



Transformatorstations Borssele - overzicht ontwikkelingen geluidniveaus in de omgeving



Transformatorstations Borssele - overzicht ontwikkelingen geluidniveaus in de omgeving

opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
rapportnummer	FG 19427-1-RA-001
datum	20 juli 2016
referentie	GL/GL//FG 19427-1-RA-001
verantwoordelijke	ir. G.W. Lassche
opsteller	ir. G.W. Lassche +31 50 5204482 g.lassche@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

1 Inleiding	4
2 Uitgangspunten	5
2.1 Aanleiding tot het onderzoek	5
2.2 Situatie en globale aanduiding beschouwde inrichtingen	5
2.3 Beschouwde varianten	6
2.3.1 Transformatorstation TenneT	6
2.3.2 Transformatorstation Net op Zee	7
2.4 Beoordelingscriteria	8
2.4.1 Vergunning	8
2.4.2 Zonering en inrichtingsplan	10
2.4.3 Overige geluidaspecten	12
3 Berekeningen	13
3.1 Rekenmodel	13
3.2 Geluidbronsterkten	13
3.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	15
3.3.1 Situatie zonder Net op Zee	15
3.3.2 Situatie inclusief Net op Zee	16
3.4 Maximale geluidniveaus	17
4 Evaluatie	18
4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	18
4.2 Geluidruimte beleidsregel	19
4.3 Maximale geluidniveaus	21
5 Conclusie	23

1 Inleiding

In opdracht van TenneT TSO B.V. (verder te noemen: TenneT) is een onderzoek uitgevoerd naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van de transformatorstations te Borssele. Het betreft hier het huidige transformatorstation van TenneT waarop verschillende uitbreidingen/wijzigingen voorzien zijn en het op te richten transformatorstation Net op Zee.

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de in de omgeving optredende geluidniveaus afhankelijk van de verschillende initiatieven.

2 Uitgangspunten

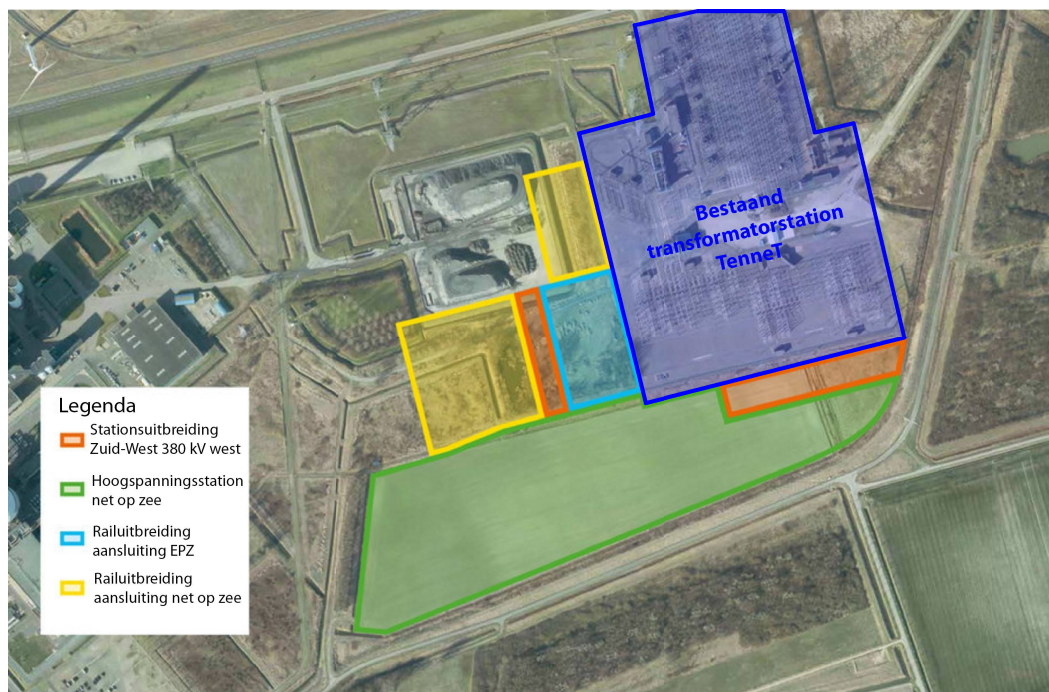
2.1 Aanleiding tot het onderzoek

Op het transformatorstation van TenneT te Borssele is aantal wijzigingen voorzien. Deze wijzigingen zullen gefaseerd worden uitgevoerd waarbij de hiervoor benodigde vergunningenaanvragen eveneens gefaseerd en deels parallel plaatsvinden. Daarnaast zal ten behoeve van de ontwikkeling van een windpark op de Noordzee ter hoogte van de Zeeuwse kust (project Wind op Zee) een nieuw transformatorstation worden opgericht direct ten zuiden van het bestaande transformatorstation van TenneT.

Door TenneT is verzocht een totaaloverzicht te geven van de ontwikkelingen van de geluidniveaus in de omgeving als gevolg van de verschillende initiatieven.

2.2 Situatie en globale aanduiding beschouwde inrichtingen

In onderstaande afbeelding 2.1 worden de verschillende initiatieven globaal aangeduid.



f2.1 Globale aanduiding ontwikkelingen transformatorstations Borssele

Vergunningtechnisch is het hoogspanningsstation 'Net op Zee' (zie hierboven in afbeelding 2.1; groene vlak) een eigen inrichting. De overige initiatieven gelden als uitbreiding op het bestaande transformatorstation van TenneT en maken vergunningtechnisch onderdeel uit van dat station.

In onderstaande afbeelding 2.2 wordt de ligging van de transformatorstations ten opzichte van de omgeving gegeven. De transformatorstations maken onderdeel uit van het industrieterrein Vlissingen-Oost. Dit industrieterrein is gezoneerd in het kader van de Wet geluidhinder. Op een afstand van ruim 700 meter ten zuiden van de transformatorstations bevindt zich de dorpskern Borssele. Het dorp is binnen de geluidzone van het industrieterrein gelegen.



f2.2 Ligging transformatorstations ten opzichte van de omgeving

2.3 Beschouwde varianten

2.3.1 Transformatorstation TenneT

De vergunde situatie is het vertrekpunt voor het geluidonderzoek voor wat betreft het transformatorstation van TenneT. De akoestische beschrijving hiervan is opgenomen in Peutz-rapport FC 19427-1-RA-001 d.d. 13 maart 2014.

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van de wijzigingen/uitbreidingen van het transformatorstation:

A) uitbreiding met aansluitveld voor EPZ:

- akoestische beschrijving: Peutz-rapport FD 19427-1-RA-001 d.d. 28 augustus 2015
- uitbreiding aansluitveld, bijplaatsing 1 vermogensschakelaar
- globale locatie: zie afbeelding 2.1 op pagina 5 (lichtblauw vlak)

B) verdere uitbreiding met aansluitvelden voor project ZW380:

- akoestische beschrijving: Peutz-rapport FE 19427-1-RA-001 d.d. 3 september 2015
- uitbreiding aansluitvelden, bijplaatsing 2 vermogensschakelaars extra
- globale locatie: zie afbeelding 2.1 op pagina 5 (oranje vlakken; de vermogensschakelaar komen op het vlak ten westen van het transformatorstation)

C) wijziging/uitbreiding 380 kV-schakeltuin:

- akoestische beschrijving: Peutz-rapport FF 19427-1-RA-001 d.d. 10 juni 2016
- plaatsing 1 vermogensschakelaar ten behoeve van transformatorveld TR401 (op korte afstand ten oosten van de vermogensschakelaar voor de EPZ-aansluiting; zie afbeelding 2.1 op pagina 5, lichtblauw vlak)
- inrichting van 2 klantvelden ten behoeve van aansluiting Alpha-platform Wind op Zee. Het betreft hier een vervanging van 2 bestaande (vergunde) vermogensschakelaars op het zuidelijke deel van het bestaande transformatorstation

D) uitbreiding 380 kV-schakeltuin:

- akoestische beschrijving: Peutz-rapport FF 19427-2-RA-001 d.d. 27 juni 2016
- aanvulling op wijziging/uitbreiding C
- realisatie 2 klantvelden (uitbreiding) ten behoeve van aansluiting Beta-platform Wind op Zee (2 vermogensschakelaars op westelijke gele vlak van afbeelding 2.1 op pagina 5)
- plaatsing van 3 extra vermogensschakelaars in verband met noodzakelijke uitbreiding railsysteem voor een maximale leveringszekerheid (locatie: zowel op zuidwestelijke deel bestaande station als nabij de aansluitvelden voor het Beta-platform)
- realisatie van een extra noodstroomaggregaat op de westelijke terreinuitbreiding

De bovengenoemde wijzigingen/uitbreidingen hebben veelal alleen betrekking op de vermogensschakelaars en daarmee alleen voor de maximale geluidniveaus. De laatstgenoemde uitbreiding (nr. D) heeft in principe ook gevolgen voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus.

Ten behoeve van de bovengenoemde wijzigingen zullen geen gebouwen of schermen worden opgericht welke een relevante invloed op de geluidoverdracht hebben. Enige uitzondering hierop wordt gevormd door uitbreiding D (realisatie sectiehuis waarin nieuw noodstroomaggregaat wordt geplaatst).

2.3.2 Transformatorstation Net op Zee

De akoestische beschrijving van het transformatorstation Net op Zee is opgenomen in rapport C05058.000050 d.d. 8 december 2015 van Arcadis. Uitgegaan wordt van de toepassing van aanvullende geluidbeperkende voorzieningen (hoofdstuk 6 van het genoemde rapport).

2.4 Beoordelingscriteria

2.4.1 Vergunning

Bij de beoordeling van de optredende geluidniveaus wordt voor wat het transformatorstation van TenneT betreft uitgegaan van de vigerende vergunning met kenmerk W-VOV140077/00066115 d.d. 30 september 2014. Hierin zijn de volgende voorschriften opgenomen:

4 GELUID

4.1

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{A,T}$) veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties, alsmede door binnen de inrichting uitgevoerde werkzaamheden mag, op de aangegeven controlepunten niet meer bedragen dan:

Controlepunt	Rijksdriehoek-coördinaat	7.00 tot 19.00 uur	19.00 uur tot 23.00 uur	23.00 uur tot 7.00 uur
1	x=39540, y=384380	42	41	41
2	x=39894, y=384108	46	36	36

4.2

Maximale geluidsniveaus ($L_{Amax} = L_{i-Cm}$), gemeten in de meterstand 'fast', veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties, alsmede door binnen de inrichting uitgevoerde werkzaamheden zijn, op de gevels van buiten het industrieterrein gelegen woningen die op het moment van het van kracht worden van deze vergunning aanwezig zijn, niet hoger dan 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode.

4.3

Meting en berekening van de optredende geluidsniveaus, dient te geschieden volgens methode II.8 uit de "Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai", uitgave 1999. In afwijking van deze Handleiding dient gerekend te worden met een aangepaste luchtabsorptiecoëfficiënt ($a_{l,TNO}$) zoals staat weergegeven in onderstaande tabel:

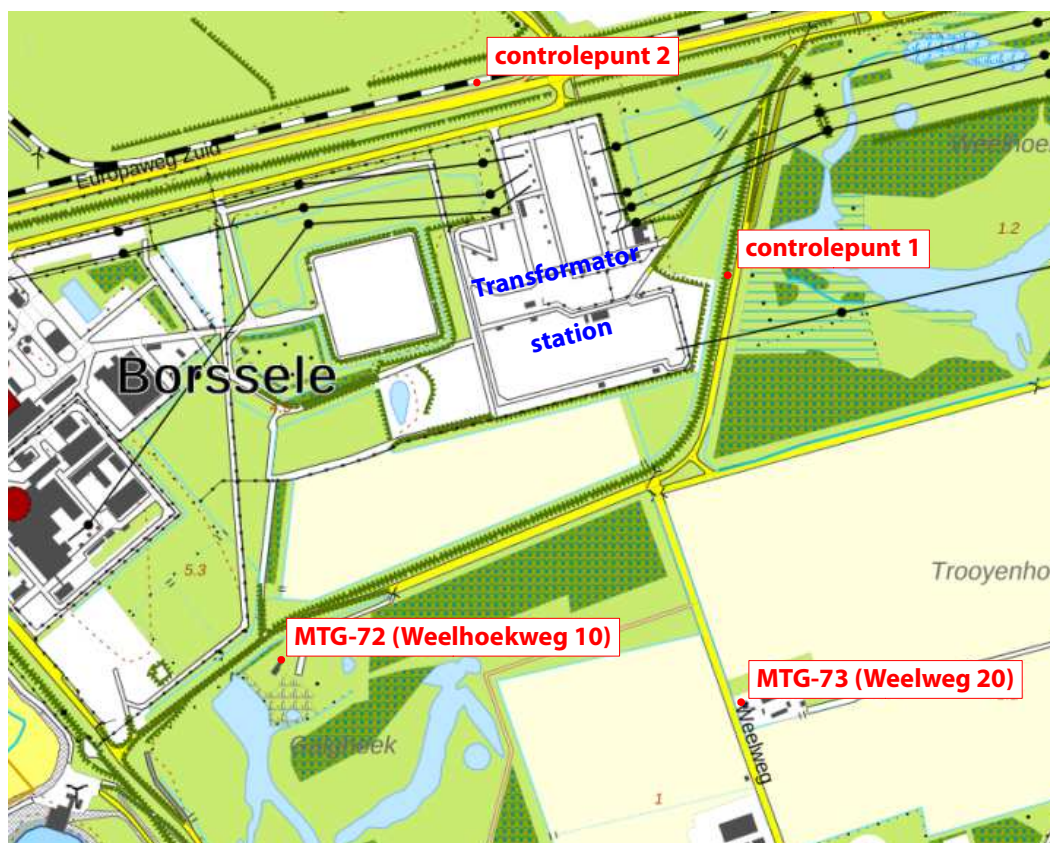
Oktaafband (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$a_{l,TNO}$ dB(A)/km	0.14	0.27	0.55	0.94	1.9	3.8	7.8	19	55

- De beoordelingshoogte bedraagt 5 meter boven het lokale maaiveld;
- De in voorschrift 4.1 aangegeven langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden bepaald zonder een toeslag voor de avond en nachtperiode;
- De in voorschrift 4.1 en 4.2 opgenomen geluidniveau's kunnen worden gecontroleerd door het verrichten van metingen op de vergunningpunten of door het verrichten van metingen op bronniveau aangevuld met overdracht berekeningen. De in de vergunning opgenomen geluidsniveaus zijn berekend met behulp van het computerprogramma Geomilieu van het bureau DGMR;
- De controlepunten zijn niet gelegen ter plaatse van woningen.

Opgemerkt wordt dat in vergunningvoorschrift 4.1 per abuis de coördinaten van de twee controlepunten zijn omgewisseld. Eén en ander blijkt uit een vergelijking van de vergunde waarden met de waarden van het Peutz-rapport. Tevens blijkt dit uit de figuur zoals opgenomen in de vergunning.

Betreffende voorschrift 4.2 wordt ervan uitgegaan dat de dichtstbij gelegen woningen buiten het industrieterrein zijn gelegen nabij de rekenpunten MTG-72 en MTG-73.

In onderstaande afbeelding zijn de bedoelde controlepunten 1 en 2 en de dichtstbij gelegen woningen aangeduid.



t2.3 Aanduiding beoordelingspunten vergunning TenneT

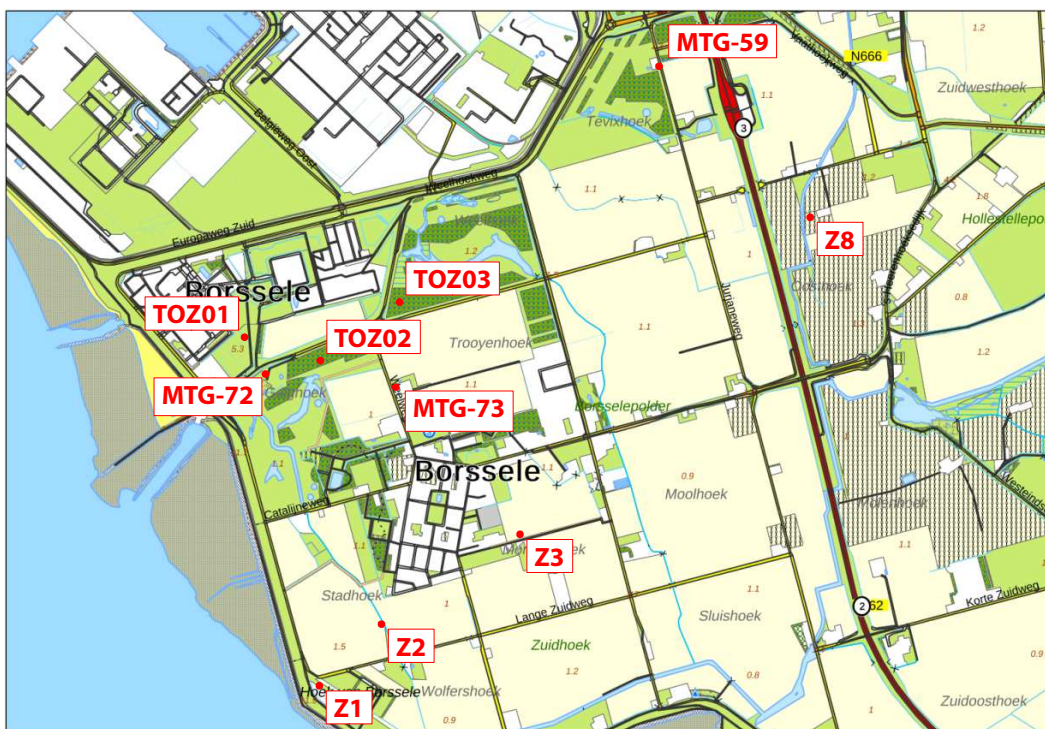
Voor wat betreft het transformatorstation Net op Zee wordt uitgegaan van de situatie zoals beschreven in het genoemde Arcadis-rapport (hoofdstuk 6 met geluidbeperkende voorzieningen) als de vergunde situatie.

In concreto worden daar de in onderstaande tabel 2.1 waarden voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en de maximale geluidniveaus genoemd.

t2.1 Geluidniveaus transformatorstation Net op Zee ('vergunde situatie')

Rekenpunt (zie afbeelding 2.4 op pagina 10)		$L_{A,r,Lr}$ in dB(A) dag/avond/nacht	$L_{A,max}$ in dB(A)	
			dag	avond/nacht
Z1	Zonegrens West Borssele	27	-	-
Z2	Zonegrens Borssele	29	-	-
Z3	Zonegrens Borssele	28	-	-
Z8	Zonegrens 's Heerenhoek	23	-	-
MTG-72	MTG-woning Weelhoekweg 10	46	64	56
MTG-73	MTG-woning Weelweg 20	40	57	50
MTG-59	MTG-woning Jurjaneweg 27	24	39	34
TOZ01	Ref.punt TOZ Borssele op 100 m	50	-	-
TOZ02	Ref.punt TOZ Borssele op 100 m	51	-	-
TOZ03	Ref.punt TOZ Borssele op 100 m	44	-	-

In onderstaande afbeelding 2.4 worden de voor transformatorstation Net op Zee gehanteerde rekenpunten aangeduid.



f2.4 Ligging rekenpunten transformatorstation Net op Zee

2.4.2 Zonering en inrichtingsplan

De transformatorstations maken onderdeel uit van industrieterrein Vlissingen-Oost. Dit industrieterrein is gezoned in het kader van de Wet geluidhinder. Ter plaatse van de zonegrens mag de totale geluidbelasting ten gevolge van alle inrichtingen op het industrieterrein niet meer bedragen van 50 dB(A). Een geluidbelasting van 50 dB(A) komt overeen met langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus van ten hoogste 50 dB(A) in de dagperiode (7 – 19 uur), ten hoogste 45 dB(A) in de avondperiode (19 – 23 uur) en ten hoogste 40 dB(A) in de nachtperiode (23 – 7 uur).

Binnen de geluidzone is een aantal woningen gelegen. Voor deze woningen zijn hogere grenswaarden of MTG-waarden (Maximaal Toelaatbare Geluidbelastingen) vastgesteld welke gelden voor de totale geluidbelasting ten gevolge van het gehele industrieterrein. Voor dit onderzoek zijn met name van belang de woningen Weelhoekweg 10, Weelweg 20 en Jurjaneweg 27 (zie afbeelding 2.4 op pagina 10; de punten MTG-72, MTG-73 en MTG-59) waarvoor de volgende MTG-waarden zijn vastgesteld:

- Weelhoekweg 10: 60 dB(A)
- Weelweg 20: 56 dB(A)
- Jurjaneweg: 60 dB(A)

Voor de woningen in Borssele geldt een hogere grenswaarde van maximaal 55 dB(A).

In onderstaande afbeelding 2.5 wordt het relevante deel van de zonegrens weergegeven.



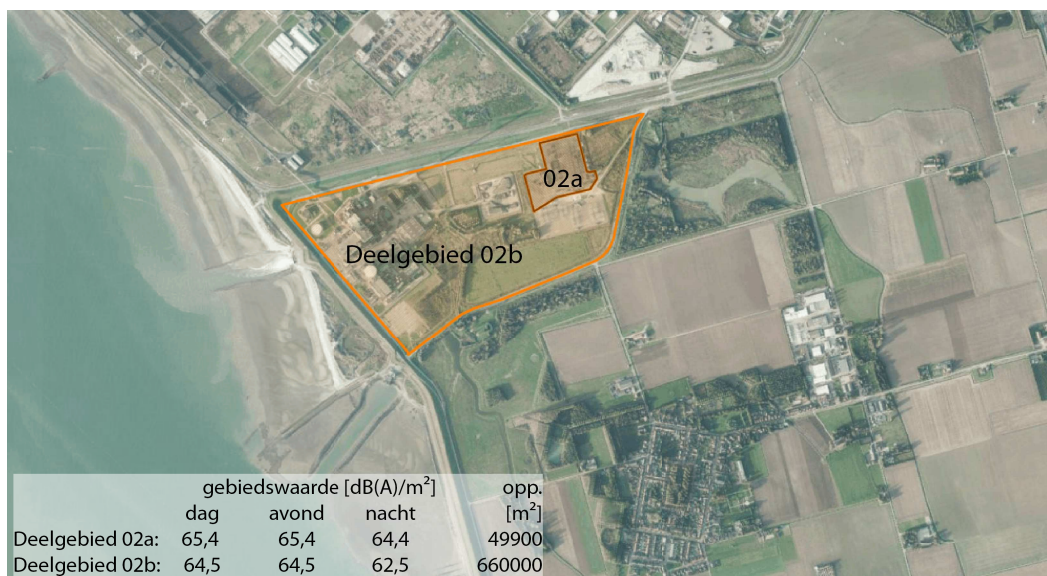
f2.5 Relevante deel zonegrens

Opgemerkt wordt dat de Wet geluidhinder bij de toetsing aan de zone en de MTG-waarden of hogere grenswaarden geen rekening houdt met het karakter van het geluid.

Transformatorgeluid wordt in het algemeen beoordeeld als tonaal van karakter waardoor bij beoordeling in het kader van de Omgevingsvergunning voor het onderdeel milieu (voorheen Wet milieubeheer) een toeslag van 5 dB van toepassing zal kunnen zijn. Bij de afweging in het kader van de Omgevingsvergunning over de toelaatbaarheid van de optredende geluidniveaus zal hier rekening mee gehouden dienen te worden. Dit geldt met name voor woningen gelegen buiten het industrieterrein en de geluidzone. In onderhavig onderzoek zal geen rekening worden gehouden het karakter van het geluid.

Bij de toetsing van de geluidniveaus afkomstig van de transformatorstations aan de zonegrens en de MTG-waarden of hogere grenswaarden zal rekening gehouden moeten worden met de cumulatie van het geluid van de overige inrichtingen op het industrieterrein Vlissingen-Oost. Voor het beheer van de beschikbare geluidruimte is een beleidsregel met een akoestisch inrichtingsplan vastgesteld ("Akoestisch inrichtingsplan Industrieterrein Vlissingen-Oost 2014"). In dat plan is het industrieterrein opgedeeld in een aantal gebieden waarbij per gebied een bepaalde hoeveelheid geluidruimte beschikbaar wordt gesteld.

De transformatorstations zijn gelegen binnen de deelgebieden 2a en 2b. In onderstaande afbeelding 2.6 worden deze deelgebieden weergegeven met de daarbij behorende gebiedswaarden.



f2.6 Relevante deelgebieden 2a en 2b met gebiedswaarden volgens de provinciale beleidsregel

In de beleidsregel is verder vastgelegd dat bij de berekeningen wordt uitgegaan van toepassing van de luchtabsorptiecoëfficiënten volgens TNO-TPD. In dit onderzoek zal gelet hierop van deze luchtdemping worden uitgegaan.

Dit wijkt af van de benadering volgens de handleiding "Meten en rekenen industrielawaai" (uitgave 1999).

2.4.3 Overige geluidaspecten

Voor de maximale geluidniveaus ('piekgeluiden') gelden normaliter grenswaarden gelden van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen.

De maximale geluidniveaus worden niet getoetst aan de zonegrens en de beleidsregel daar deze alleen betrekking hebben op de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus.

Vanwege de ligging van de transformatorstations op een gezoneerd industrieterrein behoeft de geluidimmissie als gevolg van het verkeer van en naar de inrichting over de openbare weg niet beschouwd te worden. Voor de openbare wegen buiten het industrieterrein geldt dat het verkeer van en naar de inrichting reeds is opgenomen in het heersende verkeersbeeld en derhalve eveneens niet beschouwd behoeft te worden. Daarenboven wordt opgemerkt dat sprake is van relatief geringe aantallen bewegingen. De impact van het verkeer over de openbare weg zal gelet hierop in dit onderzoek verder buiten beschouwing worden gelaten.

3 Berekeningen

3.1 Rekenmodel

Het in onderhavig onderzoek gehanteerde rekenmodel is gebaseerd op het zonebewakingsmodel dat door de Regionale Uitvoeringsdienst Zeeland ter beschikking is gesteld. Het rekenmodel is opgewaardeerd naar de versie V3.11 van het softwarepakket Geomilieu.

Bij de berekeningen is uitgegaan van methode II in de 'Handleiding meten en rekenen Industrielawaai' uit 1999 (Handleiding), met uitzondering van de luchtdempingsfactoren. Voor de luchtdempingsfactoren is, conform de methodiek in het zonebewakingsmodel en de beleidsregel, uitgegaan van de zogenaamde TNO-TPD-waarden.

3.2 Geluidbronsterkten

Bij de berekeningen wordt uitgegaan van de geluidbronsterkten en bedrijfsvoeringen zoals beschreven in de onderliggende geluidrapporten (zie paragraaf 2.3).

Bij het transformatorstation van TenneT zal hierbij onderscheid worden gemaakt tussen de verschillende varianten/fasen (zie paragraaf 2.3.1).

De geluidbronsterkten van het transformatorstation gaan uit van de toepassing van aanvullende geluidbeperkende voorzieningen (aan de 380/220 kV-transformatoren).

In onderstaande tabellen 3.1 en worden overzichten van de gehanteerde geluidbronsterkten gegeven voor de berekening van respectievelijk de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en de maximale geluidniveaus.

t3.1 Overzicht geluidbronnen langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Omschrijving	Aantal	Geluidbronsterkte in dB(A)	Bedrijfsvoering	Variant (zie par. 2.3.1)
<i>Transformatorstation TenneT:</i>				
380 kV-transformator (ONAF)	2	102	Continu gehele etmaal	Alle varianten
380 kV-transformator (ONAN)	1	96	Continu gehele etmaal	Alle varianten
150 kV-transformator (ONAF)	2	92	Continu gehele etmaal	Alle varianten
150 kV-transformator (ONAN)	1	68	Continu gehele etmaal	Alle varianten
380 kV-spoel	1	91	Continu gehele etmaal	Alle varianten
Noodstroomaggregaat (bestaand)	1	113	1 uur testbedrijf (dag)	Alle varianten
Noodstroomaggregaat (uitbreiding)	1	95	1 uur testbedrijf (dag)	Variant D
Totaal (bedrijfsduurgecorrigeerd):				
– dagperiode		109,9*		Alle varianten
– avondperiode		109,0		Alle varianten
– nachtperiode		109,0		Alle varianten
<i>Transformatorstation Net op Zee</i>				
380/220 kV-transformatoren	4	99	Continu gehele etmaal	n.v.t.
Koelers 380/220 kV-transformatoren	4	89	Continu gehele etmaal	n.v.t.
220 kV-reactor	8	98	Continu gehele etmaal	n.v.t.
33 kV-reactor	8	96	Continu gehele etmaal	n.v.t.
Harmonische filter	6	104	Continu gehele etmaal	n.v.t.
Totaal (bedrijfsduurgecorrigeerd):				
– dagperiode		114,2		
– avondperiode		114,2		
– nachtperiode		114,2		

* in de dagperiode is de geluidbronsterkte enigszins hoger als gevolg van de noodstroomaggregaten. De invloed van het tweede noodstroomaggregaat (uitbreiding; alleen van toepassing op variant D) op de totale geluidbronsterkte is verwaarloosbaar

t3.2 Overzicht geluidbronnen maximale geluidniveaus (piekgeluiden)

	Geluidbronsterkte in dB(A)	Aantal vermogensschakelaars						mogelijk schakelmoment
		Variant (TenneT)	Transformatorstation					
			vergund	Net op Zee				
				A	B	C	D	
<i>Transformatorstation TenneT:</i>								
150 kV-vermogensschakelaars	111	23	23	23	23	23	-	dag/avond/nacht
380 kV-vermogensschakelaars	127	12	13	15	16	21	-	dag/avond/nacht
<i>Transformatorstation Net op Zee:</i>								
380 kV-vermogensschakelaars	127	-	-	-	-	-	14	dag

De geluidniveaus ten gevolge van de vermogensschakelaars zijn alleen relevant bij de beschouwing van de maximale geluidniveaus (piekgeluiden).

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

3.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Met behulp van de opgestelde rekenmodellen zijn de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend. Hierbij zijn in beginsel alle mogelijke varianten van het transformatorstation van TenneT (zie paragraaf 2.3.1) beschouwd. Voor wat betreft de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus is evenwel geen sprake van verschillen, met uitzondering van variant D die enigszins zou kunnen afwijken.

Daarnaast zijn de berekeningen uitgevoerd voor de situatie zónder en mét het transformatorstation Net op Zee.

De berekeningen zijn uitgevoerd ter plaatse van de zonebewakingspunten zoals opgenomen in het zonebewakingsmodel. In aanvulling daarop zijn tevens de geluidniveaus berekend ter plaatse van de rand van de dorpskern Borssele.

In de volgende paragrafen worden de resultaten gegeven.

3.3.1 Situatie zonder Net op Zee

In onderstaande tabel 3.3 wordt een samenvatting gegeven van de rekenresultaten uitgaande van de situatie waarin het transformatorstation Net op Zee nog niet is gerealiseerd (dat wil zeggen: geen geluidbronnen Net op Zee en geen afschermende/reflecterende objecten).

t3.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus zonder transformatorstation Net op Zee

Rekenpunt (zie figuur 1.1 van bijlage 1)		TenneT transformatorstation $L_{A,r,LT}$ in dB(A)		
		Dag t/m variant C	Dag variant D	Avond/nacht alle varianten
Z1	Zonegrens	14,7	14,8	14,3
Z2	Zonegrens	15,8	15,9	15,5
Z3	Zonegrens	20,8	20,8	20,6
Z4	Zonegrens	21,8	21,9	20,5
Z5	Zonegrens	21,9	21,9	20,8
Z6	Zonegrens	21,4	21,4	20,4
Z7	Zonegrens	19,4	19,4	18,9
Z8	Zonegrens	17,5	17,5	17,3
	Overige Z-punten op zonegrens	< 16	< 16	< 16
MTG-59	MTG-woning Jurjaneweg 27	20,8	20,9	20,7
MTG-72	MTG-woning Weelhoekweg 10	29,4	29,5	28,3
MTG-73	MTG-woning Weelweg 20	27,8	27,8	27,6
	Overige MTG-woningen	< 19	< 19	< 18
	Rand Borssele	22,8	22,9	22,7

In aanvulling op de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 3.3 wordt opgemerkt dat in de vergunningpunten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden berekend die voldoen aan de grenswaarden.

In figuur 1 zijn de geluidcontouren (etmaalwaarden) voor de situatie zonder transformatorstation Net op Zee gegeven. Deze contouren zijn geldig voor alle beschouwde varianten. In bijlage 1 (pagina 1.2) is nadere informatie met betrekking tot de rekenresultaten opgenomen.

3.3.2 Situatie inclusief Net op Zee

In onderstaande tabel 3.4 wordt een samenvatting gegeven van de rekenresultaten uitgaande van de situatie waarin het transformatorstation Net op Zee is gerealiseerd. De rekenresultaten zijn alleen gegeven voor de maatgevende nachtperiode. De waarden gelden voor alle TenneT-varianten.

t3.4 *Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus inclusief transformatorstation Net op Zee*

Rekenpunt		Nachtperiode $L_{A,T}$ in dB(A)		
		TenneT	Net op Zee	Totaal TenneT/NOZ
Z1	Zonegrens	14,3	27,4	27,6
Z2	Zonegrens	15,5	28,8	29,0
Z3	Zonegrens	20,6	28,1	28,8
Z4	Zonegrens	20,5	27,2	28,0
Z5	Zonegrens	20,8	26,4	27,5
Z6	Zonegrens	20,4	25,5	26,7
Z7	Zonegrens	18,9	24,3	25,4
Z8	Zonegrens	17,3	23,2	24,2
Overige Z-punten op zonegrens		< 16	< 22	< 23
MTG-59	MTG-woning Jurjaneweg 27	20,7	24,5	26,0
MTG-72	MTG-woning Weelhoekweg 10	28,0	46,0	46,1
MTG-73	MTG-woning Weelweg 20	27,6	39,8	40,1
Overige MTG-woningen		< 18	< 23	< 24
Rand Borssele		22,7	34,2	34,5

In aanvulling op de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 3.4 wordt opgemerkt dat in de vergunningpunten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden berekend die voldoen aan de grenswaarden (TenneT) danwel de bij de vergunningaanvraag berekende waarden (Net op Zee).

In de figuren 2 t/m 4 zijn de geluidcontouren (etmaalwaarden) voor de situatie met transformatorstation Net op Zee gegeven. De contouren inclusief TenneT zijn geldig voor alle beschouwde varianten. In bijlage 1 (pagina 1.3) is nadere informatie met betrekking tot de rekenresultaten opgenomen.

3.4 Maximale geluidniveaus

Met behulp van de opgestelde rekenmodellen zijn de maximale geluidniveaus berekend. Hierbij zijn in beginsel alle mogelijke varianten van het transformatorstation van TenneT (zie paragraaf 2.3.1) beschouwd.

Daarnaast zijn de berekeningen uitgevoerd voor de situatie zónder en mét het transformatorstation Net op Zee. Voor de maximale geluidniveaus ten gevolge van het TenneT-transformatorstation is dan met name de afschermdende/reflecterende werking van de gebouwen en schermen van transformatorstation Net op Zee van belang.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de relevante MTG-woningen. In aanvulling daarop zijn tevens de geluidniveaus berekend ter plaatse van de rand van de dorpskern Borssele.

In onderstaande tabel 3.5 wordt een samenvatting gegeven van de rekenresultaten.

t3.5 Rekenresultaten maximale geluidniveaus

Omschrijving (zie ook paragraaf 2.3)	Rekenpunt				
	MTG-59	MTG-72	MTG-73	Rand Borssele	Overige
	Jurjaneweg 27	Weelhoekweg 10	Weelweg 20		woningen
<i>Situatie zonder Net op Zee:</i>					
TenneT – vergunde situatie	< 40	54	56	50	< 40
TenneT – variant A	< 40	55	56	50	< 40
TenneT – variant B	< 40	57	56	50	< 40
TenneT – variant C	< 40	57	56	50	< 40
TenneT – variant D	< 40	58	56	50	< 40
<i>Situatie met Net op Zee:</i>					
TenneT – vergunde situatie	< 40	54	56	50	< 40
TenneT – variant A	< 40	54	56	50	< 40
TenneT – variant B	< 40	54	56	50	< 40
TenneT – variant C	< 40	54	56	50	< 40
TenneT – variant D	< 40	54	56	50	< 40
Net op Zee	< 40	64	57	53	< 40

In aanvulling op de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 3.5 wordt opgemerkt dat maximale geluidniveaus voldoen aan de vigerende grenswaarden (TenneT) danwel aan de in de vergunningaanvraag genoemde waarden (Net op Zee).

4 Evaluatie

4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Transformatorstation TenneT

Uit het onderzoek blijkt dat door de ontwikkelingen op het transformatorstation van TenneT de in de omgeving optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus niet zullen wijzigen. Ter plaatse van de zonegrens worden langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend van ten hoogste 22 dB(A) in de dagperiode en 21 dB(A) in de avond- en de nachtperiode. Deze waarden zijn tenminste 28 dB, 24 dB en 19 dB lager dan de totaal voor het gehele industrieterrein toelaatbare waarden.

Ter plaatse van de MTG-woningen worden waarden berekend van ten hoogste 30 dB(A) in de dagperiode en 28 dB(A) in de avond- en de nachtperiode. De waarden zijn tenminste 28 dB, 23 dB en 18 dB lager dan de totaal voor het gehele industrieterrein toelaatbare waarden.

In de grafieken op pagina 1.2 van bijlage 2 is één en ander schematisch weergegeven. Weergegeven zijn per relevant rekenpunt achtereenvolgens de grenswaarde (geldend voor het gehele industrieterrein), het geluidniveau ten gevolge van het transformatorstation van TenneT en de voor de rest van het industrieterrein beschikbare geluidruimte.

Uit de grafieken blijkt dat de voor het transformatorstation van TenneT benodigde geluidruimte op de zonegrens en ter plaatse van de MTG-woningen zodanig is dat deze nagenoeg geheel kan worden ingevuld door de overige inrichtingen op het industrieterrein.

Transformatorstation Net op Zee

Uit het onderzoek blijkt dat door het transformatorstation Net op Zee ter plaatse van de zonegrens langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus kunnen optreden van ten hoogste 29 dB(A) in zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode. Deze waarden zijn tenminste 21 dB, 16 dB en 11 dB lager dan de totaal voor het gehele industrieterrein toelaatbare waarden.

Ter plaatse van de MTG-woningen worden waarden berekend van ten hoogste 46 dB(A) in de dag-, de avond- en de nachtperiode. De waarden zijn tenminste 14 dB, 9 dB en 4 dB lager dan de totaal voor het gehele industrieterrein toelaatbare waarden.

Met name bij de MTG-woningen Weelhoekweg 10 en Weelweg 20 is sprake van een relevante bijdrage.

In de grafieken op pagina 1.3 van bijlage 2 is één en ander schematisch weergegeven. Weergegeven zijn per relevant rekenpunt achtereenvolgens de grenswaarde (geldend voor het gehele industrieterrein), het geluidniveau ten gevolge van het transformatorstation Net op Zee, het geluidniveau ten gevolge van het transformatorstation van TenneT en de voor de rest van het industrieterrein beschikbare geluidruimte.

Uit de grafieken blijkt dat de voor de beide transformatorstations (TenneT en Net op Zee) benodigde geluidruimte op de zonegrens en ter plaatse van de MTG-woningen zodanig is

dat deze over het algemeen nagenoeg geheel kan worden ingevuld door de overige inrichtingen op het industrieterrein. Op de zonegrens is per etmaalperiode de volgende geluidruimte beschikbaar voor de overige inrichtingen:

- dagperiode: 50,0 op een totaal van 50 dB(A)
- avondperiode: tenminste 44,9 op een totaal van 45 dB(A)
- nachtperiode: tenminste 39,7 op een totaal van 40 dB(A)

Ter plaatse van de relevante MTG-woningen is per etmaalperiode de volgende geluidruimte beschikbaar voor de overige inrichtingen:

	<u>Weelhoekweg 10</u>	<u>Weelweg 20</u>
– dagperiode:	59,8 op een totaal van 60 dB(A)	55,9 op een totaal van 56 dB(A)
– avondperiode:	54,4 op een totaal van 55 dB(A)	50,6 op een totaal van 51 dB(A)
– nachtperiode:	47,7 op een totaal van 50 dB(A)	44,7 op een totaal van 46 dB(A)

Opgemerkt wordt dat de totale geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van de transformatorstations grotendeels bepaald worden door het transformatorstation Net op Zee. Dit blijkt onder andere uit een vergelijking van de geluidcontouren zoals weergegeven in figuur 2 (alleen transformatorstation Net op Zee) en figuur 4 (totaal beide transformatorstations).

Invloed transformatorstation Net op Zee op geluidniveaus ten gevolge van het transformatorstation van TenneT

Uit het onderzoek blijkt dat de invloed van de realisatie van het transformatorstation een zeer geringe invloed heeft op de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ten gevolge van het transformatorstation van TenneT. Plaatselijk kan sprake zijn gering lagere geluidniveaus als gevolg van de afschermende werking van de objecten op het transformatorstation Net op Zee. Dit blijkt onder andere uit een vergelijking van de geluidcontouren zoals weergegeven in figuur 1 (TenneT zonder realisatie Net op Zee) en figuur 3 (TenneT na realisatie Net op Zee).

4.2 Geluidruimte beleidsregel

De volgens de beleidsregel beschikbare geluidruimte is afhankelijk van twee factoren (zie ook paragraaf 2.4.2):

- de beschikbare geluidruimte per m²
- het aantal m²

Het bestaande transformatorstation van TenneT is voor een deel (49.900 m²) gelegen binnen deelgebied 02a met een gebiedswaarde van 65,4 dB(A)/m² in de dag- en de avondperiode en 64,4 dB(A)/m² in de nachtperiode.

De rest van het transformatorstation van TenneT en het transformatorstation Net op Zee zijn gelegen binnen deelgebied 02b met een gebiedswaarde van 64,5 dB(A)/m² in de dag- en de avondperiode en 62,5 dB(A)/m² in de nachtperiode.

In onderstaande tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de totaal beschikbare geluidvermogens bepaald op basis van de gebiedsruimte en de (globale) oppervlakken van de inrichtingen. In de tabel worden tevens de totale geluidvermogens weergegeven (zie ook tabel 3.1 op pagina 14).

t4.1 Geluidbronsterkten per transformatorstation

Omschrijving	Opp. (m ²)	Bronsterkte beleidsregel [dB(A)]			Totale bronsterkte [dB(A)]		
		dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
TenneT vergunde situatie	Circa 96.600*	114,8	114,8	113,4	109,9	109,0	109,0
TenneT variant A	Circa 107.600*	115,3	115,3	113,8	109,9	109,0	109,0
TenneT varianten B en C	Circa 118.500*	115,6	115,6	114,1	109,9	109,0	109,0
TenneT variant D	Circa 144.800*	116,4	116,4	114,9	109,9	109,0	109,0
Net op Zee	Circa 72.500	113,1	113,1	111,1	114,2	114,2	114,2

* waarvan 49.900 m² in deelgebied 02a en de rest in deelgebied 02b

Uit tabel 4.1 blijkt dat de totale bronsterkte van het transformatorstation van TenneT in alle gevallen lager is dan de totale bronsterkte op grond van de beleidsregel. Door de toename van het oppervlak bij gelijkblijvende bronsterkte neemt de marge toe.

Uit de tabel blijkt ook dat de totale bronsterkte van het transformatorstation Net op Zee hoger is dan de totale bronsterkte op grond van de beleidsregel (1,1 dB hoger in de dag- en de avondperiode en 3,1 dB hoger in de nachtperiode).

Nagegaan is in hoeverre de totale bronsterkte van beide transformatorstations voldoet aan de totale bronsterkte op grond van de beleidsregel. In onderstaande tabel 4.2 wordt een overzicht gegeven.

t4.2 Totale geluidbronsterkten voor beide transformatorstations (TenneT en Net op Zee)

Omschrijving	Opp. (m ²)	Bronsterkte beleidsregel [dB(A)]			Totale bronsterkte [dB(A)]		
		dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
Net op Zee + TenneT vergunde situatie	Circa 169.100*	117,1	117,1	115,4	115,6	115,3	115,3
Net op Zee + TenneT variant A	Circa 180.100*	117,3	117,3	115,7	115,6	115,3	115,3
Net op Zee + TenneT varianten B en C	Circa 191.000*	117,6	117,6	115,9	115,6	115,3	115,3
Net op Zee + TenneT variant D	Circa 217.300*	118,1	118,1	116,4	115,6	115,3	115,3

* waarvan 49.900 m² in deelgebied 02a en de rest in deelgebied 02b

Uit tabel 4.2 blijkt dat in alle gevallen de totale bronsterkte van beide transformatorstations lager is dan de totale bronsterkte op grond van de beleidsregel. De marge bedraagt voor de huidige, vergunde situatie van TenneT (en Net op Zee conform vergunningaanvraag) 1,5 dB in de dagperiode, 1,8 dB in de avondperiode en 0,1 dB in de nachtperiode. De marge neemt toe afhankelijk van de beschouwde variant van TenneT tot 2,5 dB in de dagperiode, 2,8 dB in de avondperiode en 1,1 dB in de nachtperiode.

In bijlage 1 (pagina 1.4) is één en ander schematisch weergegeven.

Het geheel van beide transformatorstations voldoet aan de beleidsregel.

4.3 Maximale geluidniveaus

De in de omgeving optredende maximale geluidniveaus ('piekgeluiden') ten gevolge van de transformatorstations worden bepaald door de vermogensschakelaars.

Vermogensschakelaars worden gebruikt om grote elektrische vermogens in zeer korte tijd in of uit te schakelen. Alleen tijdens het schakelen is kortstondig (zeker minder dan 1 seconde) sprake van een relevante geluidproductie (piekgeluid). De rest van de tijd produceren de vermogensschakelaars geen geluid.

Een beperkt aantal malen per jaar zullen werk- of testschakelingen worden uitgevoerd. De meeste dagen zullen geen schakelingen plaatsvinden.

Schakelen vinden verder plaats als het noodzakelijk is in geval van calamiteiten. Uiteraard is het streven erop gericht dit tot een minimum te beperken waardoor deze situatie zich zeer sporadisch zal voordoen.

Door het beperkte aantal malen van schakelen en de korte schakeltijd hebben de vermogensschakelaars geen invloed op de gemiddelde geluidniveaus. Wel geven de vermogensschakelaars tijdens het schakelen aanleiding tot piekgeluiden.

De verschillende ontwikkelingen voorzien in het bijplaatsen van vermogensschakelaars. In totaal zal sprake kunnen zijn van circa 35 schakelaars 380 kV en 23 schakelaars 150 kV. Dit betekent een toename met circa 23 schakelaars 380 kV ten opzichte van de huidige, vergunde situatie (alleen TenneT). Hierdoor zal in praktijk het aantal schakelingen toenemen doch gesteld kan worden dat nog steeds sprake zal zijn van een beperkt aantal malen per jaar.

Als gevolg van de schakelingen zullen bij woningen over het algemeen geen maximale geluidniveaus optreden die hoger zijn dan 50 dB(A). Deze waarde voldoet ruimschoots aan de normaliter gehanteerde grenswaarden van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode.

Bij een tweetal woningen (Weelhoekweg 10 en Weelweg 20) kan sprake zijn van maximale geluidniveaus hoger dan 55 dB(A) (zie tabel 3.5). Met name bij woning Weelhoekweg 10 is sprake van een invloed van de vermogensschakelaars van het transformatorstation Net op Zee. In alle gevallen is evenwel sprake van alleszins verdedigbare waarden.

De maximale geluidniveaus aan de rand van de dorpskern Borssele zullen door het transformatorstation Net op Zee met 3 dB kunnen toenemen (tot ten hoogste 53 dB(A)).

De optredende piekgeluiden voldoen aan de vigerende geluidgrenswaarden danwel de in de vergunningaanvraag genoemde waarden. Naar verwachting zullen de piekgeluiden bij de woningen in de meeste gevallen niet of nauwelijks waarneembaar zijn en normaliter



zeker geen aanleiding geven tot schrik- of ontwaakreacties. Dit geldt zeker ook voor de woningen in de dorpskern Borssele.

Overigens kan worden opgemerkt dat bij de woning Weelhoekweg 10 de maximale geluidniveaus ten gevolge van de vermogensschakelaars van het transformatorstation van TenneT enigszins worden verlaagd door de afschermingen op het transformatorstation Net op Zee (reducties tot 3 dB, zie tabel 3.5).

5 Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat de voorziene initiatieven aangaande de transformatorstations, invloed hebben op de geluidniveaus in de omgeving.

De verschillende initiatieven (ontwikkelingen op het transformatorstation van TenneT en het transformatorstation Net op Zee) zullen elkaar onderling weinig tot niet beïnvloeden. Er is alleen sprake van een gering hogere afschermende werking door Net op Zee voor de installaties van het transformatorstation van TenneT. Hierdoor zullen de geluidniveaus ten gevolge van TenneT in zuid/zuidwestelijke richting enigszins lager worden.

Er is in geen geval sprake van een versterking van het geluid door de gezamenlijke initiatieven.

De **gemiddelde geluidniveaus** (equivalente geluidniveaus of langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus) in de omgeving ten gevolge van de voorziene initiatieven zijn zodanig dat binnen de randvoorwaarden van de Wet geluidhinder (zonegrens en MTG-waarden) ruim voldoende geluidruimte overblijft voor de overige bedrijven op het industrieterrein. De transformatorstations zijn ter plaatse van de zonegrens niet maatgevend voor de totale geluidniveaus. Dit geldt ook voor het zuidelijke deel van de zone waar de transformatorstations de dichtstbij gelegen inrichtingen zijn; andere inrichtingen mogen daar ter plaatse ruim hogere geluidniveaus produceren. Normaliter zou worden verwacht dat de dichtstbij gelegen inrichtingen (in casu de transformatorstations) maatgevend zouden zijn.

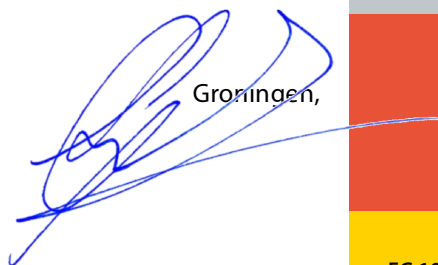
De verschillende initiatieven voldoen aan de randvoorwaarden van de Wet geluidhinder. Dit is gebleken uit een zonetoets die door de zonebeheerder namens het bevoegd gezag is uitgevoerd. Eén en ander zal worden geformaliseerd in de Omgevingsvergunningen.

De totale geluidemissie voldoet ook (ruimschoots) aan de toelaatbare bronsterkte op grond van de beleidsregel die voor het industrieterrein is vastgesteld.

Kortom: hoewel de verschillende initiatieven invloed hebben op de geluidniveaus in de omgeving kan worden gesteld dat ruim voldaan wordt aan de hieraan te stellen criteria.

Ten aanzien van de **piekgeluiden** (maximale geluidniveaus) wordt opgemerkt dat deze weliswaar vaker zullen kunnen optreden omdat meer vermogensschakelaars worden opgesteld. Het aantal malen per jaar zal evenwel nog steeds beperkt zijn en bovendien is sprake van zeer lage niveaus. De waarden voldoen ruimschoots aan de hieraan te stellen criteria en zullen in de meeste gevallen niet of nauwelijks waarneembaar zijn.

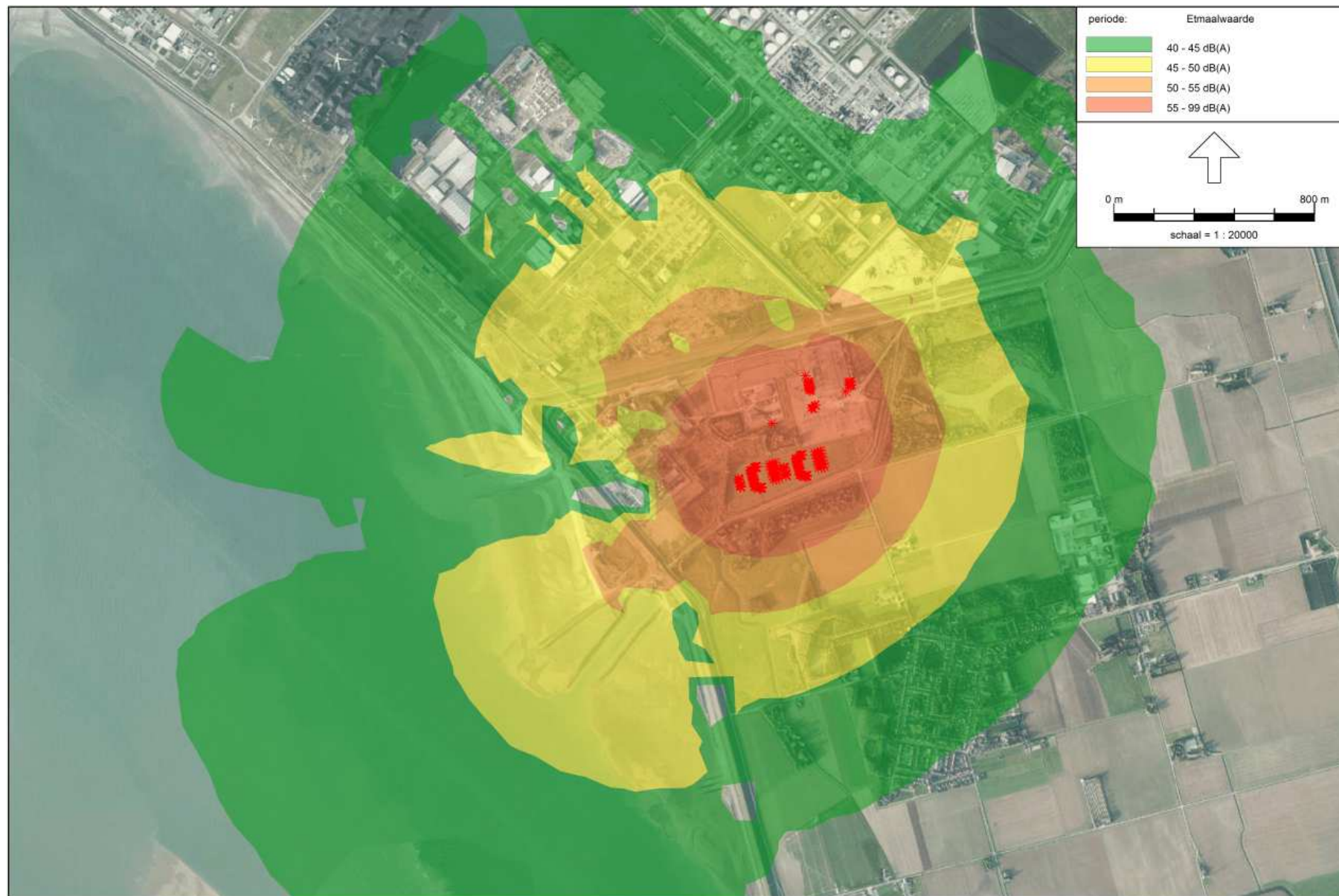
Dit rapport bevat 23 pagina's,
4 figuren,
Bijlage 1, bestaande uit 4 pagina's.


Groningen,

Figuur 1: Geluidcontouren situatie zonder transformatorstation Net op Zee



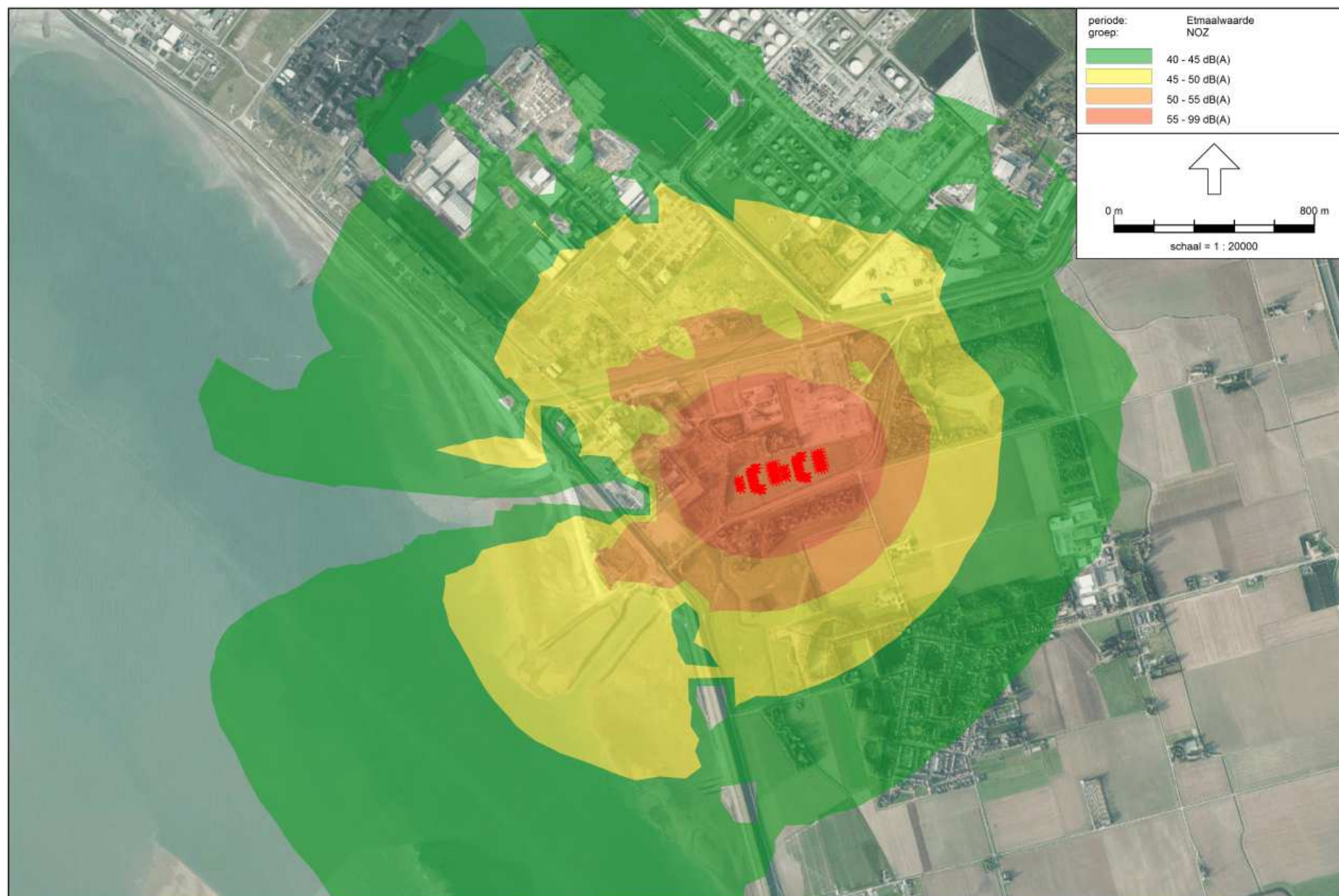
**Figuur 2: Geluidcontouren situatie inclusief transformatorstation Net op Zee
Totaalwaarden transformatorstations TenneT en Net op Zee**



**Figuur 3: Geluidcontouren situatie inclusief transformatorstation Net op Zee
Waarden transformatorstation TenneT**



**Figuur 4: Geluidcontouren situatie inclusief transformatorstation Net op Zee
Waarden transformatorstation Net op Zee**



Bijlage 1: Beoordeling rekenresultaten



Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus:

- situatie zonder transformatorstation Net op Zee,
- situatie met transformatorstation Net op Zee,

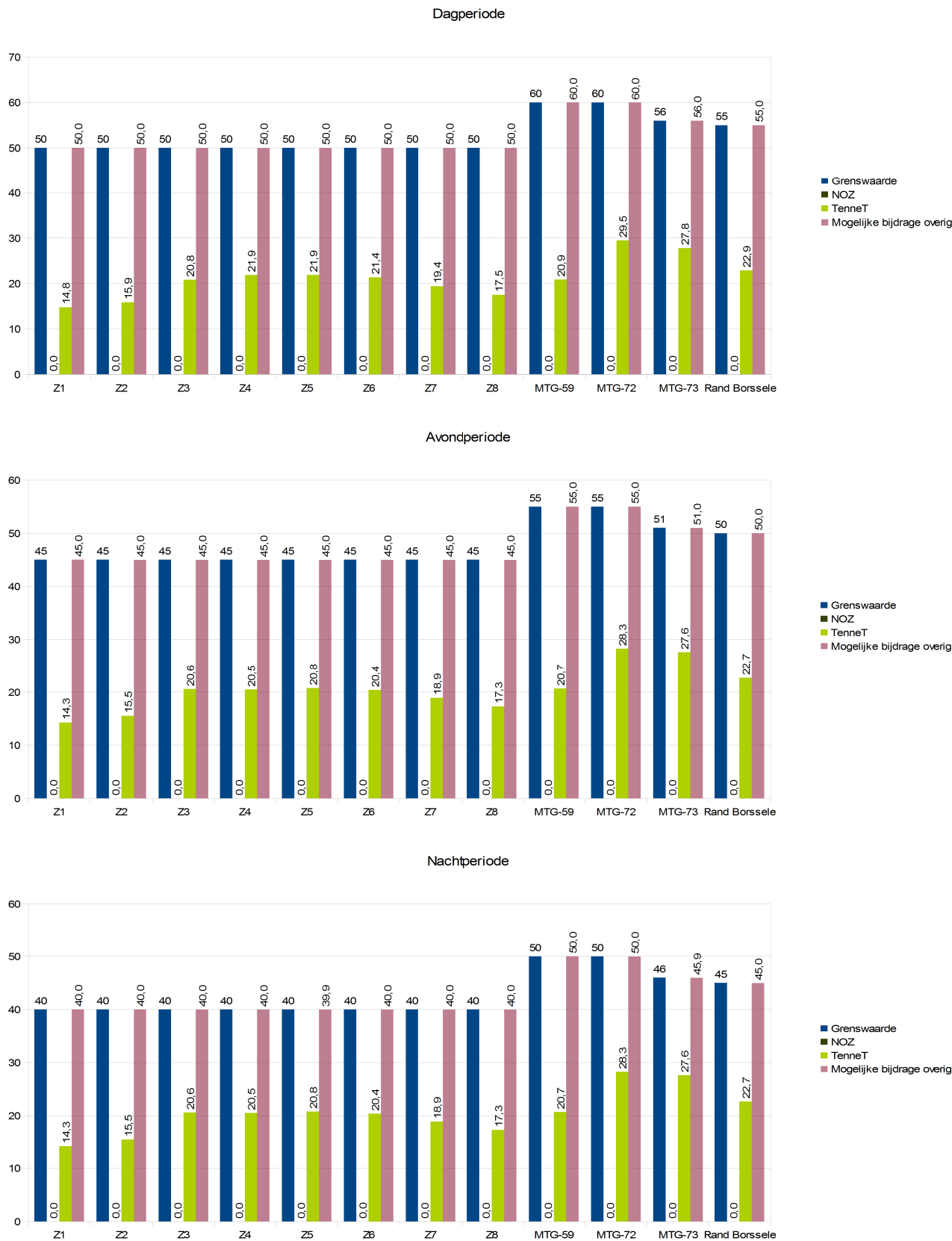
pagina 1.2

pagina 1.3

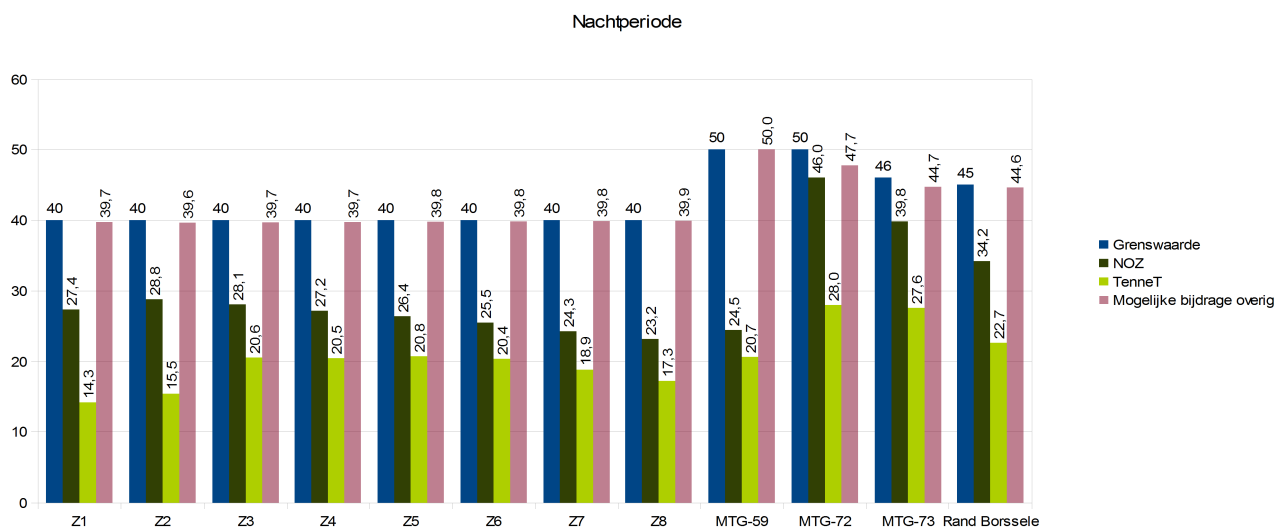
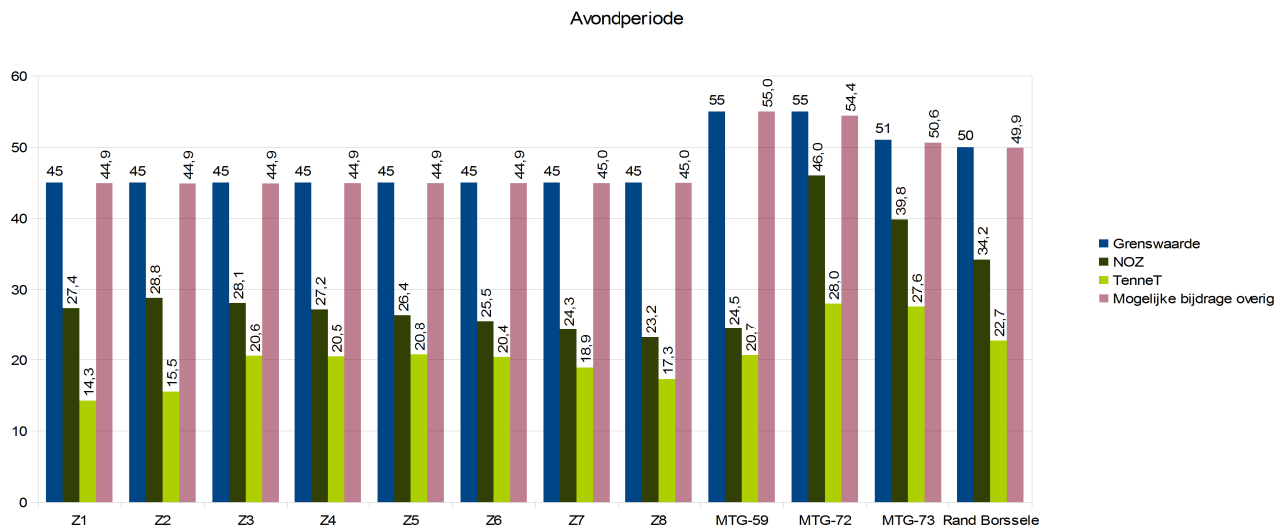
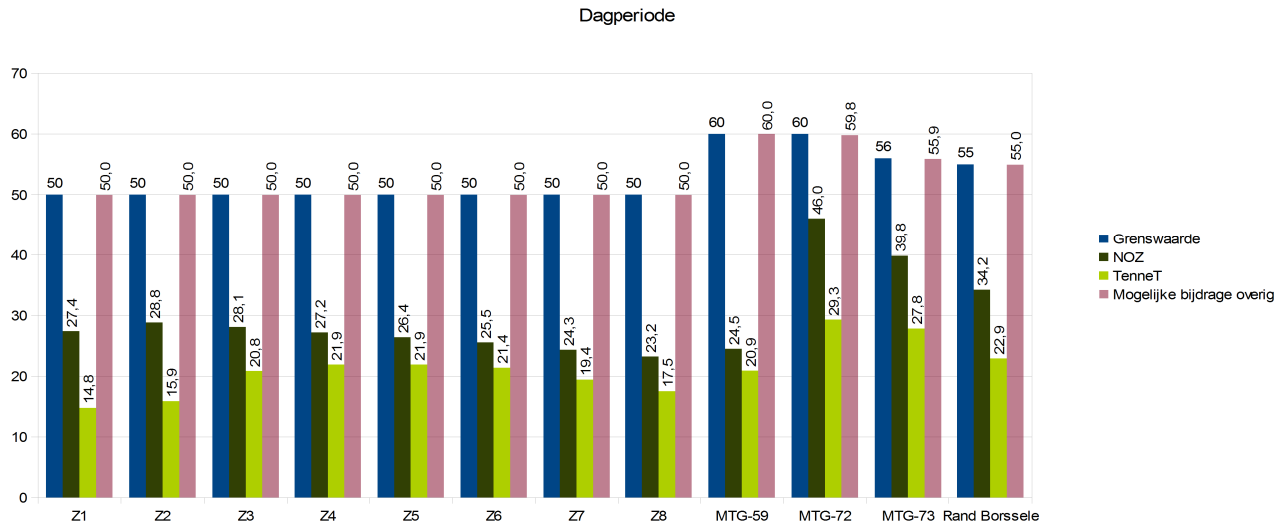
Bronsterkte in relatie tot toelaatbare geluidruimte beleidsregel,

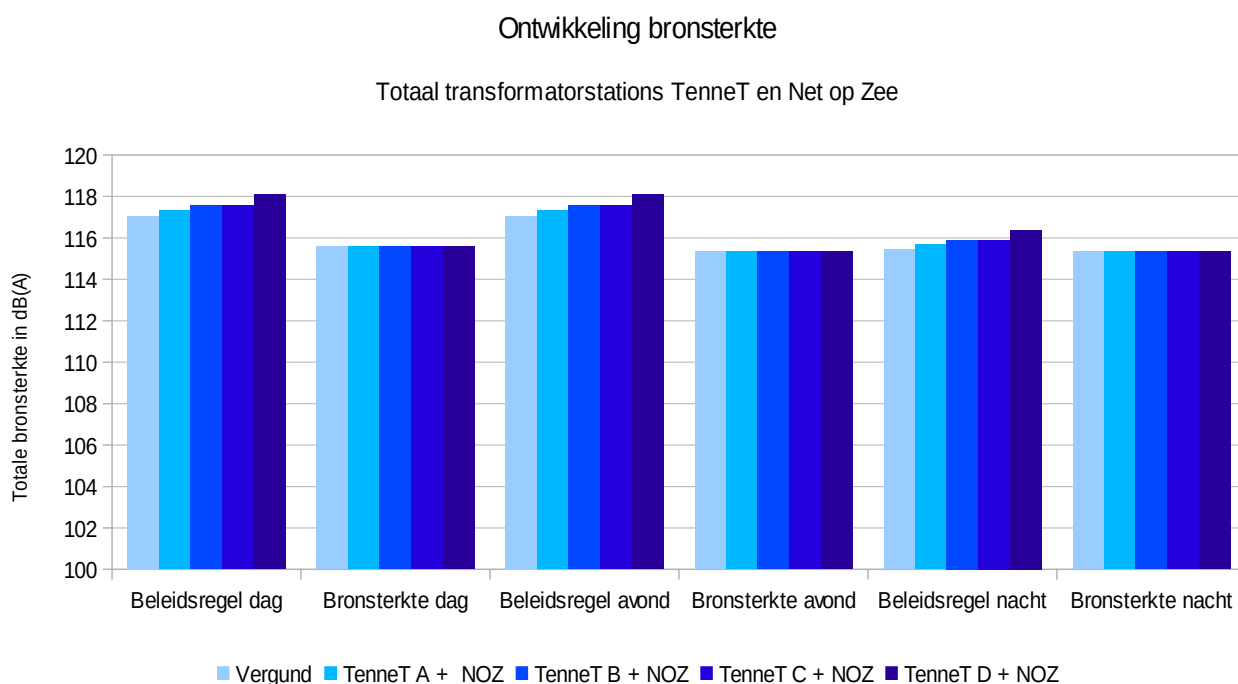
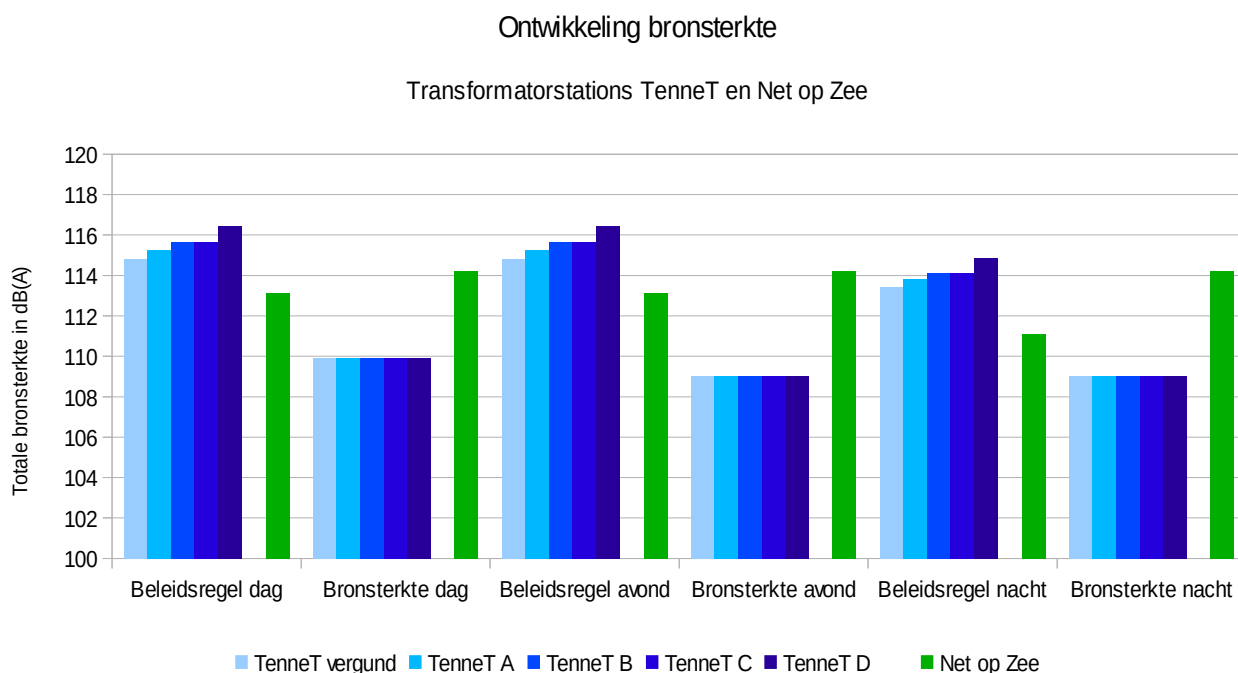
pagina 1.4

Situatie zonder transformatorstation Net op Zee



Situatie met transformatorstation Net op Zee





Beleidsregel: de volgens de beleidsregel beschikbare totale geluidruimte berekend middels: $\text{dB(A)}/\text{m}^2 + 10\log(\text{Opp})$
 Bronsterkte: de totale geluidbronsterkte (bedrijfsduur gecorrigeerd)

Bovenste grafiek: beschouwing afzonderlijke inrichtingen (TenneT in verschillende varianten en Net op Zee)
 Onderste grafiek: beschouwing totaal van de beide inrichtingen (voor TenneT verschillende varianten)