380/150 kV-Hoogspanningsstation Wijchen

Bureaustudie Leefomgeving en Gezondheid



Meridiankenmerk C1699280

SWECO

Sweco Nederland B.V.	Handelsregister 30129769
Onderwerp	380/150 kV-hoogspanningsstation Wijchen
Projectnummer	51030945
Klant	TenneT B.V.
Auteur	Sweco
Datum	01-10-2026
Versie	D1
Documentreferentie	NL26-648800269-163838

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding en doel 4
1.2 Te onderzoeken stationslocaties 4
1.3 Leeswijzer 5

2 Uitgangspunten 6
2.1 Plangebied en studiegebied 6
2.1.1 Studiegebied indicatieve magneetveldzone 6
2.1.2 Studiegebied geluidhinder 8
2.2 Kaders wet- en regelgeving, beleid en richtlijnen 12
2.3 Afwegingskader 14

3 Referentiesituatie 20
3.1 Huidige situatie 20
3.1.1 Gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone (gebruiksfase) 20
3.1.2 Geluidgevoelige gebouwen 20
3.2 Autonome ontwikkelingen 21

4 Effectbeoordeling stationslocaties en aansluiting op hoogspanningsnet 22
4.1 Effectbeoordeling 22
4.1.1 Effect op gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone (gebruiksfase) 22
4.1.2 Effect op geluidgevoelige gebouwen (realisatiefase) 34
4.1.3 Effect op geluidgevoelige gebouwen (gebruiksfase) 41
4.1.4 Samenvatting effectbeoordeling 44
4.2 Cumulatieve effecten 45
4.3 Mitigerende maatregelen 45
4.3.1 Gevoelige gebouwen in de magneetveldzone 45
4.3.2 Geluidgevoelige gebouwen in de realisatiefase 45
4.3.3 Geluidgevoelige gebouwen in de gebruiksfase 46
4.3.4 Hinder luchtkwaliteit tijdens de realisatiefase 46
4.4 Leemten in kennis 47

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

TenneT is voornemens een nieuw 380/150 kV-station (station Wijchen) te realiseren op een nader te bepalen locatie in de gemeente Wijchen. Het hoogspanningsstation zal worden verbonden met de bestaande bovengrondse 380 kV-verbinding ten zuidwesten van Wijchen.

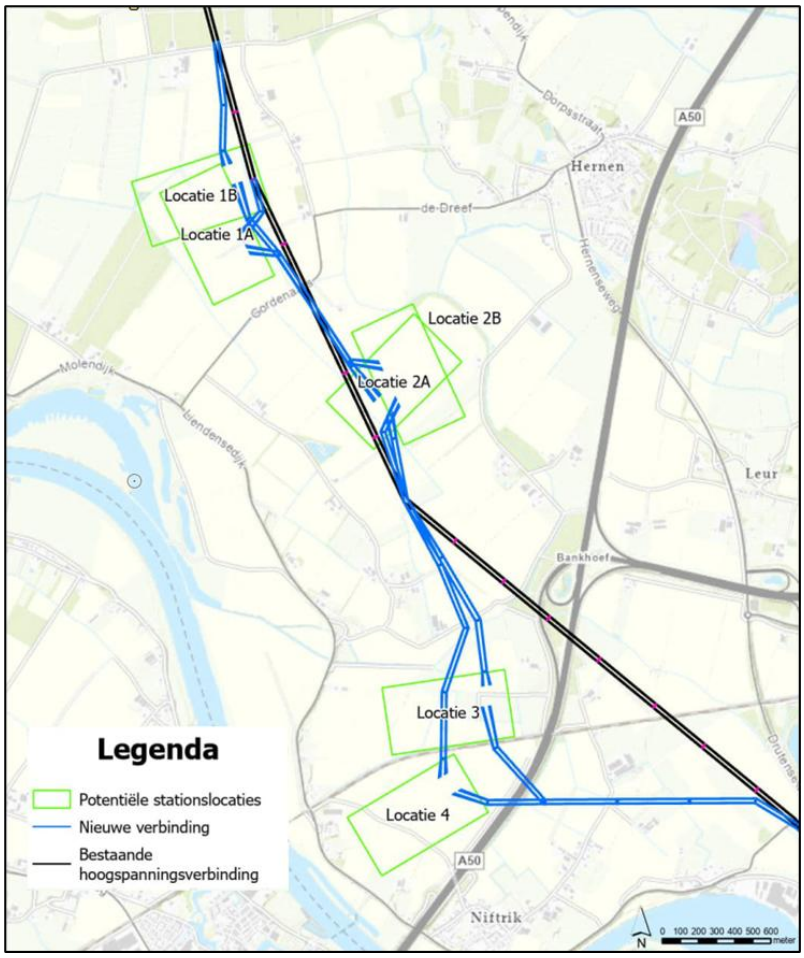
Het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation is nodig omdat er veel meer stroom gebruikt wordt in het oosten van Noord-Brabant vanwege de energietransitie. Het 150 kV-hoogspanningsnet rondom Oss kan op dit moment geen extra stroom meer vervoeren. Daardoor is er netcongestie rondom Oss en Eindhoven. Door het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation kan een nieuwe verbinding worden gemaakt tussen het landelijke 380 kV-hoogspanningsnet bij Wijchen en het regionale 150 kV-hoogspanningsnet rondom Oss. Door deze extra verbinding kunnen meer bedrijven en huishoudens in het oosten van Noord-Brabant op het 150 kV-hoogspanningsnet aangesloten worden. Zij kunnen daardoor verder elektrificeren.

Netbeheerder TenneT heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) gevraagd een projectprocedure te starten waarmee een nieuw 380/150 kV-hoogspanningsstation mogelijk wordt gemaakt. Met de projectprocedure wordt bepaald waar het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation uiteindelijk komt te staan. De definitieve locatie van het hoogspanningsstation zal worden vastgelegd in het projectbesluit.

In de locatiestudie zijn zes stationslocaties (inclusief inlussing op de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding) onderzocht en beoordeeld op milieueffecten. Dit gebeurt voor alle relevante thema's die een relatie hebben met de mens en de fysieke leefomgeving. Een van de thema's waar in de locatiestudie aandacht aan wordt besteed is Leefomgeving en Gezondheid. Voorliggend bureauonderzoek levert de input voor de effectbeschrijving en -beoordeling van de voorgenomen ontwikkeling voor dit thema.

1.2 Te onderzoeken stationslocaties

Figuur 1 toont een kaart van de stationslocaties met daarbij de beoogde nieuwe verbinding op de bestaande hoogspanningsverbinding. De locaties liggen binnen de grenzen van de gemeente Wijchen, tussen de Maas en de snelweg A50. Op één van deze 26 ha grote locaties zal het nieuwe station Wijchen gebouwd worden.



Figuur 1-1-1 | *Overzichtskaart potentiële stationslocaties*

1.3 Leeswijzer

Dit onderzoek gaat in op de effecten van de locatie- en tracéalternatieven van het 380/150 kV-hoogspanningsstation omgeving Wijchen voor het milieuaspect Leefomgeving en Gezondheid.
In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten beschreven die zijn gehanteerd bij het onderzoek. Er wordt onder meer ingegaan op het plan- en studiegebied, de relevante kaders vanuit wet- en regelgeving en beleid, het beoordelingskader met daarin beoordelingscriteria en de manier waarop het onderzoek is uitgevoerd.

De effecten van de voorgenomen activiteit worden onderzocht ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie wordt gevormd door de huidige situatie, aangevuld met de autonome ontwikkelingen. Een beschrijving van de relevante referentiesituatie voor het voorliggende onderzoek is opgenomen in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 worden de effecten van de stationslocaties beschreven en beoordeeld. Dit gebeurt aan de hand van de beoordelingscriteria die in hoofdstuk 2 zijn beschreven. Ook wordt ingegaan op de inzet van mitigerende maatregelen en wat dat betekent voor de beoordeling.

2 Uitgangspunten

2.1 Plangebied en studiegebied

Het plangebied bestaat uit het geheel van de mogelijke locaties, inclusief de tracés voor de inlussing van de bestaande 380 kV-verbinding. Het studiegebied is het gebied waarbinnen mogelijke effecten worden onderzocht, omdat hier effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan (aanzienlijk) groter zijn dan het plangebied, omdat sommige effecten een grotere reikwijdte kunnen hebben dan het plangebied.

2.1.1 Studiegebied indicatieve magneetveldzone

Om de effecten op de leefomgeving te beoordelen, wordt gekeken naar aanwezigheid van gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone. Er wordt bij dit thema gewerkt met een indicatieve magneetveldzone (rekenafstand). De exacte magneetveldzone wordt bepaald aan de hand van de uitkomsten van nog uit te voeren berekeningen en zijn op dit moment nog niet beschikbaar. Deze berekeningen worden pas later uitgevoerd. De uiteindelijke situatie kan daardoor uiteindelijk afwijken van de in dit rapport gebruikte indicatieve zone. Desondanks wordt de indicatieve zone gebruikt om de aanwezigheid en kans op gevoelige gebouwen in de nabijheid van de nieuw te realiseren verbinding te kwantificeren en mee te wegen in de afweging tussen locatiealternatieven.

Gevoelige gebouwen zijn gebouwen in de indicatieve magneetveldzone waarin mensen langdurig kunnen verblijven. Onder langdurig verblijf wordt verstaan: een dagelijks verblijf gedurende minimaal een jaar met een verblijftijd van minimaal 14 tot 18 uur per dag. In het voorzorgbeleid uit 2023 worden tot gevoelige gebouwen gerekend:

- Woningen;
- Scholen;
- Kinderdagverblijven;
- Crèches;
- Woonvormen waar mensen langdurig verblijven, zoals verpleeghuizen en instellingen voor mensen met een beperking.

Weliswaar verblijven kinderen in de regel geen 14 tot 18 uur per dag in scholen, kinderdagverblijven of crèches. Vanuit het oogpunt van voorzorg wordt het echter toch wenselijk gevonden om deze instellingen ook als gevoelige gebouwen aan te merken[1].

Bedrijven en bedrijfspanden worden niet aangemerkt als gevoelige gebouwen, omdat het verblijf van personen daar over het algemeen kortdurend en niet permanent is. Hierdoor worden bedrijven niet betrokken bij de beoordeling van magneetveldzones.

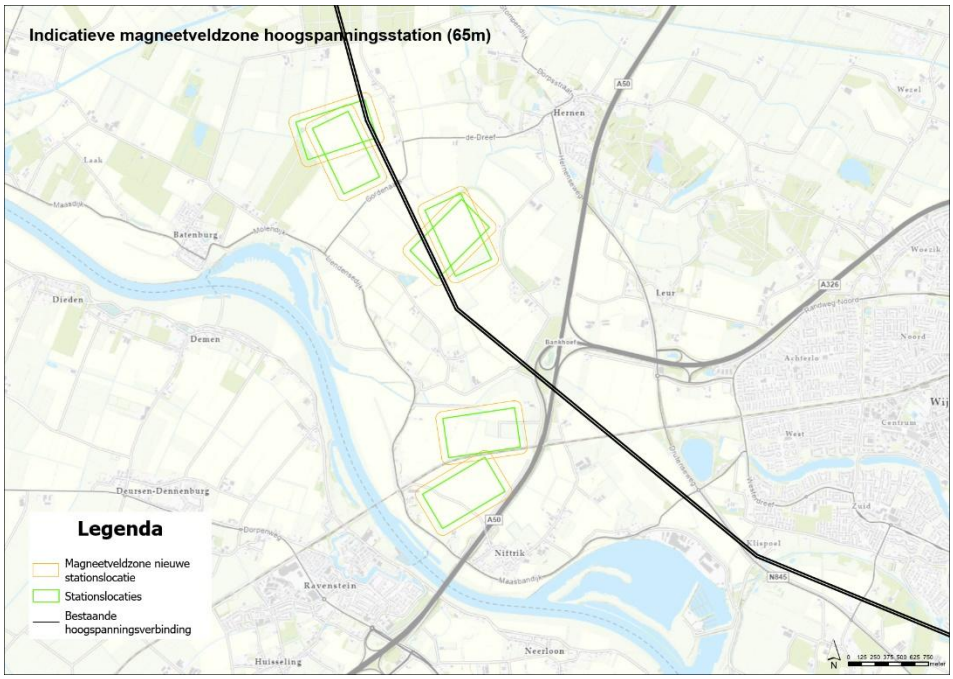
Met een GIS-analyse is op basis van de gegevens van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG-gegevens) inzichtelijk gemaakt of er (en zo ja, hoeveel) gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone liggen. De BAG-gegevens geven een actueel inzicht in het gebruik van de gebouwen, waardoor deze informatie goed bruikbaar is voor de Integrale Effectenanalyse

[1] Informatiebrief voorzorgbeleid voor magneetvelden bij elektriciteitsvoorzieningen | Brief | Rijksoverheid.nl

(IEA). Gebouwen met een bijeenkomstfunctie, celfunctie, gezondheidszorgfunctie, onderwijsfunctie en woonfunctie zijn meegenomen in de analyse, omdat dit functies zijn waar mensen langdurig kunnen verblijven. Daarnaast is handmatig bekeken bij de gevoelige gebouwen met een andere functie dan woonfunctie of dit inderdaad een locatie is waar mensen langdurig kunnen verblijven. Wanneer dit niet het geval is, worden die gevoelige gebouwen niet meegenomen in de analyse.

Vanuit het voorzorgbeleid is besloten om voor andere netcomponenten dan bovengrondse hoogspanningslijnen geen afstanden ten opzichte van gevoelige gebouwen te adviseren. Dat betekent dat er ook geen magneetveldzone bij deze andere netcomponenten bepaald wordt, zoals hoogspanningsstations. Het is echter wel mogelijk om via modellen en berekeningen de indicatieve magneetveldzone hoogspanningsstations nauwkeurig te bepalen, een zogenaamde EMV-studie. De EMV-studie voor de te realiseren hoogspanningsstations is nog niet beschikbaar. Bij het ontbreken van een projectgerichte afstand, is een rekenafstand nodig. Het RIVM heeft daarom de magneetveldcontouren bij zes hoogspanningsstations en zes opstijgpunten laten berekenen en geanalyseerd[2]. Hieruit blijkt dat de omtrek van de magneetveldzone rond een hoogspanningsstation grillig verloopt. Die magneetveldzone kan zich uitstrekken tot maximaal 65 meter buiten het hek van het station. In deze bureaustudie is er geen indicatieve magneetveldzone voor het hoogspanningsstation bepaald en wordt deze magneetveldzone niet meegenomen in de effectbeoordeling.
Om de aanwezigheid van gevoelige gebouwen rondom de stationslocaties in beeld te brengen, is onderzocht of er binnen een straal van 65 meter gevoelige gebouwen staan. Dit is voor de te onderzoeken stationslocaties niet het geval. Er staan geen gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone rond de stationslocaties, zie Figuur 2-1.

[2] RIVM, Rapport 2022-0060 (2022), G. Kelfkens en M. Pruppers. Geraadpleegd 05-03-2024 via https://www.rivm.nl/publicaties/magneetvelden-bij-hoogspanningsstations-en-opstijgpunten



Figuur 2-1 | *Gevoelige gebouwen (0) in de indicatieve magneetveldzone (65 meter) van de zes stationslocaties*

In de bureaustudie is gekeken naar de aanwezigheid van gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone van de bovengrondse hoogspanningslijnen. De indicatieve magneetveldzone voor de 380 kV-mastenrij is 110 meter aan weerszijden van de hartlijn (220 meter in totaal).

2.1.2 Studiegebied geluidhinder

De blootstelling aan geluid kan een breed scala aan nadelige gezondheidseffecten veroorzaken. De belangrijkste gezondheidseffecten van blootstelling aan geluidhinder, zoals die veelvuldig in de woonomgeving voorkomen, zijn slaapverstoring, verstoring van de dagelijkse activiteiten en stress. Er zijn aanwijzingen dat bij langdurige geluidbelastingen effecten als ischemische hart- en vaatziekten, psychische klachten en verhoogde bloeddruk kunnen optreden.

Voor de beoordeling van geluidhinder kan onderscheid worden gemaakt in tijdelijke effecten in de realisatiefase en permanente effecten in de gebruiksfase.

Om de effecten op de leefomgeving te beoordelen wordt gekeken naar aanwezigheid van geluidgevoelige gebouwen binnen het studiegebied in de realisatiefase en de gebruiksfase. Voor geluidgevoelige gebouwen wordt het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) van de Omgevingswet gevolgd[3]. Wanneer het in de wetgeving gaat om geluid wordt er gesproken van geluidgevoelige gebouwen. Het Bkl beschermt de volgende gebouwen:

- Gebouwen met een woonfunctie, hieronder vallen woningen; verzorgingshuizen, woonwagens en woonschepen;
- Gebouwen met onderwijsfunctie;
- Gebouwen met kinderopvang met bedden;

[3] Te beschermen gebouwen en locaties tegen geluid | Informatiepunt Leefomgeving (iplo.nl)

- Gebouwen met een gezondheidszorgfunctie met bedgebied.

Een bedgebied is een verblijfsgebied met minimaal één bedruimte, waarin één of meerdere bedden staan die bestemd zijn voor slapen of het verblijf van bed gebonden patiënten in die ruimte.

Realisatiefase

Geluidhinder is mogelijk relevant tijdens de realisatiefase als gevolg van de bouwwerkzaamheden voor het aanleggen van het hoogspanningsstation en het aanleggen en/of verwijderen van de mastenrijen. Tijdens de aanleg van het hoogspanningsstation en de hoogspanningsverbindingen is geluidhinder door heiwerkzaamheden te verwachten.

Het vaststellen van het studiegebied, dit is het gebied waarin geluidtoename beleefbaar is, vindt voor de directe hinder plaats op basis van een hoorbare toename van geluid ten opzichte van het heersende achtergrondniveau van geluid. Voor het onderzoek naar de tijdelijke geluidhindereffecten zijn afstanden bepaald waarbinnen:

- Het geluid van de langdurige bouw- en afbraakwerkzaamheden nog net hoorbaar is;
- Geluidhinder mogelijk is als gevolg van de piekgeluiden tijdens de bouw- en afbraakwerkzaamheden;
- Geluidhinder als gevolg van het bouwverkeer kan optreden;
- Hinder of schade als gevolg van trillingen kan optreden.

Tijdens de aanleg van het hoogspanningsstation, de aansluiting op de bestaande hoogspanningsverbinding en het verwijderen van de bestaande verbinding is geluidhinder te verwachten. Geluidhinder wordt beoordeeld aan de hand van het aantal geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB(A) geluidcontour rondom de te onderzoeken stationslocaties. Dit is gerelateerd aan de dagwaarde van 60 dB(A) volgens het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) waarvoor een onbeperkte blootstellingsduur geldt. Hieruit komt een afstandscontour van circa 900 meter voor de aanleg van het hoogspanningsstation, waarbij heiwerkzaamheden worden verricht, en circa 600 meter voor de aanleg van de hoogspanningsverbinding. Hierbij is vanuit gegaan dat er maximaal drie heistellingen tegelijk in werking zijn tijdens de aanleg van het 380 kV-hoogspanningsstation en maximaal één heistelling tijdens de aanleg van de aansluitingsmasten. Omdat het om indicatieve afstanden gaat voor alle geluidhinderfactoren, is geprobeerd om één algemeen verstoringsgebied te bepalen. Daarom wordt in dit stadium van de IEA de mogelijke geluidhinder onderzocht tijdens de realisatie door voor elk van de te onderzoeken stationslocaties (inclusief aansluiting) het aantal geluidgevoelige gebouwen binnen 900 meter zone met GIS in beeld brengen. Dit wordt ook gedaan voor verbindingen die worden verwijderd. In deze analyse wordt gebruik gemaakt van de BAG-gegevens (oktober 2025).

Gebruiksfase

Er bestaat geen wettelijk kader voor de geluidseffecten die tijdens de gebruiksfase kunnen optreden voor hoogspanningsstations en hoogspanningsverbindingen, zoals effecten als gevolg van laagfrequent geluid, elektrische ontladingen in de lucht (coronageluid) of windfluiten. Op dit moment kan er nog geen vaste geluidcontour worden vastgesteld voor de gebruiksfase van het hoogspanningsstation. Een dergelijke contour wordt niet op voorhand

berekend, omdat deze sterk afhankelijk is van de uiteindelijke inrichting van het station en mitigerende maatregelen. Zodra de definitieve locatie en ontwerp van het hoogspanningsstation bekend zijn, wordt een geluidsstudie uitgevoerd. Op basis van deze studie wordt bepaald of mitigerende maatregelen, zoals het toepassen van geluidshuizen of andere geluidbeperkende voorzieningen, noodzakelijk zijn. Voor de bureaustudie en analyse voor de IEA is op basis van de Handreiking Activiteiten en milieuzonering een indicatieve geluidscontour aangeven om zo een inschatting te maken van het aantal geluidgevoelige gebouwen in de geluidscontour in de gebruiksfase[4]. Hierbij moet worden benadrukt dat het definitieve ontwerp van het hoogspanningsstation en de mitigerende maatregelen nog niet zijn uitgewerkt. De weergegeven geluidscontour betreft daarom uitsluitend een indicatieve benadering, die op basis van nadere akoestische berekeningen nog wijzigt. Bovendien betreft het een minimale richtafstand van 300 meter, de uiteindelijke contour kan derhalve groter uitvallen dan voor nu is aangenomen.

Hieronder staat specifiek beschreven waarom laagfrequent geluid, coronageluid en windfluiten niet worden meegenomen in de beoordeling.

Laagfrequent geluid (LFG)
Tijdens de gebruiksfase kan er geluidhinder door het hoogspanningsstation optreden. De geluidemissie van het station wordt vooral bepaald door de vermogenstransformatoren en de 380 kV-spoelen. Zij produceren een laag en constant ‘bromgeluid’, dit wordt laagfrequent geluid (LFG) genoemd.

Nederland kent geen wettelijke eisen voor de beoordeling van laagfrequent geluid. Daarnaast is op dit moment nog niet bekend hoe het ontwerp van het hoogspanningsstation er precies uit zal zien en waar de transformatoren in dit ontwerp gepositioneerd worden.

Coronageluid
Rondom geleiders van een hoogspanningsverbinding bevindt zich een elektrisch veld. Hoe hoger de spanning op de geleiders van de hoogspanningsverbinding, des te hoger is het elektrische veld rondom de componenten en de geleiders. Door een hoge veldsterkte kan de omringende lucht geïoniseerd worden. Als gevolg van deze ionisatie kunnen elektrische ontladingen plaatsvinden. Deze ontladingen gaan gepaard met een zoemend/knetterend geluid. Dit verschijnsel wordt corona genoemd. Er zijn condities denkbaar, waaronder de intensiteit van corona toeneemt. Wanneer zich tijdens regen, mist of andere omstandigheden druppels op of onderaan een geleider bevinden, dan kunnen deze druppels door hun vorm het elektrische veld lokaal laten toenemen. Daarnaast kan, ongeacht de weersomstandigheden, coronageluid plaatselijk optreden ter hoogte van de isolatoren (isolatorkettingen) aan de hoogspanningsmasten. Coronageluid kan hier ontstaan wanneer de isolator(ketting) onregelmatigheden vertoont of vervuild is geraakt en het elektrische veld daardoor plaatselijk onregelmatig is verdeeld. Dit komt voornamelijk voor in kustgebieden, waar de isolatoren vervuild en/of aangetast kunnen worden door zeezout.

Coronageluid zal onder droge weersomstandigheden nauwelijks hoorbaar zijn en zal daarmee ook geen hinder veroorzaken. Onder natte omstandigheden zijn diverse factoren van invloed op de mate waarin coronageluid hoorbaar zal zijn. In deze worstcase situatie (een opeenstapeling van nachtperiode met regen, weinig wind en achtergrondgeluidsbronnen én geopende ramen) zal

[4] Handreiking Activiteiten en milieuzonering

coronageluid hoorbaar kunnen zijn. Of dit ook daadwerkelijk hinder oplevert, hangt af van diverse andere factoren. Opgemerkt moet worden dat de omstandigheden met regen gedurende de nachtperiode zich in Nederland slechts gedurende 7-8% van de tijd voordoen. De combinatie van regen gedurende de nacht met geopende ramen, weinig wind en lage achtergrondgeluidsniveaus zal zich nog minder vaak voordoen. Op grond van bovenstaande kan worden aangenomen dat het effect van coronageluid op gezondheid zeer beperkt is en in vrijwel alle voorzienbare gevallen lager is dan van andere geluidbronnen.

Windfluiten
Naast coronageluid is een ander optredend effect dat kan plaatsvinden bij hoogspanningsverbindingen, het fluiten van de hoogspanningslijnen en de mast bij hoge windsnelheden. Dit wordt windfluiten genoemd. Dit geluid is hoogfrequent geluid (hoge tonen). Een eigenschap van hoogfrequent geluid is dat dit geluid met de afstand sterker afneemt dan geluiden met een lagere frequentie, waardoor het geluid minder ver reikt. In dit geval neemt het door wind veroorzaakte geluid relatief snel af met de afstand. Ook wordt het optredende geluid gemaskeerd door andere optredende windeffecten, zoals bewegende takken in de wind of andere ‘fluitende objecten’.

Er wordt daarom gesteld dat ten aanzien van geluidhinder als gevolg van windfluiten geen relevante effecten zullen optreden en er onderling tussen de aansluitingen van de locatiealternatieven geen onderscheidend vermogen ontstaat. Het windeffect wordt dan ook niet nader onderzocht in de IEA.

2.2 Kaders wet- en regelgeving, beleid en richtlijnen

In Tabel 2-1 zijn de voor het milieuaspect Leefomgeving en Gezondheid relevante (inter)nationale beleidskaders weergegeven. Deze kaders worden in de tabel toegelicht.

Tabel 2-1 | *Relevante regelgeving en beleid voor Leefomgeving en gezondheid*[5]

Europese kaders	
Europese Richtlijn 1999/519/EC	De International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) heeft limiten opgesteld voor blootstelling aan electromagnetische straling. De Raad van de Europese Unie heeft de ICNIRP-limieten uit 1998 aanbevolen aan de lidstaten (1999/519/EG). Er wordt voor 50 hertz magnetische velden een waarde van maximaal 100 microtesla aanbevolen met het oog op het voorkomen van acute effecten bij leden van de bevolking. Vrijwel alle Europese landen baseren hun beleid voor bescherming van de bevolking op het referentieniveau van 100 microtesla uit de EU-aanbeveling. Nederland voldoet aan de aanbevolen blootstellingslimieten van de Europese Unie. Het referentieniveau wordt bij het hoogspanningnet van TenneT voor publiek toegankelijke plaatsen nergens overschreden. *Betekenis voor het project* De aanbevolen blootstellingslimieten mogen niet overschreden worden.
WHO en NEC	De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) heeft advieswaarden uitgebracht over de maximumconcentraties voor stoffen die de luchtkwaliteit aantasten (ozon, roet, stikstofoxiden en fijnstof). Ook staan de 'national emission ceilings' (NEC-plafonds) als Rijksomgevingswaarden in het Bkl. Deze volgen uit de Europese NEC-richtlijn. De NEC-plafonds zijn nationale emissiedoelstellingen. Er is geen directe doorwerking naar het bevoegd gezag. *Betekenis voor het project* De maximumconcentraties voor de stoffen die de luchtkwaliteit aantasten, mogen niet overschreden worden. Daarnaast dient voorkomen te worden dat de emissies de vastgestelde NEC-plafonds overschrijden.
Nationaal niveau/Rijksbeleid	
Nationale Omgevingsvisie (NOVI)	Er zijn 21 nationale belangen in de fysieke leefomgeving beschreven. Deze nationale belangen komen samen in vier prioriteiten: ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie, een duurzaam en (circulair) economisch groeipotentieel, sterk en gezonde steden en regio's, toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied. Bij de afweging van de belangen staat een evenwichtig gebruik van de fysieke leefomgeving centraal voor zowel de boven- als de ondergrond. *Betekenis voor het project* Er zijn een aantal uitgangspunten van belang: • Onze steden en regio's sterker en leefbaarder maken: het bevorderen van gezondheid door een goede ruimtelijke inrichting van zowel stedelijke als landelijke gebieden. Bij de situering en inrichting van het station wordt rekening gehouden met de directe omgeving om negatieve effecten op de leefbaarheid te beperken; • De ontwikkeling van de leefomgeving moet zo veel als mogelijk in balans zijn met bescherming van waarden als gezondheid, veiligheid, landschap, natuur, cultureel erfgoed, leefomgevingskwaliteit en milieukwaliteit. Dit gebeurt door het aantal (geluid)gevoelige gebouwen in contouren te onderzoeken; • Leefomgevingskwaliteit bestaat uit zowel ruimtelijke kwaliteit als milieukwaliteit. Onder ruimtelijke kwaliteit komen de gebruiks-, belevings- en toekomstwaarde samen. Milieukwaliteit heeft betrekking op waarden die wij toekennen aan een gezonde en veilige woon-, werk- en leefomgeving. Het gaat onder andere om luchtkwaliteit en geluidhinder.
Omgevingswet	De Omgevingswet streeft naar een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een doelmatig beheer van de fysieke leefomgeving ter vervulling van maatschappelijke functies. *Betekenis voor het project*

[5] Hierin staan alleen voor dit rapport relevante documenten. Op gemeentelijk niveau zijn niet alle beleidsdocumenten opgenomen, maar alleen die documenten die een relevant kader meegeeft voor deze studie.

	Het zorgt ervoor dat bij de planning en uitvoering rekening wordt gehouden met een veilige en gezonde leefomgeving, bijvoorbeeld door het minimaliseren van risicovolle omstandigheden. Door onderzoek te doen naar gevoelige gebouwen in de magneetveldzone.
Voorzorgbeleid voor magneetvelden bij elektriciteitsvoorzieningen, Rijksoverheid (2023)	Het voorzorgbeleid is erop gericht om, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is, te voorkomen dat mensen (volwassen en kinderen) langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden, die afkomstig zijn van de elektriciteitsinfrastructuur. Het beleid is van kracht vanaf 1 oktober 2023. In het voorzorgbeleid staat nog steeds het advies om (alleen) bij bovengrondse hoogspanningslijnen afstand te houden. De indicatieve magneetveldzone, met een advieswaarde van jaargemiddeld 0,4 microtesla, bepaalt die afstand. Dit betekent dat er zo min mogelijk gevoelige bestemmingen (o.a. woningen, scholen, kinderdagverblijven, crèches of woonvormen) komen te liggen in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger kan zijn dan 0,4 microtesla. *Betekenis voor het project* Het overschrijden van de advieswaarde van jaargemiddeld 0,4 microtesla moet zo veel als redelijkerwijs mogelijk is voorkomen worden.
RIVM-handreiking berekening magneetveldzone (2023)	Het RIVM heeft een handreiking gemaakt om de breedte van de magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen te berekenen. Onder magneetveldzones verstaan we 'het gebied waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger kan zijn dan 0,4 microtesla'. Doel van de handreiking is dat de berekeningen van magneetveldzones op dezelfde invoergegevens gebaseerd is en de resultaten van de zoneberekening op een heldere manier worden gerapporteerd. *Betekenis voor het project* De magneetvelzone van de bovengrondse hoogspanningslijnen zijn berekend aan de hand van de RIVM-handreiking.
Omgevingswet voor geluid (2024)	Voor de geluidseffecten die tijdens de gebruiksfase kunnen optreden (effecten als gevolg van elektrische ontladingen in de lucht en windfluiten) zijn er vanuit de Omgevingswet kadders en standaard waarden. Beoordeling van het geluid van activiteiten staat onder de Omgevingswet vastgelegd in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Beoordeling van tijdelijke bouwlawaai is vastgelegd in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). De effectanalyse voor de stationslocaties is uitgevoerd op het niveau van een verkennend onderzoek. Dat betekent dat in deze eerste effectanalyse niet wordt getoetst aan het toetsingskader van de Omgevingswet. *Betekenis voor het project* De Omgevingswet wordt gebruikt wordt ter referentie. Bijvoorbeeld door de definitie van een 'geluidgevoelig gebouw' te hanteren uit de Omgevingswet. Deze wordt namelijk gebruikt voor het bepalen van het effect van het plan op de reeds bestaande bebouwing.
Handreiking Activiteiten en mileuzonering (2024)	Voor de beoordeling van geluidhinder in de gebruiksfase is de Handreiking Activiteiten en milieuzonering (2024) gebruikt. Deze handreiking geeft indicatieve richtafstanden voor milieuhinderlijke activiteiten en is mede ingevoerd als gevolg van de komst van de Omgevingswet. De invoering van de Omgevingswet is de belangrijkste reden voor het opstellen van een nieuwe handreiking, die de eerdere publicaties Bedrijven en milieuzonering (2009) en Milieuzonering Nieuwe Stijl (2019) vervangt. Die eerdere publicaties waren gebaseerd op respectievelijk de Wet ruimtelijke ordening en de Crisis- en herstelwet. *Betekenis voor het project* De effectanalyse voor de stationslocaties is uitgevoerd op het niveau van een verkennend onderzoek. Dat betekent dat in deze fase niet wordt getoetst aan een formeel juridisch toetsingskader, maar dat de handreiking wordt gebruikt als referentie voor bepalen van mogelijke hinder- en afstandseffecten. De handreiking biedt hiervoor indicatieve richtafstanden, onder meer voor geluid. Deze afstanden zijn bedoeld als hulpmiddel bij de ruimtelijke afweging en niet als absoluut juridisch normenkader. Daarbij is het uitgangspunt dat de daadwerkelijke milieugevolgen later, in een meer gedetailleerde ontwerpfase, nader worden onderbouwd met specifieke berekeningen, uitwerkingen van het definitieve ontwerp en eventuele mitigerende maatregelen.
Provinciaal/regionaal beleid	
Omgevingsvisie Gelderland – Gaaf Gelderland	In de omgevingsvisie staat een gezond, veilig, schoon en welvarend Gelderland centraal. Dit betekent onder andere een gezonde leefomgeving, schone en frisse lucht, een schoon milieu, een niet vervuilde bodem, voldoende schoon en veilig (drink)water, bescherming van flora en fauna.

	Betekenis voor het project Er zijn een aantal uitgangspunten van belang: • Bij alles wat de provincie doet, wordt gevraagd: hoe draagt dit bij aan een duurzaam én een verbonden én een economisch krachtig Gelderland. Het aanleggen van het hoogspanningsstation ondersteunt een duurzaam en economisch krachtig Gelderland; • De provincie streeft naar een duurzaam en divers woon- en leefklimaat, dat steeds weet te anticiperen op ontwikkelingen. De keuze van de locatie van het hoogspanningsstation is onder andere gebaseerd op de bestaande woon- en leefomgeving; • Een gezonde en veilige leefomgeving is de hoofdzaak van het milieubeleid. Dit vraagt om provinciaal beleid dat zorgt voor goede milieukwaliteit en veilige ruimtelijke keuzes. Gezondheidsschade, onacceptabele risico's en onaanvaardbare geur- en geluidhinder moeten worden voorkomen. Dit wordt voorkomen door het naleven van wettelijke veiligheids-, geluids- en elektromagnetische normen; • De provincie geeft aan dat ze samen met partners moeten bepalen waar ze noodzakelijke extra meters kunnen maken en waar initiatieven voor de energietransitie zich niet en waar wel kunnen ontwikkelen en onder welke voorwaarden. In afstemming met provincie, netbeheerder en andere betrokken partijen is de locatie bepaald en zijn randvoorwaarden gesteld waarbinnen het project kan worden gerealiseerd.
Gemeentelijk beleid	
Schone Lucht Akkoord (SLA)	Het Schone Lucht Akkoord (SLA) is een landelijke samenwerking tussen het Rijk, provincies en gemeenten om de luchtkwaliteit in Nederland te verbeteren. Er wordt gestreefd naar een verbetering van de luchtkwaliteit richting de WHO-advieswaarden. *Betekenis voor het project* Het SLA richt zich op het verbeteren van luchtkwaliteit, wat belangrijk is voor zowel de gezondheid als het welzijn van de bevolking.

2.3 Afwegingskader

Om de stationslocaties en de aansluiting op het hoogspanningsnet te beoordelen en te vergelijken is een afwegingskader vastgesteld. Voor het thema Leefomgeving en Gezondheid geldt het volgende afwegingskader:

Tabel 2-2 | Beoordelingscriteria voor Leefomgeving en Gezondheid

Thema	Beoordelingscriteria	Wijze onderzoek
Leefomgeving en Gezondheid	Effecten op gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone	GIS-analyse aantal gevoelige gebouwen binnen richtafstand(en)
	Effecten op geluidgevoelige gebouwen	GIS-analyse aantal gevoelige gebouwen binnen zone rondom hoogspanningsstation en aansluiting op het hoogspanningsnet, op basis van richtafstanden
	Invloed op luchtkwaliteit	GIS-analyse aantal gevoelige gebouwen binnen richtafstand(en)

Beoordeling stationslocaties
Voor de stationslocaties en de aansluiting op het hoogspanningsnet worden de effecten per beoordelingscriterium beschreven en beoordeeld. De beschreven effecten worden per beoordelingscriterium samengevat in een tabel, waarin de effecten in de vorm van een relatieve plus/min-beoordeling worden weergegeven ten opzichte van de referentiesituatie.

De beoordelingscriteria zijn inhoudelijk zodanig verschillend van elkaar, dat ze om een ander beoordelingskader vragen. Hieronder wordt per beoordelingscriterium beschreven welk beoordelingskader is gehanteerd voor

de effectbeoordeling van de stationslocaties en bijbehorende aansluiting op het hoogspanningsnet.

Toelichting/methodiek beoordelingscriteria
Effecten op gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone
De Gezondheidsraad concludeert (in rapporten uit 2018 en 2022) dat er aanwijzingen zijn voor een oorzakelijk verband tussen magneetvelden en leukemie. Het wetenschappelijk bewijs is echter onvoldoende om te spreken over een waarschijnlijk of bewezen oorzakelijk verband. Het is dus niet zeker dat magneetvelden de oorzaak zijn van de verhoging van het aantal gevallen van leukemie nabij bovengrondse hoogspanningslijnen. De verhoging kan ook andere oorzaken hebben (die onbekend zijn) of toeval zijn. Vanwege deze onzekerheid heeft de Rijksoverheid gekozen voor het hanteren van voorzorgbeleid met als doel: zo veel als redelijkerwijs mogelijk is, te voorkomen dat mensen (volwassenen en kinderen) langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden, die afkomstig zijn van de elektriciteitsinfrastructuur[6].
Het voorzorgbeleid is erop gericht blootstelling aan magneetvelden te beperken en bestaat uit het nemen van (proportionele) bronmaatregelen om de sterkte van magneetvelden te verminderen en de magneetveldzone te versmallen om het aantal mensen dat aan magneetvelden wordt blootgesteld te beperken. Voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen gelden, naast de bronmaatregelen, ook afstandsmaatregelen door het berekenen van de magneetveldzone en daarbinnen het aantal gevoelige gebouwen zo veel als redelijkerwijs mogelijk te beperken. Dit afstandenbeleid is als uitgangspunt gehanteerd in de bureaustudie. Dit is verwerkt in de indicatieve magneetveldzone die voor het onderzoek als studiegebied is gehanteerd (zie paragraaf 2.1.1).

Toelichting blootstellingswaarden binnen de indicatieve magneetveldzones
De EU-aanbeveling op gebied van magneetvelden is voor de Nederlandse overheid richtinggevend. De daarin aanbevolen blootstellingslimiet voor magneetvelden (van 50 hertz) bedraagt 100 microtesla. De blootstellingslimiet is de waarde voor elk willekeurig moment. Deze waarde is gekozen, zodat het bescherming biedt tegen mogelijke effecten van blootstelling.

In Nederland wordt het voorzorgbeleid gevolgd, waarin de advieswaarde van 0,4 microtesla (jaargemiddelde) wordt gehanteerd. De waarde van 0,4 microtesla geldt als gemiddelde voor een heel jaar. Tijdens dat jaar kan de magnetische veldsterkte regelmatig boven en onder de waarde van 0,4 microtesla komen, maar zal nooit de 100 microtesla overschrijden. Het doel is nieuwe situaties met blootstelling boven de waarden van 0,4 microtesla, zowel het jaargemiddelde als de blootstellingslimiet, te voorkomen[7].

Toelichting voorzorgbeleid, afstandsmaatregelen
Het voorzorgbeleid is erop gericht om, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is, te voorkomen dat mensen (volwassenen en kinderen) langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden, die afkomstig zijn van elektriciteitsinfrastructuur. In het nieuwe voorzorgbeleid staat het advies om nieuwe gevoelige bestemmingen bij bovengrondse hoogspanningslijnen zoveel als mogelijk te voorkomen, zoals beschreven in het hoofdstuk kaders wet- en

[6] Informatiebrief voorzorgbeleid voor magneetvelden bij elektriciteitsvoorzieningen | Brief | Rijksoverheid.nl
[7] Bron: Wat is het verschil tussen de limiet van 100 microtesla en de grens van 0,4 microtesla? (kennisplatform.nl)

regelgeving, beleid en richtlijnen. Afstandsmaatregelen zijn maatregelen bij bovengrondse hoogspanningslijnen die het bevoegd gezag kan treffen voor bijvoorbeeld het toelaten van nieuwe gevoelige gebouwen nabij een bovengrondse hoogspanningslijn. Bij hoogspanningsstations en ondergrondse verbindingen gelden geen afstandsmaatregelen meer, maar enkel bronmaatregelen. De bronmaatregelen zorgen ervoor dat de magneetvelden in sterkte verminderen en de magneetveldzone smaller wordt, terwijl de ruimtelijke consequenties en kosten in verhouding zijn met het beoogde doel. Bronmaatregelen zijn maatregelen die getroffen worden door de netbeheerder om de blootstelling van omwonenden aan magneetvelden van deze bronnen te verminderen.[8].

Bronmaatregel bij hoogspanningsstations
Een bronmaatregel betreft het optimaliseren van de stationsinrichting, waarbij de sterkste bronnen van magneetvelden, zoals transformatoren, spoelen en rails, zoveel mogelijk op afstand van gevoelige gebouwen worden gesitueerd. Hierbij toetst de netbeheerder aan technische ontwerpeisen, redelijke kosten en de ruimtelijke ligging.[9]

In de bureaustudie is gekeken naar hoeveel gevoelige gebouwen er in de referentiesituatie in de indicatieve magneetveldzone liggen en hoeveel dat er zijn bij de verschillende stationslocaties. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in drie type effecten:

- Een gevoelig gebouw blijft in de indicatieve magneetveldzone liggen;
- Een gevoelig gebouw komt nieuw in de indicatieve magneetveldzone te liggen;
- Een gevoelig gebouw wordt vrijgespeeld.

Blijvende gevoelige gebouwen zijn gebouwen die in de referentiesituatie reeds in de indicatieve magneetveldzone liggen en waarvoor dit op de stationslocatie nog steeds het geval is. *Nieuwe* gevoelige gebouwen staan in de referentiesituatie niet in de indicatieve magneetveldzone, maar wel in die van de te onderzoeken stationslocatie. En *vrijgespeelde* gevoelige gebouwen staan in de referentiesituatie wel in de indicatieve magneetveldzone, maar niet in die van de stationslocatie.
Gevoelige gebouwen kunnen worden vrijgespeeld doordat de huidige hoogspanningsverbinding verwijderd wordt en de nieuwe hoogspanningsverbinding op een andere locatie komt te staan waardoor de gevoelige gebouwen niet meer in de indicatieve magneetveldzone staan.

De analyse naar het aantal gevoelige gebouwen in de magneetveldzone en aantal vrijgespeelde gevoelige gebouwen is met GIS uitgevoerd. De vrijgespeelde gevoelige gebouwen en de gebouwen die zich binnen de zone bevinden worden afzonderlijk beschreven en beoordeeld. Door dit onderscheid te maken, wordt voorkomen dat positieve effecten (vrijgespeelde gevoelige gebouwen) worden weggestreept tegen negatieve effecten (woningen die in de zone blijven of komen). Het salderen van deze aantallen kan het zicht op de daadwerkelijke lokale impact vertroebelen.

In Tabel 2-3 staan de klassegrenzen benoemd die zijn gehanteerd bij het beoordelen van het effect op het aantal gevoelige gebouwen binnen de

[8] Informatiebrief voorzorgbeleid voor magneetvelden bij elektriciteitsvoorzieningen | Brief | Rijksoverheid.nl
[9] Bijlage 2 Overzicht proportionele bronmaatregelen

indicatieve magneetveldzone van de stationslocaties. Er zijn geen vaste (wetenschappelijke) klassegrenzen. Onderstaande klassegrenzen zijn gekozen om relevante en onderscheidende effecten aan te tonen tussen de stationslocaties. Het aantal vrijgespeelde gevoelige gebouwen wordt buiten beschouwing gelaten (deze worden apart behandeld in het volgende criterium), er is dus geen positief effect mogelijk.

Tabel 2-3 | *Klassegrenzen criterium 'Effect op gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone in de gebruiksfase'*

+ +	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	0 gevoelige gebouwen binnen het studiegebied
0/-	1-5 gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone
-	6-10 gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone
- -	> 10 gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone

In Tabel 2-4 staan de klassegrenzen benoemd die zijn gehanteerd bij het beoordelen van het aantal vrijgespeelde gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone van de stationslocaties. Er zijn geen vaste (wetenschappelijke) klassegrenzen. Onderstaande klassegrenzen zijn gekozen om relevante en onderscheidende effecten aan te tonen tussen de stationslocaties. In dit criterium worden de negatieve effecten buiten beschouwing gelaten, zoals het aantal (nieuwe) gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone. Daarom is er geen negatief effect mogelijk.

Tabel 2-4 | *Klassegrenzen criterium 'Effect op vrijgespeelde gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone in de gebruiksfase'*

+ +	> 10 vrijgespeelde gevoelige gebouwen binnen studiegebied
+	6-10 vrijgespeelde gevoelige gebouwen binnen studiegebied
0/+	1-5 vrijgespeelde gevoelige gebouwen binnen studiegebied
0	0 vrijgespeelde gevoelige gebouwen binnen studiegebied
0/-	N.v.t.
-	N.v.t.
- -	N.v.t.

Effecten op geluidgevoelige gebouwen

In de realisatiefase

De effecten op de geluidgevoelige gebouwen treden op bij realisatie van het nieuwe hoogspanningsstation, de nieuwe aansluiting op het hoogspanningsnet en bij de sloop van bestaande verbinding. Er kunnen geen geluidgevoelige gebouwen worden vrijgespeeld, omdat het om effecten in de realisatiefase gaat, die in de referentiesituatie niet aanwezig zijn. Daarom is er geen positief effect te verwachten. Met een GIS-analyse is er gekeken hoeveel geluidgevoelige gebouwen er in het studiegebied staan (zie paragraaf 2.1.2).

In Tabel 2-5 staan de klassegrenzen benoemd die zijn gebruikt voor de effectbeoordeling. Er zijn geen vaste (wetenschappelijke) klassegrenzen. Onderstaande klassegrenzen zijn gekozen om relevante en onderscheidende effecten aan te tonen tussen de stationslocaties.

Tabel 2-5 | Klassegrenzen criterium ‘Effect op geluidgevoelige gebouwen in de realisatiefase’

+ +	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen geluidgevoelige gebouwen binnen studiegebied
0/-	1-350 geluidgevoelige gebouwen binnen studiegebied
-	351-750 geluidgevoelige gebouwen binnen studiegebied
- -	> 750 geluidgevoelige gebouwen binnen studiegebied

In de gebruiksfase

Effecten op de geluidgevoelige gebouwen kunnen optreden in de gebruiksfase. Voor geluid is in de gebruiksfase geen positief effect te verwachten, omdat het gebruik van het hoogspanningsstation naar verwachting gepaard gaat met een (beperkte) toename van geluidemissie in de omgeving in plaats van een afname. Met een GIS-analyse is er gekeken hoeveel geluidgevoelige gebouwen er in de indicatieve, minimale richtafstand van 300 meter liggen (zie paragraaf 2.1.2).

In Tabel 2-6 staan de klassegrenzen benoemd die zijn gebruikt voor de effectbeoordeling. Er zijn geen vaste (wetenschappelijke) klassegrenzen. Onderstaande klassegrenzen zijn gekozen om relevante en onderscheidende effecten aan te tonen tussen de stationslocaties.

Tabel 2-6 | Klassegrenzen criterium ‘Effect op geluidgevoelige gebouwen in de gebruiksfase’

+ +	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve, minimale geluidscontour
0/-	1-10 geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve, minimale geluidscontour
-	11-20 geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve, minimale geluidscontour
- -	> 20 geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve, minimale geluidscontour

Invloed op luchtkwaliteit

In het afwegingskader is opgenomen dat onderzocht wordt wat het effect op de luchtkwaliteit is, met een effectafstand van 100 meter vanaf het hoogspanningsstation en de bijbehorende aansluiting (huidige en toekomstige). Er blijken geen relevante effecten op de luchtkwaliteit te ontstaan in de gebruiksfase. De beperkte effecten op de luchtkwaliteit die in de aanlegfase wel kunnen ontstaan, vallen binnen de eerdergenoemde geluidszone. Daardoor zal een analyse van het effect op de luchtkwaliteit geen onderscheidende effecten opleveren in vergelijking met de effectbeoordeling van geluid. Het onderscheidende effect wordt inzichtelijk gemaakt door de lengte van het te realiseren en te amoveren tracé. Dit geldt zowel voor het criterium geluid als luchtkwaliteit. Wij beschouwen de effectbeoordeling voor geluid dan ook als representatief voor de beoordeling van luchtkwaliteitseffecten. De invloed op de luchtkwaliteit wordt daarom verder niet als apart criterium onderzocht.

Hieronder volgt voor zowel de realisatiefase als de gebruiksfase een onderbouwing van de keuze om de effecten op de luchtkwaliteit niet verder te onderzoeken.

In de realisatiefase
Bouwwerkzaamheden en bouwverkeer hebben invloed op de luchtkwaliteit. In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) zijn de aandachtsgebieden opgenomen voor zowel stikstofdioxide als fijnstof[10]. De te onderzoeken stationslocaties bevinden zich niet in een van de aandachtsgebieden. Buiten deze gebieden is er geen toetsingskader. Daarnaast is het effect in de realisatiefase tijdelijk en zullen de emissies al op korte afstanden van de bron opgaan in de achtergrondconcentraties, waardoor er nauwelijks sprake is van meetbare verschillen en er geen sprake is van een onderscheidend effect in de afweging voor de voorkeurslocatie.

Aangezien de effectafstand voor luchtkwaliteit van 100 meter binnen de geluidhinderzone van 900 meter valt en beide effecten van tijdelijk aard zijn, wordt ervan uitgegaan dat de bevindingen met betrekking tot geluid representatief zijn voor de beoordeling van luchtkwaliteitseffecten.

In de gebruiksfase
In de gebruiksfase veroorzaken hoogspanningsstations en hoogspanningslijnen zelf geen fijnstof. Door kleine elektrische ontladingen ontstaan wel kleine hoeveelheden ozon en NOx. Er zijn echter geen aanwijzingen van aantoonbare schadelijke effecten van hoogspanningsverbindingen op de luchtkwaliteit in de gebruiksfase. Onderhoud aan de hoogspanningsstations en bijbehorende aansluiting zal op alle stationslocaties nodig zijn en zal, net als in de realisatiefase, niet leiden tot meetbare en onderscheidende effecten.

[10] wetten.nl - Regeling - Besluit kwaliteit leefomgeving - BWBR0041313

3 Referentiesituatie

3.1 Huidige situatie

3.1.1 Gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone (gebruiksfase)

In de huidige situatie is er een bestaande 380 kV-verbinding tussen Dodewaard en Boxmeer, ten zuidwesten van Wijchen. De bestaande 380 kV-verbinding is te zien in Figuur 3-1. Afhankelijk van de stationslocatie zal een deel van de bestaande 380 kV-verbinding komen te vervallen. De magneetveldzone van de bestaande 380 kV-verbinding is 110 meter aan weerszijden van de hartlijn (220 meter in totaal). In de magneetveldzone van de bestaande 380 kV-verbinding staan in de huidige situatie twee gevoelige gebouwen, met rood aangegeven in het onderstaande figuur.



Figuur 3-1 | *Magneetveldzone van de bestaande 380 kV-verbinding*

3.1.2 Geluidgevoelige gebouwen

Geluidhinder tijdens de realisatiefase is in de huidige situatie niet meer relevant, omdat de realisatie reeds heeft plaatsgevonden.

Geluidhinder in de gebruiksfase van hoogspanningslijnen wordt in kaart gebracht op basis van een indicatieve, minimale richtafstand voor de geluidscontour. In de huidige situatie is er derhalve geen effect van geluid ten gevolge van de bestaande verbindingen. Op dit moment staat er in de huidige situatie geen hoogspanningsstation, dus laagfrequent geluid in de gebruiksfase is niet van toepassing.

3.2 Autonome ontwikkelingen

Voor het thema Leefomgeving en gezondheid zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen.

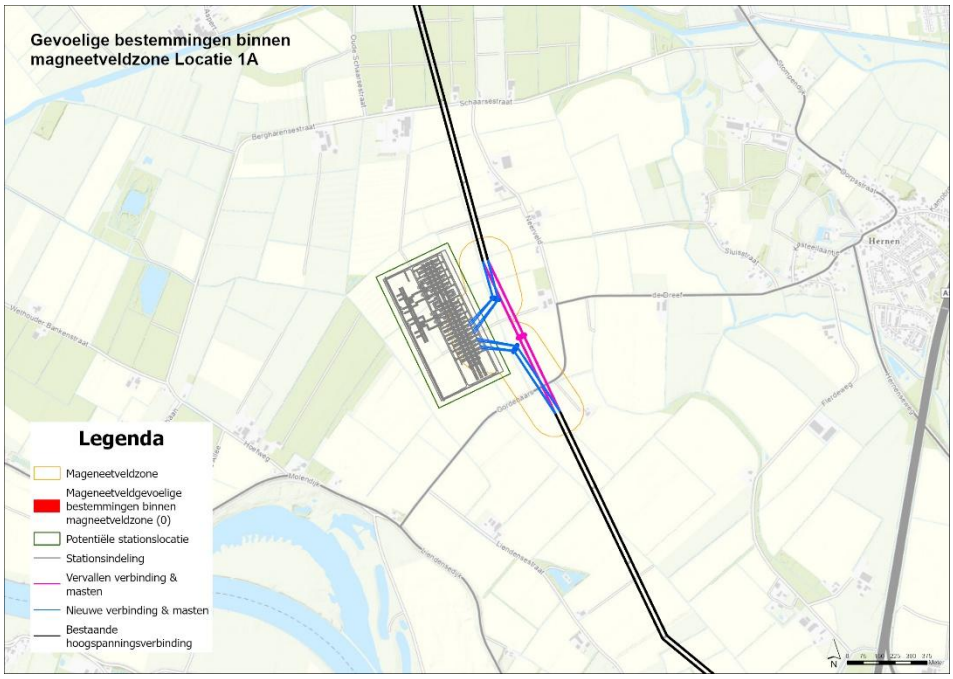
4 Effectbeoordeling stationslocaties en aansluiting op hoogspanningsnet

4.1 Effectbeoordeling

4.1.1 Effect op gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone (gebruiksfase)

Stationslocatie 1A
De locatie ligt dichtbij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een beperkte afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. De locatie ligt aan de westkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, bij een hoekmast.

Aantal gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone
Voor stationslocatie 1A staan er geen gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone, zie Figuur 4-1. Omdat er in de nieuwe situatie geen gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone staan, is het effect van stationslocatie 1A neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).



Figuur 4-1 | *Gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 1A*

Aantal vrijgespeelde gevoelige gebouwen
Met roze is in Figuur 4-2 de te verwijderen 380 kV-verbinding weergegeven. Door het verwijderen van de bestaande 380 kV-verbinding kunnen gevoelige gebouwen worden vrijgespeeld. Voor stationslocatie 1A worden er geen gevoelige gebouwen vrijgespeeld, daarom wordt deze stationslocatie neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).



Figuur 4-2 | *Vrijgespeelde gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 1A*

Stationslocatie 1B
De locatie ligt dichtbij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een beperkte afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. De locatie ligt aan de westkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, bij een hoekmast.

Aantal gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone
Voor stationslocatie 1B staat er één gevoelig gebouw in de indicatieve magneetveldzone, zie Figuur 4-3. Het gevoelig gebouw stond ook in de huidige situatie in de magneetveldzone van de bestaande 380 kV-verbinding, er zijn geen nieuwe gevoelige gebouwen in de magneetveldzone bijgekomen. Omdat er in de nieuwe situatie één gevoelig gebouw binnen de indicatieve magneetveldzone staat, is het effect van stationslocatie 1B neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).



Figuur 4-3 | *Gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 1B*

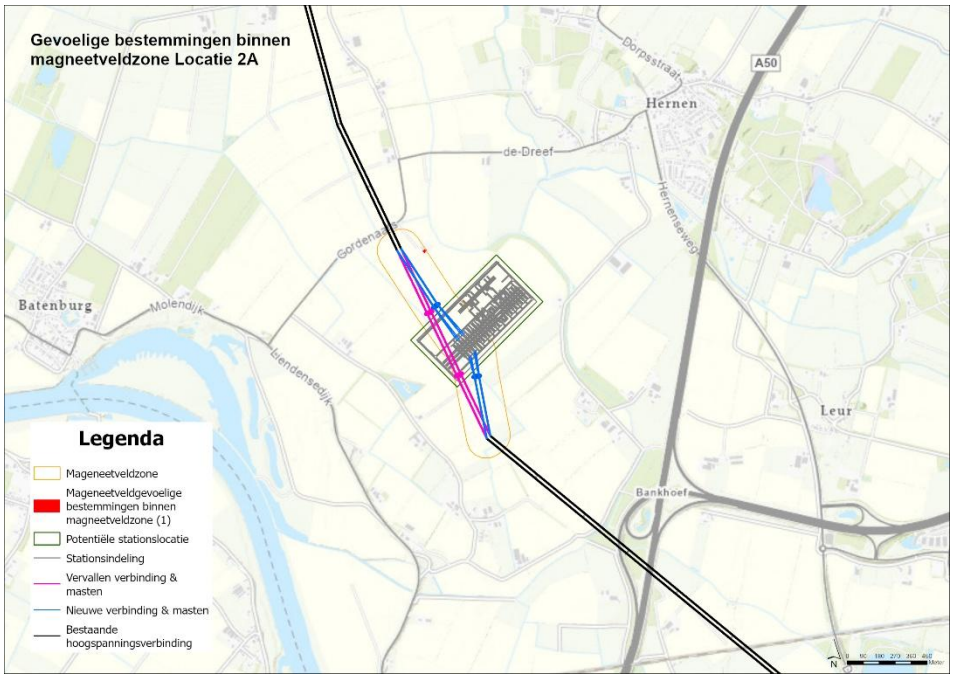
Aantal vrijgespeelde gevoelige gebouwen
Met roze is in Figuur 4-4 de te verwijderen 380 kV-verbinding weergegeven. Door het verwijderen van de bestaande 380 kV-verbinding kunnen gevoelige gebouwen worden vrijgespeeld. Voor stationslocatie 1B worden er geen gevoelige gebouwen vrijgespeeld, daarom wordt deze stationslocatie neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).



Figuur 4-4 | *Vrijgespeelde gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 1B*

Stationslocatie 2A
De locatie ligt dichtbij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een beperkte afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. De locatie ligt aan de oostkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, in de buurt van een hoekmast.

Aantal gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone
Voor stationslocatie 2A staat er één gevoelige gebouw in de indicatieve magneetveldzone, zie Figuur 4-5. Het gevoelige gebouw stond ook in de huidige situatie in de magneetveldzone van de bestaande 380 kV-verbinding, er zijn geen nieuwe gevoelige gebouwen in de magneetveldzone bijgekomen. Omdat er in de nieuwe situatie één gevoelig gebouw binnen de indicatieve magneetveldzone staat, is het effect van stationslocatie 2A neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).



Figuur 4-5 | *Gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 2A*

Aantal vrijgespeelde gevoelige gebouwen
Met roze is in Figuur 4-6 de te verwijderen 380 kV-verbinding weergegeven. Door het verwijderen van de bestaande 380 kV-verbinding kunnen gevoelige gebouwen worden vrijgespeeld. Voor stationslocatie 2A worden er geen gevoelige gebouwen vrijgespeeld, daarom wordt deze stationslocatie neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

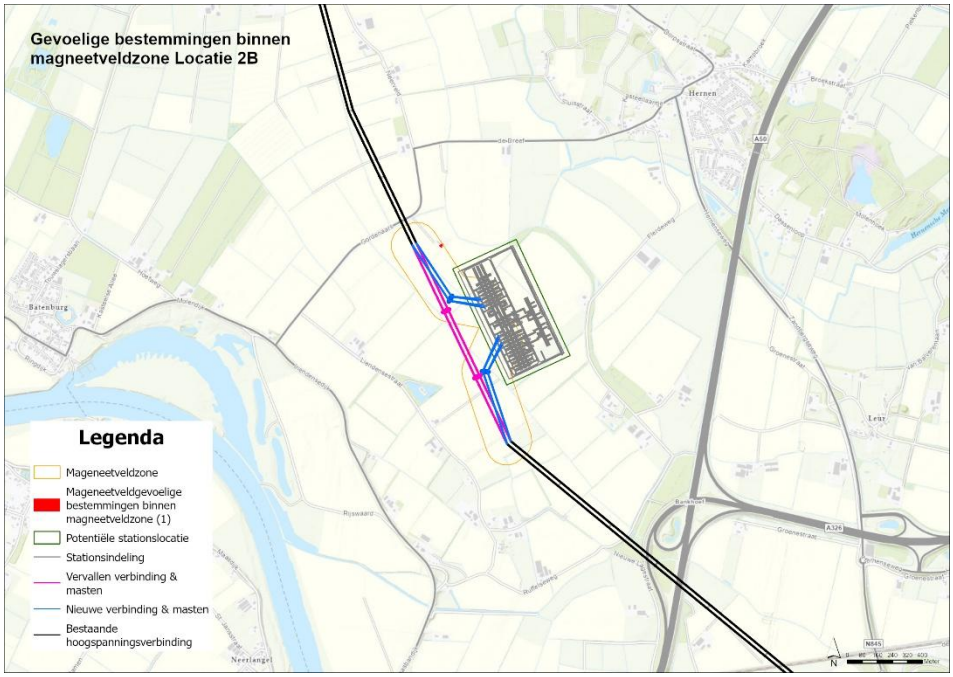


Figuur 4-6 | *Vrijgespeelde gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 2A*

Stationslocatie 2B
De locatie dichtbij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een beperkte afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. De locatie ligt aan de oostkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, in de buurt van een hoekmast.

Aantal gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone

Voor stationslocatie 2B staat er één gevoelig gebouw in de indicatieve magneetveldzone, zie Figuur 4-7. Het gevoelig gebouw stond ook in de huidige situatie in de magneetveldzone van de bestaande 380 kV-verbinding, er zijn geen nieuwe gevoelige gebouwen in de magneetveldzone bijgekomen. Omdat er in de nieuwe situatie één gevoelig gebouw binnen de indicatieve magneetveldzone staat, is het effect van stationslocatie 2B neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).



Figuur 4-7 | *Gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 2B*

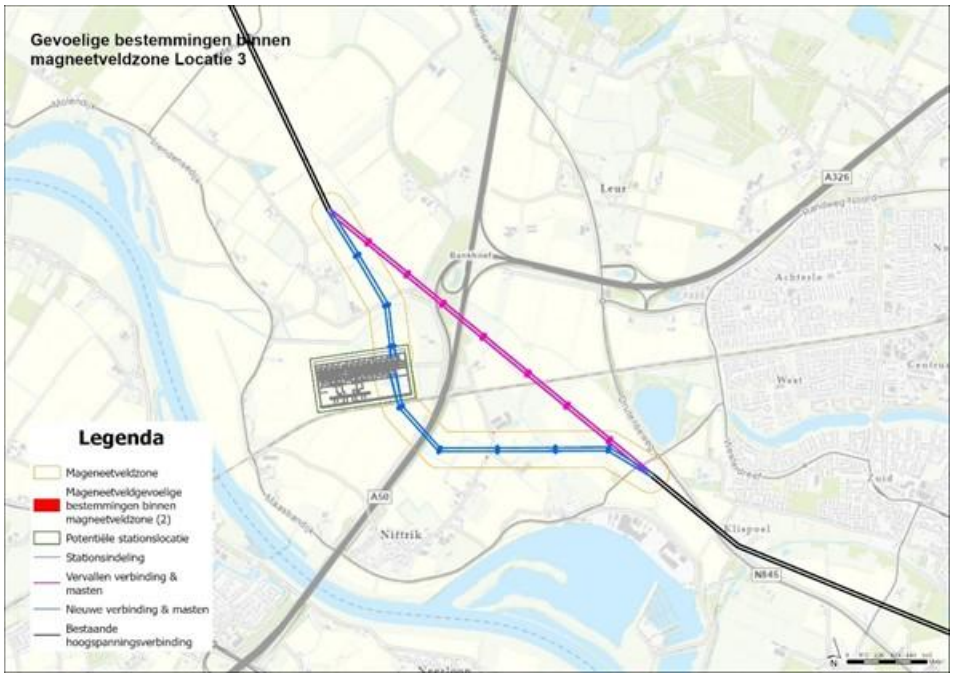
Aantal vrijgespeelde gevoelige gebouwen
Met roze is in Figuur 4-8 de te verwijderen 380 kV-verbinding weergegeven. Door het verwijderen van de bestaande 380 kV-verbinding kunnen gevoelige gebouwen worden vrijgespeeld. Voor stationslocatie 2B worden er geen gevoelige gebouwen vrijgespeeld, daarom wordt deze stationslocatie neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).



Figuur 4-8 | *Vrijgespeelde gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 2B*

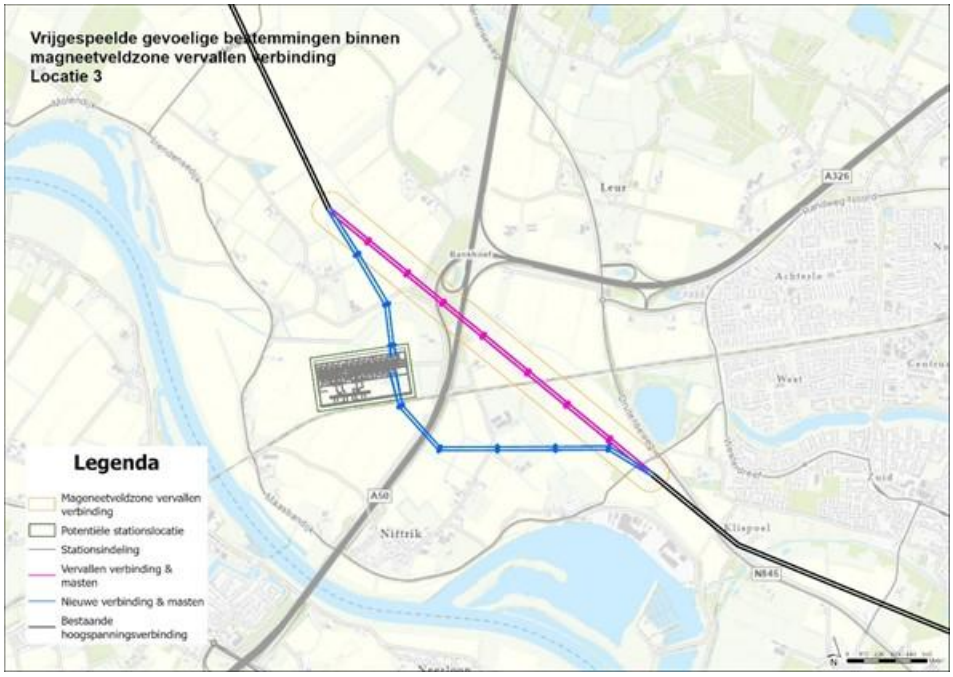
Stationslocatie 3
De locatie ligt dichtbij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een beperkte afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. De locatie ligt aan de westkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, aan de noordkant van de spoorlijn.

Aantal gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone
Voor stationslocatie 3 staan er twee gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone, zie Figuur 4-9. Deze gevoelige gebouwen stonden nog niet in de huidige situatie in de magneetveldzone. Omdat er in de nieuwe situatie twee gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone staan, is het effect van stationslocatie 3 beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).



Figuur 4-9 | *Gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 3*

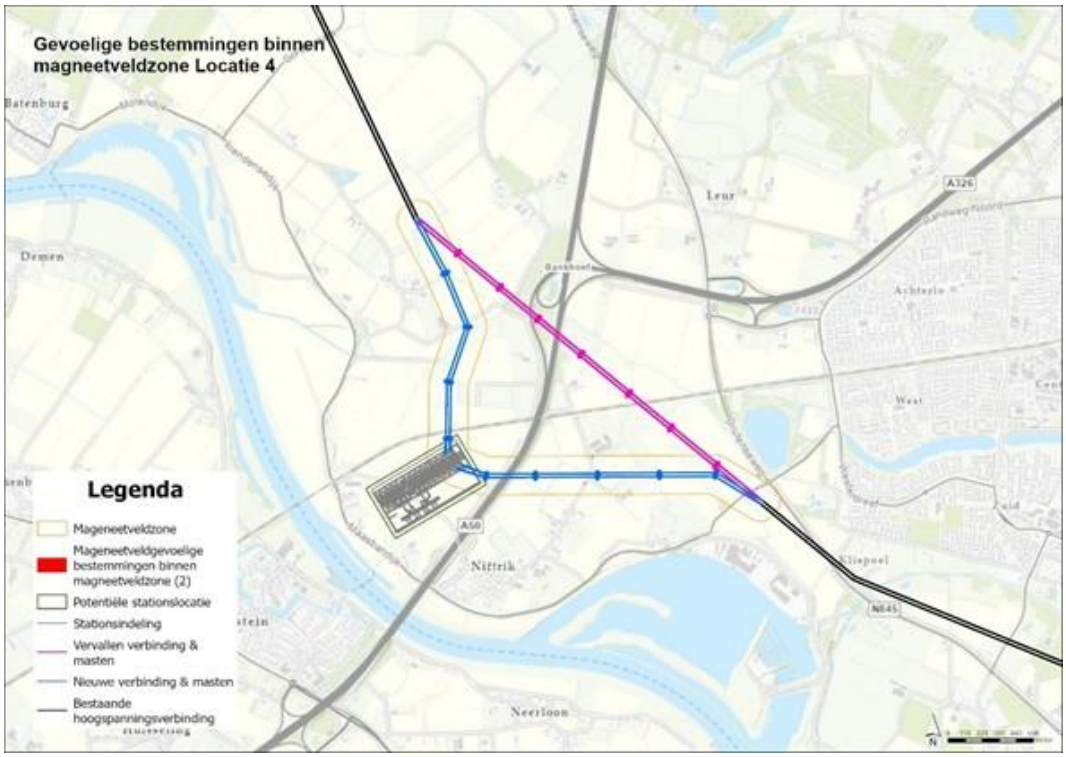
Aantal vrijgespeelde gevoelige gebouwen
Met roze is in Figuur 4-10 de te verwijderen 380 kV-verbinding weergegeven. Door het verwijderen van de bestaande 380 kV-verbinding kunnen gevoelige gebouwen worden vrijgespeeld. Voor stationslocatie 3 worden er geen gevoelige gebouwen vrijgespeeld, daarom wordt deze stationslocatie neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).



Figuur 4-10 | *Vrijgespeelde gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 3*

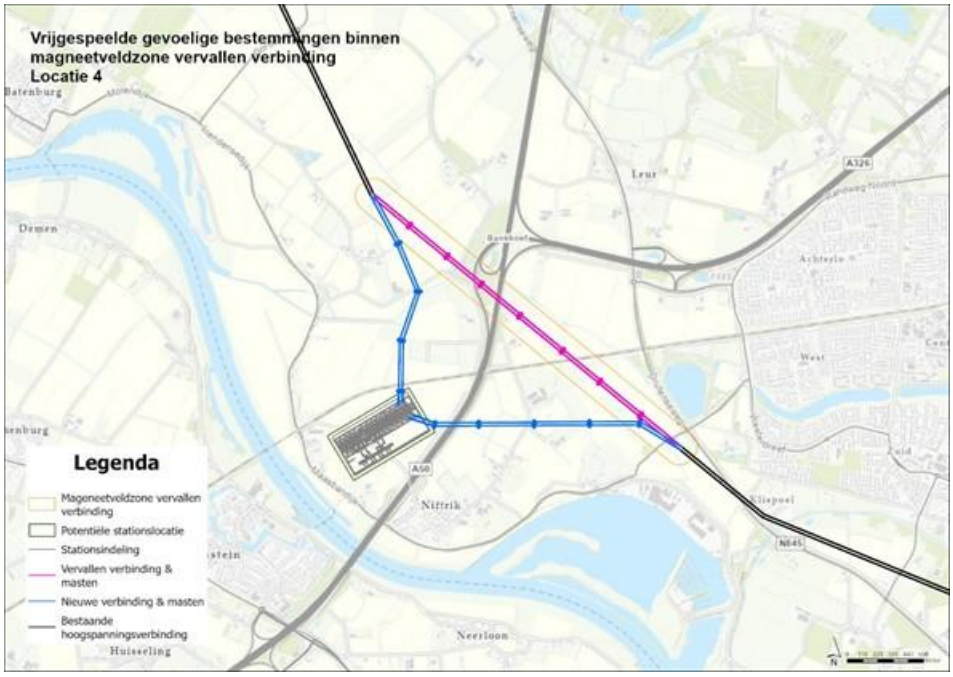
Stationslocatie 4
De locatie ligt bij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een grotere afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. De locatie ligt aan de westkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, aan de zuidkant van de spoorlijn.

Aantal gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone
Voor stationslocatie 4 staan er twee gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone, zie Figuur 4-11. Deze gevoelige gebouwen stonden nog niet in de huidige situatie in de magneetveldzone. Omdat er in de nieuwe situatie twee gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone staan, is het effect van stationslocatie 4 beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).



Figuur 4-11 | *Gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 4*

Aantal vrijgespeelde gevoelige gebouwen
Met roze is in Figuur 4-12 de te verwijderen 380 kV-verbinding weergegeven. Door het verwijderen van de bestaande 380 kV-verbinding kunnen gevoelige gebouwen worden vrijgespeeld. Voor stationslocatie 4 worden er geen gevoelige gebouwen vrijgespeeld, daarom wordt deze stationslocatie neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).



Figuur 4-12 | *Vrijgespeelde gevoelige gebouwen in de magneetveldzone stationslocatie 4*

In Tabel 4-1 is de effectbeoordeling weergegeven voor de verschillende stationslocaties voor het effect op gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone in de realisatiefase. Stationslocaties 1A, 1B, 2A en 2B zijn neutraal beoordeeld. Stationslocaties 3 en 4 worden beperkt negatief beoordeeld. Voor stationslocaties 1B, 2A en 2B is het gevoelige gebouw wat in de magneetveldzone staat blijvend. Er is geen effect en opzichte van de referentiesituatie, daarom is het effect neutraal. Voor stationslocaties 3 en 4 zijn de twee gevoelige gebouwen in de magneetveldzone nieuw.

Er worden geen gevoelige gebouwen vrijgespeeld op alle stationslocaties.

Tabel 4-1 | *Samenvatting effectbeoordeling effect op gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone*

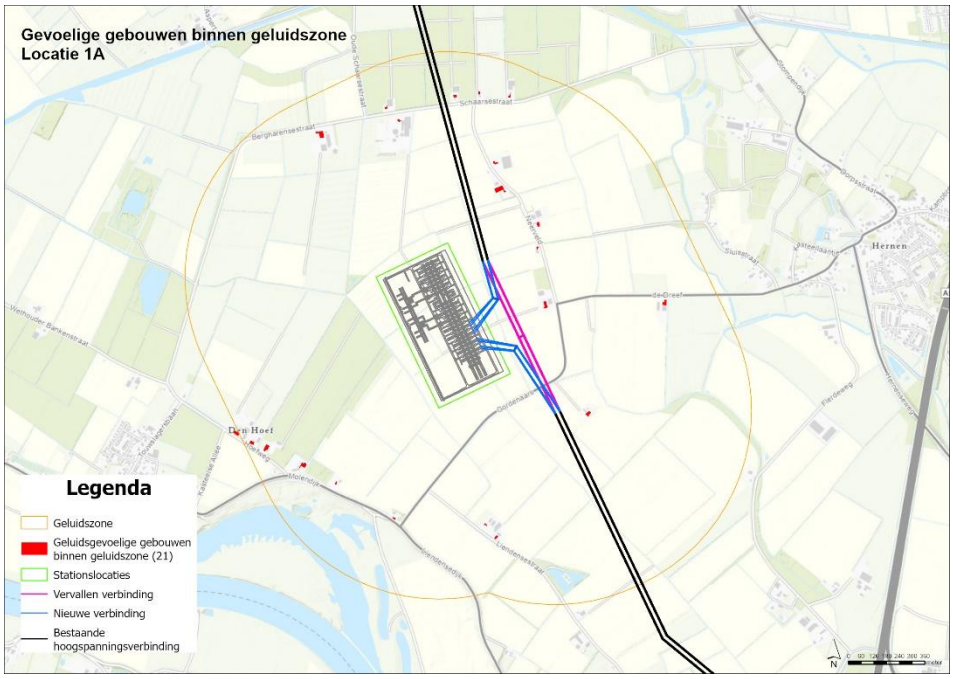
Beoordelingscriterium	**Beoordeling**					
	Locatie 1A	Locatie 1B	Locatie 2A	Locatie 2B	Locatie 3	Locatie 4
Effect op gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone (gebruiksfase)	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-
Effect op vrijgespeelde gevoelige gebouwen (gebruiksfase)	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0

4.1.2 Effect op geluidgevoelige gebouwen (realisatiefase)

De mogelijke geluidhinder wordt onderzocht tijdens de realisatie door voor elk van de te onderzoeken stationslocaties (inclusief aansluiting) het aantal geluidgevoelige gebouwen binnen 900 meter zone in beeld te brengen.
De effectbeoordeling voor geluid is representatief voor luchtkwaliteit, aangezien de beperkte luchteffecten binnen de geluidszone vallen. Luchtkwaliteit wordt daarom niet apart beoordeeld.

Stationslocatie 1A
De locatie ligt dichtbij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een beperkte afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. Ook wordt de bestaande 380 kV-verbinding verwijderd. Dit betekent dat er geluidhinder mogelijk is tijdens de uitvoering. De locatie ligt aan de westkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, bij een hoekmast.

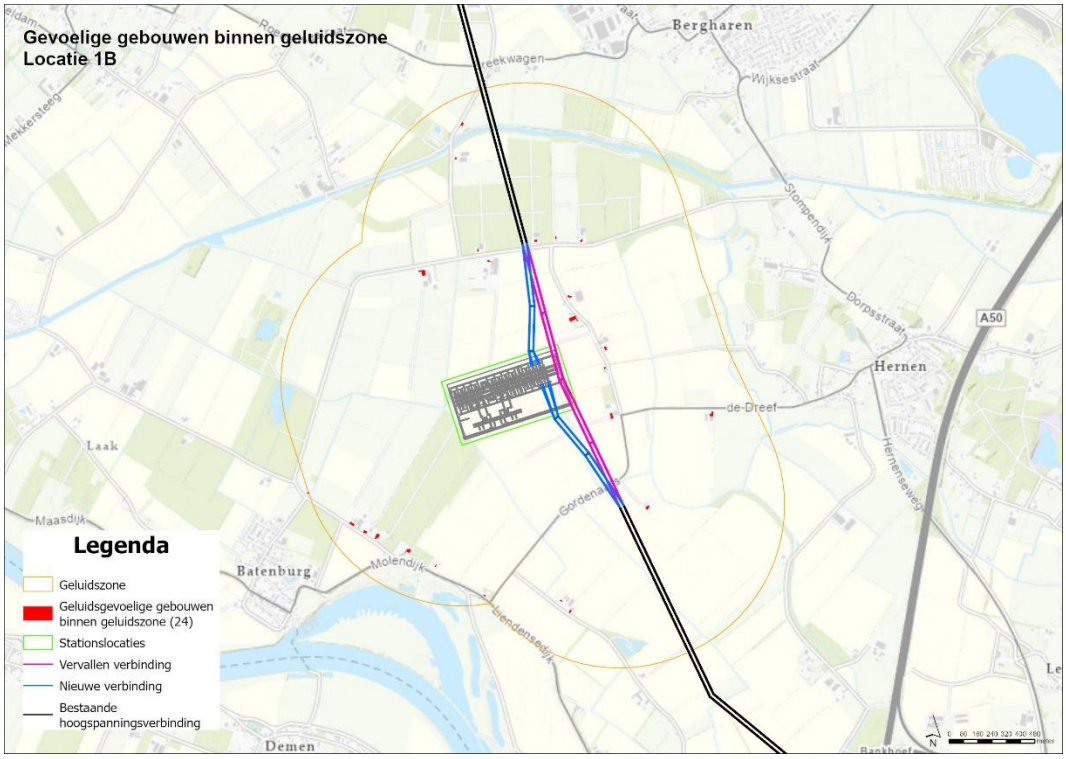
Voor stationslocatie 1A staan er 21 geluidgevoelige gebouwen in de geluidszone rond het hoogspanningsstation en aan weerszijden van de mastenrij waar als gevolg van bouwlawaai hinder kan worden ervaren, zie Figuur 4-13. Daarom wordt deze stationslocatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).



Figuur 4-13 | *Locaties met geluidgevoelige gebouwen Stationslocatie 1A*

Stationslocatie 1B
De locatie ligt dichtbij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een beperkte afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. Ook wordt de bestaande 380 kV-verbinding verwijderd. Dit betekent dat er geluidhinder mogelijk is tijdens de uitvoering. De locatie ligt aan de westkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, bij een hoekmast.

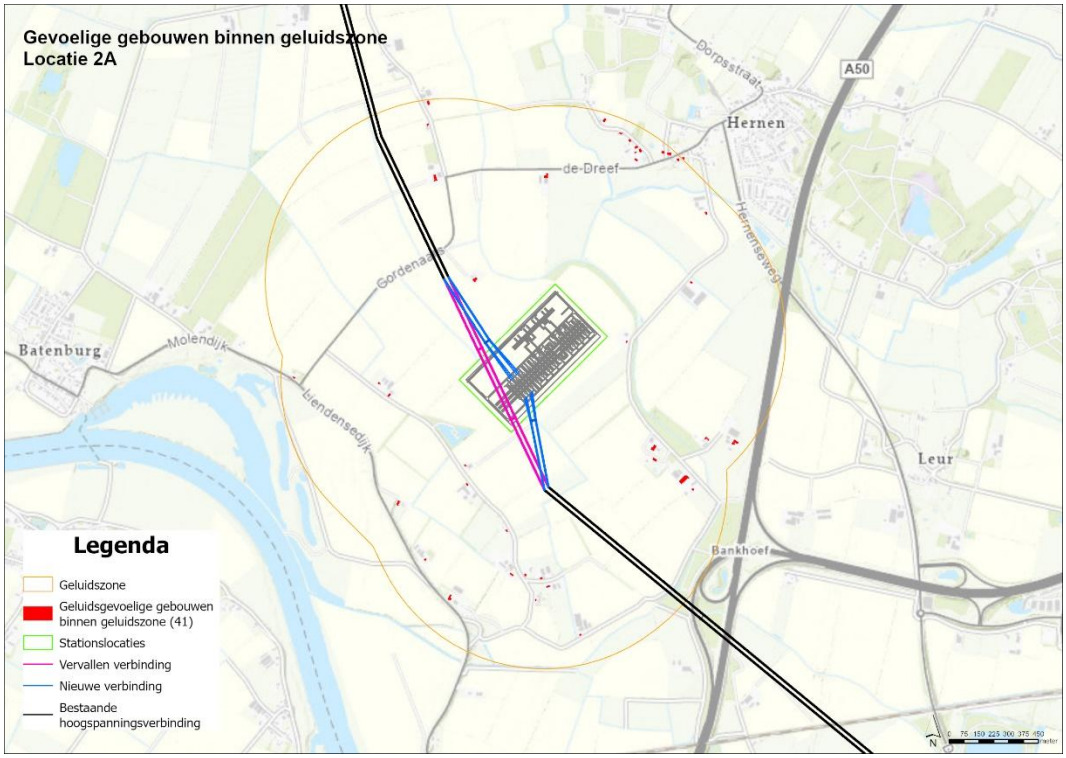
Voor stationslocatie 1B staan er 24 geluidgevoelige gebouwen in de geluidszone rond het hoogspanningsstation en aan weerszijden van de mastenrij waar als gevolg van bouwlawaai hinder kan worden ervaren, zie Figuur 4-14. Daarom wordt deze stationslocatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).



Figuur 4-14 | *Locaties met geluidgevoelige gebouwen Stationslocatie 1B*

Stationslocatie 2A
De locatie ligt dichtbij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een beperkte afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. Ook wordt de bestaande 380 kV-verbinding verwijderd. Dit betekent dat er geluidhinder mogelijk is tijdens de uitvoering. De locatie ligt aan de oostkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, in de buurt van een hoekmast.

Voor stationslocatie 2A staan er 41 geluidgevoelige gebouwen in de geluidszone rond het hoogspanningsstation en aan weerszijden van de mastenrij waar als gevolg van bouwlawaai hinder kan worden ervaren, zie Figuur 4-15. Daarom wordt deze stationslocatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).



Figuur 4-15 | *Locaties met geluidgevoelige gebouwen Stationslocatie 2A*

Stationslocatie 2B
De locatie ligt dichtbij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een beperkte afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. Ook wordt de bestaande 380 kV-verbinding verwijderd. Dit betekent dat er geluidhinder mogelijk is tijdens de uitvoering. De locatie ligt aan de oostkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, in de buurt van een hoekmast.

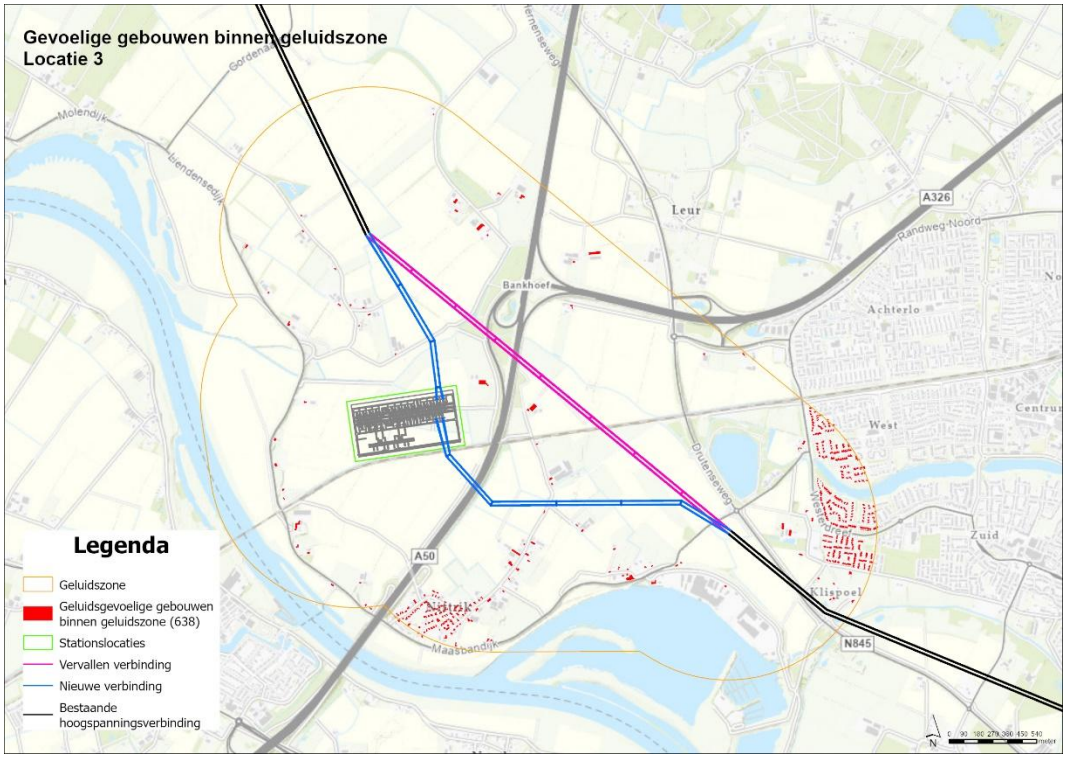
Voor stationslocatie 2B staan er 43 geluidgevoelige gebouwen in de geluidszone rond het hoogspanningsstation en aan weerszijden van de mastenrij waar als gevolg van bouwlawaai hinder kan worden ervaren, zie Figuur 4-16. Daarom wordt deze stationslocatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).



Figuur 4-16 | *Locaties met geluidgevoelige gebouwen Stationslocatie 2B*

Stationslocatie 3
De locatie ligt dichtbij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een beperkte afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. Ook wordt de bestaande 380 kV-verbinding verwijderd. Dit betekent dat er geluidhinder mogelijk is tijdens de uitvoering. De locatie ligt aan de westkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, aan de noordkant van de spoorlijn.

Voor stationslocatie 3 staan er 638 geluidgevoelige gebouwen in de geluidszone rond het hoogspanningsstation en aan weerszijden van de mastenrij waar als gevolg van bouwlawaai hinder kan worden ervaren, zie Figuur 4-17. Daarom wordt deze stationslocatie negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

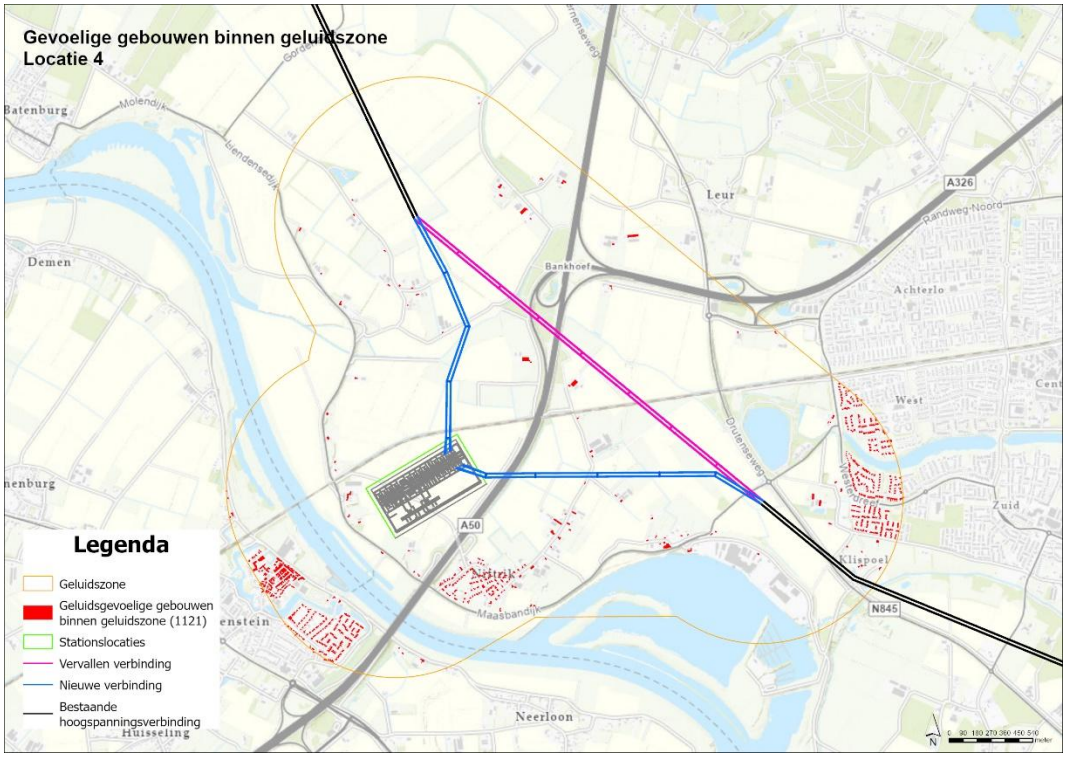


Figuur 4-17 | *Locaties met geluidgevoelige gebouwen Stationslocatie 3*

Stationslocatie 4
De locatie ligt bij de bestaande hoogspanningsverbinding Dodewaard-Boxmeer. Hierdoor zijn er over een grotere afstand nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen nodig om het nieuwe hoogspanningsstation te verbinden met het bestaande hoogspanningsnet. Ook wordt de bestaande 380 kV-verbinding verwijderd. Dit betekent dat er geluidhinder mogelijk is tijdens de uitvoering. De locatie ligt aan de westkant van de bestaande hoogspanningsverbinding, aan de zuidkant van de spoorlijn.

Voor stationslocatie 4 staan er 1.121 geluidgevoelige gebouwen in de geluidszone rond het hoogspanningsstation en aan weerszijden van de mastenrij waar als gevolg van bouwlawaai hinder kan worden ervaren, zie Figuur 4-18. Daarom wordt deze stationslocatie sterk negatief beoordeeld (effectbeoordeling: - -).

Een aandachtspunt bij stationslocatie 4 is dat zich, gezien vanuit het hoogspanningsstation, geluidgevoelige gebouwen bevinden aan de overzijde van de A50 en de spoorlijn. Het bestaande achtergrondgeluid van weg- en railverkeer kan het geluid van de aanleg- en/of bouwwerkzaamheden deels maskeren. Hierdoor kan de ervaren geluidhinder bij deze geluidgevoelige gebouwen afwijken van situaties zonder dergelijke achtergrondbronnen. Omdat de mate van het maskerende effect niet eenduidig worden vastgesteld, is bij de beoordeling van de geluidbelasting uitgegaan van een worst-case benaderen. Daarbij is de mogelijke afname van de ervaren geluidhinder door het aanwezige achtergrondgeluid niet meegenomen.



Figuur 4-18 | *Locaties met geluidgevoelige gebouwen Stationslocatie 4*

In Tabel 4-2 is de effectbeoordeling weergegeven voor de verschillende stationslocaties voor het effect op geluidgevoelige gebouwen in de realisatiefase. Waarbij stationslocaties 1A, 1B, 2A en 2B beperkt negatief beoordeeld worden. Stationslocatie 3 wordt negatief beoordeeld en stationslocatie 4 wordt sterk negatief beoordeeld. De verschillen tussen de stationslocaties wordt veroorzaakt door de lengte van de te realiseren en te amoveren hoogspanningsverbinding. Bij de stationslocaties 1A, 1B, 2A en 2B gaat het om een minder lang tracé en ligt het de te realiseren en te amoveren tracé dichterbij elkaar. Hierdoor blijft de geluidscontour relatief beperkt ten opzichte van stationslocaties 3 en 4. Bij stationslocaties 3 en 4 is het tracé langer en ligt het de te realiseren en te amoveren tracé verder van elkaar af. Op beide stationslocaties raakt het te amoveren tracé een deel van de kern van Wijchen en Niftrik. Het verschil in beoordeling tussen locatie 3 en 4 komt voort uit de specifieke ligging van het hoogspanningsstation. Bij stationslocatie 4 ligt het hoogspanningsstation zuidelijker, waardoor ook een deel van Ravenstein binnen de geluidscontour valt.

Tabel 4-2 | *Samenvatting effectbeoordeling effect op geluidgevoelige gebouwen in de realisatiefase*

Beoordelingscriterium	**Beoordeling**					
	Locatie 1A	Locatie 1B	Locatie 2A	Locatie 2B	Locatie 3	Locatie 4
Effect op geluidgevoelige gebouwen (realisatiefase)*	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Negatief -	Sterk negatief - -

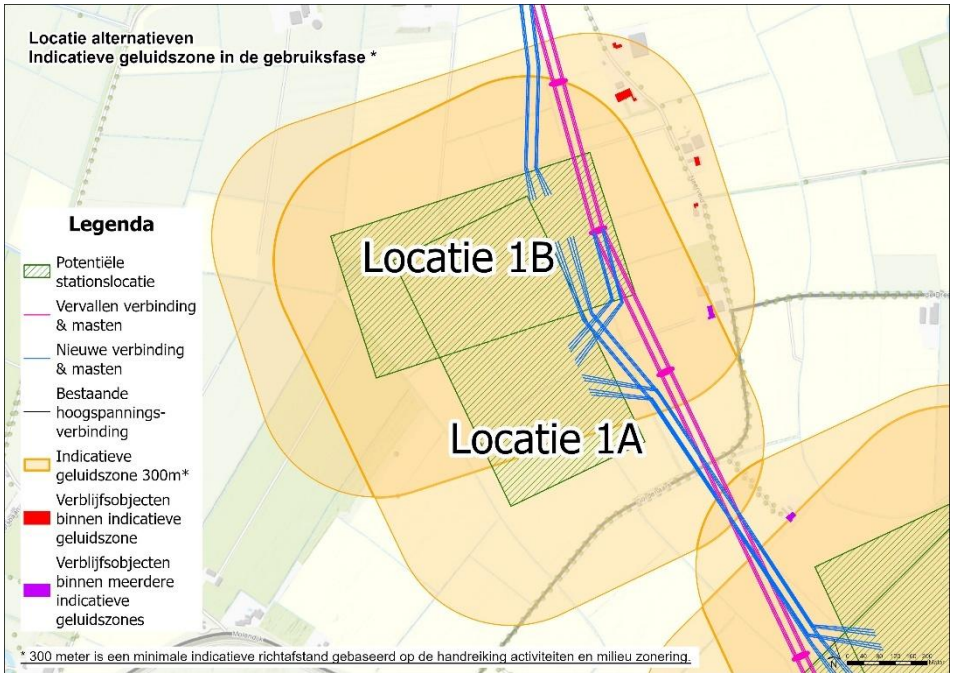
* De effecten of geluidgevoelige gebouwen (realisatiefase) zijn ook representatief voor de beoordeling van luchtkwaliteit.

4.1.3 Effect op geluidgevoelige gebouwen (gebruiksfase)

De geluidhinder in de gebruiksfase wordt onderzocht door een indicatieve, minimale richtafstand te gebruiken voor het opstellen van de geluidscontour. Op basis van de Handreiking Activiteiten en milieuzonering is een indicatieve, minimale richtafstand van 300 meter bepaald.

Voor locatie 1A ligt er 1 geluidgevoelige gebouw binnen de indicatieve geluidscontour in de gebruiksfase. Dit geluidgevoelige gebouw ligt aan de Neerveld. Dit betekent dat er sprake is van een beperkte blootstelling van geluidgevoelige gebouwen in de directe omgeving van het voorgenomen hoogspanningsstation. Daarom wordt deze stationslocatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

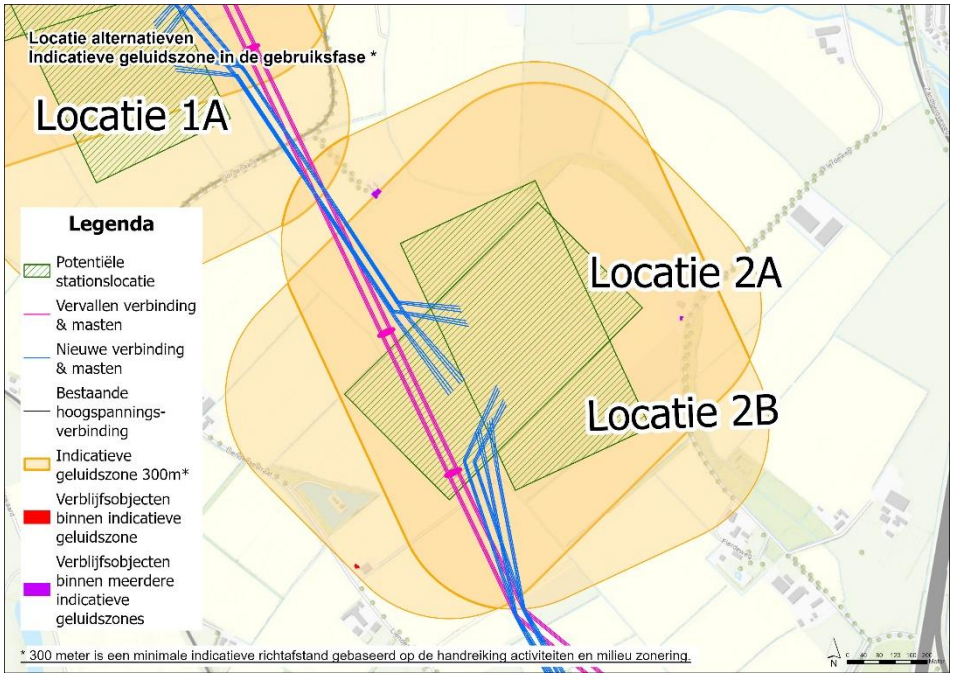
Voor locatie 1B liggen 5 geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve geluidscontour. Deze geluidgevoelige gebouwen liggen aan de Neerveld en omvatten ook het geluidgevoelige gebouw in de contour van stationslocatie 1A. Daarom wordt deze stationslocatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).



Figuur 4-19 | *Stationslocaties 1A en 1B met geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve geluidscontour* in de gebruiksfase*

Voor locatie 2A liggen 3 geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve geluidscontour. Deze geluidgevoelige gebouwen omvatten ook de 2 geluidgevoelige gebouwen in de contour van stationslocatie 2B. Daarom wordt deze stationslocatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

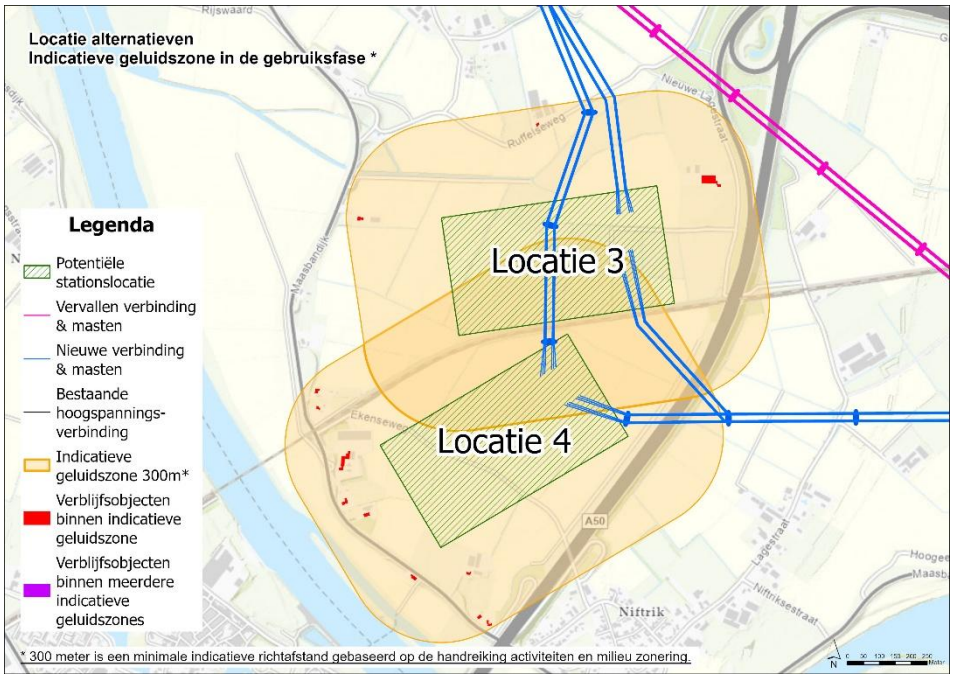
Voor locatie 2B liggen 2 geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve geluidscontour. Dit betekent dat er sprake is van een beperkte blootstelling van geluidgevoelige gebouwen in de directe omgeving van het voorgenomen hoogspanningsstation. Daarom wordt deze stationslocatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).



Figuur 4-20 | *Stationslocaties 2A en 2B met geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve geluidscontour* in de gebruiksfase*

Voor locatie 3 liggen 3 geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve geluidscontour. Deze geluidgevoelige gebouwen liggen verspreid in de contour. Dit betekent dat er sprake is van een beperkte blootstelling van geluidgevoelige gebouwen in de directe omgeving van het voorgenomen hoogspanningsstation. Daarom wordt deze stationslocatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Voor locatie 4 liggen 9 geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve geluidscontour. Deze geluidgevoelige gebouwen liggen aan de Maasbandijk. Daarom wordt deze stationslocatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).



Figuur 4-21 | *Stationslocaties 3 en 4 met geluidgevoelige gebouwen binnen de indicatieve geluidscontour* in de gebruiksfase*

Het aantal geluidgevoelige gebouwen in de geluidscontour in de gebruiksfase is weergegeven in Tabel 4-3. Omdat in deze fase nog geen definitief ontwerp en geen uitgewerkte mitigerende maatregelen beschikbaar zijn, betreft dit een voorlopige effectbeoordeling op basis van een indicatief contour gebaseerd op richtafstanden. De uiteindelijke omvang van de geluidscontour en daarmee het aantal binnen de contour gelegen geluidgevoelige gebouwen kan in een latere fase wijzigen.

Tabel 4-3 | *Aantal geluidgevoelige gebouwen in de geluidscontour van het hoogspanningsstation op de stationslocaties in de gebruiksfase*

	Stationslocaties					
	Locatie 1A	Locatie 1B	Locatie 2A	Locatie 2B	Locatie 3	Locatie 4
Aantal geluidgevoelige gebouwen in de geluidscontour	1	5	3	2	3	9

In Tabel 4-4 is de effectbeoordeling weergegeven voor de verschillende stationslocaties voor het effect op geluidgevoelige gebouwen in de gebruiksfase. Hoewel er (zoals te zien in tabel 4-3) verschillen zitten in de hoeveelheid gebouwen in de indicatieve geluidscontour, vallen alle stations binnen de klassegrenzen welke bij de beoordeling 0/- hoort (1-10

geluidsgevoelige gebouwen binnen de indicatieve minimale geluidscontour). Dit maakt het effect op geluidsgevoelige gebouwen in de gebruiksfase niet onderscheidend.

Tabel 4-4 | *Samenvatting effectbeoordeling effect op geluidgevoelige gebouwen in de gebruiksfase*

Beoordelingscriterium	**Beoordeling**					
	Locatie 1A	Locatie 1B	Locatie 2A	Locatie 2B	Locatie 3	Locatie 4
Effect op geluidgevoelige gebouwen (gebruiksfase)	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-

4.1.4 Samenvatting effectbeoordeling

Voor het milieuaspect Leefomgeving en gezondheid is de effectbeoordeling van de relevante beoordelingscriteria voor de zes stationslocaties weergegeven in Tabel 4-5.

Tabel 4-5 | Samenvatting effectbeoordeling Leefomgeving en gezondheid

Beoordelingscriterium	**Beoordeling**					
	Locatie 1A	Locatie 1B	Locatie 2A	Locatie 2B	Locatie 3	Locatie 4
Effect op gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone (gebruiksfase)	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-
Effect op vrijgespeelde gevoelige gebouwen (gebruiksfase)	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0	Neutraal 0
Effect op geluidgevoelige gebouwen (realisatiefase)*	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Negatief -	Sterk negatief - -
Effect op geluidgevoelige gebouwen (gebruiksfase)	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-	Beperkt negatief 0/-

* De effecten of geluidgevoelige gebouwen (realisatiefase) zijn ook representatief voor de beoordeling van luchtkwaliteit.

Bij het interpreteren van de beoordelingen is het belangrijk onderscheid te maken tussen de permanente en tijdelijke effecten. Het effect op gevoelige gebouwen in de magneetveldzone en het effect op geluidgevoelige gebouwen in de indicatieve geluidcontour in de gebruiksfase zijn permanent aanwezig zolang het hoogspanningsstation in gebruik is. Daarom weegt de beoordeling van deze criteria zwaarder.
De effecten op geluidhinder en luchtkwaliteit treden voornamelijk op tijdens de aanlegfase. Deze effecten zijn tijdelijk van aard, daarom is de impact op de omgeving op de lange termijn beperkt. De beoordeling van deze criteria weegt daarom minder zwaar.

Uit de bureaustudie blijkt dat het effect op gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone bij stationslocatie 1A neutraal is, er staan geen gevoelige gebouwen in de indicatieve magneetveldzone. Ook voor stationslocaties 1B, 2A en 2B is het effect neutraal, omdat het gevoelige gebouw wat in de magneetveldzone staat blijvend is. Daarnaast blijkt dat stationslocaties 3 en 4 beperkt negatief beoordeeld zijn. Bij stationslocaties 3 en 4 gaat het om twee nieuwe gevoelige gebouwen. Het onderscheidende effect tussen deze stationslocaties is erg klein.

Het effect op vrijgespeelde gevoelige gebouwen is niet onderscheidend voor de zes verschillende stationslocaties.

Voor het effect op geluidgevoelige gebouwen in de realisatiefase geldt dat het toekomstige hoogspanningsstation op locatie 3 en 4 dichter bij geluidgevoelige gebouwen ligt, waarbij de geluidcontour van stationslocatie 4 door de

zuidelijkere liggen nog een andere kern raakt. Daarnaast zijn de bovengrondse hoogspanningslijnen naar stationslocaties 3 en 4 langer dan bij stationslocaties 1A, 1B, 2A en 2B. Er staan daarom meer geluidgevoelige gebouwen in de geluidzone bij locatie 3 en 4.

Voor het effect op geluidgevoelige gebouwen in de gebruiksfase geldt dat op alle stationslocatie geluidgevoelige gebouwen in de geluidszone staan, maar dit effect is niet onderscheidend. Echter zijn in deze fase nog geen definitief ontwerp en geen uitgewerkte mitigerende maatregelen beschikbaar. De analyse betreft een voorlopige effectbeoordeling op basis van een indicatief contour. De uiteindelijke omvang van de geluidscontour en daarmee het aantal binnen de contour gelegen geluidgevoelige gebouwen kan in een latere fase nog wijzigen.

4.2 Cumulatieve effecten

Er zijn geen projecten/ontwikkelingen geconstateerd waardoor sprake is van cumulatieve effecten.

4.3 Mitigerende maatregelen

In deze bureaustudie zijn er mogelijk maatregelen die van toepassing zijn op de magneetveldzone en de realisatiefase. In navolgende subparagrafen is een aantal maatregelen benoemd waar in de planuitwerkingsfase naar gekeken kan worden.

4.3.1 Gevoelige gebouwen in de magneetveldzone

Het is mogelijk om met tracéoptimalisaties ervoor te zorgen dat gevoelige gebouwen binnen de (berekende) magneetveldzone zo veel als mogelijk worden vermeden. Tracéoptimalisatie is een gangbare mitigerende maatregel binnen hoogspanningsprojecten, wanneer er woningen binnen de indicatieve magneetveldzone liggen.

Daarnaast is het mogelijk om de afstand tussen geleiders te verkleinen. In het geval van bovengrondse lijnen kunnen de geleiders dichter bij elkaar worden gehangen door aangepaste mastontwerpen ten opzichte van standaard vakwerkmasten. Hierdoor wordt de onderlinge afstand tussen de geleiders verkleind, wat ervoor zorgt dat de magneetvelden van de geleiders met verschillende fasen elkaar sterker uitdoven en de breedte van het magneetveld wordt gereduceerd.

4.3.2 Geluidgevoelige gebouwen in de realisatiefase

Geluidhinder is mogelijk relevant tijdens de realisatiefase als gevolg van de bouwwerkzaamheden voor het aanleggen van het hoogspanningsstation, de aansluiting op de hoogspanningsverbinding en het verwijderen van de bestaande hoogspanningsverbinding. Om potentiële overlast voor omwonenden en gebruikers van nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen te beperken worden de volgende maatregelen voorgesteld. Deze kunnen worden meegenomen in de vergunningverlening ten tijden van de uitvoering.

- Werkzaamheden zoveel mogelijk overdag uitvoeren: Door de meeste bouwactiviteiten binnen de reguliere werkuren (tussen 07:00 en 19:00 uur) te laten plaatsvinden, wordt verstoring tijdens de avond- en nachtperiode voorkomen.

- Gebruik van geluid- en trillingsarm materieel: Er kan worden gekozen voor de inzet van bouwmachines en -apparatuur die voldoen aan de laatste normen op het gebied van geluids- en trillingsemissies. Dit helpt de geluidsbelasting in de omgeving te minimaliseren. Wanneer de ondergrond het toelaat kunnen bijvoorbeeld schroefpalen gebruik worden in plaats van het heien om de fundering te plaatsen.
- Opstellen van een monitoringsplan: Er wordt een monitoringsplan opgesteld om de geluidsniveaus tijdens de bouwwerkzaamheden te meten en te waarborgen dat deze binnen de gestelde normen blijven. Indien nodig kunnen aanvullende maatregelen worden getroffen.
- Zorgvuldige planning van ontsluitingsroutes voor bouwverkeer: De routes voor het bouwverkeer worden zodanig ontworpen dat deze zo min mogelijk overlast veroorzaken voor de omwonenden. Dit kan bijvoorbeeld door het vermijden van routes langs geluidgevoelige gebouwen en het gebruik van tijdelijke verkeersmaatregelen.

4.3.3 Geluidgevoelige gebouwen in de gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase kan het hoogspanningsstation geluidhinder veroorzaken, vooral door de vermogenstransformatoren en 380 kV-spoelen. Deze bronnen produceren laagfrequent geluid. Daarvoor kunnen mitigerende maatregelen worden toegepast om de geluidbelasting in de omgeving te beperken. Daarbij kan worden gedacht aan:

- Ontwerpen met akoestisch gunstige lay-out, waarbij dominante geluidsbronnen op een zo groot mogelijke afstand van woningen gepositioneerd worden;
- Overdrachtsmaatregelen, zoals het plaatsen van scherfwanden langs de transformatoren en de spoelen, zodat het geluid richting woningen zoveel mogelijk wordt afgeschermd;
- Technische maatregelen aan bronzijde, zoals het toepassen van stillere componenten of trillingsisolatie en gespecialiseerde omkastingen die zijn afgestemd op het dempen of blokkeren van LFG.

4.3.4 Hinder luchtkwaliteit tijdens de realisatiefase

Tijdens de aanleg van het hoogspanningsstation, de aansluiting op de hoogspanningsverbinding en het verwijderen van de bestaande hoogspanningsverbinding kan tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit optreden. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de uitlaatgassen van mobiele werktuigen en transportvoertuigen. Om deze effecten te mitigeren kunnen zuiniger of elektrische modellen en typen mobiele werktuigen worden gekozen. Deze elektrische voertuigen verbruiken geen fossiele brandstoffen en stoten daardoor geen luchtkwaliteit verslechterende stoffen uit.

4.4 Leemten in kennis

Ontwerp hoogspanningsstation
In de planuitwerkingsfase moet in het ontwerp van het hoogspanningsstation rekening worden gehouden met de positionering van de dominante geluidbronnen. Dat zijn de transformatoren en de 380 kV-spoelen. Het is aan te raden om deze geluidbronnen op een zo groot mogelijke afstand tot de woningen te situeren. Ook kunnen waar mogelijk scherfwanden langs de transformatoren en de spoelen geplaats worden. Een verdergaande maatregel zou kunnen zijn het volledig omkasten van transformatoren en/of spoelen. Dit vraagt echter een (aanzienlijk) grotere investering.

Geluid
De werkzaamheden op de bouwplaats en de routes die het bouwverkeer gebruiken, vormen de belangrijkste leemte in kennis voor geluid. Wanneer de stationslocatie en routes bekend zijn, moet voor elke specifieke situatie bekeken worden of zich geluidhinder voor gaat doen en met welke maatregelen deze hinder eventueel geminimaliseerd kan worden. Dit zal nader onderzocht moeten worden.