



**Onderzoek naar de geluidniveaus in de  
omgeving ten gevolge van het  
transformatorstation van TenneT te Oudehaske  
(gemeente Heerenveen)**

*Consequenties uitbreiding*



## **Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het transformatorstation van TenneT te Oudehaske (gemeente Heerenveen)**

*Consequenties uitbreiding*

opdrachtgever      TenneT TSO B.V.  
rapportnummer      F 21226-1-RA-001  
datum                1 november 2017  
referentie            GL/TMe/AvdS/F 21226-1-RA-001  
verantwoordelijke   ir. G.W. Lassche  
opsteller              T.J.F. Meijer  
                              +31 50 5204486  
                              t.meijer@peutz.nl

peutz bv, postbus 7, 9700 aa groningen, +31 50 520 44 88, groningen@peutz.nl, www.peutz.nl  
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2008

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding en samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>5</b>
2.1	Situering van het transformatorstation	5
2.2	Beschrijving van het transformatorstation	5
2.3	Voorgenomen uitbreiding	6
2.4	Representatieve bedrijfssituatie	6
<b>3</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Metingen</b>	<b>11</b>
4.1	Algemeen	11
4.2	Meetmethode en meetinstrumenten	11
4.3	Bedrijfsomstandigheden	11
4.4	Meetresultaten	12
<b>5</b>	<b>Berekeningen</b>	<b>13</b>
5.1	Rekenmodel	13
5.2	Geluidbronsterkten	13
5.3	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	13
5.4	Maximale geluidniveaus	15
<b>6</b>	<b>Beoordeling en conclusie</b>	<b>16</b>

## 1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van Tennet TSO B.V (verder te noemen TenneT) is een onderzoek uitgevoerd naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het transformatorstation aan de De Dolten 7 te Oudehaske (gemeente Heerenveen).

Aanleiding tot het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen bijplaatsing van een transformator.

Ten behoeve van het onderzoek zijn d.d. 12 juli 2017 geluidmetingen verricht op het terrein van TenneT om de geluidemissie van de geluidbronnen in de huidige situatie te bepalen. De resultaten van de geluidmetingen zijn, aangevuld met informatie verstrekt door TenneT, verwerkt in een rekenmodel waarmee de geluidniveaus in de omgeving zijn berekend.

Uit het onderzoek blijkt dat zowel in de huidige als de toekomstige situatie bij woningen sprake is van etmaalwaarden lager dan 50 dB(A). Hierbij is rekening gehouden met een toeslag van 5 dB vanwege het mogelijk tonale karakter van het geluid. De optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden toelaatbaar geacht.

De ten gevolge van het schakelen met de vermogensschakelaars bij de woningen optredende maximale geluidniveaus (piekgeluiden) worden eveneens toelaatbaar geacht. Hierbij wordt opgemerkt dat ten gevolge van de uitbreiding van het transformatorstation de maximale geluidniveaus niet zullen toenemen.

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Situering van het transformatorstation

Het transformatorstation is gelegen aan de De Dolten 7 te Oudehaske. Het transformatorstation is verdeeld in een deel van TenneT (het noordelijke deel) en een deel van Liander (het zuidelijke deel). In afbeelding 2.1 is de situering van het transformatorstation ten opzichte van de omgeving aangeduid.



f2.1 Ligging van het transformatorstation ten opzichte van de omgeving

In de directe omgeving van het transformatorstation zijn alleen woningen gelegen ten westen van de inrichting. Het betreft hier de woningen aan de De Dolten en de Lange Ekers. Deze woningen zijn in afbeelding 2.1 aangeduid als de posities 1 t/m 5.

In de overige richtingen bevinden zich geen woningen op kortere afstand van de inrichting dan de genoemde woningen.

In oostelijke richting bevindt zich een opleidingscentrum op circa 400 meter van de inrichting (positie 6).

### 2.2 Beschrijving van het transformatorstation

In de huidige situatie omvat het transformatorstation van TenneT een tweetal transformatoren met een vermogen van 200 MVA (de transformatoren TR201 en TR202). De

transformatoren zijn binnen een gesloten cel geplaatst. Buiten de cellen zijn de koelbatterijen voorzien van ventilatoren aanwezig.

Op het schakelveld is een aantal vermogensschakelaars aanwezig. Deze zijn alleen relevant voor de berekening van de maximale geluidniveaus (piekgeluiden).

### 2.3 Voorgenomen uitbreiding

TenneT is voornemens op het oostelijke terreindeel een transformator met een vermogen van 370 MVA bij te plaatsen. Deze transformator zal niet worden voorzien van koelventilatoren.

De nieuwe transformator zal binnen een driezijdige cel worden geplaatst. De zuidzijde en de bovenzijde van deze cel zullen open zijn.

In onderstaande afbeelding 2.2 wordt de locatie van de nieuwe transformator TR213 aangeduid. Ten noorden van TR213 zal een vermogensschakelaar worden bijgeplaatst.



f2.2 Globale lay-out van het transformatorstation van TenneT inclusief de voorgenomen uitbreiding

### 2.4 Representatieve bedrijfssituatie

Onder de representatieve bedrijfssituatie wordt verstaan de toestand waarbij de voor de geluidproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit (in de te beschouwen etmaalperiode).

De transformatoren zullen normaliter gedurende het gehele etmaal continu worden belast. Dit geldt zowel voor de huidige situatie (de transformatoren TR201 en TR202) als de toekomstige situatie (de transformatoren TR201, TR202 en TR213).

Met betrekking tot de koelventilatoren (alleen van toepassing op de transformatoren TR201 en TR202) wordt verondersteld dat deze alleen gedurende de dag- en de avondperiode in bedrijf kunnen zijn. Er is dan sprake van ONAF-bedrijf (Oil Natural Air Forced). Gedurende de nachtperiode is alleen sprake van ONAN-bedrijf.

De nieuwe transformator TR213 zal niet worden voorzien van koelventilatoren waardoor uitsluitend ONAN-bedrijf (Oil Natural Air Natural) mogelijk is

In aanvulling op bovenstaande kan opgemerkt worden dat weliswaar sprake is van continu bedrijf doch dat sprake kan zijn van een (sterk) wisselende belasting afhankelijk van de vraag. De invloed van de belasting op de continue geluidemissie van de transformator zelf is normaliter relatief gering.

De geluidmetingen (zie hoofdstuk 4) zijn uitgevoerd in de dagperiode; tijdens de dagperiode is normaliter sprake van de hoogste belasting waardoor tevens sprake zal zijn van de hoogste geluidemissie. In de nachtperiode zal normaliter sprake zijn van enigszins lagere geluidniveaus. Door de gekozen benadering (meting in de dagperiode geldend als representatief voor het gehele etmaal) zullen de in de omgeving optredende geluidniveaus zeker niet worden onderschat.

Betreffende vermogensschakelaars wordt opgemerkt dat alleen tijdens het schakelen sprake is van een relevante geluidemissie (minder dan 1 s per schakeling). Onder normale omstandigheden zal dit zeker niet meer dan 1 à 2 maal per dag plaatsvinden. De meeste dagen zal er 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).

Hierbij wordt verder opgemerkt dat de werk- en testschakelingen normaliter uitsluitend zullen plaatsvinden in de dagperiode. Deze schakelingen zullen slechts een beperkt aantal malen per jaar plaatsvinden. Deze schakelingen zijn onlosmakelijk verbonden aan de beoogde bedrijfsvoering. Conform het gestelde in de Handreiking industrielaawaai 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) en uiteraard is het streven erop gericht deze schakelingen tot een minimum te beperken. Gelet hierop kunnen deze piekgeluiden, conform de Handreiking, als



zogenaamde 'calamiteuze maximale geluidniveaus' worden aangemerkt. Geluidvoorschriften hebben hier geen betrekking op.

Naast de hierboven genoemde geluidbronnen is tevens sprake van een beperkt aantal vervoersbewegingen. De impact hiervan op de geluidniveaus in de omgeving is verwaarloosbaar. Gelet hierop zullen deze vervoersbewegingen in dit onderzoek als niet relevant worden aangemerkt en derhalve buiten beschouwing worden gelaten.



## 3 Beoordelingscriteria

In de huidige situatie zijn op het transformatorstation de geluidgrenswaarden volgens het Activiteitenbesluit van toepassing. Hierbij zijn de volgende bepalingen relevant (Artikel 2.17 lid 1):

### Artikel 2.17

- 1 Voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ( $L_{Ar,LT}$ ) en het maximaal geluidsniveau  $L_{Amax}$ , veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties en toestellen, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en activiteiten en laad- en losactiviteiten ten behoeve van en in de onmiddellijke nabijheid van de inrichting, geldt dat:
  - a. de niveaus op de in tabel 2.17a genoemde plaatsen en tijdstippen niet meer bedragen dan de in die tabel aangegeven waarden;

Tabel 2.17a

	07:00– 19:00 uur	19:00– 23:00 uur	23:00– 07:00 uur
$L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
$L_{Ar,LT}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	35 dB(A)	30 dB(A)	25 dB(A)
$L_{Amax}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)
$L_{Amax}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)

De optredende geluidniveaus zullen worden getoetst aan de in tabel 2.17a genoemde waarden voor de op de gevel invallende geluidniveaus.

De voor grenswaarden in in- en aanpandige geluidgevoelige bestemmingen zijn voor onderhavige situatie niet relevant.

Het geluid afkomstig van transformatoren is tonaal van karakter. Gelet hierop zal over het algemeen een toeslag voor tonaal geluid ( $K_1 = 5$  dB) moeten worden toegepast. Eén en ander is evenwel afhankelijk van het geluidniveau van het transformatorgeluid in relatie tot het achtergrondgeluidniveau. In principe zal derhalve per beoordelingspunt moeten worden nagegaan in hoeverre sprake is van tonaal geluid en derhalve van de toeslag van 5 dB. Dit is overigens alleen van toepassing voor de beoordelingspunten bij geluidgevoelige bestemmingen.

Voor de toekomstige situatie geldt dat het buiten opgestelde elektrische vermogen meer dan 200 MVA zal bedragen. Hierdoor wordt de inrichting aangemerkt als een inrichting die in belangrijke mate geluidhinder kan veroorzaken. Het terrein van het transformatorstation zal hierom voorzien moeten worden van een geluidzone in het kader van de Wet geluidhinder.

In een afzonderlijke procedure zal deze geluidzone worden vastgelegd. Hierbij wordt voorgesteld de geluidzone vast te stellen voor het gehele transformatorstation (zowel het TenneT- als het Liander-deel). In onderstaande afbeelding wordt de voorgestelde zonegrens weergegeven.



f3.1 Voorstel zonegrens

Ter plaatse van de zonegrens mag de totale geluidbelasting ten gevolge van het gehele transformatorstation niet meer bedragen dan 50 dB(A). Een geluidbelasting van 50 dB(A) komt overeen met ten hoogste 50 dB(A) in de dagperiode, 45 dB(A) in de avondperiode en 40 dB(A) in de nachtperiode.

De Wet geluidhinder (Wgh) gaat in beginsel uit van toetsing exclusief toepassing van een toeslag voor het karakter van het geluid. Zoals hierboven is aangegeven is het geluid afkomstig van de transformatoren tonaal van karakter waardoor bij de beoordeling in het kader van de Wet milieubeheer een toeslag  $K_1$  van 5 dB van toepassing kan zijn. Om eventuele conflicterende toetsingen te voorkomen wordt, in afwijking van de normale systematiek van de Wgh, voorgesteld de zonegrens vast te stellen inclusief de toeslag voor het tonale karakter van het geluid. De Wgh sluit immers deze mogelijkheid niet uit.

De voorgestelde zone geldt derhalve inclusief de toeslag van 5 dB voor het tonale karakter van het geluid.

De ten gevolge van het transformatorstation van TenneT optredende geluidniveaus zullen aan de voorgestelde zone worden getoetst. Hierbij zal uiteraard rekening gehouden moeten worden met de bijdrage van het transformatorstation van Liander.

## 4 Metingen

### 4.1 Algemeen

D.d. 12 juli 2017 zijn geluidmetingen verricht aan de installaties op het transformatorstation Oudehaske. De geluidmetingen hadden tot doel het vaststellen van de geluidproductie van de op het station aanwezige relevante geluidbronnen. Op basis van de meetresultaten en gegevens verstrekt door de opdrachtgever is een rekenmodel opgesteld. Met behulp van het model zijn de in de omgeving optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend.

### 4.2 Meetmethode en meetinstrumenten

De geluidmetingen voldoen aan de voorschriften zoals aangegeven in de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' uit 1999 (HMRI 1999). Uitgegaan is van methode II van de Handleiding. Gelet op het tonale karakter van het geluid afkomstig van de transformatoren is hierbij, conform HMRI 1999, tijdens de metingen de microfoon bewogen over een aantal meters om zo de invloed van het 'staande golf'-patroon ('interferentie') te minimaliseren.

De metingen werden uitgevoerd met behulp van de volgende instrumenten:

- Precision Sound Level Meter, fabricaat Brüel & Kjær, type 2250 met microfoon, fabricaat Brüel & Kjær, type 4189, met windbol;
- Akoestische ijkbron, fabricaat Brüel & Kjær, type 4231.

In het laboratorium werden de metingen geanalyseerd met behulp van Analyse software Spectralyzer, door Peutz.

De nauwkeurigheid van de geluidniveaumeter bedraagt volgens IEC 60651 type 1 voor de octaafband met middenfrequentie van 63 Hz  $\pm$  1,5 dB, voor de octaafbanden met middenfrequenties van 125 t/m 4000 Hz  $\pm$  1 dB en kan voor de octaafband met middenfrequentie van 8000 Hz +1,5 tot -3 dB bedragen.

De akoestische ijkbron voldoet aan IEC 924 (1988) type 1 en geeft een geluidniveau van 93,8 ( $\pm$  0,2) dB bij 20 °C en van 93,8 ( $\pm$  0,3) dB bij -10 °C of 50 dB bij een frequentie van 1000 ( $\pm$  15) Hz.

### 4.3 Bedrijfsomstandigheden

Tijdens de meting was sprake van representatief bedrijf met beide transformatoren.

Tevens zijn ten behoeve van de geluidmetingen de koelventilatoren van beide transformatoren handmatig in bedrijf genomen.

#### 4.4 Meetresultaten

Op basis van de meetresultaten worden de volgende geluidbronsterkten berekend voor de beide transformatoren met bijbehorende koelventilatoren:

- transformator TR201 (ingebouwd; totale gebouduitstraling):  $L_W = 79 \text{ dB(A)}$
- koelventilatoren transformator TR201:  $L_{WR} = 87 \text{ dB(A)}$
- transformator TR202 (ingebouwd; totale gebouduitstraling):  $L_W = 77 \text{ dB(A)}$
- koelventilatoren transformator TR202:  $L_{WR} = 88 \text{ dB(A)}$

In bijlage 1 is nadere informatie betreffende de geluidbronsterkten opgenomen.

## 5 Berekeningen

### 5.1 Rekenmodel

Op basis van de uitgangspunten zoals vermeld in hoofdstuk 2, de uitgevoerde geluidmetingen en de door de opdrachtgever verstrekte gegevens is een rekenmodel opgesteld.

Voor de berekeningen (bronsterkteberekeningen en geluidoverdracht) is gebruik gemaakt van de methoden II van de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai', uitgave 1999. Met betrekking tot de afscherpende en reflecterende objecten zijn alle relevante objecten op het terrein van de inrichting en in de directe omgeving betrokken in de berekeningen. Voor het bestrate deel van het transformatorstation, de wegen en het water is een akoestisch harde bodem ( $B=0$ ) gehanteerd. Voor het overige is uitgegaan van een (grotendeels) absorberende bodem ( $B=0,8$ ).

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

Nadere informatie met betrekking tot het gehanteerde rekenmodel is opgenomen in bijlage 1.

### 5.2 Geluidbronsterkten

Het geluidvermogen van de transformatoren TR201 en TR202 en de bijbehorende koelventilatoren zijn berekend op basis van de op 12 juli 2017 verrichtte metingen.

Ten aanzien van de nieuw te plaatsen transformator TR213 is uitgegaan van een geluidniveau van maximaal 73 dB(A) op 0,3 m afstand, overeenkomend met een geluidvermogen van 95 dB(A) (berekend volgens norm NEN-EN-IEC 60076-10).

Betreffende de vermogensschakelaars wordt uitgegaan van een geluidbronsterkte van 121 dB(A) tijdens het schakelen, gebaseerd op vergelijkbare schakelaars elders. Het betreft hier een 'worst case'-benadering.

### 5.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Met behulp van het opgestelde rekenmodel worden de in onderstaande tabel 5.1 weergegeven langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend voor de huidige en de toekomstige situatie.

Zoals reeds eerder opgemerkt kan het geluid afkomstig van de transformatoren ter plaatse van de woningen mogelijk als tonaal worden aangemerkt. Gelet hierop zijn de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus bepaald inclusief de toeslag  $K_1$  van 5 dB. Het is overigens niet geheel uitgesloten dat het geluid bij de woning niet tonaal van karakter zal zijn. Het betreft hier derhalve een 'worst case'-benadering.

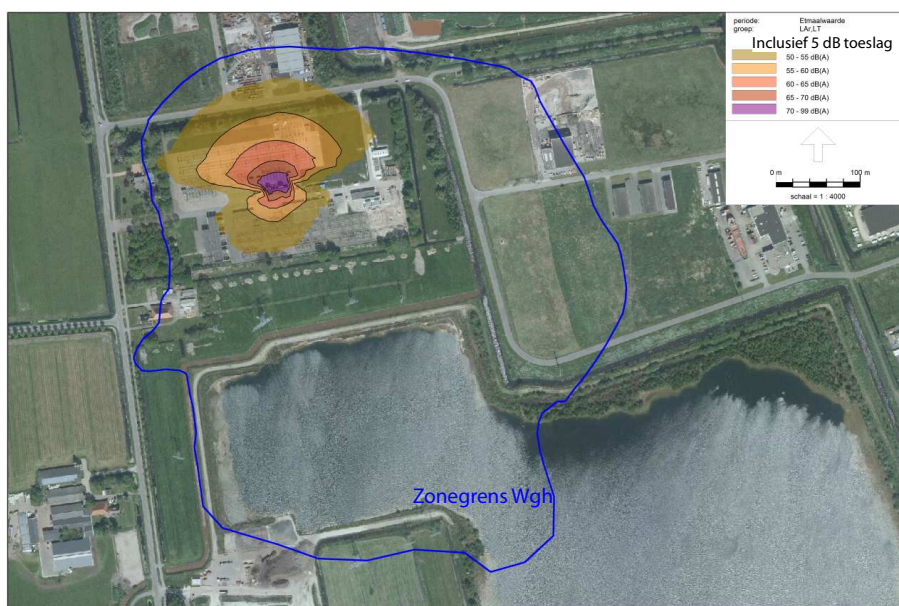
t5.1 Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus huidige situatie en toekomstige situatie TenneT

Omschrijving	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus in dB(A) INCLUSIEF TOESLAG $K_1$ à 5 dB							
	Actuele situatie				Toekomst			
	Dag (1,5m)	Avond (5m)	Nacht (5m)	Etmaal- waarde	Dag (1,5m)	Avond (5m)	Nacht (5m)	Etmaal- waarde
1 Woning De Dolten 9	39	40	28	45	40	42	36	47
2 Woning De Dolten 5	18	24	20	30	25	33	32	42
3 Woning Lange Ekers 15	21	23	18	28	25	29	28	38
4 Woning De Dolten 4	18	21	19	29	28	32	32	42
5 Woning De Dolten 6	25	27	14	32	25	28	20	33
6 Trainingscentrum	19	21	16	26	27	31	31	41

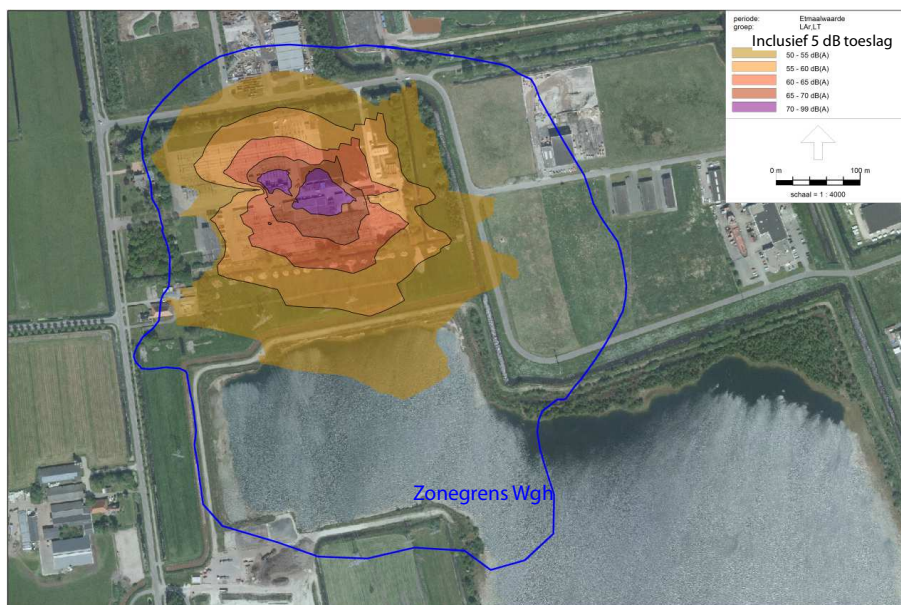
Nadere informatie betreffende de rekenresultaten is opgenomen in bijlage 2.

In aanvulling op de rekenresultaten zoals opgenomen in tabel 5.1 zijn tevens de geluidcontouren ten gevolge van het transformatorstation van TenneT berekend. In onderstaande afbeeldingen 5.1 en 5.2 zijn de berekende etmaalwaardencontouren (inclusief toeslag voor tonaal karakter) weergegeven voor respectievelijk de huidige en de toekomstige situatie. De rekenhoogte bedraagt hierbij 5 m.

Een etmaalwaarde van 50 dB(A) komt overeen met een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van ten hoogste 50 dB(A) in de dagperiode, 45 dB(A) in de avondperiode en 40 dB(A) in de nachtperiode.



f5.1 Etmaalwaardecontouren ten gevolge van TenneT in de huidige situatie



f5.2 Etmaalwaardecontouren ten gevolge van TenneT in de toekomstige situatie

#### 5.4 Maximale geluidniveaus

Met behulp van het opgestelde rekenmodel worden de in onderstaande tabel 5.2 weergegeven maximale geluidniveaus berekend. Normaliter zullen deze maximale geluidniveaus alleen in de dagperiode optreden.

t5.2 Rekenresultaten maximale geluidniveaus huidige situatie en toekomstige situatie TenneT

Omschrijving	Maximale geluidniveaus in dB(A)			
	Actuele situatie		Toekomstige situatie	
	1,5m	5m	1,5m	5m
1 Woning De Dolten 9	74	75	74	75
2 Woning De Dolten 5	61	62	61	62
3 Woning Lange Ekers 15	52	53	52	53
4 Woning De Dolten 4	51	52	51	52
5 Woning De Dolten 6	< 50	50	< 50	50
6 Trainingscentrum	< 50	< 50	< 50	< 50

Nadere informatie betreffende de rekenresultaten is opgenomen in bijlage 2.

## 6 Beoordeling en conclusie

### ***Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus***

Uit het onderzoek blijkt dat in de huidige situatie bij de hoogst belaste woning (De Dolten 9) sprake is van een etmaalwaarde van 45 dB(A), gebaseerd op een langtijdgemiddelde beoordelingsniveau van 39 dB(A) in de dagperiode, 40 dB(A) in de avondperiode en 28 dB(A) in de nachtperiode.

In de toekomstige situatie (na bijplaatsing van transformator TR213) is bij deze woning sprake van een etmaalwaarde van 47 dB(A), gebaseerd op een langtijdgemiddelde beoordelingsniveau van 40 dB(A) in de dagperiode, 42 dB(A) in de avondperiode en 36 dB(A) in de nachtperiode. Met name in de nachtperiode is sprake van een toename van het geluidniveau.

Voor de toekomstige situatie geldt dat de geluidniveaus bij de maatgevende woning worden beperkt door plaatsing van de nieuwe transformator in een driezijdige cel. Zonder deze maatregel zouden de geluidniveaus bij deze woning enigszins hoger zijn.

Bij de overige woningen is in de huidige situatie sprake van etmaalwaarden van ten hoogste 32 dB(A) in de huidige situatie en 42 dB(A) in de toekomstige situatie.

De optredende geluidniveaus zijn in alle gevallen lager dan de standaard grenswaarden van het Activiteitenbesluit. Hierbij wordt opgemerkt dat in de toekomstige situatie de standaard grenswaarden van het Activiteitenbesluit niet direct meer van toepassing zijn daar vanwege het buiten opgestelde elektrische vermogen (meer dan 200 MVA) sprake is van een vergunningplicht.

Ter plaatse van de zonegrens is sprake van etmaalwaarden lager dan 50 dB(A) voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. De bijdrage van TenneT aan de totale geluidbelasting op de zonegrens is zodanig dat voldaan wordt aan de maximaal toelaatbare waarde van 50 dB(A), ook indien rekening wordt gehouden met de mogelijke uitbreidingen van het Liander-deel van het transformatorstation.

In bovenstaande is rekening gehouden met de toepassing van een straffactor van 5 dB voor het tonale karakter van het geluid.

Gesteld kan worden dat sprake is van toelaatbare langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ter plaatse van de woningen.

### ***Maximale geluidniveaus***

Ten gevolge van het schakelen met de vermogensschakelaars is mogelijk sprake van maximale geluidniveaus van circa 75 dB(A) ter plaatse van de dichtstbij gelegen woning. Dit geldt zowel voor de huidige als de toekomstige situatie. Onder normale omstandigheden treden deze maximale geluidniveaus alleen in de dagperiode op.

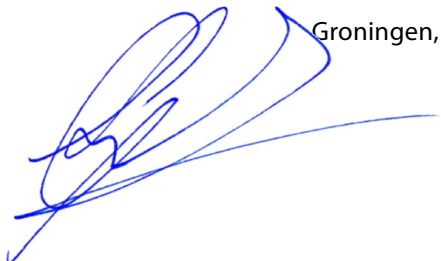


Hiermee wordt de standaard grenswaarde van het Activiteitenbesluit in de dagperiode met 5 dB overschreden. Wel wordt voldaan aan de maximaal toelaatbare waarde van 75 dB(A). Bij de berekeningen is uitgegaan van een 'worst case'-benadering. Mogelijk dat in praktijk sprake is van een lagere geluidbronsterkte. Mede gelet op het verwachte zeer geringe aantal malen van optreden worden de optredende maximale geluidniveaus toelaatbaar geacht.

Bij de overige woningen worden maximale geluidniveaus van ten hoogste 62 dB(A) berekend. Deze waarden voldoen ruimschoots aan de standaard grenswaarde van het Activiteitenbesluit voor de dagperiode.

Verwacht mag worden dat de maximale geluidniveaus ten gevolge van de nieuw bij te plaatsen vermogensschakelaars niet meer dan ordegrrootte 60 dB(A) zullen bedragen ter plaatse van de beschouwde woningen. Als gevolg van de uitbreiding zal geen sprake zijn van een toename van de maximale geluidniveaus bij de woningen.

Dit rapport bevat 17 pagina's,  
Bijlage 1, bestaande uit 16 pagina's en 4 figuren,  
Bijlage 2, bestaande uit 11 pagina's.

  
Groningen,

## **Bijlage 1: Invoergegevens rekenmodel**



Invoergegevens rekenmodel:

### Algemeen

- bodemgebieden, pagina 1.2
- rekenpunten, pagina 1.3
- gebouwen, pagina 1.4
- uitstralende gevels, pagina 1.5 t/m 1.6
- uitstralende daken, pagina 1.7 t/m 1.8

### Huidig

- puntbronnen, pagina 1.9 t/m 1.10
- schermen , pagina 1.11 t/m 1.12

### Toekomst

- puntbronnen, pagina 1.13 t/m 1.14
  - schermen , pagina 1.15 t/m 1.16
- figuur 1.1 t/m 1.4

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK uitbreiding TenneT  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Bf	Groep
001	Terrein transformatorstation	Polygoon	187517,15	554165,41	13	1008,65	37770,94	0,00	
002	Weg	Polygoon	187224,77	554746,16	13	2665,01	14987,72	0,00	
003	Weg	Polygoon	186982,34	553922,12	4	725,19	3818,84	0,00	
004	Weg	Polygoon	187308,37	554182,47	4	745,93	3108,56	0,00	
005	Weg	Polygoon	187249,85	554604,04	11	1111,30	5036,88	0,00	
006	Weg	Polygoon	187670,23	554237,40	24	2405,78	9170,92	0,00	
007	Bedrijfsterrein	Polygoon	187426,60	554424,90	5	616,45	20612,47	0,00	
008	Water	Polygoon	187449,62	553867,16	23	2514,77	244019,78	0,00	

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK uitbreiding TenneT  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Gevel	Groep
001	W De Dolten 9, Heerenveen	187362,81	554102,63	0,00	1,50	5,00	Ja	
002	BW De Dolten 5, Heerenveen	187366,20	553953,72	0,00	1,50	5,00	Ja	
003	BW Lange Ekers 15, Oudehaske	187094,60	553966,18	0,00	1,50	5,00	Ja	
004	BW De Dolten 4, Oudehaske	187327,77	553727,45	0,00	1,50	5,00	Ja	
006	Trainingscentrum Duitslanddreef 29, Heerenvn	188085,50	554062,66	0,00	1,50	5,00	Ja	
005	BW De Dolten 6, Oudehaske	187210,70	554677,55	0,00	1,50	5,00	Ja	

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK uitbreiding TenneT  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
001	10 kV gebouw	Polygoon	187447,64	554072,72	8,00	0,00	8	148,70	850,89	0 dB	0,80	
002	dienstgebouw	Rechthoek	187467,09	554075,45	3,50	0,00	4	64,01	187,89	0 dB	0,80	
003	Bedieningsgebouw	Polygoon	187525,49	554084,88	3,50	0,00	8	145,47	837,12	0 dB	0,80	
004	220/110 kV trafogebouw	Rechthoek	187503,85	554096,35	5,00	0,00	4	71,35	165,94	0 dB	0,80	
005	De dolten 9	Polygoon	187362,73	554102,68	5,10	0,00	8	53,60	132,40	0 dB	0,80	
006	De dolten 5	Rechthoek	187357,29	553952,42	6,00	0,00	4	36,31	79,30	0 dB	0,80	
007	De dolten 5 schuur	Rechthoek	187370,07	553964,91	6,00	0,00	4	80,61	381,13	0 dB	0,80	
008	110/20 kV station	Rechthoek	187608,95	554090,88	3,00	0,00	4	73,49	236,00	0 dB	0,80	
009	schuur	Rechthoek	187406,01	553983,43	3,00	0,00	4	42,94	99,36	0 dB	0,80	
010	schuur	Rechthoek	187404,48	553971,76	3,00	0,00	4	49,82	137,63	0 dB	0,80	
011	Gebouw	Rechthoek	187587,71	554094,92	3,00	0,00	4	34,79	75,20	0 dB	0,80	

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK uitbreiding TenneT  
Groep: TenneT  
Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-l	Y-l	H-l	M-l	X-n	Y-n	H-n	M-n	Vormpunten	Lengte
gv001	TR201 zuidgevel	187504,16	554096,30	0,00	0,00	187518,44	554098,60	0,00	0,00	2	14,47
gv002	TR201 noordgevel	187503,22	554101,92	0,00	0,00	187517,64	554104,25	0,00	0,00	2	14,60
gv003	TR202 zuidgevel	187518,95	554098,69	0,00	0,00	187533,53	554101,04	0,00	0,00	2	14,77
gv004	TR202 noordgevel	187518,04	554104,31	0,00	0,00	187532,59	554106,66	0,00	0,00	2	14,74

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK uitbreiding TenneT  
Groep: TenneT  
Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lengte3D	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Hoogte	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
gv001	14,47	0,00	0,00	0,00	5,0	45,59	67,19	57,39	56,69	42,79	37,19	26,79	12,09	68,00	TR201
gv002	14,60	0,00	0,00	0,00	5,0	46,63	68,33	61,33	57,63	44,23	36,83	22,63	10,63	69,46	TR201
gv003	14,77	0,00	0,00	0,00	5,0	40,48	61,58	61,48	57,48	41,18	36,38	23,88	9,68	65,36	TR202
gv004	14,74	0,00	0,00	0,00	5,0	40,97	62,17	61,17	55,17	40,87	35,07	21,87	7,57	65,20	TR202

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK uitbreiding TenneT  
Groep: TenneT  
Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125
Dk001	TR201 bovenzijde	187503,18	554101,65	0,10	5,00	4	39,56	75,47	0,00	0,00	0,00	40,08	61,48
Dk002	TR202 bovenzijde	187518,09	554104,02	0,10	5,00	4	39,82	75,79	0,00	0,00	0,00	45,70	67,40



# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



---

Model: station OHK uitbreiding TenneT  
Groep: TenneT  
Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
Dk001	59,98	55,78	42,28	36,48	23,88	15,88	64,49	TR201
Dk002	61,40	56,90	44,70	37,60	24,70	15,20	68,71	TR202

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK actuele situatie TenneT  
 Groep: TenneT  
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping
M001	Vermogensschakelaar	187418,23	554110,07	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee	Nee
M002	Vermogensschakelaar	187433,05	554112,24	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee	Nee
M003	Vermogensschakelaar	187477,24	554119,13	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee	Nee
M004	Vermogensschakelaar	187506,51	554123,95	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee	Nee
M005	Vermogensschakelaar	187521,33	554126,50	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee	Nee
M006	Vermogensschakelaar	187530,77	554164,36	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee	Nee
M007	Vermogensschakelaar	187545,41	554166,53	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee	Nee
023	TR201 vent Z	187511,54	554097,49	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Ja	Nee
024	TR201 vent N	187510,65	554103,12	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Ja	Nee
025	Dakopening TR201	187511,27	554100,46	0,10	5,00	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Ja
026	Koelers TR201	187509,86	554106,21	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Nee
027	TR202 vent Z	187526,32	554099,88	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Ja	Nee
028	TR202 vent N	187525,30	554105,49	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Ja	Nee
029	Dakopening TR202	187525,74	554102,82	0,10	5,00	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Ja
030	Koelers TR202	187525,29	554108,51	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja	Nee

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK actuele situatie TenneT  
Groep: TenneT  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	GeenProces	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
M001	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M002	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M003	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M004	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M005	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M006	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M007	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
023	Nee	40,30	67,90	63,10	62,40	50,50	49,90	47,50	32,80	70,10	TR201
024	Nee	41,30	69,00	67,00	63,30	51,90	49,50	43,30	31,30	71,87	TR201
025	Nee	43,70	71,40	70,40	65,90	55,70	53,60	48,70	39,20	74,68	TR201
026	Nee	59,70	70,90	76,90	82,20	83,30	79,60	72,60	61,50	87,43	TR201
027	Nee	35,10	62,20	67,10	63,10	48,80	49,00	44,50	30,30	69,55	TR202
028	Nee	35,60	62,80	66,80	60,80	48,50	47,70	42,50	28,20	69,06	TR202
029	Nee	38,10	65,50	69,00	64,70	53,20	52,40	47,80	39,80	71,73	TR202
030	Nee	62,20	71,30	77,00	82,40	83,70	80,00	73,10	61,90	87,75	TR202

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK actuele situatie TenneT  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-l	Y-l	H-l	M-l	X-n	Y-n	H-n	M-n	Vormpunten	Lengte
001	Scherfmuren T101	Polylijn	187455,63	554066,88	5,00	0,00	187457,47	554055,05	5,00	0,00	4	26,32
002	Scherfmuren T102	Polylijn	187460,86	554031,49	5,00	0,00	187462,90	554019,70	5,00	0,00	4	25,59
003	Scherf 110/20kV	Polylijn	187622,29	554081,01	6,00	0,00	187643,12	554083,89	6,00	0,00	4	45,91
004	Scherf 110/20kV	Polylijn	187632,34	554082,77	6,00	0,00	187630,48	554094,78	6,00	0,00	2	12,15
006	Scherf T201	Polylijn	187503,70	554096,35	8,00	0,00	187502,02	554107,55	8,00	0,00	2	11,32
007	Scherf T201/202	Polylijn	187518,67	554098,76	8,00	0,00	187516,88	554109,91	8,00	0,00	2	11,29
008	Scherf T202	Polylijn	187533,73	554101,05	8,00	0,00	187531,97	554112,39	8,00	0,00	2	11,48

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK actuele situatie TenneT  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lengte3D	Cp	Refl.L 63	Refl.R 63	Groep
001	26,32	0 dB	0,80	0,80	
002	25,59	0 dB	0,80	0,80	
003	45,91	0 dB	0,80	0,80	
004	12,15	0 dB	0,80	0,80	
006	11,32	0 dB	0,80	0,80	
007	11,29	0 dB	0,80	0,80	
008	11,48	0 dB	0,80	0,80	

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK uitbreiding TenneT  
 Groep: TenneT  
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRef.
M001	Vermogensschakelaar	187418,23	554110,07	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee
M002	Vermogensschakelaar	187433,05	554112,24	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee
M003	Vermogensschakelaar	187477,24	554119,13	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee
M004	Vermogensschakelaar	187506,51	554123,95	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee
M005	Vermogensschakelaar	187521,33	554126,50	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee
M006	Vermogensschakelaar	187530,77	554164,36	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee
M007	Vermogensschakelaar	187545,41	554166,53	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee
M008	Vermogensschakelaar (nieuw)	187565,89	554132,60	3,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee
023	TR201 vent Z	187511,54	554097,49	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Ja
024	TR201 vent N	187510,65	554103,12	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Ja
025	Dakopening TR201	187511,27	554100,46	0,10	5,00	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee
026	Koelers TR201	187509,86	554106,21	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja
027	TR202 vent Z	187526,32	554099,88	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Ja
028	TR202 vent N	187525,30	554105,49	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Ja
029	Dakopening TR202	187525,74	554102,82	0,10	5,00	Uitstralend dak HMRI-II.8	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee
030	Koelers TR202	187525,29	554108,51	2,50	0,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	0,00	0,00	--	Ja
035	TR213	187569,04	554110,53	4,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK uitbreiding TenneT  
 Groep: TenneT  
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	GeenDemping	GeenProces	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
M001	Nee	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M002	Nee	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M003	Nee	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M004	Nee	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M005	Nee	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M006	Nee	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M007	Nee	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
M008	Nee	Nee	79,00	92,00	103,00	112,00	115,00	115,00	115,00	105,00	120,65	LAmaz
023	Nee	Nee	40,30	67,90	63,10	62,40	50,50	49,90	47,50	32,80	70,10	TR201
024	Nee	Nee	41,30	69,00	67,00	63,30	51,90	49,50	43,30	31,30	71,87	TR201
025	Ja	Nee	43,70	71,40	70,40	65,90	55,70	53,60	48,70	39,20	74,68	TR201
026	Nee	Nee	59,70	70,90	76,90	82,20	83,30	79,60	72,60	61,50	87,43	TR201
027	Nee	Nee	35,10	62,20	67,10	63,10	48,80	49,00	44,50	30,30	69,55	TR202
028	Nee	Nee	35,60	62,80	66,80	60,80	48,50	47,70	42,50	28,20	69,06	TR202
029	Ja	Nee	38,10	65,50	69,00	64,70	53,20	52,40	47,80	39,80	71,73	TR202
030	Nee	Nee	62,20	71,30	77,00	82,40	83,70	80,00	73,10	61,90	87,75	TR202
035	Nee	Nee	55,00	83,00	94,00	88,00	74,00	62,00	62,00	60,00	95,28	TR213

# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK uitbreiding TenneT  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-l	Y-l	H-l	M-l	X-n	Y-n	H-n	M-n	Vormpunten	Lengte
001	Scherfmuren T101	Polylijn	187455,63	554066,88	5,00	0,00	187457,47	554055,05	5,00	0,00	4	26,32
002	Scherfmuren T102	Polylijn	187460,86	554031,49	5,00	0,00	187462,90	554019,70	5,00	0,00	4	25,59
003	Scherf 110/20kV	Polylijn	187622,29	554081,01	6,00	0,00	187643,12	554083,89	6,00	0,00	4	45,91
004	Scherf 110/20kV	Polylijn	187632,34	554082,77	6,00	0,00	187630,48	554094,78	6,00	0,00	2	12,15
006	Scherf T201	Polylijn	187503,70	554096,35	8,00	0,00	187502,02	554107,55	8,00	0,00	2	11,32
007	Scherf T201/202	Polylijn	187518,67	554098,76	8,00	0,00	187516,88	554109,91	8,00	0,00	2	11,29
008	Scherf T202	Polylijn	187533,73	554101,05	8,00	0,00	187531,97	554112,39	8,00	0,00	2	11,48
009	scherm T213	Polylijn	187562,47	554105,20	6,00	0,00	187577,36	554107,29	6,00	0,00	4	34,59



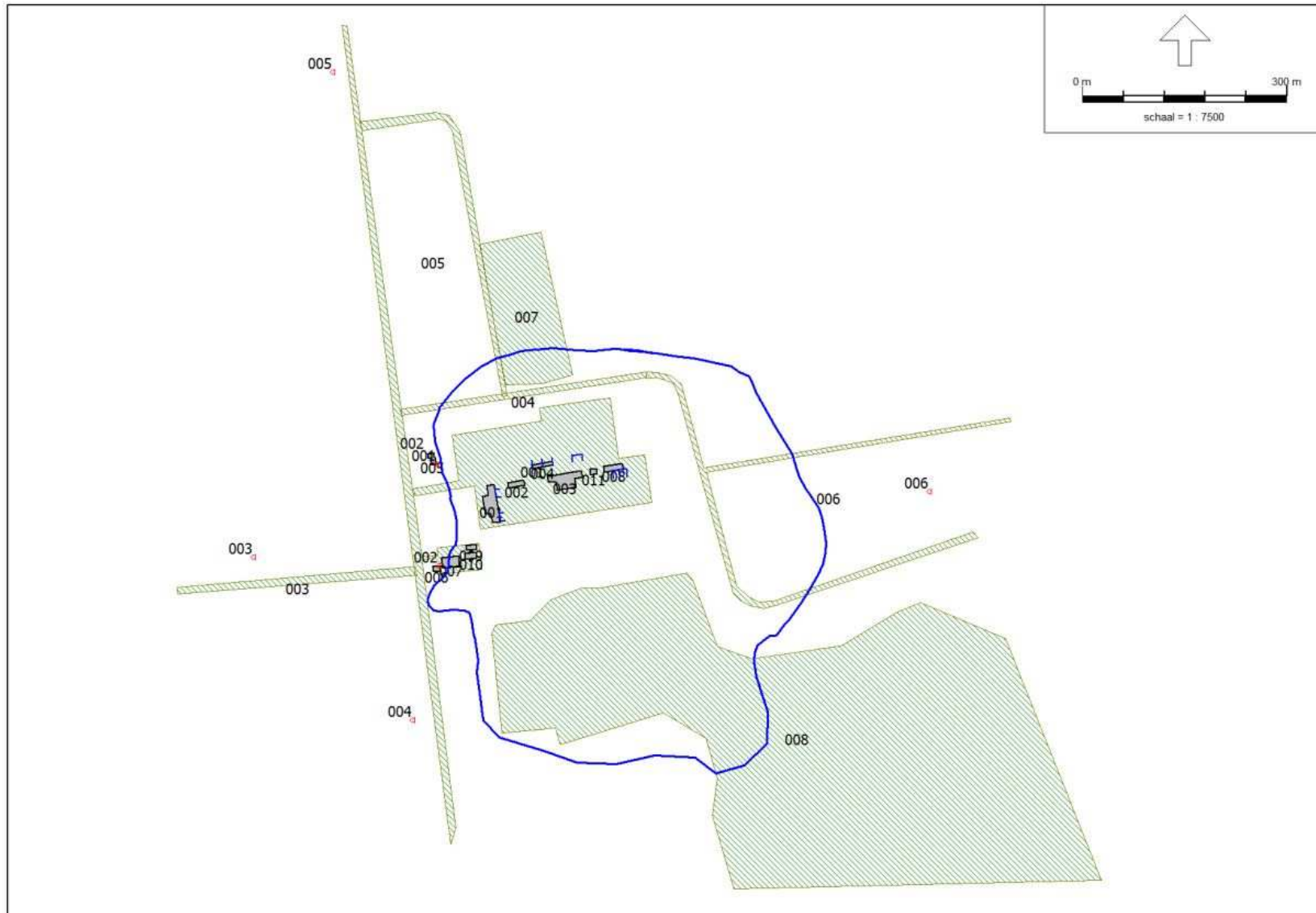
# Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: station OHK uitbreiding TenneT  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lengte3D	Cp	Refl.L 63	Refl.R 63	Groep
001	26,32	0 dB	0,80	0,80	
002	25,59	0 dB	0,80	0,80	
003	45,91	0 dB	0,80	0,80	
004	12,15	0 dB	0,80	0,80	
006	11,32	0 dB	0,80	0,80	
007	11,29	0 dB	0,80	0,80	
008	11,48	0 dB	0,80	0,80	
009	34,59	0 dB	0,80	0,80	TR213

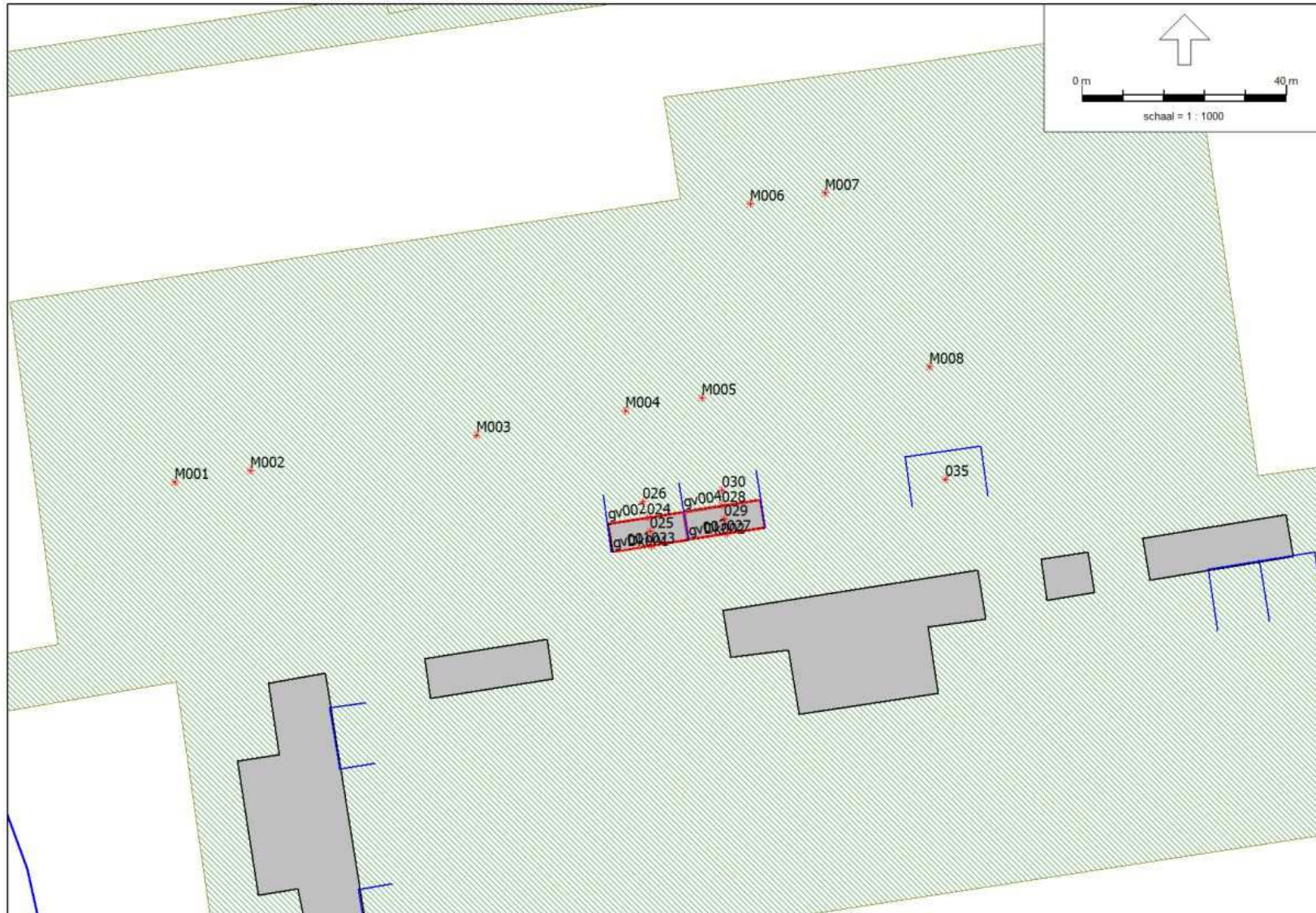
**Figuur 1.1: Invoerplot rekenmodel – bodemgebieden, gebouwen en rekenpunten**



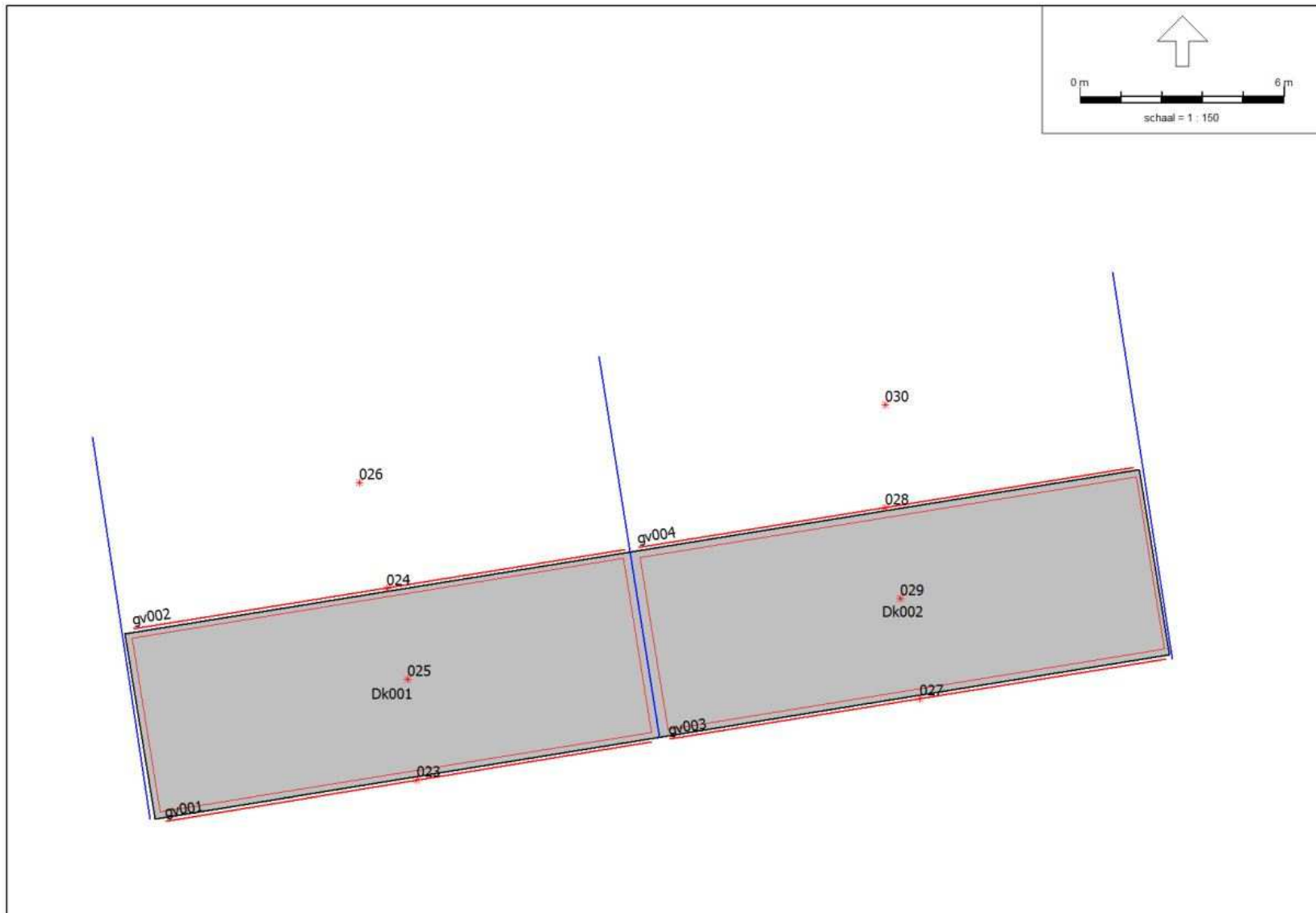
**Figuur 1.2: Invoerplot rekenmodel – gebouwen en schermen (toekomst)**



**Figuur 1.3: Invoerplot rekenmodel – puntbronnen, uitstralende daken en gevels**



**Figuur 1.4: Invoerplot rekenmodel – puntbronnen, uitstralende daken en gevels**



## **Bijlage 2: Rekenresultaten**

### Rekenresultaten

- Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ( $L_{Ar,LT}$ ) huidig, pagina 2.2
- Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ( $L_{Ar,LT}$ ) toekomst, pagina 2.3
- Deelbijdragen ( $L_{Ar,LT}$ ) op 5 m hoogte toekomst, pagina 2.4 t/m 2.8
- Maximale geluidniveaus ( $L_{Amax}$ ) toekomst, pagina 2.9
- Deelbijdragen maximale geluidniveaus ( $L_{Amax}$ ) toekomst, pagina 2.10 t/m 2.11

Rapport: Resultatentabel  
Model: station OHK actuele situatie TenneT  
LAgq totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: LAr,LT  
Groepsreductie: Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
001_A	W De Dolten 9, Heerenveen	1,50	33,7	33,7	20,3	38,7
001_B	W De Dolten 9, Heerenveen	5,00	35,4	35,4	22,6	40,4
002_A	BW De Dolten 5, Heerenveen	1,50	12,7	12,7	7,0	17,7
002_B	BW De Dolten 5, Heerenveen	5,00	19,1	19,1	14,9	24,9
003_A	BW Lange Ekers 15, Oudehaske	1,50	15,6	15,6	10,5	20,6
003_B	BW Lange Ekers 15, Oudehaske	5,00	17,7	17,7	12,6	22,7
004_A	BW De Dolten 4, Oudehaske	1,50	13,3	13,3	11,1	21,1
004_B	BW De Dolten 4, Oudehaske	5,00	15,7	15,7	13,6	23,6
005_A	BW De Dolten 6, Oudehaske	1,50	19,9	19,9	6,3	24,9
005_B	BW De Dolten 6, Oudehaske	5,00	21,9	21,9	9,4	26,9
006_A	Trainingscentrum Duitslanddreef 29, Heerenvn	1,50	13,7	13,7	8,3	18,7
006_B	Trainingscentrum Duitslanddreef 29, Heerenvn	5,00	16,0	16,0	10,9	21,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.21

26-10-2017 10:49:44

Rapport: Resultatentabel  
Model: station OHK uitbreiding TenneT  
LAEq totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: LAr,LT  
Groepsreductie: Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
001_A	W De Dolten 9, Heerenveen	1,50	34,5	34,5	27,8	39,5
001_B	W De Dolten 9, Heerenveen	5,00	36,6	36,6	30,9	41,6
002_A	BW De Dolten 5, Heerenveen	1,50	20,0	20,0	19,3	29,3
002_B	BW De Dolten 5, Heerenveen	5,00	27,6	27,6	27,2	37,2
003_A	BW Lange Ekers 15, Oudehaske	1,50	19,9	19,9	18,4	28,4
003_B	BW Lange Ekers 15, Oudehaske	5,00	23,7	23,7	22,7	32,7
004_A	BW De Dolten 4, Oudehaske	1,50	22,7	22,7	22,5	32,5
004_B	BW De Dolten 4, Oudehaske	5,00	27,1	27,1	27,0	37,0
005_A	BW De Dolten 6, Oudehaske	1,50	20,2	20,2	11,1	25,2
005_B	BW De Dolten 6, Oudehaske	5,00	22,5	22,5	15,3	27,5
006_A	Trainingscentrum Duitslanddreef 29, Heerenvn	1,50	21,8	21,8	21,3	31,3
006_B	Trainingscentrum Duitslanddreef 29, Heerenvn	5,00	26,0	26,0	25,7	35,7

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.21

26-10-2017 10:50:47



Rapport: Resultatentabel  
Model: station OHK uitbreiding TenneT  
L<sub>Aeq</sub> bij Bron voor toetspunt: 001\_B - W De Dolten 9, Heerenveen  
Groep: L<sub>Ar</sub>,LT  
Groepsreductie: Nee

Naam						
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
001_B	W De Dolten 9, Heerenveen	5,00	36,6	36,6	30,9	41,6
035	TR213	4,00	30,2	30,2	30,2	40,2
026	Koelers TR201	2,50	33,9	33,9	--	38,9
030	Koelers TR202	2,50	29,2	29,2	--	34,2
025	Dakopening TR201	0,10	16,0	16,0	16,0	26,0
024	TR201 vent N	2,50	14,4	14,4	14,4	24,4
gv001	TR201 zuidgevel	0,00	13,6	13,6	13,6	23,6
gv002	TR201 noordgevel	0,00	13,1	13,1	13,1	23,1
023	TR201 vent Z	2,50	12,7	12,7	12,7	22,7
029	Dakopening TR202	0,10	11,6	11,6	11,6	21,6
Dk002	TR202 bovenzijde	0,10	10,0	10,0	10,0	20,0
028	TR202 vent N	2,50	9,6	9,6	9,6	19,6
gv003	TR202 zuidgevel	0,00	8,2	8,2	8,2	18,2
027	TR202 vent Z	2,50	7,2	7,2	7,2	17,2
gv004	TR202 noordgevel	0,00	6,8	6,8	6,8	16,8
Dk001	TR201 bovenzijde	0,10	6,2	6,2	6,2	16,2

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.21

26-10-2017 10:52:38

Rapport: Resultatentabel  
Model: station OHK uitbreiding TenneT  
LAeq bij Bron voor toetspunt: 002\_B - BW De Dolten 5, Heerenveen  
Groep: LAr,LT  
Groepsreductie: Nee

Naam						
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
002_B	BW De Dolten 5, Heerenveen	5,00	27,6	27,6	27,2	37,2
035	TR213	4,00	26,9	26,9	26,9	36,9
025	Dakopening TR201	0,10	11,0	11,0	11,0	21,0
030	Koelers TR202	2,50	14,1	14,1	--	19,1
026	Koelers TR201	2,50	14,0	14,0	--	19,0
029	Dakopening TR202	0,10	7,3	7,3	7,3	17,3
Dk002	TR202 bovenzijde	0,10	5,1	5,1	5,1	15,1
023	TR201 vent Z	2,50	3,3	3,3	3,3	13,3
gv001	TR201 zuidgevel	0,00	2,6	2,6	2,6	12,6
027	TR202 vent Z	2,50	1,7	1,7	1,7	11,7
Dk001	TR201 bovenzijde	0,10	0,9	0,9	0,9	10,9
gv003	TR202 zuidgevel	0,00	0,4	0,4	0,4	10,4
gv002	TR201 noordgevel	0,00	-1,2	-1,2	-1,2	8,8
024	TR201 vent N	2,50	-2,1	-2,1	-2,1	7,9
gv004	TR202 noordgevel	0,00	-7,8	-7,8	-7,8	2,2
028	TR202 vent N	2,50	-8,3	-8,3	-8,3	1,7

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.21

26-10-2017 10:52:38

Rapport: Resultatentabel  
 Model: station OHK uitbreiding TenneT  
 LAeq bij Bron voor toetspunt: 003\_B - BW Lange Ekers 15, Oudehaske  
 Groep: LAr,LT  
 Groepsreductie: Nee

Naam		Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
003_B	BW Lange Ekers 15, Oudehaske	5,00	23,7	23,7	22,7	32,7
035	TR213	4,00	22,2	22,2	22,2	32,2
030	Koelers TR202	2,50	14,1	14,1	--	19,1
026	Koelers TR201	2,50	13,5	13,5	--	18,5
025	Dakopening TR201	0,10	5,2	5,2	5,2	15,2
023	TR201 vent Z	2,50	4,9	4,9	4,9	14,9
027	TR202 vent Z	2,50	4,8	4,8	4,8	14,8
029	Dakopening TR202	0,10	2,6	2,6	2,6	12,6
gv001	TR201 zuidgevel	0,00	2,3	2,3	2,3	12,3
024	TR201 vent N	2,50	1,2	1,2	1,2	11,2
gv003	TR202 zuidgevel	0,00	0,2	0,2	0,2	10,2
gv002	TR201 noordgevel	0,00	-0,2	-0,2	-0,2	9,8
Dk002	TR202 bovenzijde	0,10	-1,1	-1,1	-1,1	8,9
028	TR202 vent N	2,50	-2,2	-2,2	-2,2	7,8
Dk001	TR201 bovenzijde	0,10	-5,0	-5,0	-5,0	5,1
gv004	TR202 noordgevel	0,00	-5,4	-5,4	-5,4	4,6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.21

26-10-2017 10:52:38

Rapport: Resultatentabel  
 Model: station OHK uitbreiding TenneT  
 LAeq bij Bron voor toetspunt: 004\_B - BW De Dolten 4, Oudehaske  
 Groep: LAr,LT  
 Groepsreductie: Nee

Naam		Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
004_B	BW De Dolten 4, Oudehaske	5,00	27,1	27,1	27,0	37,0
035	TR213	4,00	26,8	26,8	26,8	36,8
025	Dakopening TR201	0,10	7,8	7,8	7,8	17,8
023	TR201 vent Z	2,50	5,7	5,7	5,7	15,7
027	TR202 vent Z	2,50	5,5	5,5	5,5	15,5
029	Dakopening TR202	0,10	5,1	5,1	5,1	15,1
026	Koelers TR201	2,50	9,2	9,2	--	14,2
gv001	TR201 zuidgevel	0,00	4,0	4,0	4,0	14,0
030	Koelers TR202	2,50	8,0	8,0	--	13,0
Dk002	TR202 bovenzijde	0,10	1,1	1,1	1,1	11,1
gv003	TR202 zuidgevel	0,00	1,0	1,0	1,0	11,0
Dk001	TR201 bovenzijde	0,10	-2,5	-2,5	-2,5	7,5
gv002	TR201 noordgevel	0,00	-5,2	-5,2	-5,2	4,8
024	TR201 vent N	2,50	-6,4	-6,4	-6,4	3,6
gv004	TR202 noordgevel	0,00	-10,4	-10,4	-10,4	-0,4
028	TR202 vent N	2,50	-10,8	-10,8	-10,8	-0,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.21

26-10-2017 10:52:38

Rapport: Resultatentabel  
 Model: station OHK uitbreiding TenneT  
 LAeq bij Bron voor toetspunt: 005\_B - BW De Dolten 6, Oudehaske  
 Groep: LAr,LT  
 Groepsreductie: Nee

Naam						
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
005_B	BW De Dolten 6, Oudehaske	5,00	22,5	22,5	15,3	27,5
035	TR213	4,00	14,1	14,1	14,1	24,1
030	Koelers TR202	2,50	18,8	18,8	--	23,8
026	Koelers TR201	2,50	18,4	18,4	--	23,4
025	Dakopening TR201	0,10	3,2	3,2	3,2	13,2
024	TR201 vent N	2,50	2,8	2,8	2,8	12,8
029	Dakopening TR202	0,10	1,0	1,0	1,0	11,0
028	TR202 vent N	2,50	0,3	0,3	0,3	10,3
gv002	TR201 noordgevel	0,00	0,3	0,3	0,3	10,3
Dk002	TR202 bovenzijde	0,10	-3,0	-3,0	-3,0	7,0
gv004	TR202 noordgevel	0,00	-3,5	-3,5	-3,5	6,5
Dk001	TR201 bovenzijde	0,10	-6,9	-6,9	-6,9	3,1
gv001	TR201 zuidgevel	0,00	-11,9	-11,9	-11,9	-1,9
023	TR201 vent Z	2,50	-13,3	-13,3	-13,3	-3,3
gv003	TR202 zuidgevel	0,00	-13,9	-13,9	-13,9	-3,9
027	TR202 vent Z	2,50	-15,0	-15,0	-15,0	-5,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.21

26-10-2017 10:52:38

Rapport: Resultatentabel  
Model: station OHK uitbreiding TenneT  
LAmox totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: LAmox

Naam					
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
001_A	W De Dolten 9, Heerenveen	1,50	74,0	--	--
001_B	W De Dolten 9, Heerenveen	5,00	75,3	--	--
002_A	BW De Dolten 5, Heerenveen	1,50	61,3	--	--
002_B	BW De Dolten 5, Heerenveen	5,00	62,5	--	--
003_A	BW Lange Ekers 15, Oudehaske	1,50	52,1	--	--
003_B	BW Lange Ekers 15, Oudehaske	5,00	53,2	--	--
004_A	BW De Dolten 4, Oudehaske	1,50	51,4	--	--
004_B	BW De Dolten 4, Oudehaske	5,00	52,5	--	--
005_A	BW De Dolten 6, Oudehaske	1,50	48,2	--	--
005_B	BW De Dolten 6, Oudehaske	5,00	49,5	--	--
006_A	Trainingscentrum Duitslanddreef 29, Heerenvn	1,50	48,0	--	--
006_B	Trainingscentrum Duitslanddreef 29, Heerenvn	5,00	49,2	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.21

26-10-2017 10:54:01

Rapport: Resultatentabel  
Model: station OHK uitbreiding TenneT  
LAmax bij Bron voor toetspunt: 001\_A - W De Dolten 9, Heerenveen  
Groep: LAmax

Naam					
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
001_A	W De Dolten 9, Heerenveen	1,50	74,0	--	--
M001	Vermogensschakelaar	3,00	74,0	--	--
M002	Vermogensschakelaar	3,00	71,0	--	--
M003	Vermogensschakelaar	3,00	65,4	--	--
M004	Vermogensschakelaar	3,00	63,0	--	--
M005	Vermogensschakelaar	3,00	62,1	--	--
M006	Vermogensschakelaar	3,00	61,1	--	--
M007	Vermogensschakelaar	3,00	60,4	--	--
M008	Vermogensschakelaar (nieuw)	3,00	59,9	--	--
LAmax	(hoofdgroep)		74,0	32,0	27,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.21

26-10-2017 10:54:29

Rapport: Resultatentabel  
Model: station OHK uitbreiding TenneT  
LAmax bij Bron voor toetspunt: 002\_A - BW De Dolten 5, Heerenveen  
Groep: LAmax

Naam					
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
002_A	BW De Dolten 5, Heerenveen	1,50	61,3	--	--
M001	Vermogensschakelaar	3,00	61,3	--	--
M002	Vermogensschakelaar	3,00	53,5	--	--
M003	Vermogensschakelaar	3,00	43,7	--	--
M004	Vermogensschakelaar	3,00	41,1	--	--
M005	Vermogensschakelaar	3,00	39,1	--	--
M006	Vermogensschakelaar	3,00	38,5	--	--
M007	Vermogensschakelaar	3,00	38,2	--	--
M008	Vermogensschakelaar (nieuw)	3,00	33,5	--	--
LAmax	(hoofdgroep)		61,3	19,1	19,1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.21

26-10-2017 10:54:29