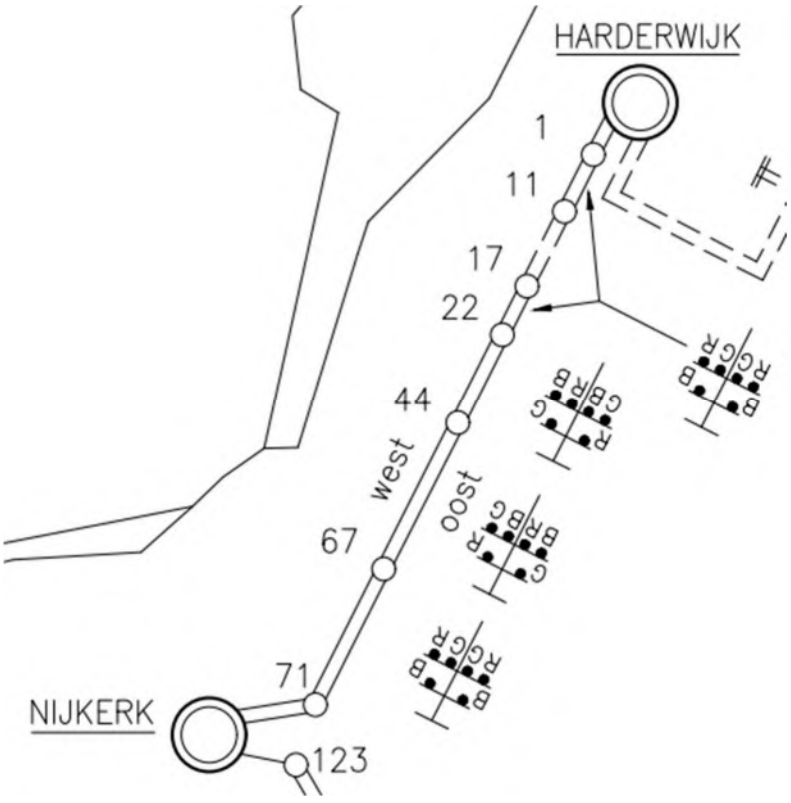
III

BIJLAGE: 50 KV LIJNINFORMATIE LIANDER

Ermelo-Harderwijk

Mast ERML-HD-50-1 & ERML-HD-50-2

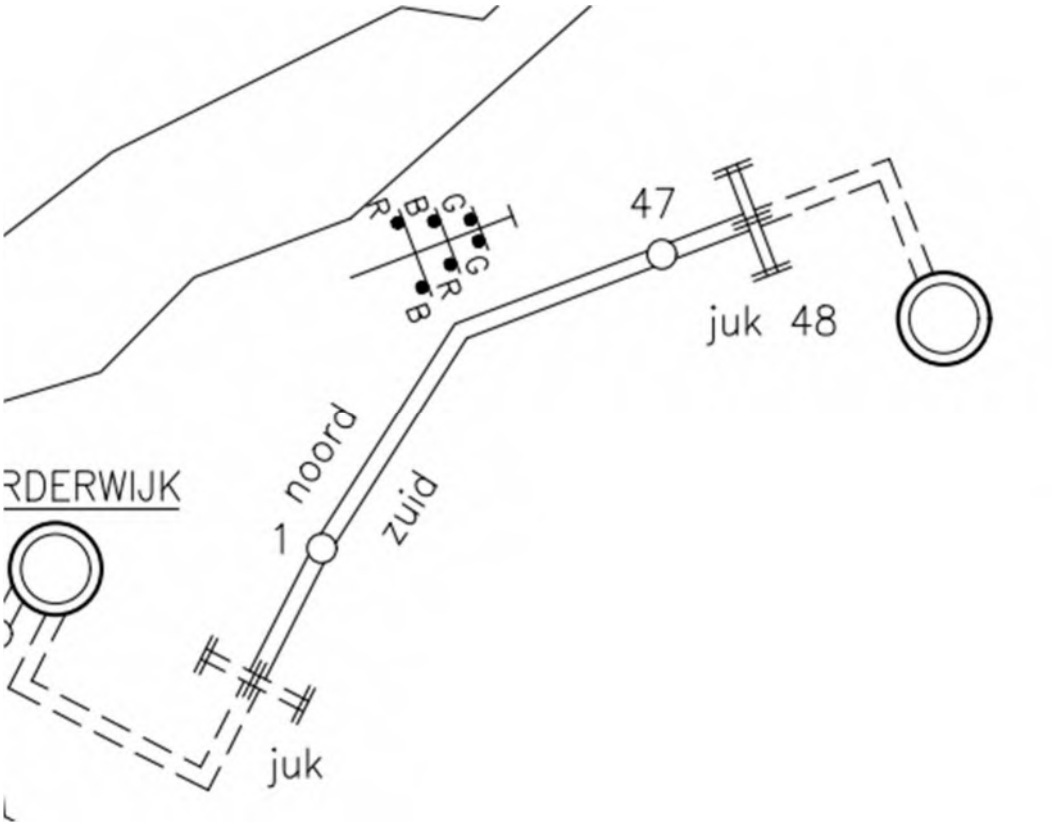
- Harderwijk -Nijkerk West
    - Bedrijfsspanning: 50kV
    - Max winterstroom: 405 A
    - Max zomerstroom: 300 A
    - Stroomrichting: Over het algemeen is de stroomrichting van Harderwijl richting Nijkerk. Maar dit kan andersom;
    - Toename belasting: Er zijn nog geen indicaties dat er de komende 5 jaar een toename wordt verwacht.
- Harderwijk – Nijkerk Oost
    - Bedrijfsspanning: 50kV
    - Max winterstroom: 405 A
    - Max zomerstroom: 300 A
    - Stroomrichting: Over het algemeen is de stroomrichting van Harderwijl richting Nijkerk. Maar dit kan andersom;
    - Toename belasting: Er zijn nog geen indicaties dat er de komende 5 jaar een toename wordt verwacht.
- Configuratie:
  R: 3
  G: 11
  B: 7



Harderwijk – Nunspeet

Mast HD-NSP-50-1 & HD-NSP-50-2

- Harderwijk – Nunspeet Noord
    - Bedrijfsspanning: 50kV
    - Max winterstroom: 999 A
    - Max zomerstroom: 960 A
    - Stroomrichting: Over het algemeen is de stroomrichting van Harderwijl richting Nunspeet. Maar dit kan andersom;
    - Toename belasting: Er worden plannen gemaakt om het circuit om te bouwen tot een kV circuit, maar het tijdspad is nog niet bekend.
- Harderwijk – Nunspeet Zuid
    - Bedrijfsspanning: 50kV
    - Maximale winterstroom: 999 A
    - Max zomerstroom: 960 A
    - Stroomrichting: Over het algemeen is de stroomrichting van Harderwijl richting Nunspeet. Maar dit kan andersom;
    - Toename belasting: Er worden plannen gemaakt om het circuit om te bouwen tot een kV circuit, maar het tijdspad is nog niet bekend.
- Configuratie:
  R: 3
  G: 11
  B: 7



IV

BIJLAGE: RESULTATEN 100 MICROTESLA MAGNEETVELDCONTOUR STATION HARDERWIJK (GIS-TEKENING)



Geleiders

Boven 100 uT

Hekwerk

drawn	R.J.S. Ekkelenkamp MSc
verified	ir. J.G. Tams
approved	dr. ir. H. Droogendijk
version	1
date	28-01-2022
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:2.000

0 10 20 30 40 50 m

Berekening 100 microtesla contour

150/10 kV transformatorstation Harderwijk

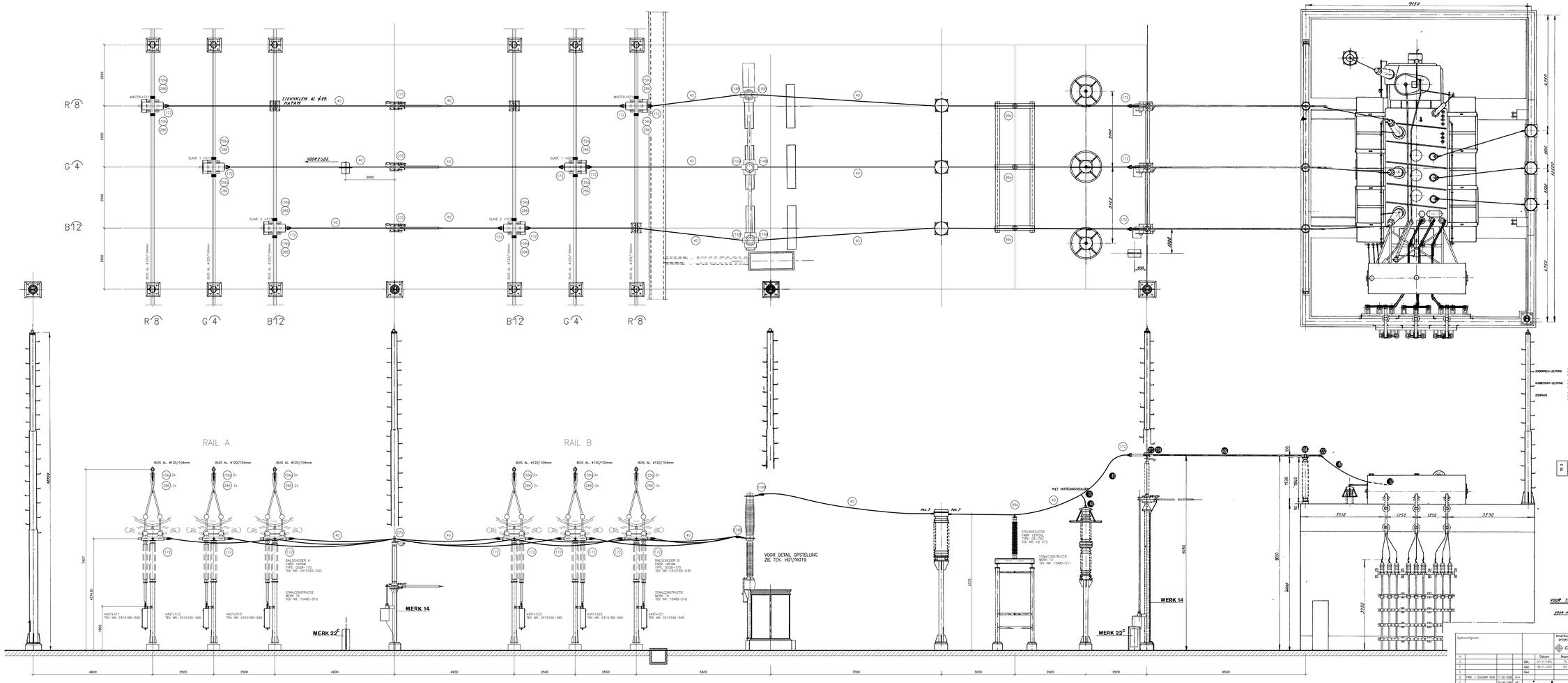
client	Qirion B.V.
project	Magneetveldberekening transformatorstation Harderwijk
project code	126993

Witteveen + Bos

D:\Users\ekkr\Documents\ArcGIS\Projects\GIS magneetveldcontour.aprx 28-1-2022 15:05

V

BIJLAGE: 150 KV DOORSNEDE EN BOVENAANZICHT TRANSFORMATORVELD 3 ('HD-2XZ-000442-000001')



Opdrachtgever:				Amerikaanse projectie	Schaal: 1:50	Formaat: 2xA2	Afdeling: E
H				Datum	Naam	ONDERSTATION HARDERWIJK	
G				Get. 20-11-1975	TS		
F				Gec. 28-11-1975	RG	150 KV DOORSNEDE EN BOVENAANZICHT TRANSFORMATORVELD 3	
E				Get.			
D	FREK. + SCHEIDER WERK	11-02-2008	AVE			OPSTELLINGSTEKENING	
C		04-08-1998	MC				
B		31-01-1987	MC				
A	TEK.GEWIJZIGD	20-01-1982					
Rev.	Wijziging	Datum	Get.	Oorspr.:	Vervr.:	Vervdoor:	

Liandon — energie met ambitie

000442 — Blad 001

Kopie voor derden is niet toegestaan zonder schriftelijke toestemming van Liandon B.V. Arnhem. Auteursrecht voorbehouden. Alle rechten voorbehouden.

VI

BIJLAGE: DOORSNEDE EN BOVENAANZICHT 50 KV-VELDEN (‘HD-A1-002240-00001T’)

RAILS D

RAILS C

ST./AL. 2x495 m.m.²

SCHAAL. 1:500

VOEDING 3

NUNSPEET ZUID

VOEDING 2 RESERVE

NUNSPEET NOORD

VOEDING 1

NIJKERK OOST

NIJKERK WEST

KOPPELVELD SPANNINGSVELDEN C EN D

BLUSSPOELVELD

ST./AL. 88,9 m.m.² (MINORCA)

DOORSNEDE G-H

Bijlage 8 Beïnvloedingsberekeninggasleiding

NIEUW TE LEGGEN ELEKTRICITEITSINFRA
TE HARDERWIJK

CASENR RLI-828

0928. Beïnvloeding nieuwe infra op buisleiding Gasunie

Opdrachtgever:	Qirion, Maurice Faassen
Uitgevoerd door:	Qirion
Intern projectnr:	0928
Auteur:	Thanh Le
Review:	Armin Palavra
Datum:	vrijdag 15 oktober 2021

COLOFON

Qirion

Bij Qirion zijn de strategische kennis en kunde op het gebied van energieopwek, -opslag, energie-infrastructuren alsmede eindverbruikerstoepassingen gebundeld. Deze gebundelde kennis dient als basis voor het uitvoeren van turnkey projecten alsmede het doen van advisering en onderzoek. Daarmee wil Qirion het mogelijk maken dat haar klanten kunnen acteren als world class spelers.

Qirion B.V.

Dijkgraaf 4, 6921 RL Duiven
Postbus 50, 6920 AB Duiven
Telefoon: (026) 844 71 17
Fax: (026) 844 72 00

Datum	*Status*	*Goedgekeurd Qirion*
15/10/2021	Goedgekeurd	Armin Palavra
15/10/2021	Opmerkingen verwerkt	Thanh Le
Paraaf goedgekeurd		

© 2021, Qirion BV, Duiven

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, in enige vorm of enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Qirion.

Samenvatting

Liander is voornemens nieuwe elektriciteitsinfra te realiseren nabij de Leuvenumseweg te Harderwijk. Het project is bij Qirion bekend onder casenummer RLI-828.

In de nabijheid van de nieuwe elektriciteitsinfra bevindt zich buisleiding van Gasunie, bekend onder N-570-20. Theoretisch is het mogelijk dat buisleidingen en de nieuwe elektriciteitsinfra elkaar nadelig beïnvloeden via (een of meer van) deze mechanismen:

- capacitieve beïnvloeding;
- weerstandsbeïnvloeding;
- inductieve beïnvloeding;
- thermische beïnvloeding;
- mechanische beïnvloeding.

De procedure waarmee vastgesteld wordt of aanvullende acties noodzakelijk zijn als dit het geval is, is beschreven in de norm NEN 3654 [1]. Er is vanuit gegaan dat de lezer bekend is met de inhoud van deze norm.

Qirion heeft in opdracht van Qirion casenummer RLI-828 aan NEN 3654 getoetst. Hieruit is gebleken dat er geen aanvullende acties noodzakelijk zijn. Een nadere samenvatting van de berekeningen voor genoemde case volgt hieronder.

Capacitieve beïnvloeding

Niet van toepassing, zie § 2.2.

Weerstandsbeïnvloeding

De berekende stap- en aanraakspanning in het huidige ontwerp bedraagt minder dan 1000 Volt. Hiermee **voldoet** deze aan de in de NEN 3654 gestelde limieten voor doorslagspanning voor bitumen beklede buisleidingen en overbruggingsspanningen, zie § 3.2.

Aanvullende actie wordt **niet** vereist.

Inductieve beïnvloeding

De Unity Check bedraagt maximaal 0,4 welke lager is dan de toegestane waarde van 1. Dit **voldoet** aan de in de NEN 3654 gestelde limieten voor overbruggingsspanningen, zie § 3.3.

Aanvullende actie wordt **niet** vereist.

Thermische beïnvloeding

Niet van toepassing, zie § 2.2.

Mechanische beïnvloeding

Niet van toepassing, zie § 2.2.

Inhoudsopgave

Samenvatting **3**

1 Beoogde wijzigingen aan de elektriciteitsinfra **5**

2 Beoordeling **6**

2.1 Beoordeling conform NEN 3654 6

2.2 Eenzijdige conservatieve beoordeling 6

3 Vervolgstappen **8**

3.1 Capacitieve beïnvloeding 8

3.2 Weerstandsbeïnvloeding 8

3.3 Inductieve beïnvloeding 9

3.4 Thermische beïnvloeding 12

3.5 Mechanische beïnvloeding 12

Conclusies **13**

Bronvermelding **14**

Bijlagen **15**

A. Eenzijdige conservatieve beoordeling inductieve beïnvloeding 15

B. Toelaatbare overbruggingsspanningen 16

C. Bepaling hart-op-hartafstand en lengte parallelloop 17

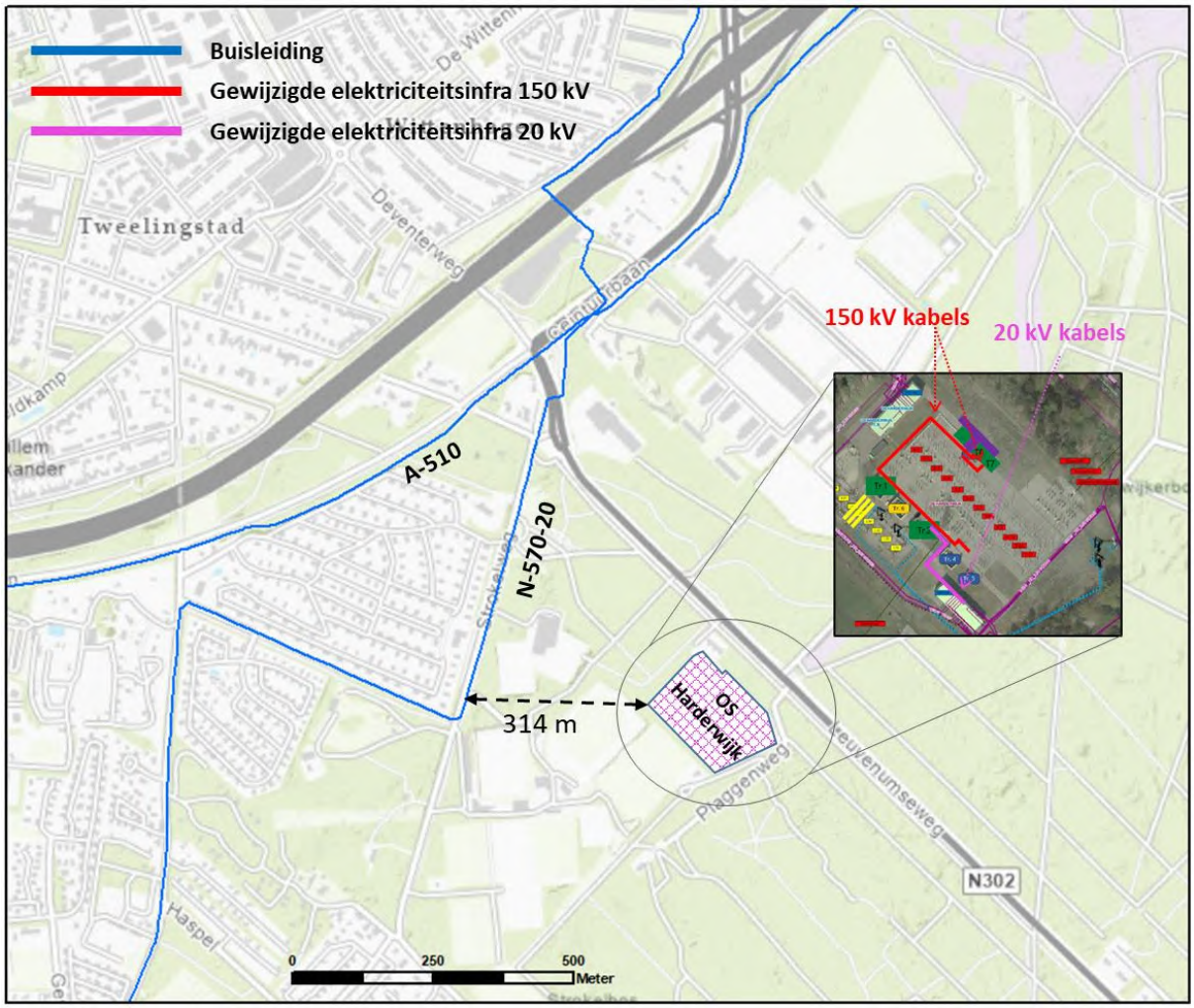
D. Case-specifieke karakteristieken van de infra 18

1 Beoogde wijzigingen aan de elektriciteitsinfra

Liander is voornemens wijzigingen aan te brengen in de elektriciteitsinfra. Wijzigingen aan de infra zijn beoogd nabij de Leuvenumseweg te Harderwijk.

Het gaat om uitbreiding van het onderstation Harderwijk. Hierbij worden in het onderstation twee transformatoren en een 20kV installatie geplaatst. Daarnaast worden er bijbehorende 150 kV en 20 kV kabels aangelegd om de transformatoren en installatie aan te sluiten. Het project is bij Qirion bekend onder casenummer RLI-828.

In de nabijheid van de te realiseren verbinding liggen buisleiding N-570-20 en A-510 van Gasunie. Aangenomen wordt dat deze buisleidingen niet elektrisch met elkaar zijn verbonden. buisleiding N-570-20 bevindt zich het dichtst bij de beoogde elektriciteitsinfra en als gevolg hiervan is de mate van beïnvloeding op deze buisleiding hoger dan op buisleiding A-510. In deze beschouwing wordt daarom buisleiding N-570-20 als “worst case” beschouwd. (Wordt voor deze buisleiding voldaan aan de norm, dan is daarmee ook automatisch voldaan voor buisleiding A-510.) De situatie wordt geïllustreerd in Figuur 1.



Figuur 1: Overzichtskaart van de ligging van de infra in de beoogde eindsituatie.

2 Beoordeling

Theoretisch is het mogelijk dat buisleidingen en de nieuwe elektriciteitsinfra elkaar nadelig beïnvloeden via thermische, elektrische en mechanische mechanismen. Bij aanleg van en wijzigingen aan infra, dient de situatie conform NEN 3654 te worden beoordeeld om ontoelaatbare beïnvloeding te voorkomen.

De hiertoe omschreven procedure wordt gevolgd voor de wijzigingen, omschreven in hoofdstuk 1.

2.1 Beoordeling conform NEN 3654

Tussen hoogspanningssystemen en buisleidingen kunnen de volgende mechanismen een nadelige rol spelen:

- capacitieve beïnvloeding;
- weerstandsbeïnvloeding;
- inductieve beïnvloeding;
- thermische beïnvloeding;
- mechanische beïnvloeding.

Bij het aanleggen of wijzigen van een buisleiding of hoogspanningssysteem kunnen genoemde mechanismen leiden tot risico's:

- het risico op ontoelaatbare overbruggingsspanningen;
- het risico op wisselstroomcorrosie;
- het risico op beschadiging van de leidingbekleding door doorslag;
- het thermisch risico (opwarmen van buisleidingen);
- het risico op mechanische beschadiging.

In NEN 3654 staan aanwijzingen voor overleg en maatregelen om ontoelaatbare risico's qua beïnvloeding te voorkomen. De hierin omschreven methodiek (zie § 6.3.2 van NEN 3654) is erop gericht om zo eenvoudig mogelijk te bepalen of de beïnvloeding acceptabel is en maatregelen uit te sluiten zijn.

- In de eerste stap vindt een beoordeling plaats aan de hand van een grafiek of een praktisch criterium: de eenzijdige conservatieve beoordeling. De in deze stap toegepaste criteria zijn conservatief. (Uitgewerkt in § 2.2.)
- Indien niet aan deze criteria wordt voldaan, kan een (complexere) vervolgstap in de beoordeling worden uitgevoerd met criteria die iets minder conservatief zijn. (Zie vanaf hoofdstuk 3.)
- Uiteindelijk kan het nodig zijn om per mechanisme een gedetailleerde studie uit te voeren. Tevens kan dit leiden tot maatregelen om ontoelaatbare beïnvloeding te voorkomen.

De conservatieve beoordeling in combinatie met deze vervolgstappen zijn als cascade ontworpen: van conservatief (ofwel worst case) naar case-specifiek en zijn tevens toenemend arbeidsintensief. In principe zou een detailberekening ook meteen volstaan, geregeld blijkt het echter doeltreffender om de beoordeling al op een voorliggende stap af te kaarten.

2.2 Eenzijdige conservatieve beoordeling

De eerste stap betreft het uitvoeren van een eenzijdige conservatieve beoordeling van de beoogde eindsituatie. Per mechanisme worden deze risico's beschouwd.

Tabel 1 presenteert voor genoemde mechanismen het resultaat van de eenzijdige conservatieve beoordeling en geeft aan of er vervolgstappen noodzakelijk zijn.

Tabel 1: Overzicht van het resultaat en de noodzakelijke vervolgstappen.

Mechanisme	Criterium volgens NEN 3654	Vervolgstap	Verklaring
Capacitieve beïnvloeding *Te denken aan geïsoleerde, bovengrondse, metalen buisleidingen in de nabijheid van hoogspanningssystemen*.	Zie Tabel 2 (in de NEN 3654).	**nee**	Deze case betreft een ondergronds kabelsysteem.
Weerstandsbeïnvloeding	- Alleen in geval van afstand buisleiding tot grens HSP-station < 500 m. - Afstand buisleiding tot grens HSP-station < halve omtrek grens HSP-station - Alleen in het geval van een star/effectief geaard net. Zie Tabel 3 (NEN 3654).	**ja**	Er is **wel** wijziging in het aardingssysteem. De afstand van de buisleiding tot de grens van het HSP-station (314 m) is **korter** van de helfte van de omtrek van de grens van het HSP-station (730m).
Inductieve beïnvloeding	Lengte en afstand van parallelloop bevinden zich onder de curve in de grafiek van figuur 2 (NEN 3654), zie bijlage A.	150 kV kabels: **ja** 20 kV kabels: **nee**	150 kV kabel: de maatgevende lengte en afstand bevinden zich **onder** genoemde curve. 20 kV kabel : de maatgevende lengte en afstand bevinden zich **boven** genoemde curve.
Thermische beïnvloeding	De afstand in de bodem tussen kabel en buisleiding bedraagt minder dan 10 m (blz. 24 van NEN 3654).	**nee**	De kortste afstand tussen kabel en buisleiding bedraagt **meer** dan 10 m.
Mechanische beïnvloeding *Te denken aan het omvallen van een hoogspanningsmast op een buisleiding)*	De afstand tussen de hoogspanningsmast en de buisleiding bedraagt minder dan de hoogte van de hoogspanningsmast. Zie § 6.3.7 (NEN 3654).	**nee**	Deze case betreft een ondergronds kabelsysteem.

Uit Tabel 1 blijkt dat de vervolgstap noodzakelijk is voor uitsluitend de weerstandsbeïnvloeding en de inductieve beïnvloeding t.g.v. de 150 kV kabels. Deze mechanismen waarvoor een vervolgstap noodzakelijk zijn, worden verder onderzocht in hoofdstuk 3. De overige mechanismen zijn hiermee voldoen beschouwd.

3 Vervolgstappen

Op grond van Tabel 1 in § 2.2 zijn voor een aantal mechanismen vervolgstappen nodig. In dit hoofdstuk wordt een eenzijdige en verbeterde beoordeling uitgevoerd, onderbouwd met een Unity Check.

3.1 Capacitieve beïnvloeding

Dit mechanisme is niet van toepassing. (Zie Tabel 1 in § 2.2.)

3.2 Weerstandsbeïnvloeding

Bij de aanleg van een nieuw voedingspunt wordt standaard een aardnet aangelegd, zodat de installatie in geval van een 1-fase kortsluiting niet onder spanning komt te staan. Hierdoor zal via dit aardnet stroom naar de bodem wegvloeien.

Indien een stroom op deze wijze wegvloeit, ontstaat een potentiaalverloop door de weerstand die de stroom in de bodem ondervindt. Rond het intredepunt in de bodem ontstaat de zogenoemde ‘potentiaaltrechter’. Objecten binnen deze potentiaaltrechter zullen de lokale potentiaal aannemen. Bij het aanraken van deze objecten ontstaat het risico op een te hoge aanraak- en overbruggingsspanning. (Zie § 6.3.4 in NEN 3654.)

3.2.1 Aanpak van de beoordeling

Om genoemd risico nader te beschouwen, wordt bij wijze van worst case de maximale potentiaal die ter hoogte van de buisleiding optreedt, vastgesteld en vergeleken met de toelaatbare overbruggings-spanningen.

De aarde en het beoogde aardnet van het voedingspunt is gemodelleerd om de vorm en grootte van de potentiaaltrechter te bepalen. Hiervoor is gebruik gemaakt van:

- gegevens over de elektrische weerstand van de aarde, vanuit het DINOloket[1];
- gegevens over het aardnet, van Liander en TenneT (zie Figuur 7 in bijlage D-2);
- de case-specifieke 1-fase kortsluitstroom, van TenneT;
- softwarepakket CDEGS[2].

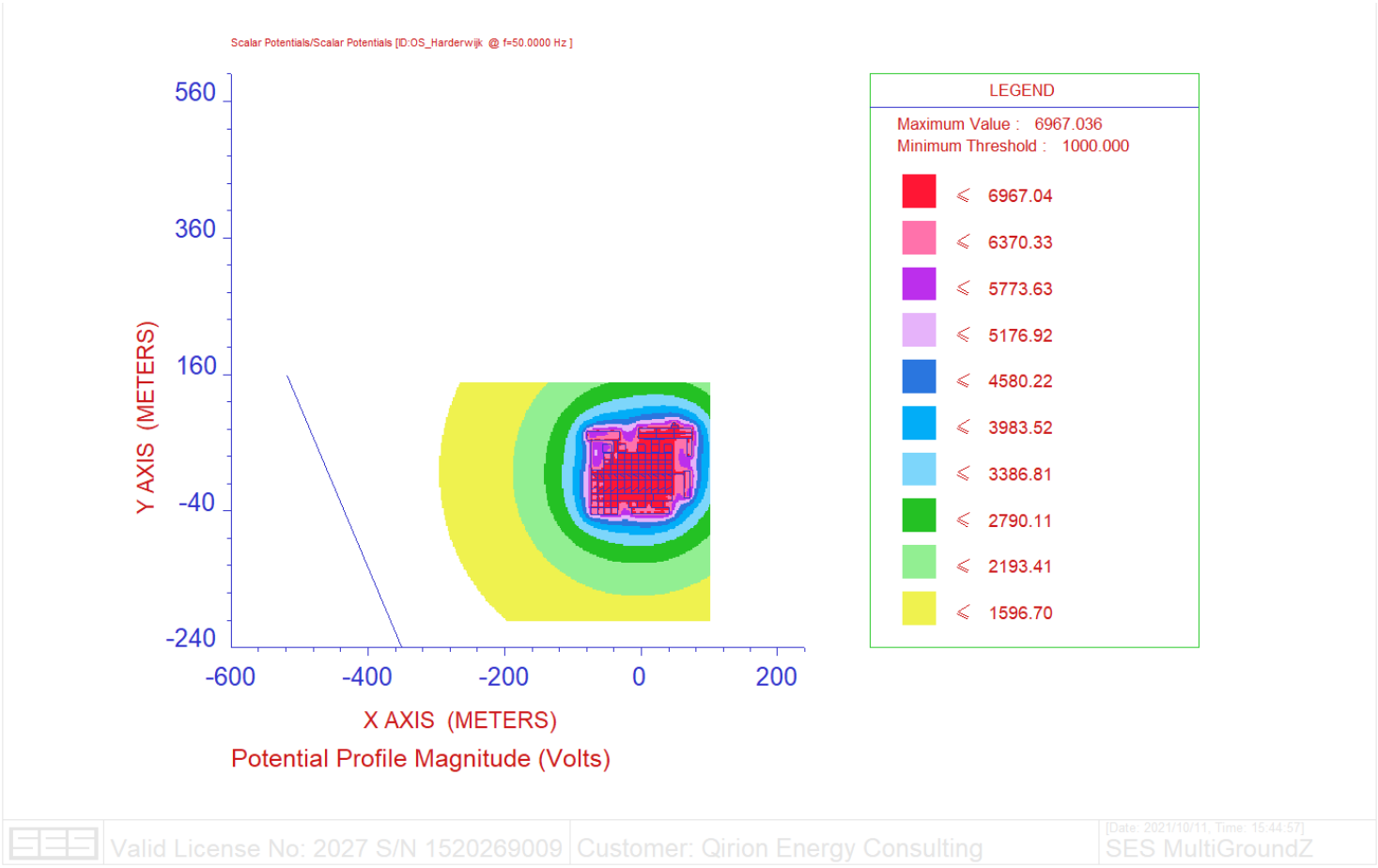
3.2.2 Resultaat van de beoordeling

De toelaatbare overbruggingsspanning is afhankelijk van de afschakeltijd van de kortsluitstroom. De toelaatbare overbruggingsspanningen staan vermeld in Tabel 4 van Bijlage B.

Figuur 2 laat de berekende potentiaaltrechter en de ligging van de Gasunieleiding daarin zien. Uit de berekening blijkt dat de potentiaal waarin de gasleiding zich bevindt minder dan 1000 Volt is (alles in het witte gebied is <1000), waar 1000 Volt (voor doorslagspanning bij bitumen bekleding) en 1500 Volt (voor overbruggingsspanningen) zijn toegestaan.

[1] DINOloket – Data en informatie van de Nederlandse ondergrond. Geologische Dienst Nederland, Utrecht. www.dinoloket.nl

[2] CDEGS – Current Distribution Electromagnetic Interference Grounding and Soil Structure Analysis, versie 16, Safe Engineering Services & technologies ltd.



Figuur 2: Berekende potentiaaltrechter op het onderstation Harderwijk. De buisleiding van Gasunie is weergegeven als blauwe lijn linksonder in de afbeelding.

3.2.3 Conclusie op basis van de beoordeling

De berekende overbruggingsspanning in het huidige ontwerp **voldoet** aan de in de NEN 3654 gestelde limieten voor doorslagspanning en overbruggingsspanningen.

Aanvullende actie wordt **niet** vereist.

3.3 Inductieve beïnvloeding

Inductieve beïnvloeding vindt plaats vanwege de elektromagnetische koppeling tussen een hoogspanningssysteem en een (parallel liggende) metalen buisleiding. Een stroom in het hoogspanningssysteem zal door deze koppeling de elektrische potentiaal van de buisleiding verhogen. Hiermee kan een risico op ontoelaatbare overbruggingsspanningen en wisselstroomcorrosie ontstaan.

De geïnduceerde spanning in de buisleiding wordt vooral bepaald door de grootte van de stroom, de afstand van het hoogspanningssysteem tot de buisleiding en de lengte van de parallelloop.

3.3.1 Aanpak van de beoordeling

Naar aanleiding van de conservatieve beoordeling in § 1.2 zijn de vervolgstappen conform Tabel 4 van NEN 3654:

A. Uitvoeren van een normatieve Unity Check (UC) voor de situatie. (Stap 2 in NEN 3654, aldaar omschreven in Bijlage C.)
De belangrijkste karakteristieken van het beoogde hoogspanningssysteem die in deze UC worden meegenomen zijn de afstand tot de buisleiding, de lengte van de parallelloop, het

spanningsniveau en de geometrie (liggingsconfiguratie). (Zie Tabel C.1 van NEN 3654). Wanneer het resultaat uit de 'Unity Check' kleiner is dan of gelijk is aan 1 (UC ≤ 1) is er geen sprake van ontoelaatbare beïnvloeding.

B. Bijstellen van de UC, indien UC > 1. (Stap 3 in NEN 3654, aldaar omschreven in Bijlage D.)
De uitgevoerde UC gaat a priori uit van een kortsluitstroom van 30 kA en een afschakeltijd van 0,3 s. Mocht het resultaat van de UC groter zijn dan 1, dan mag deze worden bijgesteld: genoemde kortsluitstroom en afschakeltijd mogen dan case-specifiek worden genomen.

C. Indien bijgestelde UC > 1, uitvoeren van case-specifieke detailberekeningen inclusief vaststelling van eventueel te treffen maatregelen. (Stap 4 in NEN 3654.)
Mocht de situatie met de aangepaste UC alsnog niet voldoen, dan wordt het beoogde hoogspanningssysteem geheel doorgerekend met case-specifieke gegevens.

De conservatieve beoordeling in combinatie met de hier voor inductieve beïnvloeding uitgewerkte vervolgstappen zijn dus als cascade ontworpen: van conservatief (ofwel worst case) naar case-specifiek (toenemend arbeidsintensief). Op elke tussenstap kan deze beoordeling afgekaart worden.

3.3.1.1 Unity Check

Een UC wordt uitgevoerd om het risico op een te hoge overbruggingsspanning en wisselstroomcorrosie in (incidenteel) voorkomende netsituaties te beschouwen, zie Tabel 2.

Tabel 2: Risicofactoren die worden beschouwd in de Unity Check.

Netsituatie	Kans op optreden	Effect
Normaal bedrijf	> 99% van de tijd	Overbruggingsspanning te hoog
	> 99% van de tijd	Wisselstroomcorrosie
Onderhoudssituatie (N-1)	< 1% van de tijd	Overbruggingsspanning te hoog
Éénfasekortsluiting	< 0,01% van de tijd	
Driefasenkortsluiting	< 0,01% van de tijd	

OPMERKING Vanuit symmetrie-overwegingen zal een éénfasekortsluiting een veel groter effect veroorzaken dan een driefasenkortsluiting. Een éénfasekortsluiting zal in dit rapport derhalve als worst case worden beschouwd.

De formule voor de UC wordt gegeven door: $UC = I \times K1 \times (\log(K2) - \log(a))$

Hierin worden de case-specifieke gegevens vertegenwoordigd door parameters voor:

- afstand *a* tot de buisleiding en lengte *l* van de parallelloop, deze worden bepaald in bijlage C;
- spanningsniveau en geometrie (liggingsconfiguratie) worden genoemd in bijlage D en komen tot uitdrukking in de keuze voor constanten *K1* en *K2* uit Tabel C.1 van NEN 3654.

3.3.1.2 Bijgestelde Unity Check

De uitgevoerde UC gaat a priori uit van een kortsluitstroom van 30 kA en een toelaatbare overbruggingsspanning van 500 V (correspondeert met een afschakeltijd van 0,3 s). Dit wijkt af van de praktijk. Mocht het resultaat van de UC groter zijn dan 1, dan mag deze worden bijgesteld met case-specifieke kortsluitstroom en toelaatbare overbruggingsspanning middels bijstellingsfactoren.

- De geïnduceerde spanning is recht evenredig met de kortsluitstroom, waardoor de UC met een factor (f_1) kan worden bijgesteld. Deze factor betreft de verhouding tussen de case-specifieke en de a priori kortsluitstroom.
- De toelaatbare overbruggingsspanning is afhankelijk van de tijdsduur (afschakeltijd) en te vinden in Bijlage B. De case-specifieke toelaatbare overbruggingsspanning wordt eveneens met een factor in de UC verwerkt. Deze factor (f_2) betreft de verhouding tussen de case-specifieke en de a priori toelaatbare overbruggingsspanning.

De bijgestelde UC kan berekend worden door de UC te vermenigvuldigen met bovenstaande factoren.

3.3.1.3 Case-specifieke detailberekeningen

Om genoemd risico nader te beschouwen, wordt bij wijze van worst case de maximaal geïnduceerde spanning vastgesteld en vergeleken met de toelaatbare overbruggingsspanning (Bijlage B). (Hierbij is uitgegaan van een bodemspanning van 0 V: worst case.)

De infra is gemodelleerd, gebruikmakend van:

- gegevens over de lokale elektrische weerstand van de aarde, vanuit het DINOloket;
- gegevens over de beoogde elektriciteitsinfra, van Qirion;
- gegevens over de buisleiding(en) van Gasunie;
- de case-specifieke 1-fase kortsluitstroom, van Liander;
- softwarepakket EMTP[3].

De hieruit gedestilleerde uitgangspunten zijn opgenomen in Bijlage D.

3.3.2 Resultaat van de beoordeling

De beoordeling van de gewijzigde situatie in onderstation Harderwijk wordt uitgevoerd de wijziging van de 150 kV kabels. Voor de wijziging van de 20 kV kabels is er geen verder

Van elke situatie wordt de kabel, die de langste parallelloop met de buisleiding heeft, gekozen voor de beoordeling. Als gevolg hiervan is de mate van beïnvloeding van deze kabel op de buisleiding hoger dan de beïnvloeding van de kabel die kortere parallelloop met de buisleiding heeft. Deze manier van beschouwing wordt daarom als “worst case” beschouwd. (Wordt voor deze kabel voldaan aan de norm, dan is daarmee ook automatisch voldaan voor andere kabels.)

3.3.2.1 Unity Check voor de 150 kV kabels

3.3.2.1.A Unity Check

Uitgaande van de case-specifieke gegevens voor de parallelloop van de 150 kV kabel aan buisleiding N-570-20:

- Maatgevende lengte (van de parallelloop) *l* [in km] bedraagt 0,064 km;
- Maatgevende afstand (tot de buisleiding) *a* [in m] bedraagt: 362 m;
- Spanningsniveau en geometrie (liggingsconfiguratie) worden genoemd in bijlage D en komen tot uitdrukking in de keuze voor constanten *K1* en *K2* uit Tabel C.1 van NEN 3654.

Het resultaat van de risicobeschouwing middels Unity Check is weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3: Resultaat van de Unity Check.

Netsituatie	Facet	K1	K2 [m]	Resultaat UC
Normaal bedrijf	Overbruggingsspanning	0,128	400	0,0
	Wisselstroomcorrosie	0,08	400	0,0
Onderhoudssituatie (N-1)	Overbruggingsspanning	0,128	400	0,0
Éénfasekortsluiting		10,388	1276	**0,4**

OPMERKING De bepaalde maatgevende lengte en afstand betreffen de parallelloop met de dichtstbijzijnde buisleiding. Door deze benadering van de situatie wordt het “worst case”-scenario getoetst.

[3] EMTP – ElectroMagnetic Transient Program, voor *DOS/Win3//95/98*, versie 2004, European EMTP-ATP Users Group Association. http://www.eeug.org

Het resultaat van de UC blijkt te voldoen, waardoor er **geen** vervolgstap noodzakelijk is.

3.3.2.1.B Bijgestelde Unity Check

Niet van toepassing.

3.3.2.1.C Case-specifieke detailberekeningen

Niet van toepassing.

3.3.2.2 Unity Check voor de 20 kV kabels

Niet van toepassing (Zie Tabel 1 in § 2.2.)

3.3.3 Conclusie op basis van de beoordeling

De Unity Check bedraagt maximaal 0,4; lager dan de toegestane waarde van 1. Dit **voldoet** aan de in de NEN 3654 gestelde limieten voor overbruggingsspanningen.

Aanvullende actie wordt **niet** vereist.

3.4 Thermische beïnvloeding

Dit mechanisme is niet van toepassing. (Zie Tabel 1 in § 2.2.)

3.5 Mechanische beïnvloeding

Dit mechanisme is niet van toepassing. (Zie Tabel 1 in § 2.2.)

Conclusies

Een korte samenvatting van de berekeningen voor genoemde case volgt hieronder.

Capacitieve beïnvloeding

Niet van toepassing, zie § 2.2.

Weerstandsbeïnvloeding

De berekende stap- en aanraakspanning in het huidige ontwerp bedraagt minder dan 1000 Volt. Hiermee **voldoet** deze aan de in de NEN 3654 gestelde limieten voor doorslagspanning voor bitumen beklede buisleidingen en overbruggingsspanningen, zie § 3.2.

Aanvullende actie wordt **niet** vereist.

Inductieve beïnvloeding

De Unity Check bedraagt maximaal 0,4; lager dan de toegestane waarde van 1. Dit **voldoet** aan de in de NEN 3654 gestelde limieten voor overbruggingsspanningen, zie § 3.3.

Aanvullende actie wordt **niet** vereist.

Thermische beïnvloeding

Niet van toepassing, zie § 2.2.

Mechanische beïnvloeding

Niet van toepassing, zie § 2.2.

Bronvermelding

[1] „NEN 3654: Nederlandse norm, Wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspannings-systemen,,” Alliander, Duiven, 2014.

[2] T. J. W. van Leeuwen, „Voorschrift voor aardingen, bliksembeveiliging en sterpuntsbehandeling,” Alliander, Duiven, 2010.

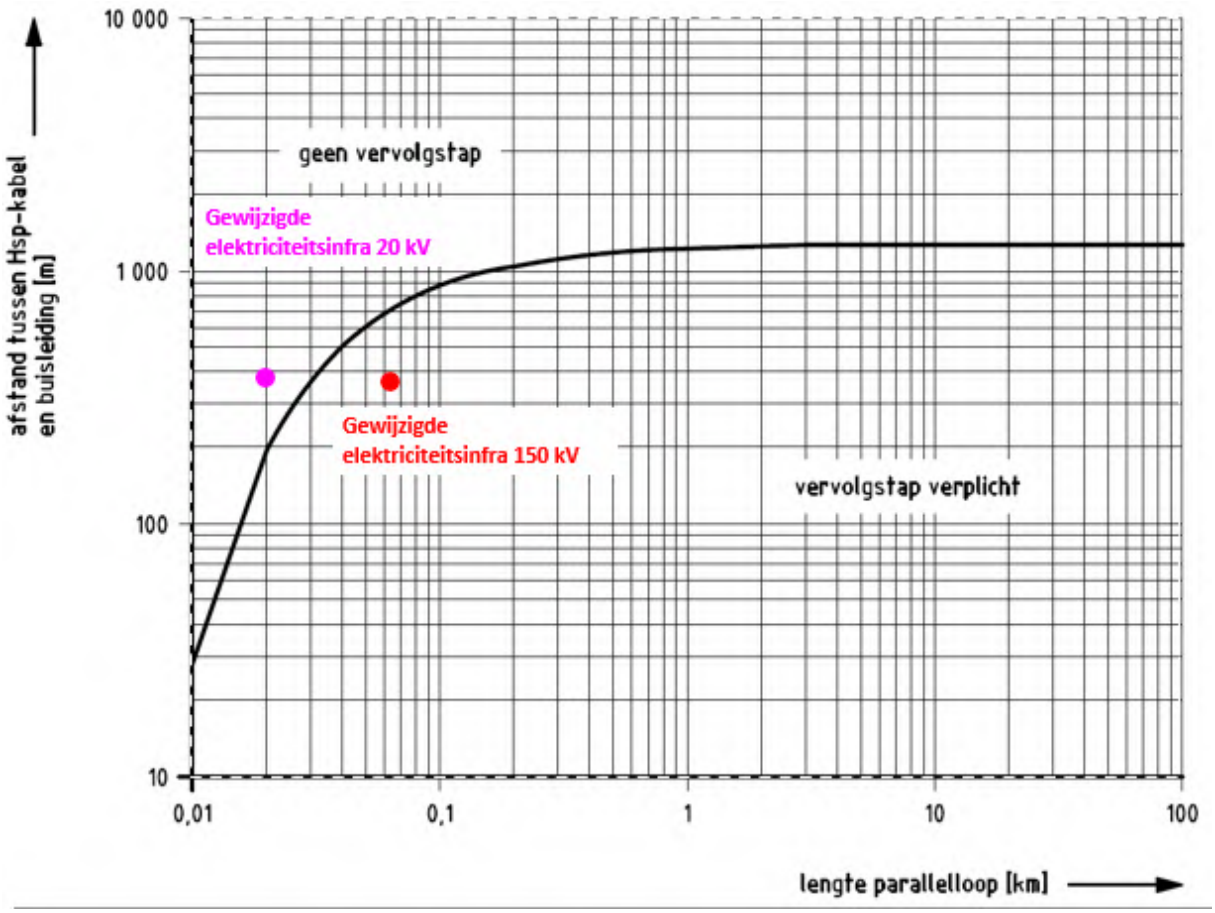
[3] VELIN, „Algemene VELIN-voorwaarden voor grondroer- en overige activiteiten,” April 2018.

Bijlagen

A. Eenzijdige conservatieve beoordeling inductieve beïnvloeding

De NEN 3654 voorziet in een methode om te bepalen of er mogelijk sprake kan zijn van beïnvloeding. De eerste stap van deze methode betreft een eenzijdige conservatieve beoordeling van de situatie, in dit rapport uitgevoerd in § 2.2.

Om het facet van inductieve beïnvloeding te beoordelen, wordt de maatgevende lengte en afstand van de parallelloop getoetst aan figuur 2 uit NEN 3654. Dit wordt hieronder ter referentie weergegeven.



Figuur 3: Criteria inductieve beïnvloeding door hoogspanningskabels. (Bron: figuur 2 uit NEN 3654)

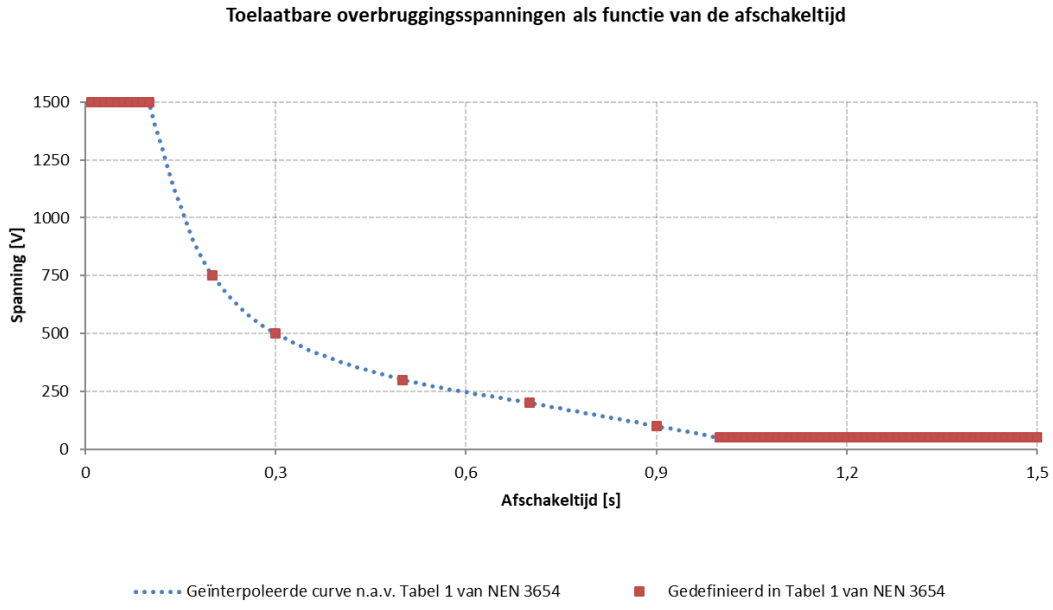
B. Toelaatbare overbruggingsspanningen

De toelaatbare overbruggingsspanning is afhankelijk van de tijdsduur (afschakeltijd). In het kader van persoonlijke veiligheid moet op ieder moment (gedurende nieuwbouw of aanpassing en gedurende de gebruiksfase) aan de eisen volgens Tabel 4 worden voldaan. Deze tabel is overgenomen uit § 6.2.2 van NEN 3654, aldaar Tabel 1.

Tabel 4: Toelaatbare overbruggingsspanningen conform tabel 1 uit NEN 3654.

Afschakeltijd [s]	Toelaatbare overbruggingsspanning [V]
≤ 0,1	1 500
0,2	750
0,3	500
0,5	300
0,7	200
0,9	100
≥ 1,0 (indien er sprake is van een kortsluitsituatie)	50
≥ 1,0 (indien er geen sprake is van een kortsluitsituatie)	25

NEN 3654 schrijft niet voor alle bij Liander voorkomende afschakeltijden de toelaatbare overbruggings-spanning voor. Figuur 4 toont naast de in Tabel 4 vermelde gegevens een interpolatie hiervan.



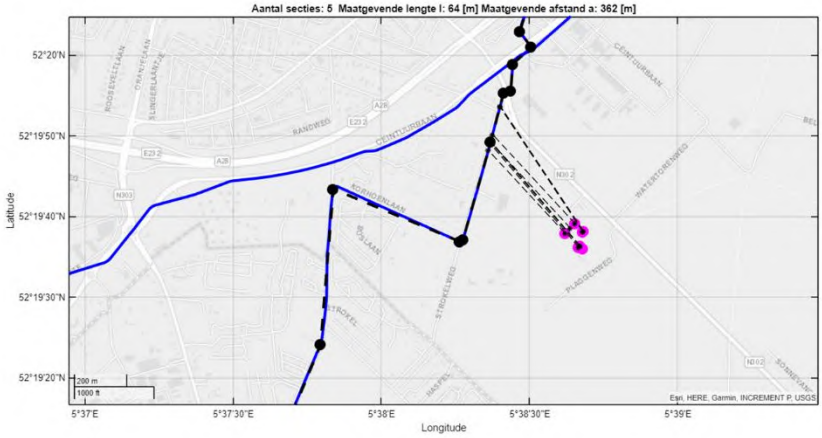
Figuur 4: Toelaatbare overbruggingsspanningen gevisualiseerd.

C. Bepaling hart-op-hartafstand en lengte parallelloop

In deze bijlage wordt de maatgevende lengte en maatgevende afstand bepaald voor de genoemde case, volgens de methode, omschreven in Bijlage C van NEN 3654. Hierbij is de afstand tussen de kabel en de dichtstbijzijnde buisleiding genomen. Dit betreft de worst-case situatie.

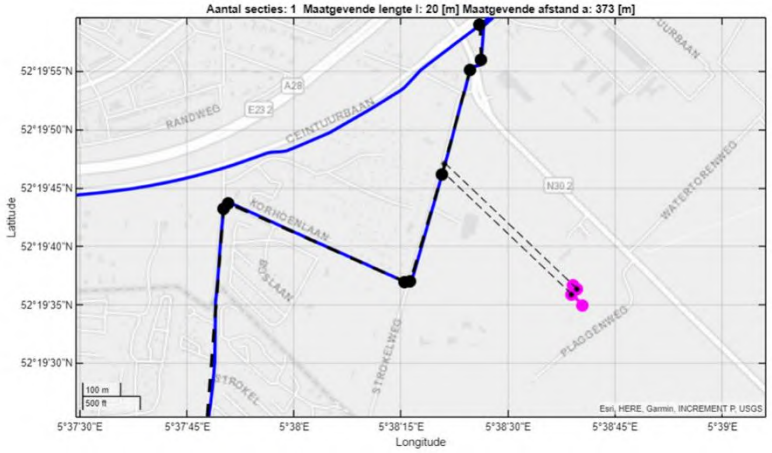
De afstanden zijn bepaald op basis van de projecttekening van Liander Aanleg en opgave van de ligging van buisinfra van Gasunie. Figuur 5 en Figuur 6 visualiseren voor deze case de afstanden tussen de beoogde verbinding en de buisleiding. Tabel 5 geeft de berekende maatgevende lengte en maatgevende afstand voor de beschouwde parallelloop.

Projectiebepaling hart-op-hartafstand en lengte voor 150 kV kabels



Figuur 5: Projectiebepaling hart-op-hartafstand en lengte (bovenaanzicht)

Projectiebepaling hart-op-hartafstand en lengte voor 20 kV kabels



Figuur 6: Projectiebepaling hart-op-hartafstand en lengte (bovenaanzicht)

Tabel 5: Maatgevende lengte en maatgevende afstand voor de beschouwde parallelloop.

Gewijzigde elektriciteitsinfra	Buisleiding	Maatgevende lengte [m]	Maatgevende afstand [m]
150 kV kabels	N-570-20	64	362
20 kV kabels	N-570-20	20	373

D. Case-specifieke karakteristieken van de infra

D-1. Uitgangspunten voor de door Liander beoogde elektriciteitsinfra

Voor de beoogde elektriciteitsinfra gelden de uitgangspunten in Tabel 6.

Tabel 6: Technische uitvoering van het beoogde hoogspanningssysteem.

Karakteristiek	Uitvoering 150 kV kabels	Uitvoering 20 kV kabels
Bedrijfsspanningscategorie	150 kV	10 – 50 kV
Type kabel	XLPE 3x1x 1200mm² Al	XLPE 3x1x630mm² Al
Aantal circuits	1	3
Gemiddelde afstand maaiveld tot kabel	1,5 m	0,9 m
Geometrie	driehoeksligging	driehoeksligging
Aardingsconfiguratie van het net	Impedantie-geaard	Impedantie-geaard

Voor de case-specifieke belasting van de beoogde infra gelden de uitgangspunten in Tabel 7.

Tabel 7: Te verwachten belasting van de beoogde infra in gegeven omstandigheden.

Netsituatie	Belastingssituatie	Belasting beoogd circuit
Normaal bedrijf	Normale belasting	Niet van toepassing (t.b.v. thermische beïnvloeding)
Onderhoudssituatie (N-1)	In verschakeld bedrijf	
Éénfasekortsluiting 150 kV kabels	Incident	15000 A
Driefasenkortsluiting	Incident	Blijft buiten beschouwing[4].

De afschakeltijd van de éénfasekortsluitstroom voor de in § 3 beschouwde kortsluiting is gelijk aan 0,1 seconde voor kortsluiting in de150 kV kabels.

D-2. Overige uitgangspunten

Verder zijn de volgende case-specifieke uitgangspunten gehanteerd:

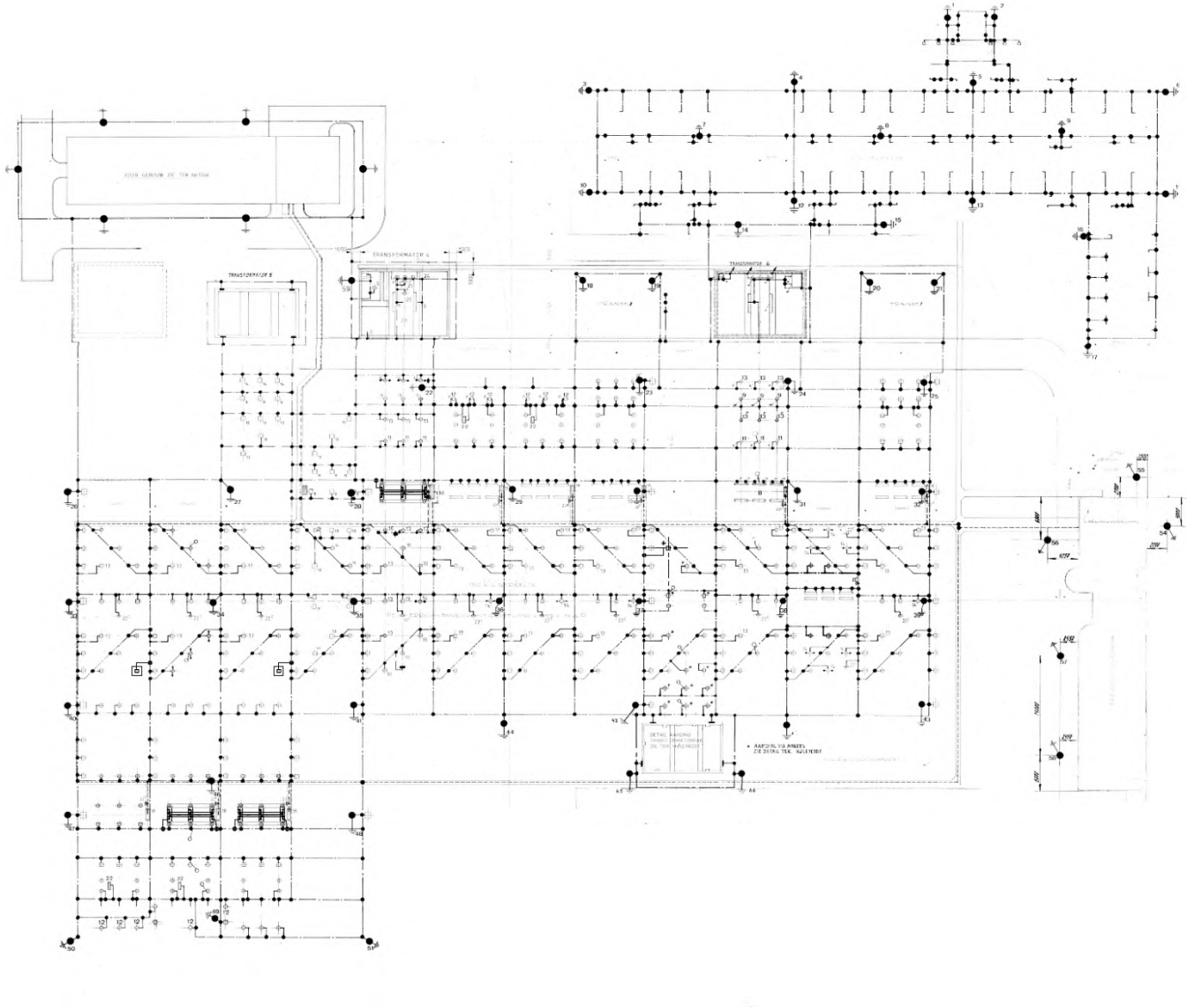
- Case-specifieke elektrische grondweerstand:

Bovengrens [m]	Ondergrens [m]	Elektrische weerstand [Ω·m]
0	9	800
9	13	300
13	17	1000
17		220

De invloed van eventueel andere parallel liggende niet-stroomvoerende geleidende objecten wordt tijdens deze studie buiten beschouwing gelaten. Niet geaarde objecten hebben geen invloed op de overbruggingsspanning en geaarde objecten hebben een positieve invloed. Geaarde objecten zullen

[4] Zie OPMERKING in § 0.

namelijk een deel van de stroom door de grond gaan voeren. Hierdoor neemt de overbruggingsspanning op de buisleiding af.



Figuur 7: Aardingsituatie bestaande elektriciteitsinfra *(bron: tekening Liander HD-AO-000895.pdf)*

Bijlage 9 Verslag vooroverleg

gemeente harderwijk

Verslag vooroverleg ex artikel 3.1.1 Bro bestemmingsplan "Onderstation Leuvenumseweg Harderwijk"

Datum: 14 januari 2022

Op 29 november 2021 is het voorontwerp bestemmingsplan "Onderstation Leuvenumseweg Harderwijk" in het kader van artikel 3.1.1. Besluit ruimtelijke ordening opgestuurd naar verschillende wettelijke vooroverlegpartners. Van drie verschillende instanties is een reactie ontvangen. In onderstaande zijn de reacties samengevat en van een beantwoording voorzien. Hierbij is tevens vermeld of de reactie aanleiding is geweest het bestemmingsplan te wijzigen.

	Vooroverlegpartner	Reactie	Antwoord	Actie
1	Vogelbeschermingswacht Noord-Veluwe	De Vogelbeschermingswacht Noord-Veluwe geeft aan geen opmerkingen te hebben op het bestemmingsplan	De opmerking is voor kennisgeving aangenomen.	Geen
2	Rijksvastgoedbedrijf/ Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelatie	Rijksvastgoedbedrijf/ Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelatie geeft aan geen opmerkingen te hebben op het bestemmingsplan	De opmerking is voor kennisgeving aangenomen.	Geen
3	Provincie Gelderland	In het voorontwerp spelen provinciale belangen een rol. Een klein deel van de locatie ligt in de Groene Ontwikkelingszone. Voor dat deel worden geen ontwikkelingen voorzien. Verder draagt de uitbreiding van het transformatorstation bij aan de provinciale doelen om meer gebruik te maken van hernieuwbare energiebronnen als zon en wind. Geconstateerd is dat de provinciale belangen goed zijn meegewogen in het plan. Aandacht wordt gevraagd voor de ondergrondse aanleg van de extra leidingen net buiten het plangebied. Deze liggen binnen Natura2000-gebied en de provincie gaat er van uit dat de aanleg in overeenstemming met de regels in onder andere de Wet natuurbescherming zal gebeuren.	De opmerking ten aanzien van het bestemmingsplan is voor kennisgeving aangenomen. Ten aanzien van de opmerking over de ligging van kabels in Natura 2000-gebied het volgende. Gebleken is dat de ligging van de te leggen kabels buiten Natura 2000-gebied ligt en dat er dus geen vergunning nodig is voor de Wet natuurbescherming. In het bestemmingsplan zal ter verduidelijking een kaart worden toegevoegd met daarop de exacte ligging ten opzicht van beschermde natuur.	In paragraaf 4.6 van de toelichting van het bestemmingsplan wordt verduidelijkt dat de aanleg van de ondergrondse kabels geen gevolgen heeft voor Natura 2000. Hiertoe wordt ook een toelichtende kaart toegevoegd.

Bijlage 10 Aanmeldnotitie vormvrije m.e.r. beoordeling

Notitie

DNS Planvorming B.V.

Klaprozenweg 75 C
1033 NN Amsterdam
info@dnsplanvorming.nl
www.dnsplanvorming.nl
Handelsregister 65633741
BTW: NL856196319B01

Van:	R. Nijdam
Datum:	25 april 2022
Project:	Transformatorstation Harderwijk
Betreft:	Aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r. beoordeling

1. Aanleiding

Op grond van de Wet milieubeheer is het verplicht ten aanzien van plannen, gevallen, activiteiten en besluiten die (mogelijk) grote gevolgen kunnen hebben voor het milieu, een procedure voor milieueffectrapportage (m.e.r.) te doorlopen. De m.e.r. is bedoeld om milieubelangen meer expliciet af te wegen bij het opstellen van plannen en het uitvoeren van projecten. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen "m.e.r.-plichtige activiteiten" waarvoor een volledig milieueffectrapport (MER) moet worden opgesteld en "m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteiten" waarbij moet worden afgewogen of sprake kan zijn van significante negatieve gevolgen voor het milieu.

Het Besluit m.e.r. en de Wet milieubeheer zijn per 7 juli 2017 gewijzigd. Gemeenten zijn thans verplicht om een expliciet besluit te nemen over het al dan niet opstellen van een milieueffectrapport (Mer). Het besluit behoeft niet separaat te worden gepubliceerd, maar moet wel worden opgenomen in het besluitvormingsproces van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning. In de gewijzigde Besluit m.e.r. staat de nieuwe procedure voor de vormvrije m.e.r.-beoordeling. Voor elke aanvraag waarbij een vormvrije m.e.r.-beoordeling aan de orde is moet door de initiatiefnemer een aanmeldingsnotitie worden opgesteld.

Deze notitie geeft invulling aan de beoordeling ten behoeve van de uitbreiding van het transformatorstation Harderwijk. De uitbreiding bestaat uit de realisatie van nieuwe bebouwing, nieuwe transformatoren, aanpassing van de bestaande 50kV-velden en nieuwe 150kV-velden (zie nadere uitleg in de toelichting van het bestemmingsplan).

Een deel van de nieuwe bebouwing past niet in het huidige bestemmingsplan. Zodoende is een nieuw bestemmingsplan opgesteld voor het transformatorstation, zodat de gewenste capaciteitsuitbreiding mogelijk wordt. Voorliggende vormvrije m.e.r.-beoordeling is onderdeel van deze bestemmingsplanprocedure. In de vormvrije m.e.r.-beoordeling is beoordeeld of de ontwikkeling mogelijk kan leiden tot belangrijke nadelige milieugevolgen.

DNS Planvorming B.V.

Klaprozenweg 75 C
1033 NN Amsterdam
info@dnsplanvorming.nl
www.dnsplanvorming.nl
Handelsregister 65633741
BTW: NL856196319B01



Afbeelding 1.1: luchtfoto met ligging plangebied

2. Activiteiten in relatie tot het Besluit m.e.r.

Een m.e.r. is verplicht bij bestemmingsplannen indien de activiteiten in het plan mogelijk tot significante gevolgen leiden voor Natura 2000-gebieden, zodat een passende beoordeling nodig is en/of het plan kaders stelt voor activiteiten in het plangebied waarvoor volgens de Wet milieubeheer een besluit m.e.r.(-beoordeling) verplicht is. Uit het uitgevoerde natuuronderzoek en onderzoek naar stikstofdepositie blijkt dat ten gevolge van het project geen negatieve effecten optreden op relevante waarden van Natura 2000-gebieden en zeker geen significant negatieve effecten.

In het Besluit milieueffectrapportage zijn m.e.r.-(beoordelings)plichtige activiteiten en indicatieve drempelwaarden opgenomen. Het bestemmingsplan maakt de uitbreiding van het transformatorstation Harderwijk mogelijk. Het transformatorstation kent een gelijktijdig ingeschakeld vermogen van meer dan 200 MVA (type C inrichting). Daarom bevat het bestemmingsplan een geluidzone rondom de inrichting en vormt het transformatorstation een zogeheten ‘gezoneerd industrieterrein’ voor de vestiging van ‘grote lawaaimakers’. Daarmee valt de situatie onder categorie D11.3 ‘aanleg, wijziging of uitbreiding van een industrieterrein’.

Op de D-lijst onder categorie D 11.3 geldt een drempelwaarde van 75 hectare. Het transformatorstation is in haar totaliteit circa 6.500 m2 groot en de uitbreiding die het bestemmingsplan mogelijk maakt, bestaat uit ca. 1.570 m2 nieuwe bebouwing binnen de grenzen van het bestaande transformatorstation. Daarmee blijft het plan ruim onder de drempelwaarden. De voorgenomen ontwikkeling is niet direct m.e.r.-beoordelingsplichtig.

De drempelwaarden zijn indicatief. Daarom moet vervolgens worden gekeken naar de kenmerken van de ontwikkeling, de plaats van de ontwikkeling en de kenmerken van mogelijke effecten. Het komt er op neer dat voor elk besluit of plan dat betrekking heeft

DNS Planvorming B.V.

Klaprozenweg 75 C
1033 NN Amsterdam
info@dnsplanvorming.nl
www.dnsplanvorming.nl
Handelsregister 65633741
BTW: NL856196319B01

op activiteit(en) die voorkomen op de D-lijst van het nieuwe Besluit milieueffectrapportage die beneden de drempelwaarden vallen een toets moet worden uitgevoerd of belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen worden uitgesloten. Voor deze toets wordt de term vormvrije m.e.r.-beoordeling gehanteerd.

Deze vormvrije m.e.r.-beoordeling kan tot twee conclusies leiden:

- belangrijke nadelige milieugevolgen zijn uitgesloten: er is geen m.e.r.(-beoordeling) noodzakelijk;
- belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu zijn niet uitgesloten: er moet een m.e.r.-beoordeling plaatsvinden of er kan direct worden gekozen voor een m.e.r.

De vormvrije m.e.r.-beoordeling is dus altijd nodig als een besluit of plan wordt voorbereid over activiteiten die voorkomen op de D-lijst en die onder de drempelwaarden liggen. Met het gewijzigde Besluit m.e.r. dient voor elke aanvraag door de initiatiefnemer een aanmeldingsnotitie te worden opgesteld.

Naar aanleiding van het gestelde hierboven moet een toets worden uitgevoerd of belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen worden uitgesloten.

3. Effecten op het milieu

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt getoetst of op basis van de criteria die zijn genoemd in bijlage III van de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling een m.e.r.-beoordeling uitgevoerd moet worden. Het gaat hierbij om de volgende criteria:

1. de kenmerken van het project;
2. de plaats van het project;
3. de kenmerken van het potentiële effect.

De vormvrije m.e.r.-beoordeling is opgesteld op basis van de onderzoeken die zijn uitgevoerd in het kader van het bestemmingsplan ‘Buitengebied – Onderstation Leuvenumseweg’. Al deze onderzoeken zijn opgenomen als bijlagen bij het bestemmingsplan.

In de tabellen in de navolgende paragrafen vindt de beoordeling/toets plaats aan de criteria die zijn genoemd in bijlage III van de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling.

3.2 Kenmerken van het project

Kenmerken van het project	
Criteria	**Toets**
Omvang van het project	De onderhavige ontwikkeling heeft betrekking op circa 1.570 m2 nieuwe bebouwing, de uitbreiding van het transformatorvermogen en aanpassingen aan de elektriciteitsvelden.
Cumulatie met andere projecten	Geen
Gebruik natuurlijke hulpbronnen	Voor de bouw worden reguliere natuurlijke hulpbronnen gebruikt als bouwmateriaal (beton, hout, metalen, grond).
Productie afvalstoffen	Enkel relevant tijdens de bouw
Verontreiniging en hinder	De ontwikkeling vindt plaats binnen de grenzen van het bestaande transformatorstation. **Aanlegfase** Tijdens de aanlegfase is er mogelijk sprake van tijdelijke hinder als gevolg van bouwverkeer en bouw- en sloopwerkzaamheden. Significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden zijn echter niet aan de orde, hetgeen blijkt uit het uitgevoerde ecologische onderzoek.

DNS Planvorming B.V.

Klaprozenweg 75 C
1033 NN Amsterdam
info@dnsplanvorming.nl
www.dnsplanvorming.nl
Handelsregister 65633741
BTW: NL856196319B01

Gebruiksfase
Ten aanzien van de toekomstige gebruiksfase kan op basis van de uitgevoerde omgevingsonderzoeken worden geconcludeerd dat er geen onevenredige verontreiniging en hinder zullen optreden. Hieronder wordt hier met betrekking tot diverse relevante aspecten nader op ingegaan.

Luchtkwaliteit:
Er is sprake van een project welke niet of nauwelijks bijdraagt aan de luchtverontreiniging. In combinatie met de lage achtergrondwaarden in het gebied is luchtkwaliteit geen belemmering voor het voorgenomen plan.

Geluid:
Uit het akoestisch onderzoek volgt dat in de eindsituatie sprake zal zijn van een langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus bij de dichtstbijzijnde woningen van ten hoogste 42 dB(A) in de dag- en de avondperiode en 40 dB(A) in de nachtperiode. Door de voorgenomen wijzigingen zullen de geluidniveaus bij de woningen afnemen ten opzichte van de huidige situatie. In de eindsituatie wordt voor de omliggende woningen voldaan aan de geldende grenswaarden.
Er is een geluidzone bepaald op basis van het akoestisch onderzoek. Deze geluidzone is vastgelegd op de verbeelding van het bestemmingsplan. Daarmee is geregeld dat de geluidbelasting vanwege het transformatorstation niet meer dan 50 dB(A) mag bedragen op de grens van de zone. Binnen de nieuwe geluidzone zijn geen geluidgevoelige bestemmingen gelegen. Er wordt voldaan aan de regels uit de Wet geluidhinder en het Activiteitenbesluit.

Flora en fauna:
Het plangebied ligt op circa 5 meter afstand van Natura 2000-gebied De Veluwe. In het uitgevoerde ecologische onderzoek is beoordeeld of door de uitbreiding van het transformatorstation er effecten kunnen optreden vanwege trillingen, geluid, optische verstoring en dergelijke. Vanwege de al aanwezige verstoring van het bestaande station, de omliggende sportvelden en de hoge recreatiedruk, is geen sprake van een verstoringsvrij gebied. De directe omgeving bestaat uit woonpercelen, sportvelden, recreatieterrein en/of infrastructuur. De . Gezien de hoge mate van recreatieve en infrastructurele verstoring is uitgesloten dat er sprake is van essentieel leefgebied voor de beschermde Vogelrichtlijn- en Habitatirichtlijnsoorten die voor het gebied zijn aangewezen. De hierboven genoemde redenen maken dat de beoogde ontwikkeling geen negatieve effecten veroorzaken voor instandhoudingsdoelstellingen of doelsoorten van de Veluwe.

De te realiseren ruimten en velden stoten geen stikstof uit. Ten opzichte van de huidige situatie blijft het aantal verkeersbewegingen in de gebruiksfase gelijk, waardoor de beoogde ontwikkeling in de gebruiksfase niet resulteert in een toename van stikstofemissie op het perceel. Hierdoor wordt op voorhand uitgesloten dat er in de gebruiksfase sprake is van een verhoging van de stikstofdepositie in stikstofgevoelige habitattypen of leefgebieden binnen Natura 2000-gebieden.

Er is onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van beschermde soorten flora en fauna. Hieruit is gebleken dat het plangebied geen essentiële betekenis heeft voor beschermde soorten.

Houtopstanden:
Mogelijk is de kap van enkele bomen nodig (2 à 3) ten behoeve van de bouw van het nieuwe gebouw aan de noordzijde van het

DNS Planvorming B.V.

Klaprozenweg 75 C
1033 NN Amsterdam
info@dnsplanvorming.nl
www.dnsplanvorming.nl
Handelsregister 65633741
BTW: NL856196319B01

	transformatorstation. Dit hangt af van de exacte positie van de nieuwbouw, wat pas in het kader van de vergunning definitief wordt bepaald. Aangezien het gaat om enkele bomen, valt dit niet onder een houtopstand volgens de Wet natuurbescherming. Wel is er een vergunningsplicht vanuit de gemeentelijke kapverordening. De locatie ligt buiten de bebouwde kom Boswet. Hier wordt mee rekening gehouden in het kader van de vergunningsaanvraag. Waterhuishouding: De verschillende ontwikkelingen leiden tot een toename van verharding ten opzichte van de bestaande situatie. Er worden op de dakoppervlakken geen uitlogende bouwmaterialen toegepast. De nieuwe schone verharde oppervlaktes (terrein en daken) worden niet aangesloten op het riool. Het hemelwater kan ter plekke de grond in trekken bij de halfverharding of afvloeien naar de in het plangebied aanwezige ruime groenstroken. De zanderige bodemsamenstelling biedt een goede infiltratiemogelijkheid.

3.3 Plaats van het project

Kenmerken van het project	
Criteria	**Toets**
Bestaand grondgebruik	De uitbreiding vindt plaats binnen de grenzen van het huidige transformatorstation. Op het station staan enkele gebouwen en technische installaties zoals schakeltuinen, transformatoren en portalen. Er komen zowel vanuit het noorden als het zuiden hoogspanningsverbindingen naar het station. Het terrein is grotendeels verhard met halfverharding. De delen met gras zijn kort gemaaid. Aan de randen van het terrein zijn rondom groenstroken met opgaande beplanting. Er is geen water op of rond het plangebied aanwezig.
Relatieve rijkdom aan kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied	Door middel van ecologisch onderzoek is beoordeeld of sprake is van beschermde natuurwaarden in het plangebied.
Het opnamevermogen van het natuurlijke milieu, met in het bijzonder aandacht voor: • gevoelige gebieden (wetlands, kustgebieden, bergen bosgebieden, reservaten en natuurparken, Habitat- en Vogelrichtlijngebieden)	Het plangebied ligt op circa 5 meter afstand van Natura 2000-gebied De Veluwe. De potentiële externe effecten van het plan zijn beoordeeld en er is geconcludeerd dat de beoogde ontwikkeling geen negatieve effecten veroorzaken voor instandhoudingsdoelstellingen of doelsoorten van de Veluwe. Het plangebied behoort niet tot een waterwinlocatie, waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied. Een heel klein stukje van het plangebied ligt binnen intrekgebied. In het intrekgebied is het verboden om werkzaamheden te verrichten ten behoeve van de winning van fossiele brandstoffen, zoals aardgas, aardolie en steenkoolgas. Dit vindt niet plaats binnen het plangebied en wordt ook niet mogelijk gemaakt. Het plangebied behoort niet tot een gebied waarbinnen een Rijksmonument ligt. Het plangebied is eveneens niet gelegen in een Bèlvéderegebied of een beschermd stads- /dorpsgezicht
• gebieden waarin bij communautaire wetgeving vastgestelde normen inzake milieukwaliteit reeds worden overschreden	Geen

DNS Planvorming B.V.

Klaprozenweg 75 C
1033 NN Amsterdam
info@dnsplanvorming.nl
www.dnsplanvorming.nl
Handelsregister 65633741
BTW: NL856196319B01

• gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid	De bevolkingsdichtheid wordt niet als hoog aangemerkt.
• landschappen van historisch, cultureel of archeologisch belang	Het plangebied is niet van historisch of cultureel belang. Voor het bestemmingsplan is archeologisch onderzoek uitgevoerd. Bodemroerende ontwikkelingen die in het plangebied in de historie hebben plaatsgevonden (ontginning heide, aanplant bos, rooien bos, aanleg transformatorterrein, etc.) hebben de bodem dusdanig verstoord dat archeologische waarden in situ niet meer verwacht worden.

In onderdeel A van de bijlage bij het Besluit m.e.r is bepaald wat verstaan wordt onder een gevoelig gebied. Als gevoelig gebied zijn gebieden aangewezen die beschermd worden op basis van de natuurwaarden, landschappelijke waarden, cultuurhistorische waarden en waterwingebieden. Onderstaand wordt aangegeven of er sprake is van dergelijke gebieden binnen het invloedsgebied van het project en zo ja, of er sprake is van potentiële effecten op gevoelige gebieden.

Gevoelig gebied (conform onderdeel A van de bijlage bij het Besluit m.e.r.)	
Gevoelig gebied	**Toets**
Beschermd natuurmonument	Nee
Habitat- en vogelrichtlijngebieden	Het plangebied ligt tegen Natura-2000 gebied De Veluwe aan. Op de effecten op dergelijke gebieden is voorgaand reeds ingegaan. Negatieve effecten zijn niet aan de orde.
Watergebied van internationale betekenis	Het plangebied ligt niet in de nabijheid van watergebieden met internationale betekenis.
Natuurnetwerk Nederland	Het plangebied is net buiten het Gelders Natuurnetwerk Nederland gelegen. Wel is een deel van het plangebied aangewezen als Groene ontwikkelingszone. Het gaat om een smalle strook aan de westzijde van het terrein wat nu deels bestaat uit opgaande beplanting en gras. De nieuwe ontwikkelingen die in het bestemmingsplan zijn voorzien, blijven buiten de Groene ontwikkelzone. Er is geen sprake van een wijziging van de bestemming of een toevoeging van bebouwing binnen de Groene ontwikkelzone.
Landschappelijk waardevol gebied	Het plangebied ligt binnen gebied dat is aangeduid als Nationaal landschap. Het uitgangspunt van de provincie Gelderland is dat nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in Nationale landschappen de kern-kwaliteiten van dat specifieke deel van het Nationaal landschap (zoals omschreven in bijlage Kernkwaliteiten Nationale Landschappen bij de Omgevingsverordening) niet aantasten, dat wil zeggen daar geen afbreuk aan doen. Door een goed ontwerp en een goede landschappelijke inpassing is het zelfs mogelijk om soms een bijdrage aan die kernkwaliteiten te leveren. In dat geval is sprake van het versterken van de kernkwaliteiten. Bestemmingen die de kernkwaliteiten aantasten, zijn alleen mogelijk als er sprake is van redenen van groot openbaar belang, zoals de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid, werkgelegenheid, het ontstaan van voor het milieu wezenlijk gunstigere effecten of andere grote maatschappelijke opgaven. Daar staat tegenover dat voor de ontplooiing van die activiteiten een bijdrage moet worden geleverd aan de landschapskwaliteit. Het bestemmingsplan vergroot de bouwmogelijkheden ten opzichte van het bestaande bestemmingsplan. Op het terrein van het transformatorstation zijn de kernkwaliteiten van het nationaal landschap echter niet aanwezig. De gronden zijn functioneel ingericht met verharding en grind en gemaaide grasstroken. De nieuwe ontwikkelingen zijn niet geprojecteerd buiten het bestaande terrein en leiden zodoende ook niet tot aantasting van

DNS Planvorming B.V.

Klaprozenweg 75 C
1033 NN Amsterdam
info@dnsplanvorming.nl
www.dnsplanvorming.nl
Handelsregister 65633741
BTW: NL856196319B01

	het nationaal landschap. Daar komt bij dat de capaciteitsuitbreiding van het transformatorstation nodig is voor een goed functionerend elektriciteitsnetwerk en daarmee sprake is van een ontwikkeling met een groot openbaar belang.
Waterwinlocaties, waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden	Het plangebied ligt niet in de nabijheid van waterwinlocaties. waterwingebieden, en grondwaterbeschermingsgebieden.
Beschermd monument	Het planvoornemen betreft nieuwbouw. Er zijn geen monumenten aanwezig in het plangebied en omgeving
Belvedère-gebied	Het plangebied ligt niet in of in de nabijheid van een Belvedère-gebied.

3.3 Kenmerken van het potentiële effect

Kenmerken van het potentiële effect	
Criteria	**Toets**
Bereik van het effect (geografische zone en grootte van de getroffen bevolking)	De potentiële negatieve effecten zijn beperkt en uitsluitend lokaal van aard. Daarnaast is een tijdelijk effect gedurende de aanlegfase mogelijk. Gelet op de aard van de omgeving, waarbij de gevoelige, waardevolle en/of woongebieden niet binnen het bereik van de potentiële effecten gelegen zijn, is het bereik van het potentiële effect beperkt te noemen.
Grensoverschrijdende karakter van het effect	Geen
Waarschijnlijkheid van het effect	Van onevenredige negatieve effecten voor de omgeving is geen sprake.
Duur, frequentie en de omkeerbaarheid van het effect	In de aanlegfase is er sprake van tijdelijke niet-onomkeerbare effecten.

4. Conclusie

De omvang van het project ligt ruim onder de drempelwaarde.