

HS Station Oudenrijn

Akoestisch onderzoek

Opdrachtgever
Movares Nederland BV
Contactpersoon



Kenmerk
R087622aa.2285FIE.eg

Versie
02_001

Datum
25 oktober 2022

Auteur



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Uitgangspunten	5
3	Toetsingscriteria	8
4	Berekeningen	10
4.1	Rekenmodel	10
4.2	Rekenresultaten	11
5	Beoordeling en conclusie	16

1 Inleiding

HS-station Oudenrijn bestaat uit transformatoren en schakelinstallaties van Stedin die zijn aangesloten met het 150 kV hoogspanningsnet van TenneT. Via twee transformatoren van elk 130MVA wordt de spanning teruggebracht van 150 kV naar 50 kV en 10 kV. De transportspanning die Stedin gebruikt is 50 kV voor het overbruggen van grotere afstanden en grotere vermogens. Vooral de open 50 kV en gesloten 10 kV schakelinstallatie zijn verouderd en aan vervanging toe.

De werkzaamheden aan het transformatorstation vinden plaats in 2 fasen, eerst uitbreiding van de aansluitcapaciteit en daarna de uitbreiding van de transportcapaciteit van het station.

In fase 1 worden de open 50 kV schakelinstallaties en gesloten 10 kV schakelinstallaties vervangen door nieuwe gesloten installaties. Om het station operationeel te houden, wordt dit in de volgende stappen uitgevoerd:

1. Een nieuw gebouw met een nieuwe 50 kV schakelinstallatie.
2. Een nieuw gebouw met een nieuwe 10 kV schakelinstallatie.
3. Verwijderen van de huidige 50 kV en 10 kV schakelinstallaties.

Het centrale dienstengebouw, de twee 150>50/10 kV transformatoren en de aansluiting tussen de bestaande transformatoren op de installatie van TenneT blijven ongewijzigd. Door deze aanpassingen neemt de maximaal te transporteren stroom via het station niet toe, want die wordt beperkt door de installatie van TenneT. Wel ontstaat er meer ruimte voor nieuwe aansluitingen. Fase 1 genereert niet meer geluid ten opzichte van de bestaande situatie zodat deze fase niet nader is beschouwd.

In fase 2 wordt een capaciteitsuitbreiding gerealiseerd op het perceel ten noorden van het huidige perceel.

1. Twee nieuwe en twee oude bestaande 150 -> 50 kV transformatoren in nieuwe transformatorcel.
2. Twee nieuwe 50 -> 21 kV transformatoren in een transformatorcel.
3. Twee nieuwe 50 -> 10 kV transformatoren in een transformatorcel.

In figuur 1.1 is een concept inrichtingstekening weergegeven waarbij er 2 opties zijn voor de inrichting van het terrein.



Figuur 1.1

Concept inrichtingstekening optie 2 (links) en optie 3 (rechts)

Om dit initiatief te kunnen realiseren, is een wijziging van het bestemmingsplan noodzakelijk. Ter onderbouwing hiervoor dient onderhavig akoestisch onderzoek naar de geluidemissie van de te plaatsen transformatoren. Uitgangspunt daarbij is dat de te plaatsen transformatoren in afgesloten cellen worden gesitueerd.

2 Uitgangspunten

De lay-out van het station is weergegeven in figuur 1.1 (zie hoofdstuk 1) en de locatie van het station is in figuur 2.1 weergegeven.



Figuur 2.1

Locatie hoogspanningsstation Oudenrijn

De meest nabij liggende geluidgevoelige gebouwen zijn 3 boerderijen aan de noordzijde van het station. De afstand van het station (perceelsgrens) tot de boerderijen aan de Heycopperkade bedraagt minimaal circa 215 m (gele lijn in bovenstaand figuur). Ten noorden van het onderstation bevindt zich een tijdelijke zorglocatie van het Leger des Heils. Het Leger des Heils verdwijnt per 5 juni 2025.

In fase 2 wordt de capaciteit vergroot en deze fase is daarom akoestisch onderzocht. Omdat deze fase pas na 2025 wordt gerealiseerd is de tijdelijke huisvesting van de zorglocatie, die dan niet meer aanwezig is, niet beschouwd.

In tabel 2.1 is ten aanzien van de installaties aangegeven wat de eindsituatie is.

Tabel 2.1

Installatie na realisatie van fase 2

Potentieel mogelijke installaties na totale uitvoering
2 Transformatoren 150/50/10 kV 130 MVA per stuk
2 Transformatoren 150/50 kV 150 MVA per stuk
2 Transformatoren 50→21 kV 40 MVA per stuk
2 Transformatoren 50→10 kV 40 MVA per stuk
Gebouw met 50 kV schakelinstallatie
Gebouw met 21 kV schakelinstallatie
Gebouw met 10 kV schakelinstallatie
Distributiestation 10kV (bestaand)
<i>Potentieel opgesteld transformator vermogen: 720 MVA</i>
<i>Uitwisseling met TenneT: maximaal 560 MVA</i>

De afstand tussen geluidproducerende componenten en de woningen is afhankelijk van de positie van de installaties. Vanaf de grens van de noordzijde van het terrein is de afstand tot de meest nabij gelegen woning circa 215 m (zie figuur 2.1). Hiermee wordt niet voldaan aan de toepasselijke richtafstand volgens de VNG-publicatie "Bedrijven en milieuzonering" (zijnde 300 m bij een geïnstalleerd maximaal in te schakelen vermogen tussen 200 en 1000 MVA, cat. 4.2).

Er wordt uitgegaan van het toepassen van geluidarme transformatoren. De transformatoren zijn niet voorzien van koelventilatoren (koeling ONAN).

De berekeningen zijn gebaseerd op een geluidvermogen van:

- maximaal 87 dB(A) per transformator voor 150 kV ($L_{i,A,sn} = 65$ dB(A) op 1,0 m afstand gemeten);
- maximaal 74 dB(A) per transformator voor 50 kV (55 dB(A) op 0,3 m afstand gemeten, meetoppervlak transformator 85,8 m²).

De meetwaarden zijn gebaseerd op de uitgangspunten die Stedin hanteert in een aanbesteding. De bovenstaande geluidvermogens zijn gewaarborgd middels geluidgaranties van de leverancier van de transformatoren. De transformatoren zullen worden opgesteld in volledig omsloten cellen. Verder zullen twee dienstengebouwen worden opgericht (gebouw 50 kV en 10 kV).

Ten aanzien van de bedrijfsvoering met de transformatoren is het uitgangspunt 100% belasting in de dag- en avondperiode zodat het station maximaal gebruikt kan worden voor het faciliteren van duurzame opwek. In de nachtperiode is het uitgangspunt maximaal 50% belasting omdat er dan veel minder activiteiten in de samenleving zijn waardoor deze niet wordt overschreden.

Er is voor de geluiduitstraling rekening gehouden met de geluiduitstraling via het dak (dak bestaat uit een lichte bouwkundige constructie massa circa 20 kg/m²), via ongedempte ventilatieroosters en een lichte constructie van één van de wanden met daarin opgenomen een deur (gerekend is met een massa 15-20 kg/m², 3 wanden zijn constructief zwaar en niet emissie relevant).

Het transformatorstation is in principe onbemand. Verkeersbewegingen van en naar de inrichting zullen alleen (periodiek) optreden ten behoeve van inspectie en onderhoud en zijn beperkt in aantal. Het geluid vanwege het verkeer van en naar de inrichting kan derhalve als verwaarloosbaar worden aangemerkt.

Ten aanzien van de optredende 'maximale geluidsniveaus' (piekgeluiden) is het schakelen met de vermogensschakelaars van belang. In de 'representatieve bedrijfssituatie' zal er niet worden geschakeld als er geschakeld wordt is dit alleen tijdens onderhoud in de dagperiode. In de avond- en nachtperiode vindt het schakelen alleen plaats bij storingen of calamiteiten. Omdat deze schakelingen geen onderdeel zijn van de representatieve bedrijfssituatie en incidenteel aanvaardbaar worden geacht zijn deze niet nader in beeld gebracht.

3 Toetsingscriteria

Transformatorstations, met niet in een gesloten gebouw ondergebrachte transformatoren, met een maximaal gelijktijdig in te schakelen elektrisch vermogen van 200 MVA of meer worden in het Besluit omgevingsrecht (Bor) aangewezen als zogenaamde 'grote lawaaimakers'. Het industrieterrein waarop het transformatorstation is gelegen geldt dan als industrieterrein op basis van de Wet geluidhinder. Hierdoor ontstaat de plicht om een geluidzone rond het industrieterrein op te nemen in het bestemmingsplan.

Stedin kiest bewust voor het plaatsen van de transformatoren in een gesloten cel zodat een geluidszonering niet nodig is en de geluidemissie naar de omgeving beperkt wordt.

De inrichting valt onder de regelgeving van het Activiteitenbesluit. Navolgend zijn de grenswaarden gegeven van de geluidvoorschriften uit het Activiteitenbesluit (Afdeling 2.8 Geluidhinder, artikel 2.17).

Artikel 2.17

- 1** Voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximaal geluidsniveau L_{Amax} , veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties en toestellen, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en activiteiten en laad- en losactiviteiten ten behoeve van en in de onmiddellijke nabijheid van de inrichting, geldt dat:

- a.** de niveaus op de in tabel 2.17a genoemde plaatsen en tijdstippen niet meer bedragen dan de in die tabel aangegeven waarden;

Tabel 2.17a

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

- 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;

Het door transformatoren geëmitteerde geluid is tonaal van karakter. Indien het geluid ter plaatse van geluidgevoelige gebouwen als tonaal wordt beoordeeld, dient conform de 'Handleiding meten en rekenen Industrielawaai' een toeslag (K_1) van 5 dB in rekening te worden gebracht op de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,r,L,T}$. Of het geluid van het transformatorstation ter plaatse van de geluidgevoelige gebouwen in de omgeving als tonaal wordt herkend, hangt mede af van het "achtergrondgeluidniveau" ter plaatse.

In dit onderzoek is ervan uitgegaan dat het geluid ter plaatse van de woningen als tonaal zal worden beoordeeld en is de toeslag van 5 dB in rekening gebracht ('worst case').

4 Berekeningen

4.1 Rekenmodel

Op basis van de uitgangspunten zoals weergegeven in hoofdstuk 2 is een akoestisch rekenmodel opgesteld. Met behulp van het rekenmodel zijn geluidcontouren (L_{etmaai}) bepaald rondom de inrichting.

Alle berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de methode II in de "Handleiding meten en rekenen Industrielawaai", uitgave 1999. De aangehouden ontvanger hoogte is 5 m.

Bij de woningen ten noorden van de locatie zijn de langtijdgemiddelde geluidniveaus aangegeven op de hoogte 1,5 m en 5 m.

In het rekenmodel zijn de verharde delen van het terrein van de inrichting en de wegen/water in de directe omgeving, als "akoestisch hard" ($B = 0$) aangehouden en de overige delen als zacht ($B = 1,0$).

In figuur 4.1 zijn de delen van het terrein weergegeven die als hard zijn beschouwd (groene arcering). Voor de omgeving is een bodemfactor $B = 1,0$ gehanteerd.



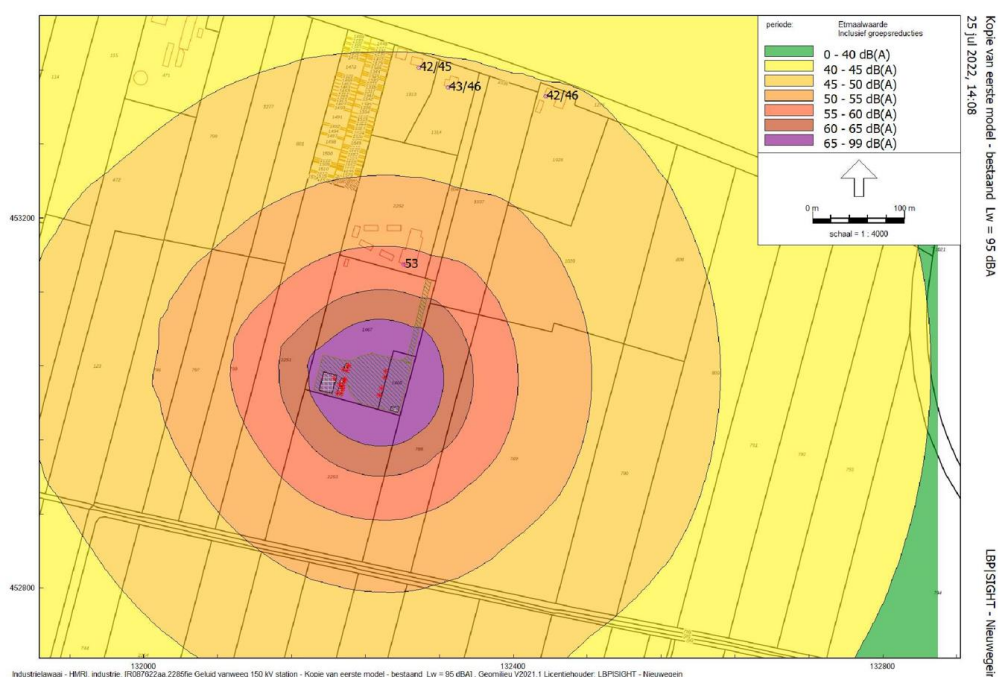
Figuur 4.1

Overzicht harde gebieden op het terrein (groene arcering) optie 2 (links) en optie 3 (rechts)

4.2 Rekenresultaten

Zowel voor de huidige situatie als voor de toekomstige situatie optie 2 en 3 is het verloop van de geluidscontouren bepaald.

In figuur 4.2 zijn de resultaten gepresenteerd waarbij de etmaalwaarde van het langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,r,LT}$ is aangegeven (is de nachtperiode plus 10 dB). In die rekenresultaten is ook rekening gehouden met een toeslag van 5 dB in verband met de tonaliteit (worst case benadering). Het betreft de huidige situatie waarbij de transformatoren ($L_W = 95$ dB(A) trafo en koeler gebaseerd op ervaringscijfers) in de openlucht staan.



Figuur 4.2:

Geluidcontouren van de 2 bestaande 130 MVA Transformatoren in de openlucht

In figuur 4.3 en 4.4 zijn de resultaten gepresenteerd waarbij inzichtelijk is gemaakt welke langtijd-gemiddelde geluidsniveaus $L_{A,r,LT}$ gedurende de dag- en avondperiode optreden (beiden zijn gelijk) en welke langtijdgemiddelde geluidsniveaus $L_{A,r,LT}$ gedurende de nachtperiode optreedt bij de configuratie volgens optie 2 in de nieuwe situatie.



Figuur 4.3

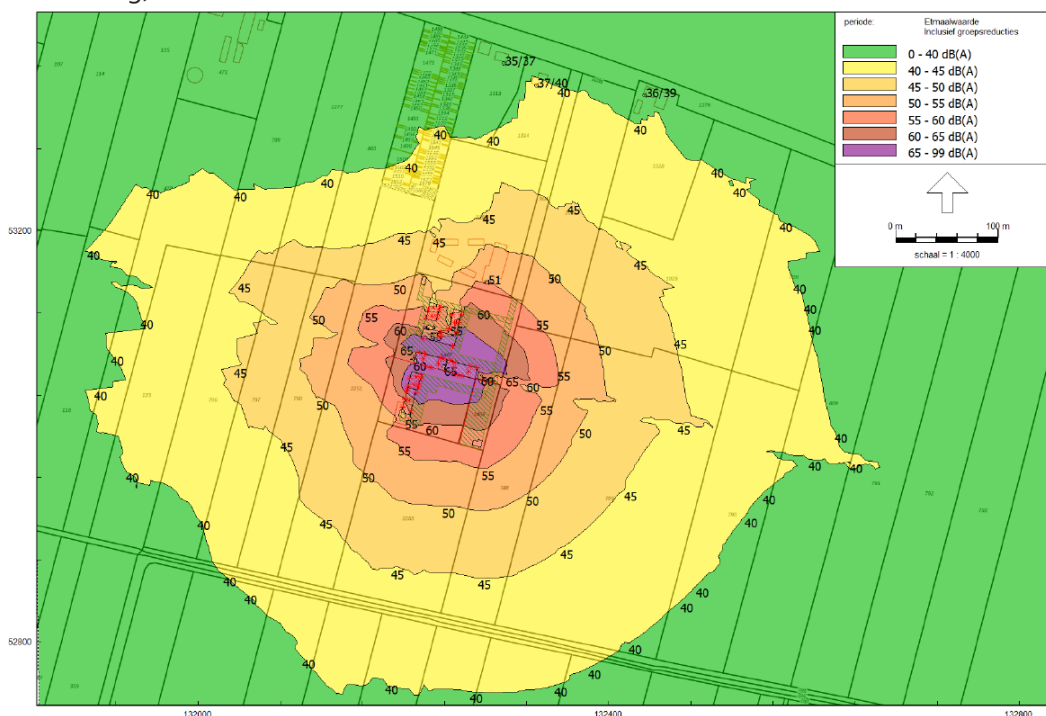
Geluidcontouren 150 kV-Transformatoren gedurende de dag- en avondperiode configuratie volgens optie 2, lichte wandconstructie aan het binnenterrein gericht.



Figuur 4.4

Geluidcontouren 150 kV-Transformatoren gedurende de nachtperiode configuratie volgens optie 2, lichte wandconstructie aan het binnenterrein.

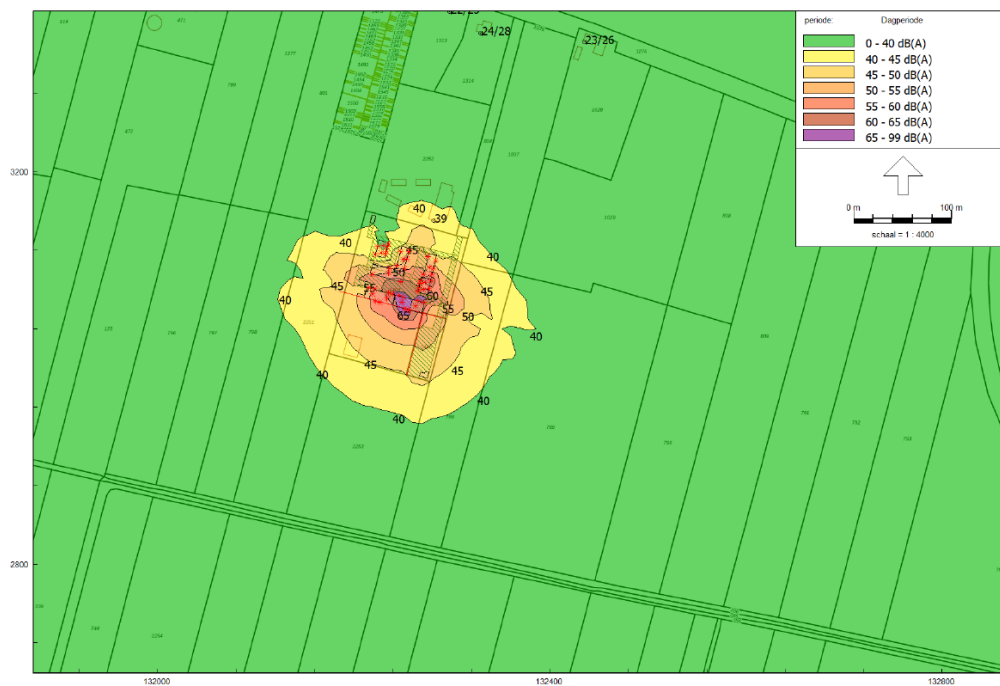
In figuur 4.5 zijn de resultaten gepresenteerd waarbij de etmaalwaarde van het langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,r,LT}$ is aangegeven (is de nachtperiode plus 10 dB). In die rekenresultaten is ook rekening gehouden met een toeslag van 5 dB in verband met de tonaliteit (worst case benadering).



Figuur 4.5

Geluidcontouren 150 kV-Transformatoren configuratie volgens optie 2, lichte wandconstructie aan het binnenterrein georiënteerd. Etmaalwaarden van het equivalente geluidniveau inclusief straffactor van 5 dB (worst case).

In figuur 4.6. en 4.7 zijn de resultaten gepresenteerd waarbij inzichtelijk is gemaakt welke langtijd-gemiddelde geluidniveaus $L_{A,r,LT}$ gedurende de dag- en avondperiode optreden (beiden zijn gelijk) en welke langtijdgemiddelde geluidniveaus $L_{A,r,LT}$ gedurende de nachtperiode optreedt bij de configuratie volgens optie 3 in de nieuwe situatie.



Figuur 4.6

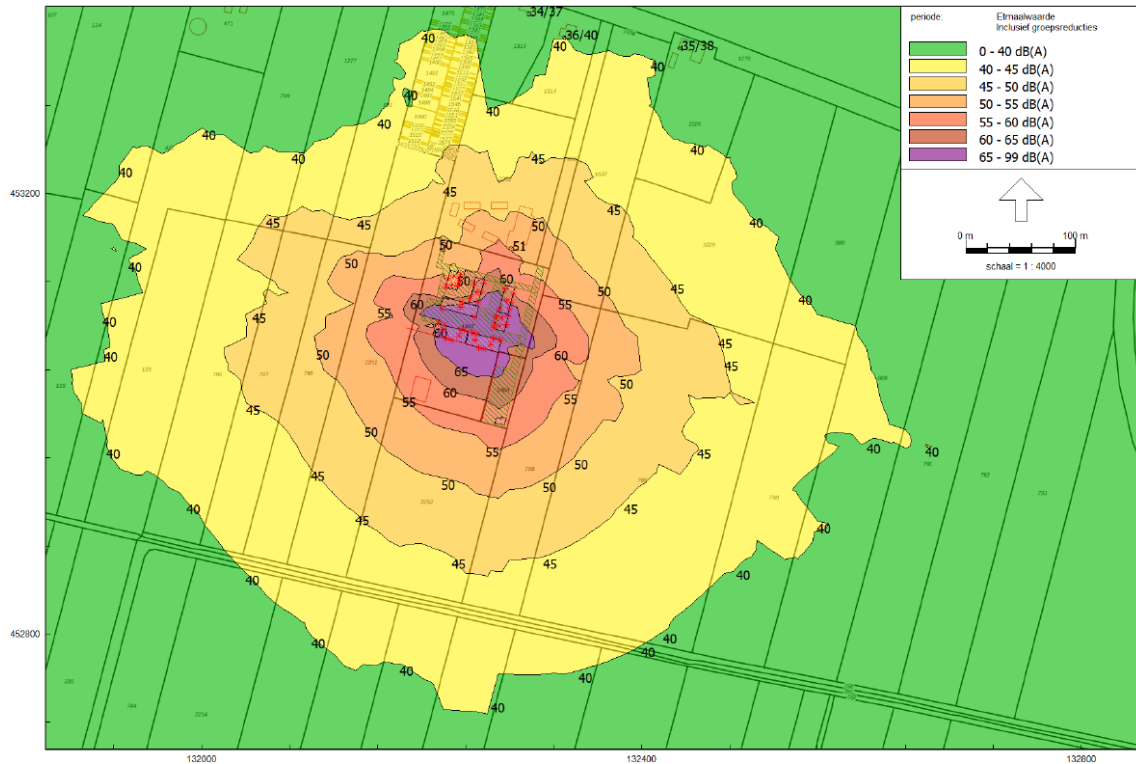
Geluidcontouren 150 kV-Transformatoren gedurende de dag- en avondperiode configuratie volgens optie 3, lichte wandconstructie aan het binnenterrein.



Figuur 4.7

Geluidcontouren 150 kV-Transformatoren gedurende de nachtperiode configuratie volgens optie 3, lichte wandconstructie aan het binnenterrein.

In figuur 4.8 zijn de resultaten gepresenteerd waarbij de etmaalwaarde van het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,T,LT}$ is aangegeven (is de nachtperiode plus 10 dB). In die rekenresultaten is ook rekening gehouden met een toeslag van 5 dB in verband met de tonaliteit (worst case benadering).



Figuur 4.8

Geluidcontouren 150 kV-Transformatoren configuratie volgens optie 3, lichte wandconstructie aan het binnenterrein georiënteerd. Etmaalwaarden van het equivalente geluidniveau inclusief straffactor van 5 dB (worst case).

5 Beoordeling en conclusie

Uit de berekeningen volgt dat ter plaatse van de nabij gesitueerde woningen de optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,T}$ vanwege het transformatorstation veel lager zijn dan 40 dB(A). Ter plaatse van waarneempunten bij de boerderijen aan de Heycopperkade wordt een geluidbelasting (etmaalwaarden) berekend in de configuratie volgens zowel optie 2 als in optie 3 van ten hoogste 40 dB(A) (inclusief een toeslag van 5 dB, nachtwaarden ten hoogste 25 dB(A)).

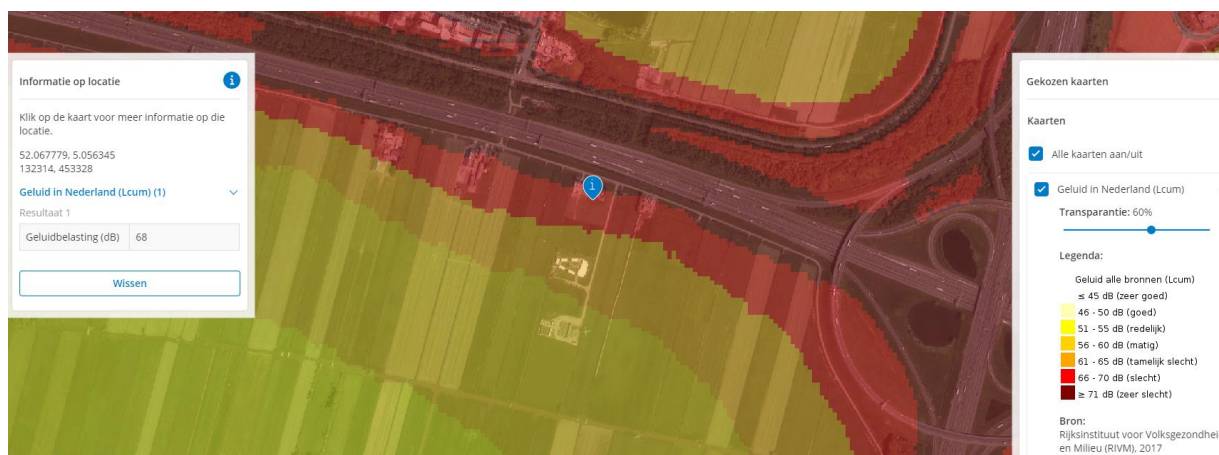
Vastgesteld wordt dat zowel in optie 2 als in optie 3 ruimschoots wordt voldaan aan de toepasselijke grenswaarden ter plaatse van woningen (te weten 50, 45 en 40 dB(A) voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode). Gelet op het verloop van de geluidcontouren en op grond daarvan de zeer lage geluidsniveaus bij de woningen (zonder toeslag ten hoogste 25 dB(A)) is het overigens zeer onwaarschijnlijk dat het geluid ter plaatse van de woningen als tonaal kan worden aangemerkt. In dat geval zou er geen toeslag K1 in rekening moeten worden gebracht.

Huidige bestaande situatie

In de bestaande situatie (op basis van inschatting en berekeningen) is de geluidbelasting ten hoogste 46 dB(A) (inclusief een toeslag van 5 dB). Geconstateerd kan worden dat de geluidbelasting ter plaatse van de bestaande woningen in de toekomstige situatie afneemt ten opzichte van de huidige situatie.

Cumulatie van geluid

Nagegaan is in hoeverre de geluidbelasting van de transformatoren invloed heeft op de cumulatieve geluidbelasting ter plaatse van de meest nabij gelegen woningen aan de Heycopperkade. Op basis van de Atlas van de leefomgeving is te ontlezen dat de geluidbelasting bij deze woningen hoog is (65-70 dB). De woningen liggen binnen de invloedsfeer van Rijksweg A12, A2 en het knooppunt Oude Rijn. In figuur 5.1 is een deel van de geluidkaart van dat gebied weergegeven.



Figuur 5.1

Cumulatieve geluidbelasting woningen op basis van atlas van de leefomgeving

Ter plaatse van de woningen is de geluidbelasting circa 68 dB bepaald door het verkeerslawaaï. De bijdrage van het nieuwe transformatorstation aan de cumulatieve geluidbelasting (meer dan 25 dB lager) is verwaarloosbaar. Door het transformatorstation zal de cumulatieve geluidbelasting niet toenemen waardoor gesteld kan worden dat de geluidssituatie als gevolg van het transformatorstation niet verslechtert.

Laagfrequent geluid

De laatste jaren is er meer aandacht voor laagfrequent geluid. Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie beneden de 125 Hz. Hoogspanningsstations (transformatoren) produceren laagfrequent geluid. De genoemde installaties bezitten relatief veel geluidenergie bij 100 Hz en hogere harmonischen daarvan (200 Hz en volgende veelvouden van 100 Hz). Dit houdt direct verband met de netfrequentie van 50 Hz. De bijdrage van 50 Hz aan het totale geluidniveau in dB(A) is over het algemeen niet relevant. Dit geldt ook voor de frequenties buiten de 100 Hz en hogere harmonischen. In het kader van laagfrequent geluid zijn voor hoogspanningsstations derhalve alleen de geluidniveaus bij 100 Hz van belang. Deze frequentie vormt het overgangsgebied tussen laagfrequent geluid en 'normaal geluid'. Daardoor worden de laagfrequente geluidniveaus bij hoogspanningsstations al beperkt door de normstelling in dB(A) (hoge geluidniveaus bij 100 Hz zullen al snel leiden tot een overschrijding van de norm in dB(A)).

Voor de beoordeling van laagfrequent geluid bestaat nog geen wettelijke grondslag. Indien nodig worden maatregelen getroffen om aan de geldende geluidnormen die voortvloeien uit de landelijke regelgeving te voldoen. In bijzondere gevallen kan bij klachten en bezorgdheid over laagfrequent geluid aansluiting worden gezocht bij de Vercammen-curve.

De Vercammen-curve is een richtlijn voor laagfrequent geluid op basis van (geobjectiveerde) hinder. Dit is echter geen wettelijke norm. De afstand tussen de woningen en het station is echter te groot voor een mogelijk effect dit blijkt ook uit het lage geluidniveau (zonder toeslagen 30 dB(A)) ter plaatse van de woningen.

LBP|SIGHT BV

