

## Bijlage 1 Nota van beantwoording

In het kader van het bepaalde in artikel 3.1.1. Bro heeft vanaf 8 maart 2012 gedurende 6 weken het overleg ten behoeve van het voorontwerp-inpassingsplan Transformatorstation Vijfhuizen plaatsgevonden. Het voorontwerp-inpassingsplan is toegezonden aan de volgende instanties:

- Rijkswaterstaat Noord Holland
- Provincie Noord-Holland
- Gemeente Haarlemmermeer
- Gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude
- Hoogheemraadschap van Rijnland

De volgende instanties hebben een reactie ingediend:

- Rijkswaterstaat Noord-Holland
- Provincie Noord-Holland
- Gemeente Haarlemmermeer
- Hoogheemraadschap van Rijnland

In de navolgende tabel zijn de vooroverlegreacties samengevat en voorzien van een reactie van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. In de laatste kolom van de tabel is aangegeven in hoeverre de reactie aanleiding geeft tot aanpassing van het inpassingsplan.

<b>Instantie</b>	<b>Samenvatting van de reactie</b>	<b>Reactie van het Ministerie</b>	<b>Planaanpassing</b>
Rijkswaterstaat Noord-Holland	Het voorontwerp rijksinpassingsplan geeft geen aanleiding tot opmerkingen.	Het ministerie neemt de mededeling voor kennisgeving aan.	De reactie leidt niet tot aanpassing van het ontwerp-inpassingsplan.
Provincie Noord-Holland	Artikel 5.3 'kwetsbare objecten': welke objecten zijn kwetsbaar?	De zinsnede met betrekking tot 'kwetsbare objecten' in artikel 5.3 is onjuist. De term 'kwetsbare objecten' heeft betrekking op kwetsbare objecten uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (hierna: Bevi). Hoogspanningsleidingen vallen niet onder de werking van het Bevi. In de magneetveldzone zijn geen gevoelige bestemmingen toegestaan. Het inpassingsplan maakt deze bestemmingen echter niet mogelijk.	De zinsnede met betrekking tot 'kwetsbare objecten' in artikel 5.3 is geschrapt.

		Om deze redenen is de desbetreffende zinsnede geschrapt.	
	Artikel 5.4 sub d: aanlegvergunning moet zijn omgevingsvergunning, burgemeester en wethouders moeten advies inwinnen. Artikel 5.3 spreekt van bevoegd gezag, hetgeen niet consistent is.	Artikel 5.4 sub d van de regels is aangepast. Het woord 'aanlegvergunning' is aangepast in 'omgevingsvergunning'. Ook de zinsnede 'burgemeester en wethouders' is aangepast in 'bevoegd gezag'. Met de inwerkingtreding van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht kunnen verschillende bestuursorganen het bevoegde gezag zijn.	Artikel 5.4 sub d van de regels is aangepast. Het woord 'aanlegvergunning' is aangepast in 'omgevingsvergunning'. Ook de zinsnede 'burgemeester en wethouders' is aangepast in 'bevoegd gezag'.
	Pagina 7, 1 <sup>e</sup> alinea gaat uit van in gebruik nemen van het transformatorstation in 2014, op bladzijde 10, 1 <sup>e</sup> alinea staat 2013	De planning heeft vertraging ondergaan, door de ontwikkelingen rond de 'Noordring'. De huidige inzichten zijn dat het transformatorstation begin 2015 in gebruik wordt genomen.	De toelichting op pagina 7 en 9 is aangepast.
Gemeente Haarlemmermeer	Pagina 5 bevat een afbeelding van het toekomstige transformatorstation welke (mogelijk) een vertekend beeld geeft. Immers, de omliggende gronden worden als bedrijventerrein ontwikkeld en tevens wordt een nieuwe verkeersstructuur aangelegd. De gemeente verzoekt om een andere, aangepaste afbeelding op te nemen.	Het beeldmateriaal op thans pagina 4 zal worden verduidelijkt.	Aan de toelichting is een overzichtkaartje toegevoegd, waaruit de ruimtelijke context van de locatie blijkt.
	Op pagina 7 onder "Nut en noodzaak" is aangegeven dat het nieuwe transformatorstation medio 2014 in gebruik wordt genomen, terwijl op pagina 10 over "medio 2013" wordt gesproken.	De planning heeft vertraging ondergaan, door de ontwikkelingen rond de 'Noordring'. De huidige inzichten zijn dat het transformatorstation begin 2015 in gebruik wordt genomen.	De toelichting in paragraaf 1.3 Nut en noodzaak is aangepast.
	Paragraaf 2.2 is grotendeels gekopieerd uit het vorige voorontwerpinpassingsplan (d.d. 28 mei 2010), doch het plangebied is gewijzigd. De tekst	De discrepantie schuilt in de passage van paragraaf 2.2 (thans paragraaf 4.2) die verwijst naar de realisatie	Paragraaf 4.2 van de toelichting is aangepast.



	in paragraaf 2.2 sluit zodoende niet aan op het huidige inpassingsplan.	van een rij bomen. Dat zinsdeel dient verwijderd te worden.	
	Op de afbeelding op pagina 9 (terreinindeling) is een hoogspanningsmast aangegeven. Voor zover wij kunnen nagaan komt deze binnen het plangebied te staan op gronden met een bestemming "Bedrijf - Nutsbedrijf". Echter, de bouwregels van deze bestemming staan een mast zoals afgebeeld niet toe.	De hoogspanningsmasten zijn niet opgenomen in het inpassingsplan voor het Transformatorstation Vijfhuizen maar in het inpassingsplan voor de 'Noordring'. De masten zijn dan ook niet geregeld op de verbeelding en in de bouwregels van het inpassingsplan.	De reactie leidt niet tot aanpassing van het ontwerp-inpassingsplan.
	Op pagina 11 (paragraaf 3.2.4) wordt ingegaan op de Nota Ruimte (2006), terwijl op pagina 12 een tekst over de Ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte is opgenomen. Inmiddels is de genoemde structuurvisie vastgesteld, zodat de betreffende paragrafen / teksten aangepast dienen te worden.	De structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) is op 13 maart 2012 vastgesteld. Deze vervangt de Nota Ruimte. In relatie tot het onderhavige inpassingsplan bevat de vastgestelde versie van de SVIR geen wijzigingen ten opzichte van de ontwerpversie. Het SEV III blijft als uitwerking van de SVIR bestaan (pagina 91 SVIR).	Paragraaf 3.2.4 Nota Ruimte is verwijderd uit de toelichting.
	De laatste alinea op pagina 12 heeft nadere verduidelijking, aangezien gesteld wordt dat de toegestane bouwhoogte groter is dan toegestaan in het LIB, terwijl het LIB evenals de Wet luchtvaart in acht moeten worden genomen. Het afwijken van het LIB kan, strikt genomen, enkel door middel van een omgevingsvergunning ex artikel 2.12 lid 1 sub a onder 2 en 3 van de Wabo (artikel 8.9 Wet luchtvaart).	Ingevolge het LIB geldt voor het plangebied een beperking van de maximale bouwhoogte oplopend van 10 meter tot en met 20 meter ten opzichte van -4 NAP. De bouwregels in het plan zijn hierop afgestemd, zij het dat voor bouwwerken, geen gebouwen zijnde, in incidentele gevallen een maximale bouwhoogte van 22 meter ten opzichte van NAP is toegestaan. Dit betreft het afspanportaal en een aantal over het terrein verspreide bliksempieken. Voor die incidentele afwijkingen van de hoogtemaxima is voorafgaande instemming verkregen van de inspectie voor Leefomgeving en	De bouwhoogten in het inpassingsplan zijn afgestemd op het Luchthavenindelingbesluit. zij het dat voor bouwwerken, geen gebouwen zijnde, in incidentele gevallen een maximale bouwhoogte van 22 meter ten opzichte van NAP is toegestaan.

		<p>Transport, daarmee is het doel van het LIB, het beschermen van de luchtvaartveiligheid, geborgd. Middels de noodzakelijke verklaring van geen bewaar als bedoeld in artikel 8.9 van de Wet luchtvaart geeft de Staatsecretaris van I&amp;M aan dat het 380/150 kV transformatorstation geen gevolgen heeft voor het vliegverkeer op de luchthaven Schiphol.</p>	
	<p>In de paragrafen 3.3 en 3.4 (pagina 14) wordt heel summier ingegaan op het van toepassing zijnde provinciale en gemeentelijk beleid. Wij stellen voor om deze teksten uit te breiden en (in ieder geval) aan te geven welke uitgangspunten van deze beleidsstukken aan de orde zijn.</p>	<p>Bij de opstelling van het inpassingsplan is het gemeentelijke beleid verkend, voor zover dat betrekking heeft op het plangebied. Gebleken is dat het inpassingsplan de beoogde ontwikkelingen in en nabij het gebied niet belemmerd of doorkruist.</p>	<p>De reactie leidt niet tot aanpassing van het ontwerp-inpassingsplan.</p>
	<p>In paragraaf 4.3 (pagina 16) wordt aandacht besteed aan het aspect "overstromingsgevaar". Niet duidelijk wordt tot welke conclusie(s) de uitgevoerde onderzoeken leiden; is een aanpassing van het huidige peil noodzakelijk?</p>	<p>Als aanleghoogte wordt geadviseerd minimaal 0,50 meter boven de maatgevende waterstand aan te houden vanwege spatwater en dergelijk. Bij een overschrijdingskans van meer dan 1:4000 jaar hoort daardoor een aanbevolen installatie hoogte van NAP -2,1 meter. Dit is 0,50 meter boven het maximale waterpeil van NAP -2,6 meter bij station Vijfhuizen met overschrijdingskans van meer dan 1:4000 jaar, als gevolg van dijkdoorbraak van een kade langs de ringvaart van de Haarlemmermeer. Het bestaande maaiveld met huidige hoogte van NAP - 4,2 meter, wordt opgehoogd met zand naar een</p>	<p>De reactie leidt niet tot aanpassing van het ontwerp-inpassingsplan.</p>

		hoogte van NAP – 3,2 meter. De onderzijde van de isolatoren worden op aanrakingsvrije hoogte geplaatst op +2,75 meter ten opzichte van het maaiveld. Dit resulteert tot een hoogte van NAP – 0,45 meter, ruim boven de advieshoogte van NAP – 2,1 meter. Met andere woorden, de gronden waarop de installatie wordt gebouwd worden opgehoogd. Op deze wijze wordt voldaan aan de normen ten aanzien van overstromingsgevaar.	
	In paragraaf 4.4 (pagina 16) staat dat een aantal onderzoeken is uitgevoerd. Wij achten deze onderzoeken van belang om de teksten over de milieuaspecten te kunnen beoordelen, doch wij hebben deze niet ontvangen. Enkel het akoestisch onderzoek (rapportnummer FA 19393-2-RA d.d. 10 oktober 2011) is ons bekend.	De onderhavige onderzoeken zullen bij het ontwerp-inpassingsplan ter inzage gelegd worden.	De reactie leidt niet tot aanpassing van het ontwerp-inpassingsplan.
	Op pagina 18 bovenaan wordt gesproken over een bestemming "industrie". Deze bestemming wordt echter niet mogelijk gemaakt.	De benaming 'bestemming industrie' kan tot misverstanden aanleiding geven. Bedoeld is de functie bedrijventerrein. aangepast in de bestemming 'Bedrijf – Nutsbedrijf'.	De toelichting wordt aangepast door de woorden 'bestemming industrie' te vervangen door 'de functie bedrijventerrein'.
	In paragraaf 4.9 (pagina 19/20) is aangegeven dat voor het transformatorstation geen zoneringsplicht in het kader van de Wet geluidhinder geldt. Zodoende zal het transformatorstation na aanpassing van de geluidszone geen onderdeel uitmaken van het gezoneerde industrieterrein. Hoewel terecht gesteld wordt dat voor het transformatorstation geen zoneringsplicht geldt, achten wij het ongewenst dat de gronden van het transformatorstation geen onderdeel van het gezoneerde industrieterrein uitmaken. Immers,	Er wordt uitgegaan van het huidige planologische regime. Het inpassingsplan heeft betrekking op het rijksbelang van een goede elektriciteitsvoorziening. Het dient zich strikt te beperken tot dat doel. Met de vaststelling van dit inpassingsplan ontstaat geen zoneringsplichtig industrieterrein in de zin van de Wet geluidhinder. Dit plan voorziet immers niet in de mogelijkheid van vestiging van een	De reactie leidt niet tot aanpassing van het ontwerp-inpassingsplan.

	<p>de door ons berekende, nieuwe geluidszone is inmiddels (gedeeltelijk) planologisch vastgelegd in onze buurgemeente Haarlemmerliede-Spaarnwoude. Daarbij is uitgegaan van een invulling van De Liede West met zogenaamde 'grote' lawaaimakers. Dat het transformatorstation niet als zodanig wordt aangemerkt, hoeft verder niet te betekenen dat de gronden niet bij het gezoneerde industrieterrein kunnen horen. Het komt namelijk vaker voor dat op gronden bestemd als industrieterrein ook bedrijven aanwezig zijn die niet onder de zoneringsplicht vallen. Ten slotte levert het bestemmen van de gronden als industrieterrein geen nadelen voor het transformatorstation op; de berekende geluidsproductie valt binnen de normen. Dit in tegenstelling tot het 'oude' voorontwerpinpassingsplan, waarin het transformatorstation veel dichterbij de Spaarnwouderweg werd toegestaan. Kortom, wij vinden het van belang dat de gronden onderdeel uitmaken van het gezoneerde industrieterrein en verzoeken u om dit aan te passen.</p>	<p>inrichting als bedoeld in artikel 1 van die wet. Het is dus niet mogelijk in het kader van de vaststelling van dit inpassingsplan te voorzien in een geluidzone. Dit laat overigens onverlet dat als gevolg van de ruimtelijke ontwikkelingen zoals voorzien in het ontwerpbestemmingsplan "De Liede" de gronden waarop dit inpassingsplan betrekking heeft onderdeel kunnen uitmaken van een industrieterrein waarvoor een dergelijke zoneringsplicht wel zal gelden. De geluidzoneringsplicht zal dan in het kader van de vaststelling van dat bestemmingsplan moeten plaatsvinden.</p>	
	<p>Paragraaf 5.4 bevat een onjuiste omschrijving van de begrenzing van het plangebied.</p>	<p>Paragraaf 5.4 (thans paragraaf 8.3) van de toelichting is evenals paragraaf 2.2 van de toelichting aangepast en verbeterd.</p>	<p>Paragraaf 8.3 van de toelichting is beter toegespitst op de nieuwe locatie.</p>
	<p>In paragraaf 5.6 komt een aantal onderwerpen aan de orde waarop wij, hierboven reeds een reactie hebben gegeven. Verwezen wordt naar de betreffende opmerkingen.</p>	<p>Paragraaf 5.6 (thans paragraaf 8.5) van de toelichting is conform het voorgaande aangepast.</p>	<p>Paragraaf 8.5 van de toelichting is conform het voorgaande aangepast.</p>
	<p>Als algemeen punt betreffende de plantoelichting merken wij op dat het een heel technisch-juridisch verhaal is geworden. Voor de leesbaarheid en daarmee de begrijpelijkheid</p>	<p>Het ministerie hecht aan een duidelijk leesbare toelichting. De ontwerpversie zal waar nodig redactioneel worden herzien.</p>	<p>De reactie leidt niet tot aanpassing van het ontwerp-inpassingsplan.</p>

	<p>bevelen wij aan om de teksten wat uit te breiden of om deze meer concreet te maken. In dat verband merken wij tevens op dat sommige teksten niet lopen dan wel dubbel zijn opgenomen (bijvoorbeeld in paragraaf 2.4).</p>		
	<p>Ten aanzien van de verbeelding valt het ons op dat een klein deel van het kavel van Tennet TSO BV., direct ten westen van de Spaarnwouderweg, niet bij het plangebied is betrokken. Aangezien dit stukje grond in eigendom is van Tennet TSO BV. stellen wij voor om het bij het plangebied te betrekken.</p>	<p>Dit gedeelte van het perceel van Tennet TSO BV is opgenomen in het inpassingsplan ten behoeve van de 'Noordring'. De gronden zijn op deze wijze voorzien van een passende bestemming. De toelichting is aangepast.</p>	<p>De toelichting is aangepast.</p>
	<p>Ter plaatse van de beoogde hoogspanningsmast(en), in het plangebied, is geen aanduiding opgenomen (functie en/of maatvoering). Zonder een dergelijke aanduiding kan aldaar geen hoogspanningsmast gerealiseerd worden.</p>	<p>De beoogde hoogspanningsmasten zijn opgenomen in het inpassingsplan ten behoeve van de 'Noordring'. In het inpassingsplan voor het Transformatorstation Vijfhuizen hoeven hier geen mogelijkheden voor opgenomen te worden.</p>	<p>De reactie leidt niet tot aanpassing van het ontwerp-inpassingsplan.</p>
	<p>In artikel 1 van de planregels staat een verkorte begripsbepaling "peil". Wij stellen voor om een algemene, meer uitgebreide versie op te nemen, in verband met zowel het LIB als de planteksten over het overstromingsrisico.</p>	<p>In het inpassingsplan zal worden aangesloten bij het peilvoorschrift zoals dat voor de 'Noordring' is gehanteerd. Dit komt neer op normering via het NAP.</p>	<p>Artikel 1 van de regels wordt aangepast.</p>
	<p>Ook voor de planregels geldt dat de aangegeven hoogspanningsmasten niet mogelijk zijn (artikel 3.2). Een aanpassing hiervan is noodzakelijk om de hoogspanningsmast te kunnen realiseren.</p>	<p>De beoogde hoogspanningsmasten zijn geregeld in het inpassingsplan ten behoeve van de 'Noordring'. In het inpassingsplan voor het Transformatorstation Vijfhuizen hoeven hier geen mogelijkheden voor opgenomen te worden. Om de onduidelijkheid weg te nemen is in de toelichting opgenomen dat de hoogspanningsmasten zijn geregeld in het inpassingsplan voor de 'Noordring'.</p>	<p>De toelichting is aangepast.</p>
	<p>Pagina's 11 en 12: inmiddels is de Structuurvisie</p>	<p>Zie eerder.</p>	<p>Zie eerder.</p>

	<p>Infrastructuur en Ruimte vastgesteld. Te overwegen is de tekst over de Nota Ruimte te schrappen.</p>		
	<p>Bladzijde 2: Luchthavenindelingsbesluit moet zijn Luchthavenindelingbesluit (zonder s). Dat geldt ook voor Luchthavenverkeerbesluit.</p>	<p>De teksten in de toelichting worden aangepast.</p>	<p>De teksten in de toelichting worden aangepast.</p>
<p>Hoogheemraadschap van Rijnland</p>	<p>Het hoogheemraadschap kan instemmen met het ontwerp-inpassingsplan Transformatorstation Vijfhuizen en geeft een positief wateradvies.</p>	<p>Het ministerie neemt de mededeling voor kennisgeving aan.</p>	<p>Geen aanpassing.</p>

## Rapport

Geluidonderzoek in het kader van het Rijksinpassingsplan ten behoeve van het geprojecteerde transformatorstation van TenneT te Vijfhuizen  
**Variant west**

Rapportnummer FA 19393-2-RA d.d. 10 oktober 2011

Lid NLIingenieurs  
ISO-9001 gecertificeerd

Peutz bv  
Paletsingel 2, Postbus 696  
2700 AR Zoetermeer  
Tel. (079) 347 03 47  
Fax (079) 361 49 85  
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek  
Postbus 66, 6585 ZH Mook  
Tel. (024) 357 07 07  
Fax (024) 358 51 50  
info@mook.peutz.nl

L. Springerlaan 37  
Postbus 7, 9700 AA Groningen  
Tel. (050) 520 44 88  
Fax (050) 526 31 78  
info@groningen.peutz.nl

Montageweg 5  
6045 JA Roermond  
Tel. (0475) 324 333  
info@roermond.peutz.nl

www.peutz.nl

Peutz GmbH  
Düsseldorf, Bonn, Berlin  
info@peutz.de  
www.peutz.de

Peutz SARL  
Paris, Lyon  
Info@peutz.fr  
www.peutz.fr

Peutz bv  
London  
info@peutz.co.uk  
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba  
Leuven  
Info@daidalospeutz.be  
www.daidalospeutz.be

Peutz  
Sevilla  
info@peutz.es  
www.peutz.es

Köhler Peutz Geveltechniek bv  
Zoetermeer  
Info@gevel.com  
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard  
en uitgevoerd volgens De  
Nieuwe Regeling 2005

BTW identificatienummer  
NL004933837B01  
KvK: 12028033

Opdrachtgever: TenneT TSO B.V., Arnhem  
Rapportnummer: FA 19393-2-RA  
Datum: 10 oktober 2011  
Ref.: GL/AvdS/FA 19393-2-RA

## Inhoud

	pagina
1. INLEIDING EN SAMENVATTING	3
2. UITGANGSPUNTEN	4
2.1. Situering en karakterisering omgeving	4
2.2. Beschrijving van de inrichting en representatieve bedrijfsvoering	4
2.3. Geluidreducerende maatregelen, geluidbronsterkten en BBT	7
2.4. Toetsingscriteria	8
3. REKENRESULTATEN	9
3.1. Rekenmodel en geluidbronsterkten	9
3.2. Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	10
3.3. Rekenresultaten maximale geluidniveaus	10
4. BEOORDELING EN CONCLUSIE	12



## 1. INLEIDING EN SAMENVATTING

In opdracht van TenneT TSO B.V. (verder te noemen: TenneT) is een geluidonderzoek uitgevoerd in het kader van het Rijksinpassingsplan (verder te noemen: RIP) ten behoeve van het geprojecteerde transformatorstation van TenneT te Vijfhuizen.

TenneT is voornemens een 380 kV-transformatorstation te realiseren direct ten zuidwesten van industrieterrein 'De Liede' te Vijfhuizen. Het industrieterrein is gezoneerd in het kader van de Wet geluidhinder. Het geprojecteerde transformatorstation is gelegen buiten de grenzen van het gezoneerde terrein. Het transformatorstation is grotendeels binnen de geluidzone is gelegen.

Op basis van gegevens van de opdrachtgever en ervaringsgegevens (meetgegevens van meerdere akoestisch vergelijkbare installaties) is de geluidemissie bepaald van de voor de geluidemissie in de omgeving relevante geluidbronnen. De resultaten hiervan zijn in een rekenmodel opgenomen en daarmee is de geluidemissie in de omgeving berekend.

Uit het onderzoek blijkt dat bij de woningen aan de Spaarnwouderweg etmaalwaarden kunnen optreden van ten hoogste 41 dB(A). Bij de overige woningen is sprake van etmaalwaarden van ten hoogste 35 dB(A). Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de standaard grenswaarden van het Activiteitenbesluit.

Ten gevolge van het schakelen met de vermogensschakelaars kunnen in de dagperiode maximale geluidniveaus optreden van ten hoogste 56 dB(A). Ook deze waarden voldoen ruimschoots aan de grenswaarden van het Activiteitenbesluit. In de avond- en de nachtperiode vinden, behoudens in geval van calamiteiten, geen schakelingen plaats.

Met betrekking tot het transformatorstation worden verregaande geluidreducerende maatregelen voorzien. Deze maatregelen kunnen worden aangemerkt als verdergaand dan normaal gangbaar. Gesteld kan worden dat de inrichting voldoet aan de voor de branche best beschikbare techniek.

## 2. UITGANGSPUNTEN

### 2.1. Situering en karakterisering omgeving

Het transformatorstation is geprojecteerd direct ten zuidwesten van het industrieterrein 'De Liede'. Dit industrieterrein is gezoneerd in het kader van de Wet geluidhinder. Het geprojecteerde transformatorstation is gelegen buiten het de grenzen van het gezoneerde terrein en maakt derhalve geen onderdeel uit van het gezoneerde terrein. Het transformatorstation is grotendeels binnen en voor een deel buiten de geluidzone gelegen. In figuur 1 is de ligging van het transformatorstation ten opzichte van het industrieterrein en de zonegrens weergegeven.

De gemeente is voornemens middels een bestemmingsplanwijziging de geluidzone te wijzigen. Gelet op de opzet van het transformatorstation en het daarbij buiten opgestelde elektrische vermogen geldt voor het transformatorstation geen zoneringsplicht in het kader van de Wet geluidhinder. Het transformatorstation zal daarom ook na aanpassing van de geluidzone geen onderdeel gaan uitmaken van het gezoneerde industrieterrein.

Op circa 100 meter ten zuiden van het transformatorstation is de drukke provinciale weg N205 gelegen. Daarnaast is sprake van twee rijkswegen in de omgeving van het transformatorstation te weten: de A9 op circa 700 m ten oosten en de A200 op circa 900 m ten noorden van de inrichting. In figuur 2 is een situatieschets opgenomen.

De dichtstbij gelegen woningen betreffen een aantal bedrijfswoningen aan de Spaarnwouderweg ten oosten van het transformatorstation. De afstand van deze woningen tot de inrichtingsgrens bedraagt minimaal circa 210 m.

Op grotere afstand tot het transformatorstation zijn woningen gelegen aan de Zwanenburgerdijk (ten noorden op afstand van minimaal circa 425) en de Kromme Spieringweg (ten zuidoosten op een afstand van minimaal circa 475 m).

De woningen zijn in figuur 2 aangeduid als posities 1 t/m 17. De woningen aan de Spaarnwouderweg (de posities 1 t/m 6) en de Zwanenburgerdijk (de posities 7 t/m 12) zijn gelegen binnen de zone van het industrieterrein. De woningen aan de Kromme Spieringweg (de posities 13 t/m 17) zijn gelegen buiten de zone.

### 2.2. Beschrijving van de inrichting en representatieve bedrijfsvoering

Bij de bepaling van de geluidniveaus in de omgeving kunnen de volgende geluidbronnen als relevant worden aangemerkt:

- een drietal transformatoren inclusief koelers;
- een drietal compensatiespoelen;
- een noodstroomaggregaat (NSA);

- een aantal vermogensschakelaars op het schakelveld.

In figuur 3 is een globale lay-out van het transformatorstation opgenomen met daarin een aanduiding van de relevante geluidbronnen.

Gelet op het feit dat sprake is van een onbemande inrichting, is het aantal vervoersbewegingen van en naar de inrichting verwaarloosbaar. De ingang van het terrein zal gesitueerd worden aan de Spaarnwouderweg.

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).

Met betrekking tot de representatieve bedrijfssituatie wordt, op basis van informatie verstrekt door de opdrachtgever, uitgegaan van de navolgende bedrijfsvoering op het geprojecteerde transformatorstation Vijfhuizen:

### Transformatoren

Onder normale omstandigheden zal sprake zijn van continu bedrijf gedurende het gehele etmaal met de drie 380 kV-transformatoren. De transformatoren beschikken over koelventilatoren die buiten het transformatorgebouw worden geplaatst. De transformatoren kunnen gedurende de gehele dag- en avondperiode met ingeschakelde koelers in bedrijf zijn (ONAF-bedrijf). Gedurende de gehele nachtperiode is sprake van bedrijf zonder koelers (ONAN-bedrijf).

Opgemerkt wordt dat in beginsel sprake is van continu bedrijf met de aanwezige transformatoren. Dit neemt niet weg dat de belasting van de transformatoren (sterk) kan wisselen afhankelijk van de vraag. Dit, in combinatie met de weersomstandigheden, bepaalt in hoeverre bedrijf gevoerd moet worden met koelventilatoren (ONAF-bedrijf). Gesteld kan worden dat de invloed van belasting op de continue geluidemissie van de transformatoren zelf gering is (fluctuaties van hooguit 1 à 2 dB(A) tot een belasting van 100%  $U_n$ ; vergelijkbaar met de normaliter gehanteerde meetnauwkeurigheid volgens HMRI 1999).

De belasting van de transformatoren is overigens vooraf niet te bepalen. Gelet hierop moet rekening worden gehouden met de voornoemde, representatieve bedrijfsvoering.

Gesteld kan worden dat bezien over het gehele jaar sprake is van een nagenoeg continue geluidemissie van de transformatoren.

### Compensatiespoelen

Rekening wordt gehouden met continu bedrijf gedurende het gehele etmaal met de drie 100 MVar-compensatiespoelen.

De koelers van de compensatiespoelen hebben geen ventilatoren en zijn daarom akoestisch gezien niet relevant.

### NSA

Op het terrein van de inrichting is een noodstroomaggregaat (verder te noemen: NSA) aanwezig welke in geval van calamiteiten ingeschakeld kan worden. Met de NSA zal regelmatig proefgedraaid worden gedurende maximaal 1 uur in de dagperiode. Het proefdraaien wordt gerekend tot de representatieve bedrijfsvoering.

### Vermogensschakelaars

Op het schakelveld van het transformatorstation is een aantal 380 kV-vermogensschakelaars (SF6) geprojecteerd. De volgende bedrijfsvoering van de vermogensschakelaars is van toepassing:

- de schakelingen met de vermogensschakelaars ten behoeve van werk- en testschakelingen zullen normaliter plaatsvinden gedurende de dagperiode. Opgemerkt dient te worden dat het schakelen slechts een beperkt aantal malen per jaar zal plaatsvinden;
- in de avond- en de nachtperiode is normaliter geen sprake van schakelingen. Alleen in geval van calamiteiten kan in deze etmaalperioden worden geschakeld waarbij verwacht wordt dat dit slechts sporadisch zal plaatsvinden. De schakelingen gedurende de avond- en nachtperiode zullen slechts plaatsvinden ten tijde van calamiteiten.

Opgemerkt wordt dat alleen tijdens het schakelen sprake is van een relevante geluidemissie (minder dan 1 s per schakeling). Het schakelen zal onder normale omstandigheden zeker niet meer dan 1 à 2 maal per dag plaatsvinden. De meeste dagen zal er zelfs helemaal niet geschakeld worden. 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).

Betreffende het schakelen met de vermogensschakelaars wordt verder nog opgemerkt dat in de representatieve bedrijfssituatie uitsluitend wordt geschakeld in de dagperiode. Deze schakelingen zijn onlosmakelijk verbonden aan de beoogde bedrijfsvoering. Conform het gestelde in de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening worden de piekgeluiden ten gevolge van deze schakelingen als inherente maximale geluidniveaus gerekend.

Niet uit te sluiten is dat, als gevolg van niet-voorzienbare, ongewenste omstandigheden, ook in de avond- en de nachtperiode geschakeld zal gaan 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. Bovendien is sprake van een zeer lage frequentie van optreden (zeker niet meer dan 1 à 2 maal per jaar waarbij het aantal malen in de avond- en de

nachtperiode nog lager is). Uiteraard is het streven erop gericht deze schakelingen tot een minimum te beperken. Gelet hierop kunnen deze piekgeluiden, conform de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening, als zogenaamde 'Calamiteuze maximale geluidniveaus' worden aangemerkt. Geluidvoorschriften hebben hier geen betrekking op.

### 2.3. Geluidreducerende maatregelen, geluidbronsterkten en BBT

Betreffende de op te stellen installaties wordt ter beperking van de geluidemissie naar de omgeving een aantal geluidreducerende maatregelen voorzien. Onderstaand wordt in globale termen een beschrijving gegeven van deze maatregelen en de hieruit resulterende geluidbronsterkten.

#### Transformatoren

De 380 kV-transformatoren zullen in een gebouw worden geplaatst (per transformator één gebouw). Met het treffen van deze vergaande geluidreducerende maatregelen wordt gestreefd naar een minimalisering van de geluidemissie. Deze maatregel kan worden aangemerkt als verdergaand dan normaal gangbaar. De koelventilatoren zullen in een open opstelling buiten het gebouw geplaatst worden.

Betreffende het geluidvermogeniveau van een ingebouwde 380 kV-transformator wordt, op basis van de door de leverancier verstrekte gegevens alsmede de opbouw van het verzwaarde geluidisolerende gebouw, uitgegaan van maximaal circa 83 dB(A). Het geluidvermogeniveau van de bijbehorende koelunits bedraagt maximaal circa 89 dB(A).

#### Compensatiespoelen

De compensatiespoelen zullen eveneens in een geheel gesloten gebouw worden geplaatst. Met het treffen van deze vergaande geluidreducerende maatregelen wordt gestreefd naar een minimalisering van de geluidemissie. Deze maatregel kan worden aangemerkt als verdergaand dan normaal gangbaar.

Betreffende het geluidvermogeniveau van een ingebouwde 100 MVar-compensatiespoel wordt, op basis van de door de leverancier verstrekte gegevens alsmede de opbouw van de verzwaarde geluidisolerende cel, uitgegaan van maximaal circa 85 dB(A).

#### NSA

Betreffende de immissierelevante bronsterkte van de NSA wordt uitgegaan van een totaal bronvermogen van circa 95 dB(A). Voor de realisatie van dit bronvermogen zullen geluidreducerende voorzieningen worden getroffen aan de installatie, waarmee de installatie voldoet aan de Best Beschikbare Techniek. Als maatregelen kunnen met name worden genoemd het toepassen van een geluidreducerende omkasting ter plaatse van de motor en geluiddempers ter plaatse van de inlaat, uitlaat en ventilatievoorzieningen.

## Vermogensschakelaars

Rekening wordt gehouden met plaatsing van vermogensschakelaars met een geluidbronsterkte van maximaal 121 dB(A) (piekbronsterkte). Deze bronsterkte kan worden gerealiseerd uitgaande van de best beschikbare techniek voor dergelijke 380 kV-vermogensschakelaars.

Bovengenoemde maatregelen kunnen worden aangemerkt als minimaal normaal gangbaar. Voor een groot deel is evenwel sprake van verdergaande maatregelen dan normaal gangbaar. Dit geldt met name voor de in pandige plaatsing van de transformatoren en de spoelen. Uitgaande van bovenstaande kan worden gesteld dat voldaan zal worden aan het BBT-beginsel van de Wet milieubeheer.

## 2.4. Toetsingscriteria

Op het transformatorstation is het "Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer" (Activiteitenbesluit) van toepassing. In het Activiteitenbesluit zijn standaardgeluidvoorschriften opgenomen. Ten aanzien van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ( $L_{A,r,LT}$ ) is o.a. opgenomen dat "op de gevel van gevoelige gebouwen" het  $L_{A,r,LT}$  niet hoger mag zijn dan 50 dB(A) in de dagperiode (07.00 – 19.00 uur), 45 dB(A) in de avondperiode (19.00 – 23.00 uur) en 40 dB(A) in de nachtperiode (23.00 – 07.00 uur).

Het door transformatoren en spoelen geëmitteerde geluid is tonaal van karakter. Indien het geluid ter plaatse van geluidgevoelige gebouwen als tonaal wordt beoordeeld, dient een toeslag ( $K_1$ ) van 5 dB in rekening te worden gebracht op de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus  $L_{A,r,LT}$ . Of het geluid van het transformatorstation ter plaatse van de geluidgevoelige gebouwen in de omgeving als tonaal wordt herkend, hangt mede af van het "achtergrondgeluidniveau" ter plaatse. Vooral nog is in dit onderzoek ('worst case') ervan uitgegaan dat het geluid ter plaatse van de woningen als tonaal zal worden beoordeeld en is de toeslag van 5 dB in rekening gebracht.

Voor de maximale geluidniveaus ( $L_{A,max}$ ; "geluidpieken") geldt "op de gevel van gevoelige gebouwen" een grenswaarde van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode.

In de Circulaire d.d. 29 februari 1996 (ook wel 'Schrikkelcirculaire' genoemd) wordt een beoordelingswijze gepresenteerd voor het geluid afkomstig van verkeersbewegingen van en naar de inrichting. Conform deze Circulaire dienen de equivalente geluidniveaus ten gevolge van verkeer van en naar de inrichting te worden getoetst. Gelet op het verwachte geringe aantal vervoersbewegingen wordt dit aspect als niet relevant verder buiten beschouwing gelaten in onderhavig onderzoek.

### 3. REKENRESULTATEN

#### 3.1. Rekenmodel en geluidbronsterkten

Op basis van de door de opdrachtgever verstrekte informatie is een rekenmodel opgesteld waarmee de geluidimmissie in de omgeving kan worden berekend.

Alle berekeningen zijn uitgevoerd conform de methoden II van de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' van het ministerie van VROM, uitgave 1999 door Samsom te Alphen aan de Rijn.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor octaafbanden met middenfrequentie 63 t/m 8000 Hz. Gezien de relatief grote A-weging voor de 31 Hz-octafband en de geluidproductie van de geluidbronnen van de inrichting in deze octaafband zijn de geluidbijdragen in de omgeving in deze octaafband niet relevant. De 31 Hz-octafband is daarom bij de berekeningen buiten beschouwing gelaten.

Bij de berekeningen wordt uitgegaan van een rekenhoogte van 1,5 meter voor de dagperiode en 5 meter voor zowel de avond- als de nachtperiode.

Ten aanzien van de verzwakkingstermen dient te worden opgemerkt dat in de overdracht is uitgegaan van een half absorberende bodem ( $B = 0,5$ ). Een aantal bodemgebieden is evenwel hard ( $B = 0$ ) of gedeeltelijk absorberend ( $B = 0,6$ ) verondersteld. Eén en ander is overgenomen uit het door de gemeente ter beschikking gestelde zonebewakingsmodel ten behoeve van industrieterrein 'De Liede'. Het terrein van TenneT is akoestisch grotendeels hard ( $B = 0,2$ ) verondersteld.

Bij de bepaling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus zijn de volgende geluidbronsterkten gehanteerd (zie ook paragraaf 2.3):

- de ingebouwde 380 kV-transformatoren: circa 83 dB(A) per stuk (gehele etmaal);
- de koelers van de transformatoren: circa 89 dB(A) per stuk (dag- en avondperiode);
- de compensatiespoelen: circa 85 dB(A) per stuk (gehele etmaal);
- het NSA: circa 95 dB(A) (testbedrijf 1 uur in de dagperiode).

Bij de bepaling van de maximale geluidniveaus wordt uitgegaan van een bronsterkte van 121 dB(A) tijdens het schakelen met de vermogensschakelaars (dagperiode).

In bijlage I is een overzicht van de invoergegevens van het rekenmodel gegeven.

### 3.2. Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Met behulp van het opgestelde rekenmodel zijn de te verwachten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend. In onderstaande tabel 1 worden de resultaten van deze berekeningen gegeven. Weergegeven zijn de berekende waarden inclusief toeslag voor het tonale karakter van het geluid ( $K_1$  à 5 dB). Met name voor de woningen aan de Zwanenburgerdijk en de Kromme Spieringweg (de posities 7 t/m 17) is het overigens niet uitgesloten of zelfs waarschijnlijk dat het geluid niet tonaal van karakter zal zijn. Het betreft hier derhalve een 'worst case'-benadering.

**Tabel 1:** Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (inclusief toeslag voor tonaal geluid)

Rekenpunt (zie figuur 2)	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ in dB(A)			
	dagperiode ( $h_o = 1,5$ m)	avondperiode ( $h_o = 5$ m)	nachtperiode ( $h_o = 5$ m)	etmaalwaarde
1 Spaarnwouderweg 1119	27	32	28	38
2 Spaarnwouderweg 1121	30	31	26	36
3 Spaarnwouderweg 1133	31	31	28	38
4 Spaarnwouderweg 1147	34	35	31	41
5 Spaarnwouderweg 1149	33	34	29	39
6 Spaarnwouderweg 1165	34	35	31	41
7 Zwanenburgerdijk 21	24	29	25	35
8 Zwanenburgerdijk 29 / 30	22	29	24	34
9 Zwanenburgerdijk 31	27	29	24	34
10 Zwanenburgerdijk 79	26	27	23	33
11 Zwanenburgerdijk 80	26	27	23	33
12 Zwanenburgerdijk 81	26	27	23	33
13 Kromme Spieringweg 171	26	27	22	32
14 Kromme Spieringweg 173	26	27	22	32
15 Kromme Spieringweg 197	27	28	25	35
16 Kromme Spieringweg 203	26	27	25	35
17 Kromme Spieringweg 217	26	27	24	34

In bijlage II is een overzicht gegeven van de rekenresultaten (exclusief toeslag voor tonaal geluid).

### 3.3. Rekenresultaten maximale geluidniveaus

Maatgevend voor de optredende maximale geluidniveaus zijn de schakelingen met de op het schakelveld voorziene vermogensschakelaars. Met behulp van het rekenmodel worden de in tabel 2 weergegeven maximale geluidniveaus ( $L_{A,max}$ ) berekend. Het betreft hier de zogenaamde inherente maximale geluidniveaus.



Tabel 2: Inherente maximale geluidniveaus

Rekenpunt (zie figuur 2)	Maximale geluidniveaus $L_{Amax}$ in dB(A) dagperiode ( $h_0 = 1,5$ m)
1 Spaarnwouderweg 1119	48
2 Spaarnwouderweg 1121	50
3 Spaarnwouderweg 1133	52
4 Spaarnwouderweg 1147	56
5 Spaarnwouderweg 1149	54
6 Spaarnwouderweg 1165	53
7 Zwanenburgerdijk 21	40
8 Zwanenburgerdijk 29 / 30	45
9 Zwanenburgerdijk 31	46
10 Zwanenburgerdijk 79	42
11 Zwanenburgerdijk 80	42
12 Zwanenburgerdijk 81	42
13 Kromme Spieringweg 171	45
14 Kromme Spieringweg 173	45
15 Kromme Spieringweg 197	45
16 Kromme Spieringweg 203	44
17 Kromme Spieringweg 217	44

In bijlage II is een overzicht gegeven van de rekenresultaten.

#### 4. BEOORDELING EN CONCLUSIE

Op basis van het onderzoek kan worden geconcludeerd dat ter plaatse van de woningen aan de Spaarnwouderweg (de posities 1 t/m 6, zie figuur 2) etmaalwaarden kunnen optreden van ten hoogste 41 dB(A). Hierbij is rekening gehouden met de toepassing van een toeslag voor het tonale karakter van het geluid.

Ter plaatse van de overige woningen kunnen etmaalwaarden optreden van ten hoogste 35 dB(A).

Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarden van het Activiteitenbesluit.

Ten gevolge van het schakelen met de vermogensschakelaars kunnen bij woningen in de dagperiode maximale geluidniveaus optreden van ten hoogste 56 dB(A). Ook deze waarden voldoen ruimschoots aan de grenswaarden van het Activiteitenbesluit. In de avond- en de nachtperiode vinden, behoudens in geval van calamiteiten, geen schakelingen plaats.

Met betrekking tot het transformatorstation worden verregaande geluidreducerende maatregelen voorzien. Deze maatregelen kunnen worden aangemerkt als verdergaand dan normaal gangbaar. Gesteld kan worden dat de inrichting voldoet aan de voor de branche best beschikbare techniek.

Dit rapport bestaat uit:

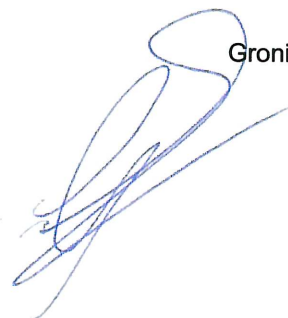
12 pagina's,

3 figuren,

Bijlage I, bestaande uit 8 pagina's en 3 figuren,

Bijlage II, bestaande uit 3 pagina's.

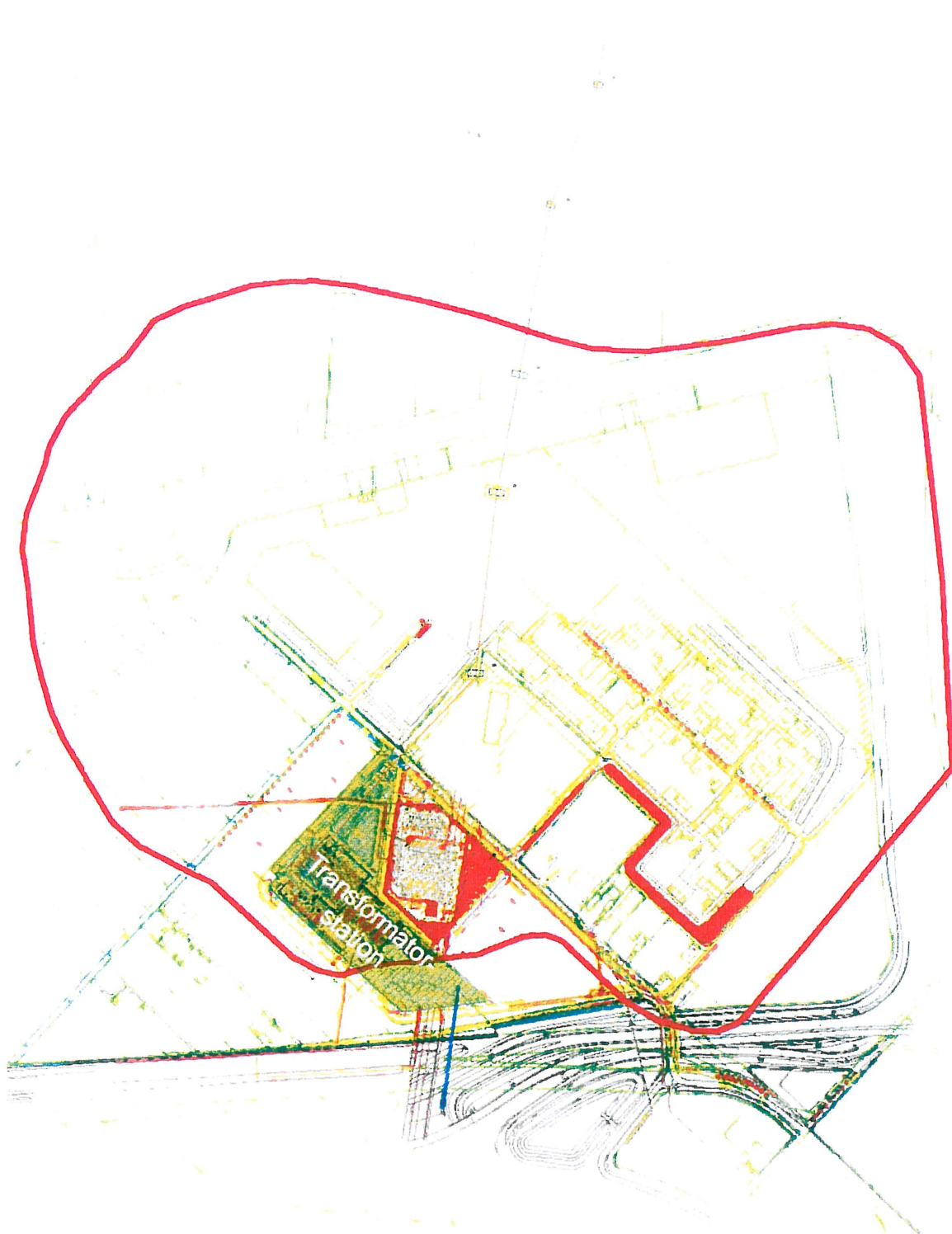
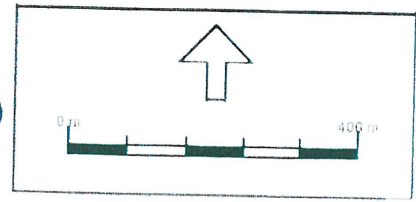
Groningen,



Situering van het transformatorstation (variant West) ten opzichte van de omgeving  
aanduiding gezoneerd industrieterrein 'De Liede' en zonegrens Wgh

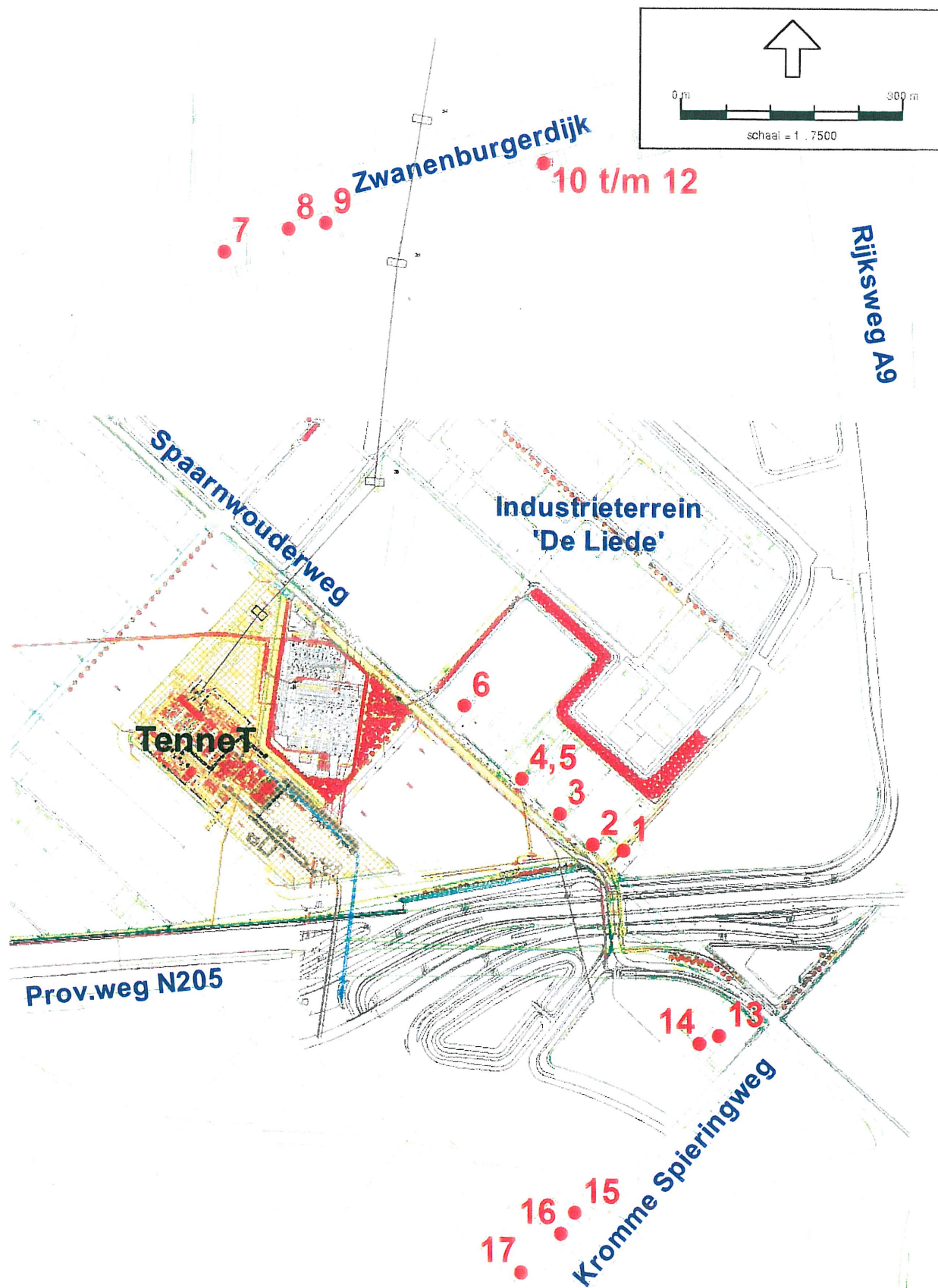
**PEUTZ**

-  Terrein TenneT
-  Gezoneerd industrieterrein (Wgh)
-  Zonegrens (Wgh)



Situering van het transformatorstation (variant West) ten opzichte van de omgeving en aanduiding rekenposities 1 t/m 17 nabij woningen

# PEUTZ







Invoergegevens:

- bodemgebieden,
- gebouwen (totaal),
- schermen (totaal),
- rekenpunten,
- puntbronnen,

pagina I.2

pagina I.3 t/m I4

pagina I.5

pagina I.6

pagina I.7 t/m I.8

Figuren invoerplots rekenmodel,

figuur I.1 t/m I.3

## Transformatorstation Vijfhuizen - variant West

Model: IAr, IJt en LAmAx  
 Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Bodengebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Vormpunten	Bf
001	Terrein Tennef	107839,98	487671,50	6	0,20
1	spaarwonderweg	107681,76	488041,43	4	0,00
002	waterberging	107895,25	487693,40	4	0,00
2	ringweg de liede	107886,53	487857,22	4	0,00
003	waterberging	107933,11	487735,38	4	0,00
21	weegbrug	107864,75	487940,40	4	0,00
22	waterbad	107807,92	487993,10	4	0,00
23	terrein vermeer	107722,59	488063,50	4	0,60
23	terrein vermeer	107747,87	488041,51	4	0,60
27	terrein vermeer	107922,99	488044,57	4	0,60
27	terrein vermeer	107948,27	488022,59	4	0,60

Geomilieu V1.90

4-10-2011 13:47:28

### Transformatorstation Vijfhuizen - variant West

Model: IAr, IJF en LAmx  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	K-1	Y-1	Vormpunten	Maaiheid	Hoogte	Refl. lk	Cp
11	hal klein	107813,90	487861,75	4	0,00	5,00	0,80	0 dB
12	hal groot bandenbedrijven	107739,62	487927,18	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
01	SITA bedrijfspaal laag	108141,52	487863,82	6	0,00	8,00	0,80	0 dB
02	SITA bedrijfspaal hoog	108130,29	487779,51	4	0,00	9,25	0,80	0 dB
03	SITA kantoor	108088,42	487728,50	4	0,00	3,00	0,80	0 dB
3	terreingrens vermeer	107944,71	488145,93	4	0,00	0,00	0,00	0 dB
04	SITA weegbrug	108090,45	487725,97	4	0,00	0,50	0,80	0 dB
4	terreingrens vermeer	107944,92	488145,98	4	0,00	0,00	0,00	0 dB
5	terreingrens vermeer	107816,79	488110,12	4	0,00	0,00	0,00	0 dB
6	terreingrens vermeer	107809,67	488134,44	4	0,00	0,00	0,00	0 dB
7	terreingrens vermeer	107742,41	488117,94	4	0,00	0,00	0,00	0 dB
8	terreingrens vermeer	107714,19	488065,70	4	0,00	0,00	0,00	0 dB
16	opslag granulaat	107911,87	488008,56	4	0,00	7,00	0,00	2 dB
17	opslag granulaat	107902,32	487995,26	4	0,00	7,00	0,00	2 dB
18	loods	107995,79	488071,08	4	0,00	10,00	0,80	0 dB
19	laboratorium	107851,46	487953,51	4	0,00	2,50	0,80	0 dB
20	kantoor	107861,58	487948,40	4	0,00	5,00	0,80	0 dB
21	opslag ongebroke materiaal 5m	107952,70	488137,30	22	0,00	5,00	0,00	2 dB
22	geluidswal van zeezand 8m	107952,26	488137,33	20	0,00	8,00	0,00	2 dB
23	opslag ongebroke materiaal 10m	107811,59	488102,96	16	0,00	10,00	0,00	2 dB
24	Scherfmuur Trafo	107998,86	487629,23	4	0,00	5,00	0,80	0 dB
25	Scherfmuur Trafo	108025,02	487626,97	4	0,00	5,00	0,80	0 dB
25	Scherfmuur Trafo	108011,91	487627,78	4	0,00	5,00	0,80	0 dB
25	Scherfmuur Trafo	108038,01	487625,71	4	0,00	5,00	0,80	0 dB
25	Scherfmuur Trafo	107998,69	487629,50	4	0,00	5,00	0,80	0 dB
27	Non ferro loods	108412,25	487642,82	4	0,00	4,50	0,80	0 dB
28	Niet ZSH	108476,72	487653,25	4	0,00	4,00	0,80	0 dB
29	Werkplaats	108449,86	487624,17	4	0,00	3,50	0,80	0 dB
35	kantoor	108444,80	487650,79	4	0,00	3,00	0,80	0 dB
36		108466,42	487395,58	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
37		108452,06	487409,23	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
38		108444,23	487405,18	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
39		108441,34	487408,59	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
40		108451,99	487449,19	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
41		108428,51	487421,33	9	0,00	6,00	0,80	0 dB
42		108403,95	487423,73	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
43		108365,69	487502,19	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
44		108374,28	487482,81	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
45		108374,90	487475,89	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
46		108350,40	487459,44	9	0,00	6,00	0,80	0 dB
47		108377,89	487551,87	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
48		108327,93	487521,99	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
49		108361,54	487567,96	14	0,00	6,00	0,80	0 dB
52		108339,34	487558,96	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
53		108309,47	487550,00	4	0,00	6,00	0,80	0 dB

Geomilieu V1.90

4-10-2011 13:47:59



### Transformatorstation Vijfhuizen - variant West

Model: LAr, LT en LAmx  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Vormpunten	Maaiveld	Hoogte	Refl. lk	Cp
54		108273,24	487597,95	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
55		108284,54	487549,92	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
56		108272,11	487606,42	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
56		108272,11	487606,42	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
57		108227,17	487617,65	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
59		108284,54	487636,94	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
61	stortwand Van Stavervden	108427,92	487547,66	4	0,00	2,50	0,50	0 dB
62	stortwand Van Stavervden	108468,50	487512,32	4	0,00	2,50	0,50	0 dB
100	Omkasting transformator 380 kV	107874,11	487499,80	4	0,00	8,20	0,80	0 dB
101	Omkasting transformator 380 kV	107908,70	487568,15	4	0,00	8,20	0,80	0 dB
102	Omkasting transformator 380 kV	107887,62	487600,99	4	0,00	8,20	0,80	0 dB
103	Omkasting spoel 380 kV	107850,60	487620,07	4	0,00	8,20	0,80	0 dB
104	Omkasting spoel 380 kV	107888,10	487480,27	4	0,00	8,20	0,80	0 dB
105	Omkasting spoel 380 kV	107867,70	487604,83	4	0,00	8,20	0,80	0 dB
106	Bedrijfsgebouw TenneT	107788,50	487558,37	4	0,00	4,00	0,80	0 dB
107	Bedrijfsgebouw TenneT	107798,24	487534,10	4	0,00	4,00	0,80	0 dB
108	Bedrijfsgebouw TenneT	107815,85	487549,76	4	0,00	4,00	0,80	0 dB
109	Bedrijfsgebouw TenneT	107816,01	487550,30	4	0,00	10,40	0,80	0 dB
999	nr 1159-1163	108282,81	487548,60	4	0,00	6,00	0,80	0 dB
1000	aardwal	108032,02	488193,70	4	0,00	4,00	0,00	2 dB
1000	containers	108208,58	487600,62	8	0,00	2,50	0,80	0 dB
1001	containers	108202,80	487595,14	6	0,00	2,50	0,80	0 dB
1001	aardwal	108042,52	488164,90	4	0,00	4,00	0,00	2 dB
1002	aardwal	108094,24	487957,96	4	0,00	4,00	0,00	2 dB
1004	aardwal	107949,27	487909,35	4	0,00	4,00	0,00	2 dB
1005	aardwal	107990,23	487810,56	4	0,00	4,00	0,00	2 dB
1006	aardwal	108134,62	488240,00	4	0,00	4,00	0,00	2 dB
1007	aardwal	107956,76	488135,36	4	0,00	4,00	0,00	2 dB
1009	aardwal tbv menginstall	108165,72	488076,20	4	0,00	6,00	0,00	2 dB
1010	aardwal tbv menginstall	108192,72	488054,60	4	0,00	4,00	0,00	2 dB
1011	aardwal tbv menginstall	108162,22	488081,30	4	0,00	4,00	0,00	2 dB
1012	aardwal	108187,12	488249,00	4	0,00	4,00	0,00	2 dB

Geomilieu V1.90

4-10-2011 13:47:59

Transformatorstation Vijfhuizen - variant West

Model: LAR, IFT en LAmox  
 Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Vormpunten	ISO M	M-1	M-n	ISO H	H-1	H-n	Cp	Refl.L.lk	Refl.R.lk
01	Keerwand	108188,57	487851,75	7	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	2,50	0 dB	0,80	0,80
01	Keerwand	108191,38	487848,94	7	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	2,50	0 dB	0,80	0,80
01	Keerwand vermeer	107927,56	487920,39	2	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	2,50	0 dB	0,80	0,80
sch	scherm	108024,05	487541,64	4	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	0 dB	0,80	0,80

## Transformatorstation Vijfhuizen - variant West

Model: LAr LT en LAmx  
 Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel	Groep
001	Woning Spaarnwouderweg 1119	108437,77	487410,71	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Ja
002	Woning Spaarnwouderweg 1121	108397,81	487416,58	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Ja
003	Woning Spaarnwouderweg 1133	108350,10	487459,33	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Ja
004	Woning Spaarnwouderweg 1147	108303,81	487504,48	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Ja
005	Woning Spaarnwouderweg 1149	108296,80	487510,31	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Ja
006	Woning Spaarnwouderweg 1165	108221,56	487606,66	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Ja
007	Woning Zwanenburgerdijk 21	107889,33	488224,04	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee
008	Woning Zwanenburgerdijk 29 / 30	107976,97	488254,65	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee
009	Woning Zwanenburgerdijk 31	108025,41	488263,19	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee
010	Woning Zwanenburgerdijk 79	108316,21	488345,12	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee
011	Woning Zwanenburgerdijk 80	108324,14	488347,33	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee
012	Woning Zwanenburgerdijk 81	108332,43	488350,10	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee
013	Woning Kromme Spieringweg 171	108568,93	487159,85	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee
014	Woning Kromme Spieringweg 173	108543,92	487147,47	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee
015	Woning Kromme Spieringweg 197	108376,00	486917,00	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee
016	Woning Kromme Spieringweg 203	108358,00	486891,00	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee
017	Woning Kromme Spieringweg 217	108303,00	486836,00	0,00	1,50	5,00	--	--	--	--	--	Nee

Geomilieu V1.90

4-10-2011 13:48:54

Transformatorstation Vijfhuizen - variant West

Model: IAR, IJT en IAmax  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maatveld	Hoogte	HDef.	Type	Richt.	Hoek	GeenRef1.	GeenDemping
P001	Transformator 380 kV	107873,77	487492,71	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P002	Transformator 380 kV	107873,77	487492,71	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P003	Transformator 380 kV	107879,00	487488,59	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P004	Transformator 380 kV	107879,00	487488,59	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P005	Koeler transformator 380 kV	107865,59	487484,85	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P006	Koeler transformator 380 kV	107865,59	487484,85	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P007	Koeler transformator 380 kV	107870,74	487481,08	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P008	Koeler transformator 380 kV	107870,74	487481,08	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P009	Spoel 380 kV	107895,29	487477,57	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P010	Spoel 380 kV	107895,29	487477,57	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P011	Spoel 380 kV	107892,35	487480,37	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P012	Spoel 380 kV	107892,35	487480,37	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P013	Transformator 380 kV	107908,91	487574,74	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P014	Transformator 380 kV	107908,91	487574,74	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P015	Transformator 380 kV	107904,05	487579,48	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P016	Transformator 380 kV	107904,05	487579,48	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P017	Koeler transformator 380 kV	107912,19	487587,20	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P018	Koeler transformator 380 kV	107912,19	487587,20	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P019	Koeler transformator 380 kV	107917,41	487582,95	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P020	Koeler transformator 380 kV	107917,41	487582,95	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P021	Spoel 380 kV	107875,26	487601,73	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P022	Spoel 380 kV	107875,26	487601,73	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P023	Spoel 380 kV	107871,52	487604,78	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P024	Spoel 380 kV	107871,52	487604,78	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P025	Transformator 380 kV	107888,25	487594,34	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P026	Transformator 380 kV	107888,25	487594,34	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P027	Transformator 380 kV	107892,98	487589,56	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P028	Transformator 380 kV	107892,98	487589,56	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P029	Koeler transformator 380 kV	107900,70	487597,77	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P030	Koeler transformator 380 kV	107900,70	487597,77	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P031	Koeler transformator 380 kV	107895,29	487602,15	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P032	Koeler transformator 380 kV	107895,29	487602,15	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P033	Spoel 380 kV	107854,96	487620,18	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P034	Spoel 380 kV	107854,96	487620,18	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P035	Spoel 380 kV	107857,60	487617,72	0,00	2,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P036	Spoel 380 kV	107857,60	487617,72	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P037	NSA	107809,61	487533,01	4,00	1,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Ja
P1000	380 kV-vermogensschakelaar SF6	107955,44	487495,53	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P1001	380 kV-vermogensschakelaar SF6	107938,44	487475,61	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P1002	380 kV-vermogensschakelaar SF6	107910,69	487535,18	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P1003	380 kV-vermogensschakelaar SF6	107894,33	487515,86	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P1004	380 kV-vermogensschakelaar SF6	107829,44	487607,95	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee
P1005	380 kV-vermogensschakelaar SF6	107811,10	487586,61	0,00	5,00	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee

Geomilieu V1.90

4-10-2011 13:49:22

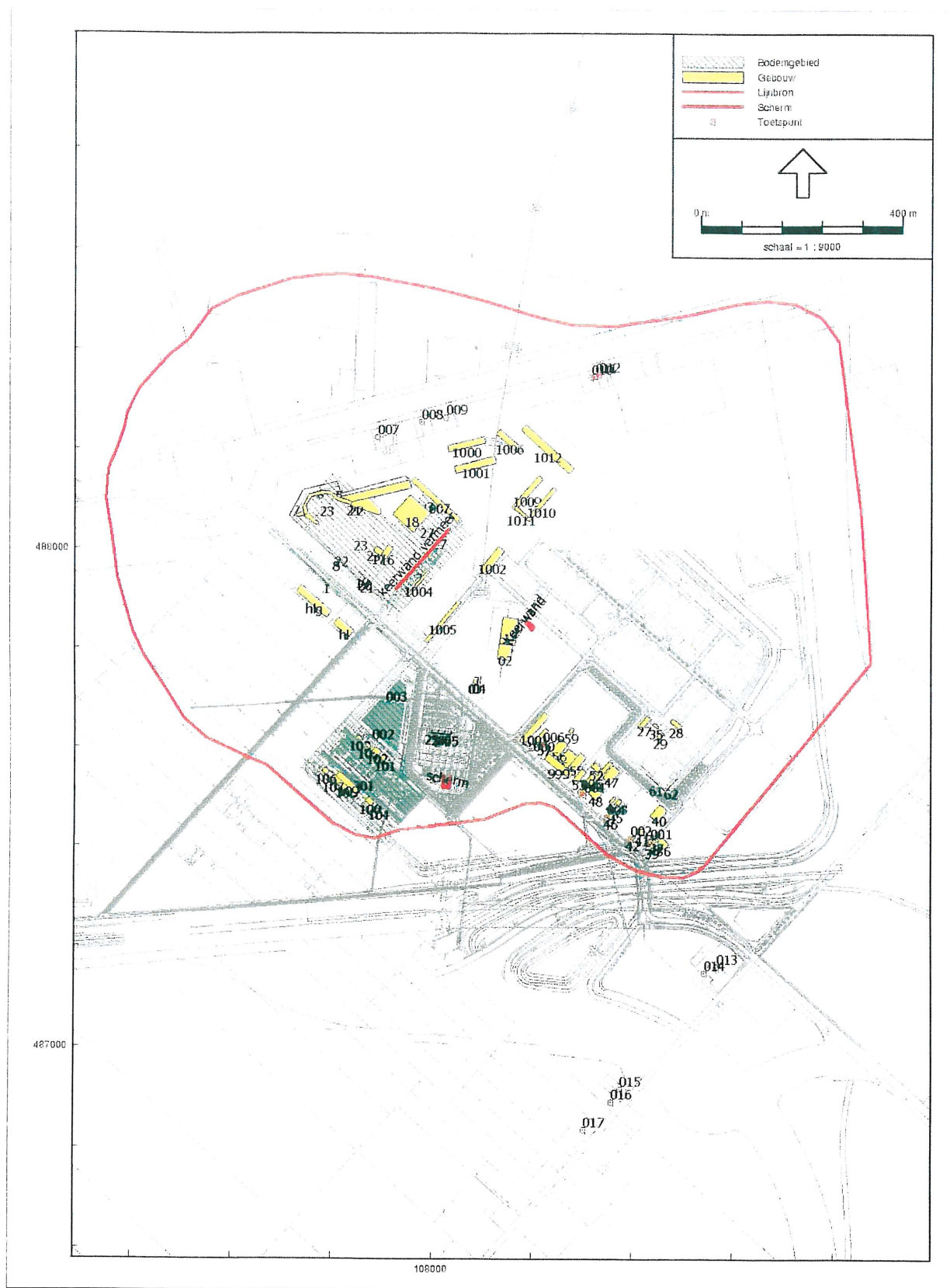
Transformatorstation Vijfhuizen - variant West

Model: LAr,LT en LAmAx  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - II

Naam	GeenProces	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
P001	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR411
P002	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR411
P003	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR411
P004	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR411
P005	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR411
P006	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR411
P007	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR411
P008	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR411
P009	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C411
P010	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C411
P011	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C411
P012	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C411
P013	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR412
P014	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR412
P015	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR412
P016	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR412
P017	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR412
P018	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR412
P019	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR412
P020	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR412
P021	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C412
P022	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C412
P023	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C412
P024	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C412
P025	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR413
P026	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR413
P027	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR413
P028	Nee	0,00	0,00	0,00	49,00	75,00	70,00	70,00	62,00	58,00	55,00	50,00	77,35	TR413
P029	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR413
P030	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR413
P031	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR413
P032	Nee	0,00	0,00	--	60,00	71,00	72,00	76,00	77,00	77,00	72,00	64,00	82,74	TR413
P033	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C413
P034	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C413
P035	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C413
P036	Nee	0,00	0,00	0,00	55,30	78,40	66,90	67,30	64,50	62,70	59,50	55,50	79,33	C413
P037	Nee	10,79	--	--	78,00	87,00	84,00	88,00	89,00	86,00	85,00	80,00	94,85	nisa
P1000	Nee	0,00	--	--	80,00	93,00	102,00	108,00	113,00	116,00	117,00	109,00	121,00	LAmAx
P1001	Nee	0,00	--	--	80,00	93,00	102,00	108,00	113,00	116,00	117,00	109,00	121,00	LAmAx
P1002	Nee	0,00	--	--	80,00	93,00	102,00	108,00	113,00	116,00	117,00	109,00	121,00	LAmAx
P1003	Nee	0,00	--	--	80,00	93,00	102,00	108,00	113,00	116,00	117,00	109,00	121,00	LAmAx
P1004	Nee	0,00	--	--	80,00	93,00	102,00	108,00	113,00	116,00	117,00	109,00	121,00	LAmAx
P1005	Nee	0,00	--	--	80,00	93,00	102,00	108,00	113,00	116,00	117,00	109,00	121,00	LAmAx

Geomilieu V1.90

4-10-2011 13:49:22















Rekenresultaten:

- langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ( $L_{A,r,LT}$ ),
- maximale geluidniveaus ( $L_{A,max}$ ),

pagina II.2

pagina II.3

## Transformatorstation Vijfhuizen - variant West

Rapport: Resultatentabel  
 Model: LAr, LT en LAmix  
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten  
 Groep: LAr, LT  
 Groepsreductie: Nee

Naam			Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
Toetspunt	Omschrijving							
001_A	Woning Spaarnwouderweg 1119		1,50	22,4	22,4	20,2	30,2	27,2
001_B	Woning Spaarnwouderweg 1119		5,00	26,6	26,6	22,5	32,5	31,0
002_A	Woning Spaarnwouderweg 1121		1,50	24,8	24,8	20,9	30,9	29,5
002_B	Woning Spaarnwouderweg 1121		5,00	25,6	25,6	21,5	31,5	29,9
003_A	Woning Spaarnwouderweg 1133		1,50	25,6	25,6	22,0	32,0	30,2
003_B	Woning Spaarnwouderweg 1133		5,00	26,4	26,4	22,6	32,6	30,6
004_A	Woning Spaarnwouderweg 1147		1,50	29,5	29,5	25,4	35,4	34,0
004_B	Woning Spaarnwouderweg 1147		5,00	30,2	30,2	25,8	35,8	34,3
005_A	Woning Spaarnwouderweg 1149		1,50	28,0	28,0	23,8	33,8	32,4
005_B	Woning Spaarnwouderweg 1149		5,00	28,6	28,6	24,1	34,1	32,7
006_A	Woning Spaarnwouderweg 1165		1,50	28,7	28,7	25,5	35,5	33,0
006_B	Woning Spaarnwouderweg 1165		5,00	30,4	30,4	26,2	36,2	34,2
007_A	Woning Zwanenburgerdijk 21		1,50	18,8	18,8	15,8	25,8	23,9
007_B	Woning Zwanenburgerdijk 21		5,00	24,3	24,3	20,0	30,0	28,9
008_A	Woning Zwanenburgerdijk 29 / 30		1,50	17,4	17,4	14,0	24,0	22,8
008_B	Woning Zwanenburgerdijk 29 / 30		5,00	24,0	23,9	18,7	28,9	28,5
009_A	Woning Zwanenburgerdijk 31		1,50	22,1	22,0	16,6	27,0	26,9
009_B	Woning Zwanenburgerdijk 31		5,00	24,1	24,1	19,4	29,4	28,6
010_A	Woning Zwanenburgerdijk 79		1,50	20,9	20,9	17,2	27,2	25,7
010_B	Woning Zwanenburgerdijk 79		5,00	22,0	22,0	18,4	28,4	26,6
011_A	Woning Zwanenburgerdijk 80		1,50	20,8	20,8	17,2	27,2	25,6
011_B	Woning Zwanenburgerdijk 80		5,00	21,9	21,9	18,3	28,3	26,5
012_A	Woning Zwanenburgerdijk 81		1,50	20,7	20,7	17,1	27,1	25,5
012_B	Woning Zwanenburgerdijk 81		5,00	21,8	21,8	18,2	28,2	26,5
013_A	Woning Kromme Spieringweg 171		1,50	20,6	20,6	16,2	26,2	25,7
013_B	Woning Kromme Spieringweg 171		5,00	21,7	21,7	17,2	27,2	26,5
014_A	Woning Kromme Spieringweg 173		1,50	20,8	20,8	16,3	26,3	25,9
014_B	Woning Kromme Spieringweg 173		5,00	21,9	21,8	17,3	27,3	26,7
015_A	Woning Kromme Spieringweg 197		1,50	21,8	21,5	18,7	28,7	29,1
015_B	Woning Kromme Spieringweg 197		5,00	22,9	22,6	19,7	29,7	29,9
016_A	Woning Kromme Spieringweg 203		1,50	21,5	21,2	18,6	28,6	28,8
016_B	Woning Kromme Spieringweg 203		5,00	22,6	22,2	19,6	29,6	29,6
017_A	Woning Kromme Spieringweg 217		1,50	21,4	21,1	18,1	28,1	28,7
017_B	Woning Kromme Spieringweg 217		5,00	22,5	22,2	19,2	29,2	29,5

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V1.90

4-10-2011 13:51:16

Transformatorstation Vijfhuizen - variant West
 

---

Rapport: Resultatentabel  
 Model: LAr, LT en LAmx  
 LAmx totaalresultaten voor toetspunten  
 Groep: LAmx

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	
001_A	Woning Spaarnwouderweg 1119	1,50	48,3	--	--	
001_B	Woning Spaarnwouderweg 1119	5,00	52,0	--	--	
002_A	Woning Spaarnwouderweg 1121	1,50	50,1	--	--	
002_B	Woning Spaarnwouderweg 1121	5,00	50,6	--	--	
003_A	Woning Spaarnwouderweg 1133	1,50	51,6	--	--	
003_B	Woning Spaarnwouderweg 1133	5,00	52,0	--	--	
004_A	Woning Spaarnwouderweg 1147	1,50	55,7	--	--	
004_B	Woning Spaarnwouderweg 1147	5,00	56,0	--	--	
005_A	Woning Spaarnwouderweg 1149	1,50	53,8	--	--	
005_B	Woning Spaarnwouderweg 1149	5,00	54,2	--	--	
006_A	Woning Spaarnwouderweg 1165	1,50	52,7	--	--	
006_B	Woning Spaarnwouderweg 1165	5,00	56,7	--	--	
007_A	Woning Zwanenburgerdijk 21	1,50	40,2	--	--	
007_B	Woning Zwanenburgerdijk 21	5,00	46,8	--	--	
008_A	Woning Zwanenburgerdijk 29 / 30	1,50	45,0	--	--	
008_B	Woning Zwanenburgerdijk 29 / 30	5,00	46,0	--	--	
009_A	Woning Zwanenburgerdijk 31	1,50	46,4	--	--	
009_B	Woning Zwanenburgerdijk 31	5,00	47,0	--	--	
010_A	Woning Zwanenburgerdijk 79	1,50	41,9	--	--	
010_B	Woning Zwanenburgerdijk 79	5,00	42,4	--	--	
011_A	Woning Zwanenburgerdijk 80	1,50	41,8	--	--	
011_B	Woning Zwanenburgerdijk 80	5,00	42,3	--	--	
012_A	Woning Zwanenburgerdijk 81	1,50	41,7	--	--	
012_B	Woning Zwanenburgerdijk 81	5,00	42,2	--	--	
013_A	Woning Kromme Spieringweg 171	1,50	44,8	--	--	
013_B	Woning Kromme Spieringweg 171	5,00	45,2	--	--	
014_A	Woning Kromme Spieringweg 173	1,50	45,0	--	--	
014_B	Woning Kromme Spieringweg 173	5,00	45,5	--	--	
015_A	Woning Kromme Spieringweg 197	1,50	44,6	--	--	
015_B	Woning Kromme Spieringweg 197	5,00	45,1	--	--	
016_A	Woning Kromme Spieringweg 203	1,50	44,4	--	--	
016_B	Woning Kromme Spieringweg 203	5,00	44,9	--	--	
017_A	Woning Kromme Spieringweg 217	1,50	44,1	--	--	
017_B	Woning Kromme Spieringweg 217	5,00	44,6	--	--	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V1.90

4-10-2011 13:52:05

Met het oog op een goede ruimtelijke ordening is een ruimtelijke scheiding tussen milieubelastende activiteiten en milieugevoelige gebieden wenselijk om enerzijds hinder te voorkomen en anderzijds ongestoorde bedrijfsvoering mogelijk te maken. Het aanbrengen van een ruimtelijke scheiding kan door middel van milieuzonering, waarbij uitgegaan wordt van milieuaspecten met een ruimtelijke dimensie (richtafstand).

In dit geval dienen de milieubelastende functies (bedrijfsactiviteiten) in principe op voldoende afstand van milieugevoelige functies (woningen) geprojecteerd te worden.

Een eerste indicatie voor de potentiële milieuhinderlijkheid van bedrijven wordt gegeven door de richtafstanden die opgenomen zijn in de VNG-publicatie Bedrijven en Milieuzonering. Voor de in het plangebied geprojecteerde functie (Elektriciteitsdistributiebedrijf; SBI-code 40) worden richtafstanden gegeven afhankelijk van het opgestelde elektrische vermogen. Hierbij wordt niet expliciet gesteld dat het hier het buiten opgestelde vermogen betreft. Uit de tabel blijkt evenwel dat bedoeld wordt op het buiten opgestelde vermogen daarvoor de categorieën C4 (200 – 1000 MVA) en C5 ( $\geq$  1000 MVA) middels de index 'Z' in de kolom 'geluid' wordt aangegeven dat het hier in het kader van de Wet geluidhinder zoneringsplichtige inrichtingen betreft. Gelet op het feit dat de op te stellen transformatoren (en spoelen) binnen worden opgesteld is sprake van een buiten opgesteld vermogen lager dan 10 MVA. Hiervoor geldt een richtafstand van 30 meter bepaald door het milieuaspect geluid.

De dichtstbij het transformatorstation gesitueerde woningen zijn gelegen op een afstand van minimaal 210 meter. Deze afstand voldoet ruimschoots aan de richtafstand. De daadwerkelijke milieubelasting kan relevant afwijken van deze indicatie. Gelet hierop is een nader onderzoek uitgevoerd naar het milieuaspect geluid.

#### Gebiedstypering

Het transformatorstation is geprojecteerd direct ten zuidoosten van een in het kader van de Wet geluidhinder gezoned industrieterrein. Het terrein van het transformatorstation is grotendeels binnen de zone gelegen. In de directe omgeving is bovendien een aantal (drukke) wegen gelegen, zoals de Provinciale wegen N205 en N232 (direct ten zuiden), de Rijksweg A9 (ten oosten) en de Rijksweg A200 (ten noorden). Direct ten westen en zuiden van het transformatorstation is sprake van agrarisch gebied zonder woonbestemming. Daarenboven zij opgemerkt dat het plangebied is gelegen op korte afstand van de 'Polderbaan' van luchthaven Schiphol; het midden van het plangebied bevindt op een afstand van circa 1100 meter van de aan- en afvliegroutes van de vliegtuigen die gebruik maken van deze start- en landingsbaan.

De dichtstbij het transformatorstation gesitueerde woningen is een aantal bedrijfswoningen gelegen aan de Spaarnwouderweg op een afstand van minimaal 210 meter. Deze woningen zijn gelegen binnen de zone van het gezonde industrieterrein.

Daarnaast is sprake van een aantal woningen aan de Zwanenburgerdijk op afstand van minimaal 425 meter ten noorden van het transformatorstation die eveneens binnen de geluidzone van het industrieterrein zijn gelegen.

Ten zuidoosten is aan de Kromme Spieringweg sprake van een aantal woningen op een afstand van minimaal 475 meter. Deze woningen zijn buiten de zone van het industrieterrein gelegen.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de afstand van de meest relevante woningen tot de inrichtingsgrens van het transformatorstation.

Woning	Afstand tot inrichtingsgrens (m)	Woning	Afstand tot inrichtingsgrens (m)
Spaarnwouderweg 1119	310	Kromme Spieringweg 171	490
Spaarnwouderweg 1121	270	Kromme Spieringweg 173	475
Spaarnwouderweg 1133	235	Kromme Spieringweg 197	525
Spaarnwouderweg 1147	215	Zwanenburgerdijk 21	425
Spaarnwouderweg 1149	210	Zwanenburgerdijk 29 / 30	455
Spaarnwouderweg 1165	230	Zwanenburgerdijk 31	470

De woningen bevinden zich minimaal op de in de VNG-publicatie genoemde richtafstand.

#### Richtwaarden

Op het transformatorstation is het Activiteitenbesluit van toepassing. Hierin worden ter plaatse van de gevels van woningen grenswaarden voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus genoemd van 50 dB(A) in de dagperiode, 45 dB(A) in de avondperiode en 40 dB(A) in de nachtperiode (overeenkomend met een etmaalwaarde van 50 dB(A)). Voor de maximale geluidniveaus gelden grenswaarden van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode.

Van deze grenswaarden kan worden gemotiveerd worden afgeweken waarbij de typering van de woonomgeving van belang is. Voor onderhavig gebied geldt dat sprake is van een omgeving met relatief veel activiteiten van verkeer en bedrijven. Daarnaast is het van belang dat de dichtstbij gelegen woningen binnen de zone van een geluidgezoneerd industrieterrein zijn gelegen en bedrijfswoningen betreffen. Deze omstandigheden zouden aanleiding kunnen geven tot het hanteren van hogere richtwaarden ten aanzien van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus.

#### Resultaten geluidonderzoek

Uit het uitgevoerde geluidonderzoek blijkt dat ter plaatse van woningen etmaalwaarden ten gevolge van het transformatorstation zullen optreden van ten hoogste 41 dB(A). Hierbij is middels de toepassing van een toeslag à 5 dB reeds rekening gehouden met het (mogelijke) tonale karakter van het geluid.

Betreffende het optreden van piekgeluiden (maximale geluidniveaus) worden waarden verwacht van ten hoogste 56 dB(A) in de dagperiode. Deze piekgeluiden kunnen enkele malen per jaar optreden waarbij het aantal malen per etmaal beperkt blijft tot 1 à 2. In de avond- en de nachtperiode is normaliter geen sprake van het optreden van piekgeluiden.

De geprognosticeerde geluidniveaus voldoen aan de toepasselijke geluidgrenswaarden.

#### Overige geluidbronnen

De geluidniveaus ter plaatse van de woningen worden in hoofdzaak bepaald door de volgende geluidbronnen:

- wegverkeerslawaai ten gevolge van het verkeer over met name de provinciale wegen N205 en N232 en de rijksweg A9;
- luchtvaartlawaai ten gevolge van met name de aankomende en de vertrekkende vliegtuigen over de Polderbaan;
- industrielawaai ten gevolge van het gezoneerde industrieterrein 'De Liede'.

Voor deze geluidsoorten zijn de geluidniveaus bepaald op basis van de volgende informatie:

- wegverkeerslawaai: verkeerstellingen verstrekt door de provincie Noord-Holland en de monitoringstool luchtkwaliteit NSL;
- luchtvaartlawaai: de contouren op basis van het luchthavenverkeersbesluit;
- industrielawaai: actualisatie zonebewakingsmodel (uitgegaan is van de actuele situatie).

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de actuele geluidniveaus en de op basis hiervan bepaalde cumulatieve geluidbelastingen. De cumulatieve geluidbelastingen zijn bepaald volgens het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006. Hierbij worden wegverkeerslawaai en luchtvaartlawaai uitgedrukt in  $L_{den}$  en industrielawaai in etmaalwaarde.

Woning	actuele situatie				toekomst	
	LL	VL	IL ('De Liede')	L <sub>cum</sub>	IL (trafostation)	L <sub>cum</sub>
Spaarnwouderweg 1119	66	65	50	73	32	73
Spaarnwouderweg 1121	65	62	52	71	32	71
Spaarnwouderweg 1133	64	60	50	70	33	70
Spaarnwouderweg 1147	64	59	46	70	36	70
Spaarnwouderweg 1149	64	57	46	70	34	70
Spaarnwouderweg 1165	63	54	53	69	36	69
Kromme Spieringweg 171	68	62	<< 50	74	27	74
Kromme Spieringweg 173	68	62	<< 50	74	27	74
Kromme Spieringweg 197	66	60	<< 50	72	30	72
Zwanenburgerdijk 21	60	56	51	66	30	66
Zwanenburgerdijk 29 / 30	60	57	52	67	29	67
Zwanenburgerdijk 31	60	57	53	67	29	67

Hierin worden de volgende aanduidingen gebruikt:

- LL: L<sub>den</sub> luchtvaartlawaai in dB
- IL: etmaalwaarde industrielawaai in dB(A) (exclusief toeslag voor het karakter van het geluid)
- VL: L<sub>den</sub> wegverkeerslawaai in dB
- L<sub>cum</sub>: cumulatieve geluidbelasting (conform RMV geluidhinder 2006)

Uit de tabel blijkt dat in de actuele situatie bij de woningen sprake is van cumulatieve geluidbelastingen van 66 à 74 dB, voornamelijk bepaald door luchtvaart- en verkeerslawaai. De bijdrage van het op te richten transformatorstation aan de cumulatieve geluidbelasting is gering tot verwaarloosbaar. Door het transformatorstation zal de cumulatieve geluidbelasting niet significant toenemen (afgerond in honderdsten treedt zelfs geen toename op (0,00 dB)) waardoor gesteld kan worden dat de geluidssituatie als gevolg van het transformatorstation niet zal verslechteren.

### Conclusie

De als gevolg van het geprojecteerde transformatorstation mogelijk optredende geluidniveaus voldoen aan de hieraan te stellen geluidgrenswaarden. Door het transformatorstation zal de geluidssituatie niet waarneembaar verslechteren waardoor gesteld kan worden dat sprake is van een uit akoestisch oogpunt planologisch inpasbare situatie.

Spaarnwouderweg 1119

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Spaarnwouderweg 1119 (310 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>66,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	47,5	49,8	36,7	33,0	49,8	IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>47,5</b>	<b>49,8</b>	<b>36,7</b>	<b>33,0</b>	49,8	
VL (Wegverkeerslawaai)	65,0					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>65,0</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	66,0 dB (Lden)
Industrielaai	49,8 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	65,0 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	71,71 dB
L*IL	50,80 dB
L*VL	65,00 dB
<b>Lcum</b>	<b>72,58 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>66,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	47,5	49,8	36,7	33,0	49,8	IT De Liede
IL (Industrielaai)	30,3	26,6	26,6	22,5	32,5	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>47,6</b>	<b>49,8</b>	<b>37,1</b>	<b>33,4</b>	49,8	
VL (Wegverkeerslawaai)	65,0					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>65,0</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	66,0 dB (Lden)
Industrielaai	49,8 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	65,0 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	71,71 dB
L*IL	50,82 dB
L*VL	65,00 dB
<b>Lcum</b>	<b>72,58 dB</b>

**Toename Lcum**

**0,00 dB**

Spaarnwouderweg 1121

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Spaarnwouderweg 1121 (270 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>65,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	49,6	51,7	39,3	35,6	51,7	IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>49,6</b>	<b>51,7</b>	<b>39,3</b>	<b>35,6</b>	51,7	
VL (Wegverkeerslawaai)	62,1					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>62,1</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	65,0 dB (Lden)
Industrielaai	51,7 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	62,1 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	70,73 dB
L*IL	52,70 dB
L*VL	62,10 dB
<b>Lcum</b>	<b>71,35 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>65,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	49,6	51,7	39,3	35,6	51,7	IT De Liede
IL (Industrielaai)	29,3	25,6	25,6	21,5	31,5	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>49,6</b>	<b>51,7</b>	<b>39,5</b>	<b>35,8</b>	51,7	
VL (Wegverkeerslawaai)	62,1					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>62,1</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	65,0 dB (Lden)
Industrielaai	51,7 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	62,1 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	70,73 dB
L*IL	52,71 dB
L*VL	62,10 dB
<b>Lcum</b>	<b>71,35 dB</b>

**Toename Lcum**

**0,00 dB**



Spaarnwouderweg 1133

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Spaarnwouderweg 1133 (235 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>64,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	48,5	50,3	38,8	36,1	50,3	IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>48,5</b>	<b>50,3</b>	<b>38,8</b>	<b>36,1</b>	50,3	
VL (Wegverkeerslawaai)	59,7					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>59,7</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	64,0 dB (Lden)
Industrielaai	50,3 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	59,7 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	69,75 dB
L*IL	51,30 dB
L*VL	59,70 dB
Lcum	<b>70,22 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>64,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	48,5	50,3	38,8	36,1	50,3	IT De Liede
IL (Industrielaai)	30,2	26,4	26,4	22,6	32,6	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>48,6</b>	<b>50,3</b>	<b>39,0</b>	<b>36,3</b>	50,3	
VL (Wegverkeerslawaai)	59,7					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>59,7</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	64,0 dB (Lden)
Industrielaai	50,3 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	59,7 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	69,75 dB
L*IL	51,32 dB
L*VL	59,70 dB
Lcum	<b>70,22 dB</b>

**Toename Lcum**

**0,00 dB**

Spaarnwouderweg 1147

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Spaarnwouderweg 1147 (215 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>64,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	44,2	43,8	36,5	35,6	45,6	IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>44,2</b>	<b>43,8</b>	<b>36,5</b>	<b>35,6</b>	45,6	
VL (Wegverkeerslawaai)	59,1					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>59,1</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	64,0 dB (Lden)
Industrielaai	45,6 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	59,1 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	69,75 dB
L*IL	46,60 dB
L*VL	59,10 dB
<b>Lcum</b>	<b>70,13 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>64,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	44,2	43,8	36,5	35,6	45,6	IT De Liede
IL (Industrielaai)	33,7	30,2	30,2	25,8	35,8	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>44,6</b>	<b>44,0</b>	<b>37,4</b>	<b>36,0</b>	46,0	
VL (Wegverkeerslawaai)	59,1					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>59,1</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	64,0 dB (Lden)
Industrielaai	46,0 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	59,1 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	69,75 dB
L*IL	47,03 dB
L*VL	59,10 dB
<b>Lcum</b>	<b>70,13 dB</b>

**Toename Lcum 0,00 dB**

Spaarnwouderweg 1149

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Spaarnwouderweg 1149 (210 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>64,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaawaai)	45,9	46,5	37,9	36,1	46,5	IT De Liede
IL (Industrielaawaai)						
IL (Industrielaawaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>45,9</b>	<b>46,5</b>	<b>37,9</b>	<b>36,1</b>	46,5	
VL (Wegverkeerslawaai)	56,9					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>56,9</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	64,0 dB (Lden)
Industrielaawaai	46,5 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	56,9 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	69,75 dB
L*IL	47,50 dB
L*VL	56,90 dB
Lcum	<b>69,99 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>64,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaawaai)	45,9	46,5	37,9	36,1	46,5	IT De Liede
IL (Industrielaawaai)	32,0	28,6	28,6	24,1	34,1	TenneT
IL (Industrielaawaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>46,1</b>	<b>46,6</b>	<b>38,4</b>	<b>36,4</b>	46,6	
VL (Wegverkeerslawaai)	56,9					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>56,9</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	64,0 dB (Lden)
Industrielaawaai	46,6 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	56,9 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	69,75 dB
L*IL	47,57 dB
L*VL	56,90 dB
Lcum	<b>69,99 dB</b>

**Toename Lcum**

**0,00 dB**

Spaarnwouderweg 1165

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Spaarnwouderweg 1165 (230 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>63,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	51,8	51,7	44,9	42,6	52,6	IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>51,8</b>	<b>51,7</b>	<b>44,9</b>	<b>42,6</b>	52,6	
VL (Wegverkeerslawaai)	53,9					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>53,9</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	63,0 dB (Lden)
Industrielaai	52,6 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	53,9 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	68,77 dB
L*IL	53,60 dB
L*VL	53,90 dB
<b>Lcum</b>	<b>69,04 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>63,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	51,8	51,7	44,9	42,6	52,6	IT De Liede
IL (Industrielaai)	34,0	30,4	30,4	26,2	36,2	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>51,9</b>	<b>51,7</b>	<b>45,1</b>	<b>42,7</b>	52,7	
VL (Wegverkeerslawaai)	53,9					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>53,9</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	63,0 dB (Lden)
Industrielaai	52,7 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	53,9 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	68,77 dB
L*IL	53,70 dB
L*VL	53,90 dB
<b>Lcum</b>	<b>69,04 dB</b>

**Toename Lcum 0,00 dB**

Kromme Spieringweg 171

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Kromme Spieringweg 171 (490 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>68,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)						IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>						
VL (Wegverkeerslawaai)	62,1					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>62,1</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	68,0 dB (Lden)
Industrielaai	dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	62,1 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	73,67 dB
L*IL	dB
L*VL	62,10 dB
<b>Lcum</b>	<b>73,96 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>68,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)						IT De Liede
IL (Industrielaai)	25,1	21,7	21,7	17,2	27,2	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>25,1</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>17,2</b>	<b>27,2</b>	
VL (Wegverkeerslawaai)	62,1					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>62,1</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	68,0 dB (Lden)
Industrielaai	27,2 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	62,1 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	73,67 dB
L*IL	28,20 dB
L*VL	62,10 dB
<b>Lcum</b>	<b>73,96 dB</b>

**Toename Lcum 0,00 dB**

Kromme Spieringweg 173

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Kromme Spieringweg 173 (475 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>68,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)						IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>						
VL (Wegverkeerslawaai)	62,0					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>62,0</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	68,0 dB (Lden)
Industrielaai	dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	62,0 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	73,67 dB
L*IL	dB
L*VL	62,00 dB
<b>Lcum</b>	<b>73,96 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>68,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)						IT De Liede
IL (Industrielaai)	25,3	21,9	21,8	17,3	27,3	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>25,3</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>17,3</b>	<b>27,3</b>	
VL (Wegverkeerslawaai)	62,0					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>62,0</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	68,0 dB (Lden)
Industrielaai	27,3 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	62,0 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	73,67 dB
L*IL	28,30 dB
L*VL	62,00 dB
<b>Lcum</b>	<b>73,96 dB</b>

**Toename Lcum 0,00 dB**

Kromme Spieringweg 197

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Kromme Spieringweg 197 (525 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>66,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)						IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>						
VL (Wegverkeerslawaai)	60,5					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>60,5</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	66,0 dB (Lden)
Industrielaai	dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	60,5 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	71,71 dB
L*IL	dB
L*VL	60,50 dB
<b>Lcum</b>	<b>72,03 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>66,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)						IT De Liede
IL (Industrielaai)	27,0	22,9	22,6	19,7	29,7	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>27,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>19,7</b>	<b>29,7</b>	
VL (Wegverkeerslawaai)	60,5					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>60,5</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	66,0 dB (Lden)
Industrielaai	29,7 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	60,5 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	71,71 dB
L*IL	30,70 dB
L*VL	60,50 dB
<b>Lcum</b>	<b>72,03 dB</b>

**Toename Lcum 0,00 dB**

Zwanenburgerdijk 21

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Zwanenburgerdijk 21 (425 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>60,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	49,5	51,4	38,1	37,0	51,4	IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>49,5</b>	<b>51,4</b>	<b>38,1</b>	<b>37,0</b>	51,4	
VL (Wegverkeerslawaai)	55,5					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>55,5</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	60,0 dB (Lden)
Industrielaai	51,4 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	55,5 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	65,83 dB
L*IL	52,40 dB
L*VL	55,50 dB
<b>Lcum</b>	<b>66,39 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>60,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	49,5	51,4	38,1	37,0	51,4	IT De Liede
IL (Industrielaai)	27,9	24,3	24,3	20,0	30,0	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>49,5</b>	<b>51,4</b>	<b>38,3</b>	<b>37,1</b>	51,4	
VL (Wegverkeerslawaai)	55,5					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>55,5</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	60,0 dB (Lden)
Industrielaai	51,4 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	55,5 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	65,83 dB
L*IL	52,41 dB
L*VL	55,50 dB
<b>Lcum</b>	<b>66,39 dB</b>

**Toename Lcum 0,00 dB**



Zwanenburgerdijk 29 - 30

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Zwanenburgerdijk 29 / 30 (455 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>60,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	49,7	51,7	38,2	36,6	51,7	IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>49,7</b>	<b>51,7</b>	<b>38,2</b>	<b>36,6</b>	51,7	
VL (Wegverkeerslawaai)	56,9					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>56,9</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	60,0 dB (Lden)
Industrielaai	51,7 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	56,9 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	65,83 dB
L*IL	52,70 dB
L*VL	56,90 dB
<b>Lcum</b>	<b>66,54 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>60,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	49,7	51,7	38,2	36,6	51,7	IT De Liede
IL (Industrielaai)	27,0	24,0	23,9	18,7	28,9	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>49,7</b>	<b>51,7</b>	<b>38,4</b>	<b>36,7</b>	51,7	
VL (Wegverkeerslawaai)	56,9					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>56,9</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	60,0 dB (Lden)
Industrielaai	51,7 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	56,9 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	65,83 dB
L*IL	52,71 dB
L*VL	56,90 dB
<b>Lcum</b>	<b>66,54 dB</b>

**Toename Lcum 0,00 dB**

Zwanenburgerdijk 31

Berekening cumulatieve geluidbelasting (cfm actuele versie Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006)

**Positie/woning: Zwanenburgerdijk 31 (470 m afstand)**

Situatie zonder transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>60,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	50,6	52,9	38,1	36,2	52,9	IT De Liede
IL (Industrielaai)						
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>50,6</b>	<b>52,9</b>	<b>38,1</b>	<b>36,2</b>	52,9	
VL (Wegverkeerslawaai)	57,4					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>57,4</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	60,0 dB (Lden)
Industrielaai	52,9 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	57,4 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	65,83 dB
L*IL	53,90 dB
L*VL	57,40 dB
<b>Lcum</b>	<b>66,65 dB</b>

Situatie met transformatorstation

	Lden	Ldag	Lavond	Lnacht	Letmaal	Omschrijving
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
RL (Railverkeerslawaai)						
<b>RL totaal</b>						
LL (Luchtvaartlawaai)	<b>60,0</b>					Luchthaven Schiphol
IL (Industrielaai)	50,6	52,9	38,1	36,2	52,9	IT De Liede
IL (Industrielaai)	27,4	24,1	24,1	19,4	29,4	TenneT
IL (Industrielaai)						
<b>IL totaal</b>	<b>50,6</b>	<b>52,9</b>	<b>38,3</b>	<b>36,3</b>	52,9	
VL (Wegverkeerslawaai)	57,4					N205, N232, A9 en A200
VL (Wegverkeerslawaai)						
VL (Wegverkeerslawaai)						
<b>VL totaal</b>	<b>57,4</b>					

Railverkeerslawaai	dB (Lden)
Luchtvaartlawaai	60,0 dB (Lden)
Industrielaai	52,9 dB(A) (Letmaal)
Wegverkeerslawaai:	57,4 dB (Lden)

L*RL	dB
L*LL	65,83 dB
L*IL	53,91 dB
L*VL	57,40 dB
<b>Lcum</b>	<b>66,65 dB</b>

**Toename Lcum 0,00 dB**



TenneT TSO B.V.  
T.a.v. de heer T. Molier  
Postbus 718  
6800 AS ARNHEM

Groningen, 5 juli 2012

Betreft: Transformatorstation Vijfhuizen - Aanvulling geluidonderzoek  
Ref.: GL/PKu/AvdS/FA 19393-7-BR

Geachte heer Molier,

Ten behoeve van de oprichting van het transformatorstation van TenneT te Vijfhuizen is door ons een geluidrapport opgesteld (rapport FA 19393-2 d.d. 10 oktober 2011). Deze rapportage is bij de melding in het kader van het Activiteitenbesluit gevoegd. Door de gemeente wordt een aanvulling op dit onderzoek verlangd daar de inrichting, volgens de gemeente, is gelegen op een gezoneerd industrieterrein. Eén en ander is verwoord in het schrijven met kenmerk 2012-19286A d.d. 8 mei 2012.

Betreffende de locatie van het transformatorstation wordt het volgende opgemerkt:

- in het vigerende bestemmingsplan maken de gronden waarop het transformatorstation wordt opgericht geen onderdeel uit van het in het kader van de Wet geluidhinder gezoneerde industrieterrein. Het transformatorstation is wel gelegen binnen de zone van het gezoneerde industrieterrein "De Liede";
- inmiddels is op 14 juni 2011 het ontwerpbestemmingsplan de Liede ter inzage gelegd. Volgens dit bestemmingsplan zal het transformatorstation wel onderdeel uitmaken van het gezoneerde industrieterrein;
- vervolgens is op 31 mei 2012 het ontwerp inpassingsplan ter inzage gelegd voor hetzelfde gebied. Hierin worden de gronden van het transformatorstation uitgesloten van het gezoneerde industrieterrein.

Gelet op bovenstaande zou thans een toetsing aan de (nieuwe) zonegrens niet aan de orde zijn. Desondanks wordt in onderhavig schrijven ingegaan op de door de gemeente in het schrijven van 8 mei 2012 gevraagde nadere informatie, te weten:

- inzicht in de geluidbelasting ten gevolge van het transformatorstation ter plaatse van de (nieuwe) zonegrens;

ir. G.M.A. Perquin  
ir. J.H. Granneman  
ir. M.L.S. Vercaammen  
ir. J.F.W. Koopmans  
ir. P.H. Wapenaar  
ir. C.I. Esmeijer

ir. J.J. Mertens  
ing. R.P.M. Jansen  
ing. J.H.N. Buijs  
ir. J.A. Huizer  
ir. J.F. Wijnia  
ir. N.J. van Oerle  
ir. G.W. Lassche  
ir. B. Snoeij  
ir. J.A. Eijssackers  
ir. S.P.M. van den Akker  
ir. G.M. van Uffelen  
ing. E.H.A. de Beer  
ing. D.J. den Boer  
ir. J.J.G. Hesen  
ir. A.G.J. Vervoort  
ing. M.R. Lautenbach  
P.J. van den Boogaard  
A.W. Alders  
ing. L.F.M. Lemmers  
ing. H.M. Bruggema  
D.R.C. Staut  
Th. W. Scheers  
ir. M.P.M. Luyckx  
ir. F.A.G.M. Schermer  
ing. D.W. de Leeuw  
ir. M.A. Wolfert  
S.M.C.M. Dirkx  
ir. J.A. Peperkamp  
ir. A.J. Pikaar

Peutz bv  
Paletsingel 2, Postbus 696  
2700 AR Zoetermeer  
Tel. (079) 347 03 47  
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek  
Postbus 66, 6585 ZH Mook  
Tel. (024) 357 07 07  
info@mook.peutz.nl

L. Springertaan 37, Postbus 9  
9700 AA Groningen  
Tel. (050) 520 44 88  
info@groningen.peutz.nl

Montageweg 5  
6045 JA Roermond  
Tel. (0475) 324 333  
info@roermond.peutz.nl

www.peutz.nl

Peutz GmbH  
Düsseldorf, Dortmund, Berlin  
info@peutz.de  
www.peutz.de

Peutz SARL  
Paris, Lyon  
info@peutz.fr  
www.peutz.fr

Peutz bv  
London  
info@peutz.co.uk  
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba  
Lauven  
info@daidalospeutz.be  
www.daidalospeutz.be

Peutz  
Sevilla  
info@peutz.es  
www.peutz.es

Köhler Peutz Geveltechniek bv  
Zoetermeer  
info@gevel.com  
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard en  
uitgevoerd volgens De Nieuwe  
Regeling 2011

Lid NLI ingenieurs  
ISO 9001 gecertificeerd  
KvK nummer: 12028033  
BTW identificatienummer  
NL004933837B01

INGENIEURSBUREAU ADVISORS

- toetsing van de voor activiteiten benodigde geluidruimte aan de voor het kavel in het ontwerpbestemmingsplan gereserveerde geluidruimte;
- het bezien van de mogelijkheid van geluidreducerende maatregelen voor de vermogensschakelaars.

### Geluidbelasting ter plaatse van de nieuwe zonegrens

Met behulp van het akoestisch rekenmodel behorend bij rapport FA 19393-2 d.d. 10 oktober 2011 is de geluidbelasting ten gevolge van het transformatorstation ter plaatse van de (nieuwe) zonegrens berekend. Conform de systematiek van de Wet geluidhinder is hierbij geen toeslag voor het tonale karakter van het geluid toegepast. In onderstaande tabel 1 zijn de berekende waarden weergegeven. De gehanteerde beoordelingsposities zijn weergegeven in figuur 1.

**Tabel 1:** Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (exclusief toeslag voor tonaal geluid)

Rekenpunt (zie figuur 1)		dagperiode ( $h_o = 5$ m)	avondperiode ( $h_o = 5$ m)	nachtperiode ( $h_o = 5$ m)	etmaalwaarde
Z1	Zonegrens noord	17,1	17,0	14,1	24
Z2	Zonegrens oost	16,6	16,6	13,9	24
Z3	Zonegrens zuid	24,5	24,2	20,9	31
Z4	Zonegrens zuidwest	23,8	23,1	19,2	29
Z5	Zonegrens west	24,2	23,6	20,9	31
Z6	Zonegrens noordwest	22,5	22,3	19,8	30

De berekende waarden zijn in de dag-, de avond- en de nachtperiode respectievelijk minimaal 26 dB(A), minimaal 21 dB(A) en minimaal 19 dB(A) lager dan de totaal voor het gehele industrieterrein toelaatbare waarden. Gesteld kan worden dat sprake is van een zeer geringe tot verwaarloosbare bijdrage aan de totale geluidniveaus.

Een toetsing aan de ter plaatse van de zonegrens totaal toelaatbare geluidniveaus is overigens alleen van toepassing indien het transformatorstation onderdeel uitmaakt van het gezoneerde deel van het industrieterrein.

### Benodigde geluidruimte voor de activiteiten in relatie tot de gereserveerde geluidruimte

Op basis van de gehanteerde geluidbronsterkten uit het akoestisch rekenmodel en de grootte van het kavel van het transformatorstation Vijfhuizen wordt een geluidruimte voor het kavel berekend van ordegrootte 55 dB(A)/m<sup>2</sup> etmaalwaarde. Het betreft hier een 'worst case'-benadering daar geen rekening is gehouden met de afschermende objecten op het terrein van het transformatorstation en de richtwerking van de verschillende geluidbronnen. Uitgegaan is van een kavelgrootte van circa 58000 m<sup>2</sup>.

Volgens het akoestisch onderzoek ten behoeve het bestemmingsplan (rapport van DHV met registratienummer Hu.BA3519.R01 d.d. 30 mei 2011) is voor het betreffende gebied

geluidruimtereservering opgenomen van 70 dB(A)/m<sup>2</sup> (zie figuur 1.2 van het genoemde rapport).

Conclusie is dat de voor het transformatorstation benodigde geluidruimte à 55 dB(A)/m<sup>2</sup> ruimschoots voldoet aan de gereserveerde geluidruimte à 70 dB(A)/m<sup>2</sup>.

### Geluidreducerende maatregelen vermogensschakelaars

Betreffende de vermogensschakelaars wordt door de gemeente opgemerkt dat deze een "zeer hoog geluidsniveau produceren" en dat in het rapport "geen onderzoek naar eventuele geluidsreducerende maatregelen" is opgenomen.

Hieromtrent wordt het volgende opgemerkt:

- in het rapport wordt in paragraaf 2.3 opgemerkt dat betreffende de vermogensschakelaars wordt uitgegaan van de best beschikbare techniek;
- onder normale omstandigheden zal in de avond- en de nachtperiode niet worden geschakeld. In de dagperiode zal een beperkt aantal malen per jaar sprake kunnen zijn van een beperkt aantal werk- en testschakelingen;
- ter plaatse van de woningen buiten het gezoneerde industrieterrein (grenzen volgens het ontwerpbestemmingsplan) zullen maximale geluidniveaus kunnen optreden van ten hoogste 46 dB(A) tijdens het schakelen (zie tabel 2 van het rapport).

Duidelijk is dat geen sprake is van zeer hoge geluidniveaus. Het is zeker niet uitgesloten dat de optredende piekgeluiden in praktijk niet waarneembaar zullen zijn. De ter plaatse van de woningen optredende maximale geluidniveaus zijn minimaal 24 dB(A) lager dan de standaard grenswaarde voor de dagperiode. Indien in de avond- en de nachtperiode onder normale omstandigheden zou worden geschakeld (hetgeen niet het geval is) dan zouden de optredende maximale geluidniveaus minimaal 19 dB(A) (avondperiode) respectievelijk 14 dB(A) (nachtperiode) lager zijn dan de standaard grenswaarde.

Ten aanzien van de (on)mogelijkheid van geluidreducerende maatregelen aan de vermogensschakelaars zij opgemerkt dat het in beginsel mogelijk is de geluidemissie hiervan te beperken middels bijvoorbeeld inpannige plaatsing. Dit zal evenwel een zeer aanzienlijke investering vergen. Het moge duidelijk zijn dat gelet op bovenstaande dit zeker niet te vergen is.

Een verdere uitwerking van geluidreducerende maatregelen met betrekking tot de vermogensschakelaars is derhalve niet aan de orde. Verdergaande maatregelen worden, gelet op het BBT-beginsel, niet te vergen geacht.

### Conclusie

Zowel volgens het vigerende bestemmingsplan als het ontwerp-inpassingsplan is het geprojecteerde transformatorstation niet op het gezoneerde industrieterrein gelegen.

Indien desondanks de geluidniveaus ten gevolge van het transformatorstation getoetst zouden worden aan de nieuwe zonegrens en aan de uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de nieuwe zonegrens (de gereserveerde geluidruimte) kan worden gesteld dat het transformatorstation ruimschoots inpasbaar is. De bijdrage van het transformatorstation aan de totale geluidniveaus op de zonegrens is zeer gering tot verwaarloosbaar en ruimschoots lager dan de gereserveerde geluidruimte. Ook de bronsterkte per m<sup>2</sup> is ruimschoots lager dan de voor het betreffende kavel gereserveerde geluidruimte.

De maximale geluidniveaus ten gevolge van het schakelen met de vermogensschakelaars voldoen ruimschoots aan de normaliter te hanteren grenswaarden en zullen mogelijk in praktijk niet waarneembaar zijn. Geluidreducerende maatregelen worden niet te vergen geacht.

Vertrouwende u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, verblijven wij,

met vriendelijke groet,

Peutz bv

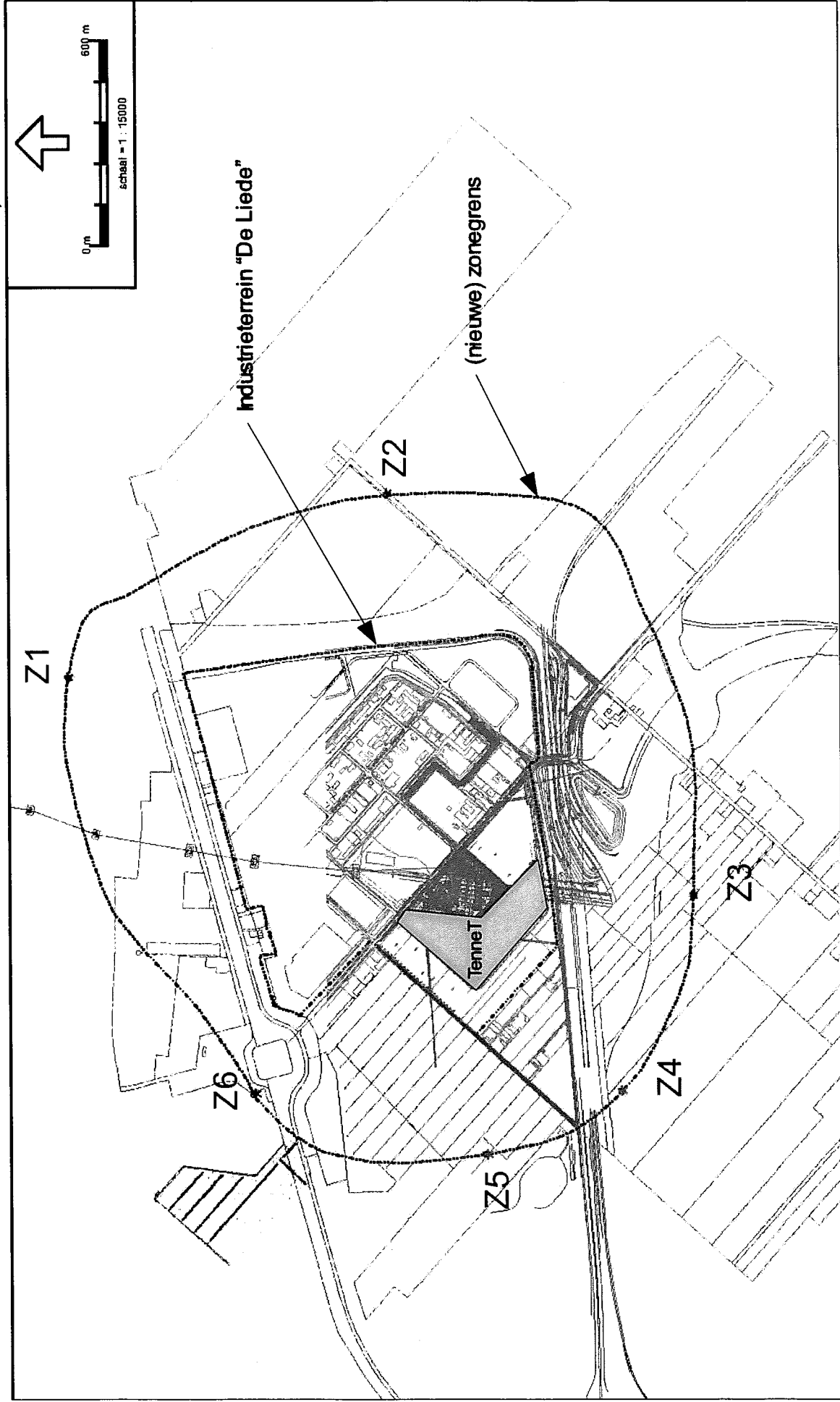


ir. G.W. Lassche

bijlage: figuur 1

Situering van het transformatorstation Vijfhuizen van TenneT en aanduiding beoordelingsposities Z1 t/m Z6 op de (nieuwe) zonegrens

# PEUTZ







# **Watertoets Transformatorstation Vijfhuizen-Variant West**

**19 maart 2012**



---

# **Watertoets Transformatorstation Vijfhuizen-Variant West**

**Watertoetsdocument**



## Verantwoording

<b>Titel</b>	Watertoets Transformatorstation Vijfhuizen-Variant West
<b>Opdrachtgever</b>	TenneT TSO bv
<b>Projectleider</b>	Maurits van Brenk
<b>Auteur(s)</b>	Maurits van Brenk
<b>Projectnummer</b>	4815526
<b>Aantal pagina's</b>	21 (exclusief bijlagen)
<b>Datum</b>	19 maart 2012
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale versie. Deze rapportage is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

Tauw bv  
afdeling Water  
Australiëlaan 5  
Postbus 3015  
3502 GA Utrecht  
Telefoon +31 30 28 24 82 4  
Fax +31 30 28 89 48 4

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Kenmerk R001-4815526BMU-kmi-V02-NL

---

## Inhoud

<b>Verantwoording en colofon .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>9</b>
1.1 Inleiding .....	9
1.2 Watertoets-procedure.....	9
1.3 Leeswijzer .....	9
<b>2 Beleid.....</b>	<b>11</b>
2.1 Beleid gemeente Haarlemmermeer.....	11
2.1.1 Waterplan .....	11
2.2 Beleid provincie Noord-Holland .....	12
2.2.1 Waterplan .....	12
2.3 Beleid Hoogheemraadschap van Rijnland .....	12
2.3.1 Waterbeheerplan 2010-2015.....	12
2.3.2 Keur en beleidsregels.....	13
2.3.3 Riolering en afkoppelen.....	13
2.3.4 Zorgplicht en preventieve maatregelen voor hemelwater.....	14
<b>3 Bodemopbouw en grondwater.....</b>	<b>15</b>
3.1 Hoogteligging .....	15
3.2 Bodemopbouw .....	15
3.3 Grond- en oppervlaktewater .....	15
3.4 Riolering .....	16
<b>4 Toekomstige situatie.....</b>	<b>17</b>
4.1 Voorgenomen ontwikkeling .....	17
4.1.1 Compensatie oppervlaktewater en toename verhard oppervlak .....	18
4.1.2 Riolering .....	19
4.1.3 Grondwater.....	19
<b>5 Conclusies en aanbevelingen .....</b>	<b>21</b>
5.1 Oppervlaktewater .....	21
5.2 Riolering (huishoudelijk afvalwater).....	21
5.3 Grondwater.....	21

**Bijlage(n)**

1. Ligging plangebied
2. Hoogteligging (uitsnede [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl))
3. Grondwaterstanden DINO-loket
4. Peilvakken Legger Hoogheemraadschap van Rijnland
5. Inrichtingstekening nieuwbouw transformatorstation Variant West
6. Drainage (berekening en ontwerp)



# 1 Inleiding

## 1.1 Inleiding

Tennet TSO B.V. is voornemens een 380kV transformatorstation te bouwen aan de Spaarnwouderweg in Haarlemmermeer, nabij Vijfhuizen. Het (transformator)station Vijfhuizen maakt onderdeel uit van de nieuwe hoogspanningsverbinding in de Randstad (Randstad 380kV genaamd). De verbinding loopt van Wateringen tot Beverwijk. Station Vijfhuizen wordt ontwikkeld in het industriegebied De Liede. Er is een drietal varianten voor het transformatorstation uitgewerkt. Dit document beschrijft de Variant West en ligt ten zuidwesten van het bestaande transformatorstation. In bijlage 1 is een overzichtkaart opgenomen met daarin rood omkaderd de ligging van het projectgebied.

## 1.2 Watertoets-procedure

Bij elke ruimtelijke ontwikkeling is het verplicht een watertoets uit te voeren. De watertoets is een procedure waarin de waterbeheerder en initiatiefnemer gezamenlijk de uitgangspunten en richtlijnen opstellen voor het water- en rioleringsstelsel. Voor Station Vijfhuizen wordt een Rijksinpassingsplan (RIP) opgesteld, waarbij de uitkomsten van het watertoetsdocument in de waterparagraaf worden verwerkt.

## 1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft het relevante waterbeleid. Achtereenvolgens komt het beleid van de gemeente, de provincie en het waterschap aan bod. In hoofdstuk 3 komt de huidige situatie, de werking van het watersysteem en bodemopbouw in het plangebied aan de orde. In hoofdstuk 4 wordt het voorgenomen plan, de effecten daarvan op het watersysteem en de benodigde maatregelen beschreven. Hoofdstuk 5 geeft de conclusies en aanbevelingen.

Kenmerk R001-4815526BMU-kmi-V02-NL

---

## 2 Beleid

### 2.1 Beleid gemeente Haarlemmermeer

#### 2.1.1 Waterplan

In het Waterplan van de gemeente Haarlemmermeer worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Inrichting van de waterstructuur maakt een integraal onderdeel uit van gebiedsontwikkeling. Er wordt gekozen voor duurzame inrichting en beheer van water
- Qua veiligheidsrisico's worden de landelijke normen gehanteerd: de toelaatbare kans op inundatie is in bebouwd gebied 1:100 (de norm uit het Nationaal Bestuursakkoord Water)
- Duurzaam bouwen: gebruik van niet-uitlogbare bouwmaterialen voorkomt vervuiling van het oppervlaktewater
- Bij de inrichting van watergangen streven we naar aaneengesloten waterelementen met een minimum aan duikers of andere kunstwerken. Vanuit het belang van de waterkwaliteit moeten we doodlopende watergangen vermijden
- Natuurvriendelijke oevers: het hoogheemraadschap streeft naar een natuurvriendelijke oeverinrichting van bestaande watergangen. Bij nieuwe watergangen is dit in principe zelfs vereist
- Compartimentering watersystemen: in de polder mag het water in principe niet worden opgeknipt in kleinere peilvakken in verband met mogelijk negatieve effecten op het waterbergend vermogen en versnippering van het waterbeheer
- Tevens voorkomen we negatieve effecten voor migratie van flora en fauna
- Voor nieuwbouwingebieden passen we een verbeterd gescheiden rioolstelsel toe of een stelsel met een vuiluitworp minder of gelijk aan een verbeterd gescheiden stelsel. We streven naar het afkoppelen van zo veel mogelijk schoon verhard oppervlak (60). Daarbij wordt de zogenaamde NBW-trits 'vasthouden - bergen - malen' gevolgd
- Bij demping van water moet (bij voorkeur in de directe nabijheid) in hetzelfde peilgebied 100% gecompenseerd worden en 15 % van het oppervlak van de toename van verharding moet gecompenseerd worden als waterberging. Deze 15 %-regel is een flexibele norm. Een voorwaarde is dat fysieke compensatie plaatsvindt voordat demping of toename van verharding mag worden uitgevoerd. Nieuw water draagt alleen bij aan de berging in het watersysteem ter plaatse wanneer het in open verbinding staat met dat watersysteem
- Het verbeterd gescheiden stelsel (VGS) hanteren we als uitgangspunt bij alle nieuwe ontwikkelingen. Bij nieuwe rioolstelsels en bestaande gescheiden stelsels is het referentiestelsel een (VGS) met een berging van 4 mm en een pompoevercapaciteit (poc) van 0,3 mm/uur

Ook is er in het Waterplan een aantal ontwerpvoorwaarden voor nieuwbouwlocaties geformuleerd:

- Bouw waterneutraal, conform de normen van het Nationaal Bestuursakkoord Water
- Leg een watersysteem aan volgens het principe 'vasthouden - bergen - afvoeren'
- Maximaliseer afkoppeling van regenwater volgens het afkoppelplan van het Hoogheemraadschap van Rijnland. De gemeente heeft als intentie om maximaal af te koppelen
- Laat bouwactiviteiten geen negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit. Duurzaam bouwen is bouwen met minder schadelijke effecten voor het milieu. Het beleid voor duurzaam bouwen richt zich op woningbouw, utiliteitsbouw en de grond, weg- en waterbouw. Een van de voorschriften is blootstelling van koper, zink en lood aan hemelwater en oppervlaktewater voorkomen. De simpelste oplossing is andere materialen gebruiken. Is dat niet mogelijk dan biedt coating een oplossing
- Zorg voor een goede inrichting van het watersysteem
- Pas bij nieuwe watergangen natuurvriendelijke oevers toe
- Oppervlaktewater is publiek eigendom en van tenminste één zijde publiekelijk toegankelijk (met uitzondering van landelijk wonen)

## **2.2 Beleid provincie Noord-Holland**

### **2.2.1 Waterplan**

In het Waterplan van de provincie Noord-Holland worden vier uitgangspunten genoemd. Dit zijn:

- Klimaatbestendig waterbeheer. Dit betekent onder andere stimulering van het klimaatbestendig inrichten van bedrijventerreinen (veilig, zuinig watergebruik, minimale wateroverlast, geen watertekort, voldoende waterkwaliteit)
- Water medesturend in de ruimte. Water is een belangrijke sturende factor in de ruimtelijke ontwikkeling
- Centraal wat moet, decentraal wat kan. Water zal vanaf de start in de planontwikkeling worden meegenomen bij nieuw te ontwikkelen gebieden
- Gebiedsgerichte en resultaatgerichte benadering. De uitvoering van het waterbeleid vraagt maatwerk via een gebiedsgerichte aanpak

## **2.3 Beleid Hoogheemraadschap van Rijnland**

### **2.3.1 Waterbeheerplan 2010-2015**

Voor de planperiode 2010-2015 zal het Waterbeheerplan (WBP) van Rijnland van toepassing zijn. In dit plan geeft Rijnland aan wat haar ambities voor de komende planperiode zijn en welke maatregelen in het watersysteem worden getroffen. Het nieuwe WBP legt meer dan voorheen accent op uitvoering. De drie hoofddoelen zijn veiligheid tegen overstromingen, voldoende water en gezond water. Wat betreft veiligheid is cruciaal dat de waterkeringen voldoende hoog en stevig zijn en blijven en dat rekening wordt gehouden met mogelijk toekomstige dijkverbeteringen.

Wat betreft voldoende water gaat het erom het complete watersysteem goed in te richten, goed te beheren en goed te onderhouden. Daarbij wil Rijnland dat het watersysteem op orde en toekomstvast wordt gemaakt, rekening houdend met klimaatverandering. Immers, de verandering van het klimaat leidt naar verwachting tot meer lokale en heviger buien, perioden van langdurige droogte en zeespiegelrijzing. Het waterbeheerplan sorteert voor op deze ontwikkelingen.

### **2.3.2 Keur en beleidsregels**

Per 22 december 2009 is een nieuwe keur in werking getreden, alsmede nieuwe beleidsregels. Een nieuwe keur is nodig vanwege de totstandkoming van de Waterwet en daarmee verschuivende bevoegdheden in onderdelen van het waterbeheer. Verder zijn aan deze Keur bepalingen toegevoegd over het onttrekken van grondwater en het infiltreren van water in de bodem. De “Keur en Beleidsregels” maken het mogelijk dat het Hoogheemraadschap van Rijnland haar taken als waterkwaliteits- en kwantiteitsbeheerder kan uitvoeren. De Keur is een verordening van de waterbeheerder met wettelijke regels (gebod- en verbodsbepalingen) voor:

- Waterkeringen (onder andere duinen, dijken en kaden)
- Watergangen (onder andere kanalen, rivieren, sloten, beken)
- Andere waterstaatswerken (onder andere bruggen, duikers, stuwen, sluizen en gemalen)

De keur bevat verbodsbepalingen voor werken en werkzaamheden in of bij de bovengenoemde waterstaatswerken. Er kan een ontheffing worden aangevraagd om een bepaalde activiteit wel te mogen uitvoeren. Als Rijnland daarin toestemt, dan wordt dat geregeld in een Keurvergunning. De keur is daarmee een belangrijk middel om via vergunningverlening en handhaving het watersysteem op orde te houden of te krijgen. In de Beleidsregels, die bij de Keur horen, is het beleid van Rijnland nader uitgewerkt. De keur en beleidsregels van Rijnland zijn te vinden op de website.

### **2.3.3 Riolering en afkoppelen**

Overeenkomstig het rijksbeleid geeft Rijnland de voorkeur aan het scheiden van hemelwater en afvalwater, mits het doelmatig is. De *voorkeursvolgorde* voor de omgang met afvalwater houdt in dat het belang van de bescherming van het milieu vereist dat:

- Het ontstaan van afvalwater wordt voorkomen of beperkt
- Verontreiniging van afvalwater wordt voorkomen of beperkt
- Afvalwaterstromen gescheiden worden gehouden, tenzij het niet gescheiden houden geen nadelige gevolgen heeft voor een doelmatig beheer van afvalwater
- Huishoudelijk afvalwater en afvalwater dat daarmee wat biologische afbreekbaarheid betreft overeenkomt, worden ingezameld en naar een afvalwaterzuiveringsinrichting getransporteerd
- Ander afvalwater dan bedoeld in onderdeel d:
  - Zo nodig na zuivering bij de bron, wordt hergebruikt
  - Lokaal, zo nodig na retentie of zuivering bij de bron, in het milieu wordt gebracht

De gemeente kan gebruik maken van deze *voorkeursvolgorde* bij de totstandkoming van het gemeentelijk rioleringsplan (GRP). Deze *voorkeursvolgorde* is echter geen dogma. De uiteindelijke afweging zal lokaal moeten worden gemaakt, waarbij doelmatigheid van de oplossing centraal moet staan.

#### **2.3.4 Zorgplicht en preventieve maatregelen voor hemelwater**

Voor de verwerking van hemelwater wijst Rijnland op de zorgplicht en op het nemen van preventieve maatregelen. Het verdient aanbeveling daar waar mogelijk aandacht te besteden aan maatregelen bij de bron. Preventie heeft de voorkeur boven 'end-of-pipe' maatregelen.

Uitgangspunt is dat het te lozen hemelwater geen significante verslechtering van de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater mag veroorzaken en emissie van vervuilende stoffen op het oppervlaktewater waar mogelijk wordt voorkomen door bijvoorbeeld:

- Duurzaam bouwen
- Het toepassen berm- of bodempassage
- Toezicht en controle tijdens de aanlegfase en handhaving tijdens de beheerfase ter voorkoming van verkeerde aansluitingen
- Het regenwaterriool uit te voeren met (straat)kolken voorzien van extra zand- slibvang of zakputten (putten met verdiepte bodem) op tactische plekken in het stelsel
- Adequaat beheer van straatoppervlak, straatkolken en zakputten (straatvegen en kolken/putten zuigen)
- Het toepassen van duurzaam onkruidbeheer
- De bewoners, gebruikers en beheerders voor te lichten over de werking van de riolering en een juist gebruik hiervan
- Het vermijden van vervuilende activiteiten op straat zoals auto's wassen en repareren en chemische onkruidbestrijding

Daar waar ondanks de zorgplicht en de preventieve maatregelen het te lozen hemelwater naar verwachting een aanmerkelijk negatief effect heeft op de oppervlaktewaterkwaliteit, kan in overleg tussen gemeente en waterschap gekozen worden voor aanvullende voorzieningen, een verbeterd gescheiden stelsel of (als laatste keus) aansluiten op het gemengde stelsel. Ook kan de gemeente in overleg met het waterschap kiezen voor een generieke 'end-of-pipe' aanpak. Deze keuze moet dan expliciet gemaakt worden in het GRP.

## 3 Bodemopbouw en grondwater

### 3.1 Hoogteligging

De Haarlemmermeerpolder is in 1852 drooggelegd. Het maaiveldniveau in de droogmakerij varieert van -4,3 0m NAP tot -5,70 m NAP. Zoals te zien is in bijlage 2 varieert de maaiveldhoogte op de planlocatie tussen de -4,00 en -4,5 0m NAP. In het verdere rapport gaan we uit van een oorspronkelijke maaiveldhoogte van -4.2 0m NAP dat wordt opgehoogd tot -3.2 0m NAP.

### 3.2 Bodemopbouw

Het plangebied ligt in een droogmakerij, die bestaat uit zeelei. De bodem in het plangebied bestaat voornamelijk uit lichte klei met een homogeen profiel. Ten westen van het gebied komt veen op ongerijpte klei voor. In detail is de bodemopbouw als volgt:

Tabel 3.1, bodemopbouw ter plaatse van het plangebied

Diepte [m tov NAP]	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
-3,2 tot -4,2	Ophoogzand	Freatisch pakket
-4,2 tot -5,2	Klei, matig humeus zwak siltig	Deklaag
-5,2 tot -17	Fijn zand, matig tot sterk kleilig, matig tot sterk siltig	Deklaag
-17 tot -30	Matig fijn tot matig grof zand, grindig	Eerste watervoerend pakket
-30 tot -45	Klei	Eerste scheidende laag

### 3.3 Grond- en oppervlaktewater

Via het DINO-loket opgevraagde grondwatergegevens, geven een gemiddelde grondwaterstand van ongeveer -4.20 m NAP. De hoogst gemeten grondwaterstand is -3.90 m NAP (boring nummer 25A1629) in het naastgelegen bedrijventerrein met een maaiveld van ca. -3.00m NAP. De peilbuis zit op een afstand van circa 100 m van het plangebied. Zie bijlage 3 voor meer informatie. In oktober 2011 is in verschillende peilbuizen in het plangebied de grondwaterstand gemeten. De grondwaterstand bedroeg gemiddeld -4,20 m NAP. Geconcludeerd kan worden dat de grondwaterstand zich dicht bij het maaiveld bevindt.

Het plangebied ligt in peilvak 22 van de Haarlemmermeer (zie ook bijlage 4). In dit vak wordt een waterpeil gehanteerd van -5,10 m NAP (zp)/-5,2 5m NAP (wp). Het boezempeil heeft een zomerpeil -0,61 m NAP en winterpeil -0,63 m NAP, maar ligt buiten het plangebied.

### **3.4 Riolering**

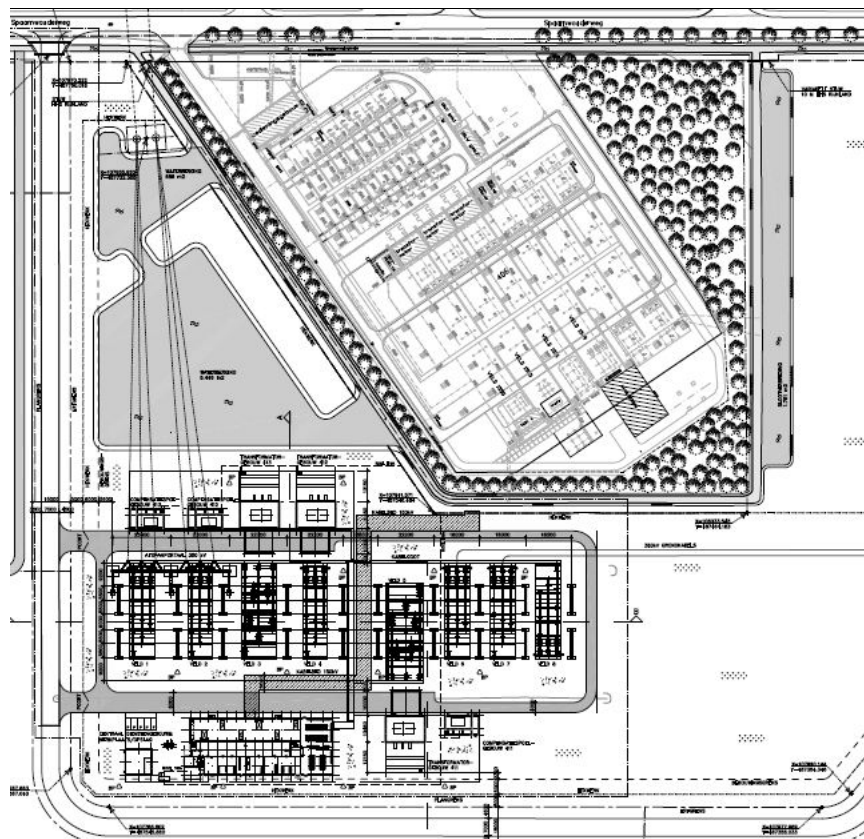
In de wegen rondom het plangebied ligt geen riolering. Bedrijven in de buurt maken gebruik van een Individuele Behandeling van Afvalwater (IBA). Als onderdeel van de ontwikkeling van De Liede wordt een gemeentelijk rioleringstelsel aangelegd. Op dat moment is het mogelijk om het huishoudelijk afvalwater aan te sluiten op de gemeentelijke riolering. Dit is echter pas na de bouw van het transformatorstation.



## 4 Toekomstige situatie

### 4.1 Voorgenomen ontwikkeling

TenneT TSO B.V. wil een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding aanleggen tussen Wateringen en Beverwijk, de zogenaamde Randstad 380 kV verbinding. 380 kV transformatorstation Vijfhuizen is een onderdeel van de Noordring van de nieuwe hoogspanningsverbinding, het deel van de verbinding die loopt van Zoetermeer naar Beverwijk. Het plangebied is gelegen aan de Spaarnwouderweg in de gemeente Haarlemmermeer. Het transformatorstation gaat deel uitmaken van industrieterrein De Liede. De Liede bestaat, naast het huidige bedrijventerrein, uit drie nog te ontwikkelen deelgebieden. De rest van de ontwikkelingen zullen later plaatsvinden dan de bouw van het transformatorstation. Het deel van de weg aan de onderzijde van tekening wordt in een later stadium door de gemeente Haarlemmermeer aangelegd. Hierdoor blijft de watergang op deze plaats vooralsnog behouden.



Figuur 4.1 Uitsnede inrichtingstekening nieuw transformatorstation Vijfhuizen (onder) en bestaande transformatorstation (boven) inclusief te graven watercompensatie (zie bijlage 2).

## Watertoetscriteria

Er is een aantal wateraspecten van belang voor dit plan. Per criterium worden effecten en oplossingsrichtingen gegeven, die het uitgangspunt vormen voor de nadere uitwerking van de riolering en waterhuishouding.

### 4.1.1 Compensatie oppervlaktewater en toename verhard oppervlak

Wanneer er sprake is van demping van oppervlaktewater of een toename van verhard oppervlak (>500 m<sup>2</sup>) wordt de druk op het oppervlaktewatersysteem groter door een afname in waterberging bij piekbelasting en een versnelde afvoer van regenwater naar watergangen. Bij demping van oppervlaktewater dient de afname (bij voorkeur in de directe nabijheid) in hetzelfde peilgebied 100 % gecompenseerd<sup>1</sup> worden. In het plangebied wordt ruim 1010 m<sup>2</sup> oppervlaktewater gedempt<sup>2</sup> (zie bijlage 5).

Tabel 4.1 Compensatieberekening waterberging. In de tabel is per onderdeel het verh. opp. weergegeven.

Onderdeel	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Aantal	Opp. totaal (m <sup>2</sup> )	15 % van opp. totaal (m <sup>2</sup> )
Schakelveld	375	6	2.250	
Transformatorveld	535	2	1.070	
Transformatorcel	357	3	1.071	
Compensatiespoelgebouw	108	3	324	
Centraal dienstgebouw	1314	1	1.314	
Werkplaats/SF6 opslag	113	1	113	
Fundatie railondersteuning	2	20	40	
Fundatie afspanportaal	10	1	10	
Fundatie bliksempiek	2	13	26	
Kabelgoten, bestrating en grind	14182	1	14.182	
<b>Totaal verhard opp.</b>			<b>20.400</b>	<b>3.060</b>
<b>Compensatie als gevolg van toename verhard oppervlak (m<sup>2</sup>)</b>				<b>3.060</b>
<b>Compensatie als gevolg van demping oppervlaktewater (m<sup>2</sup>)</b>				<b>1.010</b>
<b>Totaal te compenseren oppervlaktewater (m<sup>2</sup>)</b>				<b>4.070</b>
<b>Geplande oppervlakte (tijdelijke) waterbergingen (m<sup>2</sup>)</b>				<b>8.893</b>
<b>Overschot aan waterberging (m<sup>2</sup>)</b>				<b>4.823</b>

<sup>1</sup> Waterplan, gemeente Haarlemmermeer

<sup>2</sup> Oppervlakte bepaald op basis van veldinmeting TenneT

De totale toename van het verharde oppervlak bedraagt 20.400 m<sup>2</sup>. In tabel 4.1 is per onderdeel van het transformatorstation de verharding weergegeven.

In het Waterplan van de gemeente Haarlemmermeer is bepaald dat 15 % van de toename verhard oppervlak gecompenseerd dient te worden. In dit geval betekent dat er voor de toename van het verhard oppervlak 3060 m<sup>2</sup> oppervlaktewater gegraven moet worden. Daarnaast worden bestaande watergangen gedempt (1010 m<sup>2</sup>).

De compensatie voor de te dempen kavelsloten en de toename van verhard oppervlak wordt direct rondom het nieuwe en bestaande transformatorstation aangelegd. De bestaande watergangen worden verbreed. In bijlage 5 is het nieuw te graven oppervlaktewater weergegeven. Door de voorgenomen verbreding van watergangen en de aanleg van waterpartijen in het peilvak (nr. 22) vindt geen afwenteling plaats.

#### **4.1.2 Riolering**

De planlocatie is onderdeel van het ontwikkelingsgebied De Liede. Voor dit gebied wordt gewerkt aan een masterplan om ook het afvalwater afkomstig uit het naastgelegen, deels al in gang gezette, ontwikkelingen af te voeren naar de kern Boesingheliede. Dit ligt op ongeveer 2,5 kilometer afstand van de planlocatie.

In het plangebied is geen gemeentelijke riolering aanwezig. Tot het moment van aanleg van de gemeentelijke riolering zal er een voorziening moeten worden gerealiseerd voor de inzameling van het huishoudelijk afvalwater. Een septic tank waarmee het huishoudelijk afvalwater wordt geloosd in oppervlaktewater is naar de huidige regels en voorschriften niet toegestaan. Er zal hiervoor een IBA (Individuele Behandeling van Afvalwater) moeten worden geïnstalleerd. Voor goede werking van dit systeem dient er een permanente aanvoer van afvalwater te zijn op het station. Mogelijk kan de afvalwaterstroom van beide transformatorstations gezamenlijk worden verwerkt, zodat niet een extra voorziening hoeft te worden aangelegd, maar slechts een uitbreiding van een bestaande voorziening.

Het hemelwater wordt gescheiden afgevoerd naar het oppervlaktewater. Dit betekent een extra belasting voor het watersysteem. In de toekomst wordt voor de hele ontwikkeling van De Liede waterberging aangelegd. In de tussenfase wordt waterberging in het plangebied gegraven. De tijdelijke waterberging en het hemelwatersysteem dienen te worden aangesloten op peilvak 22 (zie bijlage 4). De omvang van de waterberging is beschreven in par. 4.2.1.

#### **4.1.3 Grondwater**

##### **Kwaliteit**

De bouw van het transformatorstation heeft geen negatieve effecten op het grondwater. Er worden geen uitloogbare materialen gebruikt, of deze worden gecoat. De daadwerkelijke verbindingen (zoals aarding) van de transformatoren bestaan wel uit uitloogbare materialen.

Deze installaties staan echter niet op verhard oppervlak, maar in een grondbed en wateren dus niet rechtstreeks af op het oppervlaktewater. Het grindbed is waterdoorlatend, waardoor eventuele uitlogende stoffen grotendeels worden vastgelegd in de bodem. Gezien de geringe uitloging en de sterk bindende werking van de oorspronkelijke bodem worden geen negatieve effecten op de kwaliteit van het grondwater verwacht.

Om het onttrokken grondwater te mogen lozen op het oppervlaktewater moet het aan kwaliteitseisen voldoen. Deze kwaliteit is geanalyseerd ten behoeve van de grondwaterbemaling. Hiervoor verwijzen we naar rapportage van het milieukundig onderzoek (R001-4814682IAG-cri-V01-NL).

#### **Kwantiteit**

De grondwaterstand is hoog en ligt dichtbij het oorspronkelijk maaiveld. Door het terrein 1 meter op te hogen ontstaat een gemiddelde ontwatering van ca. 1 m-mv. Wij adviseren om drainage aan te leggen aan de onderzijde van het ophoogpakket op een hoogte van circa -4.2 m NAP. Bij een drainafstand ( $\varnothing$  110) van 50m wordt een minimale ontwateringsdiepte van 0.5 meter gegarandeerd (zie bijlage 6) bij een opbolling van 0.5 meter. Daarnaast voorkomt de drainage een mogelijke schijngrondwaterspiegel die zich instelt bovenop het oorspronkelijke maaiveld.

Het graven van extra waterberging leidt tot het verlagen van de deklaag. Deze zijn echter maximaal 1 meter diep en vinden plaats in den natte. Hierdoor is er geen kans op opbarsting.

Voor de aanleg van het transformatorstation is grondwaterbemaling nodig. Voor het waterbezwaar, het opbarstingsgevaar en eventuele zettingen zijn berekeningen uitgevoerd. Voor de rapportage hiervan verwijzen we naar R002-4814682BMP-ege-V02-NL.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Oppervlaktewater

Het totaal te graven wateroppervlak bedraagt 4070 m<sup>2</sup>. Dit is een optelling van een toename van verhard oppervlak en te dempen oppervlaktewater. Er wordt echter 8893m<sup>2</sup> extra oppervlaktewater gegraven. Dit ruim voldoende om eventuele negatieve gevolgen te compenseren. De waterberging wordt gerealiseerd met nieuwe waterpartijen en door een watergang te verbreden.

### 5.2 Riolering (huishoudelijk afvalwater)

Momenteel is er geen riolering beschikbaar om het afvalwater op aan te sluiten. In de toekomst kan vuilwater worden afgevoerd via een aan te leggen gemeentelijk stelsel voor De Liede. In de tijdelijke situatie maakt TenneT gebruik van een IBA voor de inzameling van huishoudelijk afvalwater. Mogelijk kunnen beide transformatorstations op één IBA worden aangesloten.

### 5.3 Grondwater

Het gebruik van uitlogbare materialen bij de gebouwen wordt vermeden of er wordt coating toegepast. De uitloging van de technische installaties naar het grondwater is, mede door de sterk bindende eigenschappen, naar verwachting verwaarloosbaar.

Het terrein wordt opgehoogd tot ca. -3,2 m NAP. De grondwaterstand bedraagt ongeveer -4,4m NAP. Om te voorkomen dat door het dempen van drie kavelsloten de grondwaterstand op de percelen toeneemt door een hogere opbolling van de grondwaterstand adviseren wij om drainage aan te leggen op een diepte van -4.2 m NAP (vlak boven het oorspronkelijke maaiveld). De drainafstand bedraagt circa 50 meter. Bij een maximale opbolling van 0.5 meter bedraagt de ontwatering 0.5 m.

Bij de aanleg van fundering van onderdelen van het transformatorstation is bemaling van het grondwater nodig. Het betreft hier bemaling van het freatische grondwater en spanningsbemaling om opbarsting te voorkomen (zie R002-4814682BMP-ege-V02-NL). Onderdeel van het bemalingsplan is het beschrijven van de kwaliteit van het te lozen water. Door de aanleg van de waterberging wordt de deklaag verdund. De diepte van de afgraving is gering en vindt plaats in den natte. Er is daarom geen opbarstingsrisico.



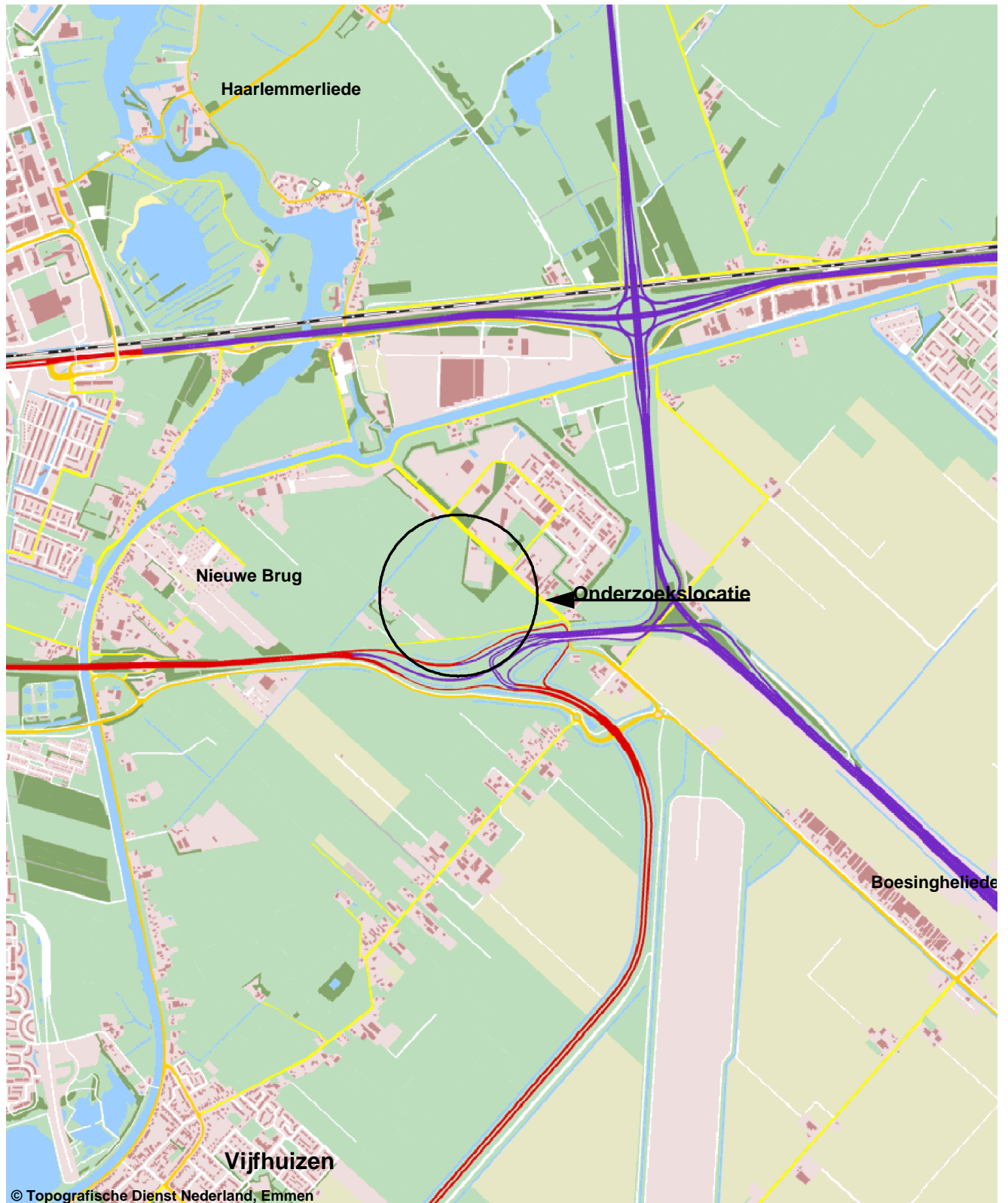
# Bijlage

**1**

Ligging plangebied

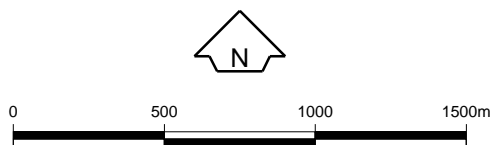






© Topografische Dienst Nederland, Emmen

Opdrachtgever TenneT TSO B.V.	Schaal 1 : 25.000	Status Definitief
Project Vijfhuizen, combi 380 kV variant west	Formaat A4-Portrait	Projectnummer 4814682
Onderdeel Regionale ligging van de onderzoekslocatie	Dat. 20.4.2012 13:23 Getek. TDA Gec. iag	Tekeningnummer 0





# Bijlage

## 2

Hoogteligging (uitsnede [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl))

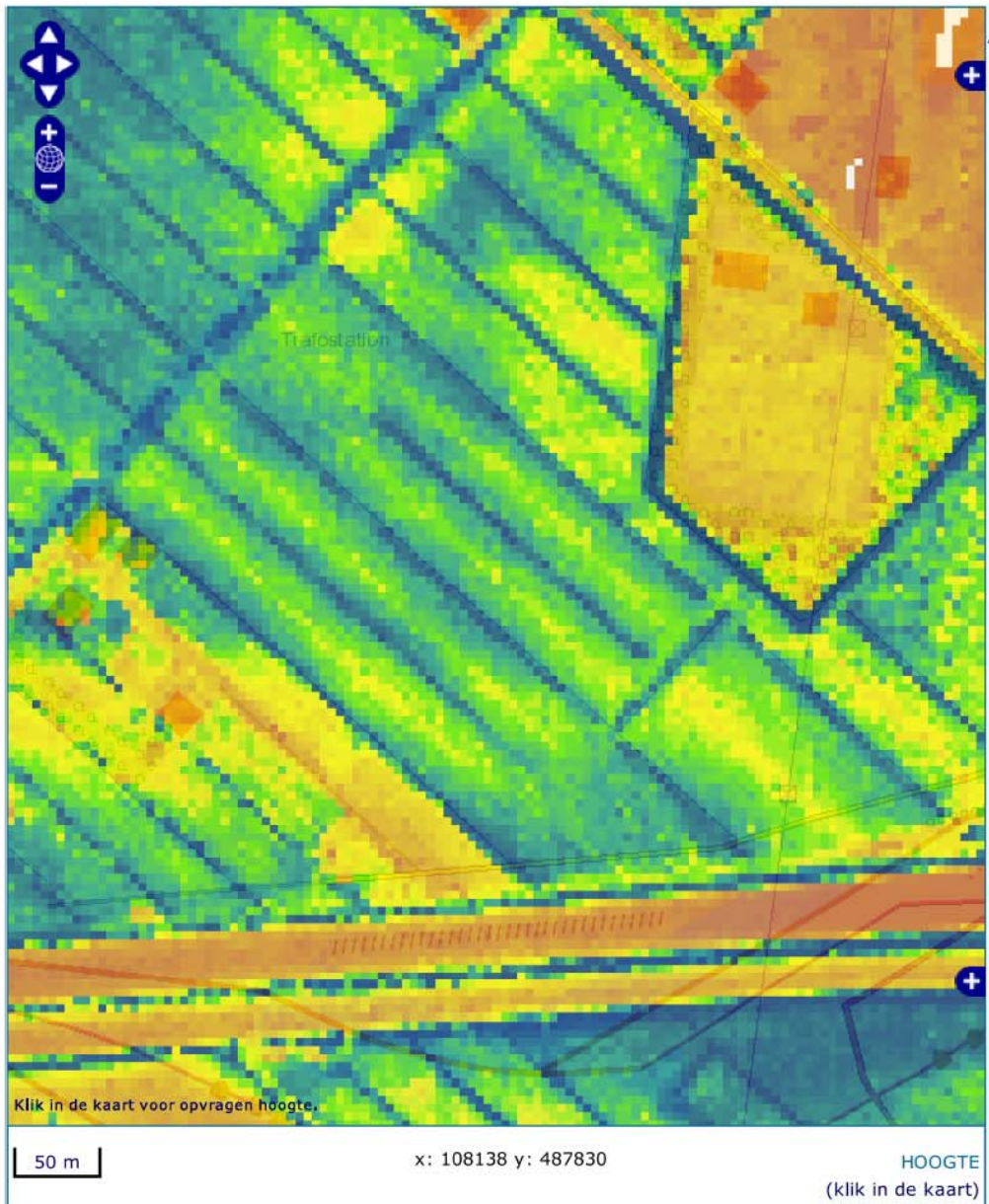


**Viewer**

vijfhuizen

Zoek

**D** **Legenda**



Aangepaste legenda

- <-5.66
- 5.66 .. -4.92
- 4.92 .. -4.76
- 4.76 .. -4.68
- 4.68 .. -4.62
- 4.62 .. -4.58
- 4.58 .. -4.54
- 4.54 .. -4.51
- 4.51 .. -4.48
- 4.48 .. -4.46
- 4.46 .. -4.45
- 4.45 .. -4.43
- 4.43 .. -4.41
- 4.41 .. -4.40
- 4.40 .. -4.38
- 4.38 .. -4.37
- 4.37 .. -4.36
- 4.36 .. -4.34
- 4.34 .. -4.33
- 4.33 .. -4.32
- 4.32 .. -4.31
- 4.31 .. -4.29
- 4.29 .. -4.28
- 4.28 .. -4.27
- 4.27 .. -4.25
- 4.25 .. -4.24
- 4.24 .. -4.23
- 4.23 .. -4.21
- 4.21 .. -4.20
- 4.20 .. -4.18
- 4.18 .. -4.16
- 4.16 .. -4.13
- 4.13 .. -4.10
- 4.10 .. -4.06
- 4.06 .. -4.00
- 4.00 .. -3.93
- 3.93 .. -3.88
- 3.88 .. -3.83
- 3.83 .. -3.78
- 3.78 .. -3.73
- 3.73 .. -3.68

# Bijlage

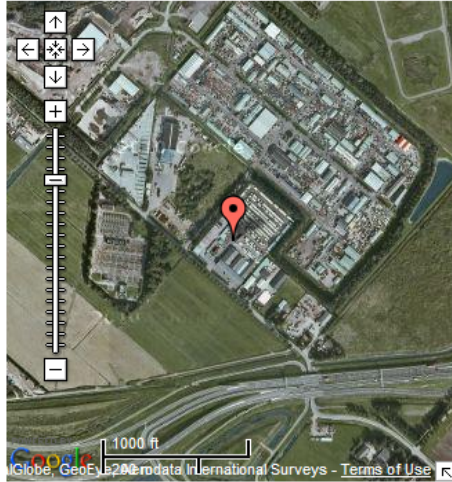
## 3

Grondwaterstanden DINO-loket

## Grondwaterstanden Metadata

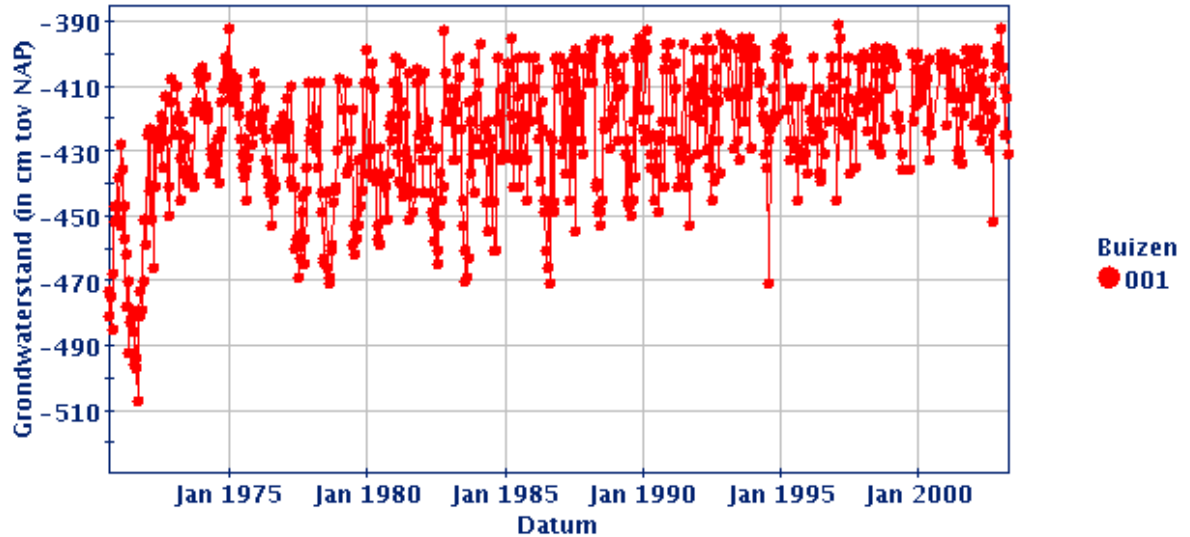
Locatie Put Buizen Tijdstijghoogtelijn

[B25A0857](#)



NITG-Nummer	B25A0857
OLGA-Nummer	25AP0857
Rijksdriehoek coördinaten	108260, 487630
UTM31 ED50 coördinaten	615873, 5804270
Bepaling locatie	
Plaatsnaam	Haarlemmermeer
Provincie	Noord-Holland
Kaartblad	25A
Maaiveld (m - N.A.P.)	-3.98
Bepaling maaiveld	

B25A0857



□ TNO-NITG 2004





# Bijlage

## 4

Peilvakken Legger Hoogheemraadschap van Rijnland

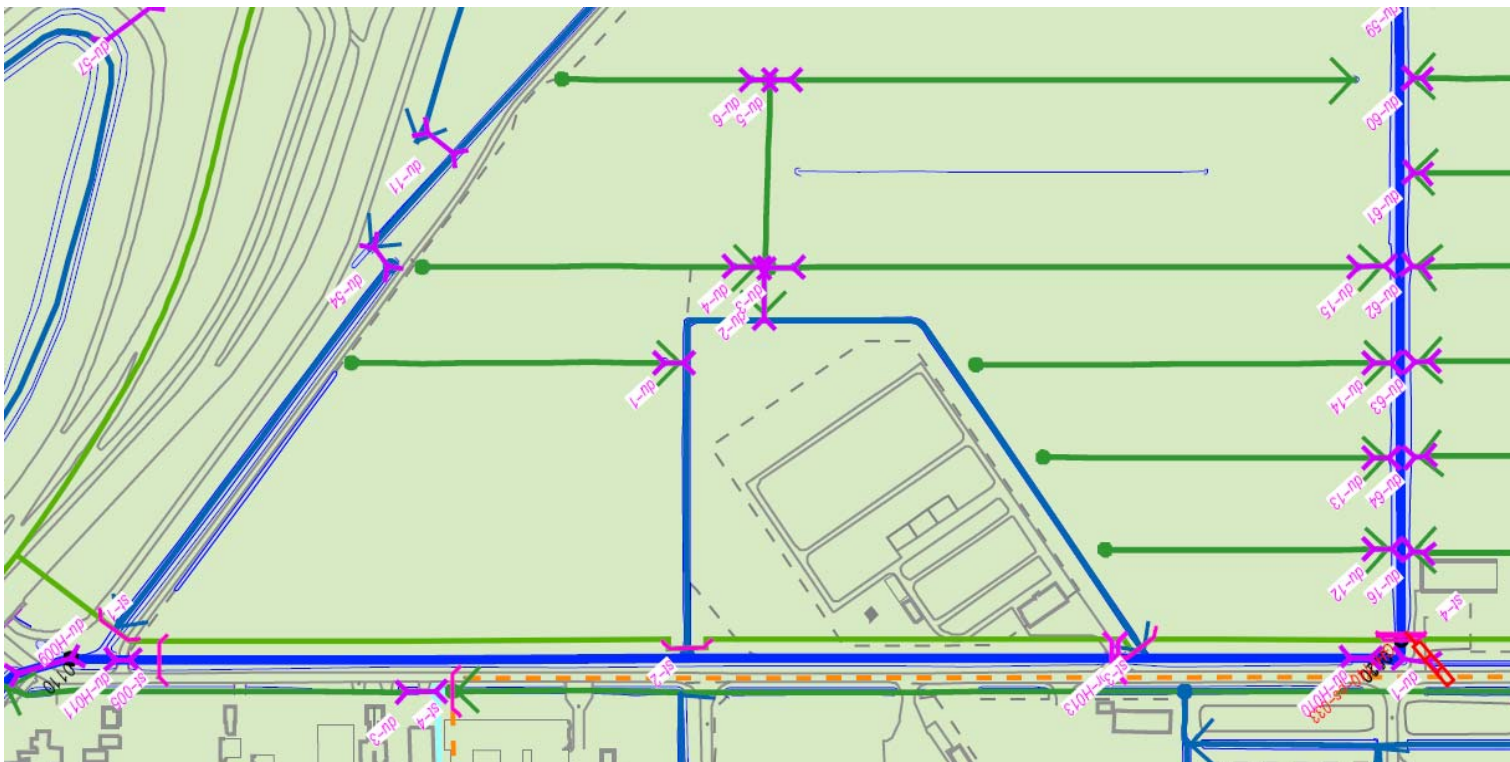




Peilvak 22 van de Haarlemmermeer.  
 In dit vak wordt een peil gevoerd van  
 Zomerpeil NAP -5,10 &  
 Winterpeil NAP -5,25

- |  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| <b>polderspeilvakken</b><br>polder<br>peilvakgrens<br>onderberming<br>hoogwatervoorziening | <b>oppervlaktewater</b><br>boezemwater, hoofdtelstel<br>boezemwater, regionaal stelsel<br>hoofdwaterring<br>overige waterring<br>gedempte waterring<br>overkulturing | <b>waterkering</b><br>primaire kering, knuilijn<br>boezemkade<br>polderkade<br>waterscheiding<br>noodkering | <b>kunswerken</b><br>gemal<br>windmolente<br>stuw<br>dam<br>inlaat<br>brug | sluis<br>duiker<br>grondduiker<br>pelschaal<br>overstort<br>windmolen |
|--|--|---|--|---|

Boezempeil is gemiddeld  
 Zomerpeil NAP -0,61 &  
 Winterpeil NAP -0,63





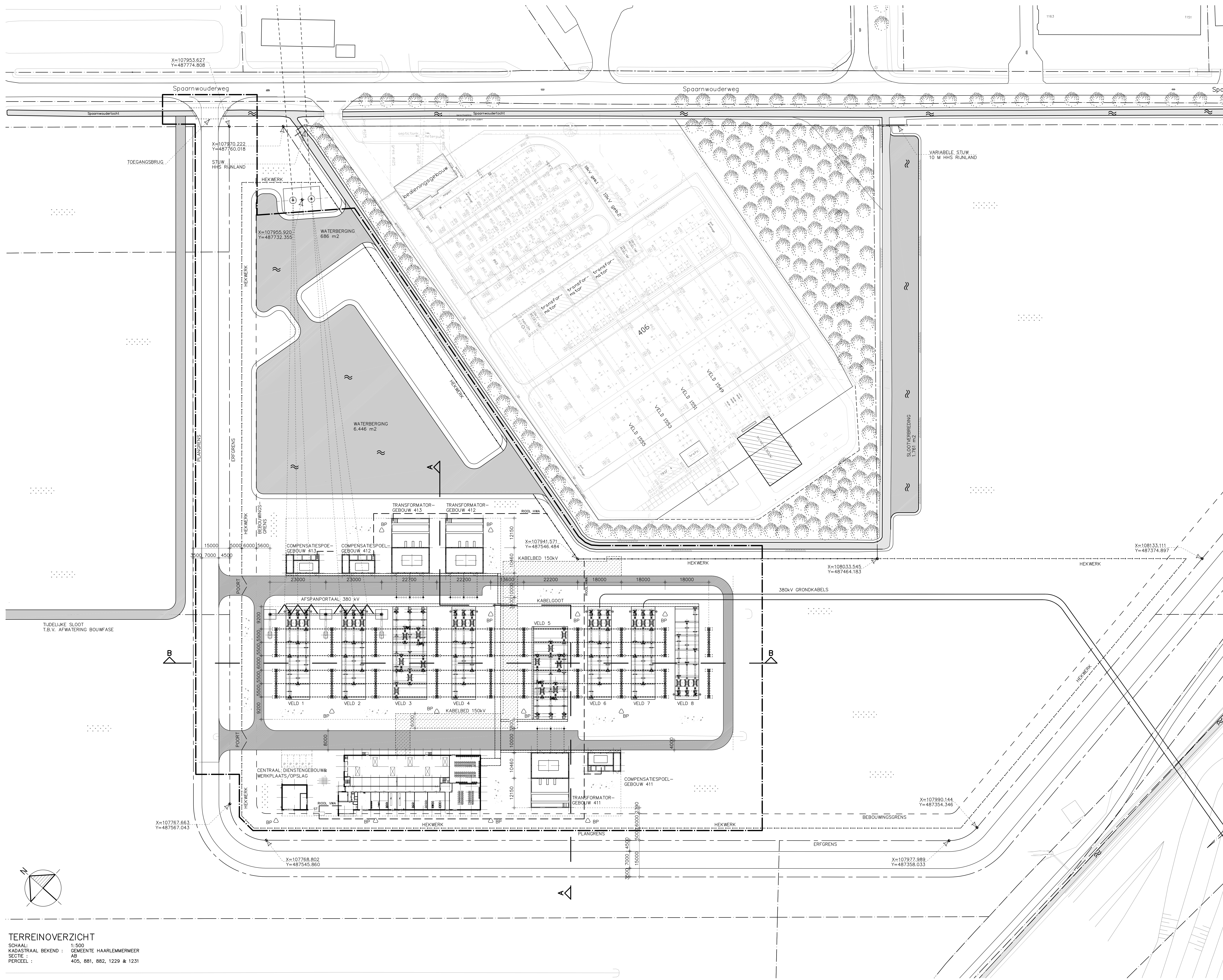
# Bijlage

## 5

Inrichtingstekening nieuwbouw transformatorstation Variant West





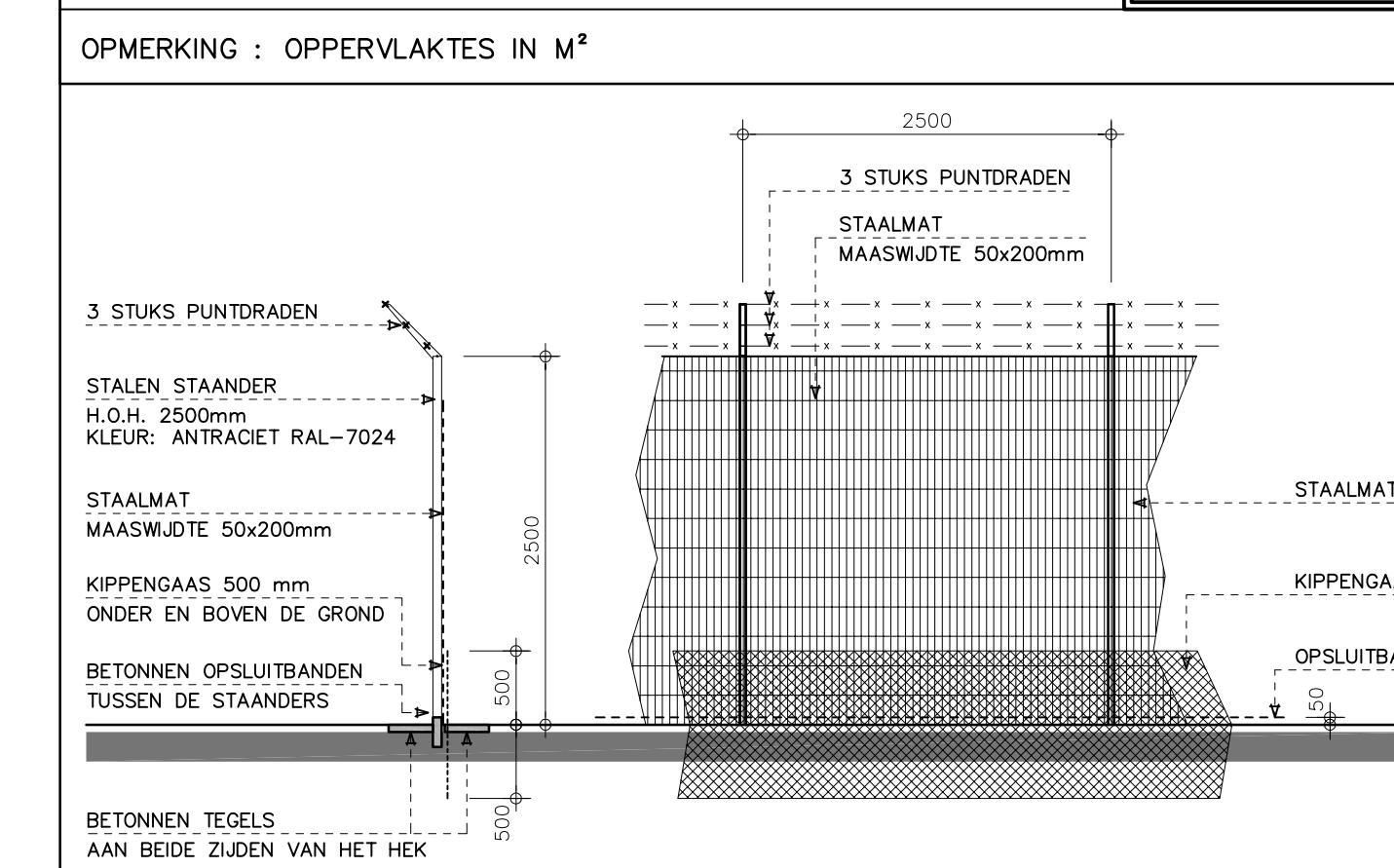


### RENVOL

- PLANGRENS TENNET 380kV STATION VIJFHUIZEN
- HEKWERK
- WATERGANG/WATERBERGING
- NIEUW AAN TE LEGGEN WATERBERGING
- VERHARDING
- TEGELPAD T.P.V. GEBOUWTOEGANG
- GRIND
- GRAS
- BOMENRIJ / GROENSTROKEN
- KABELGOOT
- RIOOL
- BLIKSEMPEIK
- ST SEPTICTANK

### CAPACITEITSBEREKENING WATERBERGING

ONDERDEEL	OPP.	AANTAL	OPP. TOTAAL	OPP. TOTAAL x 15%
SCHAKELVELD	375	6	2.250	
TRANSFORMATORVELD	535	2	1.070	
TRANSFORMATORCEL	357	3	1.071	
COMPENSATIEPOELGEBOUW	108	3	324	
CENTRAAL DIENSTENGEBOUW	1.314	1	1.314	
WERKPLAATS/SFG OPSLAG	113	1	113	
FUNDATIE RAILONDERSTEUNING	2	20	40	
FUNDATIE AFSPANPORTAAL	10	1	10	
FUNDATIE BLIKSEMPEIK	2	13	26	
VERHARDING - KABELGOTEN				
- BESTRATING				
- GRIND	14.182	1	14.182	
<b>TOTAAL</b>	<b>20.400</b>		<b>3.060</b>	<b>3.060</b>
m² TE GRAVEN ALS COMPENSATIE VERHARD OPPERVLAK :				3.060 m²
m² TE GRAVEN ALS COMPENSATIE DEMPING :				1.010 m²
<b>TOTAAL TE COMPENSEREN :</b>				<b>4.070 m²</b>
OPPERVLAKTE TE REALISEREN WATERBERGING :				6.446 m²
OPPERVLAKTE TE REALISEREN SLOOTVERBREDING :				1.761 m²
<b>TOTAAL GECOMPENSEERD :</b>				<b>8.207 m² VOLDOET!</b>



### DETAIL HEKWERK

SCHAAL 1:50

- ### OPMERKINGEN
- ALLE MATEN IN MM
  - VOOR TERREINOVERZICHT BESTAANDE TOESTAND, ZIE TEKENING: 91247-VH2380-VW01-001
  - VOOR TERREINDOORSNEDEN NIEUWE TOESTAND, ZIE TEKENING: 91247-VH2380-VW01-004
  - VOOR OVERIGE TEKENINGEN, ZIE TEKENINGENLIJST: 91247-VH2380-VW06-001

Rev.	Datum	Omschrijving	get.	Prent.
D	02-02-2012	COMPENSATIEPOELGEBOUWEN INGETEKEND	CK	JvdK
C	23-12-2011	WINTRACK VERWIJDERD, PLANGRENZEN GEWIJZIGD	CK	JvdK
B	03-11-2011	AANVRAAG OMGEVINGSVERGUNNING	JvdP	JvdK
A	11-10-2011	WATERBERGING GEWIJZIGD	JvdP	JvdK
0	23-09-2011	EERSTE UITGAVE	JvdP	JvdK

Opdrachtgever  
**TenneT TSO b.v.**  
 Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem

Project  
**NIUWBOW 380kV STATION VIJFHUIZEN**  
 VARIANT WEST

Titel  
**TERREINOVERZICHT**  
**NIEUWE TOESTAND**

Schaal 1:500  
 Formaat A0+ (841x1400)

Free VERGUNNINGAANVRAAG  
 Status DEFINITIEF

Tekening nr. Rev.  
**91247 VH380 VW01 002 D**

job  
 INGENIEURSBURO  
 Straatweg 1  
 Postbus 218  
 3207 AE Helvoertstals  
 T 0181 31822  
 F 0181 32099  
 E algemeen@job.nl  
 I www.job.nl

**TERREINOVERZICHT**  
 SCHAAL: 1:500  
 KADASTRAAL BEKEND: GEMEENTE HAARLEMMEER  
 SECTIE: AB  
 PERCEEL: 405, 881, 882, 1229 & 1231

tennet  
 Taking power further

Utrechtseweg 310  
 6812 AR Arnhem  
 telefoon: 030-9791111  
 telefax: 030-9791112  
 email: servicecentrum@tennet.nl  
 internet: www.tennet.nl

Het auteursrecht berust bij Tennet. Niets van deze tekening mag worden overgenomen of gepubliceerd op welke wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.





# Bijlage

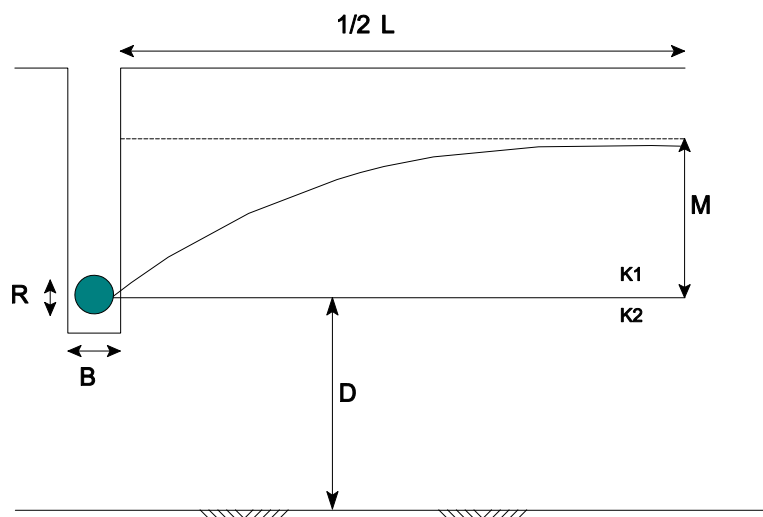
## 6

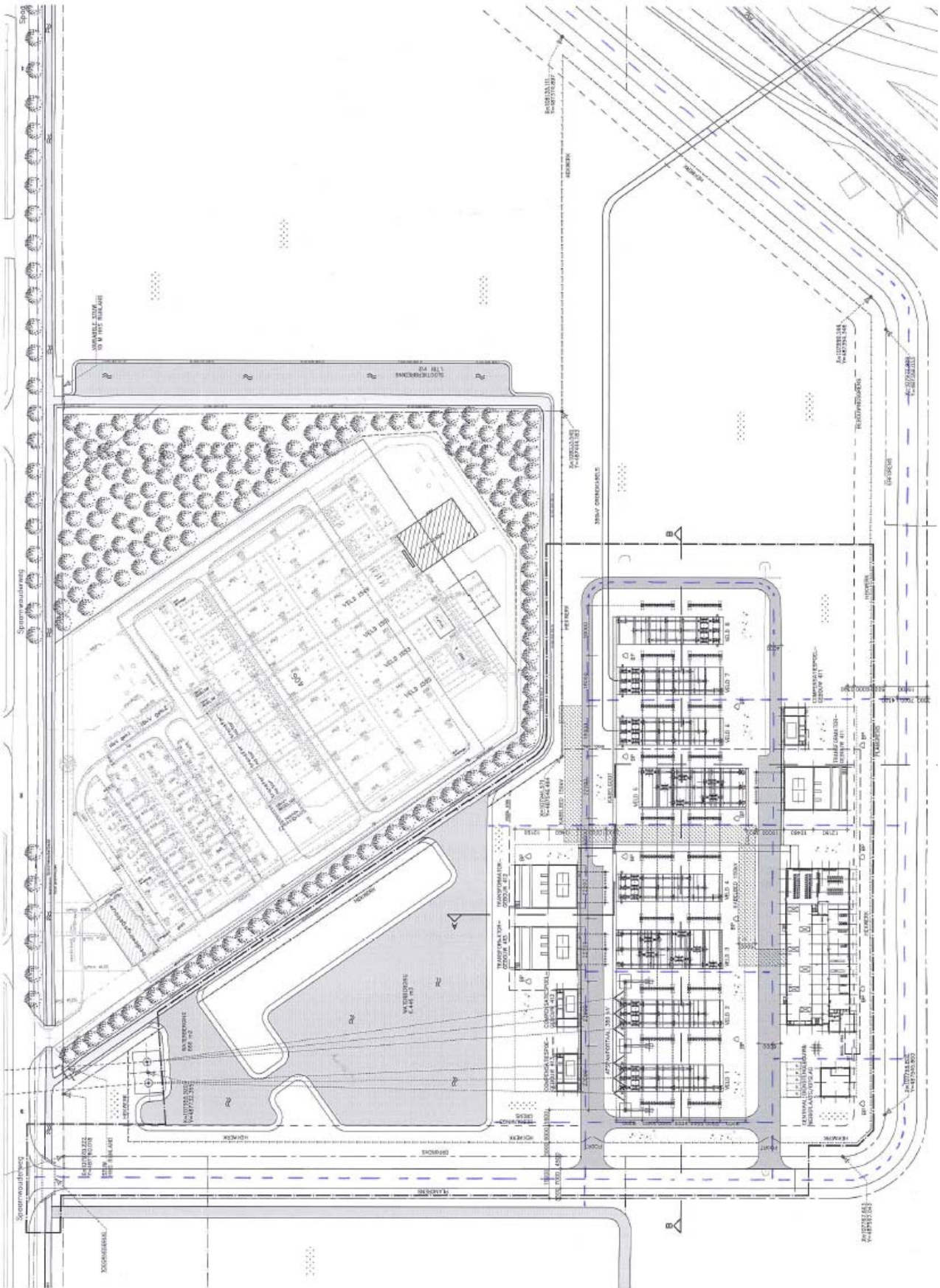
Drainage (berekening en ontwerp)



## Drainageberekening

specifieke afvoer $q$ [m/d]	0.0021918
doorlaatfactor boven draindiepte $k_1$ [m/d]	5
doorlaatfactor beneden draindiepte $k_2$ [m/d]	0.01
opbolling tussen drains $m$ [m]	0.5
straal van de drain $r$ [m]	0.055
breedte van de sleuf [m]	3
diepte ondoorlatende laag <b>beneden</b> drain $D$ [m]	1
geschatte drainafstand $L$ [m]	<b>48</b>
natte omtrek [m]	3.22
dikte equivalentlaag $d$ [m]	1.0661766
drainafstand $L$ [m] volgens Hooghoudt	47.965693





**Bemalings- en lozingsadvies  
nieuwbouw hoogspanningsstation  
TenneT variant West te Vijfhuizen**

**19 maart 2012**



---

**Bemalings- en lozingsadvies  
nieuwbouw hoogspanningsstation  
TenneT variant West te Vijfhuizen**





## Verantwoording

<b>Titel</b>	Bemalings- en lozingsadvies nieuwbouw hoogspanningsstation TenneT variant West te Vijfhuizen
<b>Opdrachtgever</b>	TenneT TSO B.V.
<b>Projectleider</b>	drs. A.J. (Arjan) Varkevisser
<b>Auteur(s)</b>	M.P.S. (Margrietha) Bor MSc
<b>Projectnummer</b>	4814682
<b>Aantal pagina's</b>	26 (exclusief bijlagen)
<b>Datum</b>	19 maart 2012
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

Tauw bv  
Vestiging Amsterdam  
Zekeringstraat 43 g  
Postbus 20748  
1001 NS Amsterdam  
Telefoon +31 20 60 63 22 2  
Fax +31 20 68 48 92 1

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Kenmerk R002-4814682BMP-ege-V02-NL

---

## Inhoud

<b>Verantwoording en colofon .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>9</b>
<b>2 Bodemopbouw en geohydrologie.....</b>	<b>11</b>
2.1 Bodemopbouw .....	11
2.2 Geohydrologie .....	12
<b>3 Berekening bemalingsdebiet en waterbezwaar.....</b>	<b>15</b>
3.1 Uitgangspunten .....	15
3.2 Opbarstrisico's.....	16
3.3 Bemalingsdebiet en waterbezwaar .....	17
<b>4 Lozing, bemalingssysteem en uitvoering .....</b>	<b>19</b>
4.1 Lozing .....	19
4.1.1 Lozingsmogelijkheden .....	19
4.1.2 Retourbemaling .....	20
4.2 Bemalingssysteem en uitvoering.....	21
<b>5 Effecten op de omgeving.....</b>	<b>23</b>
5.1 Grondwaterstandsverlagingen .....	23
5.2 Zettingen .....	23
5.3 Aantrekken verontreiniging.....	23
5.4 Beïnvloeding grondwateronttrekking derden .....	23
5.5 Landbouw en natuur.....	24
5.6 Archeologie .....	24
<b>6 Vergunningen en meldingen .....</b>	<b>25</b>
6.1 Onttrekkingsvergunning-/melding.....	25
6.2 Lozingsvergunning-/melding .....	25

**Bijlage(n)**

1. Regionale ligging
2. Situering boringen en boorprofielen
3. Opbarstberekningen
4. Locatie retourfilters
5. Opbarstberekening retourbemaling
6. Berekende grondwaterstandsveranderingen
7. Ontwerp hoogspanningsstation

## 1 Inleiding

Tauw heeft in opdracht van TenneT TSO B.V. een bemalings- en lozingsadvies opgesteld voor de bouw van een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation variant West en bijbehorende kelder en funderingen aan de Spaarnwouderweg te Vijfhuizen. De regionale ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven in bijlage 1. In bijlage 7 is het ontwerp van het hoogspanningsstation weergegeven.

Om de kelder en funderingen in den droge aan te kunnen leggen is bemaling noodzakelijk. Afhankelijk van de hoeveelheid te onttrekken grondwater en de uitvoeringsduur kunnen bronbemalingen vergunningsplichtig zijn in het kader van de Waterwet. Indien de bemaling vergunningsplichtig blijkt, dienen aanvullende geohydrologische modelberekeningen uitgevoerd te worden om de effecten van de bemaling op de omgeving in beeld te brengen. Daarnaast dient in de voorbereidingen rekening te worden gehouden met de duur van de vergunningsprocedure (circa zes maanden) en de daaraan verbonden meerkosten. Indien de bemaling niet vergunningsplichtig is, kan volstaan worden met een melding en kan dit rapport ter onderbouwing van de melding worden meegezonden.

Ten behoeve van het lozingsadvies zijn lozingsparameters van het grondwater bepaald. Op basis van de gemeten lozingsparameters wordt bepaald of de lozing meldings- of vergunningsplichtig is. Tevens wordt geadviseerd over de meest geschikte lozingsmogelijkheid (riool, oppervlaktewater of bodem).

Op basis van onderhavig bemalings- en lozingsadvies dient duidelijk te worden of de genoemde bemaling en lozing vergunningsplichtig of meldingsplichtig zijn in het kader van de Waterwet. Tevens wordt een aantal effecten van de bemaling op de omgeving inzichtelijk gemaakt.

Kenmerk R002-4814682BMP-ege-V02-NL

---

## 2 Bodemopbouw en geohydrologie

### 2.1 Bodemopbouw

In tabel 2.1 is een schematisatie van de bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie weergegeven. Deze schematisatie is gebaseerd op de volgende bronnen:

Boringen die geplaatst zijn in het kader van milieukundig bodemonderzoek (Tauw bv, Verkennend bodemonderzoek station Vijfhuizen, kenmerk R001-4814682IAG-cri-V01-NL, d.d. 20-11-2011)

- Bij TNO NITG opgevraagde boorprofielen van boringen in de omgeving van de onderzoekslocatie
- Grondwaterkaart van Nederland
- REgionaal Geohydrologisch Informatie Systeem (REGIS II.1)

De situering van de boringen en de boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 2.

Tabel 2.1 Schematisatie bodemopbouw

Diepte [m tov NAP]	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
-3,2 tot -4,2	Ophoogzand	Freatisch pakket
-4,2 tot -4,6 à -5,3	Klei, matig humeus matig siltig Plaatselijk zwak zandig	Deklaag
-4,6 à -5,3 tot -17	Fijn tot matig grof zand, zwak tot sterk kleilig, matig tot sterk siltig	Deklaag (wadzandpakket)
-17 tot -30	Matig fijn tot matig grof zand, grindig	Eerste watervoerend pakket
-30 tot -45	Klei	Eerste scheidende laag
> -45	Matig fijn tot matig grof zand, grindig	Tweede watervoerend pakket

Het huidige maaiveldniveau ter plaatse van de onderzoekslocatie bevindt zich op circa NAP -4,2 meter. Voor de aanvang van de bouwwerkzaamheden wordt het maaiveld met zand opgehoogd tot NAP -3,2 meter. In tabel 2.1 is uitgegaan van de toekomstige maaiveldhoogte.

Uit tabel 2.1 blijkt dat de kleilige deklaag de eerste 0,4 à 0,5 meter bestaat matig humeuze, matig siltige klei. Daaronder bevindt zich een matige siltige kleilaag die plaatselijk zwak zandig is. Deze laag is niet overal aanwezig. Wanneer deze laag wel aanwezig is, kan de dikte hiervan oplopen tot maximaal 0,7 meter. Hieronder bevindt zich het wadzandpakket tot een diepte van circa NAP -17 meter.

## 2.2 Geohydrologie

### Grondwaterstanden en grondwaterstroming

De stijghoogte in deklaag is ter plaatse van de onderzoekslocatie gemeten in twaalf peilbuizen.

De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Grondwaterstandsmetingen d.d. 14 oktober 2011

Peilbuis	Filterdiepte (m –mv)	Grondwaterstand (m –bp)*
101	2,0 – 3,0	0,05
102	2,0 – 3,0	0,14
103	2,0 – 3,0	0,01
104	2,0 – 3,0	0,00
105	2,0 – 3,0	0,02
106	1,5 – 2,5	0,07
107	1,5 – 2,5	0,26
108	1,5 – 2,5	0,05
109	1,5 – 2,5	0,10
110	1,5 – 2,5	0,53
111	1,5 – 2,5	0,35
112	1,5 – 2,5	0,15

\*peilbuizen zijn rond het huidige maaiveld afgewerkt

Uit tabel 2.2 blijkt dat de grondwaterstand zich aan tot maximaal enkele decimeters onder het huidige, niet opgehoogde maaiveld bevindt.

Om inzicht te verkrijgen in de stijghoogte in diepere bodemlagen zijn bij het DINO-loket van TNO-NITG grondwaterstandgegevens van peilbuizen in een straal van 500 meter rondom de onderzoekslocatie opgevraagd. In tabel 2.3 zijn de gegevens van deze meetgegevens samengevat weergegeven.



**Tabel 2.3 Grondwaterstandsmetingen TNO-NITG**

Peilbuis	Filterdiepte (m tov NAP)	Geohydrologische eenheid	Gemiddelde stijghoogte (m tov NAP)	Periode meetreeks (jaren)
B25A0857-1	-6,4	Deklaag	-4,2	1990 – 2003
B25A0857-2	-25,8	Eerste watervoerend pakket	-4,1	1990 – 2003
B25C0376-1	-13,6	Deklaag	-4,2	1996 – 2010
B25C0376-2	-30,3	Eerste watervoerend pakket	-4,2	1996 – 2010
B25C0376-3	-77,3	Tweede watervoerend pakket	-1,8	1996 – 2010

Uit tabel 2.3 blijkt dat de gemeten grondwaterstand in de deklaag op circa 300 meter ten oosten van de onderzoekslocatie gemiddeld NAP -4,2 meter bedraagt. Deze grondwaterstandsmetingen komen overeen met de gemeten grondwaterstanden ter plaatse van de onderzoekslocatie zelf.

Uit tabel 2.3 blijkt dat de gemeten stijghoogte in peilbuis B25C0376 in het eerste watervoerend pakket circa NAP -4,2 meter bedraagt. De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket is gelijk aan de grondwaterstand in de deklaag.

#### Doorlatendheid

Op basis van de samenstelling van de bodem, wordt voor de zandige deklaag (NAP -5,2 tot -17 meter) een doorlatendheid van 1 m/dag geschat.

Volgens de Digitale grondwaterkaart van Nederland bedraagt de doorlatendheid van het eerste watervoerend pakket 300 à 1.000 m<sup>2</sup>/dag. Bij een dikte van 13 meter bedraagt de doorlatendheid 23 tot 77 m/dag.

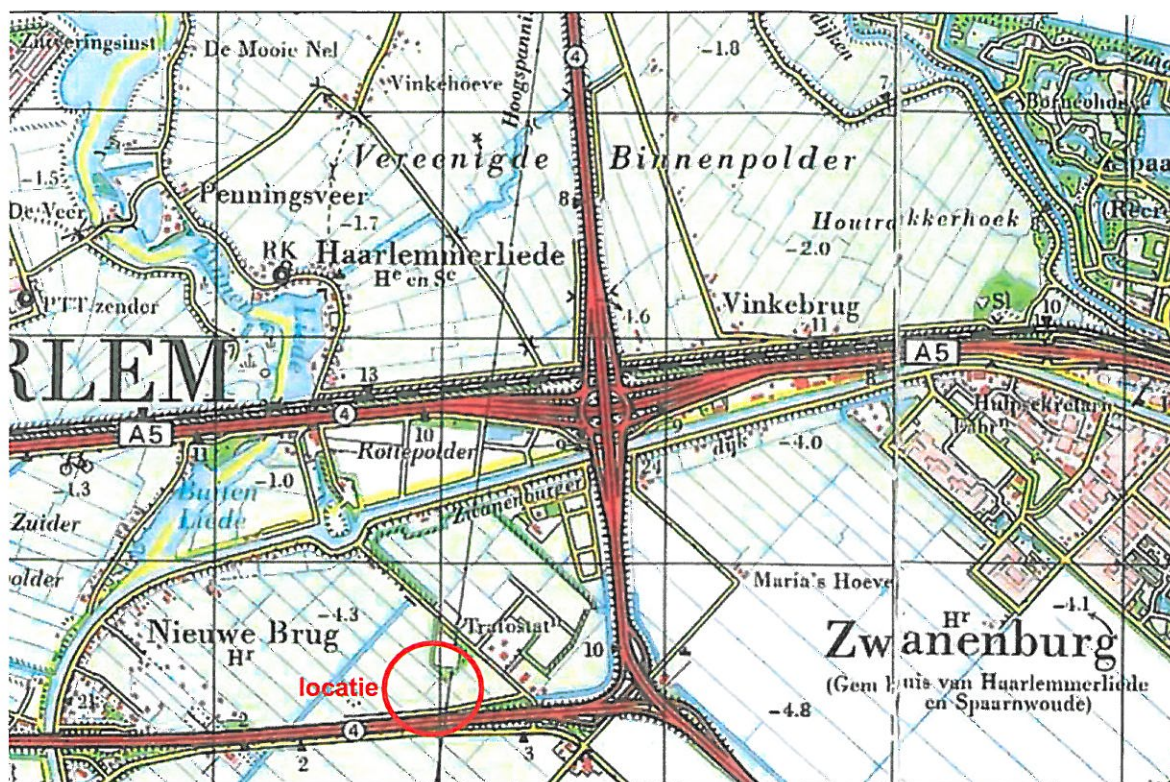
#### Polders en oppervlaktewater

In tabel 2.4 zijn de polders in de omgeving van de onderzoekslocatie weergegeven.

**Tabel 2.4 Polders in omgeving van onderzoekslocatie**

Polder	Polderpeil [m tov NAP]
Binnenpolder Vinkenburg	-2,15 à -2,30
Rottepolder	-1,7 à -1,8
Polder Zwanenburg	-6,0
Polder Nieuwe Brug	-5,10 à -5,25
Polder Boesingheliede	-5,10 à -5,25
Polder ter plaatse van onderzoekslocatie	-5,0

In figuur 2.1 is de situering van de polders op kaart weergegeven.



Figuur 2.1 Situering polders en oppervlaktewater in omgeving van de onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie bevindt zich in een gebied met een eigen streefpeil dat NAP -5 meter bedraagt. De grondwaterstand is hoger dan het streefpeil, als gevolg van opbolling van de grondwaterstand door infiltrerend neerslagoverschot.

De onderzoekslocatie bevindt zich ten zuiden van de Ringvaart, welke in verbinding staat met de Buiten Liede en het Spaarne. De onderzoekslocatie wordt omringd door kleine en middelgrote sloten zoals de Liedetocht.

#### Grondwateronttrekkingen

Binnen een straal van 1.000 meter rondom de onderzoekslocatie zijn geen grondwateronttrekkingen van derden bekend.

## 3 Berekening bemalingsdebiet en waterbezwaar

### 3.1 Uitgangspunten

Voor de berekening van het bemalingsdebiet en waterbezwaar zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

#### Uitgangspunten geohydrologie

- De bemaling vindt plaats in de zandige deklaag (wadzandpakket). Door afwezigheid van een scheidende laag tussen de deklaag en het eerste watervoerend pakket treedt er voeding vanuit het eerste watervoerend pakket op
- De bodemopbouw zoals weergegeven in tabel 2.1 en de waarden voor doorlatendheid zoals genoemd in paragraaf 2.2
- De hoogst gemeten grondwaterstand in de deklaag bedraagt NAP -4,2 meter (0 m -mv). Er wordt uitgegaan van de worst-case grondwaterstand

#### Uitgangspunten ontgraving

De uitgangspunten met betrekking tot de ontgraving zijn gebaseerd op de volgende tekeningen:

- Terreinoverzicht nieuwe toestand, projectnummer 91247, object VHZ380, groep VW01, bladnummer 002, revisie D, d.d. 02-02-2012, IOB Ingenieursbureau

De uitgangspunten zijn samengevat weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Uitgangspunten ontgraving

Locatie	Ontgravingsdiepte [m NAP]	Ontgravingsdiepte [m]	Grondwaterstand [m NAP]	Gewenste verlaging [m]	Bemalingsduur [dagen]
Bedieningsgebouw	-5,0	1,8	-4,2	1,1	28
Transformatorcellen	-5,0	1,8	-4,2	1,1	28 per cel
Compensatiespoelen	-4,8	1,6	-4,2	0,9	56*
Werkruimte/opslag	-4,1	0,9	-4,2	-	-
Velden	-3,8	0,6	-4,2	-	-

\*omdat de compensatiespoelen niet alle drie naast elkaar liggen, zullen compensatiespoelen C412 & C413 samen bemalen worden met een duur van 28 dagen. C411 wordt apart bemalen ook met een duur van 28 dagen.

Uit tabel 3.1 blijkt dat ten behoeve van de realisatie van het bedieningsgebouw en bijbehorende kelder de voor de fundering van de transformatorcellen wordt ontgraven tot een diepte van maximaal NAP -5,0 meter. Voor de bouw van de compensatiespoelen wordt ontgraven tot NAP -4,8 meter. Ten behoeve van de bouw het portaal wordt ontgraven tot NAP -4,7 meter. Geconcludeerd wordt dat bemaling ten behoeve van de realisatie van de werkruimte/opslag en de velden niet noodzakelijk is, omdat boven de grondwaterstand gewerkt wordt.

De gewenste verlaging is berekend uit het verschil tussen de grondwaterstand en de ontgravingsdiepte plus 0,3 meter drooglegging van de ontgraving.

### **3.2 Opbarstrisico's**

Op locaties die gekenmerkt worden door het voorkomen van een slecht doorlatende klei- of veenlaag met daaronder een (matig) watervoerende laag, kan er sprake zijn van gevaar voor opbarsting van de putbodem. Door het ontgraven van de slecht doorlatende kleilaag wordt de druk van deze laag op de watervoerende laag kleiner. De druk van de watervoerende laag blijft hetzelfde. Hierdoor kan er een drukverschil ontstaan waardoor de ontgravingsbodem kan opbarsten.

Om het opbarsten van de ontgravingsbodem te voorkomen dient de druk van de onderliggende watervoerende laag verlaagd te worden totdat de druk van beide pakketten gelijk is of de druk van het onderliggende pakket kleiner is dan het bovenliggende pakket. Dit kan geschieden door de stijghoogte in de watervoerende laag te verlagen middels een spanningsbemaling.

Aan de hand van opbarstberekeringen is de benodigde stijghoogte verlaging in de watervoerende laag berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 6740, waarbij de soortelijke gewichten zijn ingeschat op basis van literatuurwaarden. Daarnaast is uitgegaan van een open ontgraving met een talud van 1:1. De opbarstberekeringen zijn opgenomen in bijlage 3. Uit de berekeningen blijkt dat een spanningsbemaling noodzakelijk is om opbarsting van de putbodem te voorkomen. De berekende benodigde stijghoogteverlaging in de watervoerende laag is weergegeven in tabel 3.2. Omdat de dikte van de kleilaag variabel is, is voor elke locatie de onderkant van de kleilaag bepaald op basis van de boorprofielen van de boringen geplaatst in het kader van het verkennend bodemonderzoek. De onderkant van deze kleilaag is weergegeven in tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Benodigde stijghoogteverlaging in de watervoerende laag.**

Locatie	Onderdeel	Onderkant kleilaag [m NAP]	Ontgravingsdiepte [m NAP]	Opbarstrisico	Benodigde stijghoogteverlaging [meter]
Bedieningsgebouw	-	-4,9	-5,0	Nee*	1,1
Transformatorcellen	T413	-5,2	-5,0	Ja	0,8
	T412	-4,9	-5,0	Nee*	1,1
	T411	-5,0	-5,0	Nee*	1,1
Compensatiespoelen	C413	-5,2	-4,8	Ja	0,5
	C412	-5,2	-4,8	Ja	0,5
	C 411	-4,9	-4,8	Ja	0,6

\* deklaag wordt volledig ontgraven

Ter plaatse van het bedieningsgebouw, T412 en T411 wordt de slechtdoorlatende kleilaag volledig ontgraven en is er dus geen spanningsbemaling nodig. De stijghoogte in het wadzandpakket dient wel verlaagd te worden tot 0,3 meter beneden te ontgravingsdiepte. Deze benodigde stijghoogteverlaging is ook weergegeven in tabel 3.2.

### 3.3 Bemalingsdebiet en waterbezwaar

De berekening van het benodigde debiet voor de (spannings)bemaling in het wadzandpakket is uitgevoerd met behulp van het computermodel TRIPOT. Dit is een door Tauw ontwikkeld programma voor dimensionering van bemalingen.

Het model berekent op analytische wijze de stationaire situatie van onttrekkingen en houdt rekening met onvolkomen filters en eventuele voeding vanuit watergangen.

Bij de berekening van het bemalingsdebiet is rekening gehouden met de infiltratie van het onttrokken water in de bodem nabij de ontgravingslocatie (retourbemaling, zie paragraaf 4.2).

In tabel 3.3 zijn de berekende onttrekkingsdebieten en het totale waterbezwaar voor de verschillende locaties weergegeven. Er is vanuit gegaan dat al het onttrokken grondwater in de bodem wordt geïnfiltreerd.

Naast de (spannings)bemaling in het wadzandpakket zal tevens een beperkte bemaling voor het freatisch pakket worden toegepast. Het debiet van deze bemaling wordt geschat op enkele kuubs per dag en dragen hiermee niet significant bij aan het totale debiet.



Tabel 3.3 Bemalingsdebiet en waterbezwaar

Locatie	Gewenste verlaging Freatisch pakket (m)	Benodigde stijghoogteverlaging in watervoerende laag (m)	Bemalingsduur (dagen)	Onttrekkingsdebiet (m <sup>3</sup> /dag)	Waterbezwaar (m <sup>3</sup> )
Bedieningsgebouw	0,7	1,1	28	125 tot 175	3.500 tot 4.900
T413	1,0	0,8	28	80 tot 110	2.240 tot 3.080
T412	0,7	1,1	28	75 tot 100	2.100 tot 2.800
T411	0,8	1,1	28	60 tot 80	1.680 tot 2.240
C413 & C412*	1,0	0,5	28*	40 tot 50	1.120 tot 1.400
C 411	0,7	0,6	28	30 tot 40	840 tot 1.120
Portaal	1,0	0,3	4	15 tot 25	60 tot 100
Totaal waterbezwaar					11.540 tot 15.640

\*C413 en C412 worden tegelijk bemalen

## 4 Lozing, bemalingssysteem en uitvoering

### 4.1 Lozing

#### 4.1.1 Lozingsmogelijkheden

Uit milieuhygiënisch oogpunt heeft het de primaire voorkeur het vrijkomende grondwater te retourneren naar dezelfde bodemlaag als waar uit is onttrokken. Andere lozingsmogelijkheden zijn lozing op het oppervlaktewater en lozing op het rioolstelsel.

#### Oppervlaktewater

Voor lozing op het oppervlaktewater worden door Hoogheemraadschap Rijnland eisen gesteld aan de kwaliteit van het te lozen bemalingswater.

Ter plaatse van de onderzoekslocatie is het grondwater bemonsterd en geanalyseerd op de lozingsparameters. Tevens is een watermonster van het dichtstbijzijnde oppervlaktewater genomen en geanalyseerd op lozingsparameters. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kwaliteit grondwater en oppervlaktewater

Parameters	Eenheid	Pb 101 (1,5 – 2,5 m -mv)	Oppervlaktewater
Stikstof totaal	mg/L	13	2,0
Ammonium als N	mg/L	10	0,30
Chloride	mg/L	720	91
IJzer totaal	mg/L	2,2	0,34
Arseen	mg/L	0,00093	0,0021
Fosfor	mg/L totaal P	2,4	0,14
Nitraat	mg/L	<0,05	<0,05
Nitriet	mg/L	<0,01	<0,01
Sulfaat	mg/L	<1,0	42
CZV	mg/L	76	64
BZV	mg/L	<1,0	10
Onopgeloste bestanddelen	mg/L	87	97
pH	-	7,13	Niet gemeten

Uit tabel 4.1 blijkt onder andere dat de concentratie chloride in het grondwater 720 mg/l en in het oppervlaktewater 91 mg/l bedraagt. De concentratie chloride in het grondwater is te hoog om op het oppervlaktewater te lozen.

### **Riolering**

Om te onderzoeken of lozing van het bemalingswater op het gemeentelijk rioolstelsel mogelijk is, is contact opgenomen met de gemeente Haarlemmermeer. Hieruit bleek dat in de omgeving van de onderzoekslocatie geen rioolstelsel aanwezig is. Derhalve is lozing op het gemeentelijk rioolstelsel niet mogelijk.

### **Afweging lozingsmogelijkheden**

Geconcludeerd wordt dat lozing op de riolering niet mogelijk is. Lozing op het oppervlaktewater wordt mogelijk toegestaan na verlaging van kritische parameters door het toepassen van een waterzuivering. Zuivering voor chloride als kritische parameter is echter relatief kostbaar.

Geadviseerd wordt om lozing door middel van retourbemaling toe te passen. De doorlatendheid van het zandpakket ter plaatse van de onderzoekslocatie is redelijk goed. Op basis hiervan lijkt retourbemaling een realistische optie. Daarnaast kan door retourbemaling de eventueel optredende negatieve effecten als gevolg van grondwaterstandsverlagingen worden gereduceerd danwel worden opgeheven. De retourbemaling is nader uitgewerkt in de volgende paragraaf.

#### **4.1.2 Retourbemaling**

Uitgangspunten voor het dimensioneren van de retourbemaling zijn:

- Het vrijkomende grondwater wordt geretourneerd op het eigen terrein van TenneT
- Ter plaatse van de bouwput blijft de gewenste verlaging behouden
- Het vrijkomende water wordt geretourneerd naar dezelfde bodemlaag als waar uit is onttrokken. Op basis hiervan dient geretourneerd te worden in het zandige deel van de deklaag (wadzandpakket)
- Er is geen gevaar voor opbarsting van de afdekkende kleilaag die aanwezig is tussen NAP -4,2 en NAP -4,7 meter à NAP -5,3 meter. Tijdens de infiltratie zal ter plaatse van het retourveld de stijghoogte in het zandige deel van de deklaag verhoogd worden. Bij een te hoge stijghoogte kan de afdekkende klei-/veenlaag opbarsten.
- Voorkomen of minimaliseren van grondwateroverlast ter plaatse van de retourbronnen

Op basis van bovenstaande uitgangspunten is de meest optimale locatie van de retourfilters bepaald. De locatie van de retourfilters is weergegeven in bijlage 4.



Op basis van een stabiliteitsberekening is bepaald wat de maximaal toelaatbare stijghoogte in de retourbronnen mag zijn om opbarsting van de kleilaag te voorkomen. De berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 6740, waarbij de soortelijke gewichten zijn ingeschat op basis van literatuurwaarden. Er is vanuit gegaan dat ter plaatse van de retourbronnen het huidige maaiveld is opgehoogd met circa 1 meter zand. Daarnaast is er van een de minimaal gemeten dikte van de kleilaag van 0,4 meter uitgegaan. De opbarstberekening is weergegeven in bijlage 5. Uit de berekeningen blijkt dat de maximaal toelaatbare stijghoogtestijging 0,7 meter bedraagt. Met het programma Tripot (zie paragraaf 3.3) is de grondwaterstandsverhoging ter plaatse van het retourveld berekend. De berekende grondwaterstandsverhoging bedraagt 0,2 à 0,7 meter en ligt hiermee onder de maximaal toelaatbare grondwaterstandsverhoging.

#### 4.2 Bemalingssysteem en uitvoering

Het geadviseerde bemalingssysteem is weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Onttrekkingssysteem en uitvoering

Bemaling	Type bemaling	Filterstelling [m –mv]	Hart op hart afstand [m]	Situering
Bemaling ontgravingsvakken	Open bemaling met behulp van horizontale drains	nvt	nvt	Op putbodem binnen ontgravingsvak
	Verticale vacuümfilters	2 tot 4	2	Rondom ontgravingsvak
Retourbemaling	Verticale filters onder druk	2 tot 6	2	Een streng ten zuiden van de ontgravingsvakken, zie bijlage 4

Om de retourbemaling te laten slagen is het van belang om het systeem (lekdicht) onder overdruk te houden.

De uiteindelijke keuze van het onttrekkingssysteem is ter verantwoording van de aannemer.

Kenmerk R002-4814682BMP-ege-V02-NL

---

## 5 Effecten op de omgeving

### 5.1 Grondwaterstandsverlagingen

Als gevolg van de (retour)bemaling treden grondwaterstandveranderingen in de omgeving op. In de omgeving van de ontgraving treden grondwaterstandsverlagingen op en in de omgeving van de infiltratie treden grondwaterstandsverhoging op. De berekende grondwaterstandsveranderingen in de zandige deklaag (wadzandpakket) zijn op kaart weergegeven in bijlage 6. Hierbij betreffen de negatieve waarden grondwaterstandsverlagingen en positieve waarden grondwaterstandsverhogingen. Gezien het geringe debiet van enkele kuubs per uur en de slechte doorlatendheid van de kleiige deklaag wordt de grondwaterstandsveranderingen in het freatisch pakket als zeer beperkt beschouwd.

Opgemerkt wordt dat de op de figuren weergegeven blauwe bollen, modelmatige onttrekkings- en infiltratiepunten betreffen, waarvan de onderlinge afstand niet overeen behoeft te komen met de werkelijke onderlinge afstand van de filters.

Uit bijlage 6 blijkt dat er ter plaatse van de Spaarnwouderweg ten noorden van de onderzoekslocatie geen grondwaterstandverlagingen in de zandige deklaag (wadzandpakket) optreden. Ten zuiden van de onderzoekslocatie ter plaatse van de Spaarnwouderweg en de N205 treden grondwaterstandstijgingen op van enkele decimeters.

### 5.2 Zettingen

Omdat er ter plaatse van de dichtstbijzijnde bebouwing of infrastructuur geen grondwaterstandsverlagingen optreden is er geen zettingsrisico als gevolg van de realisatie van het hoogspanningsstation.

### 5.3 Aantrekken verontreiniging

Uit het verkennend bodemonderzoek (Tauw bv, Bodemonderzoek hoogspanningsstation Vijfhuizen variant west, projectnummer 4814682) blijkt dat binnen de invloedstraal van de bemaling alleen lichte bodemverontreinigingen met enkele zware metalen, PAK en naftaleen aanwezig zijn. Derhalve is er geen sprake van het aantrekken van sterke verontreinigingen als gevolg van de bemaling.

### 5.4 Beïnvloeding grondwateronttrekking derden

Binnen de invloedstraal van de bemaling zijn geen grondwateronttrekkingen van derden bekend. Er is derhalve geen sprake van ongewenste beïnvloeding van grondwateronttrekkingen van derden.

### **5.5 Landbouw en natuur**

Als gevolg van grondwaterstandsverlagingen kunnen ongewenste effecten zoals verdroging optreden in natuur en landbouw gebieden. Binnen de invloedsstraal van de bemaling is het huidige landgebruik voornamelijk landbouw. Echter, dit gedeelte van het landbouw gebied zal geheel worden ingenomen door het toekomstig hoogspanningsstation. Buiten het toekomstig hoogspanningsstation is de grondwaterstandsverlaging verwaarloosbaar. Er is geen sprake van ongewenste effecten voor natuur en landbouw.

### **5.6 Archeologie**

Op basis van het uitgevoerde archeologisch bureauonderzoek van Synthegra (kenmerk S110220, d.d. 13 oktober 2011) blijkt dat binnen de invloedsstraal van de bemaling geen archeologische resten worden verwacht. Er is derhalve geen sprake van ongewenste effecten op de archeologie als gevolg van de bemaling.

## 6 Vergunningen en meldingen

### 6.1 Onttrekkingsvergunning-/melding

Grondwateronttrekkingen kunnen, afhankelijk van de eisen van Hoogheemraadschap van Rijnland, meldingsplichtig danwel vergunningsplichtig zijn in het kader van de Waterwet. Hoogheemraadschap van Rijnland hanteert de onderstaande regelgeving op bronningen buiten kwetsbare gebieden:

- Een bemaling is meldingsplichtig als meer dan 1 m<sup>3</sup>/uur wordt onttrokken
- Een bemaling is vergunningsplichtig als meer dan 15.000 m<sup>3</sup>/maand óf langer dan zes maanden wordt onttrokken

Uit de berekeningen blijkt dat het totale waterbezwaar ten behoeve van de realisatie van het hoogspanningsstation circa 16.000 m<sup>3</sup> is bij een totale bemalingsduur van 172 dagen. Toetsing van het waterbezwaar aan de vergunningsgrens geeft aan dat, op basis van het onttrekkingsdebiet en –duur de bemaling meldingsplichtig is. Er dient derhalve een onttrekkingsmelding bij Hoogheemraadschap van Rijnland te worden ingediend.

Indien een onttrekking meldingsplichtig is, moet aan de volgende verplichtingen worden voldaan:

- Er moet een registratie worden bijhouden van de gemeten hoeveelheden (grond)water die worden onttrokken of geïnfiltreerd
- Er moet elk jaar in januari of, bij beëindiging van de werkzaamheden binnen een maand na beëindiging, opgave worden gedaan van de per kwartaal onttrokken of geïnfiltreerde hoeveelheid (grond)water; en
- Bij deze opgave moeten eventuele wijzigingen in de inrichtingen worden doorgegeven

### 6.2 Lozingsvergunning-/melding

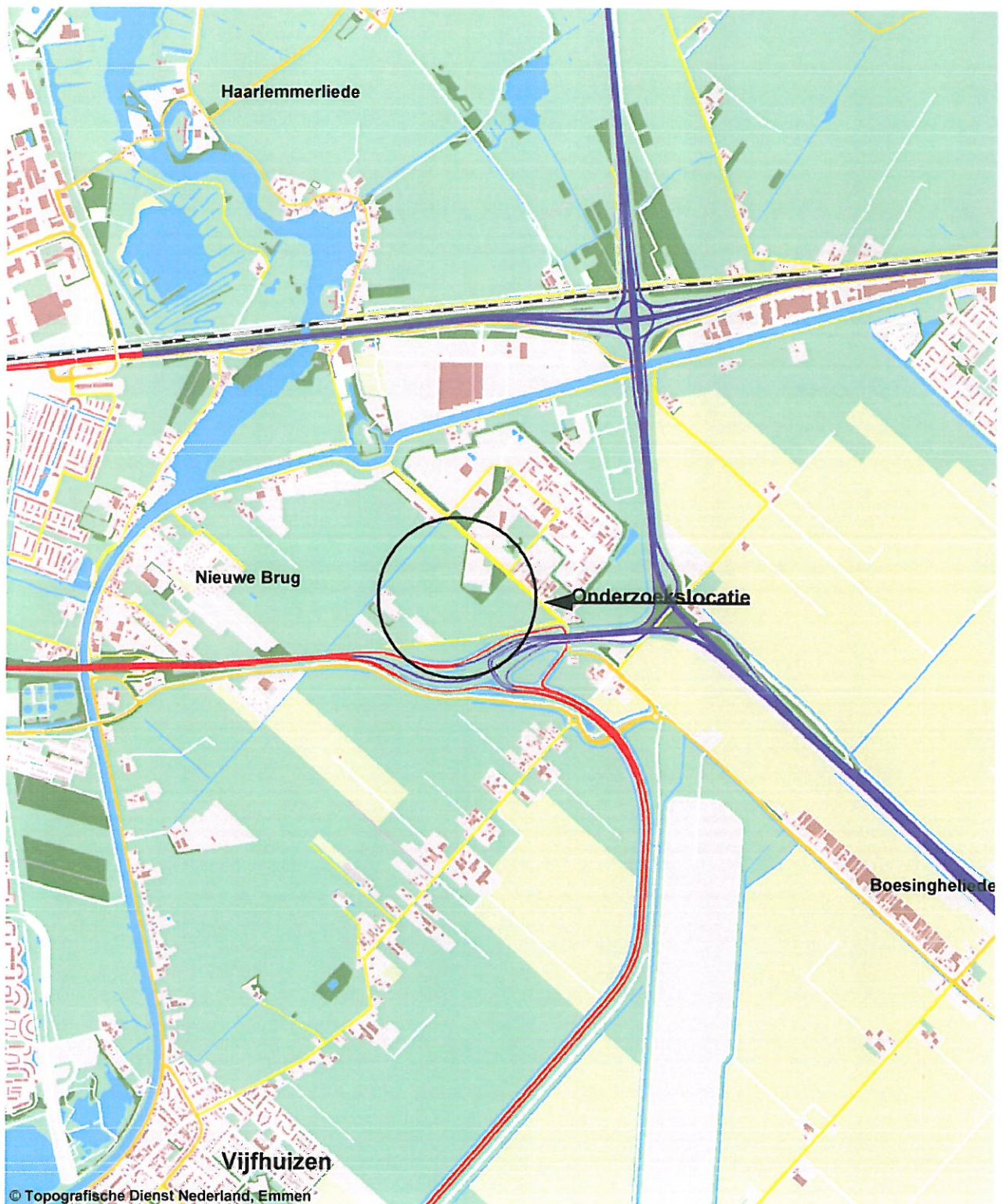
Op de onttrekkingsmelding voor het Hoogheemraadschap van Rijnland dient te worden aangegeven dat retourbemaling zal worden toegepast.

# Bijlage

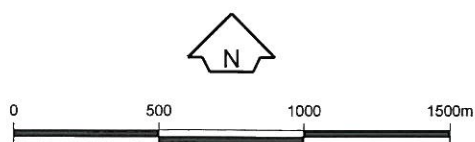
1

Regionale ligging





© Topografische Dienst Nederland, Emmen



Opdrachtgever TenneT TSO B.V.	Schaal 1 : 25.000	Status Definitief
Project Vijfhuizen, combi 380 kV variant west	Formaat A4-Portrait	Projectnummer 4814682
Onderdeel Regionale ligging van de onderzoekslocatie	Dat. 20.4.2012 13:33 Getek. TDA Gec. iag	Tekeningnummer 0



**Tauw**

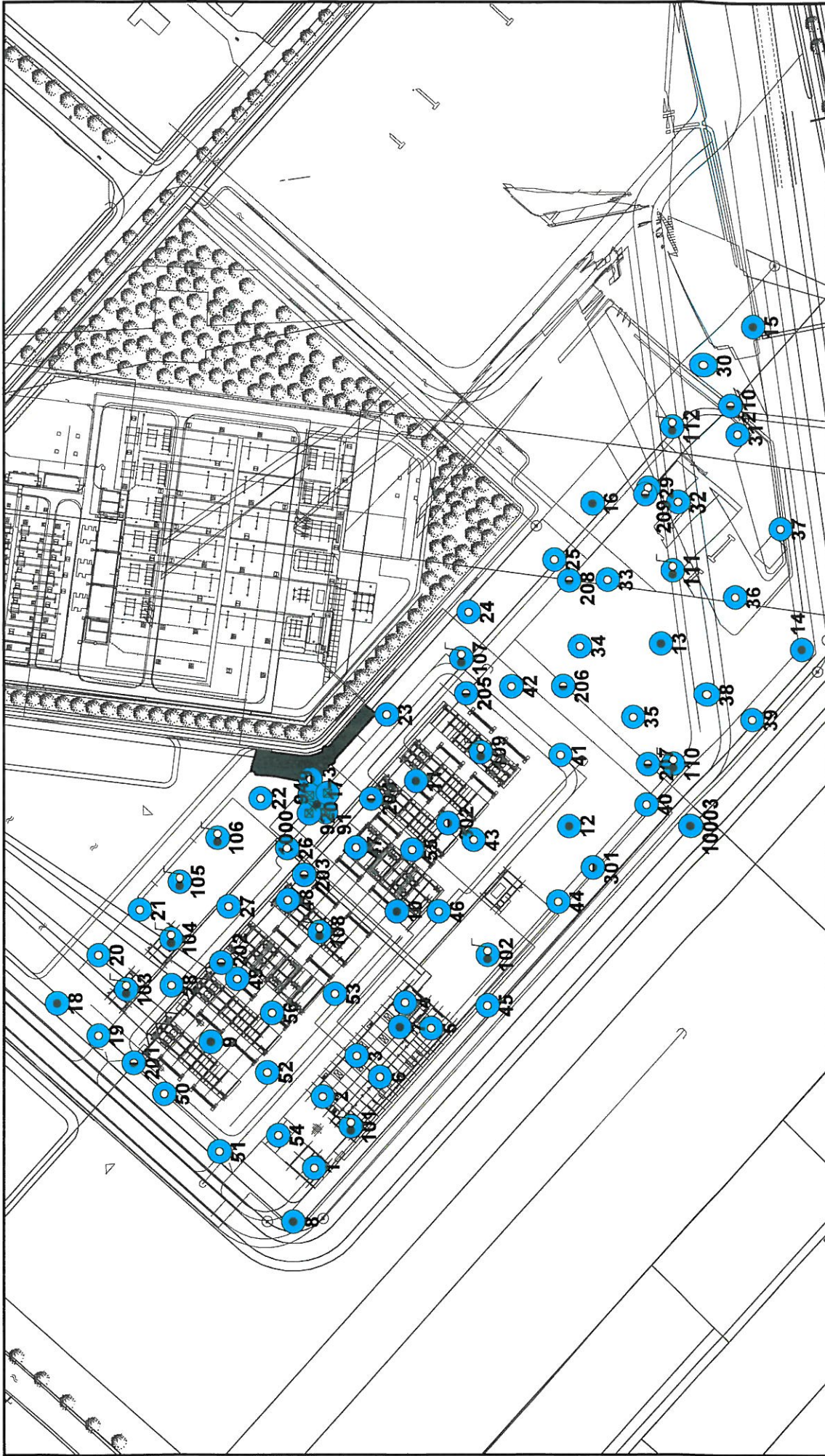
Postbus 133  
7400 AC Deventer  
Tel. (0570)699911  
Fax (0570)699666

# Bijlage

## 2

Situering boringen en boorprofielen





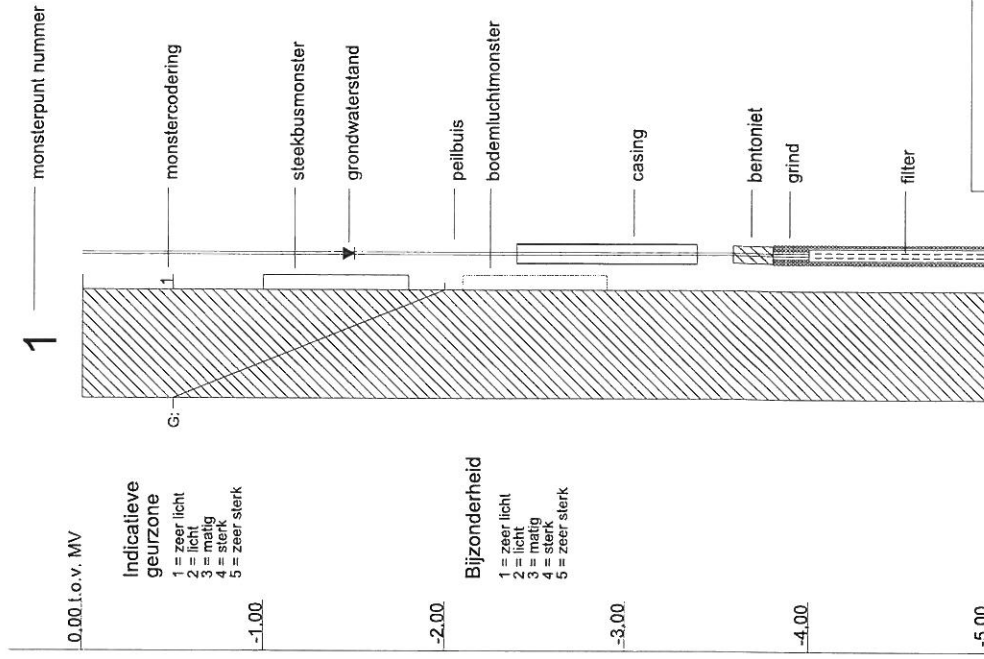
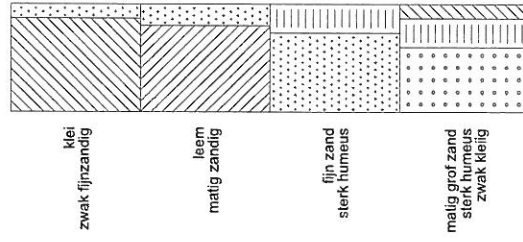
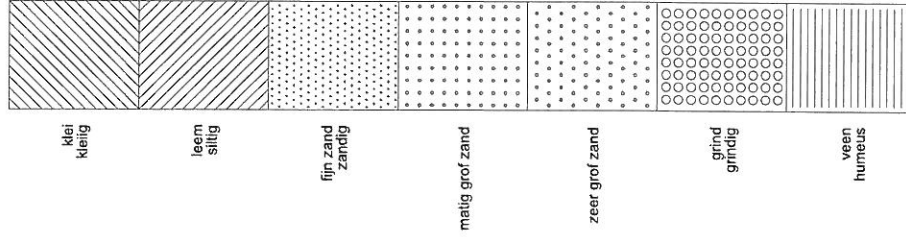
- ☒ Asbest gat 30x30
- Boring
- Boring tot 0.5 m
- Boring tot 1 meter
- Overig
- Peilbuis
- Sib
- Samplepoint
- Vlak Monsters

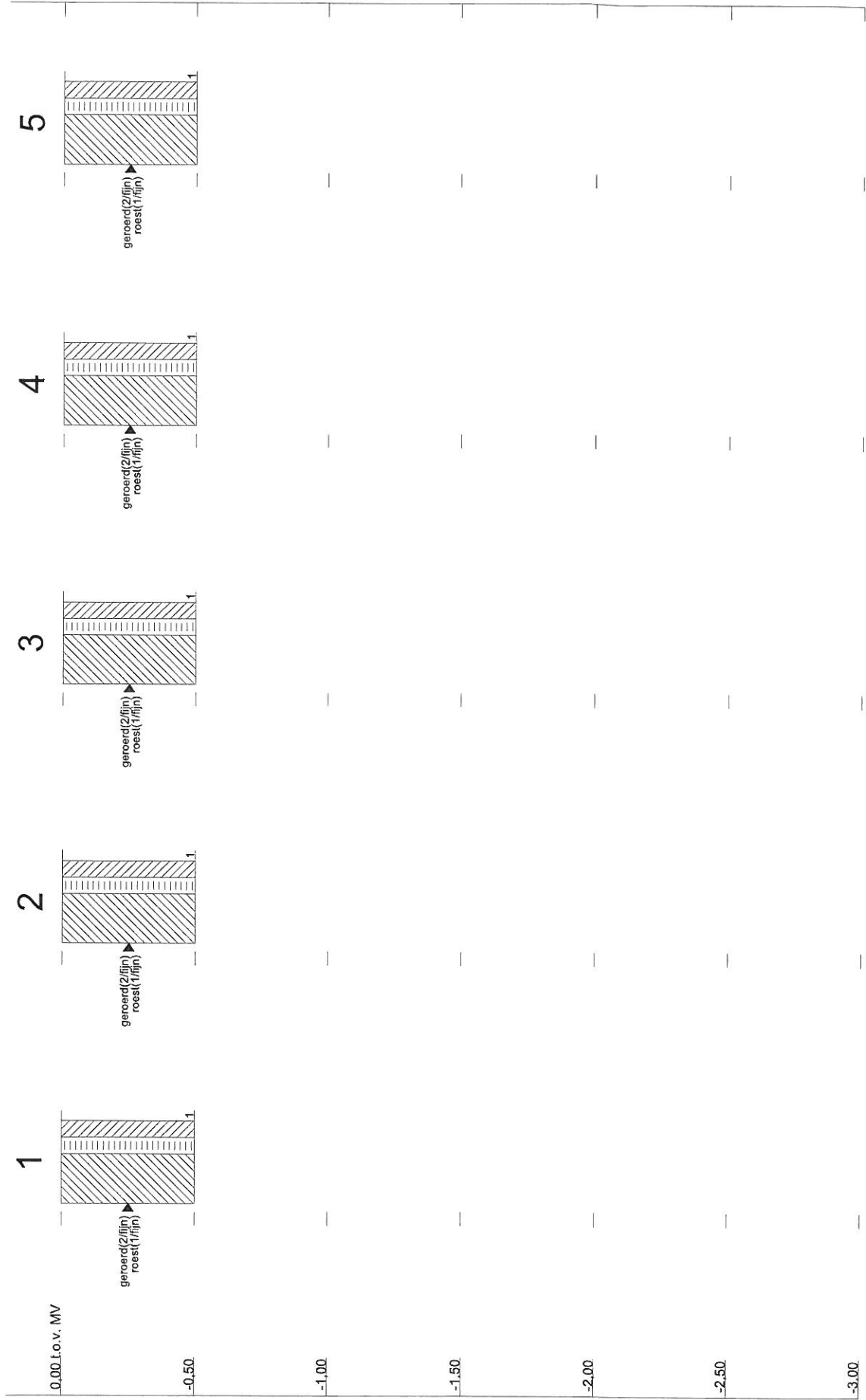


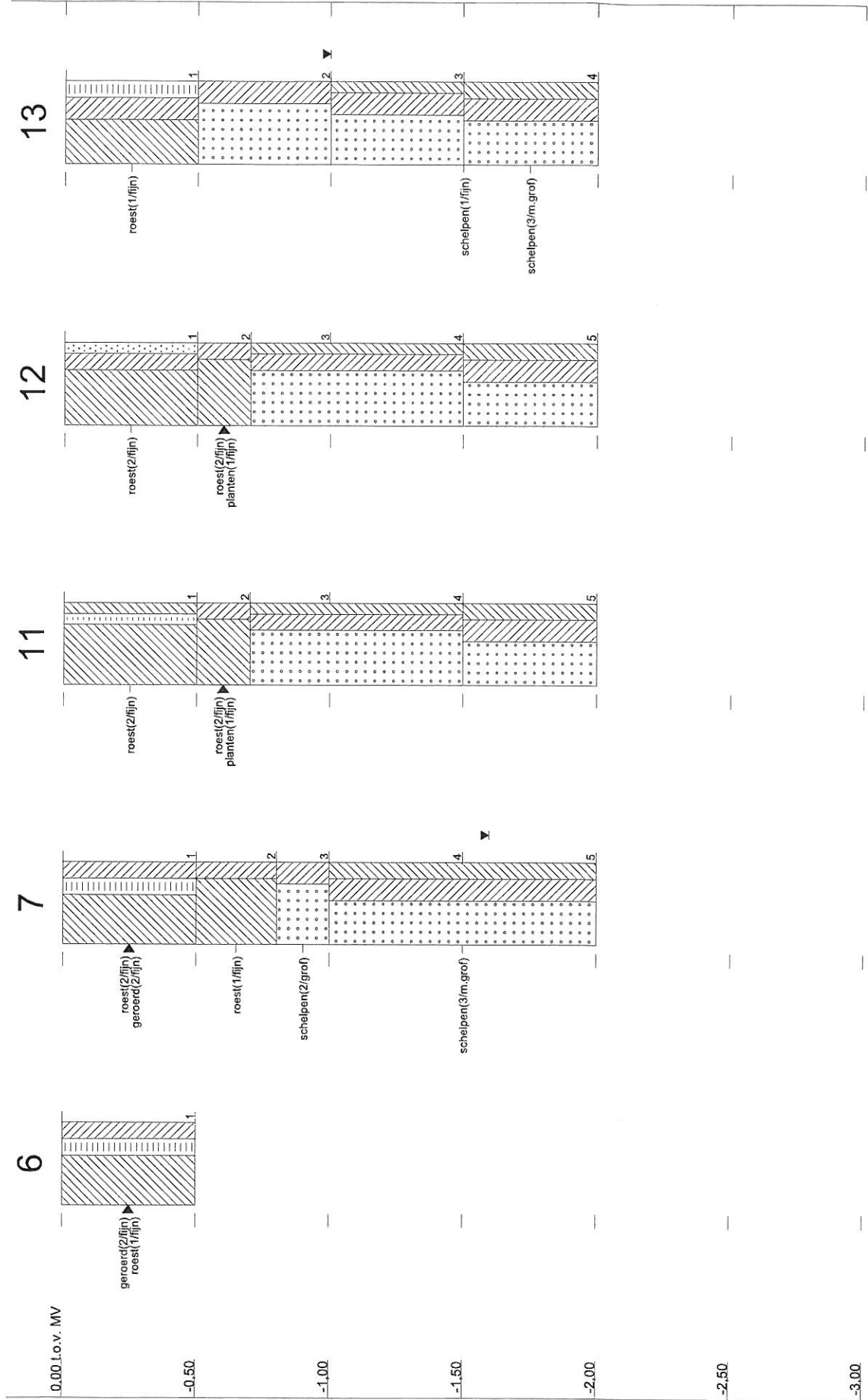
Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.		Staat:	Definitief
Project: Vijfhuizen, combi 380 kV variant west		Schaal: 1 : 2.000	Projectnummer: 4814682
Onderdeel: Situering boringen en peilbuizen		Formaat: A4 210x297 mm	Tekeningnummer: P00003
		Dat.: 20.4.2012 14:22	Geak.: TEGIS
		Geac.:	iaag

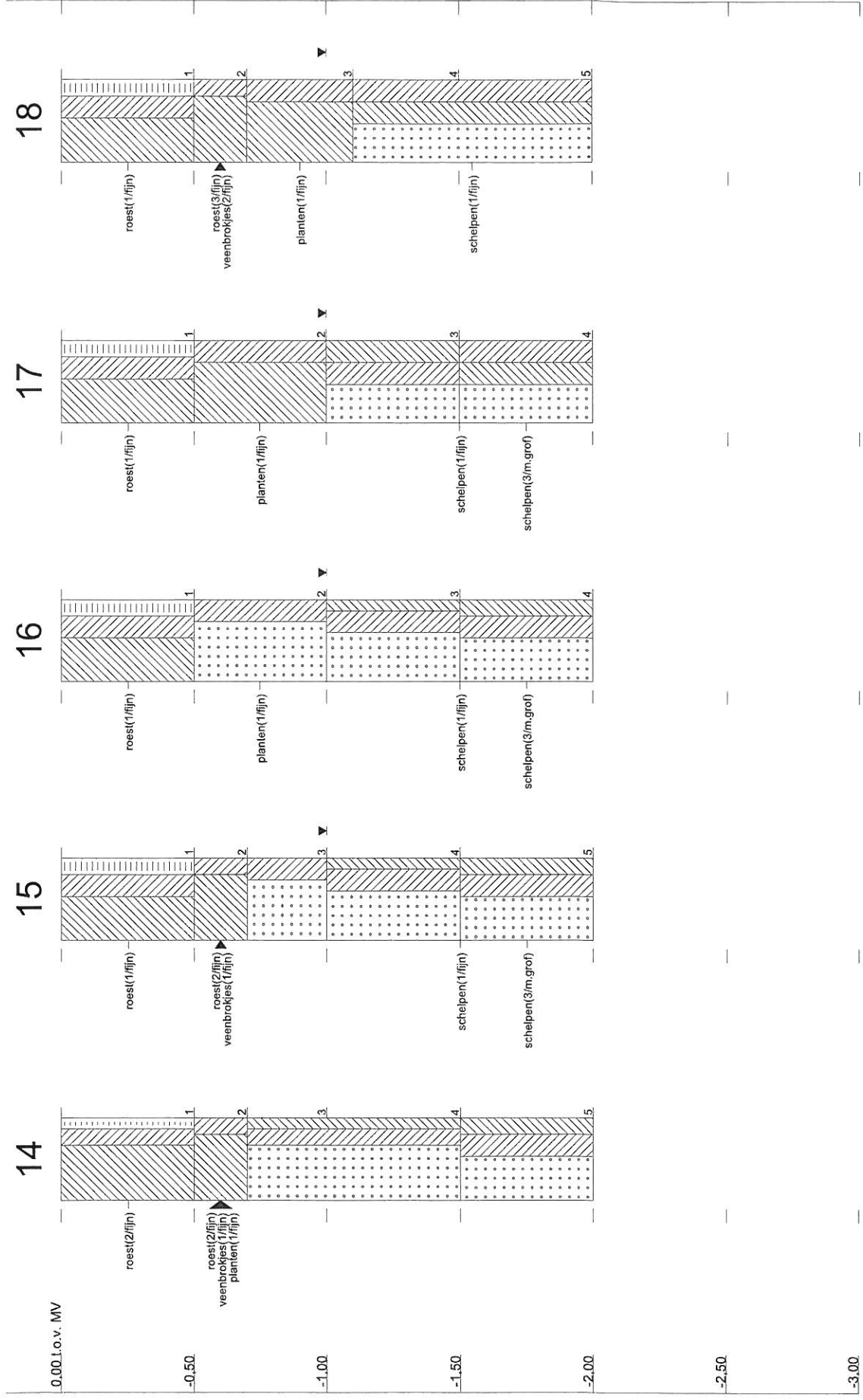
Projectie 1:3  
Tennet TSO B.V.  
Postbus 133  
3820 AD Utrecht  
Tel. (0)31 6799111  
Fax (0)31 6799666

Legenda boorprofielen

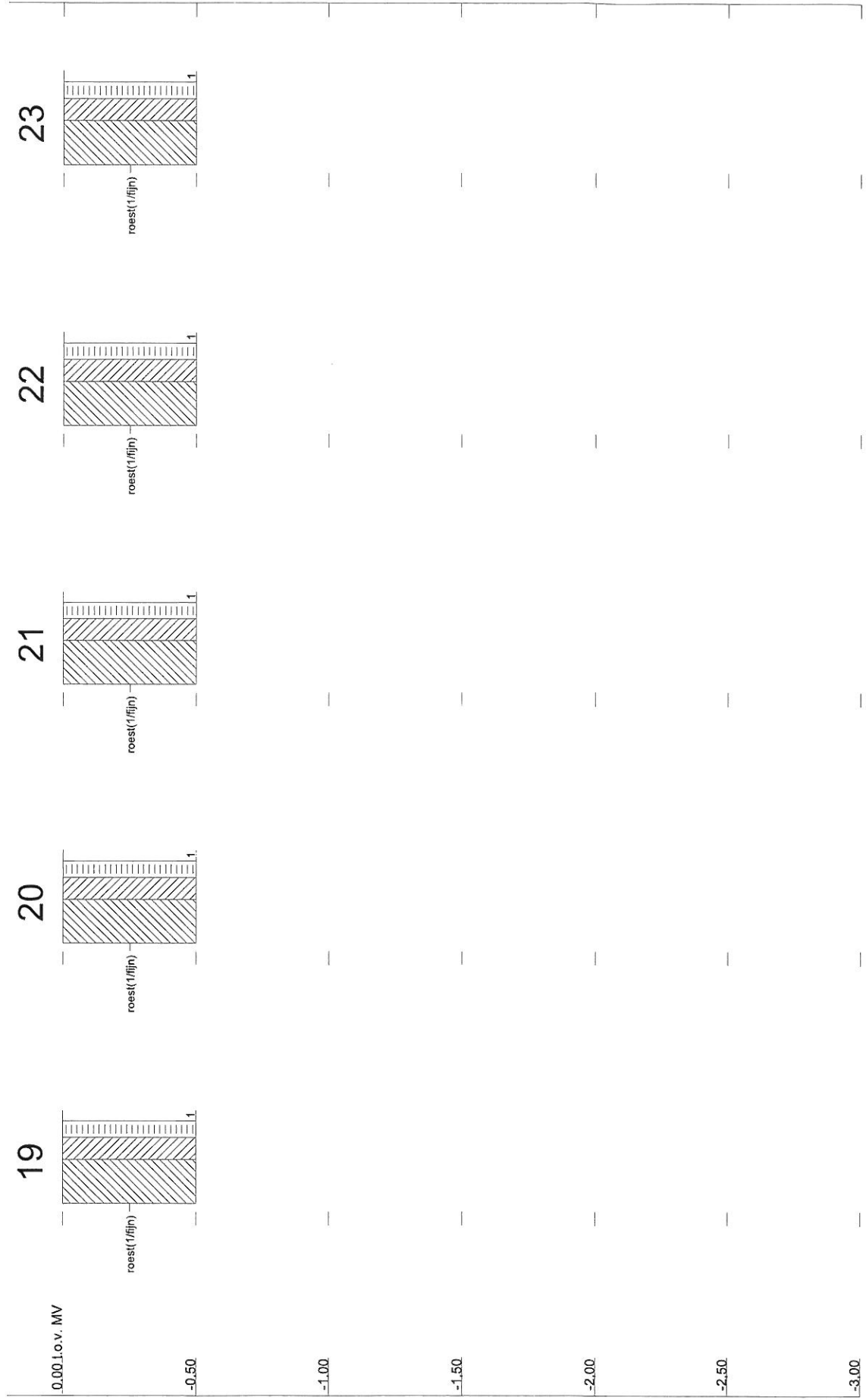


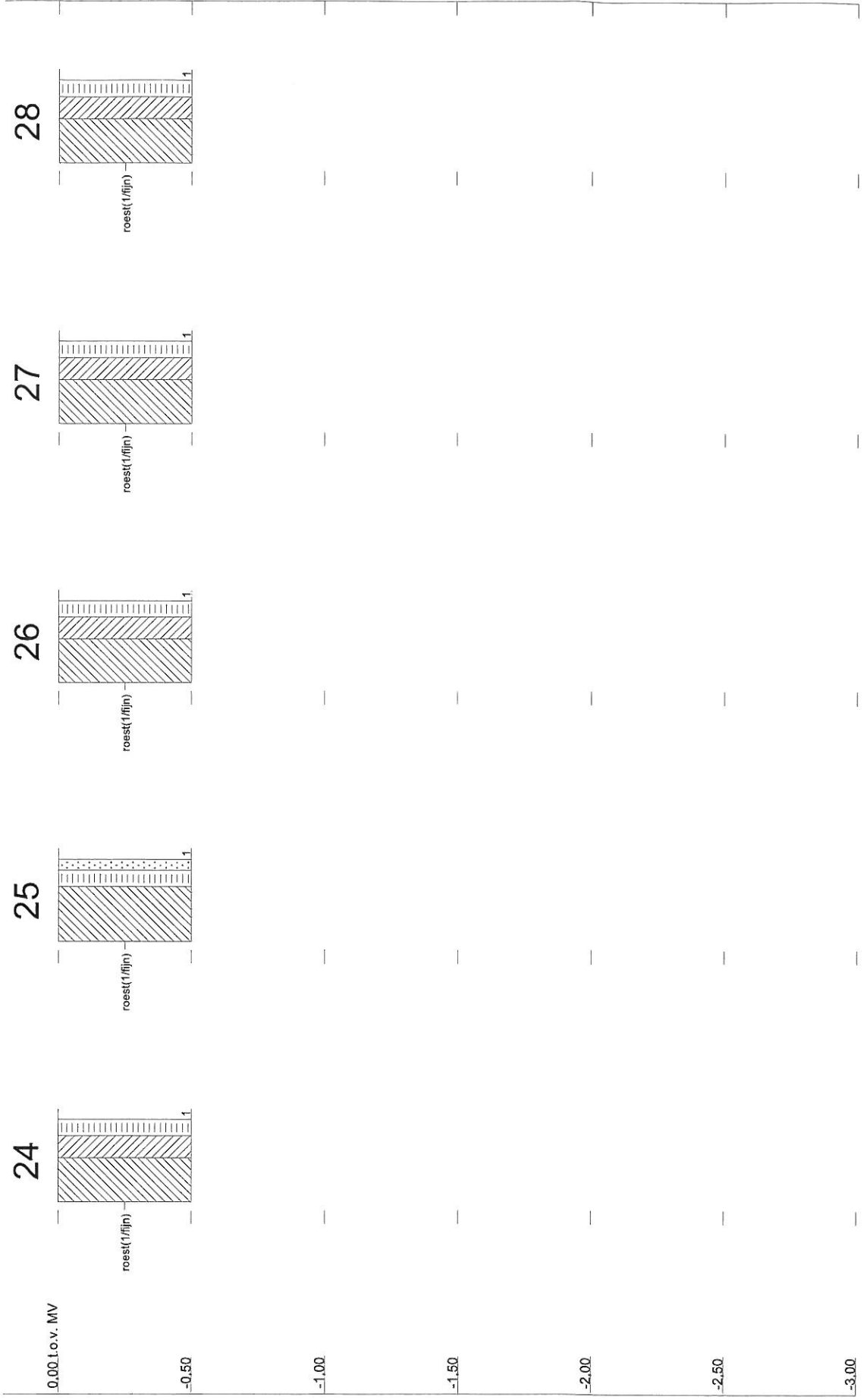


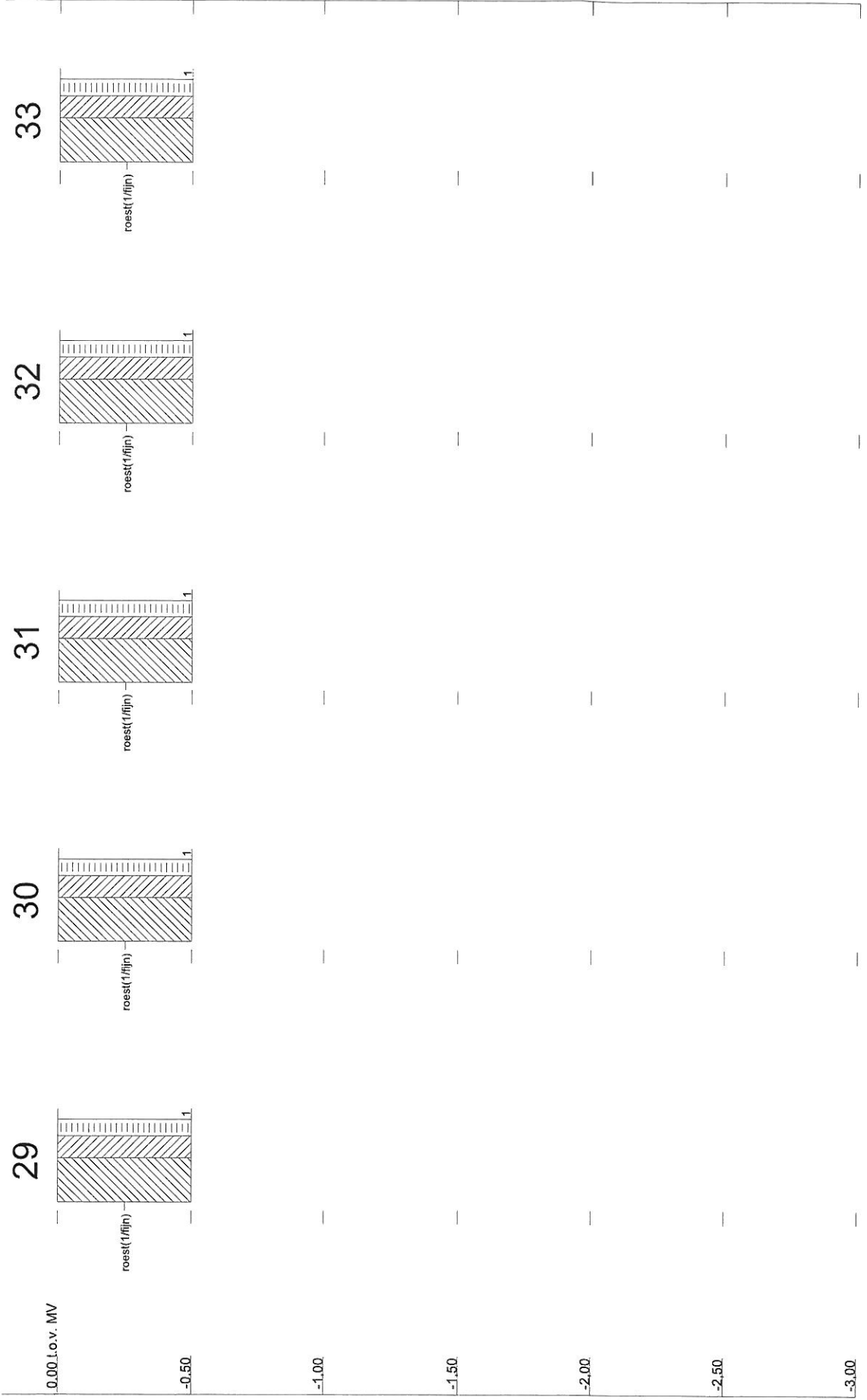




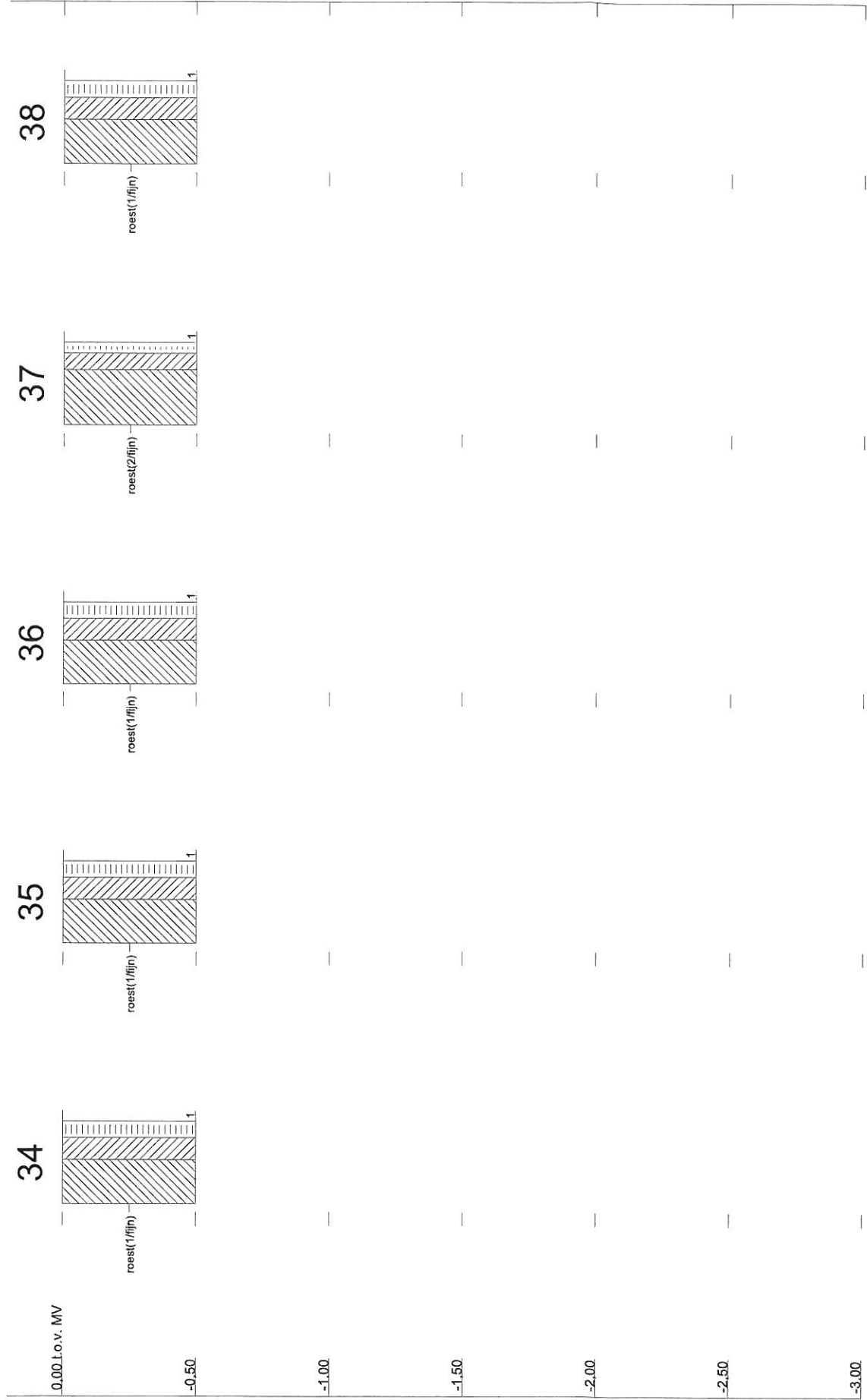


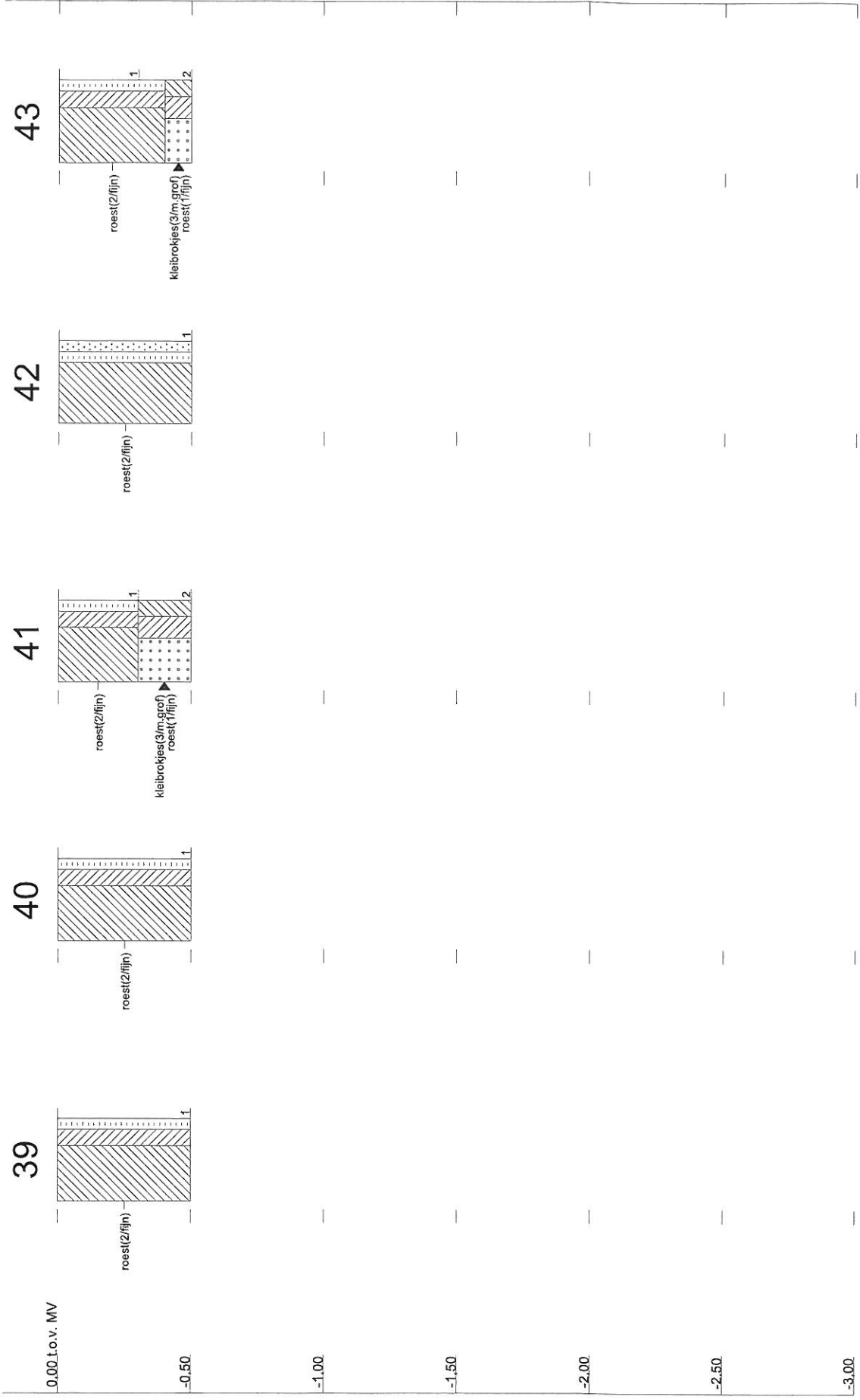


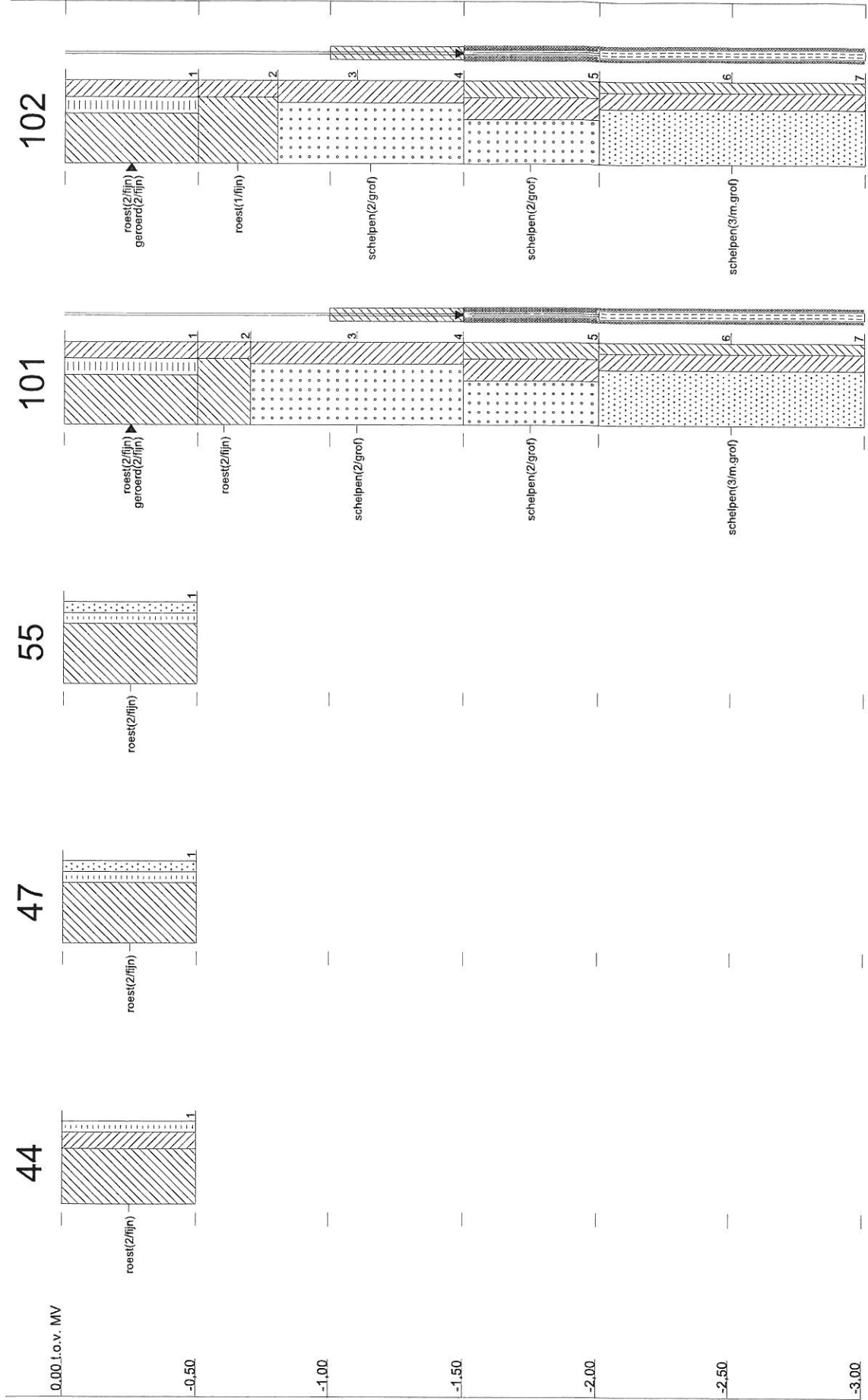


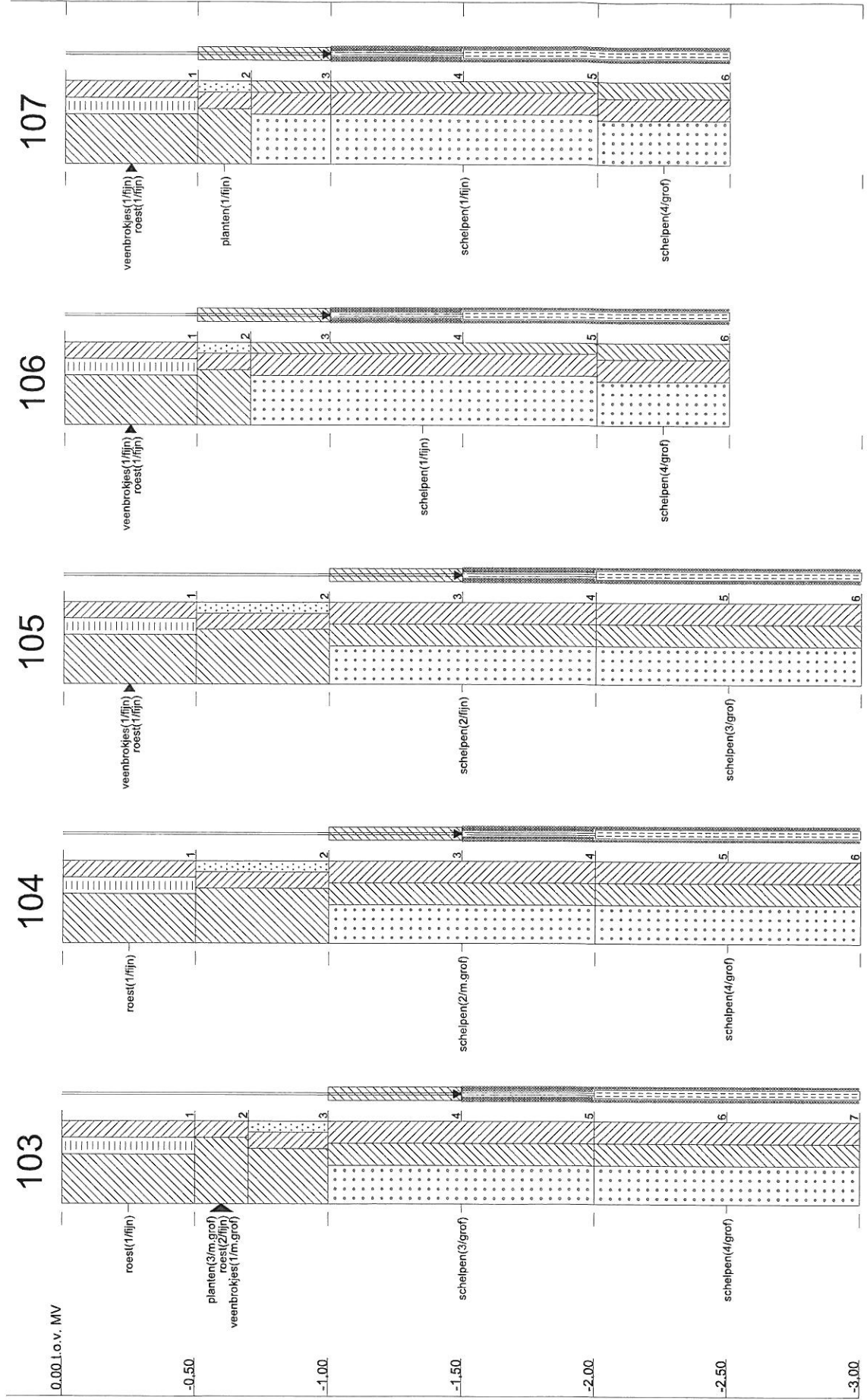


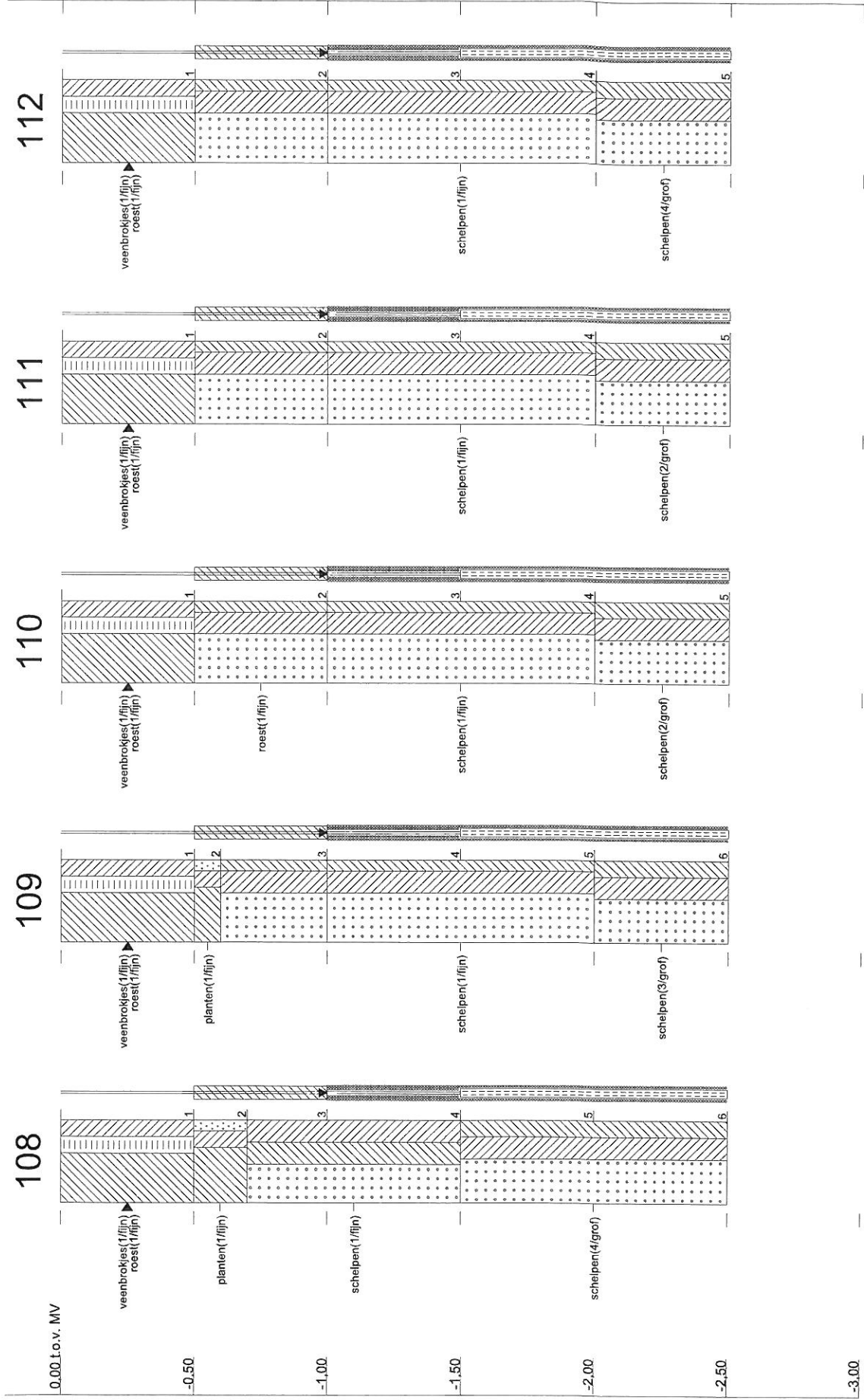












# Bijlage

## 3

Opbarstberekeningen

Stabiliteitsberekening bouwputbodemp volgens NEN tbv spanningsbemaling  
**T413**

**INVOER**

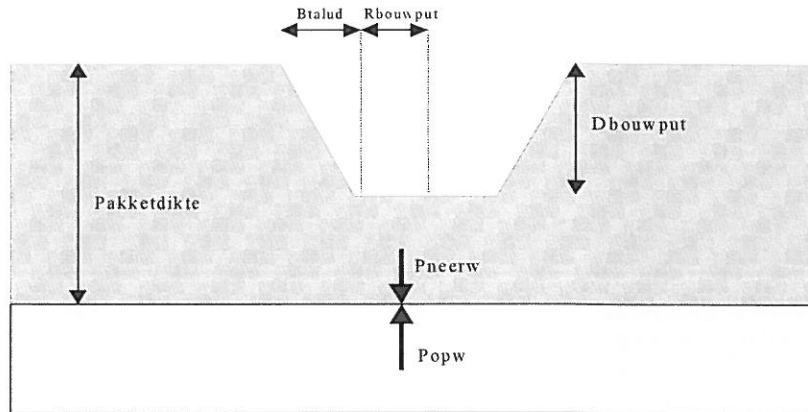
Bouwputgegevens		bovenzijde laag (m-mv)	onderzijde laag (m-mv)	soort. gew. (kN/m <sup>3</sup> )	P1*D (kN/m <sup>2</sup> )	P2*D (kN/m <sup>2</sup> )	
Pakketdikte	2 m	0	1	17,5	17,5	0	ophoogzand humeuze klei
Dbouwput	1,8 m	1	2	15,5	12,4	3,1	
Rbouwput	12,5 m				0	0	
Btalud	1,8 m				0	0	
Stijghoogte	1 m -mv (WVP)				0	0	
Drest	0,2 m				0	0	
		totaal			29,9	3,1	
		gemiddelde PHI			16,6	15,5	

**RESULTAAT**

f = 1,42355E-06  
P1 = 29,9 kN/m<sup>2</sup> (grondspanning naast bouwput)  
P2 = 3,1 kN/m<sup>2</sup> (grondspanning onder bouwput)  
Pneerw (f.P1 + P2)/1,05 = 3,0 kN/m<sup>2</sup> (resulterende grondspanning)  
Popw 10 \* 1,05 = 10,5 kN/m<sup>2</sup> (opwaartse spanning)  
verschil -7,5 kN/m<sup>2</sup>

Benodigde stijghoogteverlaging

0,8 m



Stabiliteitsberekening bouwputbodem volgens NEN tbv spanningsbemaling  
C411

**INVOER**

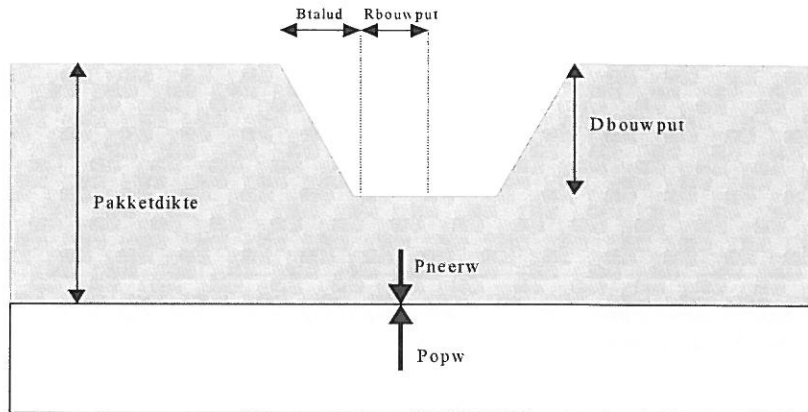
Bouwputgegevens		bovenzijde laag (m-mv)	onderzijde laag (m-mv)	soort. gew. (kN/m3)	P1*D (kN/m2)	P2*D (kN/m2)	
Pakketdikte	1,7 m	0	1	17,5	17,5	0	ophoogzand humeuze klei
Dbouwput	1,6 m	1	1,7	15,5	9,3	1,55	
Rbouwput	7,5 m				0	0	
Btalud	1,6 m				0	0	
Stijghoogte	1 m -mv (WVP)				0	0	
Drest	0,1 m	-	0	0	0	0	
		totaal			26,8	1,6	
		gemiddelde PHI			16,8	15,5	

**RESULTAAT**

$f = 7,56108E-07$   
 $P1 = 26,8 \text{ kN/m}^2$  (grondspanning naast bouwput)  
 $P2 = 1,6 \text{ kN/m}^2$  (grondspanning onder bouwput)  
 $Pneerw (f \cdot P1 + P2) / 1,05 = 1,5 \text{ kN/m}^2$  (resulterende grondspanning)  
 $Popw = 7 \cdot 1,05 = 7,4 \text{ kN/m}^2$  (opwaartse spanning)  
 verschil  $-5,9 \text{ kN/m}^2$

Benodigde stijghoogteverlaging

0,6 m









# Bijlage

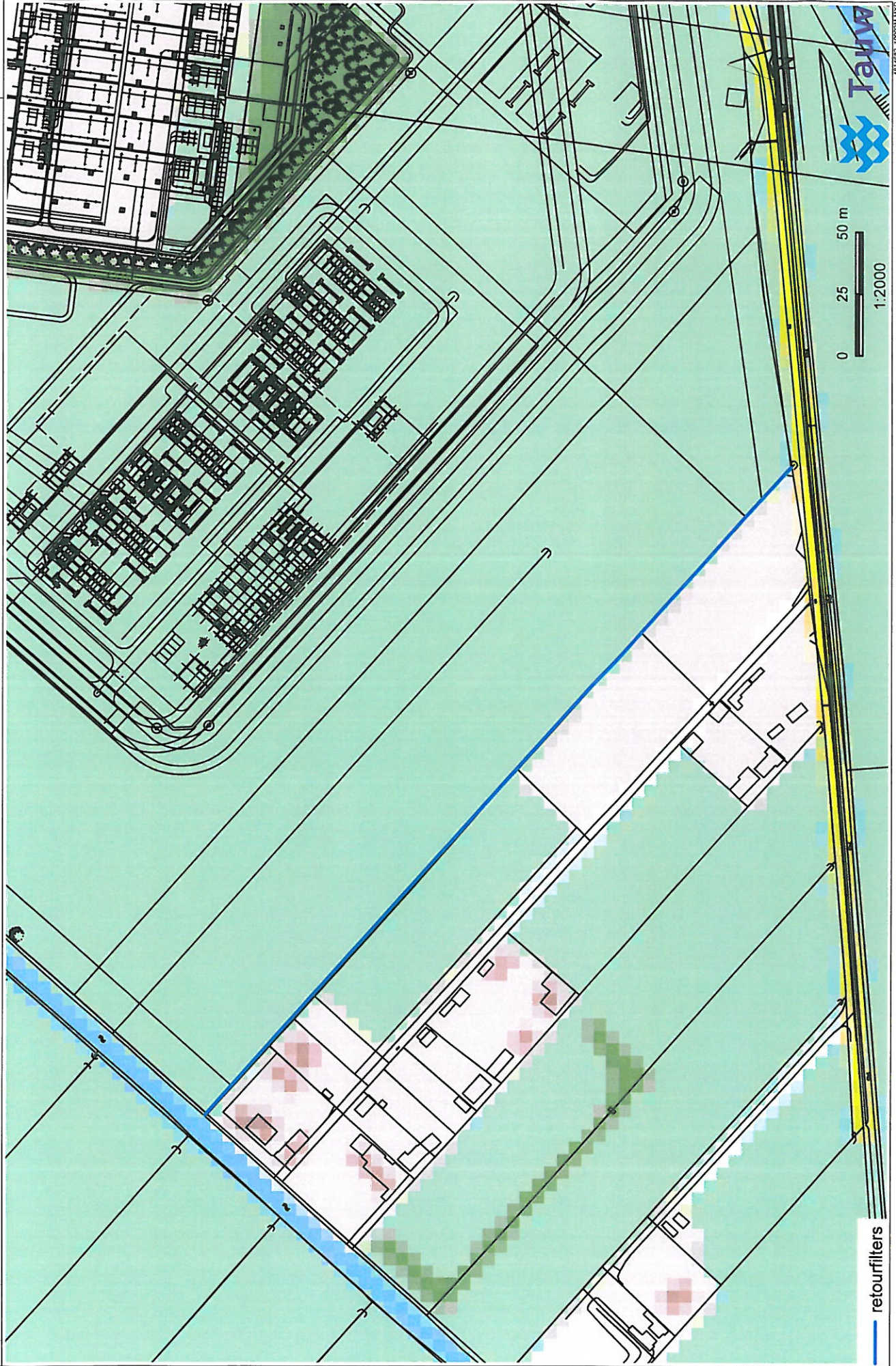
## 4

Locatie retourfilters





# Locatie retourfilters



retourfilters

0 25 50 m  
1:2000





# Bijlage

## 5

Opbarstberekening retourbemaling

Stabiliteitsberekening bouwputbodembemaling volgens NEN tbv spanningsbemaling  
**Retourbemaling**

**INVOER**

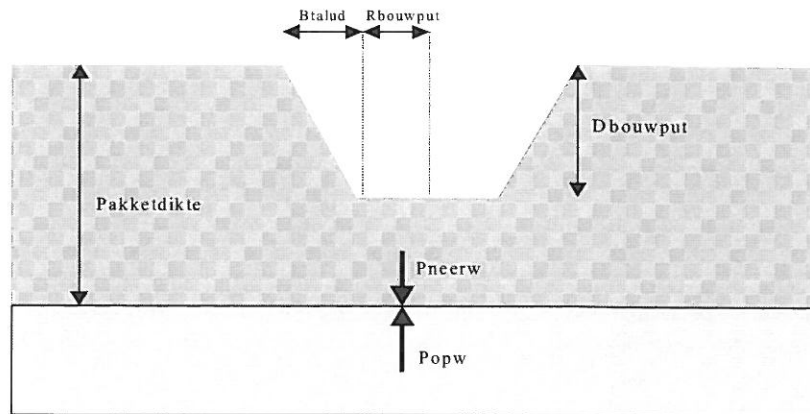
Bouwputgegevens		hovenszijde laag (m-mv)	onderszijde laag (m-mv)	soort. gew. (kN/m <sup>3</sup> )	P1*D (kN/m <sup>2</sup> )	P2*D (kN/m <sup>2</sup> )	
Pakketdikte	1,4 m	0	1	17,5	0,000175	17,499825	ophoogzand humeuze klei
Dbouwput	0,00001 m	1	1,4	15,5	0	6,2	
Rbouwput	200 m				0	0	
Btalud	0,00001 m				0	0	
Stijghoogte	-0,7 m -mv (WVP)				0	0	
Drest	1,4 m				0	0	
		totaal			0,0	23,7	
		gemiddelde PHI			17,5	16,9	

**RESULTAAT**

f = 1,45575E-07  
P1 = 0,0 kN/m<sup>2</sup> (grondspanning naast bouwput)  
P2 = 23,7 kN/m<sup>2</sup> (grondspanning onder bouwput)  
Pneerw (f.P1 + P2)/1,05 = 22,6 kN/m<sup>2</sup> (resulterende grondspanning)  
Popw 21 \* 1,05 = 22,1 kN/m<sup>2</sup> (opwaartse spanning)  
verschil 0,5 kN/m<sup>2</sup>

Benodigde stijghoogteverlaging

0,0 m



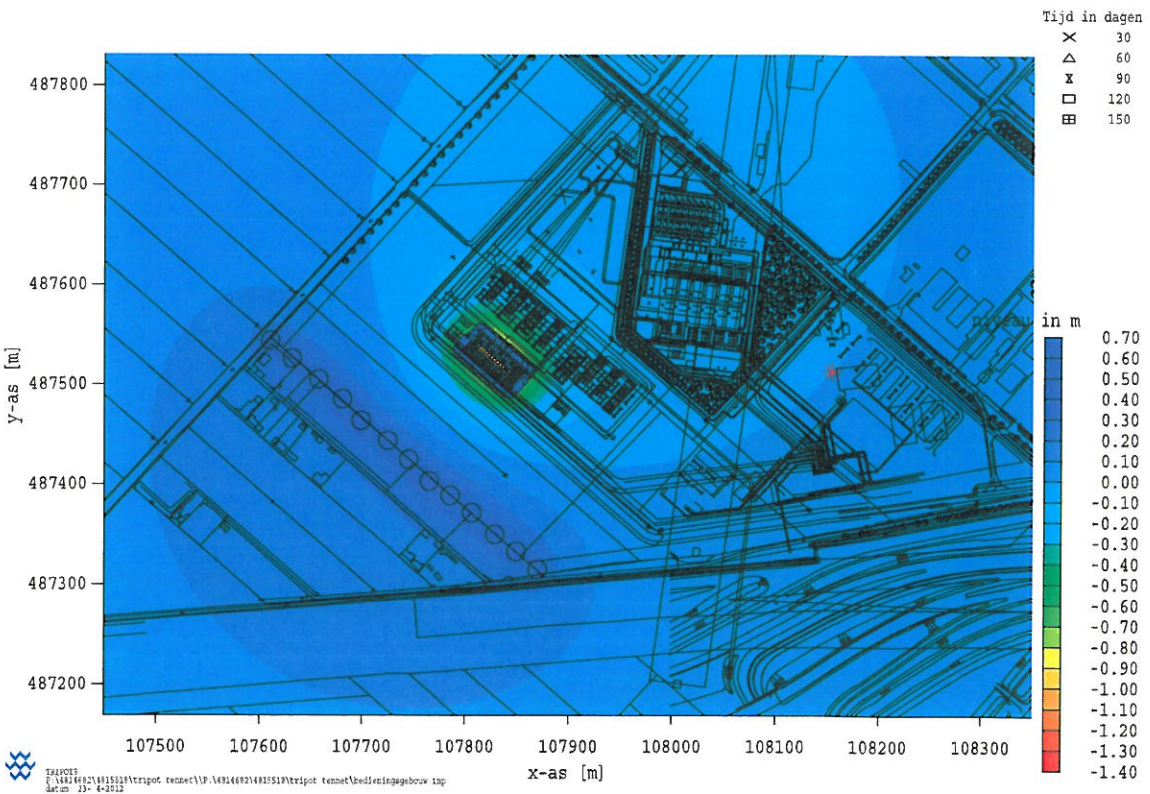
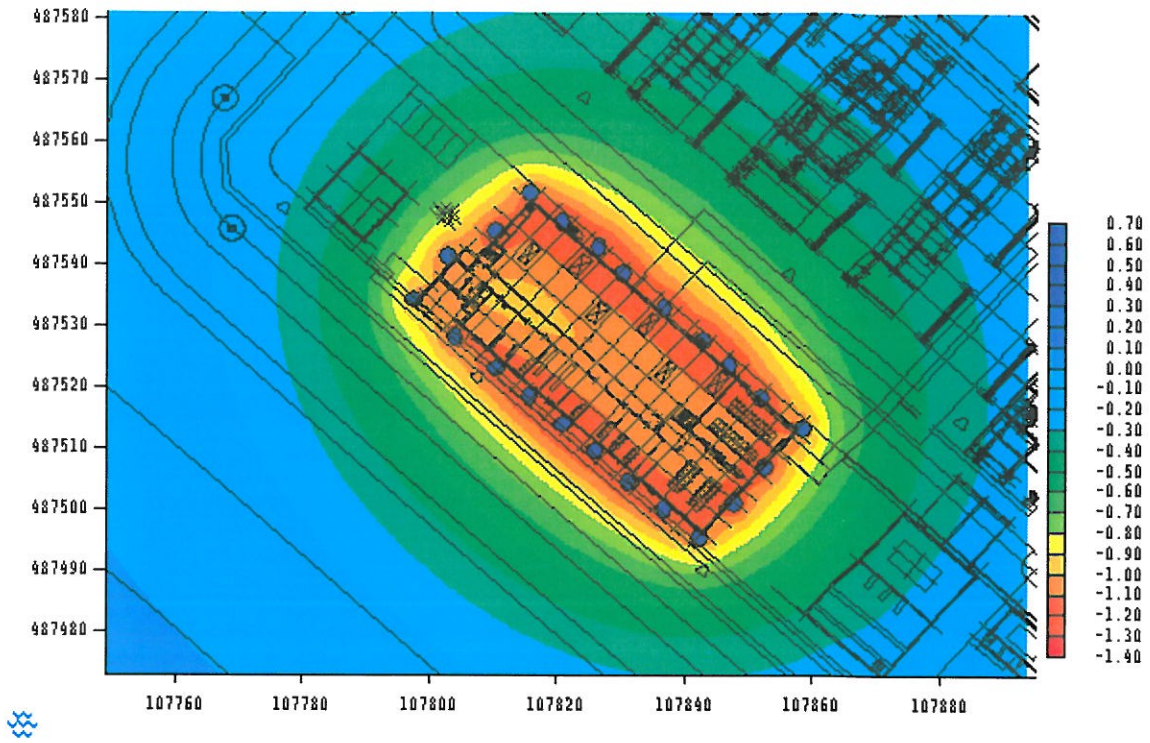
# Bijlage


## 6

Berekende grondwaterstandsveranderingen



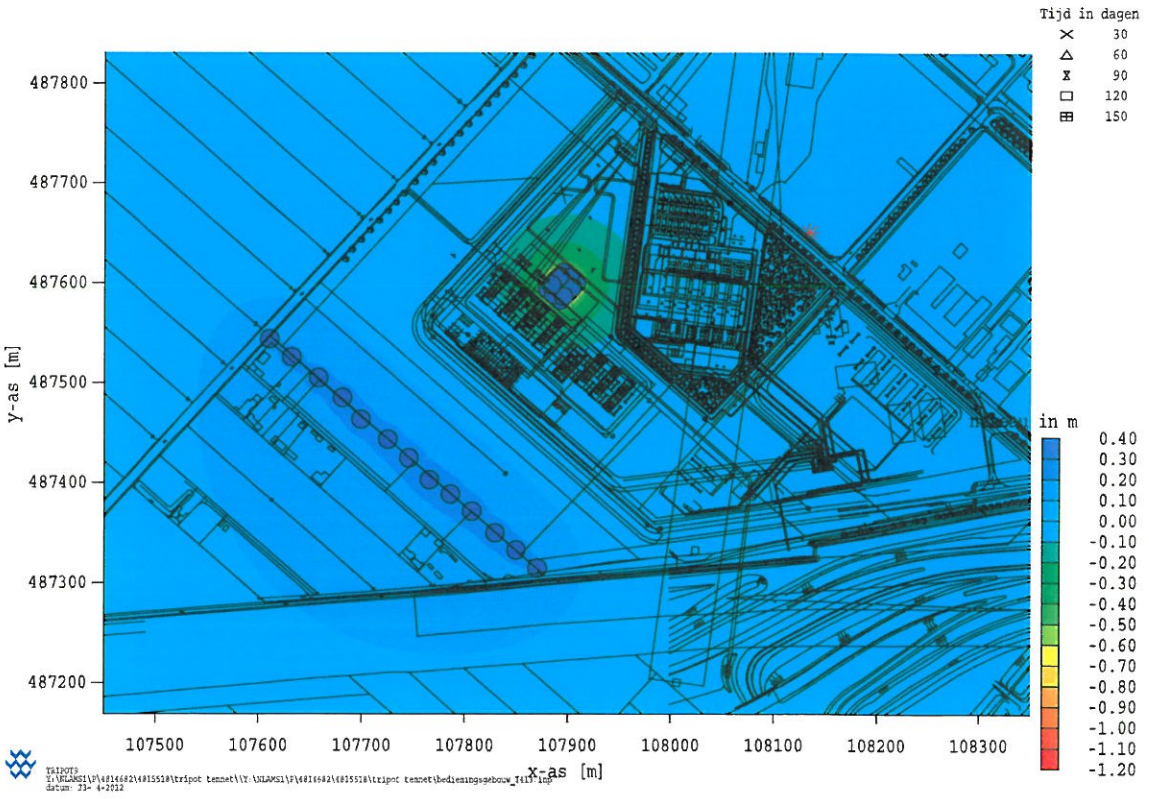
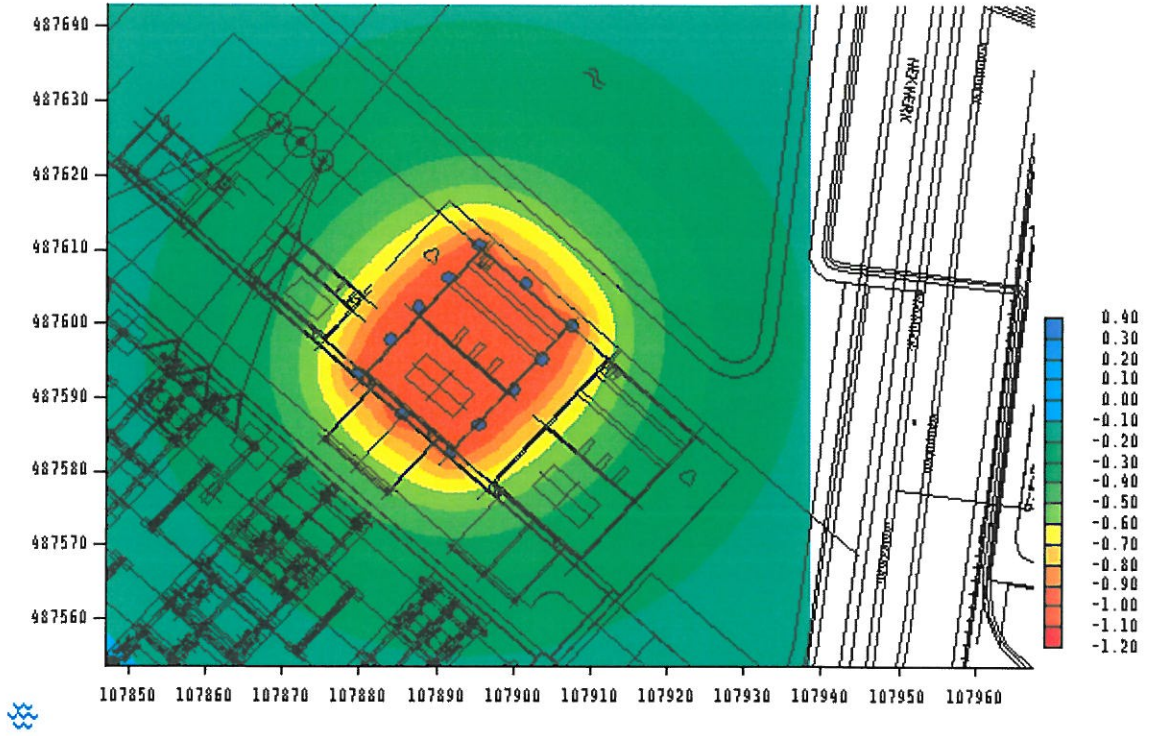
# Bedieningsgebouw




 PROJECT  
 14824682\481552\trspot\_rezact\1P\_14814682\481552\trspot\_rezact\bedieningsgebouw.tsp  
 datum: 23- 4-2012

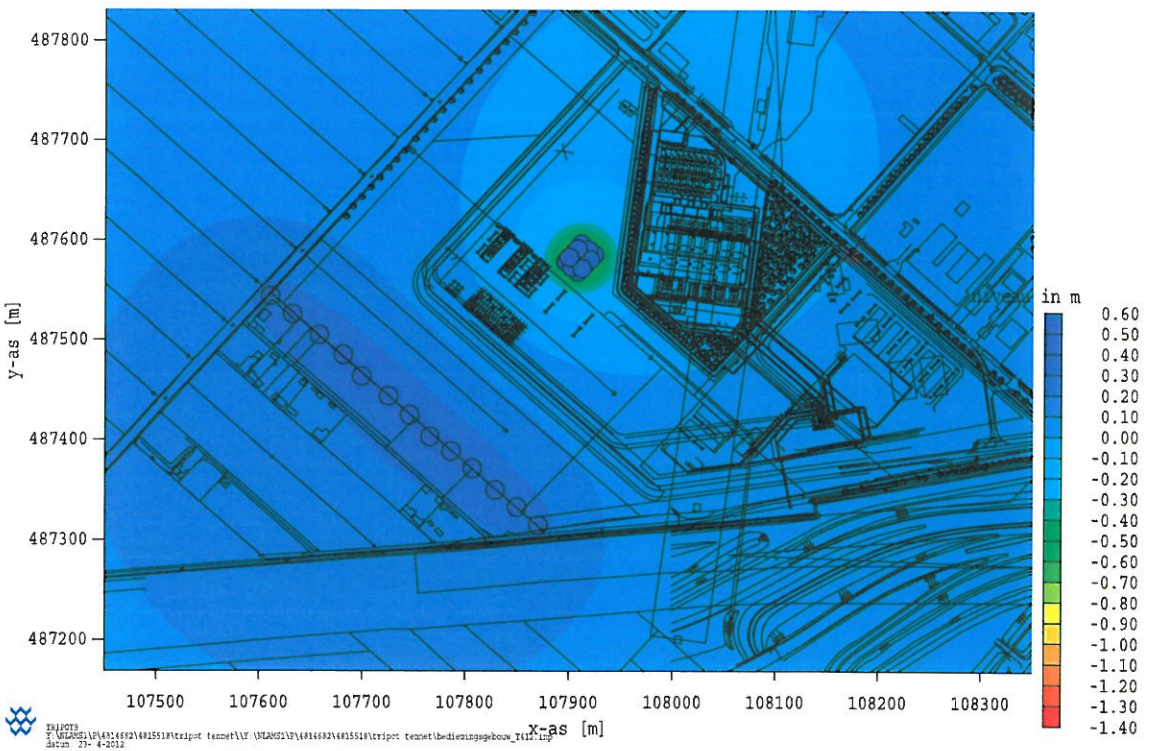
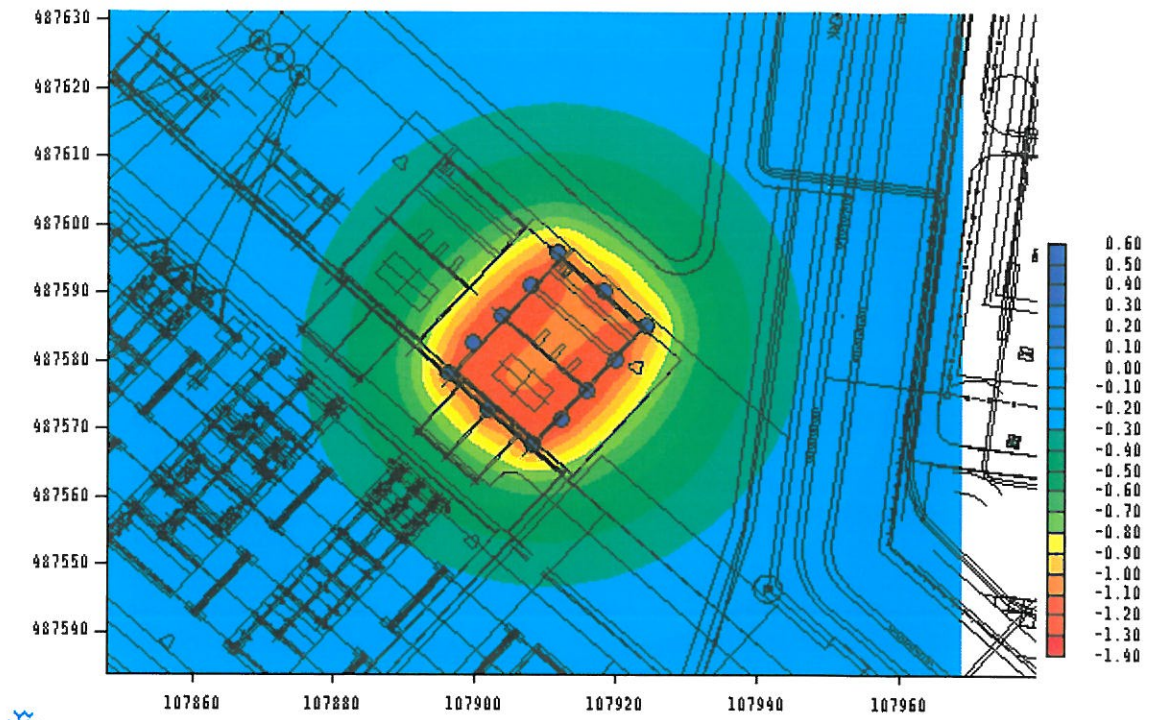


# Transformatorcel 413





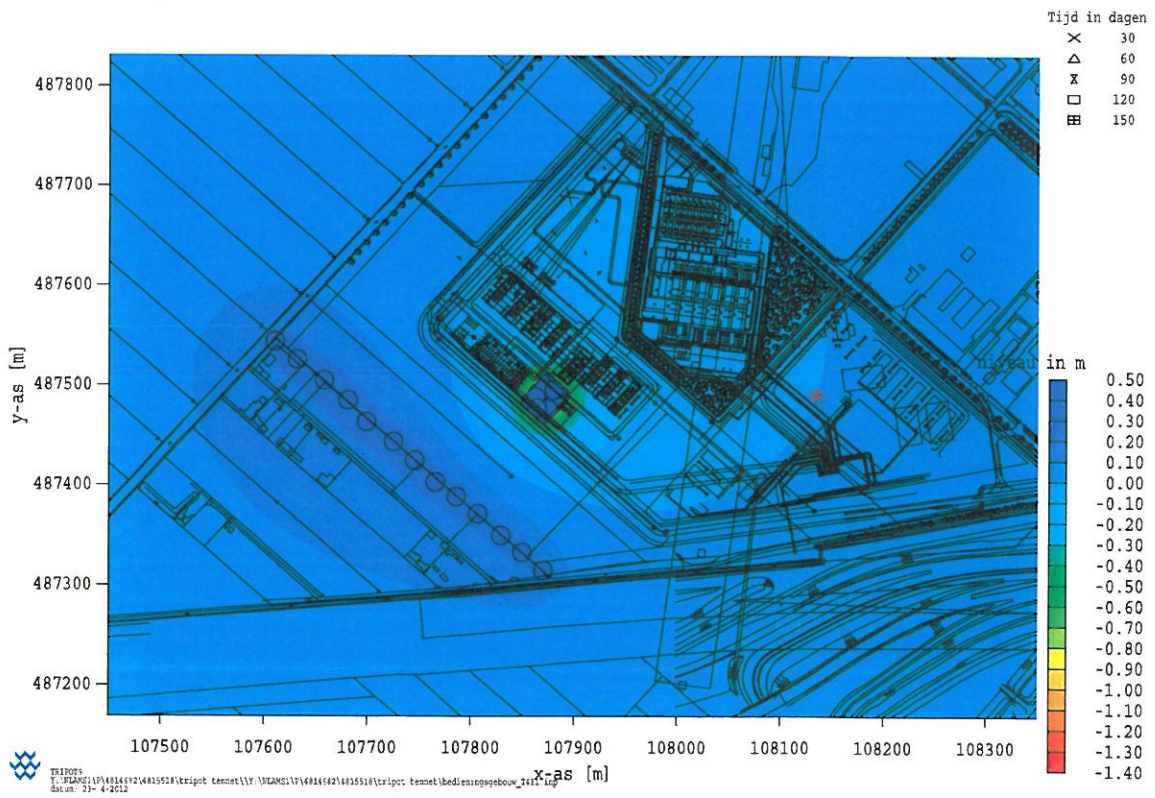
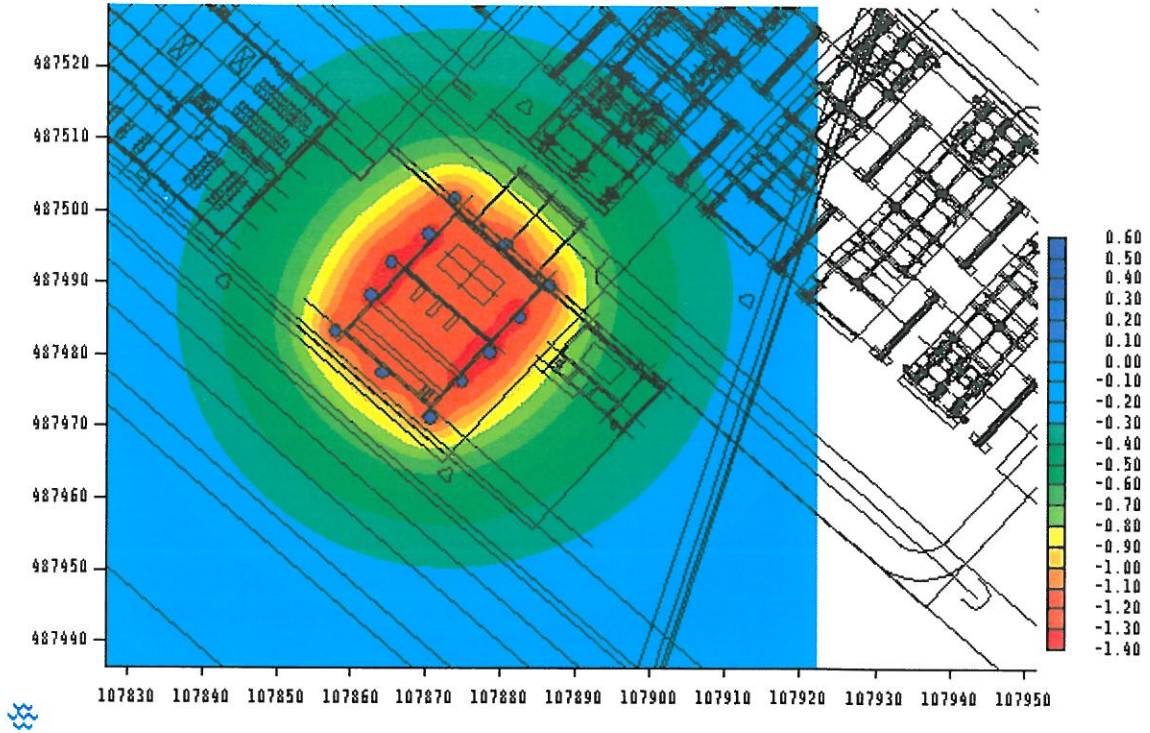
# Transformatorcel 412



0141073  
E:\M2002\VP\4324692\481551\trjpot\_tenzet\LV\M2002\VP\4816682\481551\trjpot\_tenzet\bedieningsgebouw\_T11.tif  
Datum: 21-4-2012



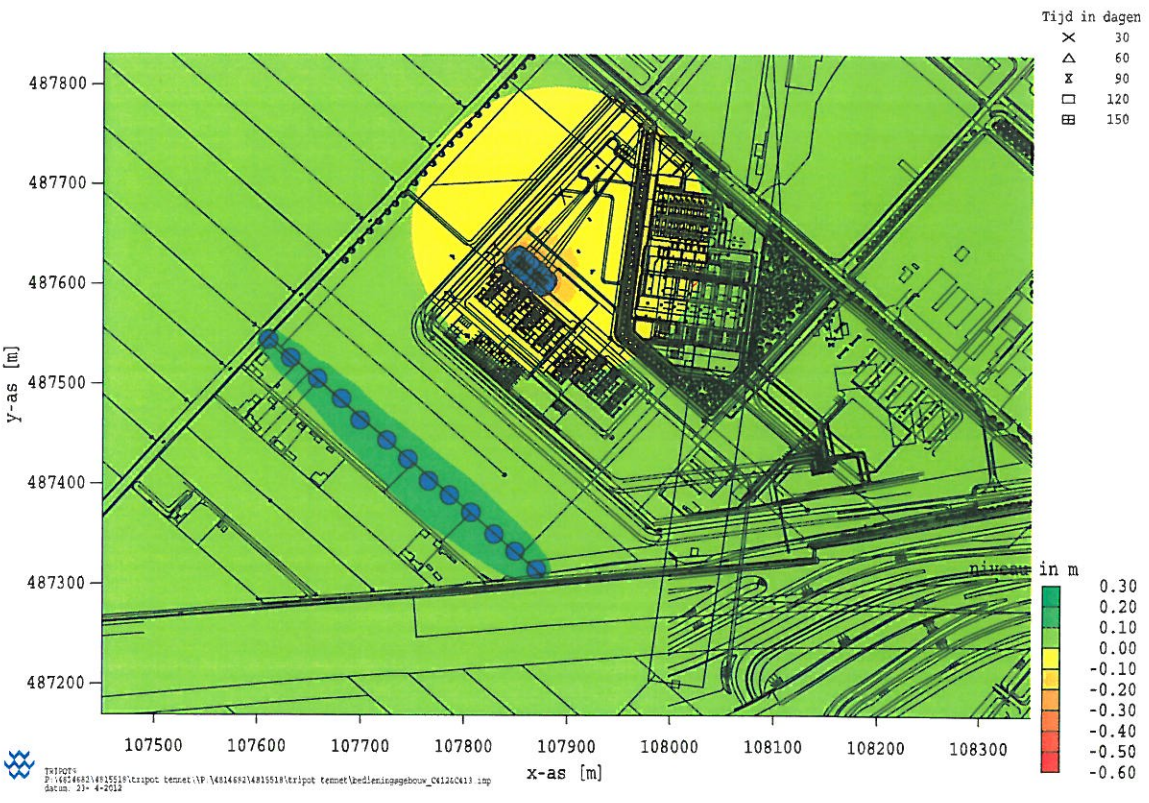
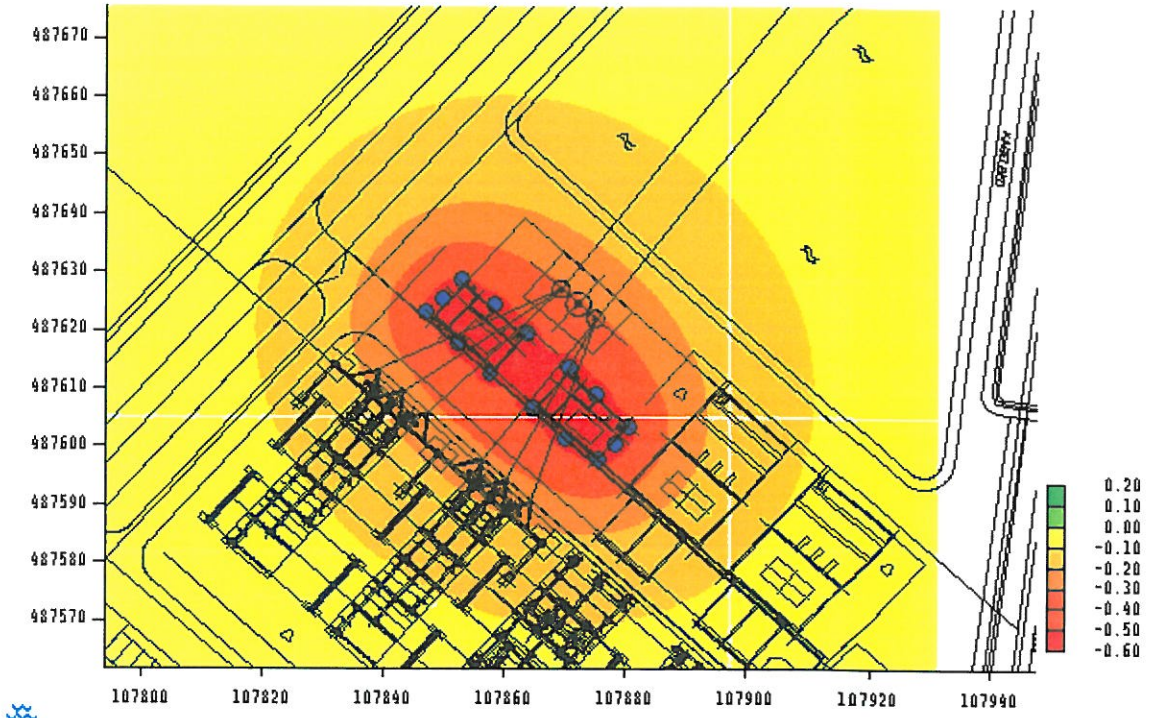
# Transformatorcel 411



REPOTS  
 Y:\PLANS\1P\48346\2\481952\1\script\_tennet\Y:\P\GANGS\1P\48146\2\4815518\1\script\_tennet\bedieningsgebouw\_7411.rpt  
 datum: 31-4-2012

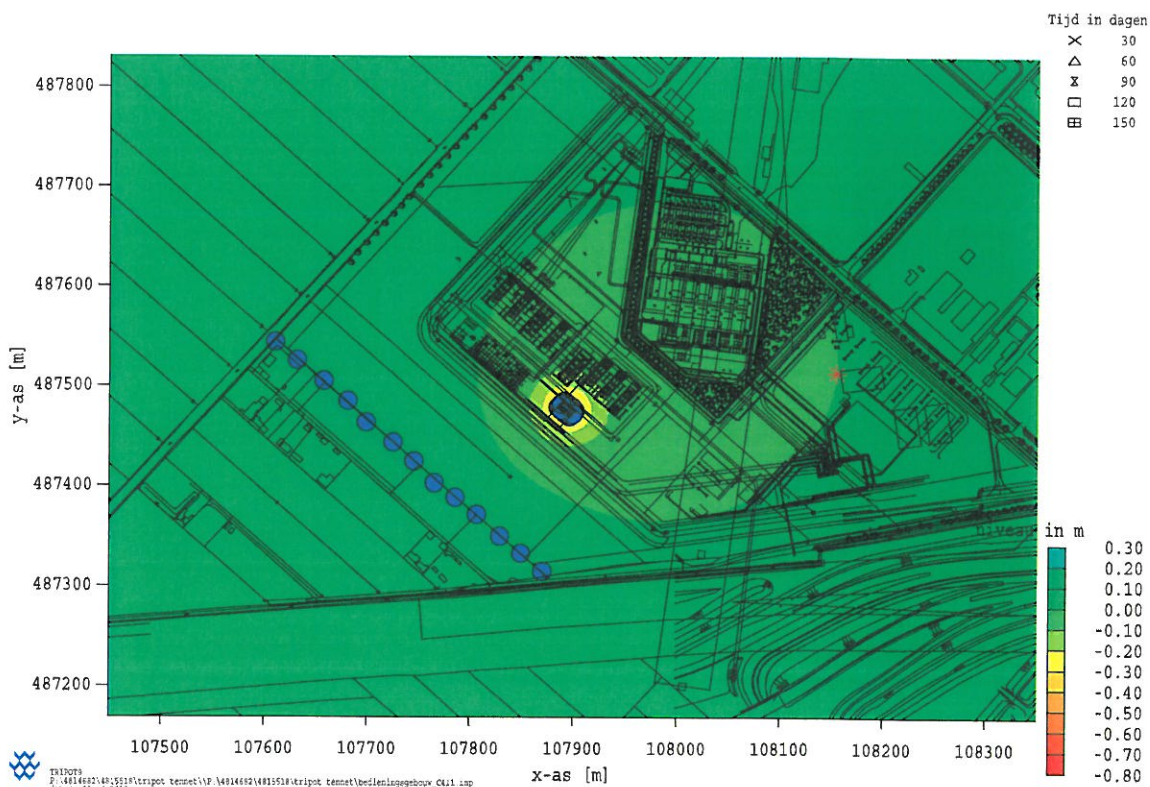
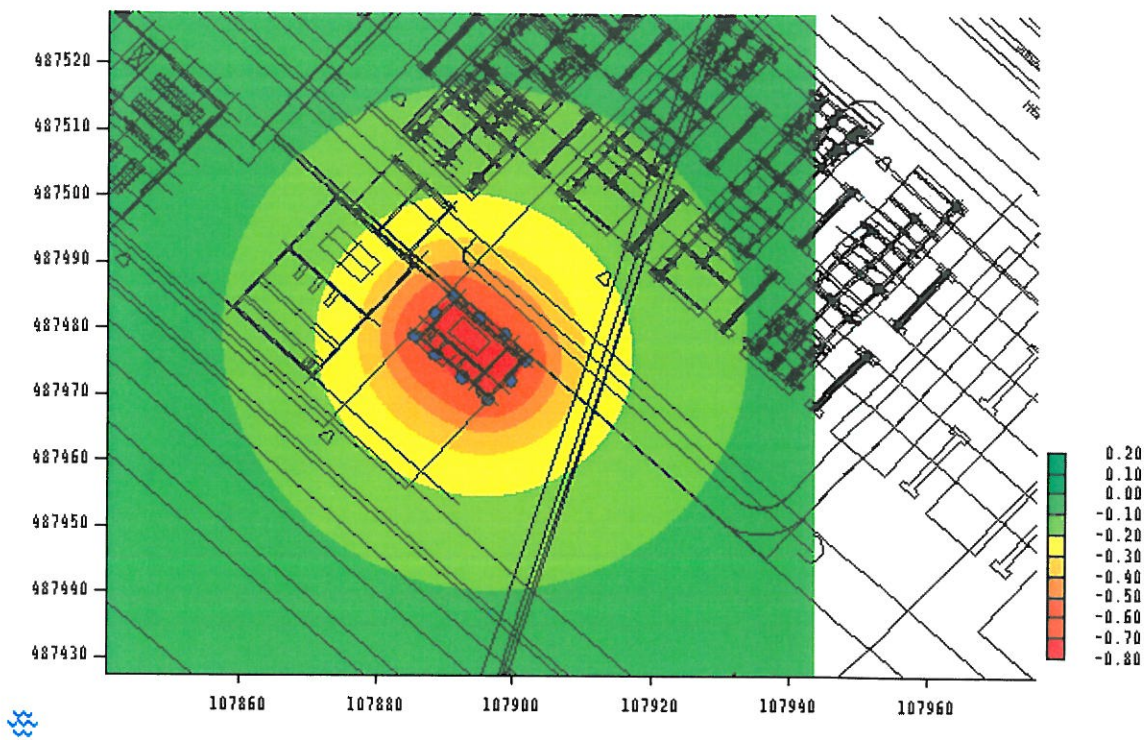


# Compensatiespoelen 413 & 412





# Compensatiespoel 411



TRIPOT9  
 P:\4814692\4814692\tripot\_tenne\VF\4814692\4815518\tripot\_tenne\bedden\spiegelbouw\_411.lwp  
 2018-08-23 14:20:12



# Afspanportaal

