



Hoogheemraadschap van
Rijnland

uw kenmerk:

uw brief van:

ons kenmerk:

bijlagen:

inlichtingen:

doorkiesnummer:

onderwerp:

14 april 2014

14.27471 / DIG-3797

1

Th. van Urk

(071) 306 34 89

reactie op wijzigingsplan 'Nieuw-Vennep
1e wijziging'; wateradvies

Gemeente Haarlemmermeer
Voor: <u>Ro / west</u>
Datum: <u>29 APR 2014</u>
Nummer:
Afschrift

Gemeente Haarlemmermeer

t.a.v. mevrouw C.M.M. Blankestijn - van
Haeringen
Postbus 250
2130 AG HOOFDORP

Leiden,

25 APR. 2014

Geachte mevrouw Blankestijn - van Haeringen,

Naar aanleiding van het op 14 april 2014 op ruimtelijkeplannen@rijnland.net per e-mail ter beoordeling ontvangen wijzigingsplan 'Nieuw-Vennep 1^e wijziging' in de gemeente Haarlemmermeer, zoals bedoeld in artikel 3.1.1 van het 'Besluit ruimtelijke ordening', deel ik u het volgende mee.

Ik kan instemmen met het voorontwerpbestemmingsplan 'Nieuw-Vennep 1^e wijziging' en geef hierbij een positief wateradvies af.

Het wijzigingsplan geeft mij wel aanleiding tot het maken van de volgende opmerkingen met betrekking tot Hoofdstuk 5.2 'Water'.

- Het plangebied is gelegen in het peilvak GH-52.140.11 van de Haarlemmermeerpolder (zie bijlage) met een vast peil van N.A.P min 6,02 m.
- Opnemen wat in het oorspronkelijk plan voor het Noordpark voor de bouw van de 40 woningen aan verhard oppervlak zou zijn aangelegd en wat aan verhard oppervlak in het wijzigingsplan zal worden aangelegd. Bij een toename van verhard oppervlak zal alsnog compenserend oppervlaktewater in de vorm van functioneel open water volgens de 15 % norm moeten worden gerealiseerd.

Ik verzoek u bovenstaande alsnog in de verdere uitwerking van het wijzigingsplan mee te nemen.

Hoogachtend,

Namens dijkgraaf en hoogheemraden,

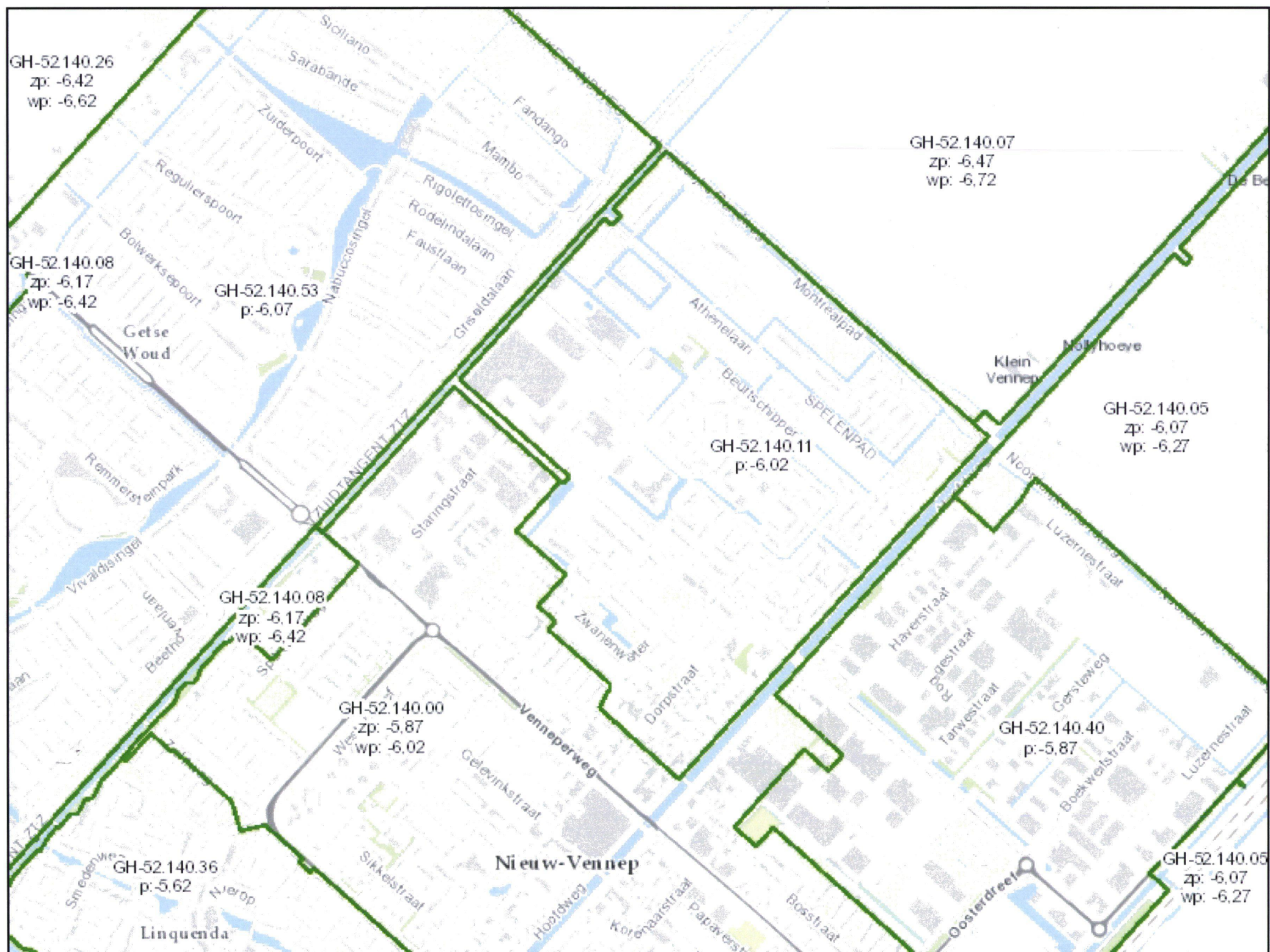
ba

mw. I.F. Kramps - Luitwieler,
hoofd afdeling Plantoetsing en Vergunningverlening

Archimedesweg 1
postadres:
postbus 156
2300 AD Leiden
telefoon (071) 3 063 063
telefax (071) 5 123 916

internet: www.rijnland.net

e-mail: post@rijnland.net



Legenda

- rijmland
- peilgebied excl afwijking (praktijk)
- peilafwijking (praktijk)
- onderbemalen
- hoogwatervoorziening

Auteur:

Datum: 22-04-2014

Schaal: 1:13.809

RAPPORT
betreffende een
akoestisch onderzoek
inrichtingsgeluid
trafostation Bouwplan
Vlinderslag Nieuw Vennepe

Datum : 26 november 2014
Kenmerk : 1409G558/COB/rap1
Contactpersoon : dhr. C. Brouwer

Opdrachtgever : De Raad Bouw B.V.
: t.a.v. dhr. Y. Buitenhuis
: Postbus 3081
: 2220 CB Katwijk

© IDDS bv. Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd,
opgeslagen in een geautomatiseerd bestand en/of openbaar
gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm,
elektronisch of anderszins zonder voorafgaande,
schriftelijke toestemming van de uitgever.

NOORDWIJK (hoofdkantoor)

's-Gravendijkseweg 37
Postbus 126
2200 AC Noordwijk

T 071 - 402 85 86
info@idds.nl
www.idds.nl

VEENENDAAL

T 0318 - 69 00 22

BREDA

T 076 - 548 66 20

HOOGVEEN

T 0528 - 72 22 29

SEVENUM

T 077 - 467 05 86

Inhoudsopgave	blz.
1. Inleiding.....	1
2. Wettelijk kader	2
2.1. Activiteitenbesluit	2
2.2. Bouwbesluit 2012.....	3
3. Uitgangspunten geluidberekeningen.....	4
3.1. Representatieve bedrijfssituatie trafostation	4
3.2. Berekeningsmethode geluid	4
4. Geluidsmetingen	6
4.1. Meetresultaten	6
5. Berekeningsresultaten	7
5.1. Voor de goede ruimtelijke ordening	7
5.2. Voor toetsing Activiteitenbesluit - langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	8
5.3. Voor toetsing Activiteitenbesluit - maximale geluidsniveaus	8
6. Conclusies	9

Bijlagen

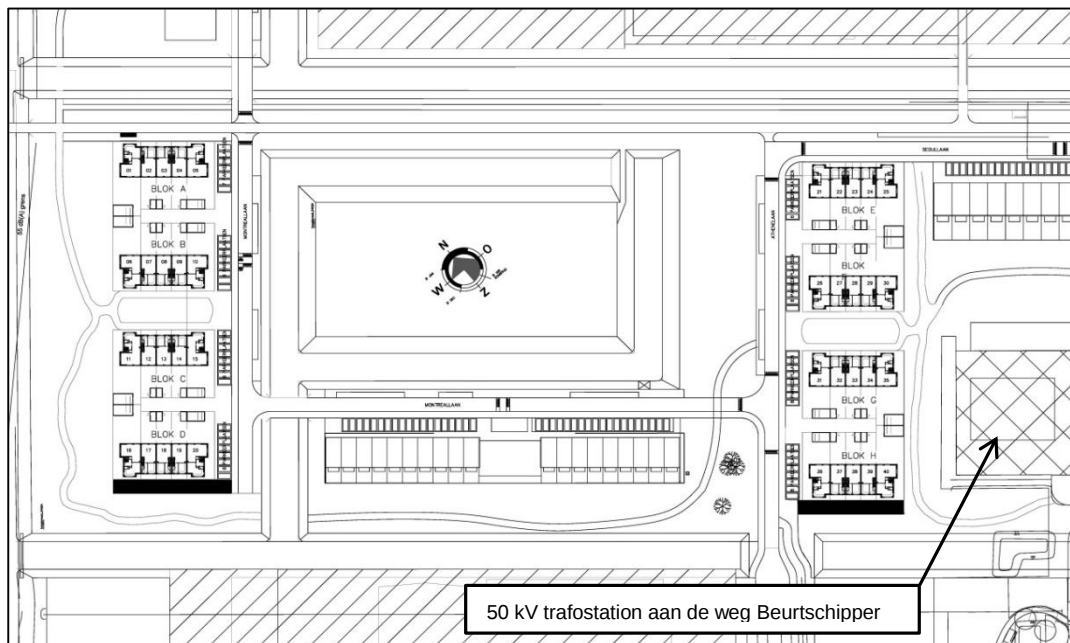
Bijlage 1	Resultaten geluidsmetingen
Bijlage 2	Uitwerking meetresultaten
Bijlage 3	Invoergegevens rekenmodellen
Bijlage 4	Berekeningsresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus
Bijlage 5	Berekeningsresultaten maximale geluidsniveaus

1. Inleiding

Omschrijving planontwikkeling

Binnen het bouwplan “Vlinderslag” te Nieuw-Vennep, gemeente Haarlemmermeer, is er het voornemen om ter plaatse van de Athenelaan en Montreallaan nieuwe woningen te realiseren.

In dit akoestisch onderzoek zijn de geluidbelastingen berekend op de gevels van de meest nabij gelegen nieuwe woningen binnen genoemd bouwplan ten gevolge van het nabij gelegen 50 kV transformatorstation aan de weg Beurtschipper, zuidoostelijk van het bouwplan. Voor het bouwplan is gebruik gemaakt van de verkaveling van 6 september 2013. In de volgende afbeelding is deze verkaveling weergegeven met de ligging van genoemd trafostation.



Afbeelding 1: Verkaveling bouwplan ‘Vlinderslag’ en de ligging van het bestaande trafostation.

Geluidhinder

Het 50 kV trafostation is een inrichting dat een zekere geluidsbelasting richting de nieuw te realiseren woningen veroorzaakt. Voor een goede ruimtelijke onderbouwing is inzicht nodig in het akoestisch klimaat die de nieuw te realiseren woningen ondervinden ten gevolge van deze inrichting. Daarnaast kunnen de nieuwe woningen een belemmering vormen voor de ‘bedrijfsuitoefening’ van het trafostation. Dit omdat het trafostation een inrichting is dat onder het toepassingsgebied valt van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (het Activiteitenbesluit). In dit besluit zijn namelijk geluidsvoorschriften opgenomen waaraan de inrichting dient te voldoen. Kortgezegd geldt dat het trafostation een geluidbelasting van 50 dB(A)-etmaalwaarde mag veroorzaken op de gevels van woningen.

Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken zijn achtereenvolgens het wettelijk kader, de uitgangspunten, de geluidsmetingen, de berekeningsresultaten en de conclusies behandeld.

2. Wettelijk kader

De beschouwde inrichting, het transformatorstation, valt onder het toepassingsgebied van het Activiteitenbesluit. Hieronder zijn de belangrijkste, akoestisch relevante aspecten beschreven die een rol kunnen spelen voor het trafostation.

2.1. Activiteitenbesluit

In dit besluit zijn standaard geluidsvoorschriften opgenomen onder artikel 2.17, waarvan hieronder de meest relevante voorschriften zijn opgesomd:

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)

- b. de in de periode tussen 07.00 en 19.00 uur in tabel 2.17a opgenomen maximale geluidsniveaus L_{Amax} niet van toepassing zijn op laad- en losactiviteiten;
- c. de in tabel 2.17a aangegeven waarden binnen in- of aanpandige gevoelige gebouwen niet gelden indien de gebruiker van deze gevoelige gebouwen geen toestemming geeft voor het in redelijkheid uitvoeren of doen uitvoeren van geluidsmetingen;
- d. de in tabel 2.17a aangegeven waarden op de gevel ook gelden bij gevoelige terreinen op de grens van het terrein;
- e. de waarden in in- en aanpandige gevoelige gebouwen slechts gelden in geluidsgevoelige ruimten en verblijfsruimten; en
- f. de in tabel 2.17a aangegeven waarden niet gelden op gevoelige objecten die zijn gelegen op een gezondeerd industrieterrein.

In het Activiteitenbesluit is ook aangegeven dat het akoestisch onderzoek uitgevoerd dient te worden overeenkomstig de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (zie artikel 1.11, lid 9) en dat een aantal grootheden (de bedrijfsduurcorrectie C_b , het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ en het maximale geluidsniveau L_{Amax}) vastgelegd en beoordeeld dienen te worden conform deze handleiding (zie artikel 1.1, lid 1).

Verkeersaantrekkende werking

De beoordeling van de mogelijke geluidshinder ten gevolge van de verkeersaantrekkende werking van en naar een inrichting geschiedt op basis van de circulaire van 29 februari 1996, getiteld “Geluidhinder veroorzaakt door het wegverkeer van en naar de inrichting; beoordeling in het kader van de vergunningverlening op basis van de Wet milieubeheer”. Volgens deze circulaire is de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A)-etmaalwaarde op de gevels van woningen, met een maximale grenswaarde van 65 dB(A)-etmaalwaarde.

2.2. Bouwbesluit 2012

In het Bouwbesluit 2012, artikel 3.2, is de normstelling voor de karakteristieke geluidswering voor nieuwe woningen opgenomen: een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied heeft een karakteristieke geluidswering $G_{A,k}$ met een minimum van 20 dB.

3. Uitgangspunten geluidberekeningen

3.1. Representatieve bedrijfssituatie trafostation

De representatieve bedrijfssituatie van het te beschouwen trafostation is vastgesteld op basis van overleg met de beheerder zelf. Hieronder is de bedrijfssituatie samengevat.

- Het trafostation is een nagenoeg geheel gesloten gebouw met twee 50 kV transformatoren en bijbehorende schakelkasten en andere elektro. Alleen de twee ruimtes waarin de twee trafo's zijn opgesteld zijn aan de bovenzijde (het dak) geheel open. Het oppervlakte van de twee open 'daken' bedraagt tweemaal 70 m².
- In de representatieve bedrijfssituatie is altijd een van de twee transformatoren 24 uur per dag in bedrijf. Het komt nooit voor dat beide trafo's in bedrijf zijn, uitgezonderd tijdens de jaarlijks onderhoudsbeurt waarbij ongeveer 15 minuten lang de trafo's beide in bedrijf kunnen zijn. Omdat de twee trafo's over gedimensioneerd zijn, zal de in bedrijf zijnde trafo nooit in vollast in bedrijf zijn, maar gemiddeld op halve last. Ook komt het minder dan 12 maal per jaar voor dat ventilatie nodig is om warmte af te voeren. Dit vanwege het open dak en het over gedimensioneerd zijn van de trafo's.
- Met het oor en geluidsmeter is geconstateerd dat de muren, deuren en gesloten dak van het trafostation geheel geen geluid afstralen: op 2 centimeter afstand of meer van de muren, deuren en gesloten dak is namelijk geheel geen geluid van het trafostation te horen. Tijdens de meetsessie op 11 november 2014 bleek dat trafo 1 in bedrijf was en trafo 2 uit bedrijf. Binnen de ruimte (met open dak) van trafo 1 is het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} gemeten ten gevolge van de in bedrijf zijnde trafo 1. Zie hiertoe hoofdstuk 4. Zoals gezegd was dit het enige hoor- en meetbare geluid dat het trafostation veroorzaakt.
- De verkeersaantrekkende werking van het trafostation mag als verwaarloosbaar worden geacht, omdat voor onderhoud en controle gemiddeld één personenauto of minder per maand het trafostation zal aandoen.
- Van het trafostation zijn geen relevante geluidspieken c.q. maximale geluidsniveaus L_{Amax} te verwachten, behoudens het dichtslaan van de portier van een personen- of bestelauto dat een piekgeluidsbronvermogen $L_{AW} = 106$ dB(A) heeft. Dit op basis van eerdere geluidsmetingen elders.
- Binnen de inrichtingsgrenzen van het trafostation zijn geen andere akoestisch relevante activiteiten of installaties aanwezig.

3.2. Berekeningsmethode geluid

Ter bepaling van de geluidsniveaus ten gevolge van het trafostation is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Geomilieu, versie 2.40, dat de geluidsniveaus berekent conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai. De volgende rekenmodellen zijn in dit rekenprogramma gemaakt:

- Voor de berekening van de equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} c.q. langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,T,LT}$.
- Voor de berekening van de maximale geluidsniveaus L_{Amax} .

Omdat het trafostation geen geluiden veroorzaakt die voor de toetsing aan de geluidsvoorschriften uit het Activiteitenbesluit zijn uitgesloten, zoals stemgeluid, dient het rekenmodel voor de berekening van de equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} c.q. langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$ zowel voor de toetsing aan het Activiteitenbesluit als wel voor het inzichtelijk maken van het akoestisch klimaat ten behoeve van de goede ruimtelijke onderbouwing.

Omdat er geen sprake is van impulsachtig geluid, tonaal geluid of muziekgeluid, kan gesteld worden dat de optredende equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} gelijk zijn aan langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$.

Het is namelijk met zekerheid te verwachten, op basis van bevindingen ter plaatse en de berekeningen in onderliggend onderzoek (zie hoofdstuk 5.1), dat het trafostation op de gevels van de nieuw te realiseren woningen geluid veroorzaakt dat als niet tonaal te herkennen is vanwege het te verwachten en berekende lage geluidsniveau ten gevolge van het trafostation in relatie met het altijd heersende omgevingsgeluid.

Het geluid dat is gemeten was afkomstig van trafo 1. Omdat trafo 1 en trafo 2 identiek zijn, zijn in het rekenmodel voor trafo 2 geluidsbronnen ingevoerd op basis van de metingen aan trafo 1. Dit omdat trafo 2 iets dichterbij de nieuwe woningen binnen het bouwplan Vlinderslag is gelegen. Zoals eerder beschreven komt in de representatieve bedrijfssituatie van het trafostation nooit voor dat beide trafo's tegelijkertijd in bedrijf zijn.

In de rekenmodellen zijn de volgende items ingevoerd: bodemgebieden, puntbronnen, gebouwen en toetspunten. De standaardbodemfactor is half zacht ($B_f = 0,5$) en alle ingevoerde bodemgebieden zijn hard ($B_f = 0,0$). Omdat de directe (relevante) omgeving van de inrichtingen en bouwplan geen significante hoogteverschillen kent, zijn er ook geen hoogtelijnen in de rekenmodellen toegepast.

De toetspunten zijn gelegen op de gevels van de nieuw te realiseren woningen, op beoordelingshoogten van 2,0 meter, 5,0 meter en 8,0 meter boven het maaiveld. Berekend is telkens het invalend geluidsniveau.

In bijlage 3 is een overzicht van de vervaardigde rekenmodellen gegeven. Een complete uitdraai van de rekenmodellen is, in verband met de grootte, niet opgenomen in de bijlagen van dit rapport. Op verzoek kunnen belanghebbenden de rekenmodellen, of een uitdraai daarvan, kosteloos opvragen.

4. Geluidsmetingen

De metingen zijn uitgevoerd op dinsdagochtend 11 november 2014 tussen 10.00 en 11.00 uur. Hierbij is de volgende meetapparatuur gebruikt:

- Sound level meter Rion NL-32 [serienr. 00320114], met:
- Microfoon UC-53A [serienr. 102709];
- Preamp NH-21 [serienr. 03835];
- Program card Rion 1/1-1/3 Octave RTA Card NX-22RT [serienr. 00820091];
- Calibrator NC-74 [serienr. 00410192].

De sound level meter, met microfoon en preamp, is gecalibreerd op 16 oktober 2014 [certificaatnr. 311829100150] en de calibrator is gecalibreerd ook op 16 oktober 2014 [certificaatnr. 311829100151]. Deze meetapparatuur wordt conform de regelgeving elke twee jaar gecalibreerd.

De metingen zijn uitgevoerd conform de 'Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai' (1999). De geluidsmeter stond in de meterstand 'fast' en de geluidsniveaus zijn in octaaf- en tertsbanden A-gewogen gemeten. Voor en na de geluidsmetingen is de geluidsmeter met goed resultaat geijkt met de calibrator NC-74.

Tijdens de metingen op 11 november 2014, tussen 10.00 en 11.00 uur, was het 10 °C, met circa 5 m/s wind uit het zuidoost ten oosten, een bewolgingsgraad van circa 5/8 en geen regen of mist.

4.1. Meetresultaten

Tijdens de meetsessie op 11 november 2014 bleek dat trafo 1 in bedrijf was en trafo 2 uit bedrijf. Binnen de ruimte (met open dak) van trafo 1 is driemaal het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} gemeten ten gevolge van de in bedrijf zijnde trafo 1. Zie hiertoe bijlage 1. Er is met relatief korte meetduren gemeten vanwege het significante stoorgeluid van overvliegende vliegtuigen (van en naar Schiphol) bijna elke minuut.

Duidelijk zijn in genoemde drie metingen de equivalente geluidsniveaus bij 100 Hz en 200 Hz te zien. Het geluid van een transformator wordt veroorzaakt door het trillen van de magneetkern (het verschijnsel 'magnetostrictie'), en treedt op bij de dubbele frequentie van de wisselspanningen en hogere harmonischen. Zodoende veroorzaakt de transformator alleen geluid bij 100 Hz en met afnemend geluidsniveau ook bij 200 Hz en 400 Hz. Dit is ook te horen.

De geluiduitstraling van het open dak van de "trafo 2 ruimte" (en niet de "trafo 1 ruimte" - zie hoofdstuk 3.2) is berekend in bijlage 2 op basis van het door de trafo geproduceerde geluid bij 100 Hz, 200 Hz en 400 Hz. Hierbij is gebruik gemaakt van methode II.7 "Uitstraling gebouwen" uit de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai.

5. Berekeningsresultaten

5.1. Voor de goede ruimtelijke ordening

Bijlage 4 toont de berekeningsresultaten van de optredende equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} ten gevolge van het trafostation in de representatieve bedrijfssituatie. De verkeersaantrekkende werking is achterwege gelaten, omdat deze niet relevant is. Het betreft namelijk gemiddelde één personenauto of minder per maand voor onderhoud en controle.

Gezien de berekeningsresultaten in bijlage 4 treden op de gevels van de nieuwe woningen binnen het bouwplan Vlinderslag equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} op van 26 dB(A)-etmaalwaarde of minder, ten gevolge van het trafostation. Oftewel een equivalent geluidsniveau L_{Aeq} van 16 dB(A) op lager op de gevels van de nieuwe woningen voor de dag-, avond- en nachtperiode.

Te verwachten is dat het equivalente omgevingsgeluid (ten gevolge van omgevingseigen geluidsbronnen zoals wegverkeer en vliegverkeer, maar uitgezonderd het geluid van het hier beschouwde trafostation) ter plaatse van het bouwplan Vlinderslag ongeveer 50 dB(A), 45 dB(A) en 40 dB(A) bedraagt voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode.

In bijlage 1 is een meting toegevoegd van het omgevingsgeluid ter plaats van het bouwplan Vlinderslag, maar dan zonder de overvliegende vliegtuigen, met als resultaat een equivalent omgevingsgeluidniveau van 48 dB(A) in de dagperiode. Met overvliegende vliegtuigen zou dit omgevingsgeluidniveau toenemen met naar verwachting enkele dB's.

Zodoende is met zekerheid te verwachten, dat het trafostation op de gevels van de nieuw te realiseren woningen geluid veroorzaakt dat als niet tonaal te herkennen is vanwege het berekende, lage geluidsniveau ten gevolge van het trafostation in relatie met het meer dan 20 dB hogere omgevingsgeluid. De toeslag K_2 van 5 dB voor tonaal geluid is zodoende niet van toepassing.

De berekende equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} zijn derhalve gelijk aan de te toetsen langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,LT}$.

Op basis van de resultaten uit bijlage 4 kan het akoestisch klimaat, dat door de nieuw te realiseren woningen wordt ondervonden ten gevolge van het trafostation, voor elke gevel als 'goed' worden geclassificeerd. Zie hiertoe onderstaande geluidsclassificatie.

Tabel 1 – Geluidsklassen en het akoestisch klimaat

Geluidbelasting in dB(A)	Beoordeling akoestische klimaat
≤ 50	Goed
51 - 55	Redelijk
56 - 60	Matig
61 - 65	Tamelijk slecht
66 - 70	Slecht
> 70	Zeer slecht

5.2. Voor toetsing Activiteitenbesluit - langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

In bijlage 4 zijn de berekeningsresultaten getoond van de equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} in dB(A) ten gevolge van trafostation voor de toetsing aan de geluidsvoorschriften uit het Activiteitenbesluit. Zoals in hoofdstuk 5.1 is beschreven zijn de berekende equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} gelijk de te toetsen langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$.

Te zien is dat het trafostation een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ van 26 dB(A)-etmaalwaarde of lager veroorzaakt op de gevels van de nieuwe woningen binnen het bouwplan Vlinderslag. Dit betekent dat de inrichting voldoet aan de 50 dB(A)-etmaalwaarde die als geluidsvoorschrift is opgenomen in het Activiteitenbesluit. De nieuwe woningen binnen het bouwplan Vlinderslag geven dus geen belemmering voor de 'bedrijfsuitoefening' van het trafostation.

5.3. Voor toetsing Activiteitenbesluit - maximale geluidsniveaus

Bijlage 5 laat de berekeningsresultaten zien van de optredende geluidspieken c.q. maximale geluidsniveaus L_{Amax} . Het trafostation veroorzaakt geluidspieken alleen ten gevolge van het dichtslaan van een autoportier.

Uit bijlage 5 blijkt dat de 70 dB(A)-etmaalwaarde, die in het Activiteitenbesluit als grens is gesteld voor maximale geluidsniveaus L_{Amax} , niet wordt overschreden. Het dichtslaan van een autoportier veroorzaakt namelijk een maximaal geluidsniveau L_{Amax} van 66 dB(A) of minder op de gevels van de nieuwe woningen, alleen in de dagperiode.

De inrichting voldoet dus aan geluidsvoorschriften voor maximale geluidsniveaus zoals is opgenomen in het Activiteitenbesluit. De nieuwe woningen binnen het bouwplan Vlinderslag geven dus geen belemmering voor de 'bedrijfsuitoefening' van het trafostation.

6. Conclusies

De nieuw te realiseren woningen binnen het bouwplan 'Vlinderslag' ondervinden een 'goed akoestisch klimaat' ten gevolge van het geluid afkomstig van het transformatorstation aan de weg Beurtschipper.

Het trafostation kan in de toekomst met de nieuw te realiseren woningen voldoen aan de geluidsvoorschriften uit het Activiteitenbesluit. De nieuw te realiseren woningen vormen dus geen belemmering voor de 'bedrijfsuitoefening' van het trafostation.

De conclusie is dat het aspect 'industrielawaai' afkomstig van het trafostation geen belemmering oplevert voor de realisatie van de nieuwe woningen binnen het bouwplan 'Vlinderslag'.

Bijlagen

Bijlage 1
Resultaten geluidsmetingen

Measurement:

Address : 9

F-weight : A

Set time : 24hour

Range : 110dB

Store time : 2014-11-11 10:10:07

T-weight : Fast

Time : 0:00:32

Over : -

Mode : 1/1oct Leq

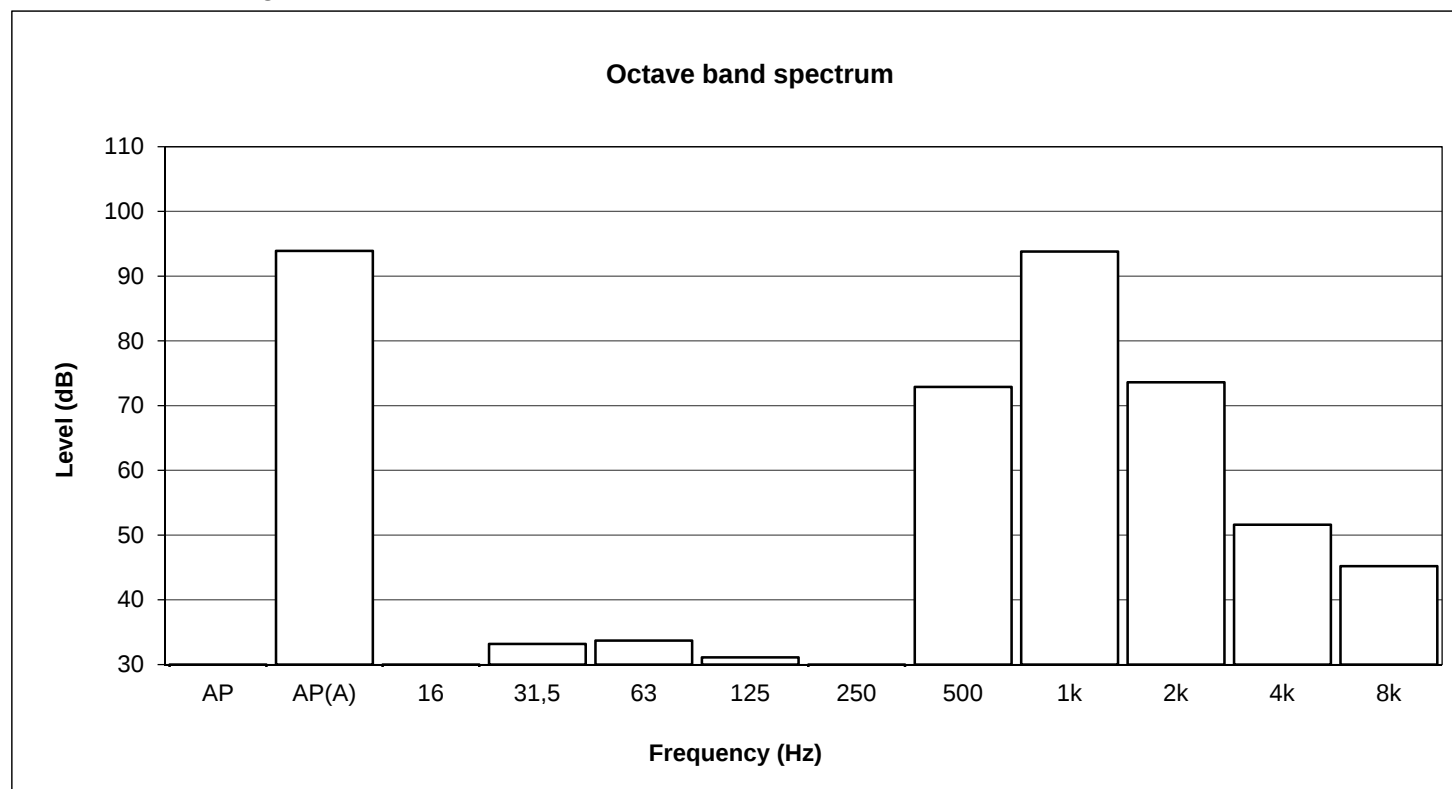
Pause : -

Under : -

File Path: 01 Metingen 11 november 2014\MAN_0000.RND

09: IJktoon start meting

Hz	dB
AP	-
AP(A)	93,9
16	23,9
31,5	33,2
63	33,7
125	31,1
250	26,0
500	72,9
1k	93,8
2k	73,6
4k	51,6
8k	45,2



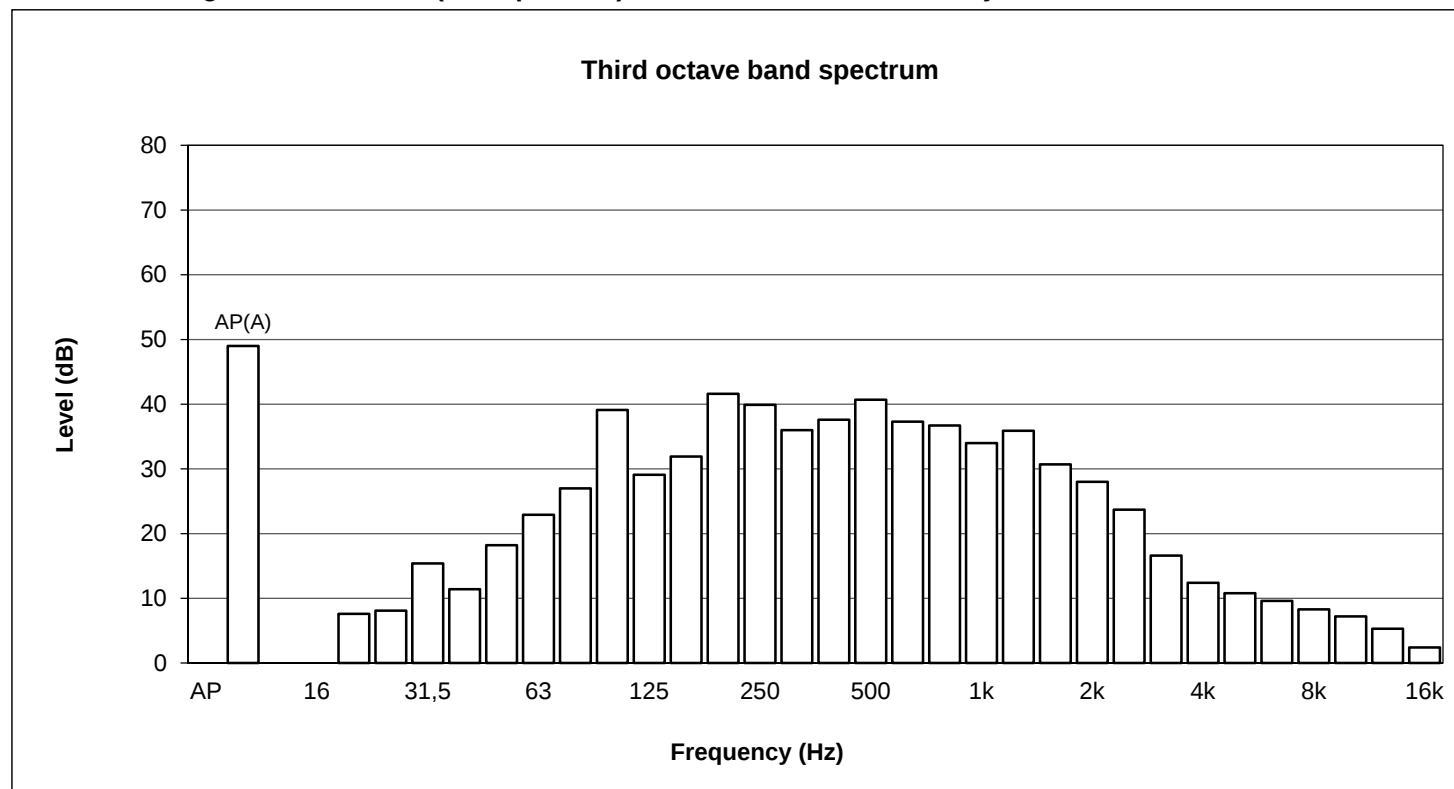
Measurement:

Hz	dB
AP	-
AP(A)	49,0
12,5	0,0
16	0,0
20	7,6
25	8,1
31,5	15,4
40	11,4
50	18,2
63	22,9
80	27,0
100	39,1
125	29,1
160	31,9
200	41,6
250	39,9
315	36,0
400	37,6
500	40,7
630	37,3
800	36,7
1k	34,0
1.25k	35,9
1.6k	30,7
2k	28,0
2.5k	23,7
3.15k	16,6
4k	12,4
5k	10,8
6.3k	9,6
8k	8,3
10k	7,2
12.5k	5,3
16k	2,4

Address : 10 **F-weight :** A **Set time :** 24hour **Range :** 80dB
Store time : 2014-11-11 10:18:18 **T-weight :** Fast **Time :** 0:00:08 **Over :** -
Mode : 1/3oct Leq **Pause :** - **Under :** -

File Path: 01 Metingen 11 november 2014\MAN_0000.RND

10. Meting in trafo 1 ruimte (met open dak) met trafo 1 in normaal bedrijf



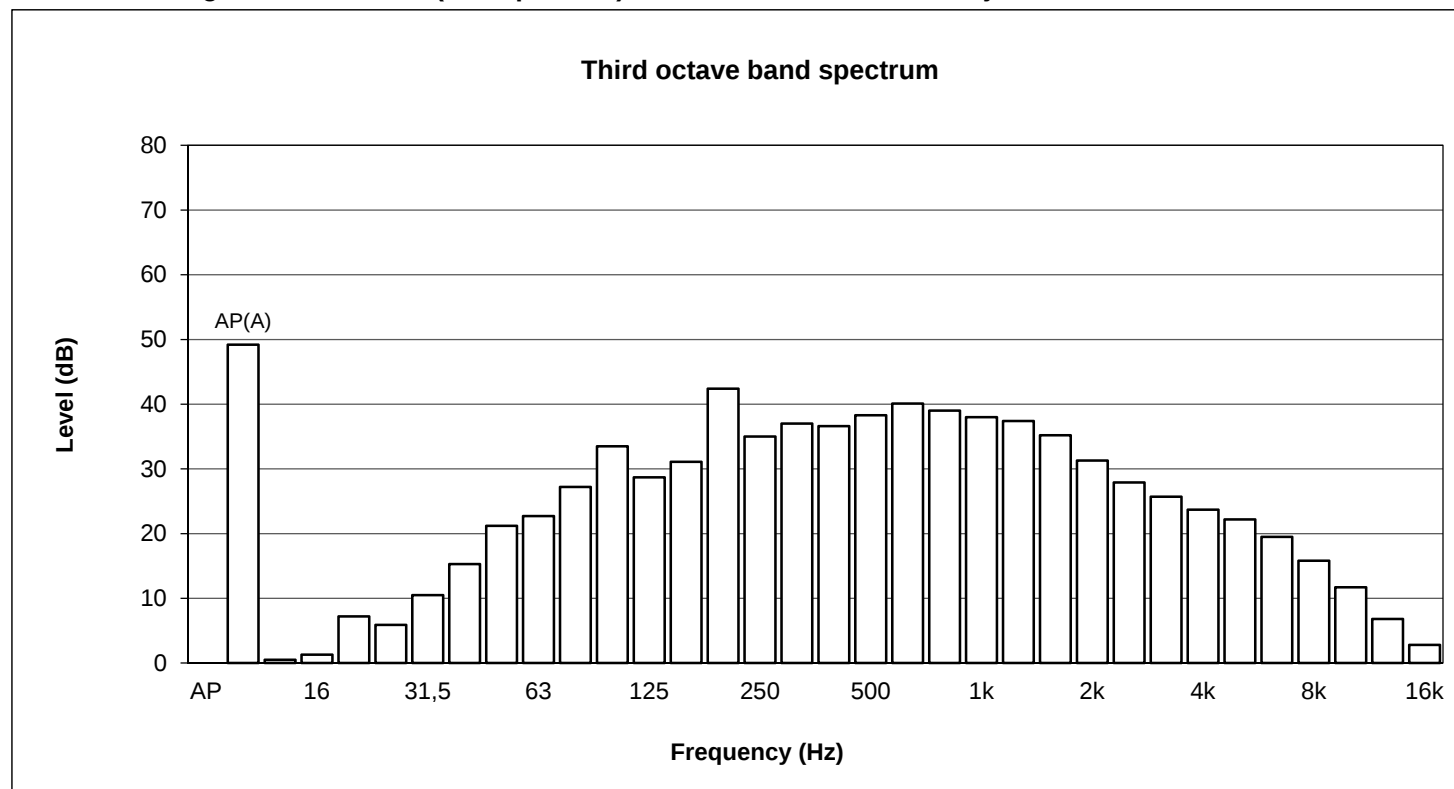
Measurement:

Hz	dB
AP	-
AP(A)	49,2
12,5	0,5
16	1,3
20	7,2
25	5,9
31,5	10,5
40	15,3
50	21,2
63	22,7
80	27,2
100	33,5
125	28,7
160	31,1
200	42,4
250	35,0
315	37,0
400	36,6
500	38,3
630	40,1
800	39,0
1k	38,0
1.25k	37,4
1.6k	35,2
2k	31,3
2.5k	27,9
3.15k	25,7
4k	23,7
5k	22,2
6.3k	19,5
8k	15,8
10k	11,7
12.5k	6,8
16k	2,8

Address : 11 **F-weight :** A **Set time :** 24hour **Range :** 80dB
Store time : 2014-11-11 10:19:41 **T-weight :** Fast **Time :** 0:00:16 **Over :** -
Mode : 1/3oct Leq **Pause :** - **Under :** -

File Path: 01 Metingen 11 november 2014\MAN_0000.RND

11. Meting in trafo 1 ruimte (met open dak) met trafo 1 in normaal bedrijf



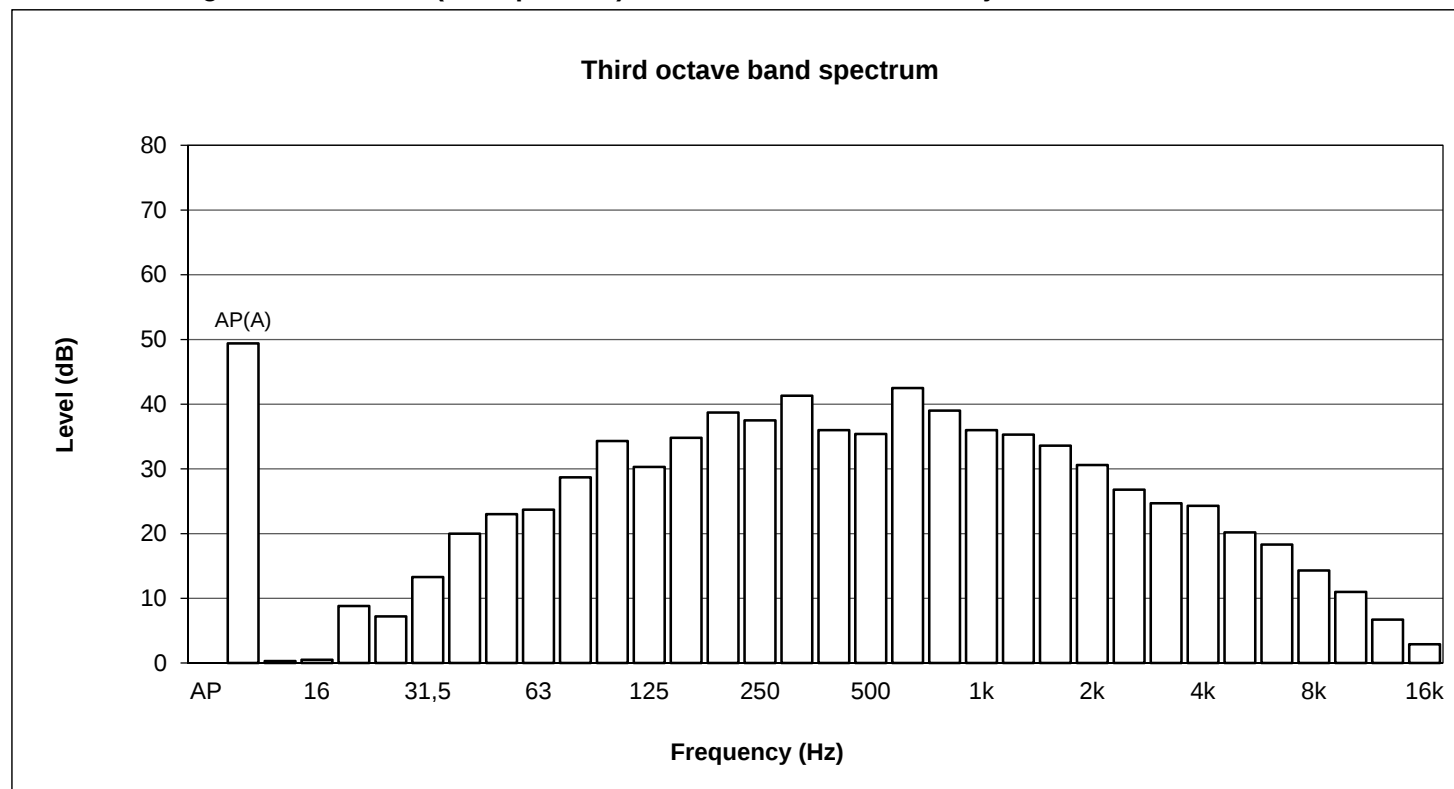
Measurement:

Hz	dB
AP	-
AP(A)	49,4
12,5	0,3
16	0,5
20	8,8
25	7,2
31,5	13,3
40	20,0
50	23,0
63	23,7
80	28,7
100	34,3
125	30,3
160	34,8
200	38,7
250	37,5
315	41,3
400	36,0
500	35,4
630	42,5
800	39,0
1k	36,0
1.25k	35,3
1.6k	33,6
2k	30,6
2.5k	26,8
3.15k	24,7
4k	24,3
5k	20,2
6.3k	18,3
8k	14,3
10k	11,0
12.5k	6,7
16k	2,9

Address : 12 **F-weight :** A **Set time :** 24hour **Range :** 80dB
Store time : 2014-11-11 10:29:26 **T-weight :** Fast **Time :** 0:00:23 **Over :** -
Mode : 1/3oct Leq **Pause :** - **Under :** -

File Path: 01 Metingen 11 november 2014\MAN_0000.RND

12. Meting in trafo 1 ruimte (met open dak) met trafo 1 in normaal bedrijf



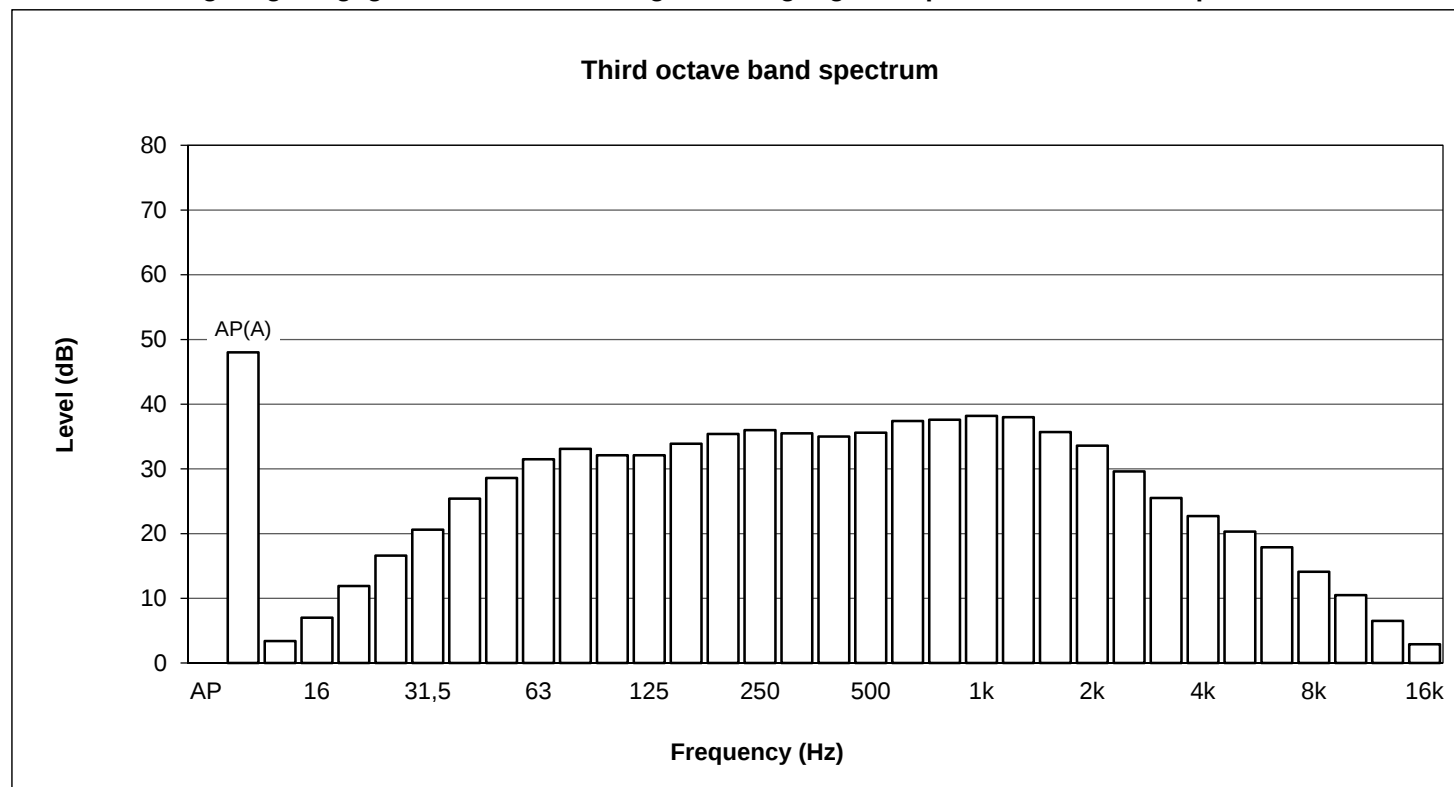
Measurement:

Hz	dB
AP	-
AP(A)	48,0
12,5	3,4
16	7,0
20	11,9
25	16,6
31,5	20,6
40	25,4
50	28,6
63	31,5
80	33,1
100	32,1
125	32,1
160	33,9
200	35,4
250	36,0
315	35,5
400	35,0
500	35,6
630	37,4
800	37,6
1k	38,2
1.25k	38,0
1.6k	35,7
2k	33,6
2.5k	29,6
3.15k	25,5
4k	22,7
5k	20,3
6.3k	17,9
8k	14,1
10k	10,5
12.5k	6,5
16k	2,9

Address : 13 **F-weight :** A **Set time :** 24hour **Range :** 80dB
Store time : 2014-11-11 10:43:39 **T-weight :** Fast **Time :** 0:00:21 **Over :** -
Mode : 1/3oct Leq **Pause :** - **Under :** -

File Path: 01 Metingen 11 november 2014\MAN_0000.RND

13. Meting omgevingsgeluid zonder overvliegende vliegtuigen ter plaatse van het bouwplan



Measurement:

Hz	dB
AP	-
AP(A)	93,7
12,5	14,3
16	18,2
20	13,6
25	14,8
31,5	16,2
40	24,8
50	20,0
63	23,9
80	22,4
100	23,7
125	21,9
160	23,6
200	21,3
250	21,5
315	19,4
400	15,9
500	20,8
630	55,2
800	73,9
1k	93,6
1.25k	74,3
1.6k	55,0
2k	54,3
2.5k	42,5
3.15k	44,9
4k	36,9
5k	44,8
6.3k	46,3
8k	39,4
10k	31,2
12.5k	25,7
16k	19,8

Address : 14

Store time : 2014-11-11 10:50:06

Mode : 1/3oct Leq

F-weight : A

T-weight : Fast

Set time : 24hour

Time : 0:00:31

Pause : -

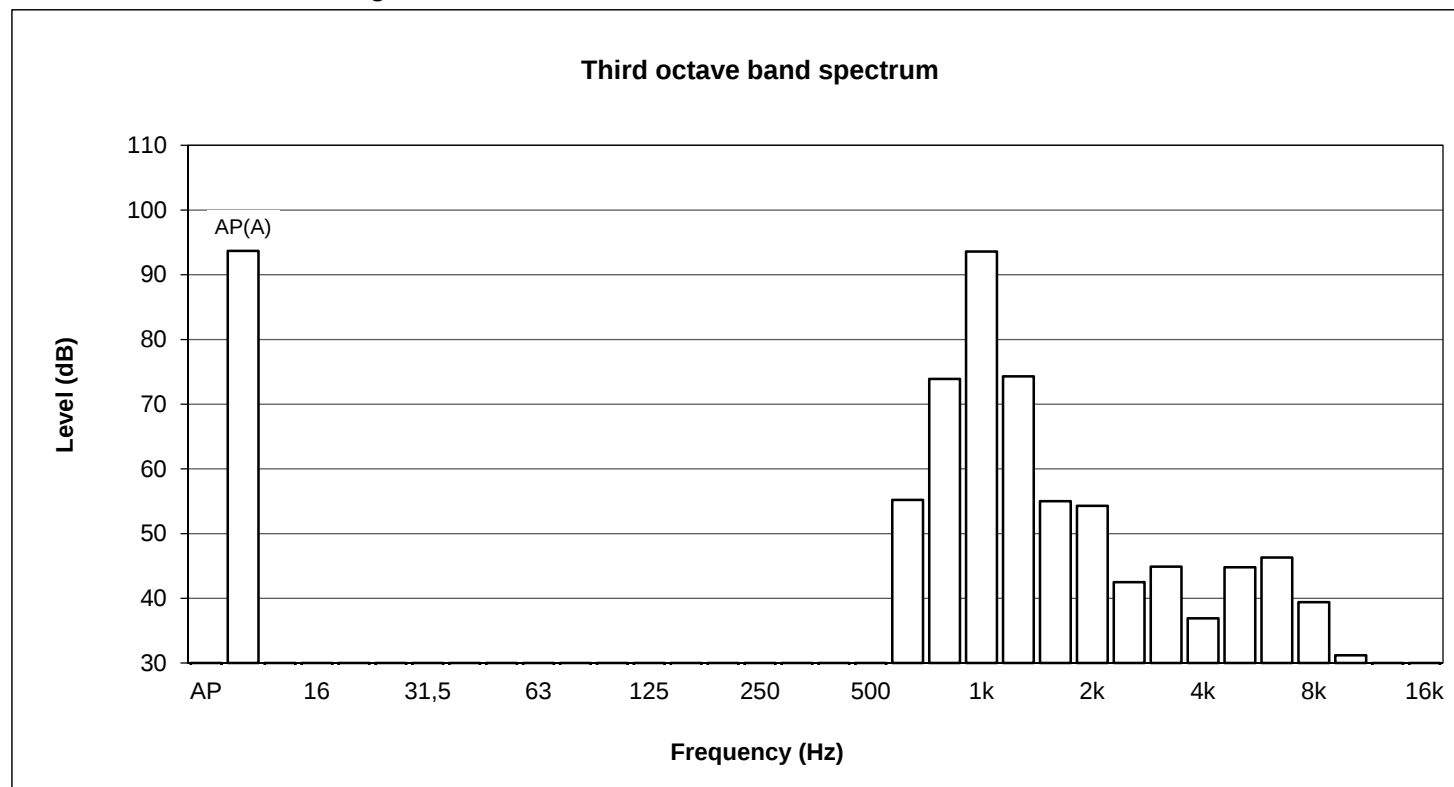
Range : 110dB

Over : -

Under : -

File Path: 01 Metingen 11 november 2014\MAN_0000.RND

14: IJktoon eind meting



Berekening energetisch gemiddeld, equivalent geluidsniveau LAeq in dB(A) t.g.v. het trafostation voor de tertsbanden van 100 Hz, 200 Hz en 400 Hz

Hz	Meting 10	Meting 11	Meting 12
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
AP(A)	49,0	49,2	49,4
12,5	0,0	0,5	0,3
16	0,0	1,3	0,5
20	7,6	7,2	8,8
25	8,1	5,9	7,2
31,5	15,4	10,5	13,3
40	11,4	15,3	20,0
50	18,2	21,2	23,0
63	22,9	22,7	23,7
80	27,0	27,2	28,7
100	39,1	33,5	34,3
125	29,1	28,7	30,3
160	31,9	31,1	34,8
200	41,6	42,4	38,7
250	39,9	35,0	37,5
315	36,0	37,0	41,3
400	37,6	36,6	36,0
500	40,7	38,3	35,4
630	37,3	40,1	42,5
800	36,7	39,0	39,0
1k	34,0	38,0	36,0
1.25k	35,9	37,4	35,3
1.6k	30,7	35,2	33,6
2k	28,0	31,3	30,6
2.5k	23,7	27,9	26,8
3.15k	16,6	25,7	24,7
4k	12,4	23,7	24,3
5k	10,8	22,2	20,2
6.3k	9,6	19,5	18,3
8k	8,3	15,8	14,3
10k	7,2	11,7	11,0
12.5k	5,3	6,8	6,7
16k	2,4	2,8	2,9

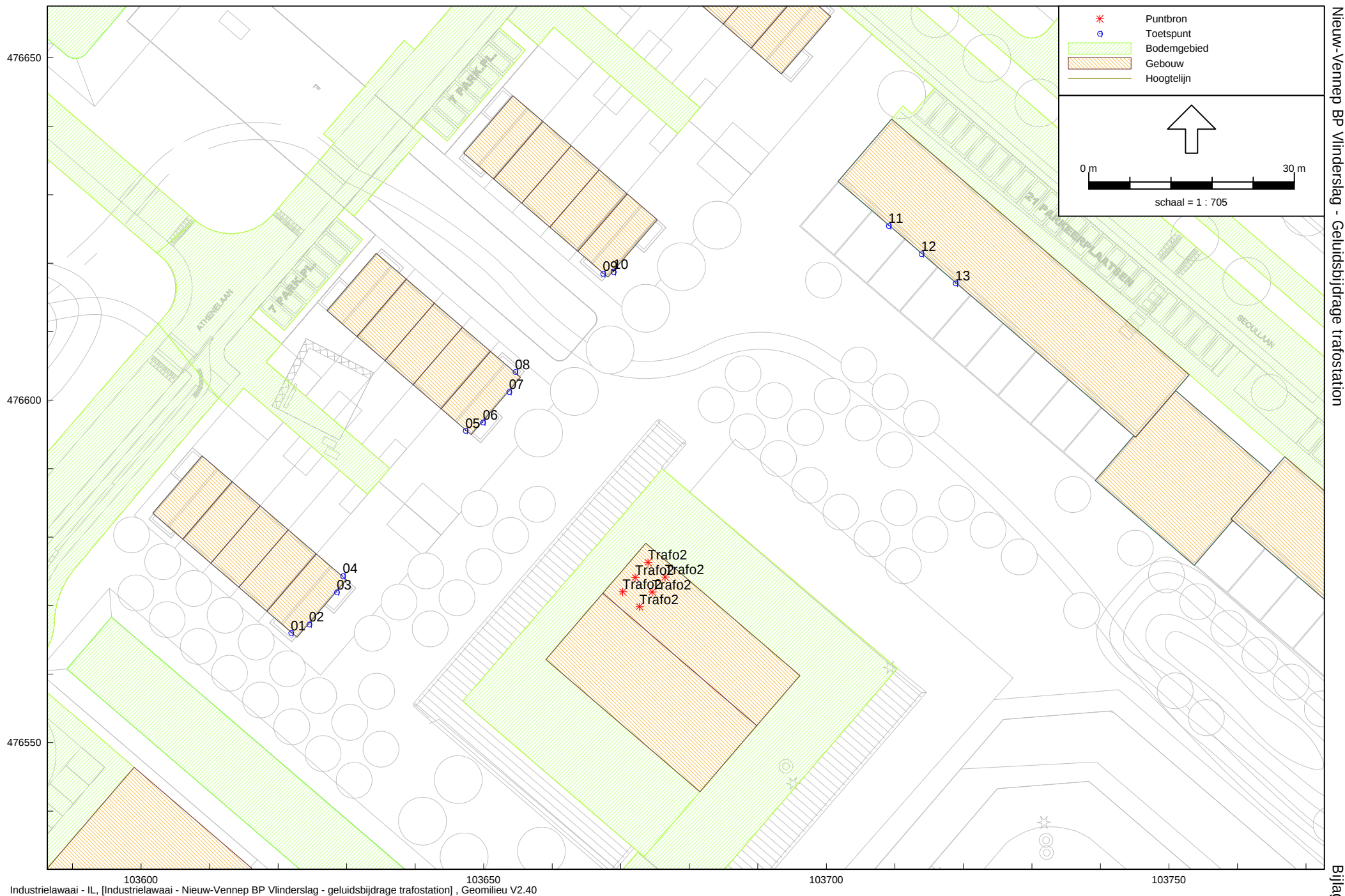
Hz	Energetisch gemiddelde
	dB(A)
AP(A)	43,5
16	0
31,5	0
63	0
125	36,4
250	41,2
500	36,8
1k	0
2k	0
4k	0
8k	0
16k	0

Bijlage 2
Uitwerking meetresultaten

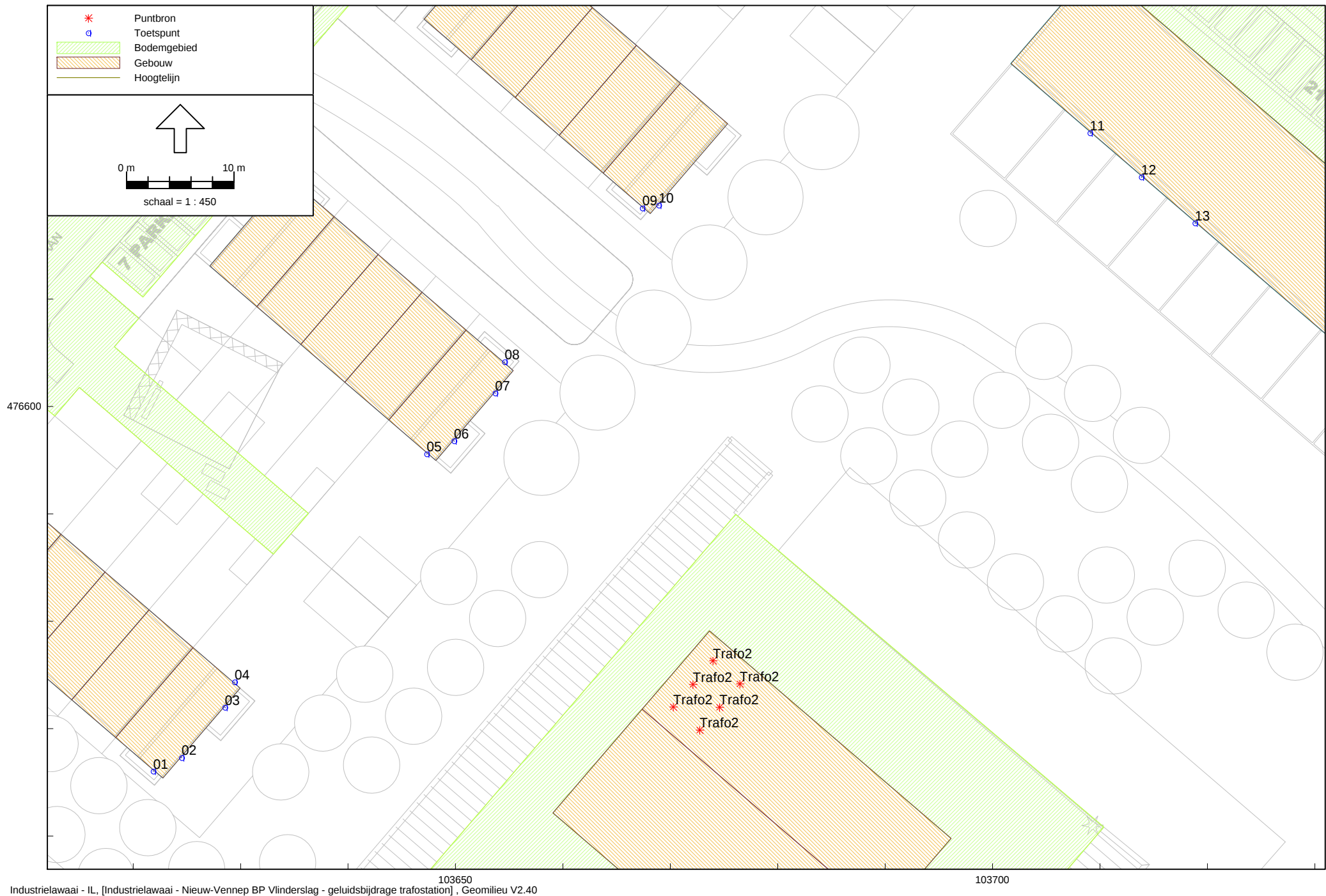
II7 UITSTRALING GEBOUWEN

Onderdeel	:	<Onderdeel>									
Bronnaam	:	Trafo 1 - geluiduitstraling open dak									
MeetDatum	:	11-11-2014									
Meetduur	:	00:00:47									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	10,00									
Windsnelheid [m/s]	:	5,00									
Hoek windricht [°]	:	120,00									
RV [%]	:	91,00									
Opp. meetv [m²]	:	70,00									
Cd [dB]	:	3									
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp [dB(A)]	:	0,0	36,4	41,2	36,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5
Achtergr [dB(A)]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5
10log(S) [dB]	:	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	
Isolatie [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Cd [dB]	:	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Lw [dB(A)]	:	8,5	51,8	56,7	52,3	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	58,9

Bijlage 3
Invoergegevens rekenmodellen

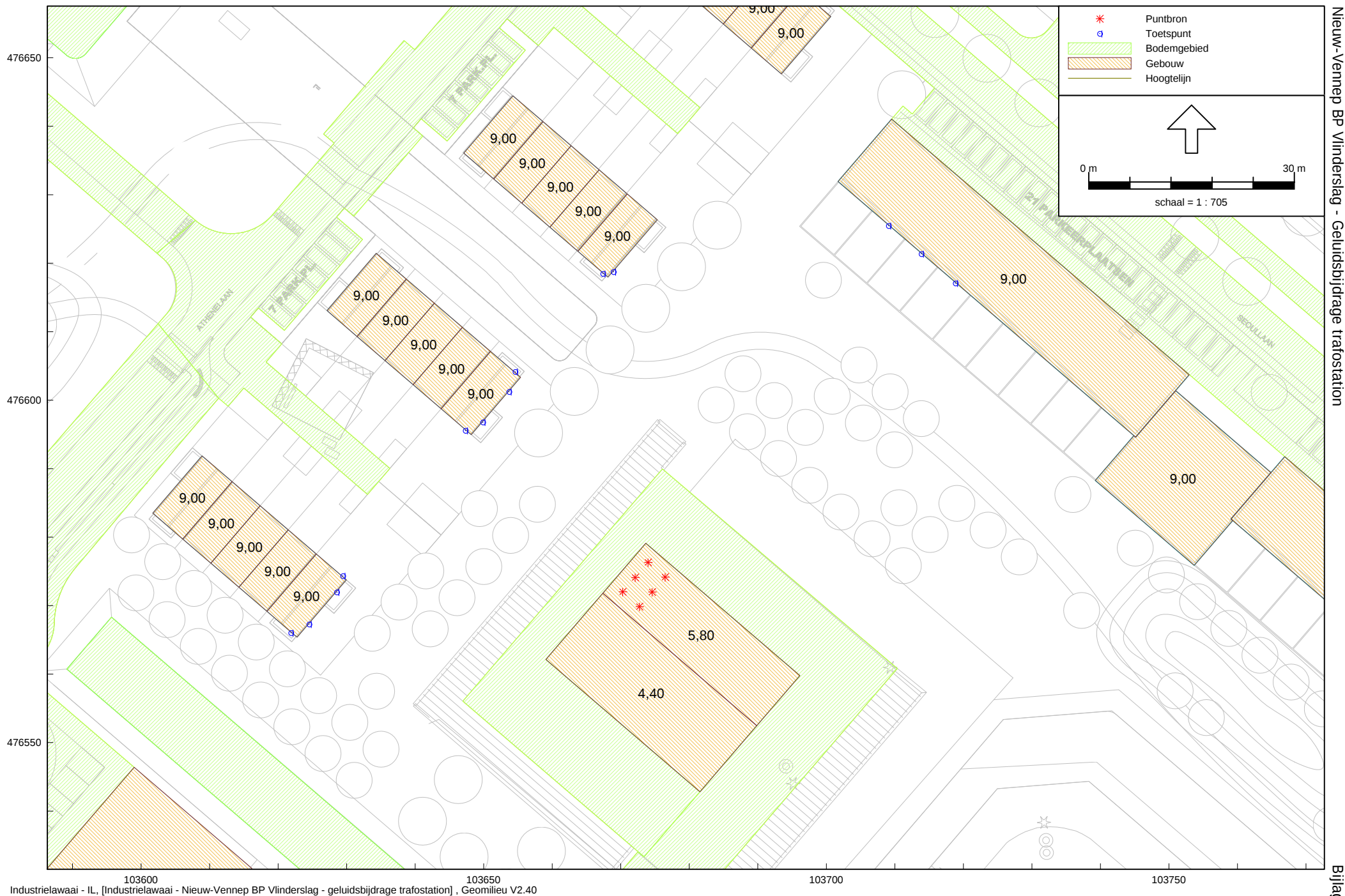


Figuur 1: Overzicht compleet rekenmodel met CAD ondergrond.

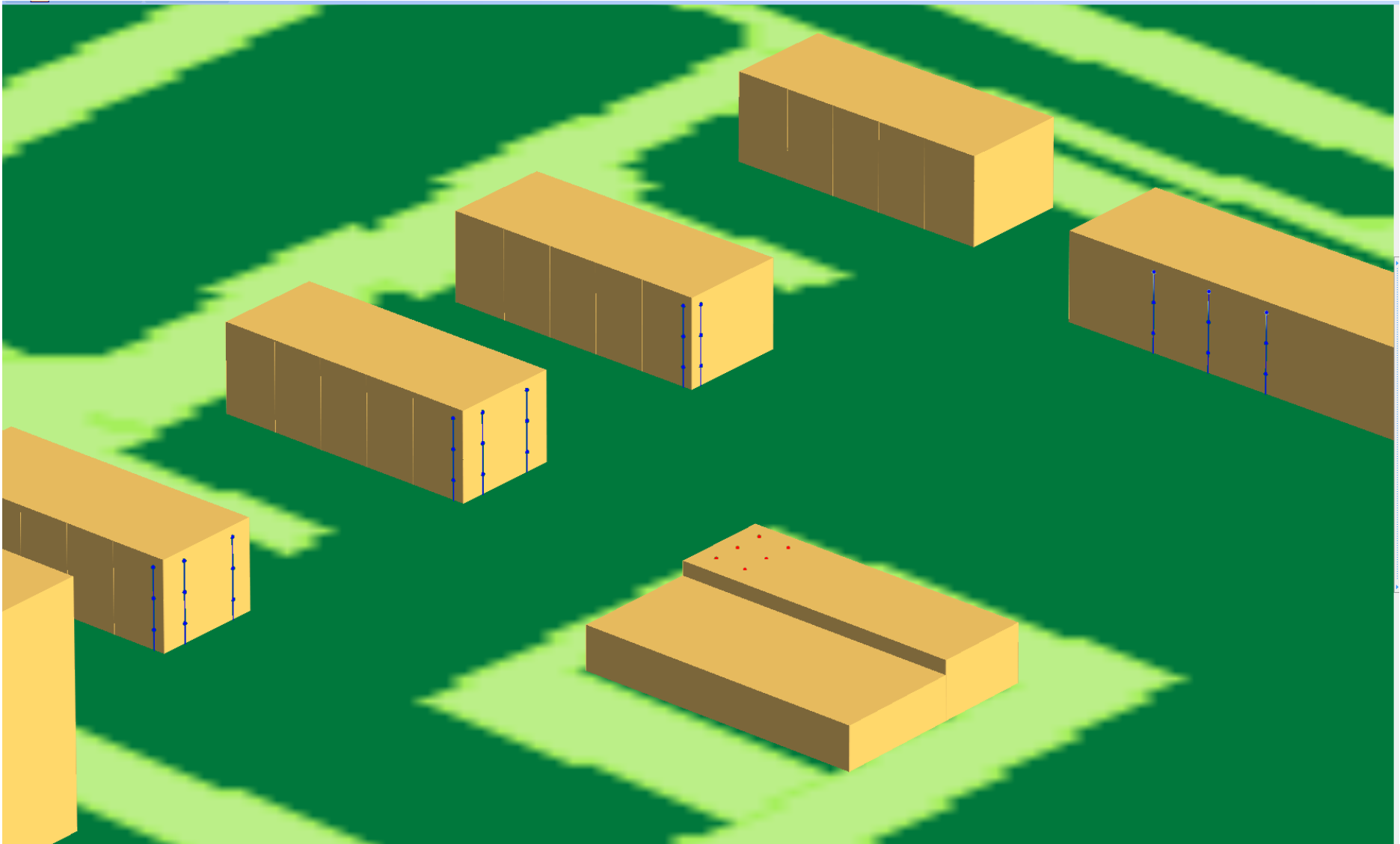


Industrielawaai - IL, [Industrielawaai - Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - geluidsbijdrage trafostation], Geomilieu V2.40

Figuur 2: Detail van figuur 1



Figuur 3: Overzicht compleet rekenmodel met de hoogten van de gebouwen in meter.



Figuur 4: 3D weergave van het rekenmodel met view richting het noorden.

Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - Geluidsbijdrage trafostation

Bijlage 3
Invoergegevens rekenmodel

Model: Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - geluidsbijdrage trafostation
Industrielawaai - Bouwplan Vlinderslag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31
Trafo2	Trafo2 (geluiduitstraling open dak)	5,90	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	0,00
Trafo2	Trafo2 (geluiduitstraling open dak)	5,90	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	0,00
Trafo2	Trafo2 (geluiduitstraling open dak)	5,90	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	0,00
Trafo2	Trafo2 (geluiduitstraling open dak)	5,90	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	0,00
Trafo2	Trafo2 (geluiduitstraling open dak)	5,90	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	0,00

Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - Geluidsbijdrage trafostation

Bijlage 3
Invoergegevens rekenmodel

Model: Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - geluidsbijdrage trafostation
Industrielawaai - Bouwplan Vlinderslag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

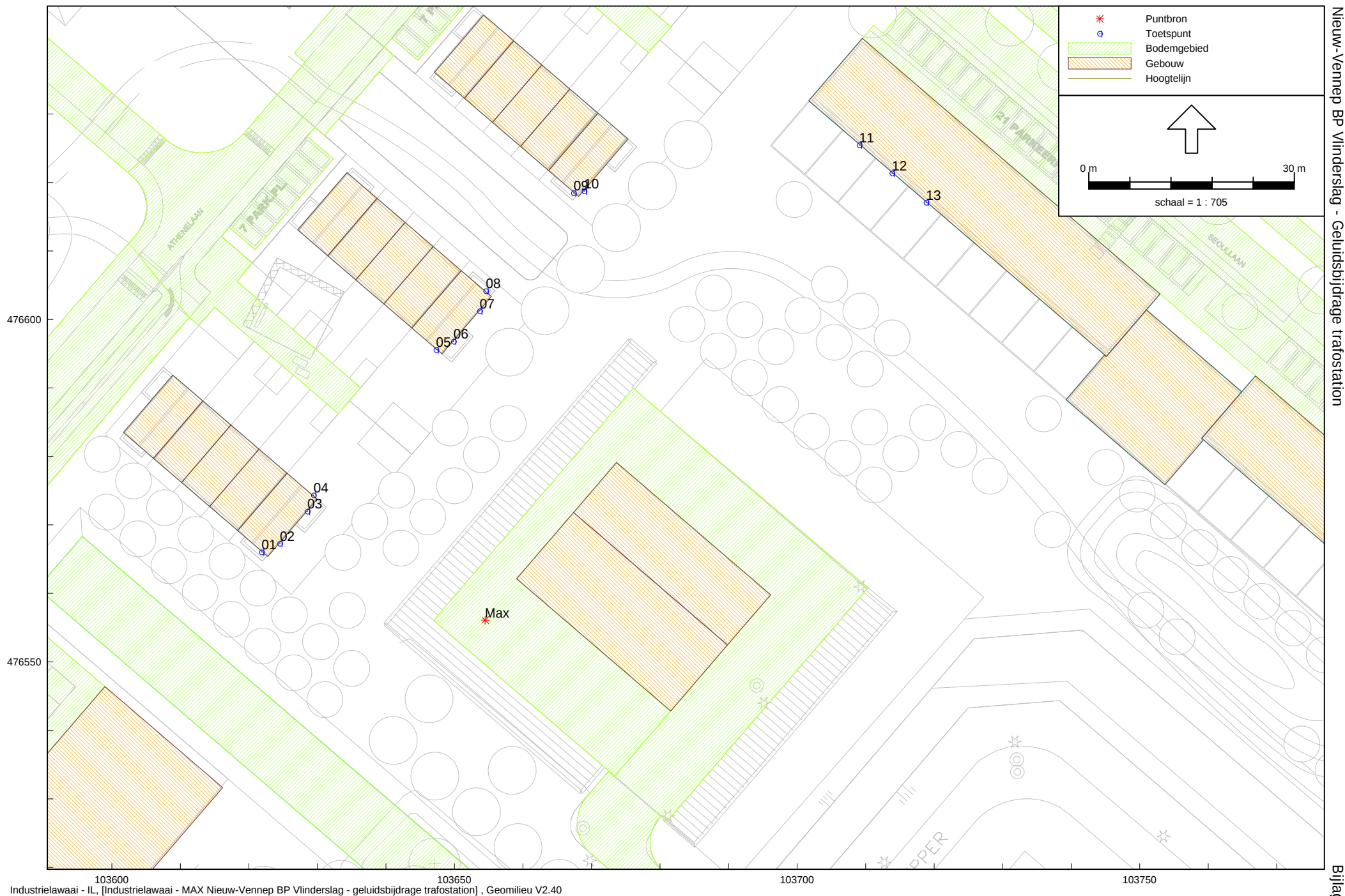
Naam	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
Trafo2	51,80	56,70	52,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80
Trafo2	51,80	56,70	52,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80
Trafo2	51,80	56,70	52,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80
Trafo2	51,80	56,70	52,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80
Trafo2	51,80	56,70	52,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80

Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - Geluidsbijdrage trafostation

Bijlage 3
Invoergegevens rekenmodel

Model: Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - geluidsbijdrage trafostation
Industrielawaai - Bouwplan Vlinderslag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Rekenpunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
08	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
07	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
06	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
04	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
03	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
02	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
05	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
01	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
09	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
10	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
11	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
12	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja
13	Nieuwe woning	0,00	Relatief	2,00	5,00	8,00	--	--	--	Ja



Figuur 5: Overzicht rekenmodel met de ligging van de geluidsbron 'maximaal geluidsniveau L_{max}' (Max).

Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - Geluidsbijdrage trafostation

Bijlage 3

Invoergegevens rekenmodel MAX

Model: MAX Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - geluidsbijdrage trafostation
 Industrielawaai - Bouwplan Vlinderslag
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31	Lw 63
Max	Max dichtslaan autoportier	1,00	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	--	--	Nee	Nee	Nee	77,00	84,60

Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - Geluidsbijdrage trafostation

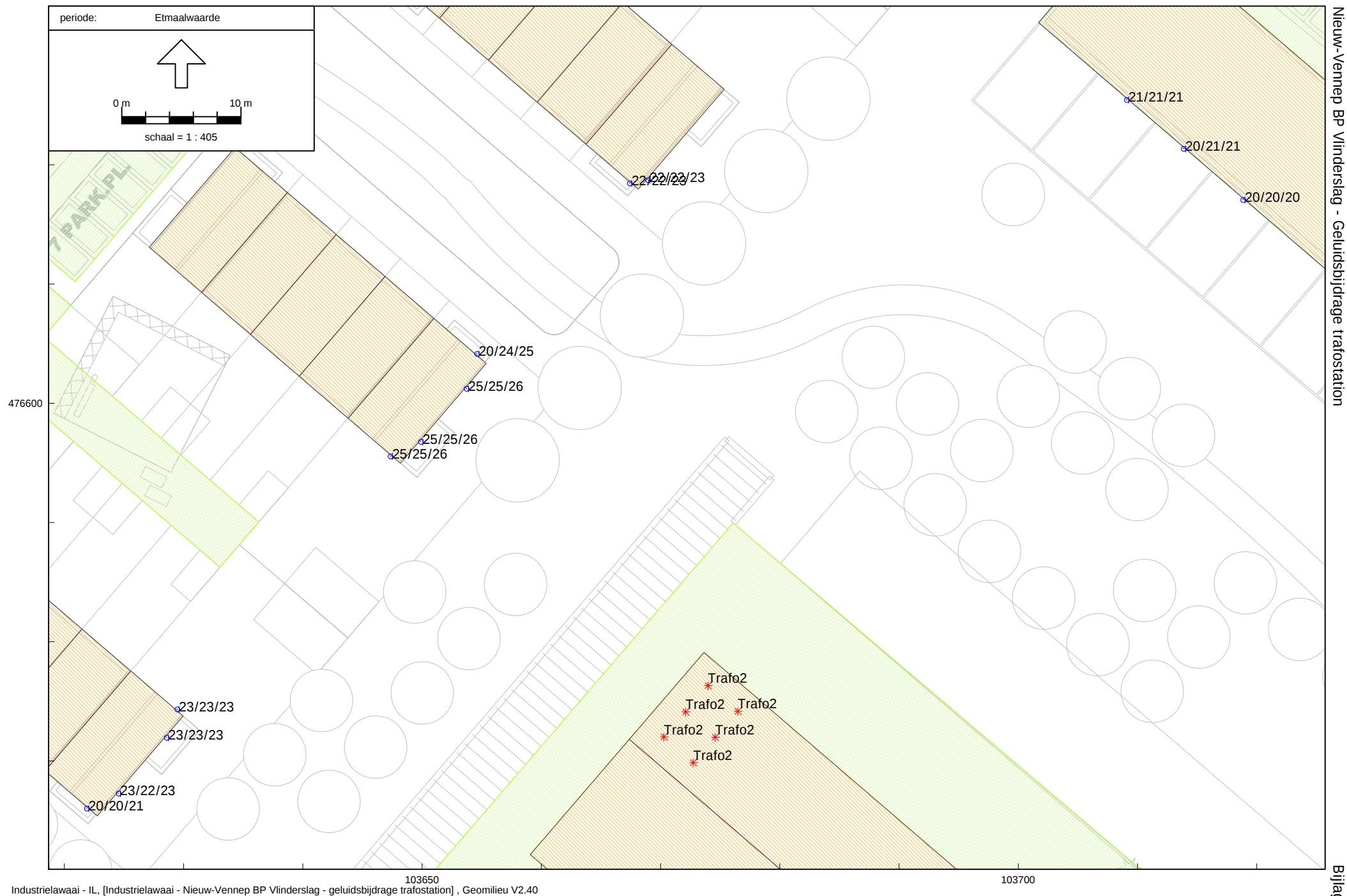
Bijlage 3

Invoergegevens rekenmodel MAX

Model: MAX Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - geluidsbijdrage trafostation
 Industrielawaai - Bouwplan Vlinderslag
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
Max	97,40	97,80	100,20	97,30	97,80	94,20	84,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Bijlage 4
Berekeningsresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus



Figuur 6: Berekende equivalente geluidsniveaus LAeq in dB(A)-etmaalwaarde op de gevels van nieuwe woningen, op 2,0 / 5,0 / 8,0 meter hoogte boven het maaiveld, ten gevolge van het trafostation.

Rapport: Resultatentabel
 Model: Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - geluidsbijdrage trafostation
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	Nieuwe woning	2,00	9,6	9,6	9,6	19,6	9,6
01_B	Nieuwe woning	5,00	10,0	10,0	10,0	20,0	10,0
01_C	Nieuwe woning	8,00	11,1	11,1	11,1	21,1	11,1
02_A	Nieuwe woning	2,00	12,5	12,5	12,5	22,5	12,5
02_B	Nieuwe woning	5,00	12,4	12,4	12,4	22,4	12,4
02_C	Nieuwe woning	8,00	12,8	12,8	12,8	22,8	12,8
03_A	Nieuwe woning	2,00	13,2	13,2	13,2	23,2	13,2
03_B	Nieuwe woning	5,00	13,1	13,1	13,1	23,1	13,1
03_C	Nieuwe woning	8,00	13,4	13,4	13,4	23,4	13,4
04_A	Nieuwe woning	2,00	13,1	13,1	13,1	23,1	13,1
04_B	Nieuwe woning	5,00	13,0	13,0	13,0	23,0	13,0
04_C	Nieuwe woning	8,00	13,4	13,4	13,4	23,4	13,4
05_A	Nieuwe woning	2,00	15,0	15,0	15,0	25,0	15,0
05_B	Nieuwe woning	5,00	15,2	15,2	15,2	25,2	15,2
05_C	Nieuwe woning	8,00	15,6	15,6	15,6	25,6	15,6
06_A	Nieuwe woning	2,00	15,2	15,2	15,2	25,2	15,2
06_B	Nieuwe woning	5,00	15,5	15,5	15,5	25,5	15,5
06_C	Nieuwe woning	8,00	15,8	15,8	15,8	25,8	15,8
07_A	Nieuwe woning	2,00	14,9	14,9	14,9	24,9	14,9
07_B	Nieuwe woning	5,00	15,1	15,1	15,1	25,1	15,1
07_C	Nieuwe woning	8,00	15,5	15,5	15,5	25,5	15,5
08_A	Nieuwe woning	2,00	9,9	9,9	9,9	19,9	9,9
08_B	Nieuwe woning	5,00	14,1	14,1	14,1	24,1	14,1
08_C	Nieuwe woning	8,00	15,1	15,1	15,1	25,1	15,1
09_A	Nieuwe woning	2,00	12,2	12,2	12,2	22,2	12,2
09_B	Nieuwe woning	5,00	12,4	12,4	12,4	22,4	12,4
09_C	Nieuwe woning	8,00	12,8	12,8	12,8	22,8	12,8
10_A	Nieuwe woning	2,00	12,2	12,2	12,2	22,2	12,2
10_B	Nieuwe woning	5,00	12,3	12,3	12,3	22,3	12,3
10_C	Nieuwe woning	8,00	12,7	12,7	12,7	22,7	12,7
11_A	Nieuwe woning	2,00	10,8	10,8	10,8	20,8	10,8
11_B	Nieuwe woning	5,00	10,9	10,9	10,9	20,9	10,9
11_C	Nieuwe woning	8,00	10,8	10,8	10,8	20,8	10,8
12_A	Nieuwe woning	2,00	10,5	10,5	10,5	20,5	10,5
12_B	Nieuwe woning	5,00	10,6	10,6	10,6	20,6	10,6
12_C	Nieuwe woning	8,00	10,9	10,9	10,9	20,9	10,9
13_A	Nieuwe woning	2,00	9,5	9,5	9,5	19,5	9,5
13_B	Nieuwe woning	5,00	9,6	9,6	9,6	19,6	9,6
13_C	Nieuwe woning	8,00	10,0	10,0	10,0	20,0	10,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage5
Berekeningsresultaten maximale geluidsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MAX Nieuw-Vennep BP Vlinderslag - geluidsbijdrage trafostation
 L_{Amax} totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
01_A	Nieuwe woning	2,00	58,4	--	--
01_B	Nieuwe woning	5,00	59,0	--	--
01_C	Nieuwe woning	8,00	59,3	--	--
02_A	Nieuwe woning	2,00	64,8	--	--
02_B	Nieuwe woning	5,00	65,2	--	--
02_C	Nieuwe woning	8,00	65,2	--	--
03_A	Nieuwe woning	2,00	65,4	--	--
03_B	Nieuwe woning	5,00	65,6	--	--
03_C	Nieuwe woning	8,00	65,5	--	--
04_A	Nieuwe woning	2,00	64,9	--	--
04_B	Nieuwe woning	5,00	65,2	--	--
04_C	Nieuwe woning	8,00	65,1	--	--
05_A	Nieuwe woning	2,00	61,3	--	--
05_B	Nieuwe woning	5,00	62,7	--	--
05_C	Nieuwe woning	8,00	62,8	--	--
06_A	Nieuwe woning	2,00	61,1	--	--
06_B	Nieuwe woning	5,00	62,6	--	--
06_C	Nieuwe woning	8,00	62,6	--	--
07_A	Nieuwe woning	2,00	59,9	--	--
07_B	Nieuwe woning	5,00	61,7	--	--
07_C	Nieuwe woning	8,00	61,7	--	--
08_A	Nieuwe woning	2,00	48,0	--	--
08_B	Nieuwe woning	5,00	49,7	--	--
08_C	Nieuwe woning	8,00	50,9	--	--
09_A	Nieuwe woning	2,00	55,7	--	--
09_B	Nieuwe woning	5,00	58,4	--	--
09_C	Nieuwe woning	8,00	58,8	--	--
10_A	Nieuwe woning	2,00	55,7	--	--
10_B	Nieuwe woning	5,00	58,3	--	--
10_C	Nieuwe woning	8,00	58,7	--	--
11_A	Nieuwe woning	2,00	48,8	--	--
11_B	Nieuwe woning	5,00	51,0	--	--
11_C	Nieuwe woning	8,00	52,7	--	--
12_A	Nieuwe woning	2,00	42,9	--	--
12_B	Nieuwe woning	5,00	44,7	--	--
12_C	Nieuwe woning	8,00	46,7	--	--
13_A	Nieuwe woning	2,00	40,6	--	--
13_B	Nieuwe woning	5,00	42,7	--	--
13_C	Nieuwe woning	8,00	45,2	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

EMV ONDERZOEK

EMV 'Vlinderslag', Nieuw-Vennep

De Raad Bouw BV

Rapport nr.: 14-0621

Datum: 2015-03-05



Projectnaam:	EMV onderzoek	DNV GL - Energy
Rapport titel:	EMV 'Vlinderslag', Nieuw-Vennep	KEMA Nederland B.V.
Klant:	De Raad Bouw BV	Postbus 9035
Contactpersoon:	Y. Buitenhuis	6800 ET ARNHEM
Datum:	2015-03-05	
Project nr.:	74106972	Tel: +31 26 356 9111
Unit:	PMT/POL	KvK 09080262
Rapport nr.:	14-0621	

Taak en doelstelling:

Bepalen van de maximale en jaargemiddelde magnetische veldsterkte op het bouwterrein 'Vlinderslag' te Nieuw-Vennep

Auteur:

C.L.W. Lagendijk
M.A.M. Beerlage

Beoordeeld:

G.E. Tap

Goedgekeurd:

G.W. Bakker

BELANGRIJKE MEDEDELING EN DISCLAIMER

Dit document is auteursrechtelijk beschermd en mag alleen aan derden beschikbaar worden gesteld in zijn geheel en voorzien van deze mededeling en disclaimer. Dit document noch een gedeelte ervan mag openbaar worden gemaakt in het kader van een openbare aanbieding of prospectus dan wel een beursnotering of een circulaire of mededeling op de beurs, zonder de uitdrukkelijke voorafgaande schriftelijke toestemming van de DNV GL entiteit die dit document heeft opgesteld ("DNV GL").

Indien en voor zover de wet dat toelaat, is noch DNV GL noch enige groepsmaatschappij ("de Groep") verantwoordelijk op grond van een contract, onrechtmatige daad, nalatigheid daarbij inbegrepen, of op enige andere wijze, jegens derden (daarvan uitgezonderd de Klant). Geen van de Groep deel uitmakende entiteit is aansprakelijk voor enig verlies of schade hoe dan ook geleden als gevolg van enig handelen, nalaten of verzuim (ontstaan door onachtzaamheid of anderszins) door DNV GL, de Groep of diens medewerkers, onderaannemers dan wel agenten. De inhoud van dit document vormt één geheel met de aannames en voorbehouden die daarin zijn opgenomen dan wel in hetzelfde verband anderszins zijn gecommuniceerd. Dit document bevat mogelijk technische detailinformatie die uitsluitend bedoeld is voor personen met de relevante expertise.

Dit document is samengesteld op basis van informatie beschikbaar ten tijde van het opstellen ervan. Het is niet uitgesloten dat dergelijke informatie daarna verandert of is veranderd. Behalve indien en voor zover een opdracht tot het verifiëren van informatie en gegevens uitdrukkelijk met de Klant is overeengekomen, is DNV GL op geen enkele wijze verantwoordelijk in verband met onjuiste informatie of gegevens die zij van haar Klant of een derde heeft ontvangen, dan wel voor de gevolgen van dergelijke onjuiste informatie of gegevens, die al dan niet in dit document is opgenomen of waarnaar in dit document wordt verwezen.

Reference to part of this report which may lead to misinterpretation is not permissible.

Rev.	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2015-03-04	First issue	C.L.W. Lagendijk M.A.M. Beerlage	G.E. Tap	G.W. Bakker



Inhoud

SAMENVATTING.....	1
1 INLEIDING.....	2
2 HET BELEID AANGAANDE MAGNEETVELDEN.....	2
2.1 Acute effecten: basis voor richtlijnen en adviezen	2
2.2 Effecten van langdurige blootstelling: basis voor voorzorg	3
2.3 Advies van Nederlandse overheid	3
2.4 Advies van GGD	4
3 GEBRUIKTE MEET- EN REKENMETHODE.....	5
4 RESULTATEN BEPALING MAGNEETVELDZONES.....	5
5 MAATREGELEN OM DE BLOOTSTELLING TE BEPERKEN	6
6 CONCLUSIES.....	6
7 REFERENTIES.....	7

Appendix A De meet- en rekenresultaten



SAMENVATTING

De Raad Bouw BV is voornemens een aantal woningen te gaan bouwen nabij het onderstation Nieuw-Vennep. Dit bouwplan is bekend onder de naam 'Vlinderslag'. DNV GL heeft een inschatting gemaakt van de sterkte van de magnetische velden als gevolg van het naastgelegen onderstation in de huidige situatie.

De gemeten en berekende magneetvelden van het onderstation Nieuw-Vennep voldoen ruimschoots aan de grenswaarde van 100 microtesla die door de Nederlandse overheid wordt gehanteerd. In het kader van het voorzorgbeleid aangaande blootstelling aan magneetvelden is het volgens de LCM-Richtlijn, die door de GGD-en in Nederland wordt aanbevolen, wenselijk dat op plaatsen waar kinderen langdurig aanwezig zijn de jaargemiddelde magnetische veldsterkte lager is dan 0,4 microtesla.

Er vallen geen gevoelige bestemmingen binnen de 'Vlinderslag' (zoals woningen, scholen, kindercrèches of gebieden waar kinderen vrijwel dagelijks langdurig aanwezig zullen zijn) binnen de huidige 0,4 microtesla zones van het onderstation.

Aangezien de jaargemiddelde veldsterkte op het terrein van de Vlinderslag al ruimschoots lager is dan 0,4 microtesla worden geen maatregelen geadviseerd om de magnetische veldsterkte verder te reduceren.

1 INLEIDING

De Raad Bouw BV is voornemens een aantal woningen te gaan bouwen nabij het onderstation Nieuw-Vennep. Dit bouwplan is bekend onder de naam 'Vlinderslag'. Omdat het hier gevoelige bestemmingen betreft (woningen), wil De Raad Bouw BV een meting van de magnetische velden die het naastgelegen onderstation produceert.

De Raad Bouw BV heeft DNV GL Energy (voorheen: DNV KEMA) verzocht de magnetische veldsterkten op het grondgebied van 'Vlinderslag' te meten en/of te berekenen.

Magnetische velden ontstaan overal waar elektrische stroom loopt. Dat is dus niet alleen het geval bij de elektriciteitsvoorziening (hoogspanningslijnen, kabels, distributiestations en tractieonderstations), maar ook bij het gebruik van elektrische apparaten thuis en op het werk. Om mensen te beschermen tegen effecten van sterke magnetische velden gelden richtlijnen en advieswaarden voor de blootstelling aan die velden. Deze waarden zijn opgesteld op basis van een grote hoeveelheid wetenschappelijke onderzoeken naar de mogelijke effecten als gevolg van de blootstelling.

Voor nieuwe situaties van gevoelige bestemmingen bij bovengrondse hoogspanningslijnen hanteert het Ministerie van Infrastructuur en Milieu een zogenaamd voorzorgbeleid. Hoewel dit beleid niet van toepassing is op ondergrondse kabelverbindingen en onderstations, heeft De Raad Bouw BV aangegeven dat zij, uitgaande van dit voorzorgbeleid, inzicht wil in de magneetveldzone rond het onderstation.

De Raad Bouw BV kan de volgende vragen verwachten over de blootstelling van mensen aan de magnetische velden op het terrein van de 'Vlinderslag':

- wat is het beleid rond magnetische velden?
- aan welke eisen moet de sterkte van de velden voldoen?
- hoe sterk zijn de te verwachten velden op het terrein van de 'Vlinderslag'?
- zijn er mogelijkheden om de blootstelling aan de velden te beperken?
- op welke delen van de ontwikkellocatie wordt het toevoegen van een bouwvolume met de functie wonen niet geadviseerd?

Dit rapport gaat daarom op voorhand kort in op deze vragen en de daarbij behorende antwoorden.

2 HET BELEID AANGAANDE MAGNEETVELDEN

Magnetische velden ontstaan overal waar elektrische stroom loopt. Om mensen te beschermen tegen effecten van sterke magnetische velden gelden er richtlijnen en advieswaarden voor de blootstelling aan die velden. Deze waarden zijn opgesteld op basis van een grote hoeveelheid wetenschappelijke onderzoeken naar de mogelijke effecten als gevolg van de blootstelling.

2.1 Acute effecten: basis voor richtlijnen en adviezen

Er is veel onderzoek verricht naar de direct optredende effecten van magnetische velden van de elektriciteitsvoorziening op het lichaam. Uit deze onderzoeken blijkt dat directe effecten pas kunnen optreden boven 1000 microtesla, dus bij veldsterkten die tien keer zo hoog zijn dan voor blootstelling van de bevolking is toegestaan (maximaal 100 microtesla, op ieder moment). Rondom het station en de kabels is het vereist dat de veldsterkte altijd lager dient te zijn dan 100 microtesla. Dit betekent dat direct optredende effecten door blootstelling aan magnetische velden van het onderstation en de kabels niet kunnen voorkomen.

2.2 Effecten van langdurige blootstelling: basis voor voorzorg

Er wordt ook al tientallen jaren veel onderzoek gedaan naar effecten van langdurige blootstelling aan magnetische velden in de woon- en werkomgeving, bij veldsterkten die veel lager zijn dan de maximale grenswaarde van 100 microtesla. Hierbij wordt gekeken naar het kunnen optreden van een uiteenlopende reeks van ziekten en aandoeningen, variërend van het voelen van tintelingen tot kanker en neurodegeneratieve ziekten.

In deze onderzoeken zijn er aanwijzingen gevonden dat het wonen bij bovengrondse hoogspanningslijnen kan samenhangen met een grotere kans op leukemie bij kinderen (niet bij volwassenen). Hiervan zou sprake zijn binnen het gebied rond de lijnen waar de veldsterkte langdurig gemiddeld hoger is dan 0,4 microtesla. Het is echter niet duidelijk wat hiervan de oorzaak is: zijn het de magnetische velden van de lijnen of is het iets anders? Het is mogelijk dat de samenhang het gevolg is van iets anders dat met bovengrondse hoogspanningslijnen samenhangt, of dat dit het gevolg is van de manier van onderzoeken, of "gewoon toeval". Uit onderzoek naar de oorzaak is geen biologische verklaring gevonden voor de gevonden samenhang.

Recente wetenschappelijke onderzoeken vinden in de buurt van hoogspanningslijnen geen verhoogde kans op kinderleukemie meer. De Gezondheidsraad is naar aanleiding daarvan gevraagd de wetenschappelijke kennis opnieuw te duiden waarbij deze recente onderzoeken worden meegenomen.

Voor andere ziekten en aandoeningen bij mensen die wonen bij hoogspanningslijnen zijn er of geen aanwijzingen gevonden, of de resultaten spreken elkaar tegen (soms wel een samenhang, soms niet). Onderzoek naar magnetische velden van andere elektriciteitsvoorzieningen (zoals ondergrondse kabels en schakel- of transformatorstations) heeft geen aanwijzingen voor een samenhang met ziekten of aandoeningen opgeleverd.

De wetenschappelijke onduidelijkheden die er zijn voor effecten van langdurige blootstelling aan magnetische velden, leiden ertoe dat internationale adviesorganisaties hun grenswaarden uitsluitend baseren op directe effecten.

2.3 Advies van Nederlandse overheid

In Nederland geldt voor blootstelling aan magnetische velden van de elektriciteitsvoorziening:

- advies voor algemene bevolking: maximale veldsterkte 100 microtesla, conform EU-aanbeveling
- richtlijn voor blootstelling op werkplekken: maximale veldsterkte 1000 microtesla, conform EU-richtlijn voor beroepsmatige blootstelling.

Nederland volgt hiermee de Europese richtlijnen en adviezen.

Daarnaast heeft de Nederlandse overheid besloten om vanwege de onduidelijkheden die er zijn over een mogelijke samenhang tussen het wonen bij bovengrondse hoogspanningslijnen en de kans op kinderleukemie een zogenaamd voorzorgbeleid te hanteren. Zij adviseert hierin te voorkomen dat kinderen langdurig boven 0,4 microtesla worden blootgesteld in nieuwe situaties bij een combinatie van:

- bovengrondse hoogspanningslijnen en
- gevoelige bestemmingen: woningen, scholen en kinderopvangplaatsen en gebieden waar kinderen gedurende langere perioden vrijwel dagelijks langdurig aanwezig zullen zijn.

Er wordt in Nederland daarom niet alleen naar de maximale veldsterkte van 100 microtesla gekeken, maar ook naar de langdurig gemiddelde veldsterkte (bijvoorbeeld gemiddeld over een heel jaar).

Voor alle situaties is daarom altijd het basisadvies van toepassing: de blootstelling mag nooit boven de 100 microtesla komen.

Voor nieuwe situaties is, op die locaties waar kinderen langdurig kunnen verblijven nabij bovengrondse hoogspanningslijnen, ook het voorzorgadvies van toepassing: de jaargemiddelde blootstelling mag niet boven de 0,4 microtesla komen. Dat betekent dat in nieuwe situaties de magnetische veldsterkte gedurende enige tijd wel hoger mag zijn dan 0,4 microtesla, zolang het gemiddelde over een jaar maar lager is dan 0,4 microtesla.

Samenvatting advies van de overheid:

Basisadvies			
Geldt voor alle situaties			
Algemene bevolking	100 microtesla	Maximale veldsterkte, op ieder moment	EU aanbeveling
Werkenden*	1000 microtesla	Maximale veldsterkte, op ieder moment	EU richtlijn
Voorzorgadvies			
Geldt voor nieuwe situaties + bovengrondse lijnen + langdurige blootstelling van kinderen			
Bovengrondse lijnen	0,4 microtesla	Langdurig gemiddelde veldsterkte, gemiddelde over 24 uur per dag gedurende 1 jaar	Advies ministerie I&M

* de tijd die werkenden in deze velden mogen doorbrengen is beperkt tot 'werktijd'

Dit voorzorgbeleid van de overheid geldt dus niet bij andere bronnen van de elektriciteitsvoorziening, zoals bij ondergrondse kabels en bij 50/13 kV stations. De reden hiervoor is dat het niet duidelijk is of de magnetische velden de oorzaak zijn van de in het onderzoek gevonden aanwijzingen voor een samenhang tussen het wonen bij hoogspanningslijnen en kans op leukemie bij kinderen. Toch is er door de overheid voor de nieuw te bouwen schakelstations die deel uitmaken van de nieuwe hoogspanningsverbinding Randstad 380 kV wel een rekenmethode opgesteld [2]. Deze methode geeft ook aan hoe de magneetvelden van ondergrondse (hoogspannings)kabels moeten worden berekend.

2.4 Advies van GGD

GGD-en in Nederland volgen in de meeste gevallen het standpunt van het voormalige Landelijke Centrum Medische Milieukunde (LCM). Het LCM adviseert uit voorzorg langdurig verblijf van kinderen in een magnetisch veld dat gemiddeld hoger is dan 0,4 microtesla zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden. Het LCM-voorzorgadvies lijkt daarmee op dat van de overheid, maar gaat een stap verder: het advies geldt bij alle bronnen van de elektriciteitsvoorziening, niet alleen bij nieuwe situaties bij hoogspanningslijnen.



Ook dit LCM-voorzorgadvies voor kinderen gaat uit van een langdurig gemiddelde blootstelling: op plaatsen waar kinderen langdurig verblijven mag de veldsterkte tijdelijk wel hoger zijn dan 0,4 microtesla, zolang de gemiddelde veldsterkte in een jaar maar lager is dan 0,4 microtesla en de veldsterkte nooit hoger is dan 100 microtesla.

3 GEBRUIKTE MEET- EN REKENMETHODE

De manier waarop specifieke magneetveldzone van bovengrondse hoogspanningslijnen 'waar het magnetische veld gemiddeld over een jaar boven de 0,4 microtesla ligt' kan worden berekend, is vastgelegd in een handreiking die door het RIVM wordt beheerd.

Het is echter vrijwel onmogelijk om de onzekere wetenschappelijke aanwijzingen en de aannames bij de berekeningen van de magneetveldzones bij hoogspanningslijnen te vertalen naar een zonebepaling voor onderstations. De gekozen methode in dit rapport wijkt dan ook af van het overheidsbeleid rond hoogspanningslijnen. Voor de bepaling van de magneetveldzone rond een onderstation is in dit rapport een meet- en rekenmethode gekozen die een grotere nauwkeurigheid heeft dan de zonebepaling aan de hand van berekeningen zoals die vastgelegd is voor hoogspanningslijnen.

Door voor een bepaalde locatie de veldsterkte op een bepaalde tijd te meten en gelijktijdig het opgenomen vermogen te registreren, kan de jaargemiddelde veldsterkte voor die locatie worden berekend (uitgaande van een lineair verband tussen vermogen en veldsterkte op die locatie). Gegevens van het omgezet vermogen in het meest recente jaar en het omgezet vermogen gedurende de dag van de meting zijn opgevraagd bij Liander, de eigenaar van het onderstation. De gegevens (die vertrouwelijk zijn) zijn verwerkt in de berekening van de jaargemiddelde veldsterkte in appendix A.

4 RESULTATEN BEPALING MAGNEETVELDZONES

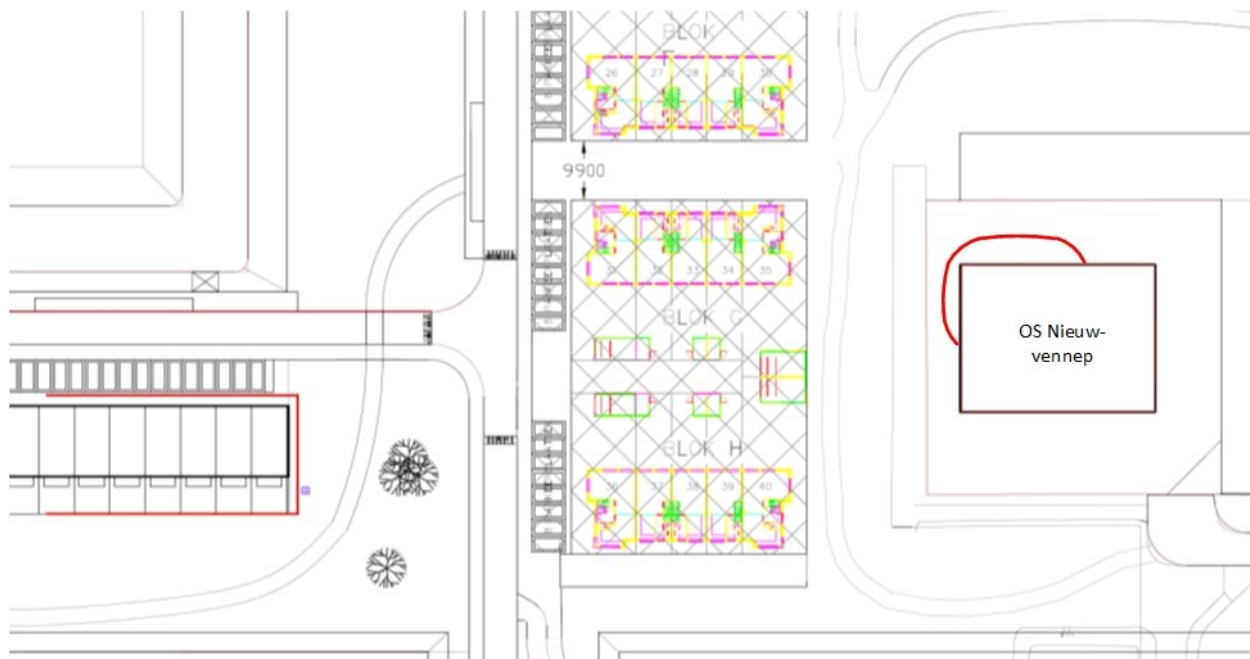
De uit de vermogensdata berekende jaargemiddelde veldsterkte rond het onderstation Nieuw-Vennep is beschreven in appendix A. Uit de metingen blijkt dat de twee transformatoren binnen het onderstation de voornaamste bronnen zijn van het magneetveld op het terrein van 'Vlinderslag'.

In de tabel is zichtbaar dat de maximaal gemeten veldsterkte buiten het hek niet groter is dan 0,38 microtesla wat ruim lager is dan de grenswaarde van 100 microtesla voor acute effecten. Indien deze veldsterkte wordt gecorrigeerd voor het maximale vermogen die het jaar daarvoor is gemeten dan zal deze waarde lager blijven dan 0,6 microtesla.

In de tabel in de bijlage is eveneens zichtbaar dat de maximale jaargemiddelde veldsterkte buiten het hek rond het station niet hoger is dan 0,25 microtesla. Op het terrein van de 'Vlinderslag' is deze jaargemiddelde veldsterkte niet hoger dan 0,02 microtesla. Deze waarde is veel lager is dan de 0,4 microtesla die geadviseerd wordt door de GGD-en. Indien de bouw van de 'Vlinderslag' gerealiseerd zal zijn en de huizen bewoond zijn, zal de magnetische veldsterkte in deze wijk voornamelijk gedomineerd worden door veldsterkte uit de huizen zelf en door de elektriciteitskabels in de straat.

In onderstaande figuur 4.1 is de 0,4 microtesla contour aangegeven van het onderstation Nieuw-Vennep zoals het op 4 februari 2015 is gemeten en bepaald is aan de hand van het vermogen op de meetdag gecorrigeerd voor het gemiddelde vermogen van het jaar ervoor. Tussen de muur van het onderstation en de rode lijn is de jaargemiddelde magnetische veldsterkte groter dan 0,4 microtesla. De 0,4

microtesla magneetveldcontour reikt maximaal 2 meter buiten de muur van het gebouw en blijft daarmee overal ruim binnen de hekken van het station.



Figuur 4.1 De berekende 0,4 microtesla magneetveldcontour van het OS-Nieuw-Vennep

Ook indien het jaargemiddelde omgezette vermogen van het station in de komende jaren zou verdubbelen, zal de magneetveldcontour nauwelijks buiten de hekken kunnen treden.

5 MAATREGELEN OM DE BLOOTSTELLING TE BEPERKEN

Aangezien de jaargemiddelde veldsterkte op het terrein van de 'Vlinderslag' al ruim lager is dan 0,4 microtesla worden geen maatregelen geadviseerd om de magnetische veldsterkte verder te reduceren.

6 CONCLUSIES

In opdracht van De Raad Bouw BV zijn de magneetveldcontouren op het terrein 'Vlinderslag' bepaald.

Alle gemeten velden en verwachte velden voldoen ruimschoots aan de grenswaarden van 100 microtesla die door de Nederlandse overheid wordt gehanteerd.

De 0,4 microtesla magneetveldcontour reikt maximaal 2 meter buiten de muur van het onderstation. Deze zone valt ruim binnen de perceelgrenzen van het onderstation en overlapt nergens met de geplande bebouwing.



7 REFERENTIES

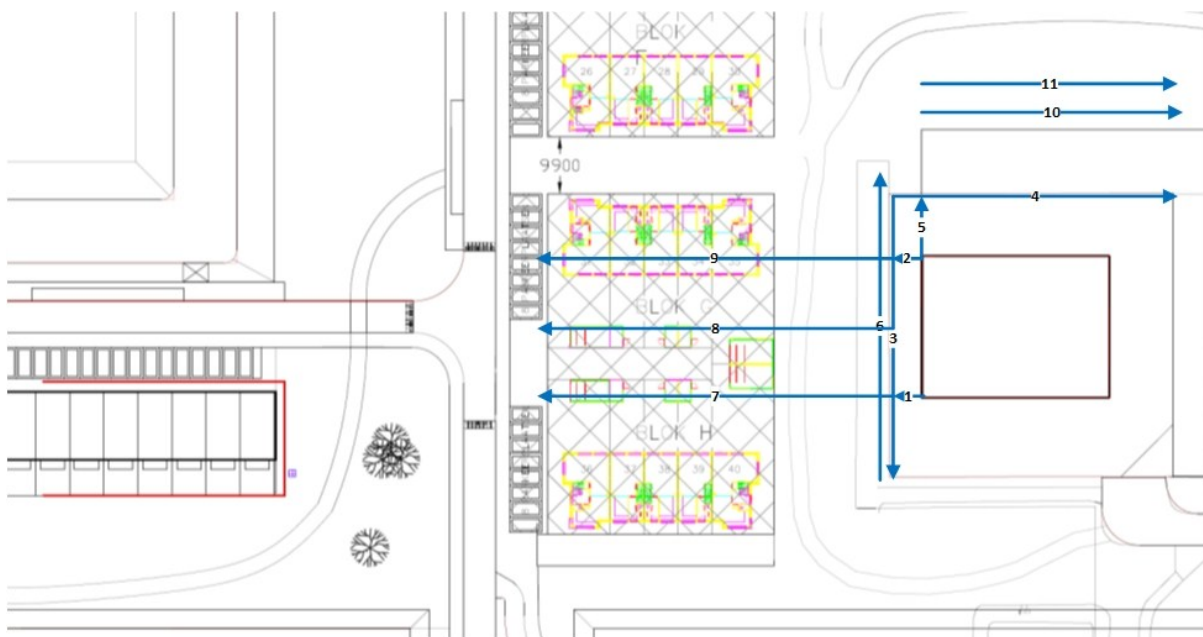
- [1] Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen (G. Kelfkens en M.J.M. Pruppers). RIVM, versie 4.0, 3 november 2014
- [2] Afspraken over de berekening van de “magneetveldzone” bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding, RIVM, 3 november 2011 (op te vragen bij het RIVM via hoogspanningslijnen@rivm.nl)
- [3] Ministerie van VROM, 2005. Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen. Brief van staatssecretaris Van Geel. SAS/2005183118, oktober 2005
- [4] Ministerie van VROM, 2008. Verduidelijking van het advies met betrekking tot hoogspanningslijnen. Brief van Minister Cramer, 4 november 2008. DGM\2008105664

APPENDIX A

De meet- en rekenresultaten

Meetresultaten Nieuw Vennep, 4 februari 2015

Alle metingen zijn uitgevoerd op 1 meter boven maaiveld, frequentiespecifiek bij 50 Hz (RMS). Profielen 1 tot en met 5 zijn binnen het station gemeten, profielen 6 tot en met 11 buiten het stationsterrein. Profielen 1 en 7 liggen in elkaars verlengde. Profielen 2 en 9 liggen in elkaars verlengde. Profielen 7, 8 en 9 lopen in de richting van de geplande nieuwbouw (nu een grasveld/talud met wandelpad en speeltoestellen).



Figuur A-1 De meetprofielen tussen het onderstation en het bouwterrein de vlinderslag

Profiel 1

Binnen station, vanaf de westelijke hoek van het stationsgebouw in noordwestelijke richting recht naar het hek.

Tabel 1

Afstand vanaf startpunt 1	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
0	0,58	9:36	0,34	Westelijke hoek station
1	0,43	9:36	0,25	
2	0,34	9:36	0,20	
3	0,28	9:37	0,16	
4	0,23	9:37	0,14	
5	0,18	9:38	0,11	Hek, noordwestelijke zijde

Profiel 2

Binnen station, vanaf de noordelijke hoek van het stationsgebouw in noordwestelijke richting recht naar het hek.

Tabel 2

Afstand vanaf startpunt 2	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
0	0,96	9:40	0,56	Noordelijke hoek station
1	0,74	9:40	0,43	
2	0,57	9:40	0,33	
3	0,46	9:40	0,27	
4	0,39	9:40	0,23	
5	0,28	9:40	0,16	Hek, noordwestelijke zijde

Profiel 3

Binnen station, langs het hek (30 cm afstand) vanaf de noordelijke hoek van het stationsgebouw naar de westelijke hoek.

Tabel 3

Afstand vanaf startpunt 3	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
0	0,09	9:45	0,05	Noordelijke hoek van het hek
1	0,11	9:45	0,06	
2	0,13	9:45	0,08	
3	0,15	9:45	0,09	
4	0,17	9:45	0,10	
5	0,17	9:45	0,10	
6	0,19	9:45	0,11	
7	0,23	9:45	0,13	
8	0,26	9:46	0,15	
9	0,29	9:46	0,17	
10	0,32	9:46	0,19	Ter hoogte noordelijke hoek van station
11	0,33	9:46	0,19	
12	0,33	9:46	0,19	
13	0,36	9:46	0,21	
14	0,39	9:46	0,23	
15	0,42	9:47	0,24	
16	0,45	9:47	0,26	
17	0,47	9:47	0,27	
18	0,5	9:47	0,29	
19	0,51	9:47	0,30	
20	0,5	9:47	0,29	
21	0,47	9:47	0,27	
22	0,45	9:47	0,26	
23	0,44	9:48	0,25	
24	0,41	9:48	0,24	

Afstand vanaf startpunt 3	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
25	0,39	9:48	0,23	
26	0,36	9:48	0,21	
27	0,34	9:48	0,20	
28	0,31	9:48	0,18	
29	0,28	9:48	0,16	
30	0,25	9:49	0,14	
31	0,22	9:49	0,13	
32	0,19	9:49	0,11	
33	0,17	9:49	0,10	
34	0,15	9:49	0,09	
35	0,13	9:49	0,08	
36	0,12	9:49	0,07	
37	0,1	9:49	0,06	
38	0,085	9:50	0,05	
39	0,075	9:50	0,04	
40	0,07	9:50	0,04	
41	0,065	9:50	0,04	
42	0,06	9:50	0,04	
43	0,052	9:50	0,03	
44	0,05	9:50	0,03	Westelijke hoek van het hek

Profiel 4

Binnen station, langs het hek (30 cm afstand) vanaf de noordelijke hoek van het stationsgebouw naar de oostelijke hoek.

Tabel 4

Afstand vanaf startpunt 4	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
0	0,09	9:50	0,05	Noordelijke hoek van het hek
1	0,1	9:50	0,06	
2	0,11	9:50	0,06	
3	0,12	9:50	0,07	
4	0,13	9:50	0,08	
5	0,13	9:50	0,08	
6	0,14	9:51	0,08	
7	0,14	9:51	0,08	
8	0,15	9:51	0,09	
9	0,16	9:51	0,09	
10	0,18	9:51	0,11	
11	0,18	9:51	0,11	
12	0,2	9:52	0,12	
13	0,2	9:52	0,12	
14	0,2	9:52	0,12	
15	0,23	9:52	0,14	
16	0,23	9:52	0,14	
17	0,23	9:52	0,14	
18	0,23	9:53	0,14	
19	0,22	9:53	0,13	
20	0,22	9:53	0,13	
21	0,21	9:53	0,12	
22	0,2	9:53	0,12	
23	0,18	9:53	0,11	
24	0,18	9:54	0,11	

Afstand vanaf startpunt 4	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
25	0,18	9:54	0,11	
26	0,2	9:54	0,12	
27	0,23	9:54	0,14	
28	0,28	9:54	0,17	
29	0,31	9:54	0,18	
30	0,35	9:55	0,20	Op de grond hogere waarde
31	0,37	9:55	0,21	Vermoedelijk boven kabels
32	0,38	9:55	0,22	
33	0,39	9:55	0,23	
34	0,39	9:55	0,23	
35	0,35	9:55	0,20	
36	0,33	9:56	0,19	
37	0,36	9:56	0,21	
38	0,42	9:56	0,24	
39	0,42	9:56	0,24	
40	0,42	9:56	0,24	
41	0,43	9:56	0,25	
42	0,4	9:57	0,23	
43	0,38	9:57	0,22	
44	0,36	9:57	0,21	
45	0,37	9:57	0,21	Oostelijke hoek van het hek

Profiel 5

Binnen station, vanaf de noordelijke hoek van het stationsgebouw in noordoostelijke richting recht naar het hek.

Tabel 5

Afstand vanaf startpunt 5	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
0	0,79	10:12	0,55	Noordelijke hoek station
1	0,58	10:12	0,40	
2	0,48	10:12	0,33	
3	0,39	10:12	0,27	
4	0,3	10:12	0,21	
5	0,24	10:12	0,17	
6	0,19	10:13	0,13	
7	0,15	10:13	0,10	
8	0,14	10:13	0,10	
9	0,13	10:13	0,09	
10	0,12	10:13	0,08	Hek, noordoostelijke zijde

Profiel 6

Buiten station, langs noordwestelijk hek (30 cm afstand) vanaf de westelijke hoek van het hek naar de noordelijke hoek van het hek

Tabel 6

Afstand vanaf startpunt 6	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
0	0,045	11:10	0,03	Westelijke hoek van het hek
1	0,05	11:10	0,03	
2	0,052	11:10	0,03	
3	0,057	11:10	0,04	
4	0,063	11:10	0,04	
5	0,069	11:10	0,05	
6	0,077	11:11	0,05	
7	0,089	11:11	0,06	
8	0,094	11:11	0,06	
9	0,11	11:11	0,07	
10	0,12	11:11	0,08	
11	0,13	11:11	0,09	
12	0,14	11:12	0,09	
13	0,16	11:12	0,11	Ter hoogte van hoek van station startpunt profiel 7
14	0,17	11:12	0,11	
15	0,18	11:12	0,12	
16	0,2	11:12	0,13	
17	0,23	11:12	0,15	
18	0,24	11:13	0,16	
19	0,26	11:13	0,17	
20	0,29	11:13	0,19	
21	0,31	11:13	0,21	
22	0,31	11:13	0,21	
23	0,31	11:13	0,21	

Afstand vanaf startpunt 6	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
24	0,32	11:14	0,21	Op de grond niet hoger, geen kabels
25	0,34	11:14	0,23	Ter hoogte van midden rode deur, startpunt 8
26	0,35	11:14	0,23	
27	0,35	11:14	0,23	
28	0,34	11:14	0,23	
29	0,34	11:14	0,23	
30	0,32	11:15	0,21	
31	0,29	11:15	0,19	
32	0,29	11:15	0,19	
33	0,27	11:15	0,18	
34	0,25	11:15	0,16	
35	0,24	11:15	0,16	Ter hoogte van hoek station, startpunt 9
36	0,21	11:16	0,14	
37	0,19	11:16	0,12	
38	0,16	11:16	0,10	
39	0,16	11:16	0,10	
40	0,14	11:16	0,09	
41	0,12	11:16	0,08	
42	0,11	11:17	0,07	
43	0,09	11:17	0,06	
44	0,08	11:17	0,05	
45	0,073	11:17	0,05	Noordelijke hoek van het hek

Profiel 7

Buiten station, vanaf het noordwestelijke hek in noordwestelijke richting, startpunt ter hoogte van de westelijke hoek van het stationsgebouw (profiel 7 is het verlengde van profiel 1). Terrein is volledig vlak.

Tabel 7

Afstand vanaf startpunt 7	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
0	0,15	11:25	0,09	Noordwestelijk hek, startpunt ter hoogte van westhoek station
1	0,13	11:25	0,08	
2	0,12	11:25	0,08	
3	0,11	11:25	0,07	
4	0,095	11:25	0,06	
5	0,08	11:25	0,05	
6	0,07	11:26	0,04	
7	0,065	11:26	0,04	
8	0,058	11:26	0,04	
9	0,055	11:26	0,03	
10	0,051	11:26	0,03	
11	0,045	11:26	0,03	
12	0,042	11:27	0,03	
13	0,038	11:27	0,02	
14	0,035	11:27	0,02	
15	0,033	11:27	0,02	
16	0,031	11:27	0,02	
17	0,028	11:27	0,02	
18	0,026	11:28	0,02	
19	0,025	11:28	0,02	
20	0,023	11:28	0,01	
21	0,022	11:28	0,01	
22	0,02	11:28	0,01	
23	0,019	11:28	0,01	
24	0,017	11:29	0,01	

Afstand vanaf startpunt 7	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
25	0,016	11:29	0,01	
26	0,015	11:29	0,01	
27	0,015	11:29	0,01	
28	0,014	11:29	0,01	
29	0,013	11:29	0,01	
30	0,012	11:30	0,01	Ter hoogte van noordwestzijde roodgekleurde flat

Profiel 8

Buiten station, vanaf het noordwestelijke hek in noordwestelijke richting, startpunt ter hoogte van de rode deur in de noordwestelijke gevel van het stationsgebouw. Terrein is vlak tot circa 8 meter vanaf het hek, daarna loopt het talud omhoog tot het wandelpad.

Tabel 8

Afstand vanaf startpunt 8	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
0	0,37	11:33	0,24	Noordwestelijk hek, startpunt ter hoogte van rode deur in de noordwestzijde van het station
1	0,31	11:33	0,20	
2	0,26	11:33	0,17	
3	0,22	11:33	0,14	
4	0,19	11:33	0,12	
5	0,16	11:33	0,10	
6	0,14	11:34	0,09	
7	0,12	11:34	0,08	
8	0,11	11:34	0,07	Laatste meting op vlak terrein
9	0,093	11:34	0,06	Begin van talud
10	0,082	11:34	0,05	
11	0,073	11:34	0,05	
12	0,065	11:35	0,04	
13	0,059	11:35	0,04	
14	0,053	11:35	0,04	
15	0,046	11:35	0,03	
16	0,042	11:35	0,03	
17	0,037	11:35	0,02	
18	0,035	11:36	0,02	
19	0,031	11:36	0,02	
20	0,029	11:36	0,02	
21	0,026	11:36	0,02	
22	0,024	11:36	0,02	Wandelpad

Afstand vanaf startpunt 8	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
23	0,023	11:36	0,02	Wandelpad
24	0,02	11:37	0,01	Wandelpad
25	0,019	11:37	0,01	
26	0,017	11:37	0,01	

Profiel 9

Buiten station, vanaf het noordwestelijke hek in noordwestelijke richting, startpunt ter hoogte van de noordelijke hoek van het stationsgebouw (profiel 9 is het verlengde van profiel 2). Terrein is vlak tot circa 7 meter vanaf het hek, daarna loopt het talud omhoog tot het wandelpad.

Tabel 9

Afstand vanaf startpunt 9	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
0	0,23	11:40	0,15	Noordwestelijk hek, startpunt ter hoogte van noordelijke hoek van het station
1	0,2	11:40	0,13	
2	0,18	11:40	0,12	
3	0,15	11:40	0,10	
4	0,14	11:40	0,09	
5	0,12	11:40	0,08	
6	0,1	11:41	0,07	
7	0,09	11:41	0,06	Laatste meting op vlak terrein
8	0,08	11:41	0,05	Begin van talud
9	0,072	11:41	0,05	
10	0,066	11:41	0,04	
11	0,06	11:41	0,04	
12	0,054	11:42	0,04	
13	0,049	11:42	0,03	
14	0,045	11:42	0,03	
15	0,04	11:42	0,03	
16	0,037	11:42	0,02	
17	0,034	11:42	0,02	
18	0,031	11:43	0,02	
19	0,028	11:43	0,02	
20	0,025	11:43	0,02	
21	0,024	11:43	0,02	Wandelpad
22	0,022	11:43	0,01	Wandelpad
23	0,021	11:43	0,01	Wandelpad

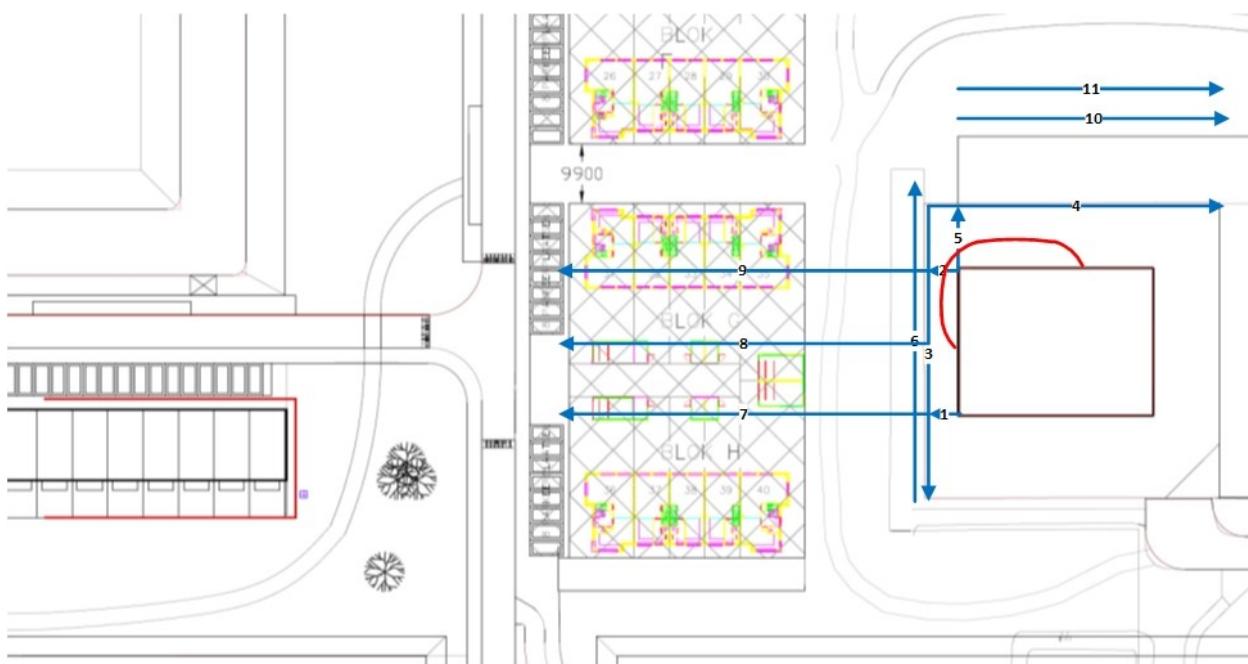
Afstand vanaf startpunt 9	Gemeten veldsterkte (microtesla)	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	Opmerkingen
24	0,019	11:44	0,01	
25	0,018	11:44	0,01	
26	0,017	11:44	0,01	
27	0,016	11:44	0,01	
28	0,015	11:44	0,01	

Profielen 10 en 11

Buiten station, aan de noordoostelijke kant. Aan deze kant staan direct buiten het hek struiken in een waterplas, in een strook grond van ongeveer 10 meter breed die daardoor niet toegankelijk is. Er is daarom op een aantal punten gemeten op ongeveer 11 meter vanaf het hek (profiel 10) en op ongeveer 13,5 meter vanaf het hek (profiel 11).

Tabel 10

Veldsterkte (microtesla)				Locatie ter hoogte van
Circa 11 meter vanaf hek, meetlijn 10	Circa 13,5 meter vanaf hek, meetlijn 11	Tijd	Jaargemiddelde veldsterkte (microtesla)	
0,027	0,022	11:47	0,01	Noordelijke hoek van het stationsgebouw
0,03	0,025	11:47	0,02	2 middelste rode deuren (trafo1/trafo2)
0,03	0,024	11:47	0,02	2 linker rode deuren (meest oostelijk)
0,02	0,022	11:48	0,01	Midden ventilatieroosters
0,033	0,024	11:48	0,02	Oostelijke hoek van station
0,1	0,055	11:48	0,04	Oostelijke hoek van het hek (boven kabels)



Figuur A-2 De 0,4 microtesla contour. Tussen de rode lijn en de muur van het station is de jaargemiddelde veldsterkte hoger dan 0,4 microtesla



ABOUT DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.