

Zeef 3: Nadere beschouwing en uitwerking Voorkeursalternatieven tot Voorkeursvarianten

**EGH150/380 en MBT-EGH380 verzwaren
TenneT TSO B.V.**

9 oktober 2025 - Public

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Proces en doel	6
1.3	Uitkomst Verkenningfase (zeef 1 en zeef 2)	7
1.3.1	Uitkomst zeef 1: Selectie kansrijke alternatieven	7
1.3.2	Uitkomst zeef 2: Afweging kansrijke alternatieven	9
1.4	Leeswijzer	10
2	Aanpak nadere uitwerking voorkeursalternatief	11
2.1	Ontwikkeling van varianten	11
2.2	Afweging van varianten	12
3	Inlussing Maasbracht	13
3.1	Harde en zachte eisen	13
3.1.1	Overzicht eisen	13
3.1.2	Harde eisen	14
3.1.3	Zachte eisen	16
3.2	Varianten inlussing Maasbracht	17
3.2.1	Totstandkoming varianten	17
	Conclusie	18
3.2.2	Omschrijving varianten	19
3.3	Afweging	20
3.3.1	Toetsing aan eisen	20
3.3.2	Toetsing aan afwegingskader	21
3.3.3	Samenvatting afweging	27
3.4	Conclusie Voorkeursvariant	28
3.5	Aandachtspunten voorkeursvariant	29
4	Inlussing Einighausen	30
4.1	Harde en zachte eisen	30

4.1.1	Overzicht eisen	30
4.1.2	Harde eisen	32
4.1.3	Zachte eisen	32
4.2	Varianten inlussing Einighausen	33
4.2.1	Totstandkoming varianten	33
4.2.2	Omschrijving varianten	34
4.3	Afweging	34
4.3.1	Toetsing aan eisen	34
4.3.2	Toetsing aan afwegingskader	35
4.3.3	Samenvatting afweging	40
4.4	Conclusie voorkeursvariant	41
4.5	Aandachtspunt voorkeursvariant	42
5	Hoogspanningsstation Einighausen	43
5.1	Harde en zachte eisen	43
5.1.1	Overzicht eisen	43
5.1.2	Harde eisen	44
5.1.3	Zachte eisen	45
5.1.4	Samenvatting afweging	46
5.2	Conclusie voorkeursvariant	46
5.3	Aandachtspunten voorkeursvariant	47
6	Conclusies en vervolgstappen	48
6.1	Conclusies voorkeursvarianten	48
6.2	Vervolgstappen	48
	Bijlage A Afkortingenlijst	49
	Bijlage B Begrippenlijst	50
	Colofon	52

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

TenneT is in Nederland verantwoordelijk voor het transport van elektriciteit op hoge spanningsniveaus (een spanning van 110 kV en hoger). Het hoogspanningsnet wordt verbonden met de onderliggende distributienetwerken via hoogspannings- of schakelstations. Deze knooppunten bestaan onder andere uit transformatoren die een hoge spanning omzetten in een lagere spanning, die geschikt is voor huishoudens, bedrijven en instellingen. In Limburg gaat het hierbij om hoogspanningsverbindingen en hoogspanningsstations met een spanningsniveau van 150 kV en 380 kV. Verdere verspreiding (distributie) van elektriciteit naar bedrijven en woningen gebeurt via het elektriciteitsnet van Enexis, de regionale netbeheerder in Limburg.

De uitbreiding van het 380kV-net naar Zuid-Limburg zoals beschreven in dit document betreft de opwaardering van een bestaande 150kV-hoogspanningsverbinding tussen Maasbracht en Graetheide naar 380kV hoogspanningsverbinding tussen Maasbracht en Einighausen en de bouw van een nieuw 380/150kV-hoogspanningsstation Einighausen in de omgeving van het huidige station Graetheide (nieuwe naam is Einighausen, oude naam voor het nieuwe station was Graetheide*). Hiervoor zijn de volgende werkzaamheden voorzien:

380kV-Verbinding tussen Maasbracht en Einighausen (voorheen 150kV verbinding naar Graetheide):

- Vervangen van de bestaande geleiders door geleiders met een grotere capaciteit zodat deze 380kV kunnen transporteren;
- Indien nodig wordt de fundatie van de masten ook versterkt. Er wordt nader onderzocht voor welke masten dit nodig is. Hierbij worden de masten zelf niet vervangen; de masten zullen hooguit versterkt worden met staal als dit nodig blijkt.

Inlassing bij Maasbracht:

- Aanpassing van het tracé van de verbinding Maasbracht-Einighausen (Graetheide) aan de Maasbracht-zijde, zodat deze niet meer op het 150kV-station Maasbracht aansluit, maar op het 380kV-station Maasbracht, inclusief plaatsen van twee nieuwe masten;
- Aanpassingen van de lijnen van de bestaande 380kV-verbindingen Van Eyck om ruimte te maken voor de nieuwe 380kV-verbindingen circuit 1 + 2 Einighausen.

De aanpassingen aan station Maasbracht om ruimte te maken voor de 380kV-verbinding naar Einighausen (Graetheide) zijn geen onderdeel van dit project. Deze benodigde aanpassingen worden echter wel al meegenomen in de huidige verbouwing van station Maasbracht.

Inlassing bij Einighausen (Graetheide):

- Een nieuw 150kV-station Einighausen bouwen en het verlaten van het huidige station Graetheide;
- Een nieuw 380kV-station Einighausen bouwen. Het nieuwe 150kV-station en het nieuwe 380kV-station worden daarbij gecombineerd (380/150kV combistation), zodat bijvoorbeeld TenneT één gecombineerd stationsterrein heeft.

***Nieuwe naam voor het nieuwe hoogspanningsstation nabij Graetheide**

In eerdere communicatie en documentatie is gesproken over het project Maasbracht-Graetheide. In eerste instantie is gedacht aan een aanpassing en aanvulling op het bestaande hoogspanningsstation Graetheide. Nu is bekend dat er een geheel nieuw 150 kV/380 kV-hoogspanningsstation wordt gerealiseerd. Daarom is voor dit nieuwe station een nieuwe naam – **Einighausen** – uitgekozen, om uit veiligheidsoogpunt verwarring voor hulpdiensten en TenneT organisatie te voorkomen. De naam Einighausen is dus ter vervanging van de eerdere gecommuniceerde Graetheide voor het nieuwe station. Heldere en consistente benamingen verbeteren de veiligheid en betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet. Ook de projectnaam wordt aangepast naar Einighausen, zodat alle communicatie duidelijk en eenduidig blijft. Einighausen 150/380 vervangt straks het huidige station Graetheide, waar uitbreiding niet mogelijk is.

1.2 Proces en doel

Om het project mogelijk te maken zijn vergunningen en een planologisch besluit nodig. Er wordt een **projectprocedure** doorlopen die bestaat uit een verkennings- en planuitwerkingsfase. Hierna volgt de daadwerkelijke realisatie. Voor een schematische weergave van het proces, zie Figuur 1-1. De huidige notitie markeert het begin van de planuitwerkingsfase.



Figuur 1-1 | Schematische weergave proces project.

In de **verkenningfase** is qua planproducten een antwoordnota, Verkenningsdocument en Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) opgesteld. De NRD was tevens de eerste stap in de mer-procedure. Tijdens het participatieproces zijn suggesties voor andere alternatieven of varianten aangedragen. De kansrijkheid van de ingebrachte alternatieven (zeef 1¹, zie Figuur 1-2) is vervolgens bepaald door een toetsing aan de uitgangspunten van de Kennisgeving VenP en diverse andere criteria. Deze zijn in paragraaf 1.3 nader toegelicht. Alternatieven die niet voldeden aan de uitgangspunten en laag scoorden op de andere criteria, zijn als niet kansrijk beschouwd. De uitkomsten van dit proces zijn beschreven in paragraaf 1.3.1.

Om de afweging te kunnen maken tussen de kansrijke alternatieven (zeef 2², zie Figuur 1-2) zijn deze op basis van beschikbare informatie en expert judgement beoordeeld met een afwegingskader in het Verkenningsdocument. Dit afwegingskader was opgedeeld in de thema's milieu, leefomgeving, techniek en kosten. Op deze manier is tot een voorkeursalternatief (VKA) per deelgebied (Maasbracht en Einighausen) gekomen. De uitkomsten van dit proces zijn beschreven in paragraaf 1.3.2.

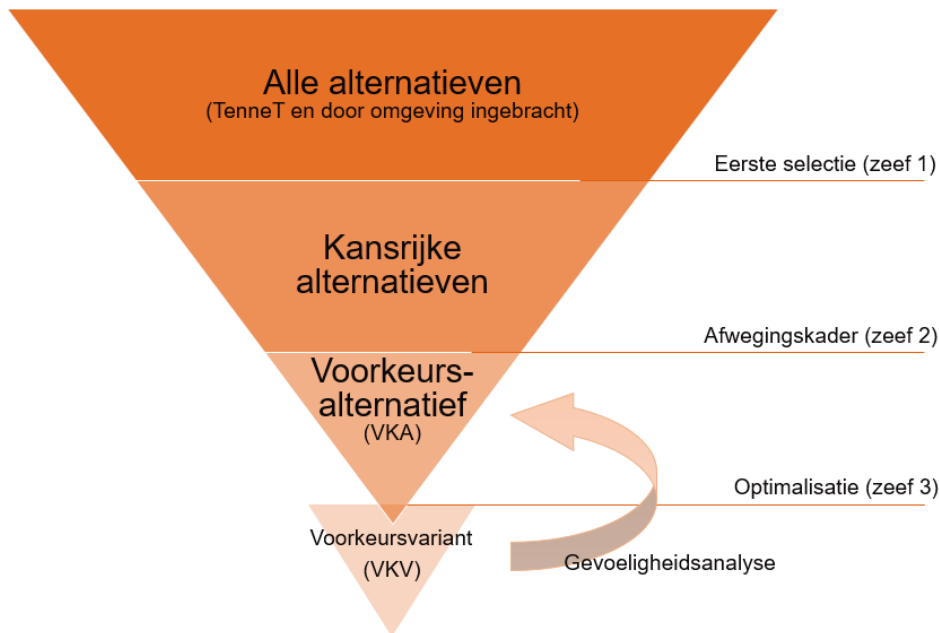
In de **planuitwerkingsfase** wordt een mer-procedure doorlopen waarbinnen een milieueffectrapport (MER) wordt opgesteld. Deze mer-procedure is gekoppeld aan het uiteindelijke projectbesluit.

Het doel van de voorliggende notitie, die het einde van de verkennings- en het begin van de planuitwerkingsfase markeert, is om de VKA's, die uit zeef 2 naar voren zijn gekomen, verder te optimaliseren en nader uit te werken, mede door middel van variantenafweging. Het resultaat hiervan is dat er per deelgebied (Maasbracht en Einighausen) een voorkeursvariant (VKV) wordt gekozen waarmee het projectbesluit en mer-procedure aangevangen kan worden. In dit document wordt de selectie van de VKV ook wel aangeduid met zeef 3.

Aangezien de VKV kan afwijken van het VKA en er meer details bekend zijn, wordt met de uitkomst van deze notitie een zogeheten gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. In deze gevoeligheidsanalyse wordt bekeken of met de informatie die er nu is over de VKV de keuze voor het VKA nog steeds standhoudt. Bij deze gevoeligheidsanalyse wordt niet alleen de nieuwe informatie ten opzichte van zeef 1 en zeef 2 betrokken, maar ook de door de Commissie mer gevraagde aspecten. Deze gevoeligheidsanalyse wordt uitgevoerd in het MER.

¹ Zie [deze link](#) voor het volledige document behorend bij zeef 1

² Zie [deze link](#) voor het volledige document behorend bij zeef 2 (Verkenningsdocument)



Figuur 1-2 | Schematische weergave van het proces (verkenningfase) tot en met de huidige notitie (zeef 3).

1.3 Uitkomst Verkenningfase (zeef 1 en zeef 2)

In paragraaf 1.2 hierboven is beschreven wat het proces tot nu toe is geweest. Twee belangrijke stappen in het proces waren zeef 1 (bepalen kansrijkheid ingebrachte alternatieven) en zeef 2 (afwegen kansrijke alternatieven om tot VKA te komen). In deze paragraaf wordt kort beschreven wat de uitkomsten van deze twee stappen waren, en wat uiteindelijk de VKA's voor de verschillende deelgebieden (Maasbracht en Einighausen) zijn die nader worden beschouwd in het huidige document.

1.3.1 Uitkomst zeef 1: Selectie kansrijke alternatieven

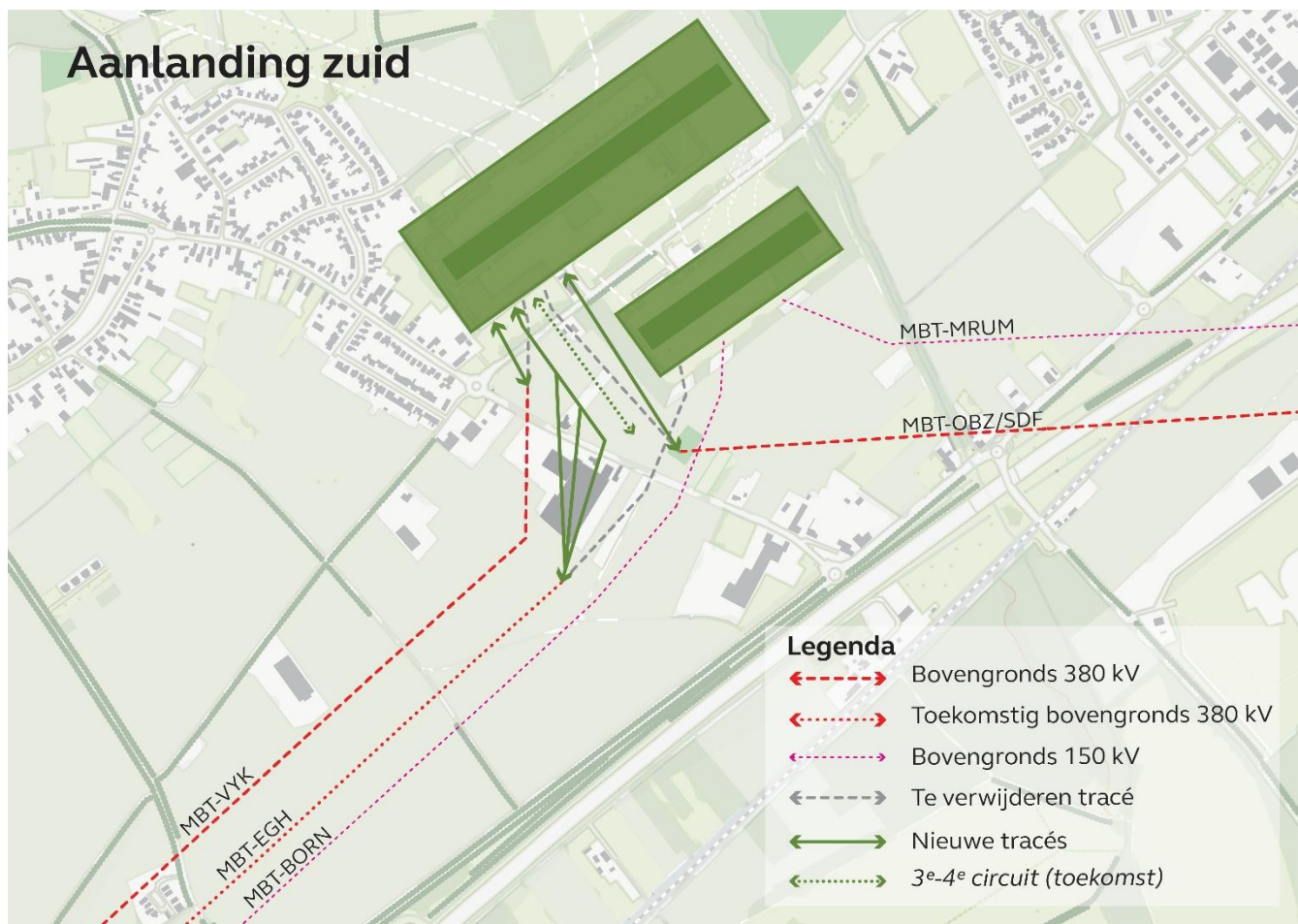
In zeef 1 zijn alle ingebrachte alternatieven afgewogen op kansrijkheid. De volgende criteria zijn gebruikt bij het beoordelen van de kansrijkheid van alle alternatieven:

- Uitgangspunten Kennisgeving VenP
- Beleid TenneT
- Technische haalbaarheid
- Beschikbare ruimte
- Impact op gevoelige gebouwen
- Kosten
- Tijd

Hieronder volgen voor respectievelijk de inlissing van Maasbracht en het nieuwe hoogspanningsstation nabij Einighausen wat de uitkomsten waren van zeef 1.

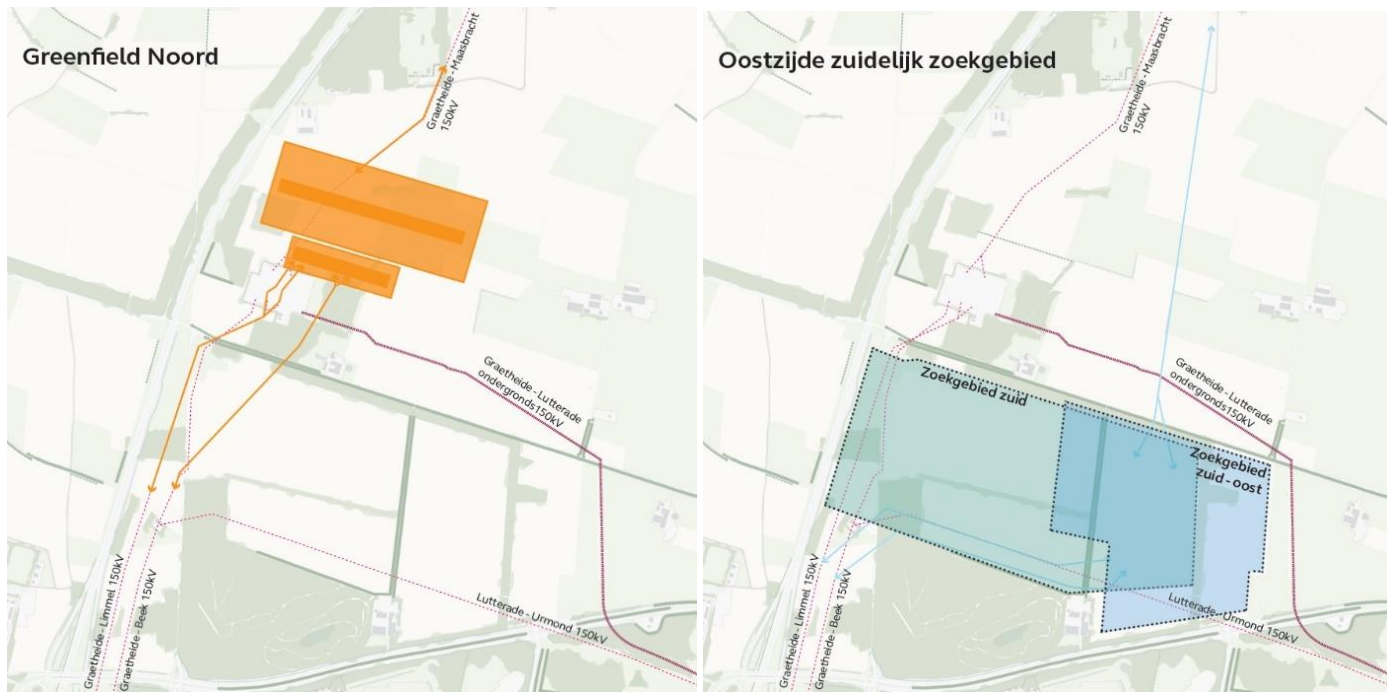
Inlissing Maasbracht

Voor de aanlanding bij Maasbracht zijn vier alternatieven beschouwd. Enkel het alternatief **Aanlanding Zuid** is kansrijk geacht, en is dus als enige alternatief meegenomen voor verdere afweging in zeef 2 (zie Figuur 1-3).



Figuur 1-3 | Alternatief Aanlanding Zuid.

Hoogspanningsstation nabij Graetheide (oude benaming tijdens zeef 1, huidige benaming is Einighausen)
Voor het station nabij Graetheide zijn zeven alternatieven beschouwd. Drie van deze alternatieven zijn als kansrijk beschouwd: **Greenfield Noord**, **Greenfield Zuid**, en **Oostzijde Zuidelijk Zoekgebied** (zie Figuur 1-4). Deze alternatieven zijn vervolgens meegenomen voor verdere afweging in zeef 2. Aangezien de laatste twee genoemde alternatieven ruimtelijk overlappen en een ontwerp voor een station binnen één van deze gebieden of een combinatie van beide gebieden nog nader uitgewerkt moest worden, zijn deze twee alternatieven in de afweging hierna (zeef 2) niet apart beschouwd maar beide meegenomen als 'Greenfield Zuid'.



Figuur 1-4 | Alternatieven hoogspanningsstation nabij Graetheide.

1.3.2 Uitkomst zeef 2: Afweging kansrijke alternatieven

Bij Maasbracht is enkel het alternatief **Aanlanding Zuid** als kansrijk alternatief geselecteerd waardoor dit alternatief niet ten opzichte van andere kansrijke alternatieven verder is afgewogen. Het alternatief Aanlanding Zuid heeft wel enkele aandachtspunten op het gebied van met name landschap, magneetvelden en bedrijven. Provincie Limburg en TenneT nemen deze aandachtspunten volledig in acht bij de uitwerking van de VKV.

Nabij Graetheide (oude benaming tijdens zeef 2, huidige benaming is Einighausen) zijn de twee kansrijke alternatieven afgewogen aan de hand van een afwegingskader om tot een VKA te komen. Dit beoordelingskader bestond uit 32 criteria verdeeld over de thema's milieu, leefomgeving, techniek en kosten.

Uit de beschouwing van de kansrijke alternatieven Greenfield Noord en Greenfield Zuid nabij Graetheide blijkt dat beide alternatieven grote aandachtspunten hebben. De grootste onderscheidende aandachtspunten zijn de effecten op natuur, landschap en cultuurhistorie, de impact van veiligheid en de doorlooptijd van de realisatie.

Gezien de grotere effecten van Greenfield Noord op natuur en landschap en de zekerheid dat een hoogspanningsstation op Greenfield Noord niet tijdig gerealiseerd kan worden, had het de voorkeur van Provincie Limburg en TenneT om verder te gaan met **Greenfield Zuid**. Dit alternatief is in deze zeef 3 nader uitgewerkt tot een VKV. In het op te stellen MER worden de milieueffecten van Greenfield Zuid in beeld gebracht, daarbij worden ook externe veiligheid en Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC) meegenomen.

Naast de algehele afweging zijn Greenfield Noord en Greenfield Zuid ook nog eens afzonderlijk getoetst aan de in het

VenP aangegeven belangrijke criteria: doorlooptijd, veiligheid en leveringszekerheid tijdens de bouw. De afweging op basis van deze criteria bevestigt ook een voorkeur voor Greenfield Zuid.

1.4 Leeswijzer

In het voorliggende document wordt per deelgebied uitgewerkt hoe de voorkeursvariant tot stand is gekomen. Naar aanleiding van zeef 1 en zeef 2 worden de volgende voorkeursalternatieven nader uitgewerkt en beschouwd:

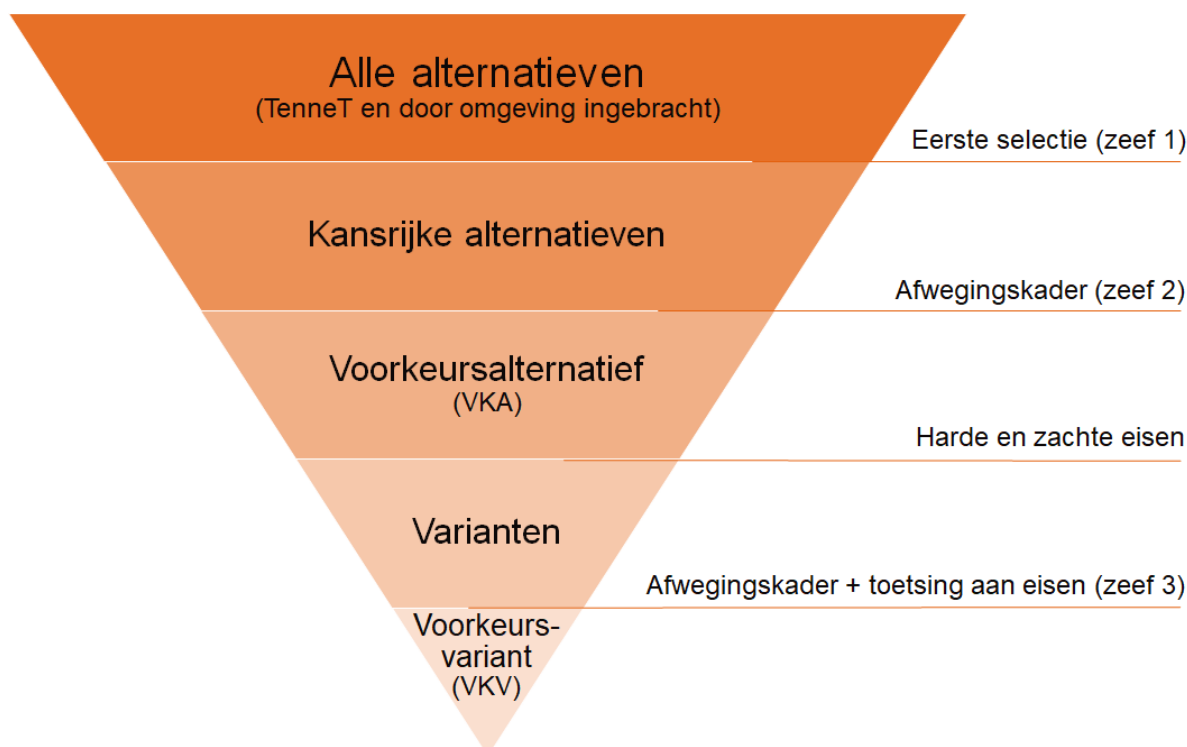
- Inlusing 380kV-hoogspanningsstation Maasbracht: Aanlanding Zuid
- Inlusing 380kV-hoogspanningsstation Einighausen
- Hoogspanningsstation Einighausen: Greenfield Zuid

Het voorliggende document is als volgt opgebouwd:

- In Hoofdstuk 2 is de aanpak van de nadere uitwerking van de voorkeursalternatieven toegelicht en aangegeven welke afwegingen plaatsvinden. Ook wordt de beoordelingsmethodiek en -schaal voor deze afweging toegelicht.
- In Hoofdstuk 3, 4 en 5 worden per deelgebied de varianten verder uitgewerkt. Voor de inlusing met hoogspanningsstation Maasbracht (Hoofdstuk 3) en de inlusing met hoogspanningsstation Einighausen (Hoofdstuk 4) worden twee varianten tegen elkaar afgewogen op basis van uitgangspunten en een afwegingskader. Voor de locatie van het hoogspanningsstation Einighausen is één voorkeursvariant naar voren gekomen op basis van de uitgangspunten (Hoofdstuk 5). Na afweging zal voor ieder deelgebied de uiteindelijke voorkeursvariant worden uitgelicht.
- In Hoofdstuk 6 volgen de conclusie en vervolgstappen.

2 Aanpak nadere uitwerking voorkeursalternatief

De nadere uitwerking van het voorkeursalternatief (VKA) bouwt voort op de stappen die in vorige fase zijn gezet. Dit is weergegeven in onderstaand figuur. Voor het uitwerken van het VKA zijn uitgangspunten opgesteld die bestaan uit harde en zachte eisen. Op basis van deze uitgangspunten zijn meerdere varianten voor de nadere uitwerking van het VKA ontwikkeld. Voor inlissing Maasbracht en inlissing Einighausen zijn op basis van de uitgangspunten twee varianten mogelijk. De varianten voldoen in verschillende mate aan de uitgangspunten, daarom worden de varianten in zeef 3 zowel afgewogen op basis van hetzelfde toetsingskader als in zeef 2 en op de mate waarin ze voldoen aan de eisen. De variant die vanuit deze afweging de voorkeur heeft, is de voorkeursvariant (VKV). Voor station Einighausen is op basis van de uitgangspunten slechts één variant mogelijk. Deze variant is daarmee direct de VKV. De VKV wordt meegenomen in het MER en het Projectbesluit.



Figuur 2-1 | Overzicht aanpak nadere uitwerking voorkeursalternatief tot voorkeursvariant.

2.1 Ontwikkeling van varianten

Op basis van de uitgangspunten, bestaande uit harde en zachte eisen, zijn de voorkeursalternatieven uit zeef 1 en 2 verder geoptimaliseerd tot varianten. Harde eisen zijn eisen waar in ieder geval aan moet worden voldaan. Zachte eisen worden bij voorkeur ingewilligd, maar dit is niet strikt noodzakelijk. De eisen verschillen per deelgebied, omdat deze afhankelijk zijn van de lokale situatie. Zo zijn er bijvoorbeeld bij hoogspanningsstation Maasbracht geen groene elementen die relevant zijn voor het zoeken van een tracé voor de verbinding terwijl groene elementen bij de inlissing naar hoogspanningsstation Einighausen wel een rol spelen. Daarnaast is er ook verschil in de eisen per deelgebied omdat voor het plaatsen van een hoogspanningsstation andere vereisten gelden dan voor het plaatsen van een verbinding. Per deelgebied zijn de harde en zachte eisen uitgebreid toegelicht.

Net als bij zeef 1 en 2 is bij het bepalen van de varianten van de tracés en inlissingen bij beide stations uitgegaan van bovengrondse 380kV-verbindingen. Zie onderstaand kader voor een nadere toelichting.

380kV bovengronds

*In het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) is vastgelegd dat bovengrondse aanleg van hoogspanningsverbindingen van **220kV en hoger** het uitgangspunt is. Op enkele plekken in Nederland heeft TenneT ervaring opgedaan met korte stukken ondergrondse aanleg. Na ingebruikname heeft TenneT geconstateerd dat dit zorgt voor zwakke plekken in het hoogspanningsnet. Belangrijkste redenen voor bovengrondse aanleg:*

- Het ondergronds aanbrengen van deze hoogspanningsverbindingen leidt tot een lagere transportcapaciteit en tot verhoogde risico's met betrekking tot elektrotechnisch gedrag. De kans op storingen is circa tien keer hoger dan bovengronds. Gezien de hoogspanningsverbinding is verbonden met het (inter)nationale en regionale elektriciteitsnet beperkt dat de stabiliteit van het gehele elektriciteitsnet.*
- De reparatietijd van een ondergrondse 380 kV-verbinding (48 uur tot enkele maanden) ten opzichte van een bovengrondse 380kV-verbinding (8 tot 48 uur) is significant langer.*

Deze risico's verhogen de kans op langdurige storingen die vanwege de (inter)nationale functie van het 380 kV-netwerk verregaande gevolgen kunnen hebben voor de leveringszekerheid van elektriciteit.

TenneT heeft dit nader toegelicht op hun website: <https://www.tennet.eu/nl/aanleg-380kv-verbindingen-bovengronds>

Een harde eis is dus dat de gehele 380kV verbinding bovengronds komt. Deze eis is niet specifiek benoemd in de uitgangspunten omdat dit ook al als uitgangspunt gehanteerd is in zeef 1 en zeef 2.

2.2 Afweging van varianten

De ontwikkelde varianten zijn afgewogen om een keuze voor een VKV te kunnen maken. In deze afweging zijn dezelfde criteria meegenomen als in het afwegingskader in zeef 2. Op basis van de informatie uit zeef 2 is voor een aantal criteria geconstateerd dat deze zeker niet onderscheidend zijn tussen de varianten. Vervolgens zijn de varianten beoordeeld op de criteria die mogelijk wel onderscheidend zijn. Per deelgebied verschillen daarom de criteria waarop de afweging gemaakt is. Naast het afwegingskader uit zeef 2 zijn de varianten ook getoetst aan de harde en zachte eisen. De varianten voldoen in verschillende mate aan deze eisen, daarom is dit ook inzichtelijk gemaakt en meegenomen in de afweging.

Aangezien hetzelfde afwegingskader als in zeef 2 is gebruikt voor de afweging, is ook dezelfde beoordelingsschaal gebruikt. Deze wordt hieronder getoond.

Tabel 2-1 | Beoordelingsschaal afweging.

Score	Impact op realiseerbaarheid
0	(neutraal) Het criterium heeft geen of nauwelijks aandachtspunten ten aanzien van realiseerbaarheid.
-	(licht negatief) Het criterium heeft enige aandachtspunten ten aanzien van realiseerbaarheid.
--	(negatief) Het criterium heeft veel aandachtspunten ten aanzien van realiseerbaarheid.

Voor het deelgebied hoogspanningsstation Einighausen komt uit de harde en zachte eisen slechts één mogelijke variant naar voren. Voor dit deelgebied is er daarom geen afweging en is de VKV die ene variant. Voor de inlissing op hoogspanningsstation Maasbracht en de inlissing op het nieuw te bouwen station Einighausen zijn twee varianten naar voren gekomen. Bij deze deelgebieden wordt dus het afwegingskader en de harde en zachte eisen gebruikt om tot een VKV te komen.

In de volgende hoofdstukken zijn per deelgebied de eisen, varianten en afweging toegelicht. Elk hoofdstuk sluit af met een conclusie welke variant de VKV is.

3 Inlussing Maasbracht

3.1 Harde en zachte eisen

3.1.1 Overzicht eisen

Voor de inlussing van het tracé MBT-EGH op hoogspanningsstation Maasbracht hebben de eisen met name betrekking op de technische en ruimtelijke mogelijkheden voor de masten en lijnen en het zo veel mogelijk beperken van de invloed op woningen en bedrijven.

De onderstaande punten geven een overzicht van de harde en zachte eisen waar de voorkeursvariant aan moet voldoen. Deze zijn deels weergegeven in Figuur 3-1 en worden verder toegelicht in onderstaande paragrafen.

Harde eisen:

- Hoogspanningsstation Maasbracht wordt ingericht volgens de huidige plannen.
- Ten zuidoosten van hoogspanningsstation Maasbracht 380kV is ruimte nodig voor vier bovengrondse verbindingen, waarbij een minimale onderlinge afstand moet worden gehanteerd.
- De inlussing op een bestaande mast moet technisch mogelijk zijn.
- Geen (tijdelijke) masten op bestaande buisleidingen plaatsen.
- Indien nodig, ruimte voor tijdelijke mast ombouw tracé Maasbracht-Van Eyck.

Zachte eisen:

- Zo veel mogelijk gebruik maken van bestaande masten.
- Zo weinig mogelijk bestaande woningen kruisen.
- Zo weinig mogelijk nieuwe gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone.
- Zo weinig mogelijk bestaande bedrijven kruisen.



Figuur 3-1 | Eisen inlussing Station Maasbracht.

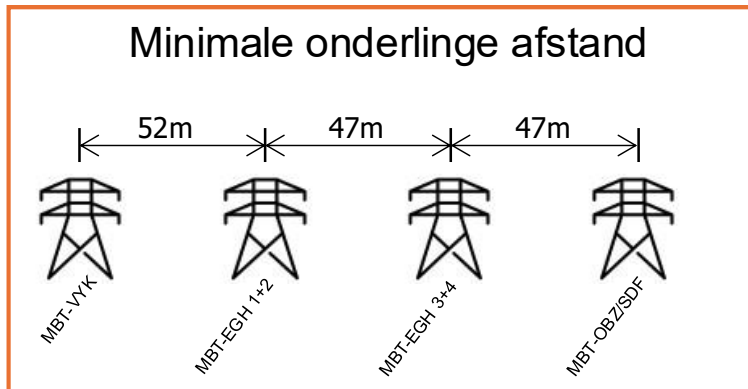
3.1.2 Harde eisen

Hoogspanningsstation Maasbracht 380kV wordt ingericht volgens de huidige plannen

Hoogspanningsstation Maasbracht 380kV wordt momenteel vernieuwd. Bij deze vernieuwing is al rekening gehouden met de inlussing van vier bovengrondse 380kV-verbindingen. Het gaat om twee bestaande 380kV-verbindingen (MBT-VYK en MBT-OBZ/SDF), één op te waarderen 150kV-verbinding (MBT-GRTH 1+2, huidig project MBT-EGH) naar 380kV verbinding (MBT-EGH circuit 1+ 2) en één toekomstig nieuw 380kV-circuit (MBT-EGH 3+4). Bij de vernieuwing van het station is deze zo ingericht dat de vier verbindingen kunnen aansluiten op de velden van het station. Daarvoor zijn de (toekomstige) mastposities op het station bepaald, zie Figuur 3-1.

Onderlinge afstand toekomstige inlussingen

Aan de zuidzijde van het hoogspanningsstation Maasbracht is ruimte nodig voor de vier bovengrondse 380kV-verbindingen. Om deze verbindingen veilig aan te leggen moet een minimale onderlinge afstand aangehouden worden (zie Figuur 3-2). De verbinding MBT-VYK is momenteel aangesloten op de tweede inlissing van links, maar zal in de nieuwe situatie aansluiten op de meest linkse inlissing. Verbinding MBT-EGH 1+2 zal aansluiten op de tweede inlissing van links, en bevindt zich dus tussen twee andere verbindingen.



Figuur 3-2 | Minimale onderlinge afstand tussen de vier (toekomstige) inlussingen op hoogspanningsstation Maasbracht

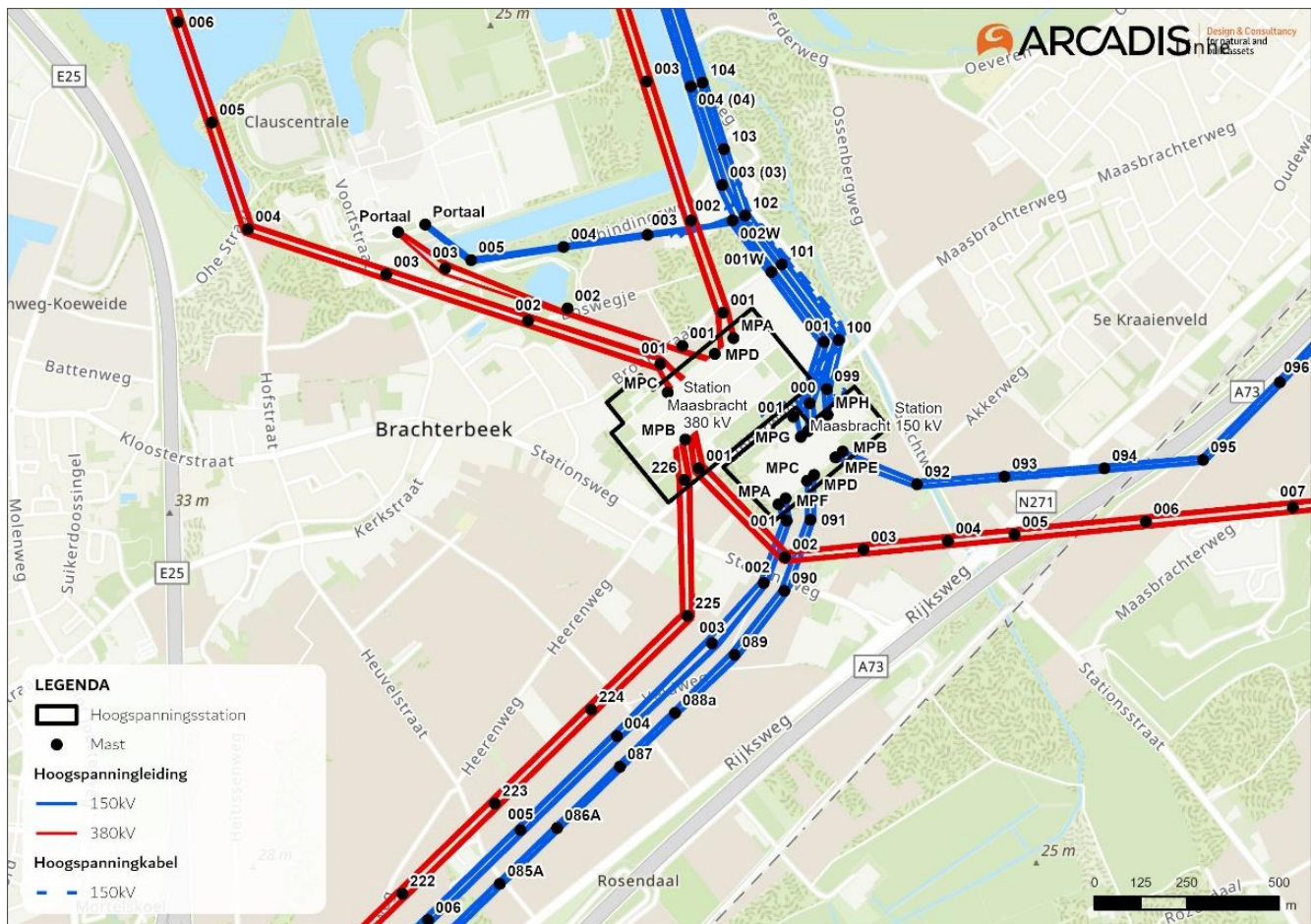
Door de inlissing tussen twee andere verbindingen is de schuifruimte voor MBT-EGH 1+2 naar links en rechts beperkt, wat invloed heeft op de richting van de lijn en de locatie van de nieuw te bouwen mast. De schuifruimte naar links wordt bepaald door de schuifruimte van MBT-VYK. MBT-VYK is beperkt in schuifruimte omdat het TenneT terrein grenst aan particulier terrein en het terrein niet vergroot kan worden.

Technische haalbaarheid inlissing op bestaande masten

Voor de inlissing van MBT-EGH 1+2 lust de verbinding in op het tracé van de bestaande 150kV-verbinding, om zo een hoek te maken en aan te kunnen sluiten op hoogspanningsstation Maasbracht. De bestaande masten hebben een hoek van minimaal 120 graden nodig omdat bij een kleine hoek er te veel zijwaartse krachten op de mast komt te staan. Bij scherpere hoeken moeten twee hoekmasten achter elkaar worden toegepast of kan er in bijzondere gevallen een speciale mast ontworpen worden. Scherpere hoeken dan 120 graden komen echter in principe in Nederland niet voor.³

Vanaf de masten 001 en 002 (zie Figuur 3-3) zou een kleinere hoek gemaakt moeten worden om aan te kunnen sluiten op het station en dit is dus niet mogelijk. Mast 003 is bij het aanleggen van de verbinding Maasbracht-Graetheide al voorbereid op het maken van de benodigde hoek naar het 380kV-station. Voor de inlissing van MBT-VYK is de dichtst bij het station staande mast, mast 225, geschikt om direct met het hoogspanningsstation te verbinden.

³ Bronnen: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-09/IEA-deelrapport-Technische-beoordeling-HSV-380-kV-Diemen-Lelystad-en-Ens.pdf> , <https://www.hoogspanningsnet.com/lijn/mastfunctie/hoekmast/>



Figuur 3-3 | Bestaand station Maasbracht en de verbindingen daaromheen, incl. masten en mastnummers.

Vermijden van bestaande buisleidingen

Om schade aan de buisleidingen te voorkomen en deze in geval van onderhoud bereikbaar te houden, mag een hoogspanningsmast niet gebouwd worden op buisleidingen en dient deze buiten een zogeheten belemmeringsgebied van 5m aan weerszijde van de hartlijn van de buisleiding geplaatst te worden. De nieuwe (tijdelijke) masten moeten daarom geplaatst worden buiten het belemmeringsgebied. In het gebied loopt één transportleiding, (zie ook Figuur 3-1); deze transporteert pekel. Deze buisleiding ligt niet in een rechte lijn, maar loopt wel min of meer parallel aan de stationsweg. Deze buisleiding loopt ook in het gebied van het VKA (Aanlanding Zuid) waarin 3 mogelijke tracés inclusief masten voor de inlusning van MBT-GRTH (nu MBT-EGH) voorzien waren.

Ruimte voor tijdelijke mast ombouw tracé Maasbracht-Van Eyck

Als onderdeel van het huidige project wordt de bestaande westelijke 380kV-verbinding MBT-VYK aangesloten op een nieuw meest westelijke aansluitpunt van het hoogspanningsstation. Afhankelijk van de wijze waarop MBT-VYK wordt aangepast, is tijdens de werkzaamheden een tijdelijke mast nodig voordat de verbinding definitief naar de nieuwe mast geleid kan worden. Voor deze tijdelijke mast is ruimte nodig is.

3.1.3 Zachte eisen

Zo veel mogelijk gebruik van bestaande masten

Als uitgangspunt wordt er bij voorkeur zo veel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande masten. Dit is om onnodige kosten en materiaalgebruik te voorkomen. Zoals beschreven bij de harde eisen zal mast 003 van de bestaande verbinding MBT-GTH gebruikt worden voor de inlusning van het tracé richting het hoogspanningsstation Maasbracht 380kV. Dit betekent dat bestaande masten 001 en 002 niet langer in gebruik zullen zijn en uiteindelijk worden verwijderd. Op het 380kV-hoogspanningsstation worden de bestaande masten hergebruikt. De mast (nummer 226) die nu wordt gebruikt voor de verbinding MBT-VYK zal worden gebruikt voor de verbinding MBT-EGH 1+2.

Ook voor de verbinding MBT-VYK worden zo veel mogelijk bestaande masten gebruikt. Dit is mogelijk door het inlussen vanaf mast 225 naar het station. Op het 380kV-hoogspanningsstation is voor deze verbinding wel een nieuwe eindmast nodig. Deze eindmast valt binnen het station en is lager dan de masten van de verbinding.

Zo weinig mogelijk bestaande woningen kruisen

Rondom het hoogspanningsstation bevinden zich meerdere woningen. Hoogspanningsverbindingen hebben een magneetveld en een landschappelijke impact, waardoor het niet wenselijk is om woningen te kruisen. Het beleid over magneetveldzones en woning, is beschreven in het voorzorgbeleid van de ministeries EZ en BZK.⁴ In het VKA liggen de woningen aan de Stationsweg 39, 41 en 72a binnen het zoekgebied voor een verbinding tussen het hoogspanningsstation en mast 003.

Zo weinig mogelijk nieuwe gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone

Het heeft de voorkeur om geen nieuwe gevoelige gebouwen⁵ binnen de magneetveldzone⁶ van een hoogspanningsverbinding te hebben. Indien dat niet mogelijk is, dan is de richtlijn om zo weinig mogelijk nieuwe gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone te hebben. Dit is beschreven in het voorzorgbeleid van de ministeries EZ en BZK⁷. De exacte magneetveldzone voor zowel de verbinding MBT-EGH als voor MBT-VYK is nog niet bepaald. De magneetveldzone kan mogelijk versmald worden door het toepassen van zogeheten fasenoptimalisatie⁸. Dit is een zogenaamde bronmaatregel. Bij fasenoptimalisatie wordt de stroom op een andere manier door de geleiders gestuurd dan door de bestaande lijnen. Daardoor zullen de magneetvelden van de afzonderlijke geleiders elkaar optimaal uitdoven. Om fasenoptimalisatie toe te passen zijn fysieke aanpassingen aan het hoogspanningsstation nodig, die meegenomen worden in de huidige verbouwing van het hoogspanningsstation. Op basis van ervaring met andere magneetveldzones is de verwachting dat de magneetveldzone in de nieuwe situatie smaller zal worden.

Zo weinig mogelijk bestaande bedrijven kruisen

Naast woningen bevinden zich ook meerdere bedrijven rondom het hoogspanningsstation. Het grootste aandachtspunt is het tuincentrum dat tussen de bestaande 380kV- en 150kV-verbinding ligt, Stationsweg 72. Aangezien de inlissing van het tracé bij mast 003 zal plaatsvinden, kan het niet worden voorkomen dat de verbinding over een deel van het tuincentrum heen gaat.

3.2 Varianten inlissing Maasbracht

3.2.1 Totstandkoming varianten

Zoals eerder toegelicht (zie paragraaf 1.3) was Aanlanding Zuid de enige van de vier alternatieven voor de inlissing bij Maasbracht die kansrijk werd geacht in zeef 1 (Selectie kansrijke alternatieven). Aanlanding Zuid is daarom als voorkeursalternatief gekozen. Binnen dit VKA waren drie tracés/varianten mogelijk binnen een driehoekvormig gebiedje (zie Figuur 3-4).

⁴ <https://www.rivm.nl/hoogspanningslijnen/herijkt-voorzorgbeleid>

⁵ Gevoelige gebouwen zijn verblijfsobjecten met functies zoals wonen, zorg of onderwijs.

⁶ De magneetveldzone van een hoogspanningslijn is het gebied links en rechts van een bovengrondse hoogspanningslijn waar het magneetveld gemiddeld over een jaar sterker is dan 0,4 [microtesla](#). Het begrip magneetveldzone wordt alleen gebruikt voor bovengrondse hoogspanningslijnen en niet voor andere onderdelen van het elektriciteitsnetwerk. Voor magneetvelden zijn geen wettelijke limieten; wel is er een Europese aanbeveling die blootstelling aan een magneetveldsterkte voor mensen van meer dan 100 microtesla afraadt. Bij hoogspanningsverbindingen van TenneT wordt deze blootstellingslimiet nergens overschreden op plaatsen die voor publiek toegankelijk zijn

⁷ <https://www.rivm.nl/hoogspanningslijnen/herijkt-voorzorgbeleid>

⁸ Voor meer informatie over fasenoptimalisatie, zie de [Factsheet Fasenoptimalisatie](#) van TenneT en de volgende YouTube-video: <https://www.youtube.com/watch?v=ULc8OSUgyJM&list=PLcOjw-C20rcbVjvjaEzFP28e7Ehq8J148&index=16>



Figuur 3-4 | VKA inlissing hoogspanningsstation Maasbracht uit zeef 2

Sinds de keuze van het VKA is er sprake van voortschrijdend inzicht. De westelijke variant in het VKA laat te weinig ruimte over voor de benodigde tijdelijke mast voor MBT-VYK. Ook is zeker dat deze variant een woning zou kruisen. Deze variant voldoet daarmee niet aan één van de harde eisen en niet aan één van de zachte eisen. Bij de middelste en oostelijke variant komt de benodigde permanente mast op de pekelleiding dan wel binnen 5m van de pekelleiding. De ligging van deze pekelleiding was ten tijde van de keuze van het VKA nog niet bekend. De pekelleiding maakt dat deze tracés beide niet aan één van de harde eisen voldoen. De mitigerende maatregel hiervoor zou zijn om de pekelleiding te verleggen. Hieraan zijn wel consequenties verbonden. Ten eerste technisch, de leiding moet buiten gebruik genomen worden, mogelijk geleegd en schoongemaakt voordat werkzaamheden aan de leiding kunnen starten. Vervolgens moet een nieuwe route bepaald, vergund en gerealiseerd voor de te verleggen leiding. Ten tweede zijn er mogelijk gevolgen voor de planning, het is nu onbekend wanneer een buitengebruikstelling mogelijk zou zijn en hoelang (de voorbereiding van) de werkzaamheden van de verlegging zouden duren. Ten derde zijn er consequenties voor de kosten. Dit zijn enerzijds de kosten van (de voorbereiding van) de verlegging zelf en anderzijds de kosten ter compensatie van eventuele stillegging van de installaties van de gebruikers van de pekel. Voor de oostelijke variant komt daarbij dat deze een woning kruist en daarmee ook aan één van de zachte eisen niet voldoet.

Alle varianten in het VKA voldoen niet aan de harde eisen, tenzij de pekelleiding verlegd wordt. Aangezien twee varianten (westelijk en oostelijk) woningen kruisen en dus ook niet aan een van de zachte eisen voldoen, is de kansrijkheid van deze varianten dusdanig laag dat deze niet verder worden meegenomen in de afweging. Daarmee is binnen het driehoekvormig gebied uit het VKA alleen de middelste variant inclusief verlegging pekelleiding relevant om mee te nemen in de afweging in zeef 3.

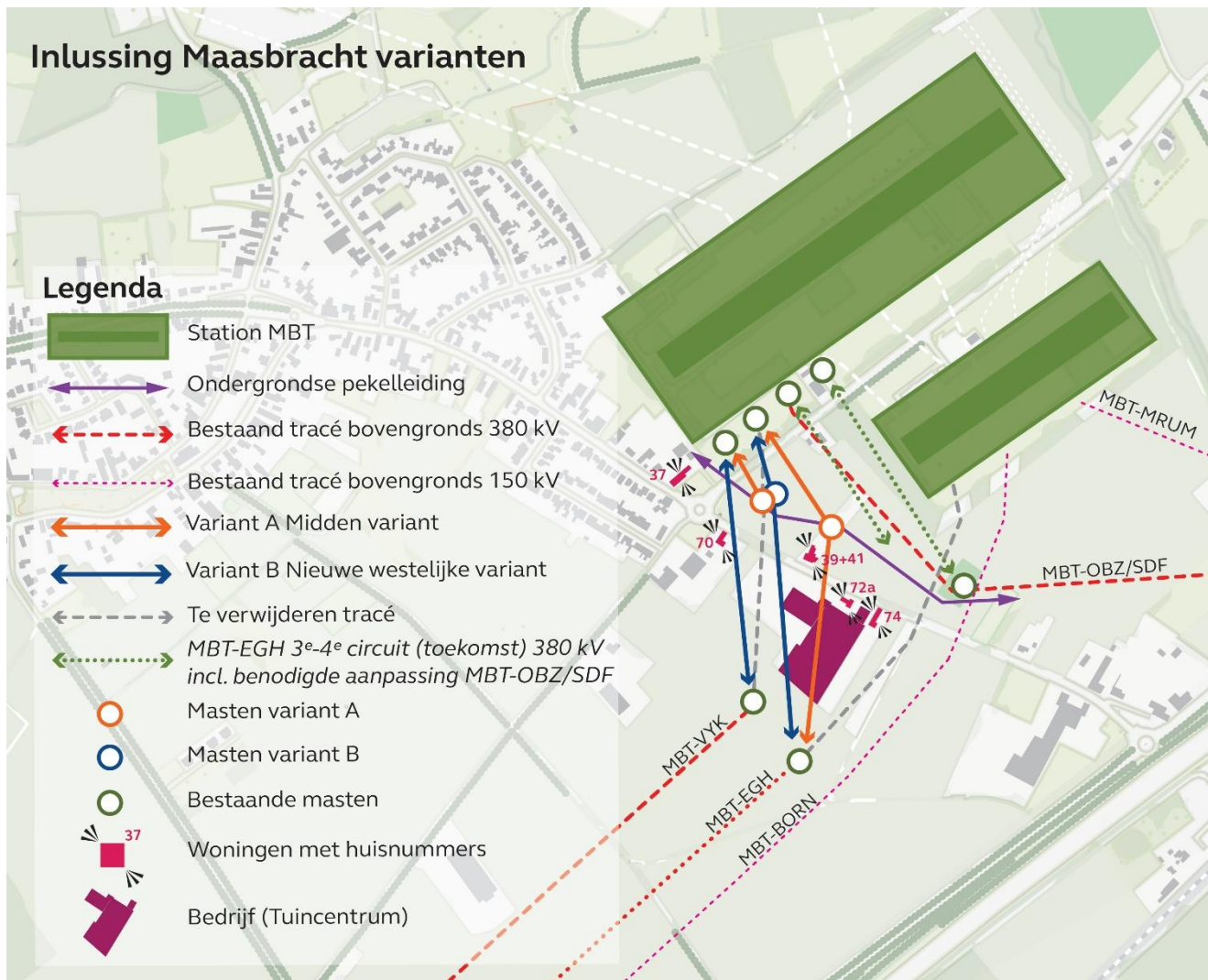
Gezien bovenstaand voortschrijdend inzicht is er binnen Aanlanding Zuid gezocht naar een variant buiten het driehoekvormige gebied. Ten oosten van het driehoekvormige gebied is echter geen variant mogelijk. De benodigde mast is lastig te plaatsen tussen de Stationsweg en de benodigde ruimte voor de toekomstige verbinding MBT-EGH 3+4. Bovendien zou de verbinding over de woning van stationsweg 74 gaan. Westelijk van het driehoekvormige gebied is wel een variant mogelijk indien ook de verbinding MBT-VYK naar het westen wordt verschoven. Deze nieuwe, meest westelijke variant is ook meegenomen in de afweging. In de volgende paragrafen zijn de af te wegen varianten opgenomen in Figuur 3-5 en daarna beschreven.

Conclusie

Voor het inlussen van de verbinding MBT-VYK en MBT-EGH 1+2 op Station Maasbracht 380kV zijn er dus twee varianten naar voren gekomen:

- Variant A: Midden variant
- Variant B: Nieuwe westelijke variant

Beide varianten zijn te zien in Figuur 3-5 en zijn verder toegelicht in paragraaf 3.2.2. De varianten worden tegen elkaar afgewogen in paragraaf 3.3.



Figuur 3-5 | Varianten inlussing Maasbracht

3.2.2 Omschrijving varianten

Variant A: Middenvariant

De middenvariant (Figuur 3-5) voor de inlussing met hoogspanningsstation Maasbracht buigt af bij de bestaande mast met mastnummer 003 (Figuur 3-3). Vanaf hier loopt het tracé tussen de woningen Stationsweg 41 en 70 door, zonder deze woningen te kruisen. De verbinding MBT-VYK volgt zoveel mogelijk het huidige tracé, totdat deze via een nieuwe mast afbuigt naar het station. Deze verbinding kruist ook geen woningen. Om dit tracé te kunnen realiseren moet op het station een nieuwe eindmast voor MBT-VYK geplaatst worden en moeten er twee nieuwe definitieve masten worden geplaatst; één voor MBT-EGH en één voor MBT-VYK. De nieuw te plaatsen mast van MBT-EGH is echter alleen te plaatsen op de plek waar de bestaande pekelleiding zich bevindt. Zoals eerder aangegeven moet hierdoor de pekelleiding te verlegd worden. Daarnaast is een tijdelijke mast nodig voor de realisatie van MBT-VYK. Deze tijdelijke mast is nodig omdat de nieuwe mast in het huidige tracé geplaatst wordt. De huidige lijn moet daarom tijdelijk uit de weg, zodat de nieuwe mast gebouwd kan worden.

Variant B: Nieuwe westelijke variant

De nieuwe westelijke variant (Figuur 3-5) voor de inlussing met hoogspanningsstation Maasbracht buigt af bij de bestaande mast met mastnummer 003 (Figuur 3-3). Vanaf hier loopt het tracé met een lichte knik naar het hoogspanningsstation. Voor deze variant van MBT-EGH is één nieuwe definitieve mast nodig en deze kan buiten het belemmeringsgebied van de buisleiding geplaatst worden. Voor de verbinding MBT-VYK is bij deze variant alleen een nieuwe eindmast op het station nodig. Deze verbinding buigt af vanaf de bestaande mast 225 direct naar het station. De verbindingen MBT-EGH en MBT-VYK lopen parallel aan elkaar richting het hoogspanningsstation

Maasbracht en kruisen geen woningen. Er zijn in deze variant geen tijdelijke masten nodig. MBT-VYK kan aangepast worden zonder tijdelijke mast, omdat het tracé direct op het station aansluit.

3.3 Afweging

3.3.1 Toetsing aan eisen

In onderstaande tabel zijn de harde en zachte eisen weergegeven in de linkerkolom. In de middelste en rechterkolom is aangegeven in welke mate de varianten voldoen aan deze eisen.

Tabel 3-1 | Toetsing aan harde en zachte eisen bij varianten inlusing Maasbracht.

Uitgangspunt	Variant A: Middenvariant	Variant B: Nieuwe westelijke variant
Harde eisen		
<i>Hoogspanningsstation Maasbracht wordt ingericht volgens de huidige plannen.</i>	MBT-VYK en MBT-EGH 1+2 sluiten aan op twee meest linker masten zoals voorzien in de vernieuwing van hoogspanningsstation Maasbracht. Variant A voldoet volledig aan deze eis.	MBT-VYK en MBT-EGH 1+2 sluiten aan op twee meest linker masten zoals voorzien in de vernieuwing van hoogspanningsstation Maasbracht. Variant B voldoet volledig aan deze eis.
<i>Ten zuidoosten van hoogspanningsstation Maasbracht is ruimte nodig voor vier bovengrondse verbindingen, waarbij een minimale onderlinge afstand moet worden gehanteerd.</i>	Voor MBT-EGH 3+4 en MBT-OBZ/SDF is door de benodigde minimale afstanden geen schuifruimte en liggen de tracés vast. MBT-EGH 1+2 en MBT-VYK kunnen voldoende afstand houden. Variant A voldoet volledig aan deze eis.	Voor MBT-EGH 3+4 en MBT-OBZ/SDF is door de benodigde minimale afstanden geen schuifruimte en liggen de tracés vast. MBT-EGH 1+2 en MBT-VYK kunnen voldoende afstand houden. Variant B voldoet volledig aan deze eis.
<i>De inlusing op een bestaande mast moet technisch mogelijk zijn.</i>	Mast 003 is technisch geschikt om MBT-EGH 1+2 in te lussen op hoogspanningsstation Maasbracht. Om deze afstand te overbruggen is echter wel een definitieve extra mast nodig. Mast 225 is technisch geschikt om MBT-VYK in te lussen op het station. Hier wordt wel een definitieve extra mast geplaatst en een eindmast op het station. Variant A voldoet volledig aan deze eis.	Mast 003 is technisch geschikt om MBT-EGH 1+2 in te lussen op hoogspanningsstation Maasbracht. Om deze afstand te overbruggen is echter wel een definitieve extra mast nodig. Mast 225 is technisch geschikt om MBT-VYK direct in te lussen op het station, zonder definitieve extra mast, wel een eindmast op het station. Variant B voldoet volledig aan deze eis.
<i>Geen (tijdelijke) masten op bestaande buisleidingen plaatsen.</i>	Bij variant A is het niet mogelijk om de benodigde mast te plaatsen buiten de belemmeringszone van de buisleiding. Variant A kan alleen aan deze eis voldoende indien de pekelleiding verlegd wordt.	Bij variant B kan de benodigde mast geplaatst worden buiten de belemmeringszone van de buisleiding. Variant B voldoet volledig aan deze eis.
<i>Indien nodig, ruimte voor tijdelijke mast ombouw tracé Maasbracht-Van Eyck.</i>	Bij variant A kan ruimte worden vrijgehouden voor een tijdelijke mast voor de ombouw van tracé MBT-VYK. Variant A voldoet volledig aan deze eis.	Bij variant B zijn geen tijdelijke masten nodig. Variant B voldoet volledig aan deze eis.
Zachte eisen		
<i>Zo veel mogelijk gebruik maken van bestaande masten.</i>	Variant A maakt zo veel mogelijk gebruik van bestaande masten. Daarnaast zijn er twee nieuwe definitieve masten nodig, één bij de verbinding MBT-EGH en één bij de verbinding MBT-VYK, daarnaast is een eindmast op station nodig voor MBT-VYK. Variant A voldoet aan deze eis, maar er zijn wel twee nieuwe masten nodig.	Variant B maakt zo veel mogelijk gebruik van bestaande masten. Daarnaast is één nieuwe definitieve mast nodig voor MBT-EGH, voor MBT-VYK is geen nieuwe definitieve mast nodig; wel is een eindmast op station nodig voor MBT-VYK. Variant B voldoet aan deze eis, maar er is wel één nieuwe mast nodig.

Uitgangspunt	Variant A: Middenvariant	Variant B: Nieuwe westelijke variant
<i>Zo weinig mogelijk bestaande woningen kruisen.</i>	Zowel de verbinding MBT-EGH als MBT-VYK kruist geen woningen. Variant A voldoet volledig aan deze eis.	Zowel de verbinding MBT-EGH als MBT-VYK kruist geen woningen. Variant B voldoet volledig aan deze eis.
<i>Zo weinig mogelijk nieuwe gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone.</i>	TenneT heeft de indicatieve magneetveldzones bepaald, waaruit blijkt dat geen nieuw gevoelig gebouw in de magneetveldzone van de verbindingen komen te liggen. Variant A voldoet volledig aan deze eis.	TenneT heeft de indicatieve magneetveldzones bepaald, waaruit blijkt dat geen nieuw gevoelig gebouw in de magneetveldzone van de verbindingen komt te liggen. Variant B voldoet volledig aan deze eis.
<i>Zo weinig mogelijk bestaande bedrijven kruisen</i>	Bij variant A kruist MBT-EGH 1+2 een tuincentrum. De verbinding MBT-VYK kruist geen bestaande bedrijven. Variant A voldoet beperkt aan deze eis.	Bij variant B kruist MBT-EGH 1+2 een tuincentrum. De verbinding MBT-VYK kruist geen bestaande bedrijven. Variant B voldoet beperkt aan deze eis.

3.3.2 Toetsing aan afwegingskader

Om een afweging te kunnen maken tussen de twee varianten, wordt hetzelfde afwegingskader gebruikt als in het Verkenningdocument.⁹ Wel kan op basis van het Verkenningdocument en de beschikbare informatie op voorhand al worden aangemerkt welke afwegingscriteria voor beide varianten eenzelfde beoordeling hebben. Deze zijn te zien in Tabel 3-2, en zijn niet onderscheidend voor de afweging van de varianten. De onderscheidende criteria worden per variant besproken verderop in de huidige paragraaf, onder Tabel 3-2.

De afwegingscriteria die wel onderscheidend (kunnen) zijn en waar in de paragrafen hieronder per variant nader naar worden gekeken, zijn:

- Impact op bestaande landschapsstructuren
- Invloed op bedrijven
- Aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldzone (gebruiksfasen)
- Aantal nieuwe masten dat nodig is om de nieuwe lijnen te faciliteren
- Kosten

Onderstaande Tabel 3-2 geeft de niet-onderscheidende afwegingscriteria uit het afwegingskader weer. Deze zullen niet verder worden behandeld om de twee varianten af te wegen.

Tabel 3-2 | Niet-onderscheidende afwegingscriteria uit het afwegingskader voor de twee varianten voor het aansluiten van hoogspanningsstation Maasbracht.

Thema	Aspect	Criterium	Beoordeling op	Niet onderscheidend, omdat...
Milieu	Bodem	Bodemkwaliteit	Aanwezigheid bekende bodemverontreiniging - bodemloket	Geen gegevens bodemloket bekend, echter voor nu geen reden om aan te nemen dat het onderscheidend is.
		Zetting	Zettingsgevoeligheid bodem	Beide varianten liggen in gebied met middelhoge zettingsgevoeligheid
	Water	Grondwater	Ligging in waterwin- of grondwaterbeschermingsgebied	Beide varianten hebben geen ligging in waterwin- of grondwaterbeschermingsgebied. Wel liggen beide in een boringvrije zone, maar geen boring dieper dan 30m verwacht.

⁹ https://www.limburg.nl/publish/pages/8562/241127_mbt-grth_verkenningdocument_def2.pdf

Thema	Aspect	Criterium	Beoordeling op	Niet onderscheidend, omdat...
		Oppervlaktewater	Ligging in beheerszone primaire en secundaire watergangen	Beide varianten hebben geen ligging in beheerszone primaire en secundaire watergangen
			Nabij of in waterkeringen	Beide varianten hebben geen ligging in of nabij waterkeringen
	Natuur	Natura 2000	Ligging in en indirecte effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden	Beide varianten liggen op ~4 km afstand van N2000-gebied Grensmaas.
		NNN en overige beschermde gebieden	Ligging in NNN	Beide varianten liggen niet in NNN-gebied
			Ligging in Groenblauwe mantel	Beide varianten liggen niet in Groenblauwe mantel
			Ligging in weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden	Beide varianten liggen niet in weidevogelleefgebied of ganzenfoerageergebied
		Beschermde soorten	Effecten op beschermde soorten	Bij beide varianten leefgebieden dassen en broedvogels aanwezig ¹⁰
		Houtopstanden	Effecten op houtopstanden	Beide varianten gaan over enkele bomen heen (variant A ten noorden van de Stationsweg en variant B ter hoogte van de Linnerweg), maar er zit geen aanzienlijk verschil tussen de varianten in de effecten op houtopstanden.
	Cultuurhistorie	Cultuurhistorie	Ligging in cultuurhistorische waarden	Beide varianten hebben ligging in cultuurhistorisch vlak 'endkeergond'
	Aardkunde	Aardkunde	Ligging in aardkundige waarden	Beide varianten hebben geen ligging in aardkundige waarden
	Archeologie	Archeologie	Ligging in archeologische waarden	Beide varianten hebben ligging in gebied met hoge trefkans archeologische waarden
Leefomgeving	Leefomgeving	Geluid	Afstand tot geluidsgevoelige objecten (300 m) en stiltegebieden	Geen stiltegebieden binnen 300 m, wel gevoelige gebouwen nabij (<300m). Bij beide varianten even veel, dus geen onderscheid. 380kV-verbinding voldoet wel aan alle bronmaatregelen, en gaat minder geluid produceren dan de huidige 150kV-lijn.
	Veiligheid	Externe veiligheid	Nabijheid BRZO-locaties	Geen BRZO-locaties nabij bij beide varianten

¹⁰ Effecten op beschermde soorten wordt in het MER voor de voorkeursvariant nog uitgebreid onderzocht op grond van beschikbare informatie. Dit omvat ook onderzoek naar mogelijke draadslachtoffers.

Thema	Aspect	Criterium	Beoordeling op	Niet onderscheidend, omdat...
			Veiligheidscontouren en aandachtsgebieden	Beide varianten hebben geen ligging in PR-contouren of aandachtsgebieden
		Verkeersveiligheid	Ligging in beheerszone rijkswegen	Beide varianten liggen niet in beheerszone rijkswegen
			Zo min mogelijk kruisingen met infra	Beide varianten hebben slechts één kruising met infra; met de Stationsweg
		Ontplobbare oorlogsresten (OO)	Ligging in gebieden die verdacht zijn op het aantreffen van ontplobbare oorlogsresten	Geen ruimingen bekend (BeoBOM) die overlappen met de varianten, enkel ruimingen verder gelegen aan de Stationsweg.
		Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)	Risico's door elektromagnetische compatibiliteit	Voor nu geen reden om aan te nemen dat het onderscheidend is.
		Windturbines	Risico's door de nabijheid van windturbines (245 m afstand)	Geen windturbines binnen 245 m van de varianten
	Gebruiksfuncties	Werken	Invloed op landbouw	Beide varianten lopen grofweg voor dezelfde lengte over landbouwgrond heen, slechts ~35 meter verschil (op een tracé van bijna 500 meter); geen (significant) onderscheid
		Recreatie	Doorkruising van recreatiegebieden en -routes	Beide varianten overlappen niet met recreatiegebieden of -routes
		Overige functies	Aanwezigheid van overige functies, zoals zon- en windparken	Geen overige functies bekend
	Duurzaamheid	Klimaat	Broeikasgasemissies tijdens de aanleg- en gebruiksfase (CO2)	Bij beide varianten enkel sprake van tijdelijke emissies
Techniek	Ruimtelijk beleid	Overige ruimtelijke ontwikkelingen	Raakvlak ruimtelijk beleid/ruimtelijke ontwikkelingen van de gemeenten, provincie en Rijk met de opgave	Voor beide varianten geldt de Omgevingsvisie Maasgouw: behoud en versterking van rationeel agrarisch landschap met versterking van de primaire groene structuurdragers
	Toekomstbestendigheid	Aansluitingen	Aantal extra aansluitingen die gerealiseerd kunnen worden voor aansluiting van toekomstige klanten	Niet van toepassing bij Maasbracht
	Realisatie	Tijd	Benodigde tijd voor realisatie	De inschatting is dat er geen verschil is in benodigde tijd voor realisatie tussen de varianten.
		Kabellengte 150 kV	Lengte benodigde 150kV-kabels	Betreft dezelfde benodigde lengte bij beide varianten.
		Lijnlengte 380 kV	Lengte benodigde 380kV-hoogspanningslijnen	Geen significant verschil; maximaal enkele tientallen (30-50) meters verschil in lengte, over een totale lengte van bijna 500 meter

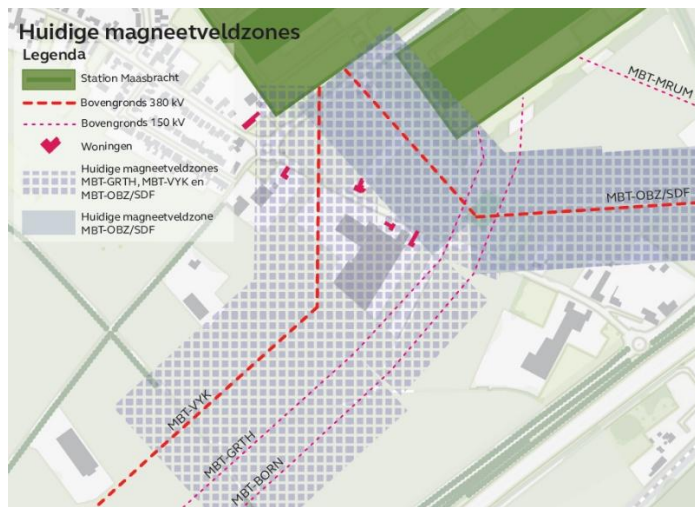
Thema	Aspect	Criterium	Beoordeling op	Niet onderscheidend, omdat...
		VNB	Hoeveel VNB's zijn er nodig om alles aan te sluiten?	De details van het inlusen moeten nog verder uitgewerkt worden; het aantal VNB's moet nog vastgesteld worden. Voor nu wordt aangenomen dat dit niet onderscheidend is tussen de varianten.
	Ontwerp	Belemmeringen	Zijn er belemmeringen in het ontwerp van het station?	Station Maasbracht wordt voorbereid op deze nieuwe inlusning vanuit het zuiden; bij beide varianten geen belemmeringen

Variant A: middenvariant

In de tabel hieronder is de beoordeling van variant A op de onderscheidende criteria zoals omschreven aan begin paragraaf 3.3 te zien. Onder de tabel worden de belangrijkste punten van deze beoordeling kort samengevat.

Tabel 3-3 | Beoordeling variant A voor de inlusning van hoogspanningsstation Maasbracht

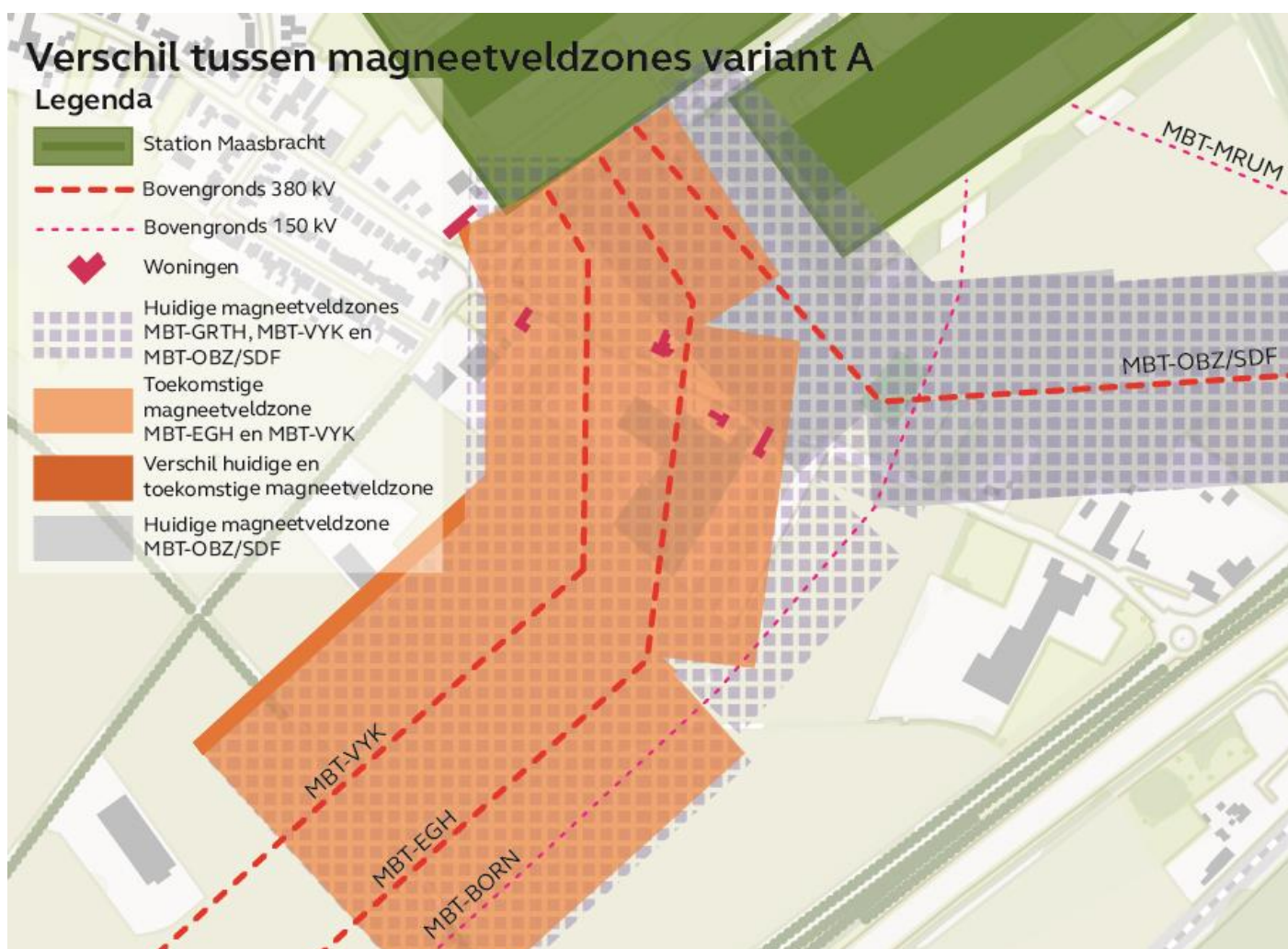
Beoordeling op	Variant A: Middenvariant
Impact op bestaande landschapsstructuren	Twee nieuwe masten zorgen voor onrustig beeld. Verbinding MBT-VYK en MBT-EGH lopen niet parallel aan elkaar. De nieuwe mast van MBT-EGH komt relatief dicht bij een woning wat landschappelijk minder gewenst is vanwege het schaalverschil mast-huis.
Invloed op bedrijven	De verbinding MBT-EGH kruist het tuincentrum volledig.
Aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldzone (gebruiksfase)	Woningen aan de Stationsweg 37, 39, 41, 70, 72a en 74 liggen op dit moment in een magneetveldzone, van ofwel MBT-VYK ofwel MBT-GTH. Dit verandert niet. Wel komt de verbinding MBT-EGH dicht bij nummers 39, 41 en 72a dan MBT-GTH nu. MBT-EGH komt verder van nummer 74 dan MBT-GTH nu. MBT-VYK komt dicht bij nummer 37 en 70 dan in de huidige situatie. Er is dus geen verandering in het aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldzones na realisatie van het huidige project. Zie Figuur 3-6 voor de magneetveldzones van MBT-GRTH, MBT-VYK en MBT-OBZ/SDF in de huidige situatie en Figuur 3-7 voor de toekomstige situatie met MBT-EGH en MBT-VYK verlegd. In Figuur 3-8 is het verschil tussen huidige en toekomstige situatie weergegeven.
Aantal nieuwe masten dat nodig is om de nieuwe lijnen te faciliteren	Deze variant behoeft twee nieuwe definitieve masten; voor zowel MBT-EGH als voor MBT-VYK. Daarnaast komt op het station een eindmast voor MBT-VYK.
Kosten vanuit ontwerp en realisatie	De kosten bestaan naast de gebruikelijke kosten voor masten en lijnen uit de kosten voor het verleggen van de pekelleiding. De kosten voor het verleggen van de pekelleiding zijn in dit stadium nog onbekend, maar bestaan naast de kosten van de verlegging zelf ook uit het voorbereiden van de verlegging en eventueel het compenseren van misgelopen inkomsten en stillegging van installaties van gebruikers van de pekel.



Figuur 3-6 | Huidige verbindingen met huidige magneetveldzones



Figuur 3-7 | Toekomstige magneetveldzones



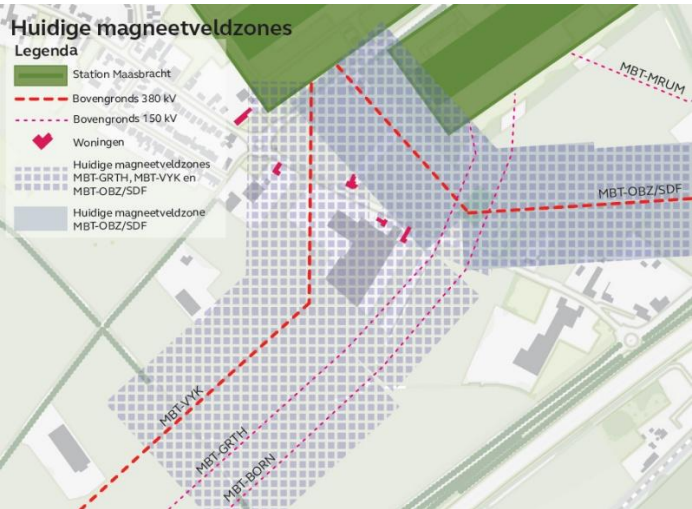
Figuur 3-8 | Verschil tussen huidige magneetveldzones en toekomstige magneetveldzones – Variant A

Variant B: Nieuwe westelijke variant

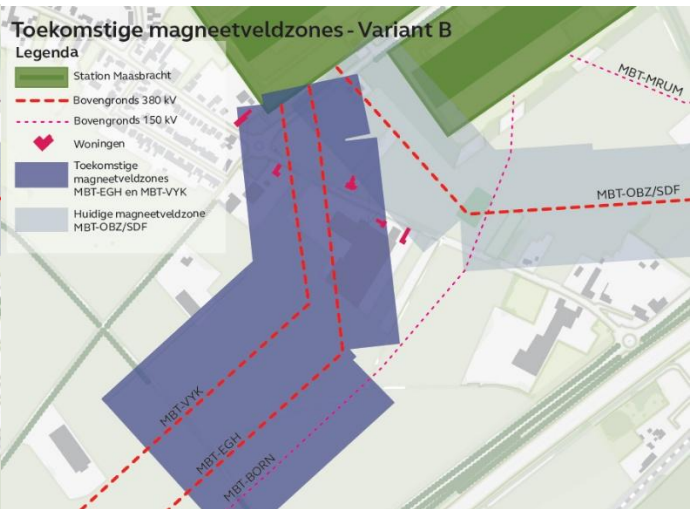
In de tabel hieronder is de beoordeling van variant B op de onderscheidende criteria zoals omschreven aan begin paragraaf 3.3 te zien. Onder de tabel worden de belangrijkste punten van deze beoordeling kort samengevat.

Tabel 3-4 | Beoordeling variant B voor de inlissing van hoogspanningsstation Maasbracht.

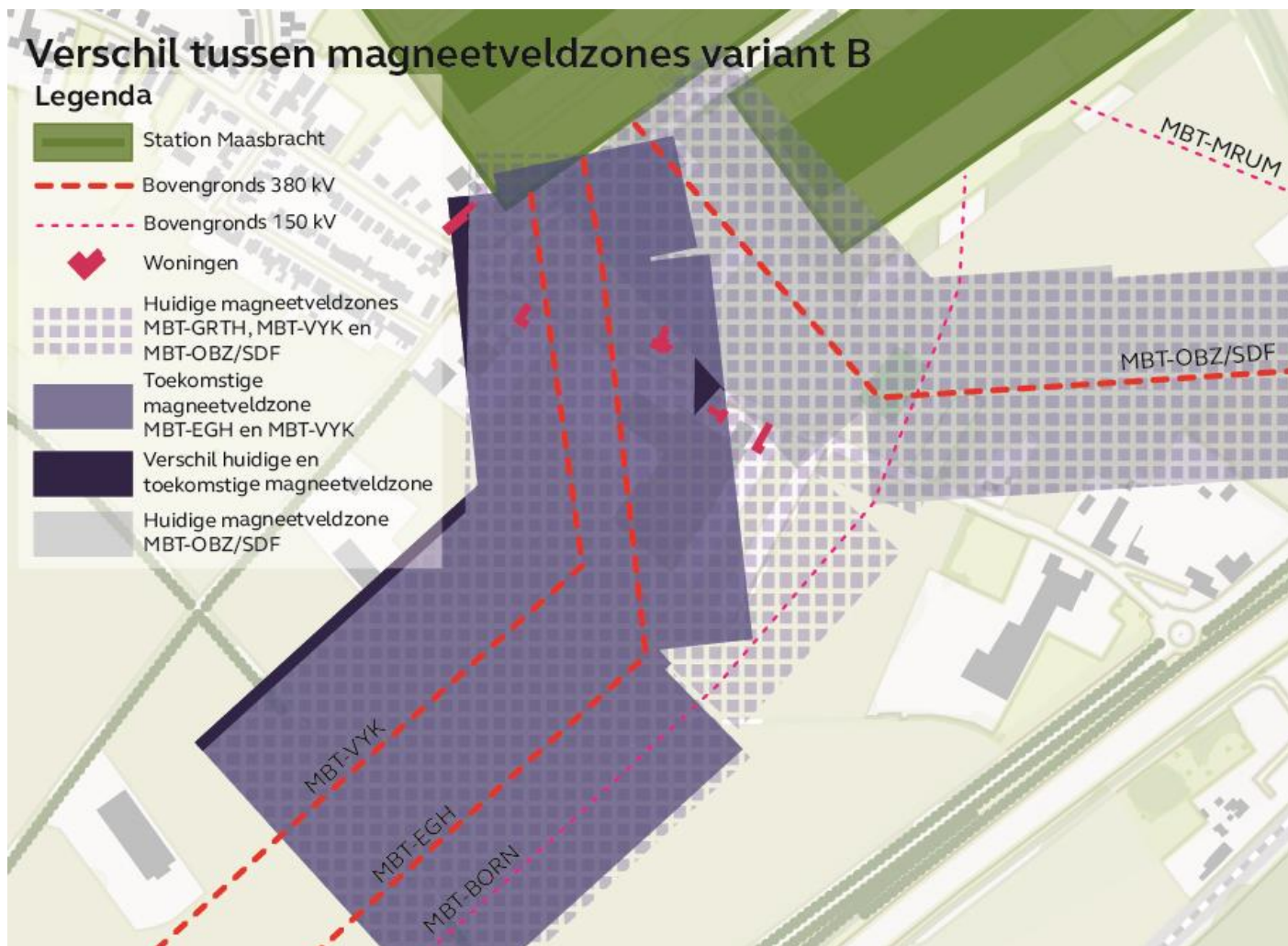
Beoordeling op	Variant B: Nieuwe westelijke variant
Impact op bestaande landschapsstructuren	Eén nieuwe mast. Verbinding MBT-VYK en MBT-EGH lopen parallel aan elkaar en dit heeft landschappelijk gezien de voorkeur. De nieuwe mast van MBT-EGH komt verder van de woningen van Stationsweg 39/41 te liggen in vergelijking tot variant A.
Invloed op bedrijven	De verbinding MBT-EGH kruist het tuincentrum.
Aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldzone (gebruiksphase)	Woningen aan de Stationsweg 37, 39, 41, 70, 72a en 74 liggen op dit moment in een magneetveldzone, van ofwel MBT-VYK ofwel MBT-GTH. Dit verandert niet, met uitzondering van nummer 74. Wel komt de verbinding MBT-EGH dichterbij nummers 39, 41 en 70 en MBT-VYK dichterbij nummers 37 en 70. Anderzijds komt MBT-EGH verder van nummer 74, deze komt zelfs buiten de magneetveldzone van MBT-EGH te liggen. Kanttekening daarbij is dat nummer 74 ook binnen de magneetveldzone van verbinding MBT-OBZ/SDF ligt. Deze verbinding blijft (voorlopig) ongewijzigd waardoor nummer 74 binnen een magneetveldzone blijft. De verbinding MBT-OBZ/SDF wijzigt alleen bij aanleg van MBT-EGH 3+4, welke zelf ook een magneetveldzone zal hebben, waardoor nummer 74 ook dan binnen een magneetveldzone blijft. Er is dus voor de genoemde woningen geen verandering in het aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldzone. Zie Figuur 3-9 voor de magneetveldzones van MBT-GRTH, MBT-VYK en MBT-OBZ/SDF in de huidige situatie en Figuur 3-10 voor de toekomstige situatie met MBT-EGH en MBT-VYK verlegd. In Figuur 3-11 is het verschil tussen huidige en toekomstige situatie weergegeven.
Aantal nieuwe masten dat nodig is om de nieuwe lijnen te faciliteren	Deze variant behoeft één nieuwe definitieve mast, in de lijn MBT-EGH. Daarnaast komt op het station een eindmast voor MBT-VYK.
Kosten vanuit ontwerp en realisatie	De kosten bestaan uit de gebruikelijke kosten voor masten en lijnen. De inschatting is dat er een minimaal, niet significant verschil is in de gebruikelijke kosten tussen de varianten.



Figuur 3-9 | Huidige verbindingen met huidige magneetveldzones



Figuur 3-10 | Toekomstige magneetveldzones



Figuur 3-11 | Verschil tussen huidige magneetveldzones en toekomstige magneetveldzones – Variant B

3.3.3 Samenvatting afweging

De beoordelingen uit de voorgaande paragrafen zijn weergegeven in onderstaande tabel, om tot een afweging tussen de varianten te komen. De beoordelingssystematiek is toegelicht in paragraaf 2.2.

Tabel 3-5 | Samenvatting afweging varianten voor inlusning hoogspanningsstation Maasbracht.

Beoordeling op	Variant A: Middenvariant	Variant B: Nieuwe westelijke variant
Toetsing harde eisen	Bij variant A is het niet mogelijk om de benodigde mast te plaatsen buiten de belemmeringszone van de buisleiding. Om dit te mitigeren moet de buisleiding verlegd worden. Verder voldoet variant A aan alle harde eisen.	Bij variant B kan de benodigde mast geplaatst worden buiten de belemmeringszone van de buisleiding. Variant B voldoet volledig aan alle harde eisen.
Toetsing zachte eisen	Bij variant A zijn er twee nieuwe definitieve masten en een eindmast nodig. Deze variant kruist het tuincentrum. Verder voldoet variant A aan alle zachte eisen.	Bij variant B is er één nieuwe definitieve mast en een eindmast nodig. Deze variant kruist het tuincentrum. Verder voldoet variant B aan alle zachte eisen.
Impact op bestaande landschapsstructuren	Twee nieuwe masten zorgen voor onrustig beeld. Verbinding MBT-VYK en MBT-EGH lopen niet	Eén nieuwe mast. Verbinding MBT-VYK en MBT-EGH lopen parallel aan elkaar. De nieuwe mast van

Beoordeling op	Variant A: Middenvariant	Variant B: Nieuwe westelijke variant
	parallel aan elkaar. De nieuwe mast van MBT-EGH komt relatief dicht bij een woning wat landschappelijk minder gewenst is vanwege het schaalverschil mast-huis.	MBT-EGH komt verder van een woning.
Invloed op bedrijven	De verbinding MBT-EGH kruist het tuincentrum volledig.	De verbinding MBT-EGH kruist het tuincentrum.
Aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldzone (gebruiksfase)	Woningen aan de Stationsweg 37, 39, 41, 70, 72a en 74 liggen op dit moment in een magneetveldzone, van ofwel MBT-VYK ofwel MBT-GTH. Dit verandert niet. Er is dus geen verandering in het aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldzone na realisatie van het huidige project.	Woningen aan de Stationsweg 37, 39, 41, 70 en 72a liggen op dit moment al in een magneetveldzone, van ofwel MBT-VYK ofwel MBT-GTH. Dit verandert niet. Nummer 74 komt wel buiten de magneetveldzone te liggen. Kanttekening daarbij is dat nummer 74 ook binnen de magneetveldzone van verbinding MBT-OBZ/SDF ligt. Deze verbinding blijft (voorlopig) ongewijzigd waardoor nummer 74 binnen een magneetveldzone blijft. Er is dus voor de genoemde woningen geen verandering in het aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldzone.
Aantal nieuwe masten dat nodig is om de nieuwe lijnen te faciliteren	Deze variant behoeft twee nieuwe definitieve masten en een eindmast op het station.	Deze variant behoeft één nieuwe definitieve mast en een eindmast op het station
Kosten vanuit ontwerp en realisatie	De kosten van bestaan naast de gebruikelijke kosten voor masten en lijnen uit de kosten voor het verleggen van de pekelleiding. Deze kosten zijn in dit stadium nog onbekend, maar kunnen naast de kosten van de verlegging zelf ook bestaan uit het compenseren van misgelopen inkomsten en stillegging van installaties van gebruikers van de pekel.	De kosten bestaan uit de gebruikelijke kosten voor masten en lijnen. De inschatting is dat er een minimaal, niet significant verschil is in de gebruikelijke kosten tussen de varianten.

3.4 Conclusie Voorkeursvariant

Uit Tabel 3-5 volgt dat voor de onderscheidende aspecten variant B het beste voldoet aan de eisen en de minste impact heeft op de omgeving. De landschappelijke impact van variant A is groter, er is een extra mast nodig ten opzichte van variant B en er moet een pekelleiding verlegd worden wat gevolgen heeft voor de kosten, tijd en hinder in de omgeving. Naar aanleiding van bovenstaande overwegingen geven TenneT en de provincie Limburg de voorkeur aan variant B (zie Figuur 3-12). Dit is dus de voorkeursvariant die wordt beoordeeld in het MER.



Figuur 3-12 | Voorkeursvariant (variant B) inlissing Station Maasbracht

3.5 Aandachtspunten voorkeursvariant

- Onderstaande punten geven een kort overzicht van de aandachtspunten (voor de technische uitwerking) van de voorkeursvariant:
- Bestaande masten van 150kV-verbinding zijn oud, dus er moet gecheckt worden of ze stevig genoeg zijn om de krachten als gevolg van de hoek die de geleiders maken te kunnen weerstaan.
- Kruisen van tuincentrum.

4 Inlussing Einighausen

4.1 Harde en zachte eisen

4.1.1 Overzicht eisen

Voor het opwaarderen van de bestaande 150kV-verbinding MBT-GRTH naar 380kV-verbinding MBT-EGH en het inlussen op het nieuw te bouwen hoogspanningsstation Einighausen hebben de uitgangspunten met name betrekking op vormgeving van de lijnen en het zo veel mogelijk beperken van de invloed op groene elementen.

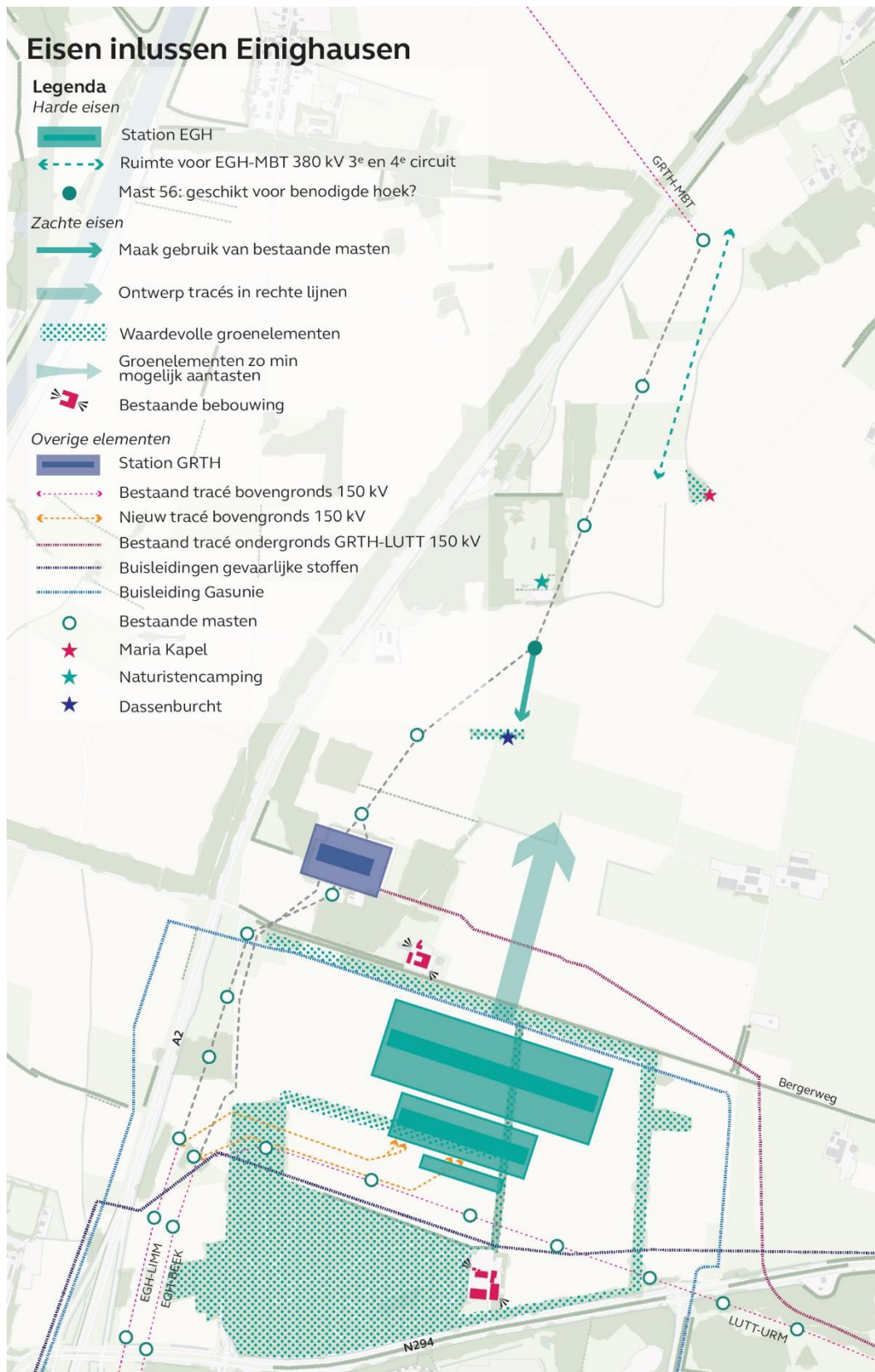
De onderstaande punten geven een overzicht van de harde en zachte eisen die de voorkeursvariant bepalen. Deze zijn weergegeven in Figuur 4-1 en worden verder toegelicht in paragraaf 4.1.2 en paragraaf 4.1.3.

Harde eisen:

- Ten noorden van hoogspanningsstation Einighausen is ruimte nodig voor twee bovengrondse verbindingen, waarbij een minimale onderlinge afstand moet worden gehanteerd.
- De inlussing op een bestaande mast in de lijn MBT-EGH moet technisch mogelijk zijn.

Zachte eisen:

- Zo min mogelijk tracé aanpassingen (zo veel mogelijk gebruik maken van bestaande masten).
- Zo veel mogelijk rechte lijnen.
- Zo weinig mogelijk nieuwe gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone.
- Zo min mogelijk kruisen van groen/natuur.



4.1.2 Harde eisen

Ruimte nodig voor twee bovengrondse verbindingen

Ten noorden van hoogspanningsstation Einighausen is ruimte nodig voor de inlissing van het huidige project, verbinding MBT-EGH 1+2. Ook moet er in de toekomst ruimte zijn voor een tweede circuit, namelijk MBT-EGH 3+4. Het is op dit moment nog onzeker waar de nieuwe verbinding MBT-EGH 3+4 komt. Indien mogelijk zal MBT-EGH 3+4 parallel aan MBT-EGH 1+2 gerealiseerd worden. Daarom is in voorliggende studie het uitgangspunt om dit niet onmogelijk te maken. Tussen deze verbindingen moet een minimale onderlinge afstand worden gehanteerd.

De inlissing op een bestaande mast moet technisch mogelijk zijn

Variant A lust in op een bestaande hoekmast die de verkeerde kant op staat. Het is mogelijk om de nieuwe hoek te kunnen maken, echter is er weinig speelruimte, waardoor de locatie van de inlissing op het station vrij vastligt. De inlissing op de bestaande hoekmast bij variant B is gemakkelijker te realiseren, omdat de hoek dezelfde kant op wordt gemaakt.

4.1.3 Zachte eisen

Zo min mogelijk tracé aanpassingen

Het gebruik van zo veel mogelijk bestaande masten is financieel voordelig en creëert minder milieueffecten. Op deze manier wordt een groter deel van het bestaande tracé gebruikt, waardoor minder werkzaamheden en materieel nodig zijn.

Zo veel mogelijk rechte lijnen

Vanuit landschappelijk oogpunt en een vooruitblik op toekomstige verbinding MBT-EGH 3+4 is het wenselijk om zo veel mogelijk rechte lijnen aan te houden. Dit geeft een rustiger beeld en zorgt ervoor dat de verbindingen parallel kunnen liggen.

Zo weinig mogelijk nieuwe gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone

Het heeft de voorkeur om geen nieuwe gevoelige gebouwen¹¹ binnen de magneetveldzone¹² van een hoogspanningsverbinding te hebben. Indien dat niet mogelijk is, dan is de richtlijn om zo weinig mogelijk nieuwe gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone te hebben. Dit is beschreven in het zogeheten voorzorgbeleid van de ministeries EZ en BZK¹³. De magneetveldzone van beide varianten kan mogelijk versmald worden door het toepassen van zogeheten fasenoptimalisatie¹⁴. Voor uitleg over fasenoptimalisatie, zie paragraaf 3.1.3.

Zo min mogelijk kruisen van groen/natuur

Om de natuur zo min mogelijk te verstoren, is het van belang dat de hoogspanningsverbinding zo min mogelijk natuurgebieden kruist. Er zijn een aantal groenelementen nabij de varianten voor de inlissing, waaronder een dassenburcht.

¹¹ Gevoelige gebouwen zijn verblijfsobjecten met functies zoals wonen, zorg of onderwijs.

¹² De magneetveldzone van een hoogspanningslijn is het gebied links en rechts van een bovengrondse hoogspanningslijn waar het magneetveld gemiddeld over een jaar sterker is dan 0,4 [microtesla](#). Het begrip magneetveldzone wordt alleen gebruikt voor bovengrondse hoogspanningslijnen en niet voor andere onderdelen van het elektriciteitsnetwerk. Voor magneetvelden zijn geen wettelijke limieten; wel is er een Europese aanbeveling die blootstelling aan een magneetveldsterkte voor mensen van meer dan 100 microtesla afraadt. Bij hoogspanningsverbindingen van TenneT wordt deze blootstellingslimiet nergens overschreden op plaatsen die voor publiek toegankelijk zijn

¹³ <https://www.rivm.nl/hoogspanningslijnen/herijkt-voorzorgbeleid>

¹⁴ Voor meer informatie over fasenoptimalisatie, zie de [Factsheet Fasenoptimalisatie](#) van TenneT.

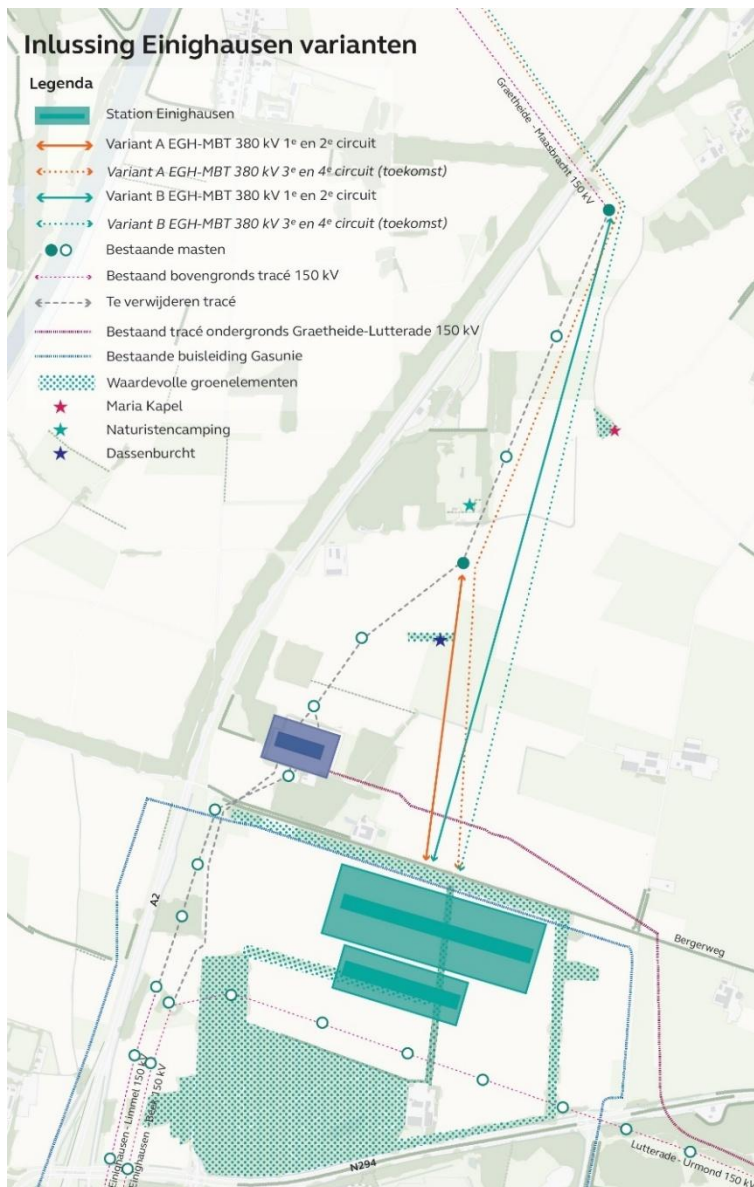
4.2 Varianten inlussing Einighausen

4.2.1 Totstandkoming varianten

Twee van de bovengenoemde zachte eisen (zo min mogelijk tracé aanpassingen en zo veel mogelijk rechte lijnen) blijken in de praktijk tegenstrijdig, waardoor er aan de hand van deze eisen twee varianten bepaald zijn. Onderstaande eisen hebben deze varianten vormgegeven. Deze worden verder toegelicht in paragraaf 4.1.3.

- Zo min mogelijk tracé aanpassingen.
- Zo veel mogelijk rechte lijnen.

Eén van de varianten volgt het eerste uitgangspunt (variant A), terwijl de andere variant (variant B) het tweede uitgangspunt volgt. De uitgangspunten van de varianten zijn afgebeeld op Figuur 4-2. De varianten zijn verder toegelicht in paragraaf 4.2.2 en worden tegen elkaar afgewogen in paragraaf 4.3.



Figuur 4-2 | Varianten inlussing Station Einighausen.

4.2.2 Omschrijving varianten

Variant A: Westelijke variant

De eerste variant is de variant met zo veel mogelijk bestaande masten (Figuur 4-2). Deze variant volgt de bestaande verbinding zo ver mogelijk tot de knik, waarna die afbuigt en met nieuwe masten naar het nieuw te bouwen station Einighausen loopt. Deze variant heeft dus zo min mogelijk nieuwe masten en tracéaanpassingen, maar loopt wel met een hoek naar het station. Bij deze variant zijn de volgende overwegingen van toepassing:

- De bestaande hoekmast waar het nieuwe tracé op zal inlussen staat de andere kant op gericht, waardoor de hoek die de mast kan maken beperkt is. Het is wel mogelijk om de hoek richting het nieuwe station te maken, maar er is geen schuifruimte voor inlassing bij het station.
- Bij deze variant zullen de nieuwe geleiders over een bosschage met dassenburcht heen lopen. Er is snoei tot maximaal 6 meter benodigd, en het is complex om de mast buiten de beschermingszone te plaatsen. Het werkterrein dat benodigd is om de mast te plaatsen, zal aan de zijde van de bosschage smaller dan gebruikelijk zijn, wat de realisatie bemoeilijkt.
- Landschappelijk is een hoek minder wenselijk. Ook het minimaliseren van het aantal hoekmasten is een pre. Deze wijken technisch en optisch af van de standaardmasten en zijn ook duurder. Het beleid van TenneT geeft daarom voorkeur aan een rechte lijn.
- Bij een toekomstig derde en vierde circuit zal er nogmaals tegenstrijdigheid in uitgangspunten voorkomen. Aan de ene kant moet er zo veel mogelijk gebundeld worden met bestaande verbindingen. Dit betekent dat het toekomstige circuit ook een knik zal hebben. Aan de andere kant is het uitgangspunt om ook zo veel mogelijk rechte lijnen te plaatsen. Als dit uitgangspunt gevolgd wordt, zal het nieuwe circuit niet gebundeld worden met de bestaande verbinding.

Variant B: Oostelijke variant

De tweede variant is de variant met zo veel mogelijk rechte lijnen (Figuur 4-2). Bij deze variant vindt de inlassing op de bestaande verbinding eerder plaats. Hierdoor kan het nieuwe tracé in een rechte lijn richting het nieuw te bouwen station Einighausen getraceerd worden. Deze variant volgt het tweede uitgangspunt, waardoor er meer nieuwe masten geplaatst moeten worden in vergelijking met de eerste variant. Daarnaast worden ook meerdere bestaande masten verwijderd. Bij deze variant zijn de volgende overwegingen van toepassing:

- Het nieuwe tracé bevindt zich dicht bij Guttecoven en de boerderij aan de oostzijde. Echter nog ruim buiten de magneetveldzone van het tracé.
- Het bestaande tracé wordt minder lang gevolgd, waardoor meer aanpassingen moeten worden gedaan en meer nieuwe masten moeten worden geplaatst. Dit zorgt voor hogere kosten.
- Er wordt voornamelijk gebruik gemaakt van steunmasten, en er is geen hoekmast nodig. Steunmasten hebben in het algemeen minder landschappelijke impact dan hoekmasten.
- Er is geen kruising met groene elementen. Dit is voordelig voor de effecten op natuur. Alleen het groen bij de Bergerweg wordt gekruist, op dezelfde wijze als variant A.
- Aan de westzijde van het tracé bevindt zich een (natuuristen)camping. In de huidige situatie moet de groene afscherming gesnoeid worden om de bovengrondse verbinding te ontzien. In de nieuwe situatie zal dit niet meer nodig zijn, omdat de verbinding de camping niet meer kruist.
- Dit alternatief loopt in een rechte lijn naar het hoogspanningsstation, wat landschappelijk een rustiger beeld geeft dan een tracé met knik.
- Het toekomstige derde en vierde circuit kan in rechte lijn gebundeld worden met de bestaande verbinding, waardoor er te zijner tijd geen tegenstrijdigheid van uitgangspunten zal plaatsvinden. Hier is ook voldoende ruimte voor beschikbaar mits een bestaande zendmast wordt verplaatst.

4.3 Afweging

4.3.1 Toetsing aan eisen

In onderstaande tabel zijn de harde en zachte eisen weergegeven in de linkerkolom. In de middelste en rechterkolom is aangegeven in welke mate de varianten voldoen aan deze eisen.

Tabel 4-1 | Toetsing van de varianten voor de inlissing bij Einighausen aan de harde en zachte eisen.

Uitgangspunt	Variant A: Westelijke variant	Variant B: Oostelijke variant
Harde eisen		
<i>Ten noorden van hoogspanningsstation Einighausen is ruimte nodig voor twee bovengrondse verbindingen, waarbij een minimale onderlinge afstand moet worden gehanteerd.</i>	Variant A houdt rekening met de benodigde ruimte voor de inlissing van toekomstige verbinding MBT-EGH 3+4.	Variant B houdt rekening met de benodigde ruimte voor de inlissing van toekomstige verbinding MBT-EGH 3+4.
<i>De inlissing op een bestaande mast in de lijn MBT-EGH moet technisch mogelijk zijn.</i>	Variant A lust in op een bestaande hoekmast. Bij variant A is de inlissing technisch complex vanwege de scherpte en richting van de hoek	Variant B lust in op een bestaande hoekmast. Bij variant B is de inlissing technisch minder complex, omdat de hoek minder scherp is.
Zachte eisen		
<i>Zo min mogelijk tracé aanpassingen (zo veel mogelijk gebruik maken van bestaande masten).</i>	Variant A gebruikt zo veel mogelijk bestaande masten.	Variant B lust eerder in op de bestaande verbinding, waardoor meer nieuwe masten nodig zijn en een groter deel van het bestaande tracé verwijderd wordt.
<i>Zo veel mogelijk rechte lijnen</i>	Variant A lust later in op de bestaande verbinding, waardoor het tracé in een hoek naar het station loopt. Wanneer de toekomstige verbinding MBT-EGH 3+4 parallel aan variant A wordt aangelegd, maakt ook deze verbinding een hoek.	Variant B lust eerder in en loopt in een rechte lijn naar het station. Bij variant B kan de toekomstige verbinding MBT-EGH 3+4 parallel lopen én een rechte lijn volgen, mits een bestaande zendmast wordt verplaatst.
<i>Zo weinig mogelijk nieuwe gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone.</i>	Bij variant A is er geen sprake van nieuwe gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone.	Bij variant B is er geen sprake van nieuwe gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone.
<i>Zo min mogelijk kruisen van groen/natuur</i>	Variant A bevindt zich binnen de beschermingszone van de dassenburcht en kruist een waardevol groenelement.	Variant B kruist geen waardevolle groenelementen.

4.3.2 Toetsing aan afwegingskader

Om een afweging te kunnen maken tussen deze twee varianten, wordt hetzelfde afwegingskader gebruikt als in het Verkenningdocument.¹⁵ Wel kan op basis van het Verkenningdocument en de beschikbare informatie op voorhand al worden aangemerkt welke afwegingscriteria voor beide varianten eenzelfde beoordeling hebben. Deze zijn te zien in onderstaande Tabel 4-2. Deze tabel geeft de niet-onderscheidende afwegingscriteria uit het afwegingskader weer. Deze criteria zullen niet verder worden behandeld om de twee varianten af te wegen.

¹⁵ https://www.limburg.nl/publish/pages/8562/241127_mbt-grth_verkenningdocument_def2.pdf

De afwegingscriteria die wel onderscheidend (kunnen) zijn en waar in de paragrafen hieronder per variant nader naar worden gekeken, zijn als volgt:

- Ligging in NNN
- Effecten op beschermde soorten
- Effecten op houtopstanden
- Impact op bestaande landschapsstructuren
- Doorkruising van recreatiegebieden en -routes
- Veiligheidscontouren en aandachtsgebieden
- Toekomstbestendigheid aansluitingen
- Aantal masten: Aantal nieuwe masten dat nodig is om de nieuwe lijnen te faciliteren
- Kosten: Beoogde kostenraming voor de realisatie van het station en de aanlandingen

Tabel 4-2 | Niet-onderscheidende afwegingscriteria uit het afwegingskader voor de twee varianten voor het aansluiten van de hoogspanningsverbinding Maasbracht-Einighausen.

Thema	Aspect	Criterium	Beoordeling op	Niet-onderscheidend, omdat:
Milieu	Bodem	Bodemkwaliteit	Aanwezigheid bekende bodemverontreiniging - bodemloket	Bij beide varianten geen waarneming verontreiniging bekend
		Zetting	Zettingsgevoeligheid bodem	Beide liggen in gebied met middelhoge zettingsgevoeligheid
	Water	Grondwater	Ligging in waterwin- of grondwaterbeschermingsgebied	Beide geen ligging in waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone. Wel risico op stijging en/of vervuiling grondwater (na-ijlende gevolgen steenkolenwinning).
			Oppervlaktewater	Beide geen ligging in beheerszone primaire en secundaire watergangen
			Nabij of in waterkeringen	Beide geen ligging in of nabij waterkeringen
	Natuur	Natura 2000	Ligging in en indirecte effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden	Beide varianten liggen op ~2 km afstand tot N2000-gebied Grensmaas. Stikstofdepositie nader te onderzoeken.
		NNN en overige beschermde gebieden	Ligging in Groenblauwe mantel	Beide ligging in groenblauwe mantel
			Ligging in weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden	Beide geen ligging in weidevogelleefgebied of ganzenfoerageergebied
	Cultuurhistorie	Cultuurhistorie	Ligging in cultuurhistorische waarden	Beide varianten hebben ligging in cultuurhistorisch vlak 'bos, heide, woeste grond'
	Aardkunde	Aardkunde	Ligging in aardkundige waarden	Beide geen ligging in aardkundige waarden
	Archeologie	Archeologie	Ligging in archeologische waarden	Beide ligging in hoge verwachtingswaarde o.b.v. archeologisch bureauonderzoek
Leefomgeving	Leefomgeving	Geluid	Afstand tot geluidsgevoelige objecten (300 m) en stiltegebieden	Beide varianten hebben 1 geluidsgevoelig object (woning aan Bergerweg) binnen 300 meter afstand

Thema	Aspect	Criterium	Beoordeling op	Niet-onderscheidend, omdat:	
	Veiligheid	Magneetvelden (MV)	Aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldzone (gebruiksfase)	Beide varianten hebben 1 gevoelig object (woning op Bergerweg) binnen 300 meter afstand	
		Externe veiligheid	Nabijheid BRZO-locaties	Bij beide geen BRZO-locaties nabij	
			Verkeersveiligheid	Ligging in beheerszone rijkswegen	Beide geen ligging in beheerszone rijkswegen
				Zo min mogelijk kruisingen met infra	Varianten kruisen even vaak bestaande infrastructuur (kruisen beide Swentiboldweg en Eppekoutsweg)
		Ontplobbare oorlogsresten (OO)	Ligging in gebieden die verdacht zijn op het aantreffen van ontplobbare oorlogsresten	Bij/langs beide varianten geen ruiming (BeoBOM) bekend	
		Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)	Risico's door elektromagnetische compatibiliteit	Geen onderscheid tussen varianten: geen grote aandachtspunten, enkel één buisleiding aanwezig iets ten zuiden van bestaande mast 53 en ten zuiden van de Bergerweg	
		Windturbines	Risico's door de nabijheid van windturbines (245 m afstand)	Beide geen ligging binnen 245 m windturbines	
	Gebruiksfuncties	Werken	Invloed op bedrijven	Geen onderscheid: alleen agrarische bedrijven in de directe omgeving	
			Invloed op landbouw	Beide lijnen lopen grofweg voor dezelfde lengte over landbouwgrond heen, slechts 70 meter verschil (op een tracé van >2 km); geen (significant) onderscheid	
		Overige functies	Aanwezigheid van overige functies, zoals zon- en windparken	Beide raken geen overige functies	
Duurzaamheid	Klimaat	Broeikasgasemissies tijdens de aanleg- en gebruiksfase (CO ₂)	Geen significant onderscheid te verwachten in uitstoot aanlegfase. Geen uitstoot in gebruiksfase.		
Ruimtelijk beleid	Overige ruimtelijke ontwikkelingen	Raakvlak ruimtelijk beleid/ruimtelijke ontwikkelingen van de gemeenten, provincie en Rijk met de opgave	Geen onderscheid; behoud van agrarisch gebruik voorzien, en geen andere ruimtelijke ontwikkelingen voorzien in het gebied		
Techniek	Realisatie	Tijd	Benodigde tijd voor realisatie	De oostelijke variant is eenvoudiger te realiseren, maar heeft meer masten (=tijd) nodig. De nieuwe masten kunnen geheel klaar gezet worden voordat er met inlissing gestart wordt. Hierdoor is er geen relevant verschil in tijd benodigd voor realisatie.	
		Kabellengte 150 kV	Lengte benodigde 150kV-kabels	Niet van toepassing	
		Lijnlengte 380 kV	Lengte benodigde 380kV-hoogspanningslijnen	Niet onderscheidend: slechts ca. 27 meter verschil in benodigde lengte, over een totale lengte van >2 km	

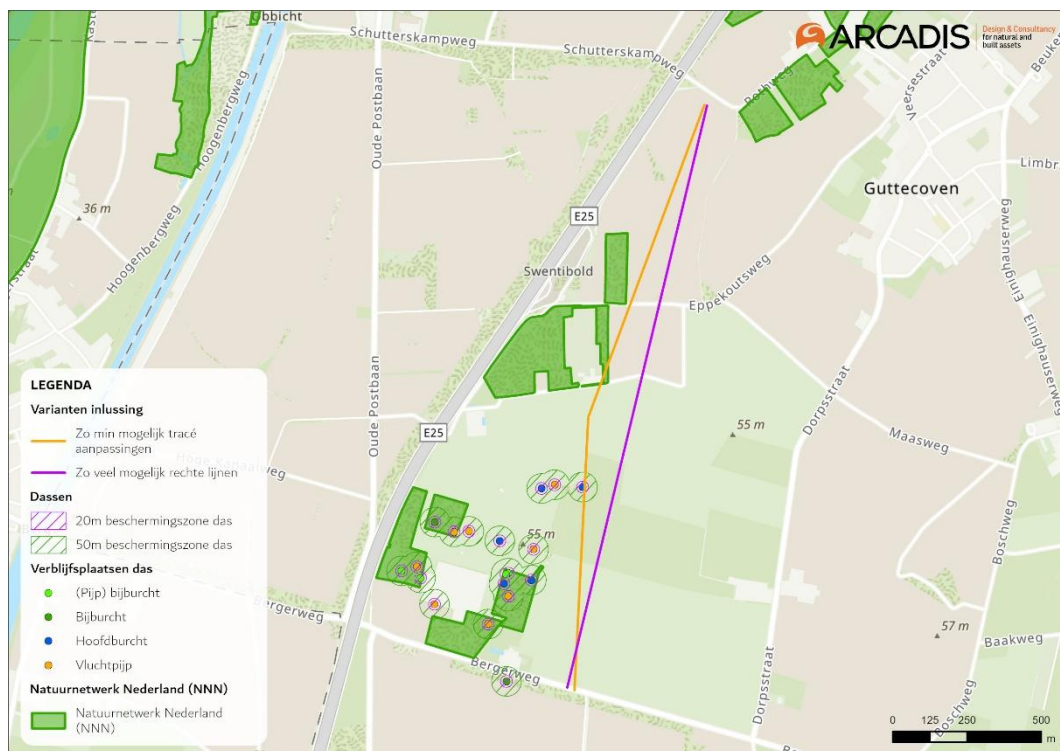
Thema	Aspect	Criterium	Beoordeling op	Niet-onderscheidend, omdat:
		VNB	Hoeveel VNB's zijn er nodig om alles aan te sluiten?	Het aantal VNB's gelijk is tussen de varianten.
	Ontwerp	Belemmeringen	Zijn er belemmeringen in het ontwerp?	Geen belemmeringen in beide varianten.

Variant A: Westelijke variant

In de tabel hieronder is de beoordeling van variant A op de onderscheidende criteria zoals omschreven aan begin paragraaf 4.3 te zien. Onder de tabel worden de belangrijkste punten van deze beoordeling kort samengevat.

Tabel 4-3 | Beoordeling variant A voor de inlissing van hoogspanningsstation Einighausen.

Beoordeling op	Variant A: Westelijke variant
Ligging in NNN	Overlapt met NNN-gebied, weergegeven in Figuur 4-3
Effecten op beschermde soorten	Overlapt met dassenburcht en beschermingszone, weergegeven in Figuur 4-3
Effecten op houtopstanden	Lijn gaat over houtopstanden heen, zowel het deel van het bestaande tracé dat in gebruik blijft als nieuwe deel van het tracé.
Impact op bestaande landschapsstructuren	Landschappelijk zijn hoeken in het tracé minder wenselijk
Doorkruising van recreatiegebieden en -routes	Tracé loopt over groen afscherming (natuuristen)camping waardoor deze regelmatig gesnoeid moet worden
Veiligheidscontouren en aandachtsgebieden	Overlap met brandaandachtsgebied rondom buisleiding bij Bergerweg, brandaandachtsgebied rondom buisleiding en PR10-8 contour bij Schutterskampweg, en met diverse aandachtsgebieden bij Swentiboldweg en rondom rijksweg A2, weergegeven in Figuur 4-4
Toekomstbestendigheid aansluitingen	Een toekomstig circuit MBT-EGH 3+4 moet ofwel gebundeld aan het huidige project aangelegd worden, dus met een knik in het tracé, ofwel ongebundeld aangelegd worden. Beide (met knik of ongebundeld) is landschappelijk ongewenst.
Aantal masten	Drie nieuwe masten nodig
Kosten	Lagere kosten: minder nieuwe masten en tracé-aanpassingen



Figuur 4-3 | Overlap met NNN en effect op beschermde soorten (dassen) van varianten inlissing hoogspanningsstation Einighausen.



Figuur 4-4 | Veiligheidscontouren en aandachtsgebieden bij varianten inlissing hoogspanningsstation Einighausen.

De aandachtspunten bij deze variant zijn de kruising met de dassenburcht, de landschappelijke impact van een tracé met hoek, en de toekomstige tegenstrijdigheid van uitgangspunten. Ook is er overlap met diverse veiligheidscontouren en aandachtsgebieden. Wel volgt deze variant het eerste uitgangspunt, waardoor het tracé zo min mogelijk aangepast hoeft te worden. Dit is voordelig in relatie tot materiaalbenodigdheden en kosten.

Variant B: Oostelijke variant

In de tabel hieronder is de beoordeling van variant B op de onderscheidende criteria zoals omschreven aan begin paragraaf 4.3 te zien. Onder de tabel worden de belangrijkste punten van deze beoordeling kort samengevat.

Tabel 4-4 | Beoordeling variant B voor de inlissing van hoogspanningsstation Einighausen.

Beoordeling op	Variant B: Oostelijke variant
Ligging in NNN	Overlapt niet met NNN-gebied, weergegeven in Figuur 4-3
Effecten op beschermde soorten	Geen overlap met dassenburcht, weergegeven in Figuur 4-3
Effecten op houtopstanden	Lijn gaat niet over houtopstanden heen, behalve aan de Bergerweg (welke ook door variant A gekruist wordt).
Impact op bestaande landschapsstructuren	Rechte lijn; dit is landschappelijk rustig
Doorkruising van recreatiegebieden en -routes	Deze variant is voordelig voor de afscherming van de (naturisten)camping, deze is niet meer gebonden aan beperkingen
Veiligheidscontouren en aandachtsgebieden	Overlap met brandaandachtsgebied rondom buisleiding bij Bergerweg, brandaandachtsgebied rondom buisleiding en PR10-8 contour bij Schutterskampweg, en met diverse aandachtsgebieden rondom rijksweg A2, weergegeven in Figuur 4-4
Toekomstbestendigheid aansluitingen	Toekomstig circuit MBT-EGH 3+4 kan gebundeld aangelegd worden, wat landschappelijk de voorkeur heeft
Aantal masten	Vijf nieuwe masten nodig
Kosten	Hogere kosten: meer nieuwe masten en tracé-aanpassingen nodig

De aandachtspunten bij deze variant zijn de hogere kosten. Ook is er de overlap met diverse veiligheidscontouren en aandachtgebieden. Echter is er geen kruising met groene elementen behalve aan de Bergerweg, geen hoekmast, is deze variant voordelig voor de afscherming van de (naturisten)camping, is deze variant landschappelijk minder ongewenst en is er in de toekomst geen tegenstrijdigheid van uitgangspunten.

4.3.3 Samenvatting afweging

De beoordelingen uit de voorgaande twee paragrafen zijn weergegeven in onderstaande tabel, om tot een afweging tussen de twee varianten te komen. De beoordelingssystematiek is toegelicht in paragraaf 2.2.

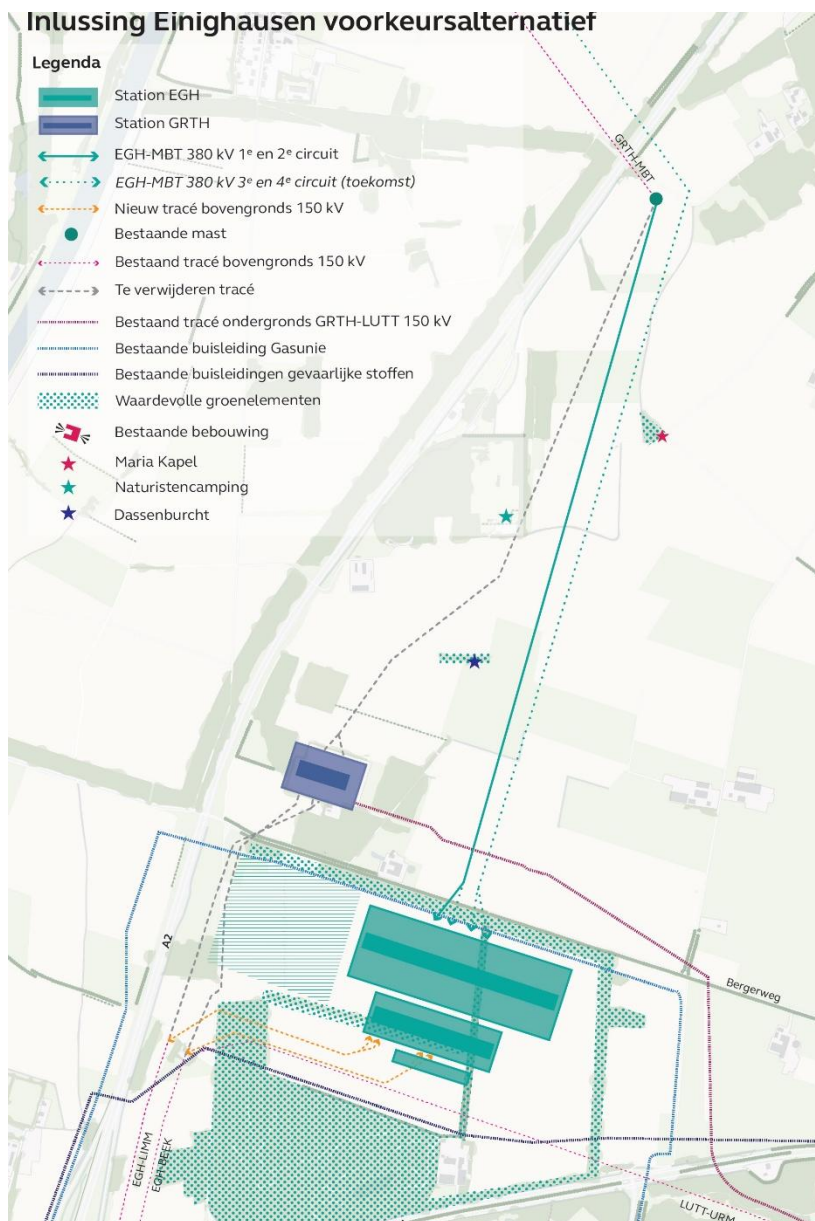
Tabel 4-5 | Samenvatting afweging varianten voor inlissing hoogspanningsstation Einighausen.

Beoordeling op	Variant A: Westelijke variant	Variant B: Oostelijke variant
Toetsing harde eisen	Technisch is de inlissing op de bestaande mast complexer bij variant A. Er is voldoende ruimte voor een toekomstige parallelle verbinding.	Technisch geen complexe inlissing op de bestaande mast bij variant B. Er is voldoende ruimte voor een toekomstige parallelle verbinding mits de bestaande zendmast wordt verplaatst.
Toetsing zachte eisen	Variant A heeft minder tracé aanpassingen, maar heeft hierdoor een hoek in het tracé. Ook ligt het tracé in de beschermingszone van een dassenburcht en kruist het meerdere groene elementen.	Variant B heeft meer nieuwe masten nodig, maar loopt wel in een rechte lijn naar station Einighausen. Het tracé ligt niet in de beschermingszone van de dassenburcht en kruist geen groene elementen behalve aan de Bergerweg.
Ligging in NNN	Overlap met NNN-gebied	Geen overlap met NNN-gebied
Effecten op beschermde soorten	Overlap met dassenburcht en beschermingszone	Geen overlap met dassenburcht
Effecten op houtopstanden	Lijn gaat over houtopstanden heen, zowel het deel van het bestaande tracé dat in gebruik blijft als nieuwe deel van het tracé.	Lijn gaat niet over houtopstanden heen, m.u.v. houtopstand aan de Bergerweg (welke ook door variant A gekruist wordt).
Impact op bestaande landschapsstructuren	Landschappelijk zijn hoeken in het tracé minder wenselijk	Recht tracé is landschappelijk minder ongewenst

Beoordeling op	Variant A: Westelijke variant	Variant B: Oostelijke variant
Doorkruising van recreatiegebieden en -routes	Tracé loopt over groen afscherming (naturalisten)camping waardoor deze zeer regelmatig gesnoeid moet worden	Deze variant is voordelig voor de afscherming van de (naturalisten)camping
Veiligheidscontouren en aandachtsgebieden	Erg kleine verschillen; beide varianten overlappen met veiligheidscontouren en aandachtsgebieden	
Toekomstbestendigheid aansluitingen	Circuit 3+4 landschappelijk lastig te combineren met huidig project	Circuit 3+4 landschappelijk goed te combineren met huidig project
Aantal masten	Drie nieuwe masten nodig	Vijf nieuwe masten nodig
Kosten	Lagere kosten	Hogere kosten

4.4 Conclusie voorkeursvariant

Naar aanleiding van bovenstaande overwegingen geven TenneT en de provincie Limburg de voorkeur aan variant B (oostelijke variant) met zo veel mogelijk rechte lijnen (zie Figuur 4-5). Deze variant lust in vanaf bestaande mast 53 en loopt hierna in een rechte lijn naar het nieuw te bouwen hoogspanningsstation Einighausen. Deze variant is gekozen met oog op de landschappelijke effecten in combinatie met toekomstige verbinding MBT-EGH 3+4 en de effecten op natuur en groenelementen. Dit zal dus de voorkeursvariant zijn die wordt beoordeeld in het MER.



Figuur 4-5 | Voorkeursvariant (variant B) inlussing Station Einighausen.

4.5 Aandachtspunt voorkeursvariant

- Onderstaande punten zijn een aandachtspunten (voor technische uitwerking) van de voorkeursvariant:
- Kruising Bergerweg kan leiden tot effecten op het groen langs deze weg.
- Vanuit de eisen en de criteria in het afwegingskader is met name gekeken binnen de directe omgeving van verbinding. Op meer dan 500m bevinden zich aan de oostzijde nog een boerderij en het dorp Guttecoven. Bij de voorkeursvariant wordt deze afstand kleiner dan in de huidige situatie, maar nog ruim buiten de magneetveldzone.

5 Hoogspanningsstation Einighausen

5.1 Harde en zachte eisen

5.1.1 Overzicht eisen

Voor de realisatie van het nieuw te bouwen hoogspanningsstation Einighausen hebben de uitgangspunten met name betrekking op de ruimtelijke mogelijkheden voor de locatie van het hoogspanningsstation.

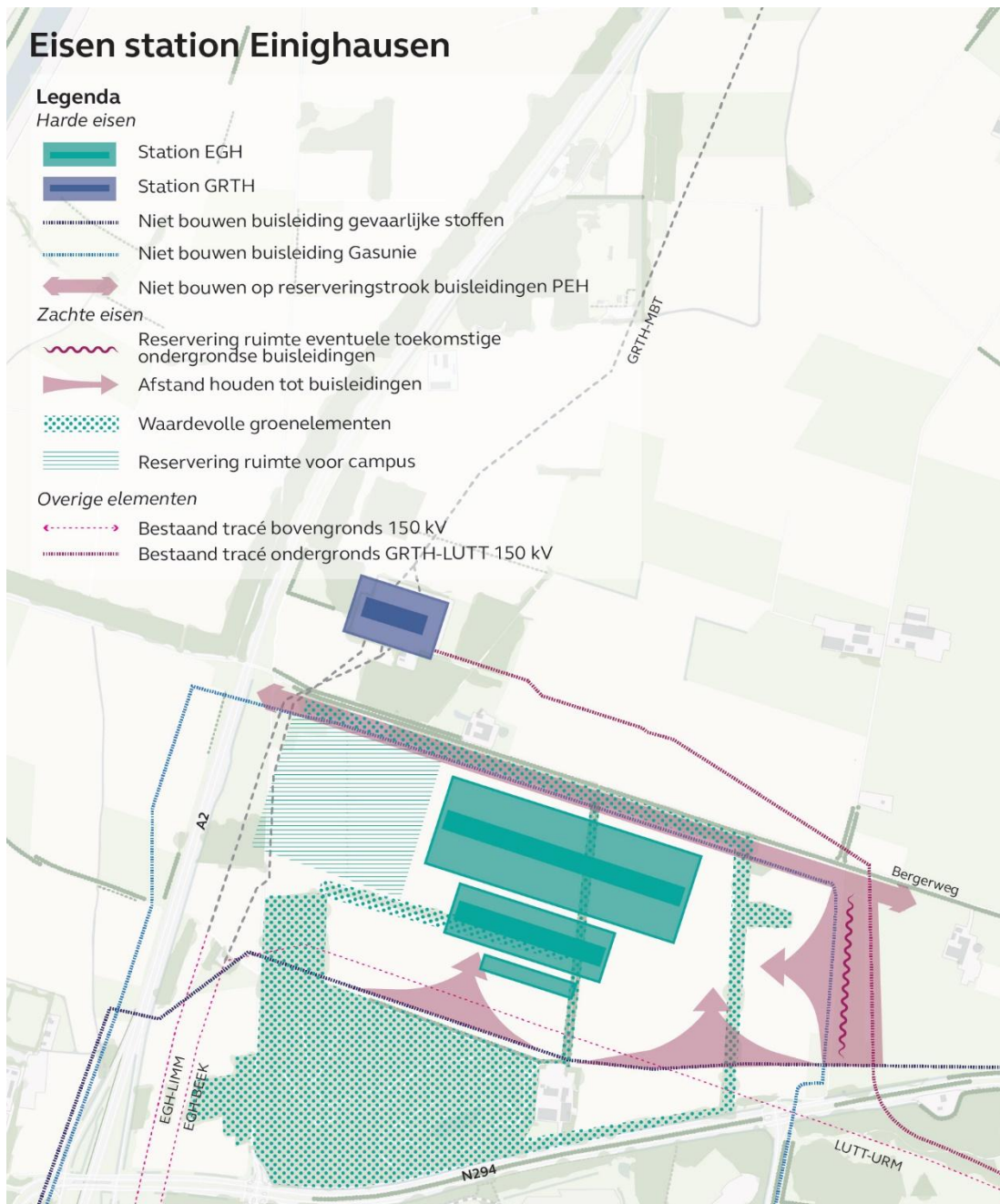
Onderstaande harde en zachte eisen bepalen de voorkeursvariant. Deze uitgangspunten zijn weergegeven in Figuur 5-1 en worden verder toegelicht in paragraaf 5.1.2 en 5.1.3. De oranje teksten in onderstaande paragrafen geven een korte conclusie van het effect van de harde of zachte eis.

Harde eisen:

- Aan de noord-, oost- en zuidkant liggen bestaande buisleidingen waar niet op gebouwd mag worden.
- Aan de noordkant bevindt zich een reservering voor een buisleidingenstrook, waar in de toekomst buisleidingen in kunnen komen te liggen en waar ook niet op gebouwd mag worden.

Zachte eisen

- Zo veel mogelijk afstand van bestaande en toekomstige buisleidingen.
- Zo min mogelijk aantasting groene elementen.
- Ruimte voor eventuele toekomstige buisleidingen.
- Zo veel mogelijk ruimte houden voor Brightlands Chemelot Campus plannen aan de westzijde van het station.



Figuur 5-1 | Eisen Station Einighausen

5.1.2 Harde eisen

Vermijden bestaande buisleidingen

Aan de noord-, oost-, en zuidkant van het zoekgebied liggen bestaande buisleidingen. Om schade aan de buisleidingen te voorkomen en deze in geval van onderhoud bereikbaar te houden, mag niet gebouwd worden op buisleidingen en een zogeheten belemmeringsgebied van 5 meter aan weerszijde van de buisleiding. Het nieuwe hoogspanningsstation Einighausen kan dus niet boven op de bestaande buisleidingen worden gebouwd. Er moet ruimtelijk rekening worden gehouden met de bestaande buisleidingen en hun belemmeringsgebied.

Vermijden toekomstige buisleidingenstrook

Naast de bestaande buisleidingen is er aan de noordkant van het zoekgebied een reservering voor een toekomstige buisleidingenstrook. Deze buisleidingenstrook is in de Structuurvisie Buisleidingen (2012) vastgelegd en herbevestigd in het Programma Energiehoofdstructuur (PEH). Deze reserveringsstrook is in totaal 20 meter breed. Hier mag niet boven op worden gebouwd. Tevens geldt ook hier een minimale benodigde afstand van 5 meter tot de strook.

Er moet ruimtelijk rekening worden gehouden met de toekomstige buisleidingenstrook.

5.1.3 Zachte eisen

Zo veel mogelijk afstand van bestaande en toekomstige buisleidingen

Naast de harde eis dat er niet boven op buisleidingen gebouwd mag worden, wordt er als richtlijn ook aangegeven om zo veel mogelijk afstand van bestaande en toekomstige buisleidingen te houden. Vanuit het perspectief van zowel TenneT als de buisleidingeigenaren heeft het de voorkeur om het hoogspanningsstation zo ver mogelijk van de buisleidingen te situeren. De buisleidingen kunnen invloed hebben op het hoogspanningsstation. Alhoewel incidenten met buisleidingen in Nederland zeldzaam zijn, zijn deze niet geheel uit te sluiten. Hoe groter de afstand tussen het hoogspanningsstation en de buisleidingen, hoe kleiner eventuele schade aan het hoogspanningsstation bij een incident met de buisleiding. Het hoogspanningsstation kan ook invloed hebben op de buisleidingen. Wanneer een buisleiding parallel ligt met een hoogspanningsverbinding kunnen er negatieve effecten optreden vanwege de beïnvloeding van de elektrische verbinding en het materiaal van de buisleiding (elektromagnetische compatibiliteit). Dit betreft zowel de verbindingen van/naar het hoogspanningsstation als kabels binnen het hoogspanningsstation.

Door deze zachte eis wordt de voorkeursvariant richting het midden van het zoekgebied gepositioneerd.

Zo min mogelijk aantasting van groene elementen

Aan de oostkant en in het midden van het zoekgebied bevinden zich een aantal groenstroken. Deze moeten zo veel mogelijk worden vermeden, om milieueffecten te verminderen. Gezien de grootte van het hoogspanningsstation kan alleen de meest oostelijke groenstrook vermeden worden. De voorkeursvariant vermijdt de meest oostelijke groenstrook, maar zal wel de groenstroken in het midden van het zoekgebied aantasten. Ook is aan de zuidwestzijde van het hoogspanningsstation een waardevol groen element te vinden. Het gaat om een bos wat gemarkeerd is als een NNL-gebied (Natuur Netwerk Limburg). Op dit moment loopt hier een bovengrondse 150kV-verbinding (Urmond-Lutterade) door een klein deel van het bos, waardoor hier een open plek in het bos is. In de toekomstige situatie zal deze verbinding hier verdwijnen en waarschijnlijk de verbindingen naar Limmel en Beek hier lopen. Daardoor is het waarschijnlijk dat delen van het bos beïnvloed zullen worden. Het aanpassen van deze verbindingen is echter onderdeel van een ander project en het is nog niet precies bekend hoe deze aansluitingen worden vormgegeven.

De effecten hiervan zullen worden beoordeeld in het MER.

Ruimte voor toekomstige buisleidingen

Overeenkomstig met de harde en zachte eisen over de bestaande en toekomstige buisleidingen, wordt ook zoveel mogelijk ruimtelijk rekening gehouden met mogelijke toekomstige buisleidingen buiten de gereserveerde buisleidingenstrook aan de noordzijde van het gebied. Alhoewel er op dit moment nog geen zekerheid is over toekomstige buisleidingen, is de verwachting dat eventuele toekomstige buisleidingen aan de oostzijde van het zoekgebied zullen komen. Het heeft daarom de voorkeur om zoveel de oostzijde van het gebied te vermijden.

Omdat al rekening wordt gehouden met het vermijden van bestaande en toekomstige buisleidingen en de oostelijke groenstrook, volgt er uit deze zachte eis geen extra ruimtelijke belemmering.

Zo veel mogelijk ruimte voor Brightlands Chemelot Campus

In de komende jaren wenst Brightlands een grote uitbreiding te realiseren op de Brightlands Chemelot Campus, die zich binnen het zoekgebied bevindt. Dit blijkt uit de Strategische Gebiedsvisie Omgeving Chemelot¹⁶ en de Omgevingsvisie Sittard-Geleen.¹⁷ Brightlands zal aan de westkant van het zoekgebied gaan uitbreiden, en vraagt daarom om zo veel mogelijk ruimte aan de westkant van het zoekgebied over te houden.

Door deze zachte eis wordt de voorkeursvariant zo veel mogelijk naar het oosten gepositioneerd.

5.1.4 Samenvatting afweging

De beoordelingen uit de voorgaande paragrafen zijn weergegeven in onderstaande tabel, om tot de positionering van de VKV uit te komen.

Tabel 5-1 | Samenvatting toetsing eisen hoogspanningsstation Einighausen.

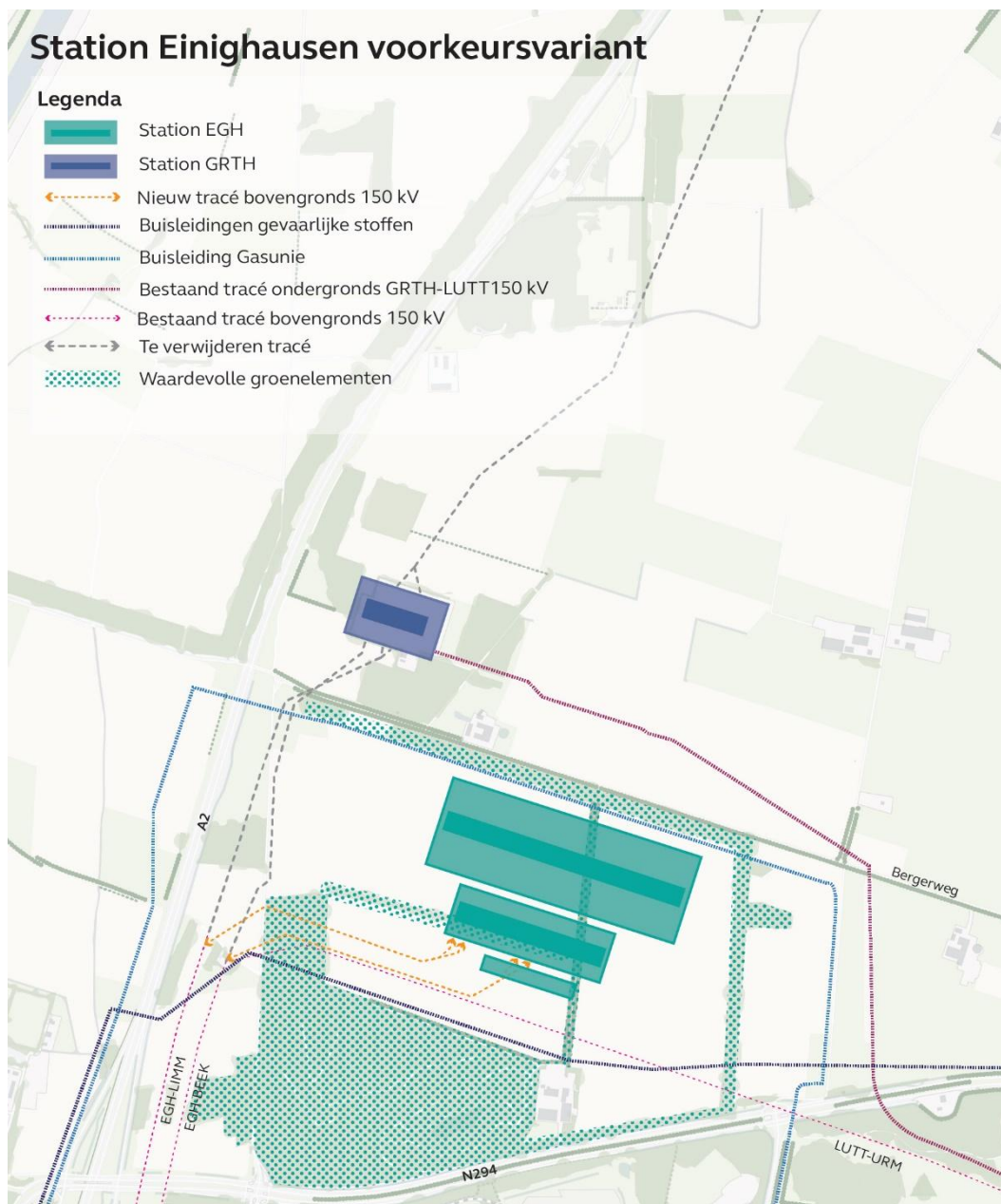
Beoordeling op	Hoogspanningsstation Einighausen
Toetsing harde eisen	Het station is niet gepositioneerd op bestaande buisleidingen en gereserveerde buisleidingstroken en hun belemmeringsgebied. Het station voldoet volledig aan de harde eisen.
Toetsing zachte eisen	Door de positionering van het station richting het midden van het gebied en niet aan de oostzijde van het gebied wordt zo veel mogelijk afstand gehouden van bestaande en eventuele toekomstige buisleidingen en hun belemmeringsgebied. Bestaande groenstroken worden waar mogelijk vermeden ook hierbij draagt een positionering richting het midden en niet aan de oostzijde bij aan het voldoen aan deze zachte eis. De groenstroken in het midden van het gebied kunnen niet geheel vermeden worden. Toekomstige verbindingen kunnen waarschijnlijk ook een deel van het NNL-bos aan de zuidwestzijde niet geheel vermijden. Door positionering van het station richting het midden van het zoekgebied en niet aan de westzijde blijft ruimte over voor de Brightlands Chemelot Campus.

5.2 Conclusie voorkeursvariant

De harde en de zachte eisen vragen zo veel mogelijk ruimte vrij te houden aan enerzijds de oostzijde voor groenstrook en buisleidingen en anderzijds aan de westzijde voor de campus. Door de bestaande en toekomstige buisleidingen is er geen schuifruimte richting het noorden of zuiden. Verder bepaalt de oostelijke groenstrook de maximale schuifruimte naar het oosten en bepaalt de Brightlands Chemelot Campus de maximale schuifruimte naar het westen. Daarmee is de voorkeurslocatie het midden van het zoekgebied. De locatie van de voorkeursvariant is te zien op Figuur 5-2.

¹⁶ <https://www.limburg.nl/onderwerpen/economie/chemelot/strategische-gebiedsvisie-omgeving/>

¹⁷ <https://metsittardgeleen.nl/projecten/omgevingsvisie+home/documenten/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2885134>



Figuur 5-2 | Voorkeursvariant Station Einighausen

5.3 Aandachtspunten voorkeursvariant

- Onderstaande punten geven een kort overzicht van de aandachtspunten (voor de technische uitwerking) van de voorkeursvariant:
- Parallellegging 150kV-lijnen met bestaande buisleidingen aan de zuidzijde van het zoekgebied
- Ondergrondse kabels van Enexis hebben ook ruimte nodig.
- Hemelwaterberging vergt mogelijk extra ruimte.

6 Conclusies en vervolgstappen

6.1 Conclusies voorkeursvarianten

De voorafgaande Hoofdstukken beschrijven de nadere uitwerking van de voorkeursalternatieven uit zeef 1 en 2 tot varianten voor de deelgebieden. Gebaseerd op de harde en zachte eisen en het afwegingskader is voor alle deelgebieden een voorkeursvariant gedefinieerd.

Voorkeursvariant inlusing hoogspanningsstation Maasbracht

Voor de onderscheidende aspecten voldoet variant B (nieuw westelijke variant) het beste aan de eisen en heeft de minste impact op de omgeving. De landschappelijke impact van variant A (midden variant) is groter, er is een extra mast nodig ten opzichte van variant B en er moet een pekelleiding verlegd worden wat gevolgen heeft voor de kosten, tijd en hinder in de omgeving. Naar aanleiding van bovenstaande overwegingen geven TenneT en de provincie Limburg de voorkeur aan variant B (zie Figuur 3-12).

Voorkeursvariant inlusing hoogspanningsstation Einighausen

Variant B (oostelijke variant) lust in vanaf bestaande mast 53 en loopt hierna in een rechte lijn naar het nieuw te bouwen hoogspanningsstation Einighausen. TenneT en de provincie Limburg geven de voorkeur aan deze variant met oog op de landschappelijke effecten in combinatie met toekomstige verbinding MBT-EGH 3+4 en de effecten op natuur en groenelementen (zie Figuur 4-5).

Voorkeursvariant hoogspanningsstation Einighausen

In Hoofdstuk 5 is aan de hand van de uitgangspunten een voorkeursvariant uitgewerkt in het zoekgebied zoals gepresenteerd in zeef 2. Door de bestaande en toekomstige buisleidingen is er geen schuifruimte richting het noorden of zuiden. Verder bepaalt de oostelijke groenstrook de maximale schuifruimte naar het oosten en bepaalt de Brightlands Chemelot Campus de maximale schuifruimte naar het westen. De locatie van de voorkeursvariant is daarom in het midden van het zoekgebied en te zien op Figuur 5-2.

6.2 Vervolgstappen

De voorkeursvarianten zoals in de conclusie benoemd zullen worden beoordeeld in het MER. Deze beoordeling zal plaatsvinden aan de hand van acht thema's:

- Bodem
- Water
- Natuur
- Landschap, cultuurhistorie en archeologie
- Veiligheid
- Leefomgeving
- Gebruiksfuncties
- Duurzaamheid

Voor meer informatie over de reikwijdte en het detailniveau van het MER, wordt verwezen naar de NRD¹⁸. Op basis van het MER zal het (ontwerp)projectbesluit worden genomen. Daarna volgt de uitvoeringsfase.

¹⁸ https://www.limburg.nl/publish/pages/8562/241205_mbt-grth_nrd_def2.pdf

Bijlage A Afkortingenlijst

Afkorting	Betekenis
BRZO	Besluit risico's zware ongevallen
BZK	(Ministerie van) Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
B.V.	Besloten vennootschap
CDG	Centraal Dienst Gebouw
DRC	Delta Rhine Corridor
EGH	Hoogspanningsstation Einighausen (nieuw te realiseren)
EMC	Elektromagnetische Compatibiliteit
EZ	(Ministerie van) Economische Zaken
GRTH	Hoogspanningsstation Graetheide (bestaand)
KGG	(Ministerie van) Klimaat en Groene Groei
kV	Kilovolt
MBT	Hoogspanningsstation Maasbracht (bestaand)
MBT-EGH	Hoogspanningsverbinding tussen bestaand station Maasbracht en nieuw te realiseren station Einighausen
MBT-EGH 1+2	Naar 380kV op te waardenen bestaande 150kV-verbinding (huidig project MBT-EGH), eerste en tweede circuit, tussen bestaand station Maasbracht en nieuw te realiseren station Einighausen
MBT-EGH 3+4	Toekomstig nieuw derde en vierde 380kV-circuit, tussen bestaand station Maasbracht en nieuw te realiseren station Einighausen
MBT-GRTH	Hoogspanningsverbinding tussen bestaand station Maasbracht en bestaand station Graetheide
MBT-OBZ/SDF	Hoogspanningsverbinding tussen station Maasbracht (NL) en Oberzier en Siersdorf (Duitsland)
MBT-VYK	Hoogspanningsverbinding tussen station Maasbracht (NL) en Van Eyck (België)
MER	Milieueffectrapport (product)
mer/m.e.r.	Milieueffectrapportage (procedure)
MV	Magneetvelden
N2000	Natura 2000
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
OO	Ontpofbare Oorlogsresten
PEH	Programma Energiehoofdstructuur
PR	Plaatsgebonden risico
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
TSO	Transmission System Operator
VNB	Voorziene Niet-Beschikbaarheid
VKA	Voorkeursalternatief
VKV	Voorkeursvariant
VYK	Hoogspanningsstation Van Eyck (bestaand) in België

Bijlage B Begrippenlijst

Begrip	Toelichting
380/150kV-combistation	Hoogspanningsstation met een 380kV- en 150kV-component.
Afwegingskader	Kader met criteria dat wordt gebruikt om alternatieven tegen elkaar af te wegen in de verkenningsfase, om zo tot een voorkeursalternatief te komen.
Amoveren	Amoveren is het (formeel) slopen of demonteren van een (of meerdere) object(en) of gebouw(en).
Beoordelingskader	Kader met criteria dat wordt gebruikt om één of meerdere voorkeursalternatieven te beoordelen (in de planuitwerkingsfase). Dit kader wordt gebruikt om de milieueffecten van een plan of project te analyseren, te vergelijken en te beoordelen.
Centraal Dienst Gebouw (CDG)	Gebouw/bouwwerk op transformatorstations waar telecomapparatuur, tertiaire systemen en vaak ook communicatieapparatuur staat, dat gebruikt wordt voor automatische of handmatige bediening van het station.
Circuit	Een volwaardig stelsel van draden waarover elektrische energie in een gesloten, doorlopende en gecontroleerde wijze kan worden getransporteerd. De meeste circuits zijn driefasesystemen (drie lijnen/kabels), al dan niet met een neutrale draad erbij.
Combinatiestation (<i>combistation</i>)	Een combinatiestation is een type (hoogspannings)station waarin zowel de functies van een transformatorstation als een schakelstation worden gecombineerd. Het dient dus zowel voor het transformeren van spanningsniveaus als voor het schakelen en verdelen van elektriciteit. Dit maakt het een veelzijdige en efficiënte oplossing in gebieden waar beide functies nodig zijn op één locatie. Een combinatiestation wordt vaak gebruikt in gebieden waar ruimte beperkt is of waar het efficiënter is om beide functies te integreren. Het kan bijvoorbeeld dienen als een knooppunt tussen landelijke hoogspanningslijnen en regionale elektriciteitsnetwerken.
Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC)	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) is het vermogen van apparaten om goed te functioneren zonder storende elektromagnetische signalen te ontvangen of zelf te veroorzaken. Dit houdt in dat apparaten bestand zijn tegen externe storingen en zelf ook geen storende signalen uitzenden.
Hoogspanning	Een spanning van 110kV en hoger.
Houtopstanden	De term "houtopstanden" verwijst naar een oppervlakte met een groep bomen of struiken die samen een duidelijke begroeiing vormen. Een houtopstand kan bestaan uit zowel aangeplante als natuurlijke begroeiing. In de context van de Wet natuurbescherming (voorheen Boswet) in Nederland wordt een houtopstand gedefinieerd als: "Bomen, hakhout, struiken, griend of een andere houtachtige begroeiing." Deze definitie omvat dus niet alleen volwassen bomen, maar ook jonge bomen, struiken en andere houtachtige planten.
Inlussing	Inlussing verwijst naar het proces waarbij een nieuw component, zoals een hoogspanningsleiding, transformatorstation of schakelinstallatie, wordt aangesloten op het bestaande elektriciteitsnet. Dit is een technische handeling waarbij nieuwe infrastructuur fysiek en operationeel wordt geïntegreerd in het bestaande hoogspanningsnetwerk.
Kabel(verbinding)	Ondergrondse verbinding.
Lijn(verbinding)	Bovengrondse verbinding.
Magneetvelden (MV)	Statisch of bewegend ruimtelijk krachtveld dat onderdeel is van elektromagnetisme en dat ook in de nabijheid van hoogspanningscomponenten te vinden is. Zonder magnetische velden zouden transformatoren niet werken en was het onmogelijk om generators en motoren te bouwen.
Plaatsgebonden risico (PR)	Het plaatsgebonden risico is het risico (uitgedrukt in kans per jaar) dat 1 persoon die zich onafgebroken en onbeschermd op die plaats bevindt, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit met een gevaarlijke stof.

Begrip	Toelichting
Planuitwerkingsfase	De planuitwerkingsfase binnen een MER-procedure is de fase waarin het gekozen alternatief of voorkeursvariant (uit de verkenningsfase) verder wordt uitgewerkt tot een concreet plan of project. In deze fase worden de details van het project opgesteld, de milieueffecten van de uitwerking onderzocht, en eventuele maatregelen geformuleerd om negatieve effecten te beperken of te compenseren. De planuitwerkingsfase volgt meestal na de besluitvorming over de hoofdlijnen van het project in de eerdere fases van de MER (verkenningfase).
Schakelstation	Station waarop niet getransformeerd wordt en slechts verschakeling plaatsvindt. Verschakelen is het losnemen of juist aansluiten van een component, circuit of hele verbinding op het elektriciteitsnet. Dit is in principe de meest gebruikelijke handeling van de bedrijfsvoering.
Schakeltuin / schakelveld	Veld met rails, vermogensschakelaars, spanningstransformatoren en scheidingsschakelaars die aangestuurd kunnen worden om verbindingen en componenten op een transformatorstation voor hoog- en tussenspanning aan of af te schakelen.
Tracé	Een nog niet bestaande verbinding. Bijvoorbeeld in de planMER- of projectMER-fase.
Transformator (<i>trafo</i>)	Statische machine (geen bewegende onderdelen) die op te vatten is als een fors opgeschaalde versie van de 'adapter' zoals iedereen hem kent. Transformatoren worden gebruikt om elektriciteit van spanning en stroomsterkte te doen veranderen, maar ze werken alleen bij wisselspanning/wisselstroom.
Transformatorstation (<i>trafostation</i>)	Schakeltuin met transformatoren waar normaal gesproken minimaal één spanning kan worden ingedeeld in tussen- of hoogspanning. In afgekorte vorm wordt er gesproken van een trafostation. De meeste hoogspanningsstations zijn transformatorstations, maar als er alleen wordt verschakeld spreken we van een schakelstation.
Verbinding	Connectie tussen twee stations.
Verkenningfase	De verkenningsfase binnen een MER-procedure is de eerste voorbereidende fase waarin wordt onderzocht wat de beste aanpak is voor het opstellen van een milieueffectrapport. In deze fase worden de kaders, doelen en mogelijke alternatieven voor het project of plan vastgesteld, en wordt bepaald welke milieueffecten onderzocht moeten worden. Het doel van deze fase is om ervoor te zorgen dat de MER zich richt op de relevante milieukwesties en dat alle belangrijke opties en alternatieven vanaf het begin worden meegewogen.
Voorkeursalternatief (VKA)	Alternatief dat uit alle kansrijke alternatieven naar voren is gekomen als het voorkeursalternatief in het Verkenningsdocument (zeef 2), door middel van een afweging tussen alle kansrijke alternatieven.
Voorziene Niet-Beschikbaarheid (VNB)	Vakterm voor een van tevoren voorziene onbeschikbaarheid van een component, verbinding, rail of station en ook voor productie-eenheden, voor onderhoud, een klus vlakbij een verbinding, of soms voor verbouwingen. VNB kan worden ingepland of er kan rekening mee worden gehouden. Het tegenovergestelde is ONB; onvoorziene niet-beschikbaarheid. Dat is meestal een storing of calamiteit.
Voorkeursvariant (VKV)	Variant van een voorkeursalternatief dat de voorkeur heeft, op basis van nadere uitwerking, optimalisatie en variantenafweging.

Colofon

ZEEF 3: NADERE BESCHOUWING EN UITWERKING VOORKEURSALTERNATIEVEN TOT
VOORKEURSVARIANTEN
EGH150/380 EN MBT-EGH380 VERZWAREN

KLANT

TenneT TSO B.V.

AUTEUR

Arcadis

PROJECTNUMMER

30231866

ONZE REFERENTIE

FEDFQEPYQTNF-1620277188-3786:1

DATUM

9 oktober 2025

STATUS

Definitief

Over Arcadis

Arcadis is dé wereldwijde partner die vooraan staat bij de meest impactvolle projecten van onze tijd. We helpen onze klanten duurzame keuzes te maken via de combinatie van digitale innovatie, expertise en toekomstgerichte vaardigheden in onder meer milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. Wij zetten die extra stap om onze klanten op maat gemaakte oplossingen te bieden voor ontwerp, engineering en advies. Door data-gedreven inzichten in te zetten geven we de natuurlijke en gebouwde omgeving samen vorm. Met meer dan 35.000 mensen bundelen we wereldwijde expertise en pakken we samen uitdagingen als klimaat, betaalbare energie en leefbare steden aan. We verbeteren de levenskwaliteit door onze aanwezigheid in meer dan 30 landen. In 2024 behaalden we een bruto-omzet van €5,0 miljard.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](https://www.arcadis.com)