

BIJLAGE XIa Kaartenbijlage A

Integrale Effectenanalyse Programma Energiehoofdstructuur 2023

Ontwikkeling energiehoofdinfrastructuur 2030-2050

Ministerie van Economische Zaken & Klimaat

Definitief

02-06-2023



Pondera

Amsterdamseweg 13
6814 CM Arnhem
088 766 33 72
info@ponderaconsult.com

CE Delft

Oude Delft 180
2611 HH Delft
015 215 01 50
ce@ce.nl

In samenwerking met:



Rhijnspoorplein 38
1018 TX Amsterdam
020 506 19 99
info@bro.nl

Colofon

Soort document
Integrale Effectenanalyse

Projectnaam
IEA Programma Energiehoofdstructuur 2023

Versienummer
Definitief

Opdrachtgever
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Auteur
Roel van Ooij, Kyra de Haan, Joeri de Bekker,
Roland van der Vliet

Nagekeken door
Mariëlle de Sain

Disclaimer

In het onderzoek is gebruikgemaakt van algemeen geaccepteerde uitgangspunten, modellen en informatie die ten tijde van het opstellen van dit rapport ter beschikking stonden. Aanpassingen in de uitgangspunten, modellen of gebruikte gegevens kunnen leiden tot andere uitkomsten. De aard en de nauwkeurigheid van de gebruikte gegevens voor het onderzoek bepalen in belangrijke mate de nauwkeurigheid en de onzekerheden van de berekende uitkomsten. Het consortium (Pondera, CE Delft en BRO Adviseurs) is niet aansprakelijk voor gederfde inkomsten of schade die wordt geleden door opdrachtgever(s) en/of derden uit conclusies die gebaseerd zijn op gegevens die niet van het consortium afkomstig zijn. Deze rapportage is opgesteld met de intentie dat deze alleen gebruikt wordt door de opdrachtgever en slechts voor het doel waarvoor de rapportage is opgesteld. Er mag geen beroep worden gedaan op de informatie uit deze rapportage voor andere doeleinden zonder schriftelijke toestemming van Pondera, namens het consortium. Het consortium is niet verantwoordelijk voor de consequenties die kunnen voortvloeien uit het oneigenlijk gebruik van de rapportage. De verantwoordelijkheid voor het gebruik van (de analyse, resultaten en bevindingen in) de rapportage blijft bij de opdrachtgever. De Rechtsverhouding opdrachtgevers – architect, ingenieur en adviseur conform DNR 2011 is te allen tijde van toepassing. Pondera werkt met een kwaliteitsmanagementsysteem dat door EIK gecertificeerd is volgens de ISO 9001:2015 norm.

Inhoudsopgave

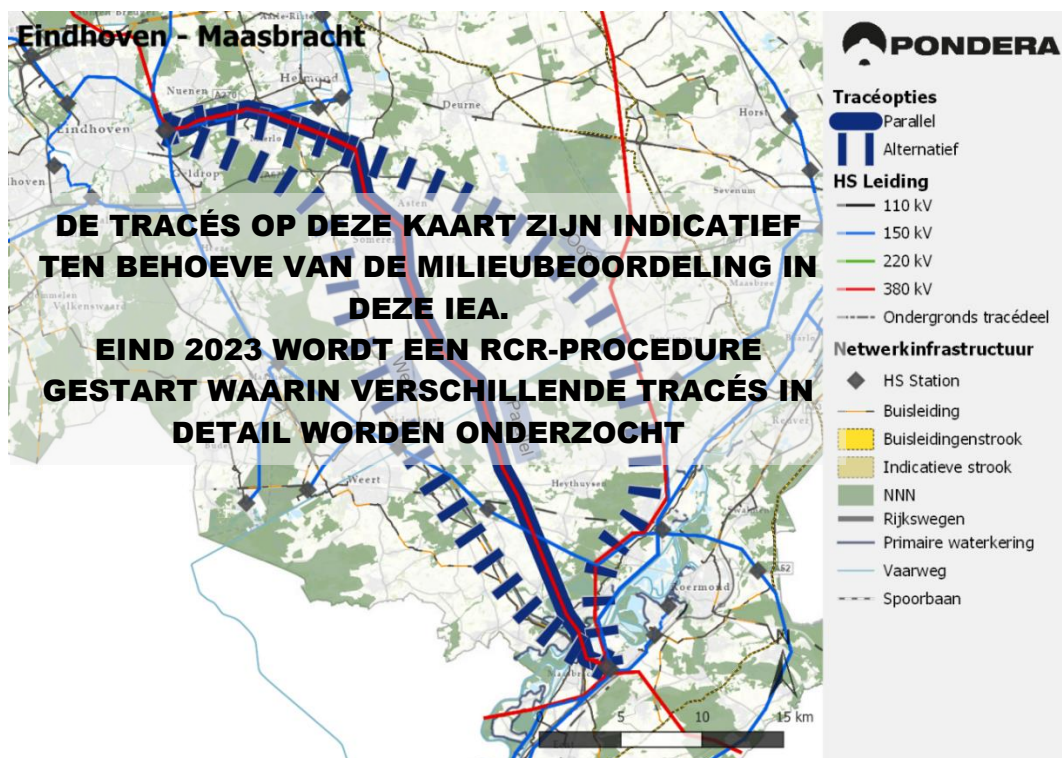
1	Inleiding	1
1.1	Robuuste ontwikkelingen verbindingen	2
1.2	Figuren robuuste ontwikkelingen 380kV-stations	4
1.3	Robuuste ontwikkelingen batterijen	6
1.4	Figuren robuuste ontwikkelingen regelbare centrales	24
1.5	Niet-robuuste ontwikkelingen batterijen	25
1.6	Niet-robuuste ontwikkelingen batterijen en elektrolyzers	34
1.7	Niet-robuuste ontwikkelingen elektrolyzers	35
1.8	Niet-robuuste ontwikkelingen verbindingen	36

1 Inleiding

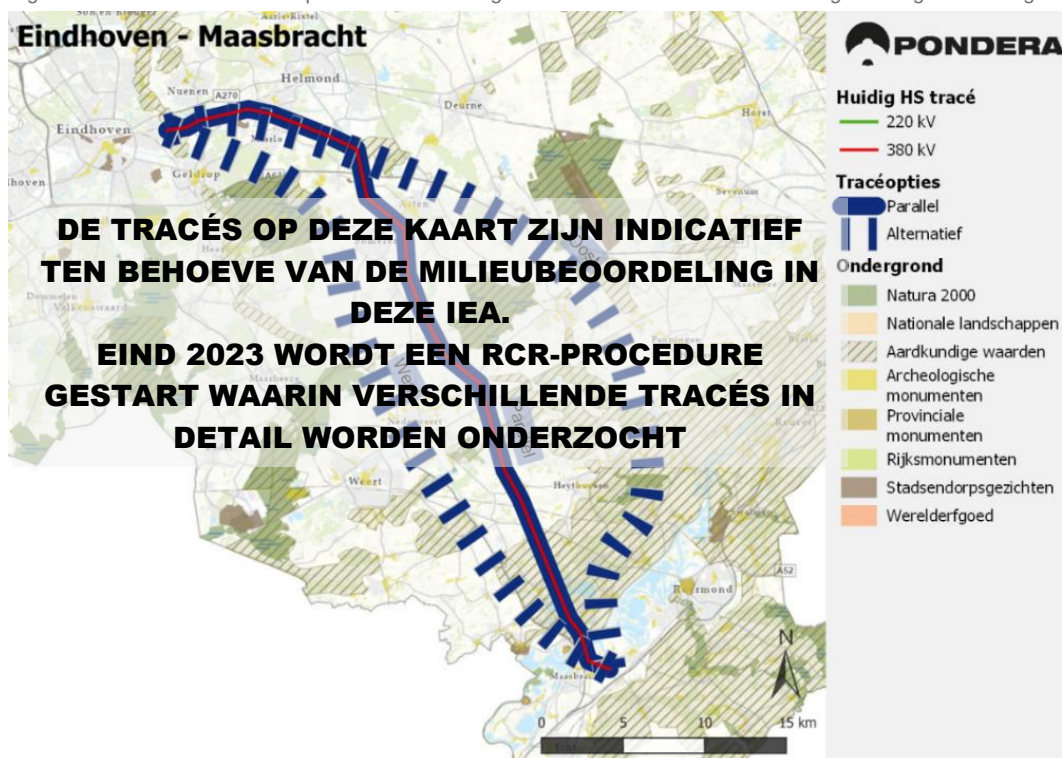
In deze bijlage zijn kaarten opgenomen als naslagwerk voor de beoordeling van Milieu & Ruimte voor puntinfrastructuur en verbindingen uit Bijlage Xla van de IEA van PEH. In de volgende paragrafen staat per type ontwikkeling één of meerdere kaarten. Bij puntinfrastructuur gaat het om één kaart, bij verbindingen gaat het om drie kaarten met relevante aspecten van de netwerk- en ondergrondlaag.

1.1 Robuuste ontwikkelingen verbindingen

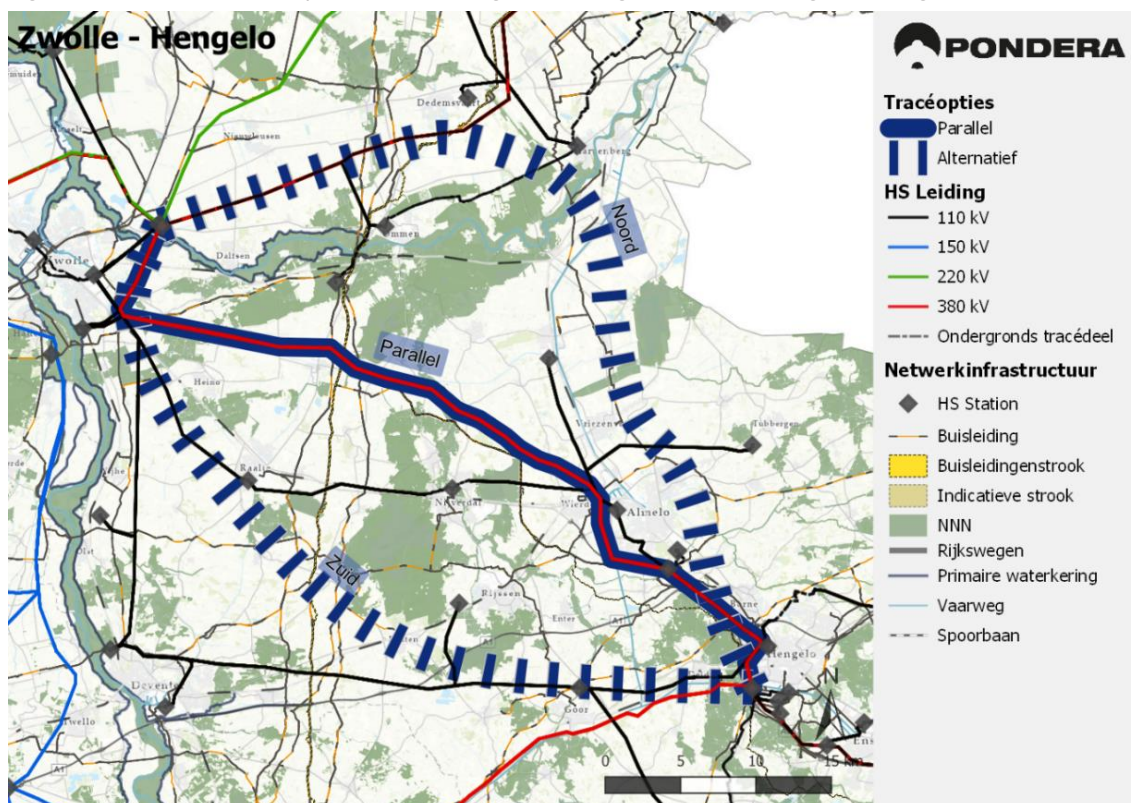
Figuur 1-1 Verschillende tracéopties voor verbinding Eindhoven-Maasbracht met netwerklaag als achtergrond



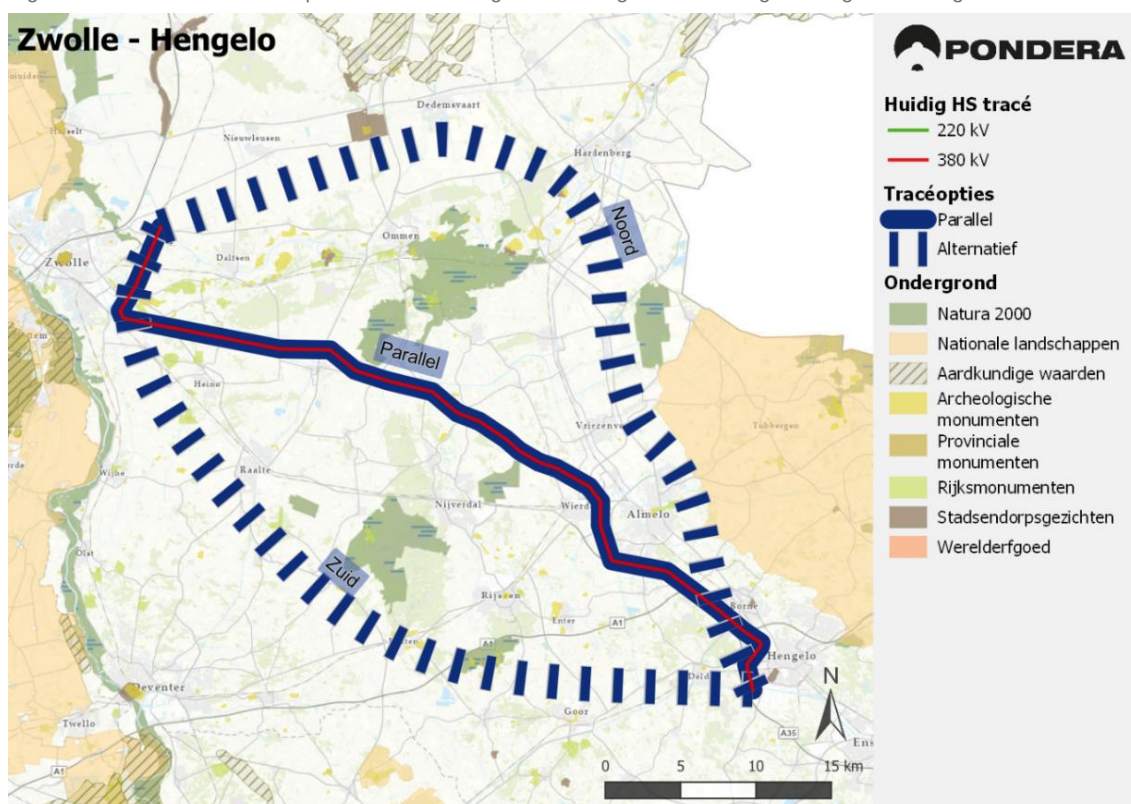
Figuur 1-2 Verschillende tracéopties voor verbinding Eindhoven-Maasbracht met ondergrondlaag als achtergrond



Figuur 1-3 Verschillende tracéopties voor verbinding Zwolle-Hengelo met netwerklaag als achtergrond

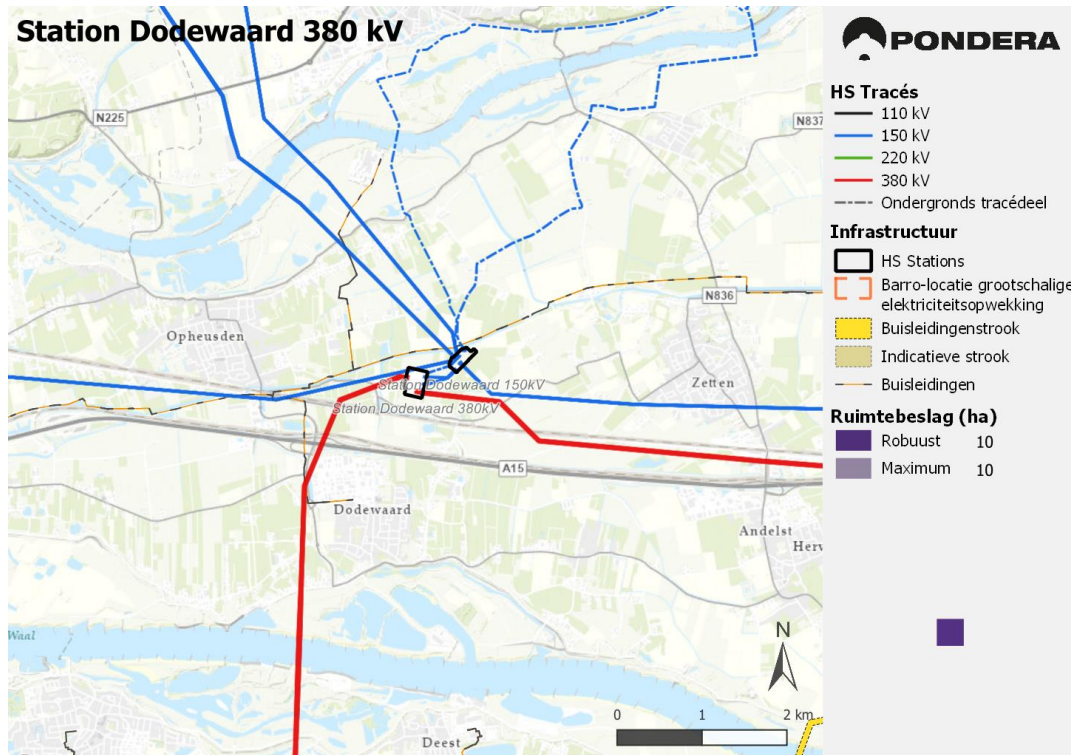


Figuur 1-4 Verschillende tracéopties voor verbinding Zwolle-Hengelo met ondergrondlaag als achtergrond



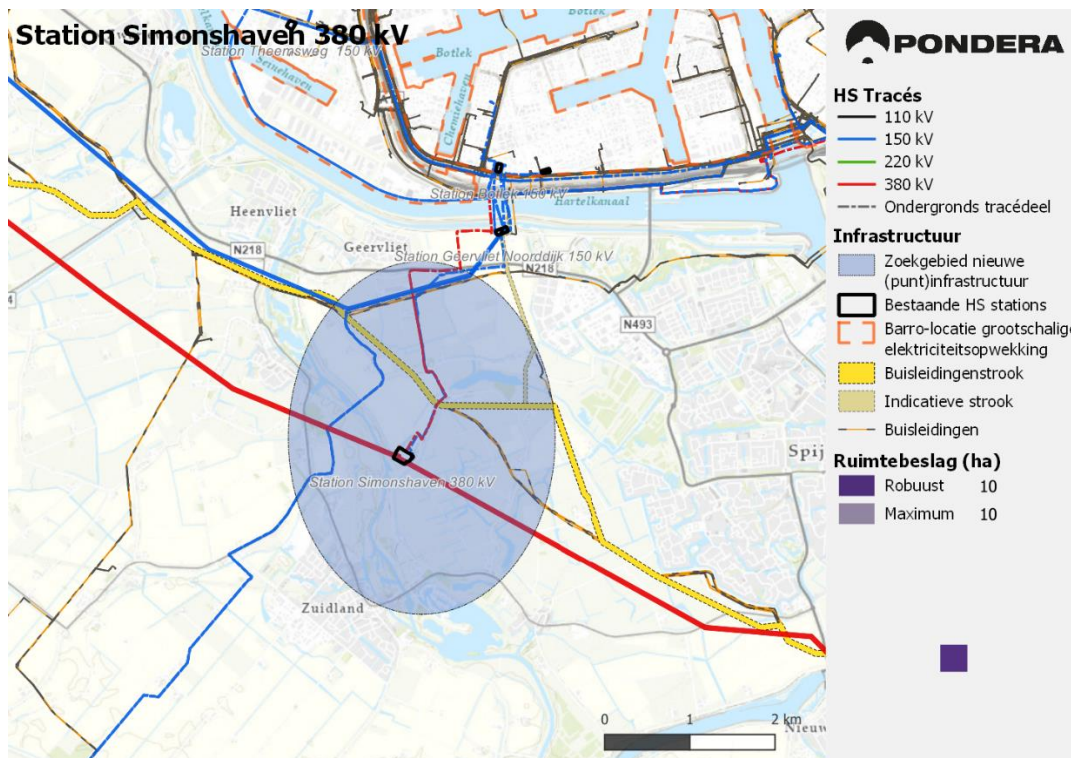
1.2 Figuren robuuste ontwikkelingen 380kV-stations

Figuur 1-5 Omgeving station Dodewaard



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-6 Omgeving station Simonshaven*



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

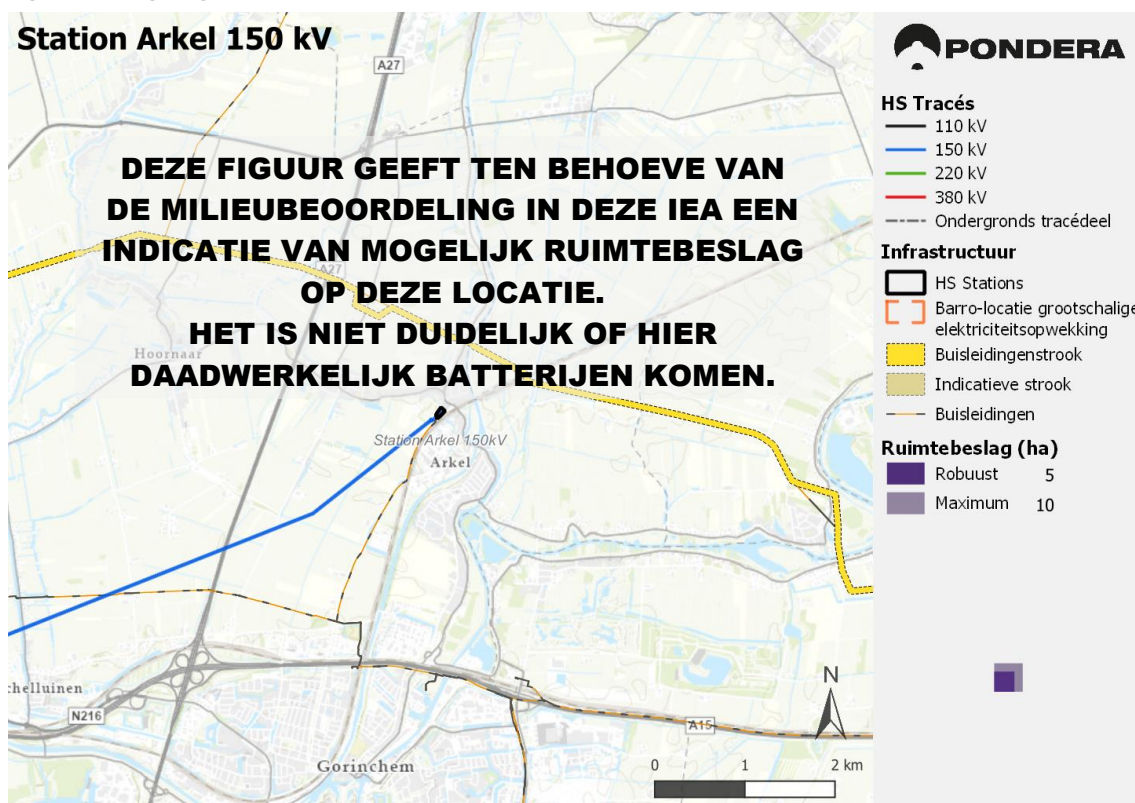
* Deze is al opgenomen in het nieuwe investeringsplan van TenneT, IP2022.

1.3 Robuuste ontwikkelingen batterijen

Locaties batterijen

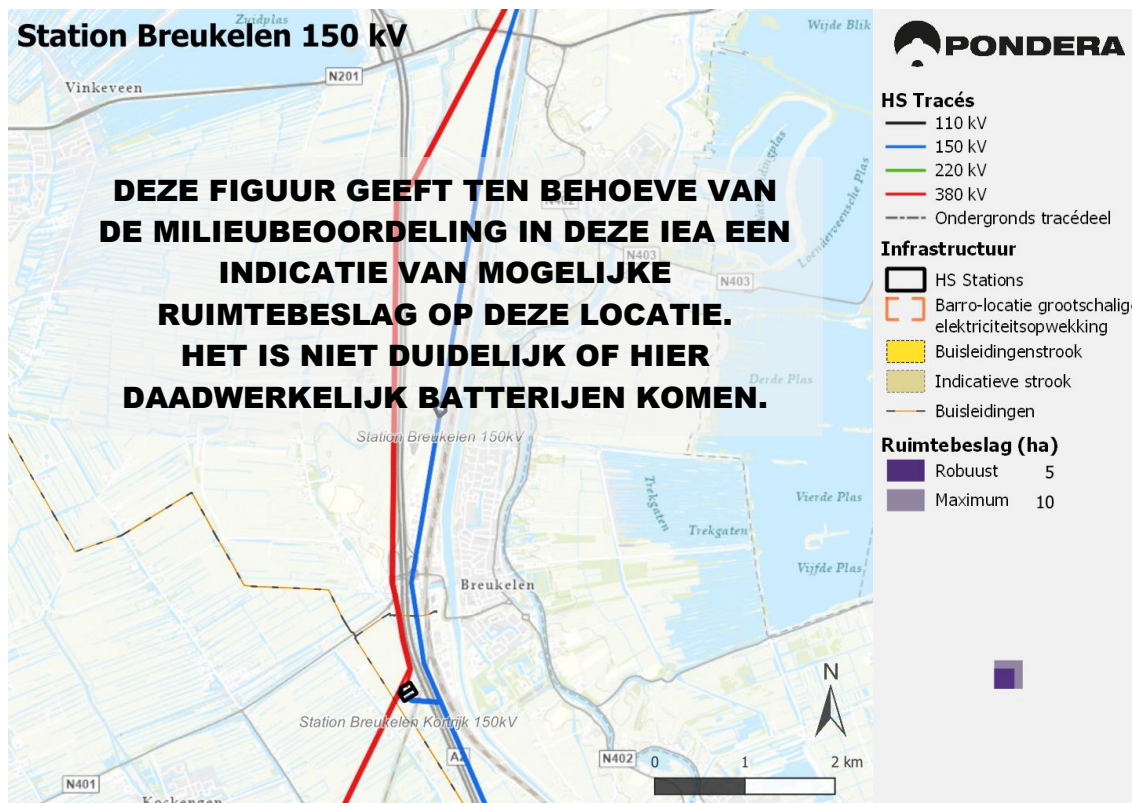
In de scenario's die voor deze IEA zijn gebruikt, zijn locaties van batterijen modelmatig verdeeld en vanuit technisch en ruimtelijk perspectief logisch gepositioneerd nabij hoogspanningsstations. Het is uiteraard mogelijk dat in werkelijkheid batterijen op deze locaties vanuit het energiesysteem of andere afwegingen gezien niet mogelijk of wenselijk zijn of dat een andere locatie beter geschikt is. Om toch een beoordeling te kunnen maken op het aspect Milieu & Ruimte zijn in deze bijlage concrete locaties opgenomen.

Figuur 1-7 Omgeving station Arkel



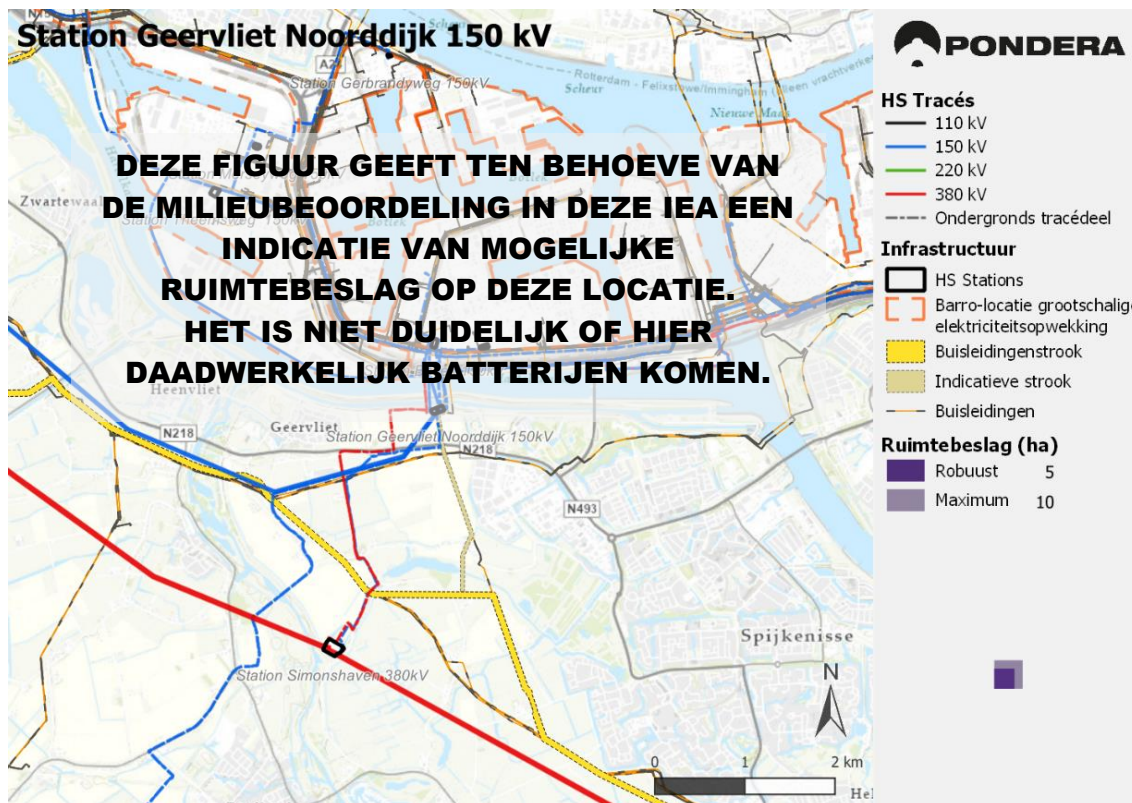
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-8 Omgeving station Breukelen



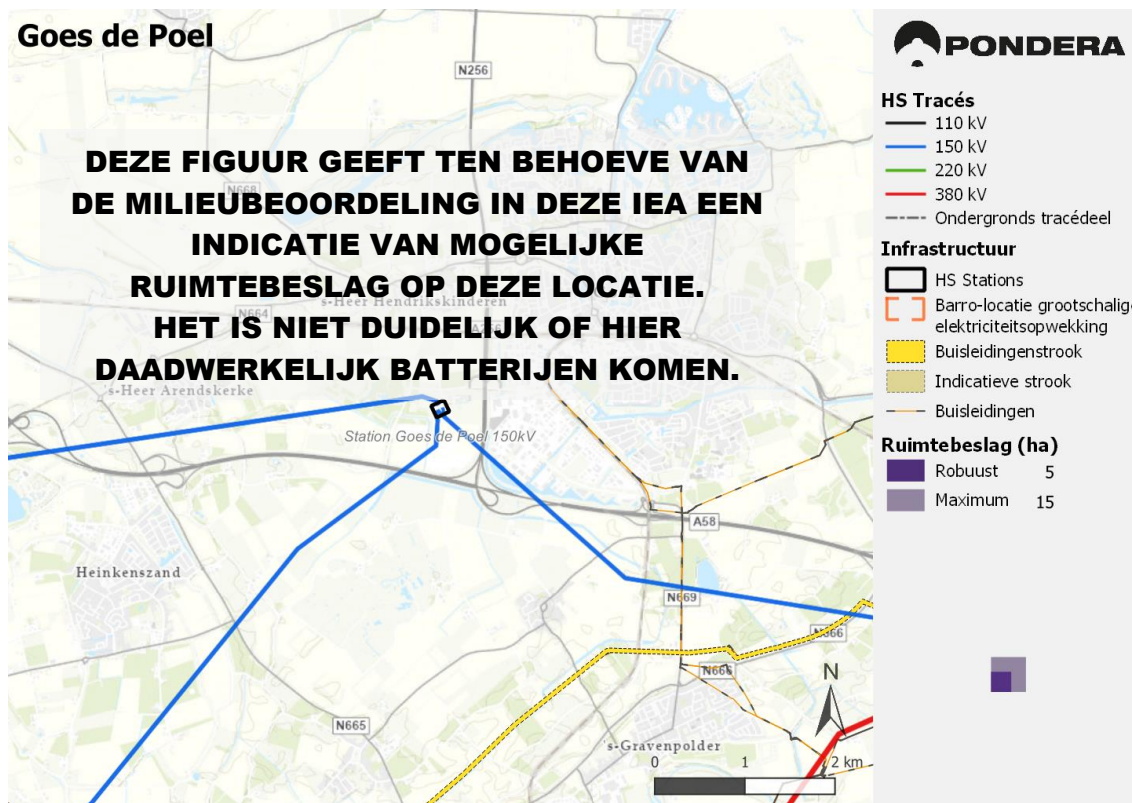
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-9 Omgeving station Geervliet Noorddijk



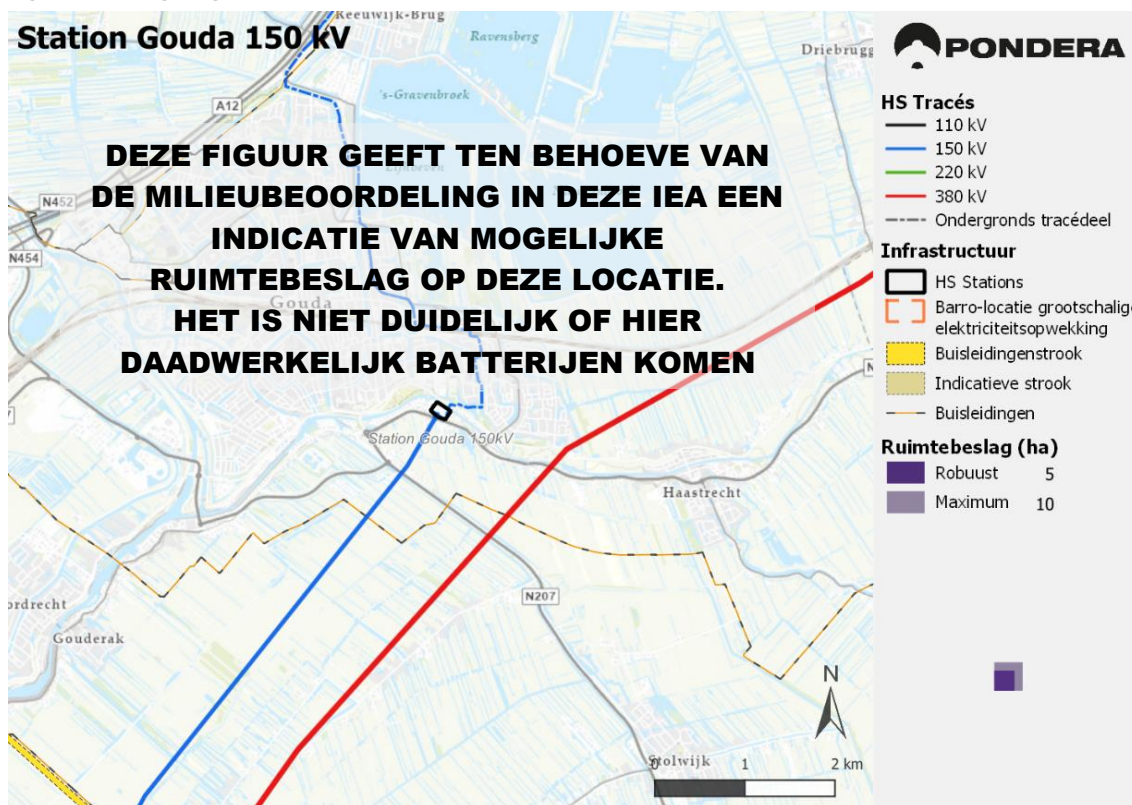
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-10 Omgeving station Goes de Poel



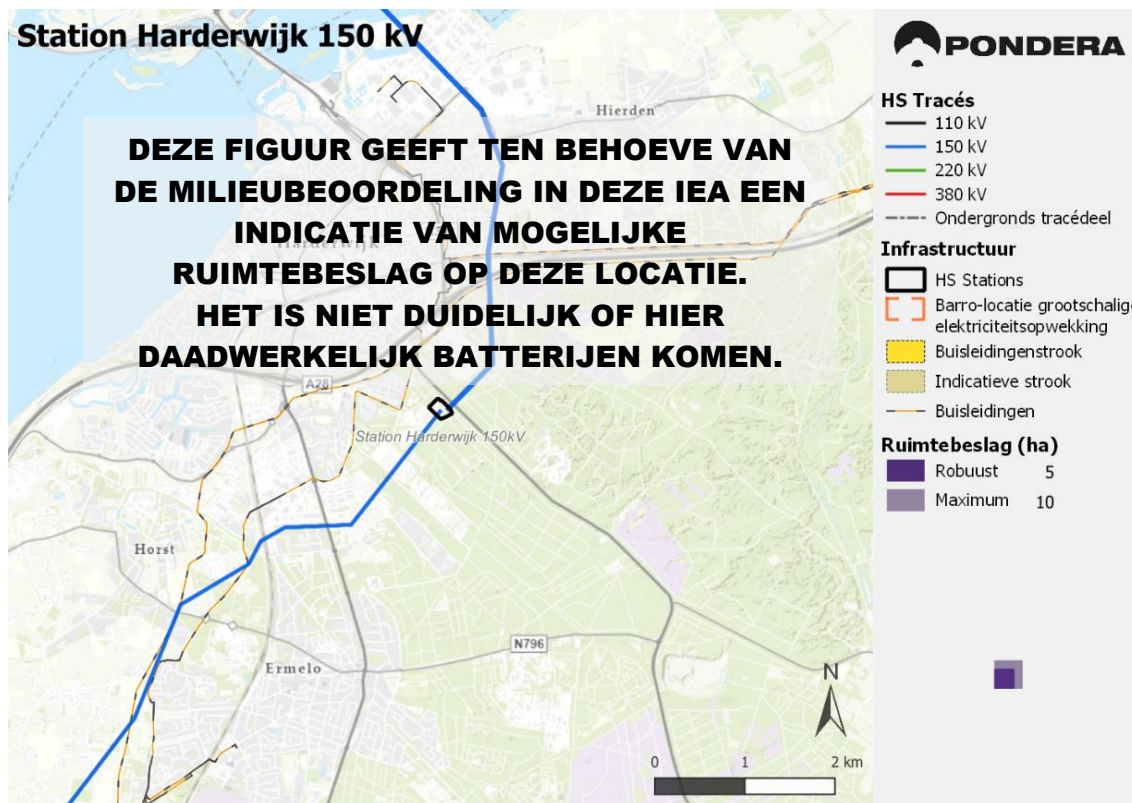
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-11 Omgeving station Gouda



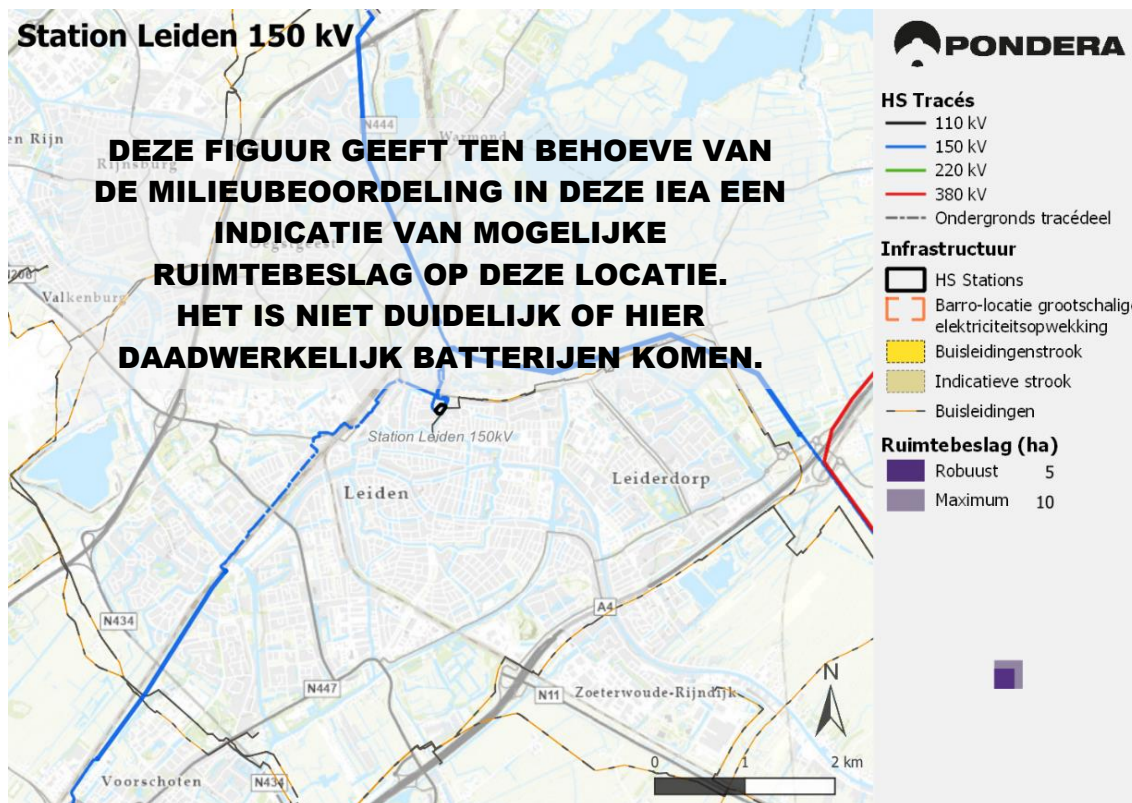
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-12 Omgeving station Harderwijk,



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-13 Omgeving station Leiden



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-14 Omgeving station Nijmegen



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-15 Omgeving station Oterleek

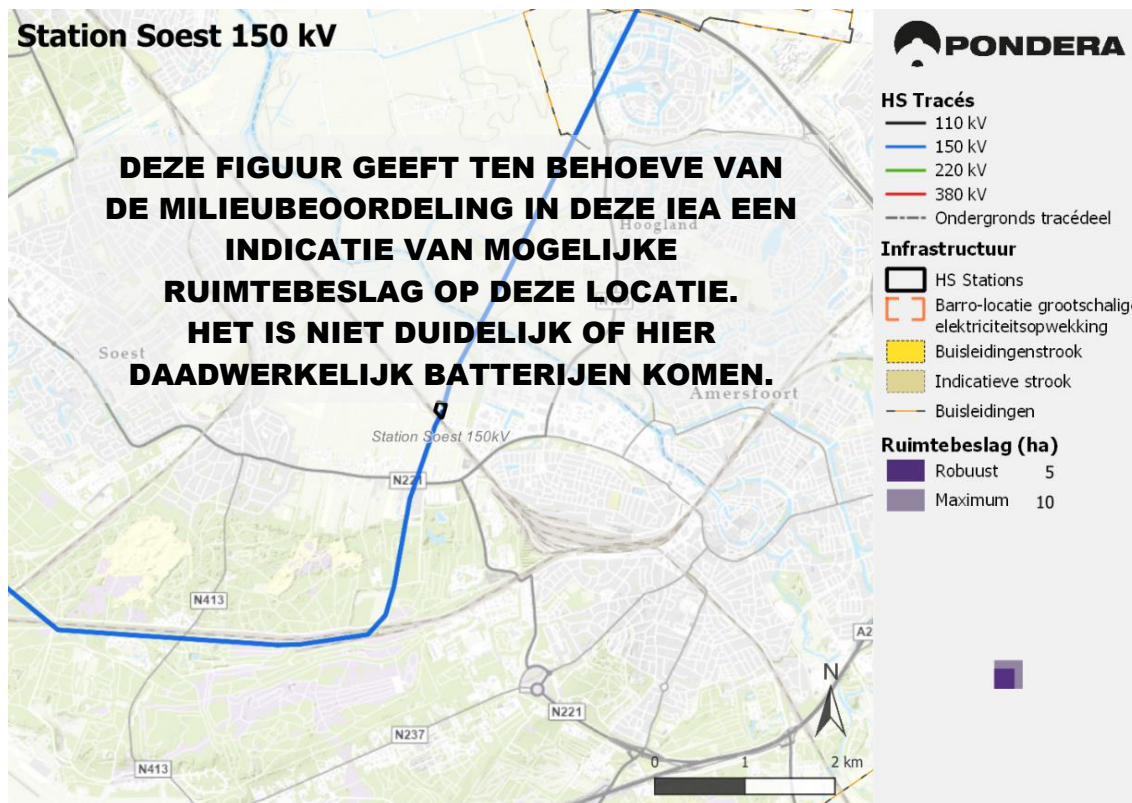


Figuur 1-16 Omgeving station Oudenrijn



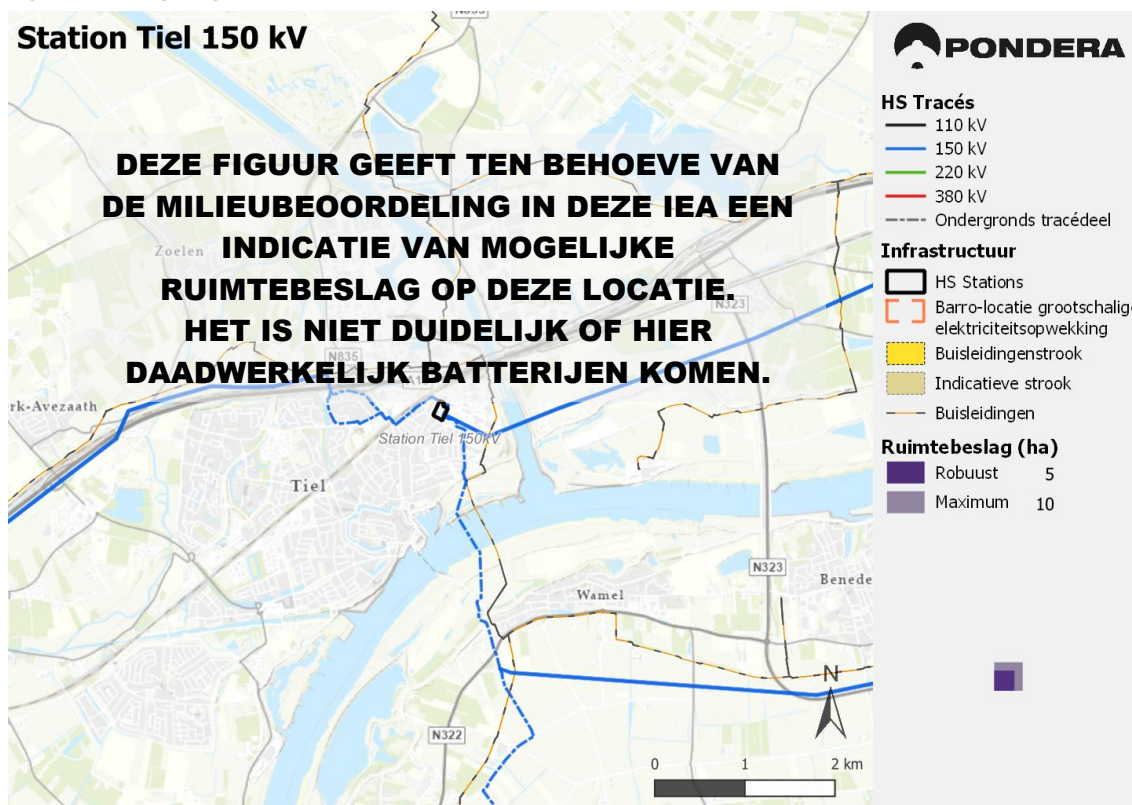
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-17 Omgeving station Soest



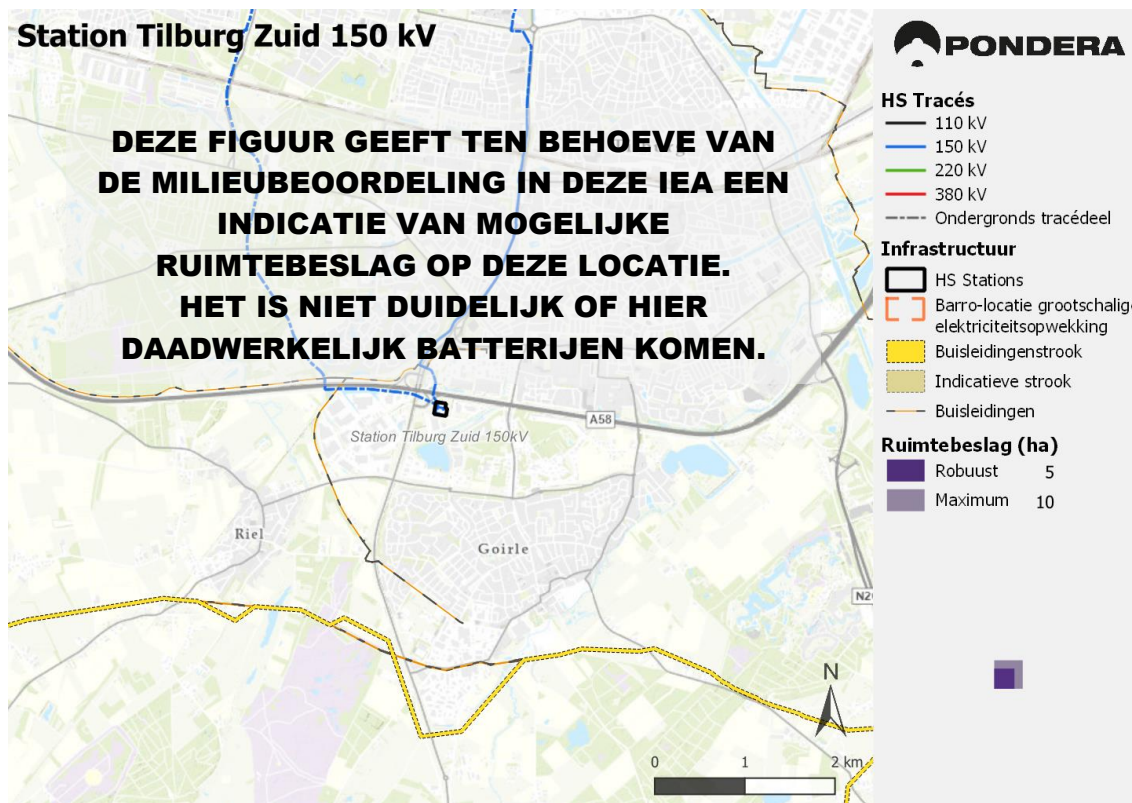
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-18 Omgeving station Tiel



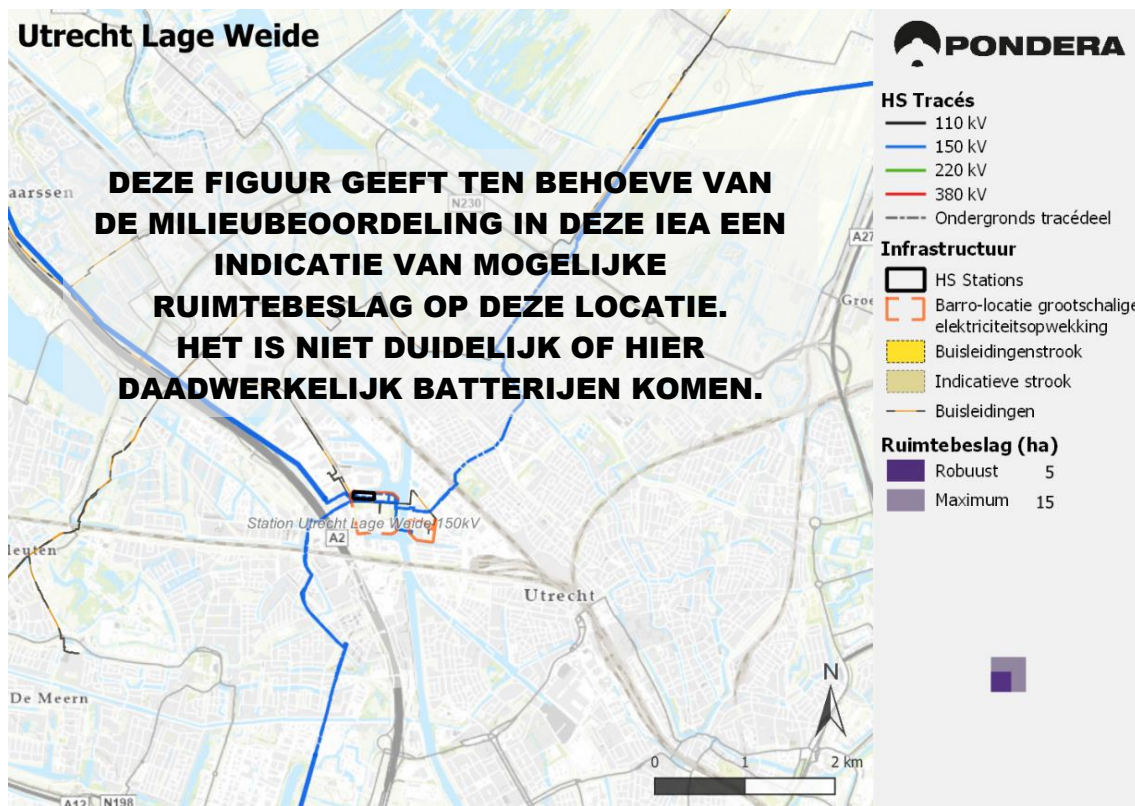
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-19 Omgeving station Tilburg Zuid



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-20 Omgeving station Utrecht Lage Weide



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-21 Omgeving station Velsen



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-22 Omgeving station Westwoud



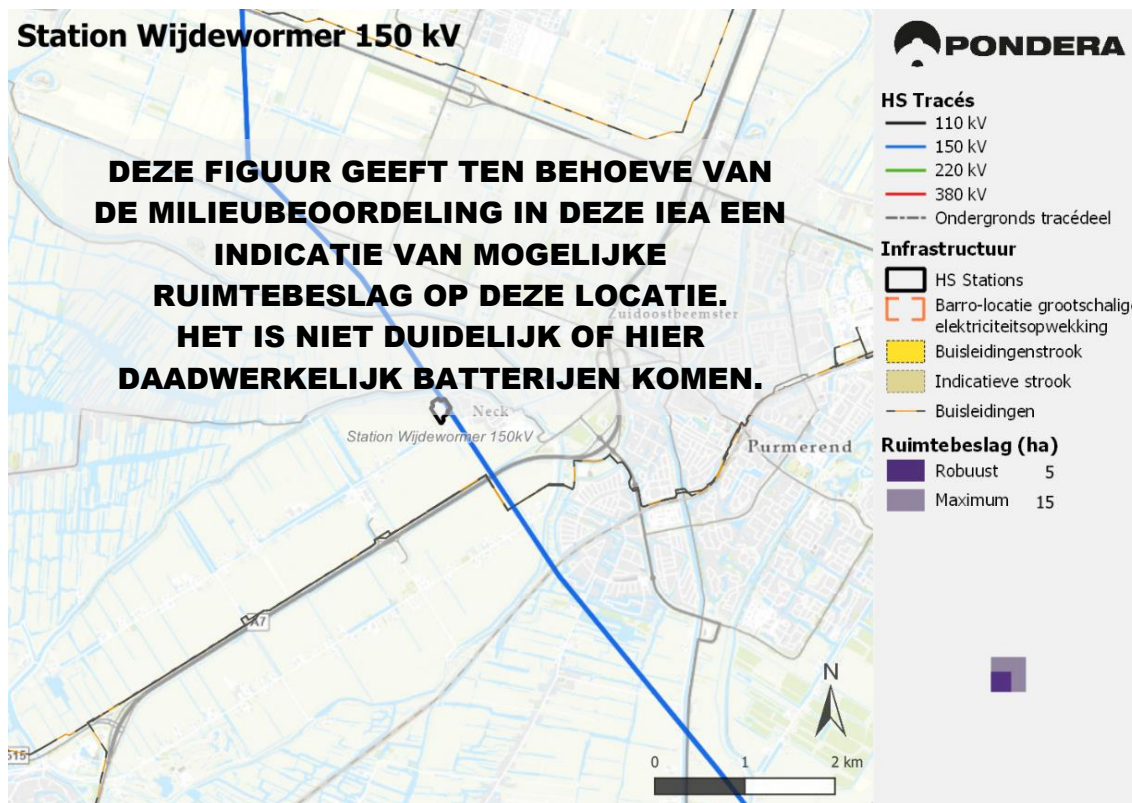
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-23 Omgeving station Westerlee



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

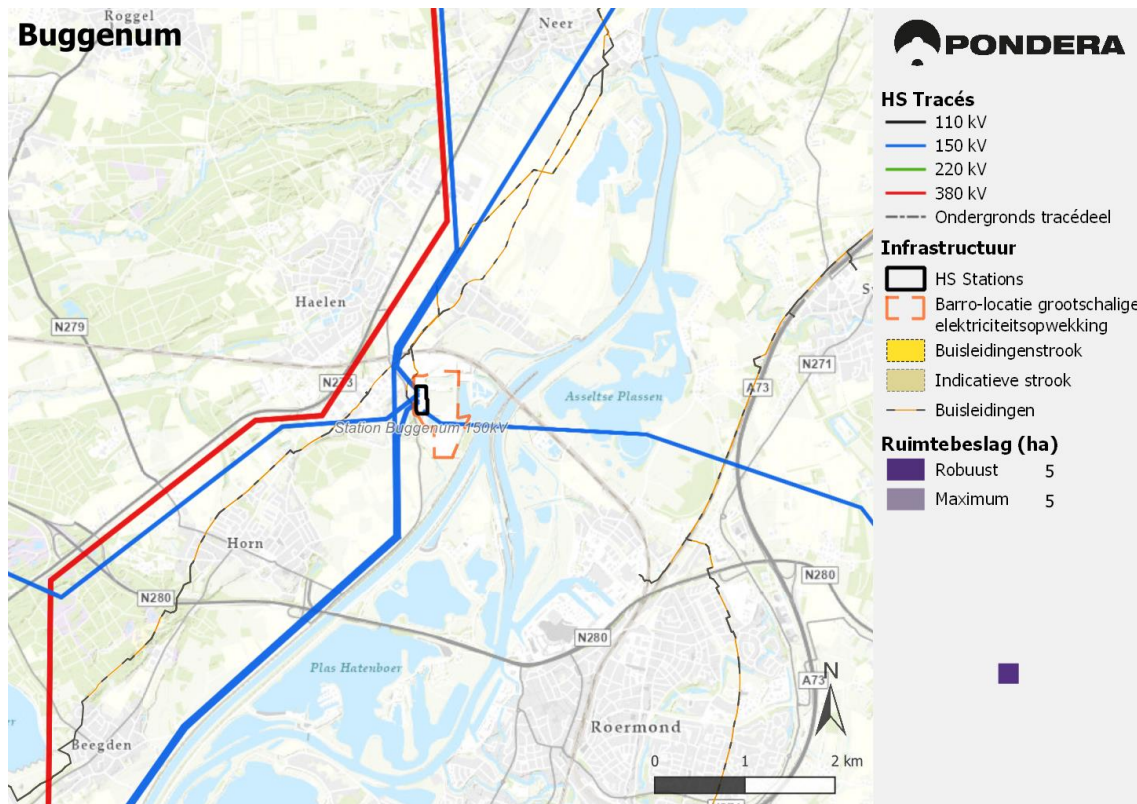
Figuur 1-24 Omgeving station Wijdewormer



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

1.4 Figuren robuuste ontwikkelingen regelbare centrales

Figuur 1-25 Omgeving Barro-locatie Buggenum



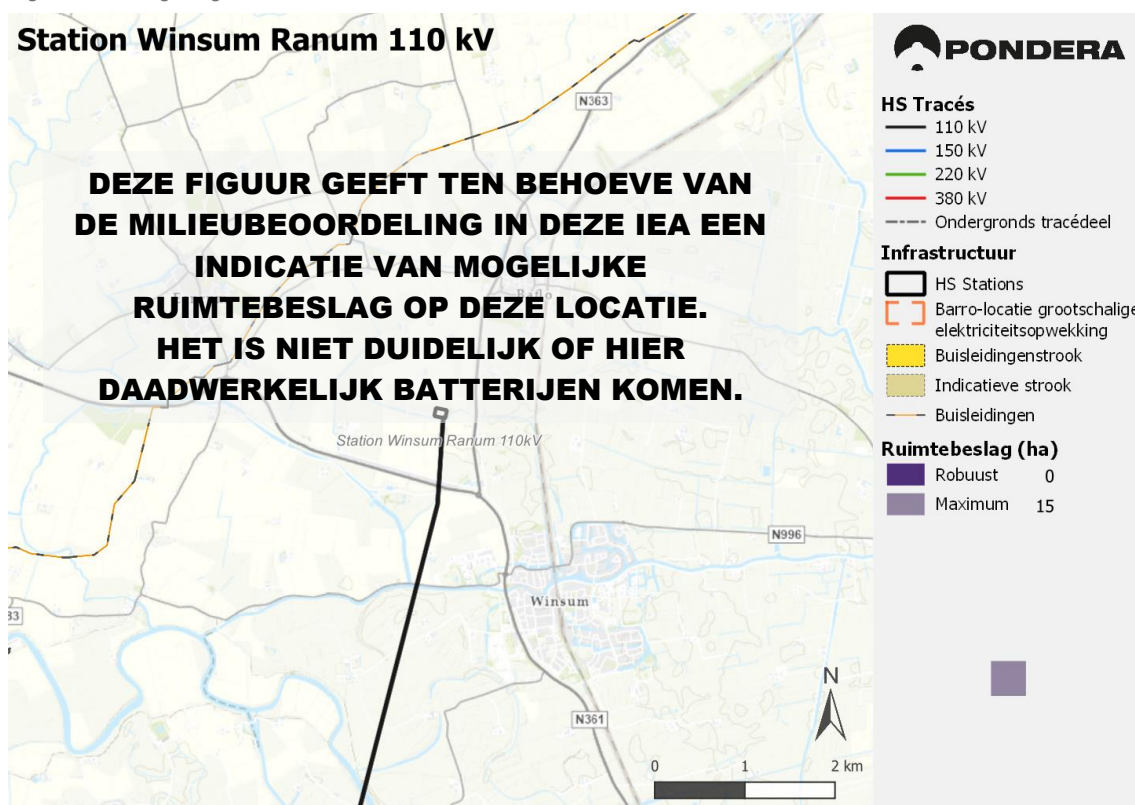
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

1.5 Niet-robuste ontwikkelingen batterijen

Locaties batterijen

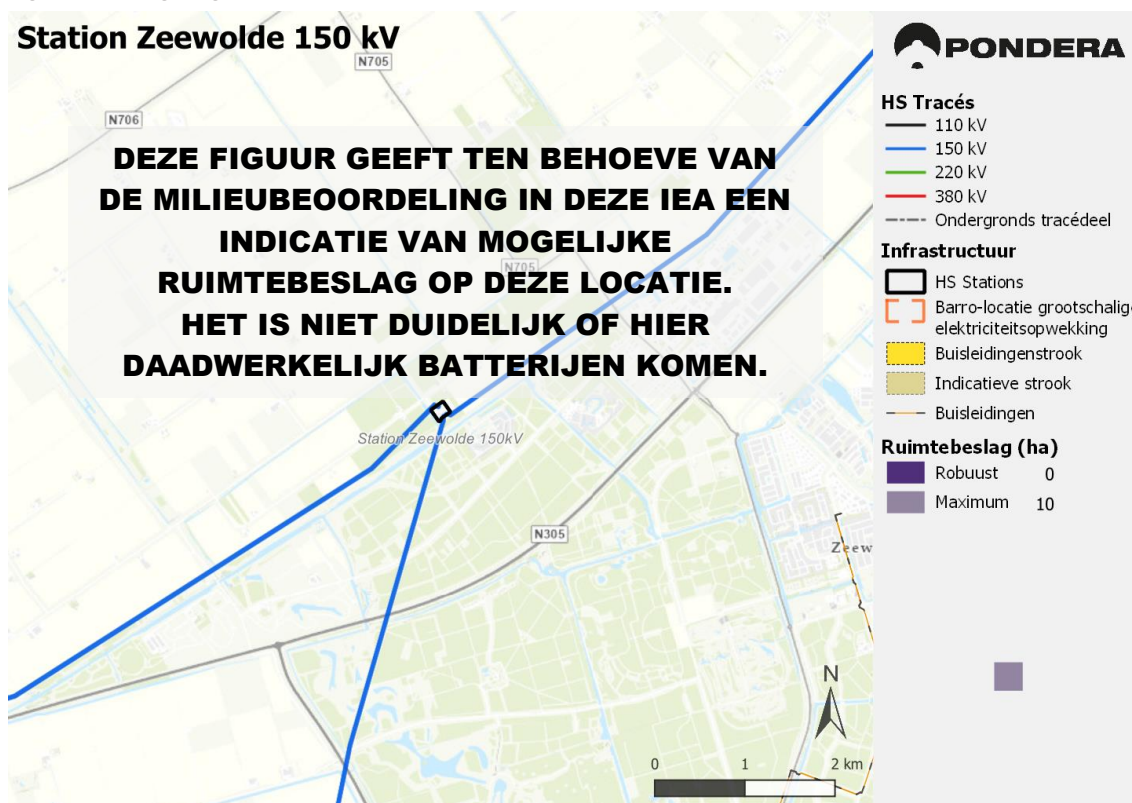
In de scenario's die voor deze IEA zijn gebruikt, zijn locaties van batterijen modelmatig verdeeld en vanuit technisch en ruimtelijk perspectief logisch gepositioneerd nabij hoogspanningsstations. Het is uiteraard mogelijk dat in werkelijkheid batterijen op deze locaties vanuit het energiesysteem of andere afwegingen gezien niet mogelijk of wenselijk zijn of dat een andere locatie beter geschikt is. Om toch een beoordeling te kunnen maken op het aspect Milieu & Ruimte zijn in deze bijlage concrete locaties opgenomen.

Figuur 1-26 Omgeving station Winsum Ranum



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-27 Omgeving station Zeewolde



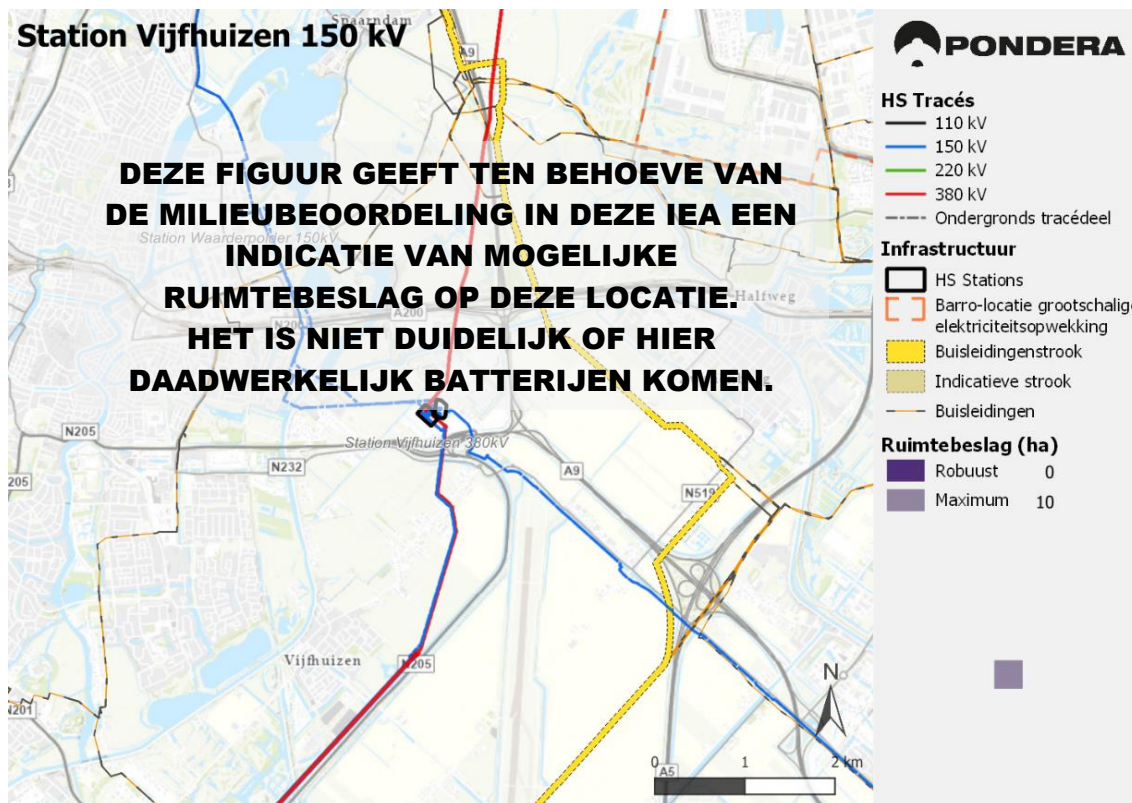
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-28 Omgeving station Dronten



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-29 Omgeving station Vijfhuizen



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-30 Omgeving station Westdorpe



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-31 Omgeving station Meeden



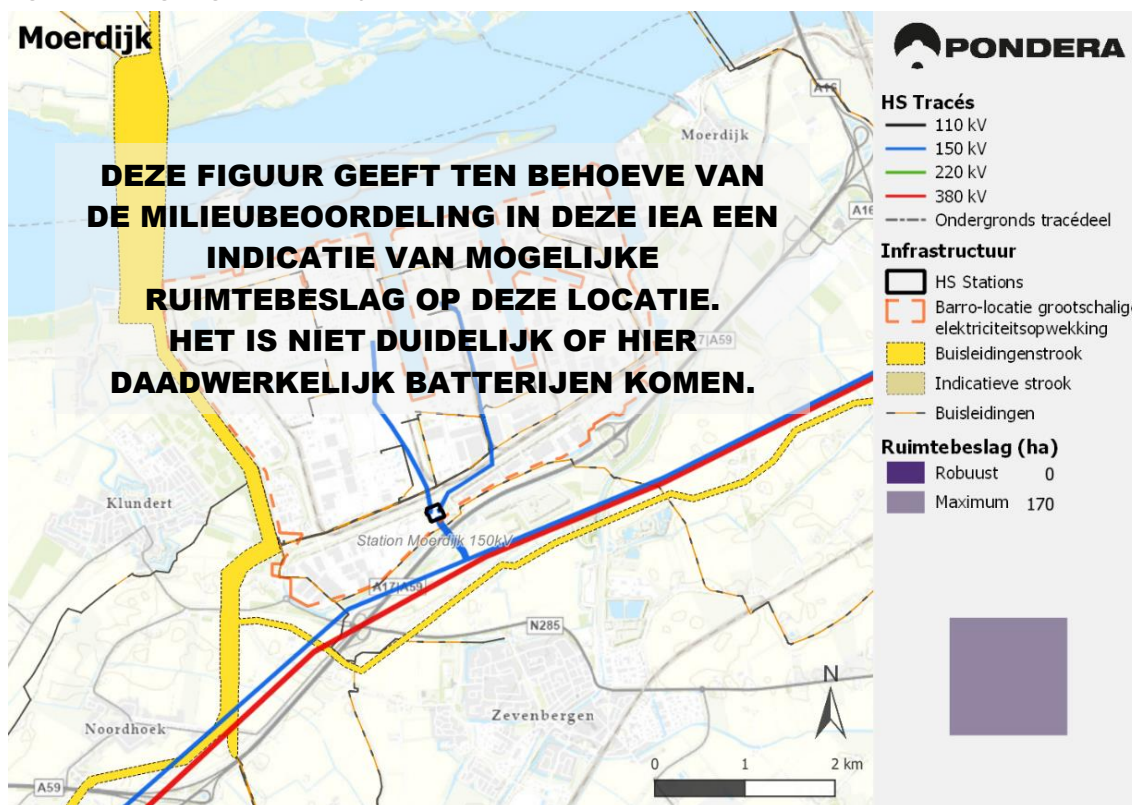
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-32 Omgeving station Burgum



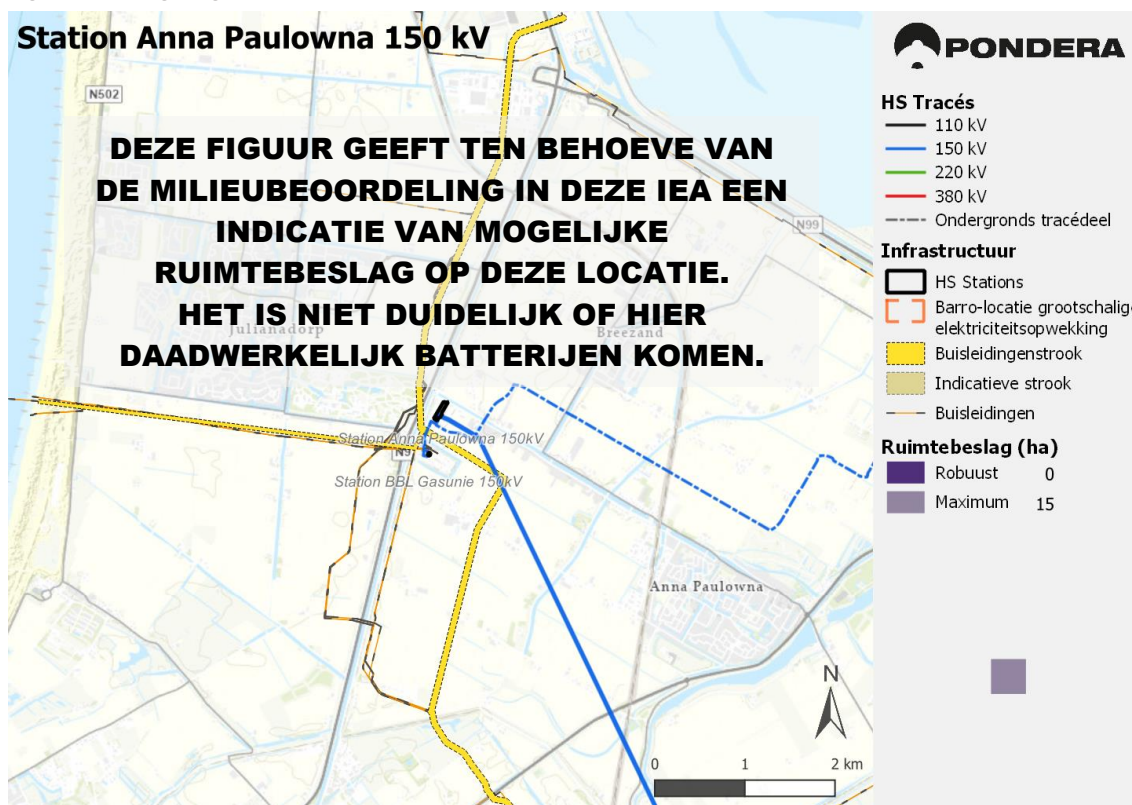
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-33 Omgeving station Moerdijk



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

Figuur 1-34 Omgeving station Anna Paulowna



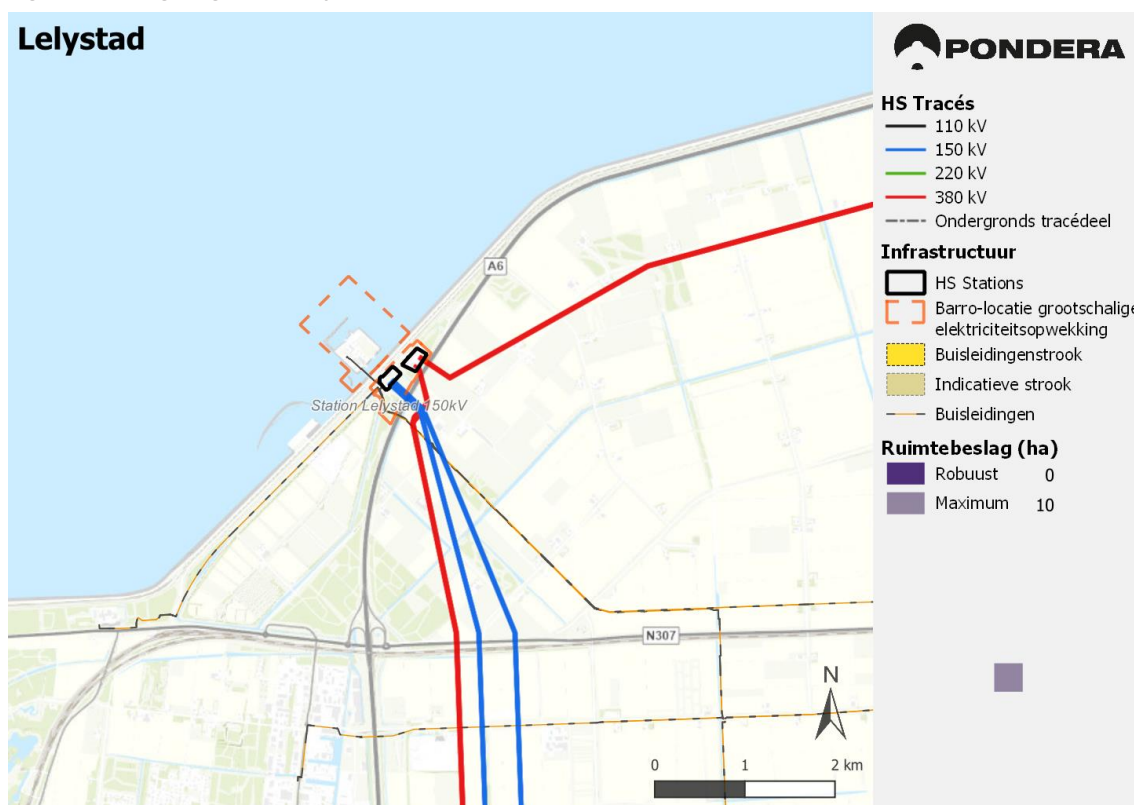
De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

1.6 Niet-robuste ontwikkelingen batterijen en elektrolyzers

Locaties batterijen

In de scenario's die voor deze IEA zijn gebruikt, zijn locaties van batterijen modelmatig verdeeld en vanuit technisch en ruimtelijk perspectief logisch gepositioneerd nabij hoogspanningsstations. Het is uiteraard mogelijk dat in werkelijkheid batterijen op deze locaties vanuit het energiesysteem of andere afwegingen gezien niet mogelijk of wenselijk zijn of dat een andere locatie beter geschikt is. Om toch een beoordeling te kunnen maken op het aspect Milieu & Ruimte zijn in deze bijlage concrete locaties opgenomen.

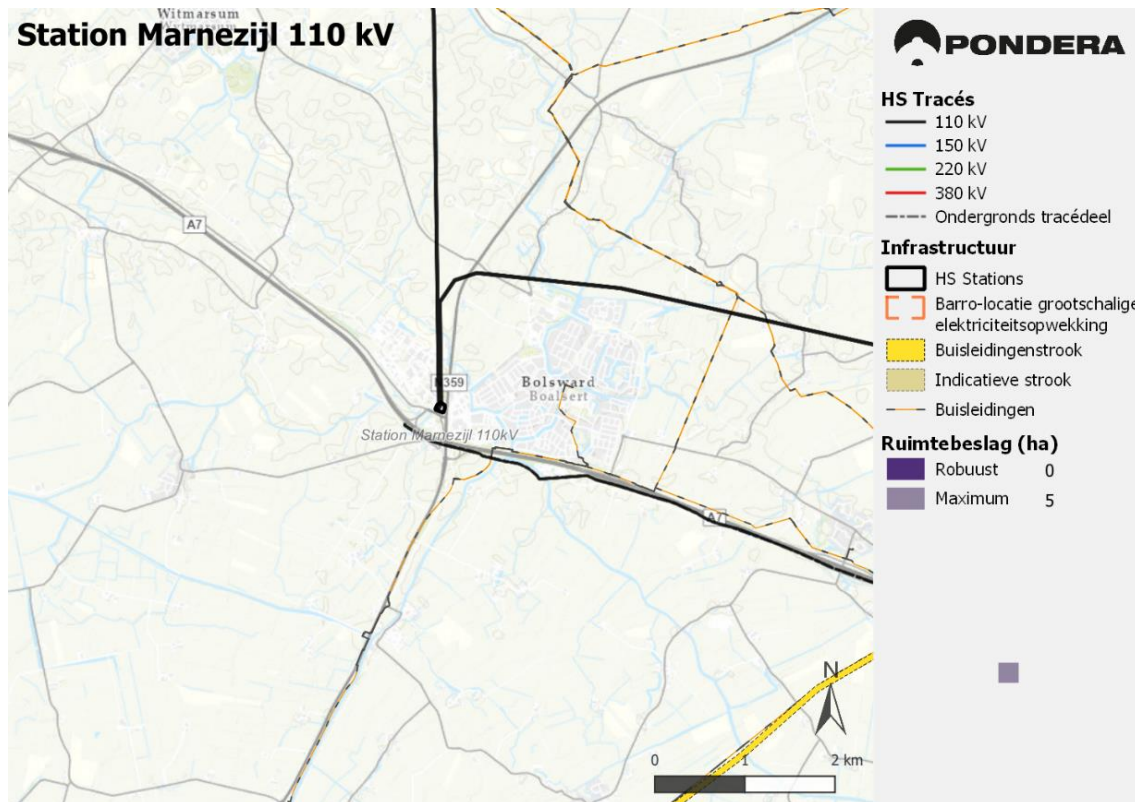
Figuur 1-35 Omgeving station Lelystad



De paarse vierkantjes zijn het robuuste en maximum ruimtebeslag op schaal.

1.7 Niet-robuste ontwikkelingen elektrolyzers

Figuur 1-36 Omgeving station Marnezijl

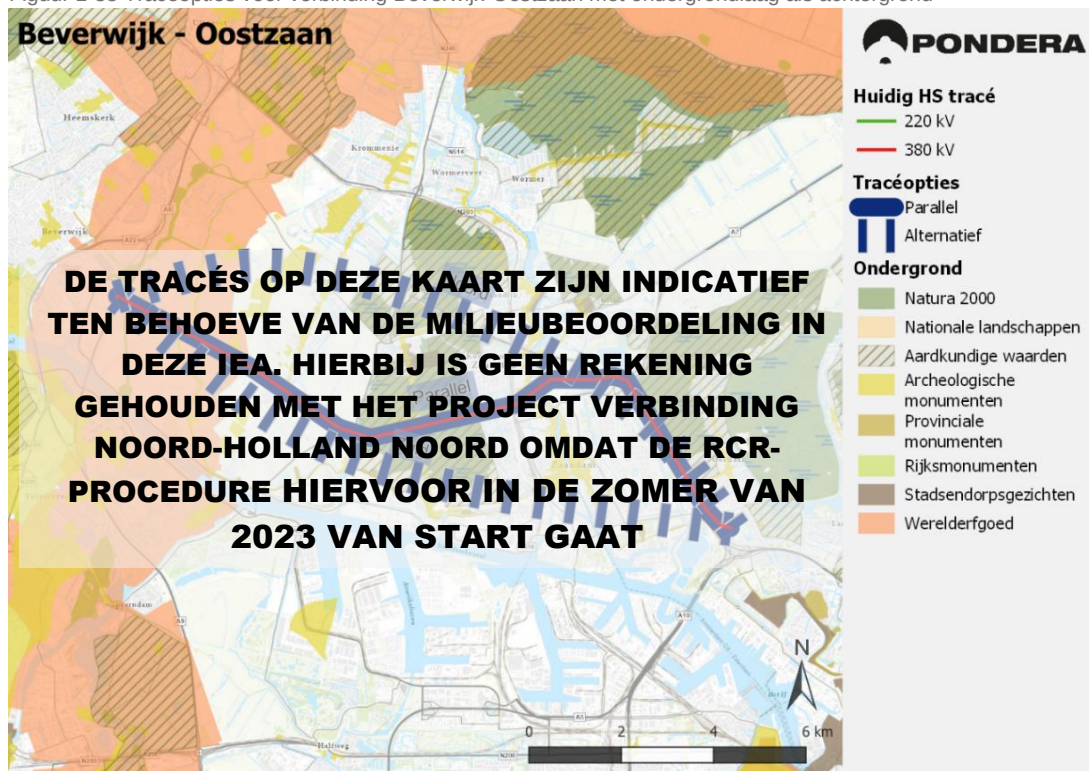


1.8 Niet-robuuste ontwikkelingen verbindingen

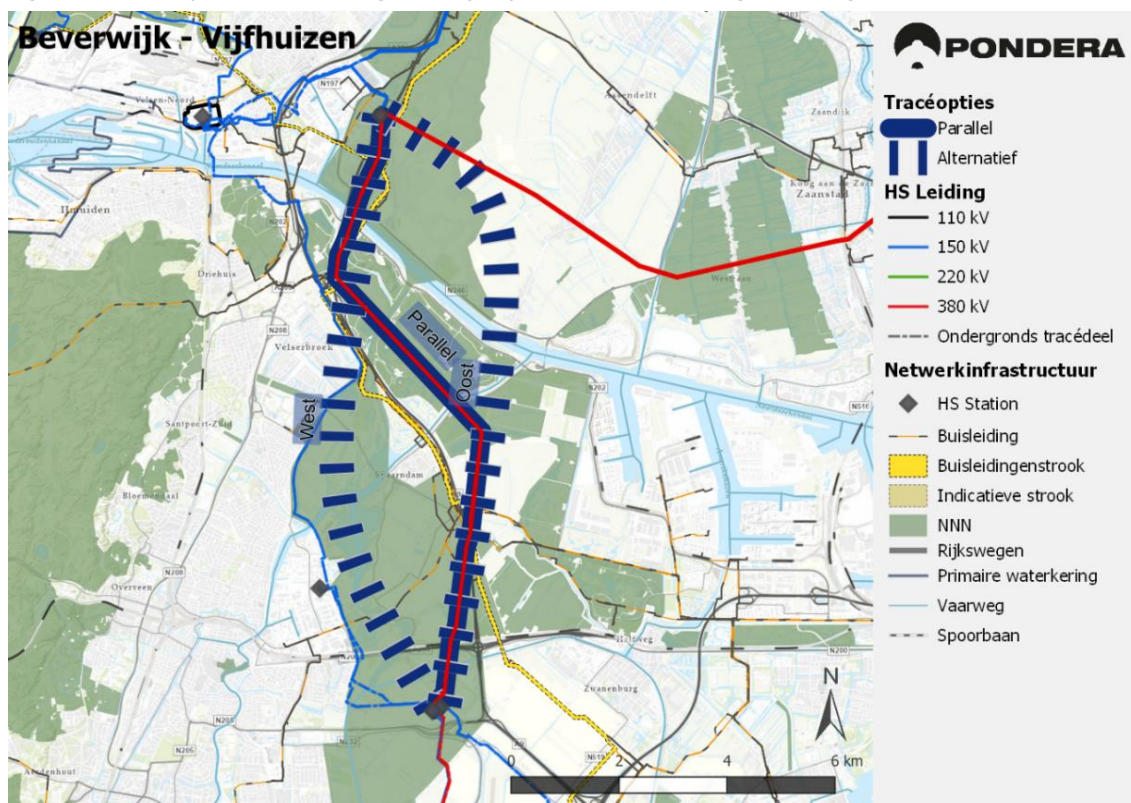
Figuur 1-37 Tracéopties voor verbinding Beverwijk-Oostzaan met netwerklaag als achtergrond



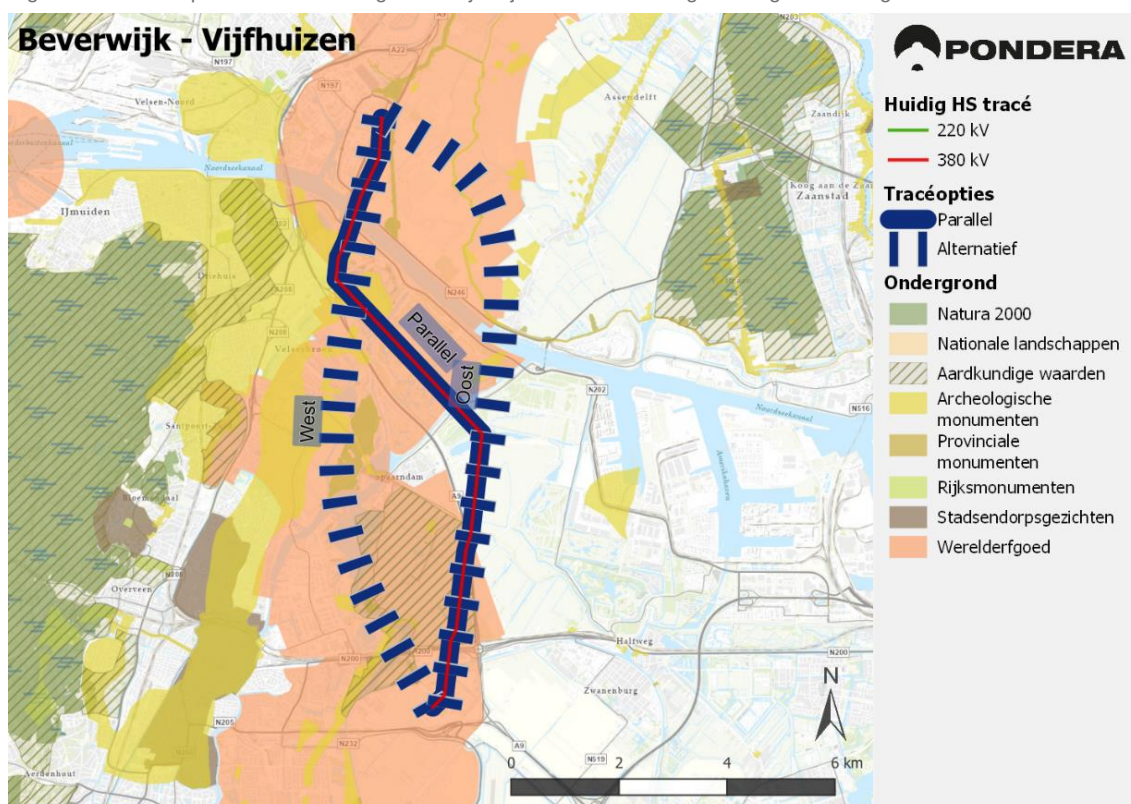
Figuur 1-38 Tracéopties voor verbinding Beverwijk-Oostzaan met ondergrondlaag als achtergrond



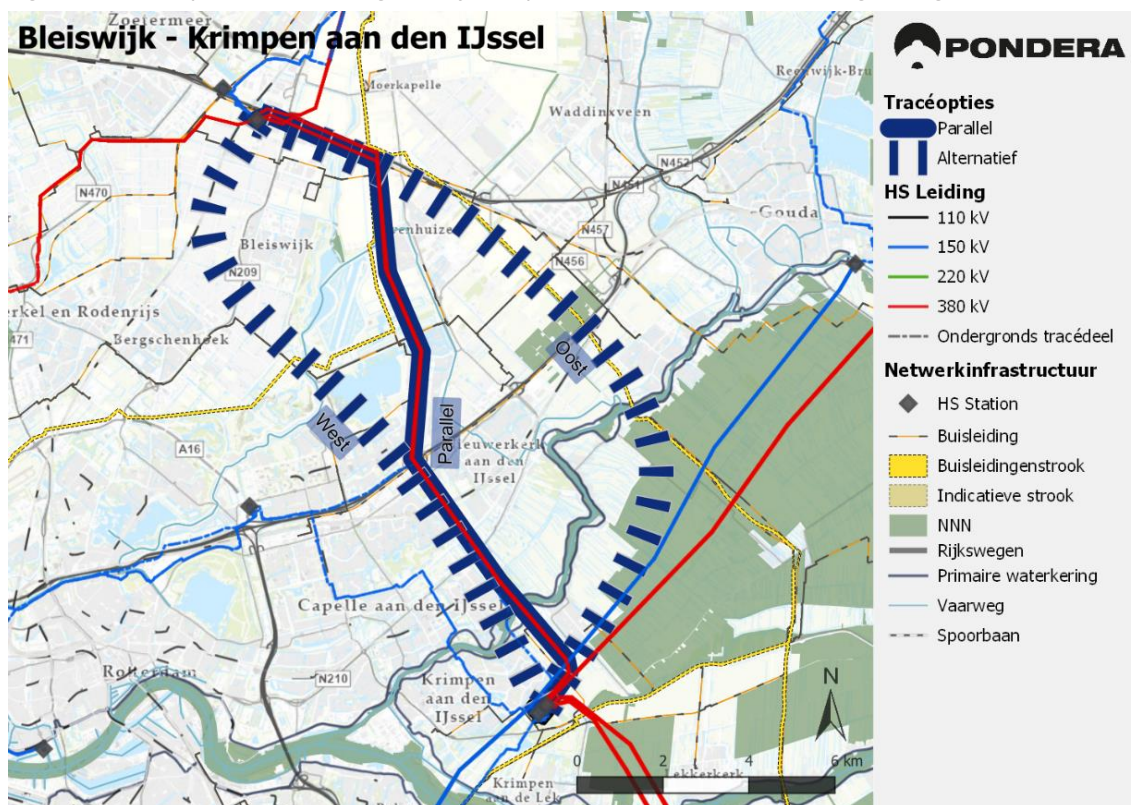
Figuur 1-39 Tracéopties voor verbinding Beverwijk-Vijfhuizen met netwerklaag als achtergrond



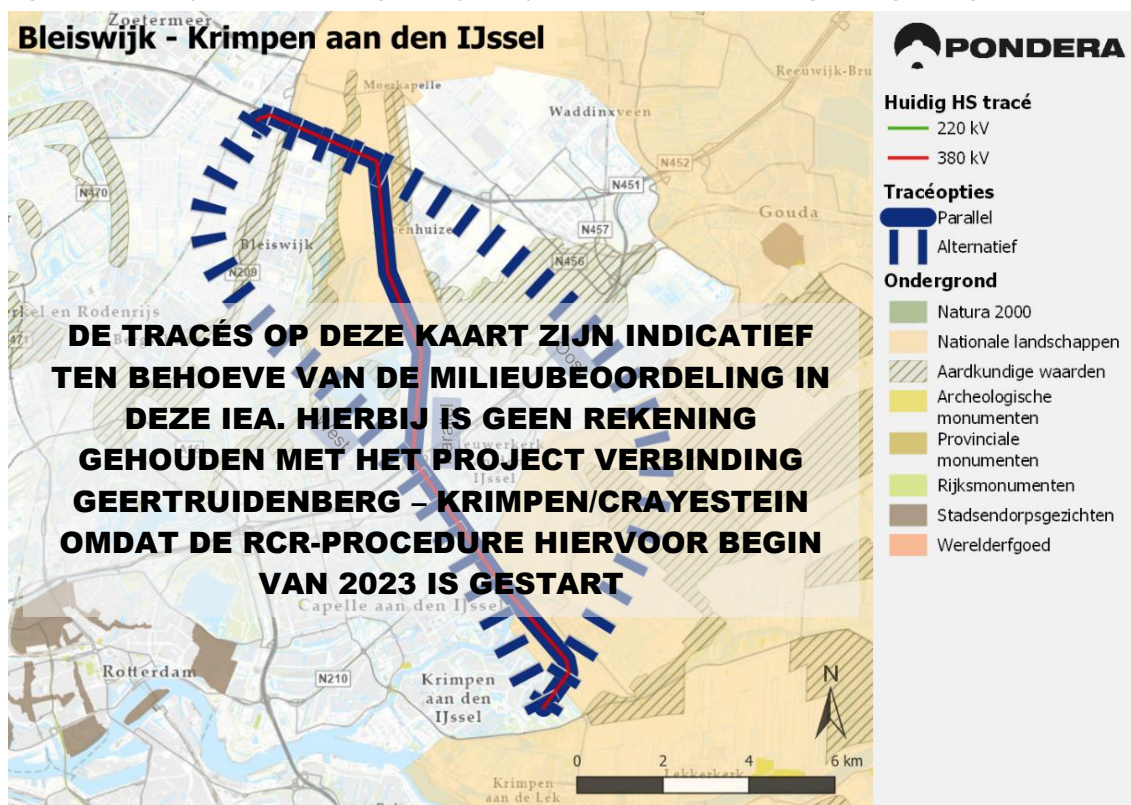
Figuur 1-40 Tracéopties voor verbinding Beverwijk-Vijfhuizen met ondergrondlaag als achtergrond



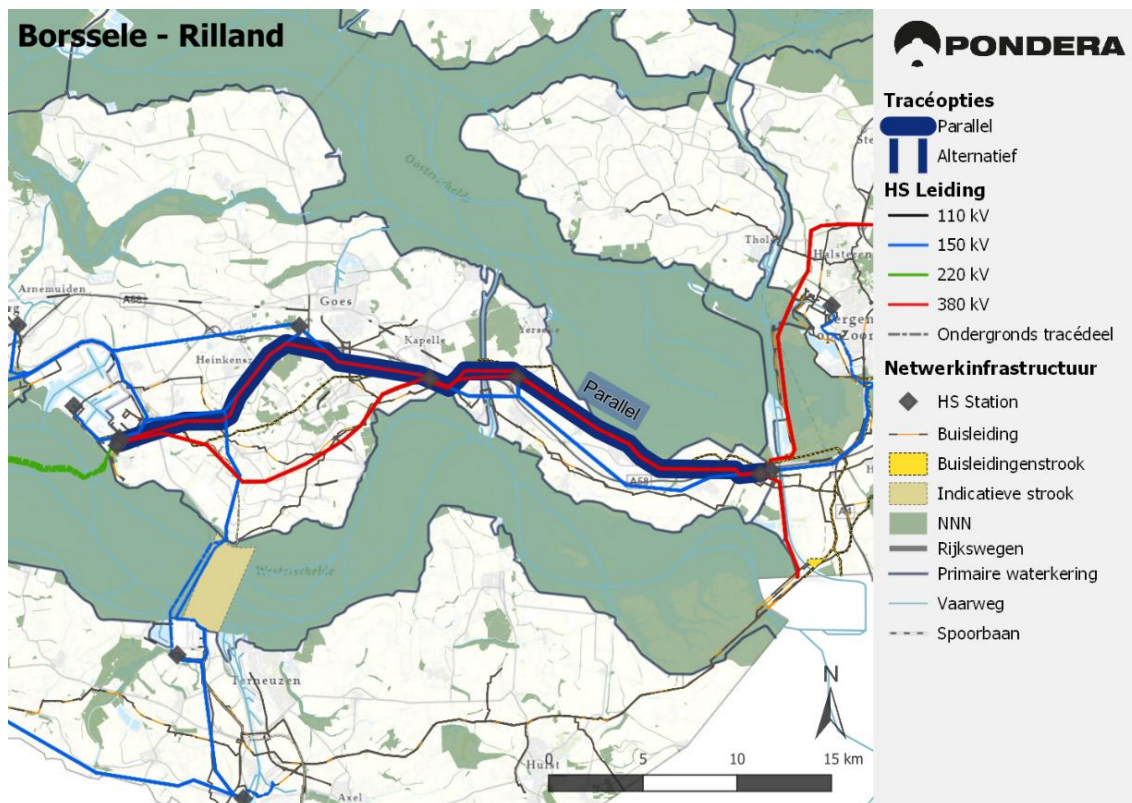
Figuur 1-41 Tracéopties voor verbinding Bleiswijk-Krimpen aan den IJssel met netwerklaag achtergrond



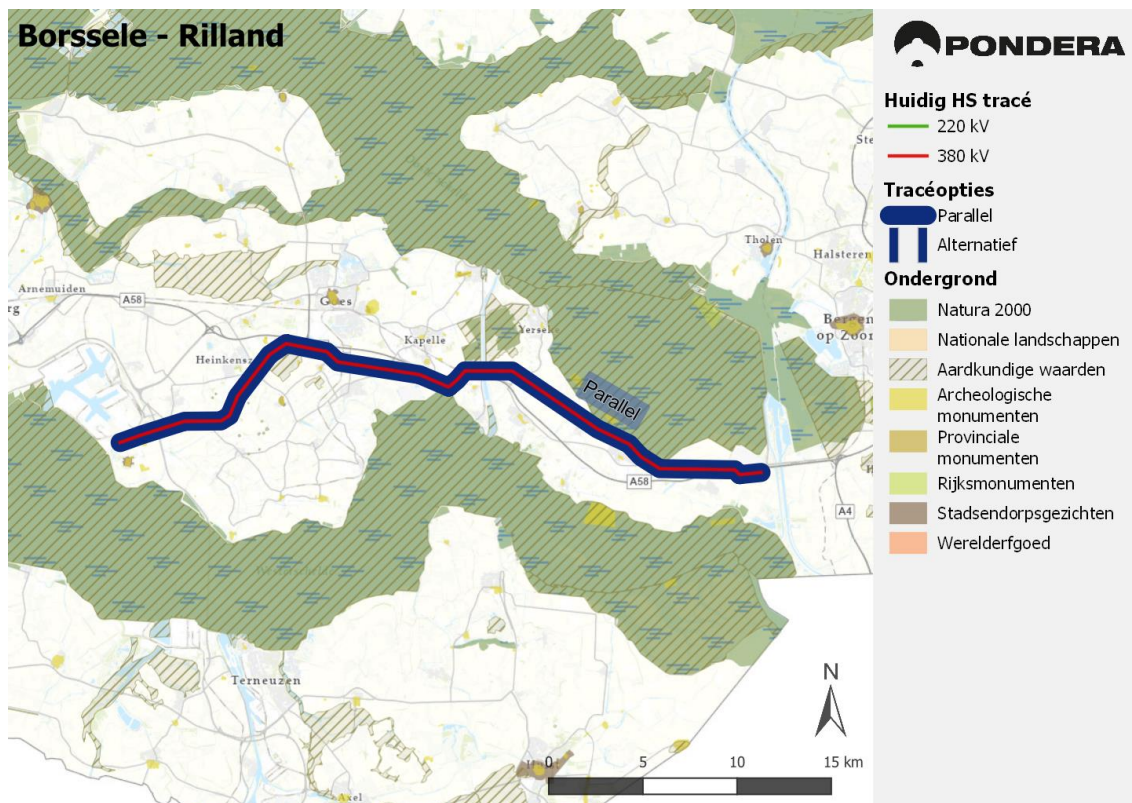
Figuur 1-42 Tracéopties voor verbinding Bleiswijk-Krimpen aan den IJssel met ondergrondlaag achtergrond



Figuur 1-43 Tracéopties voor verbinding Borssele-Rilland aan den IJssel met netwerklaag als achtergrond



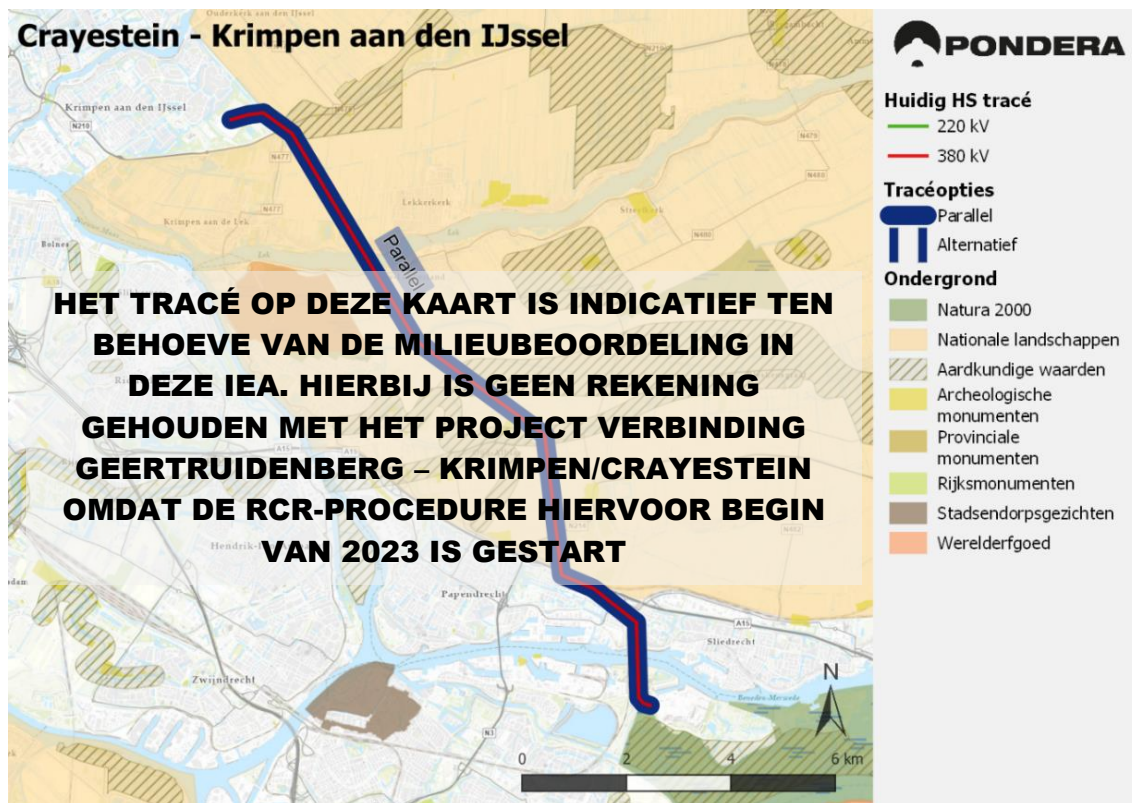
Figuur 1-44 Tracéopties voor verbinding Borssele-Rilland aan den IJssel met ondergrondlaag als achtergrond



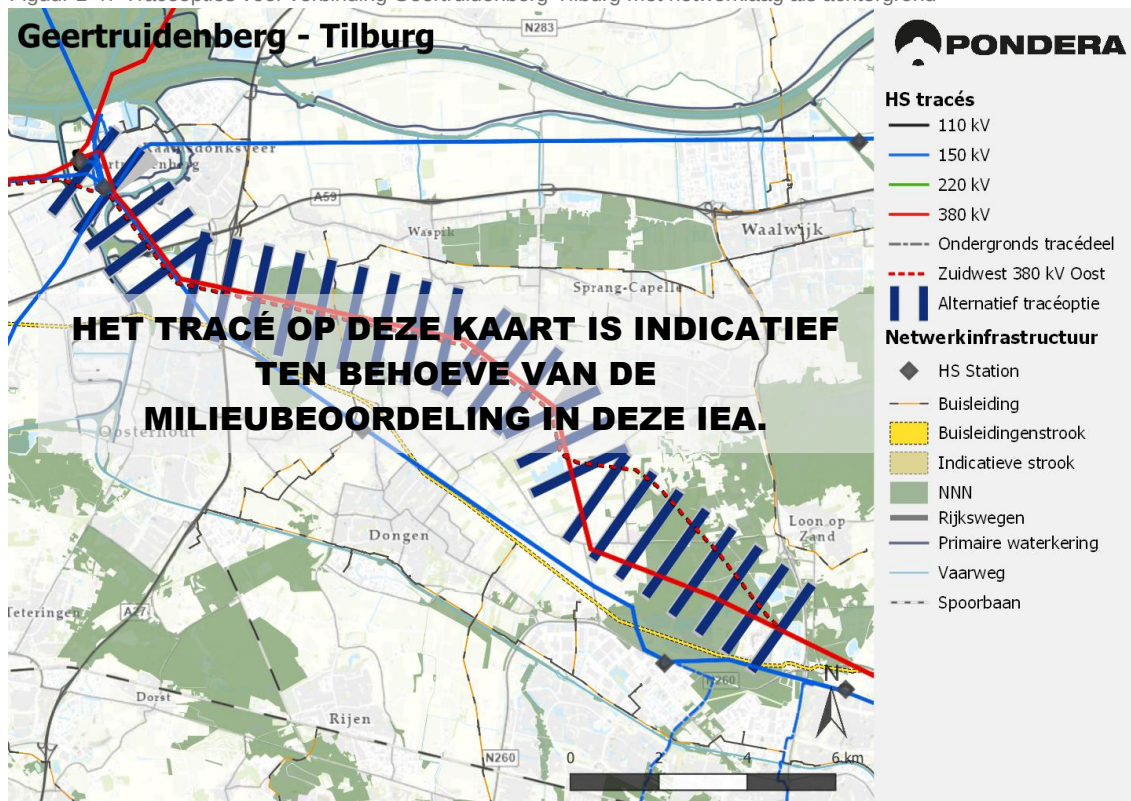
Figuur 1-45 Tracéopties voor verbinding Crayestein-Krimpen aan den IJssel met netwerklaag als achtergrond



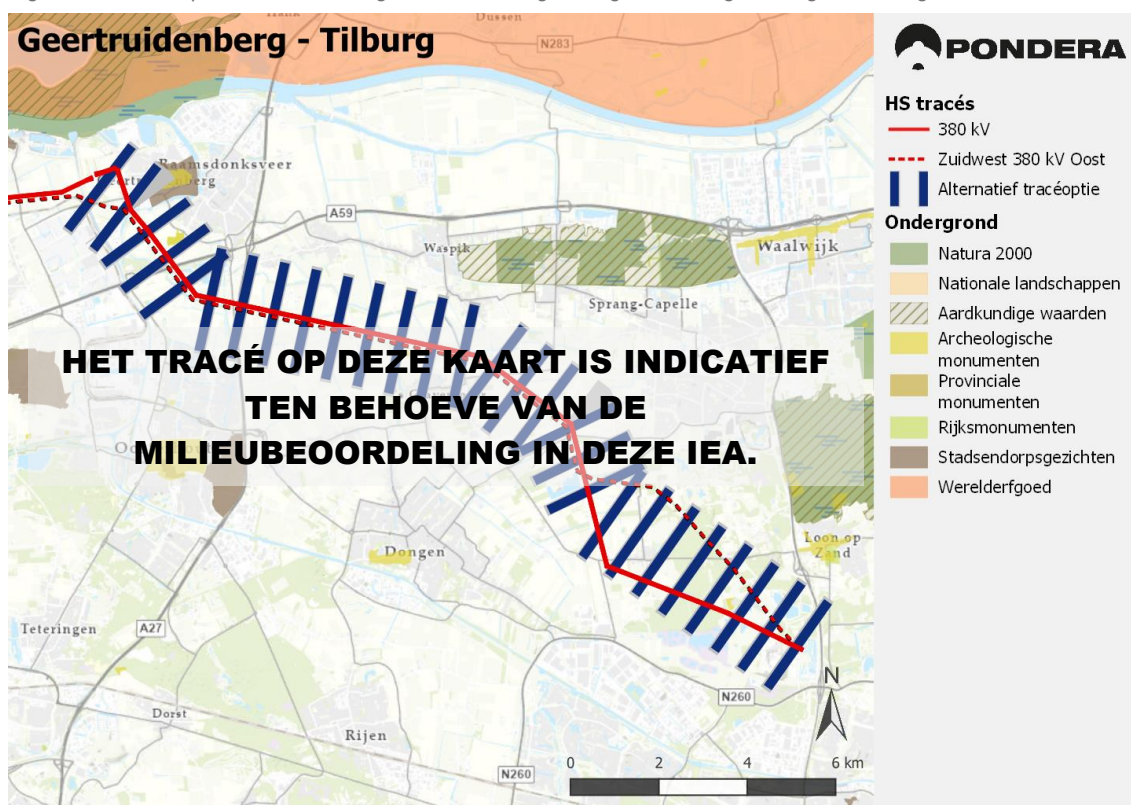
Figuur 1-46 Tracéopties voor verbinding Crayestein-Krimpen aan den IJssel met ondergrondlaag als achtergrond



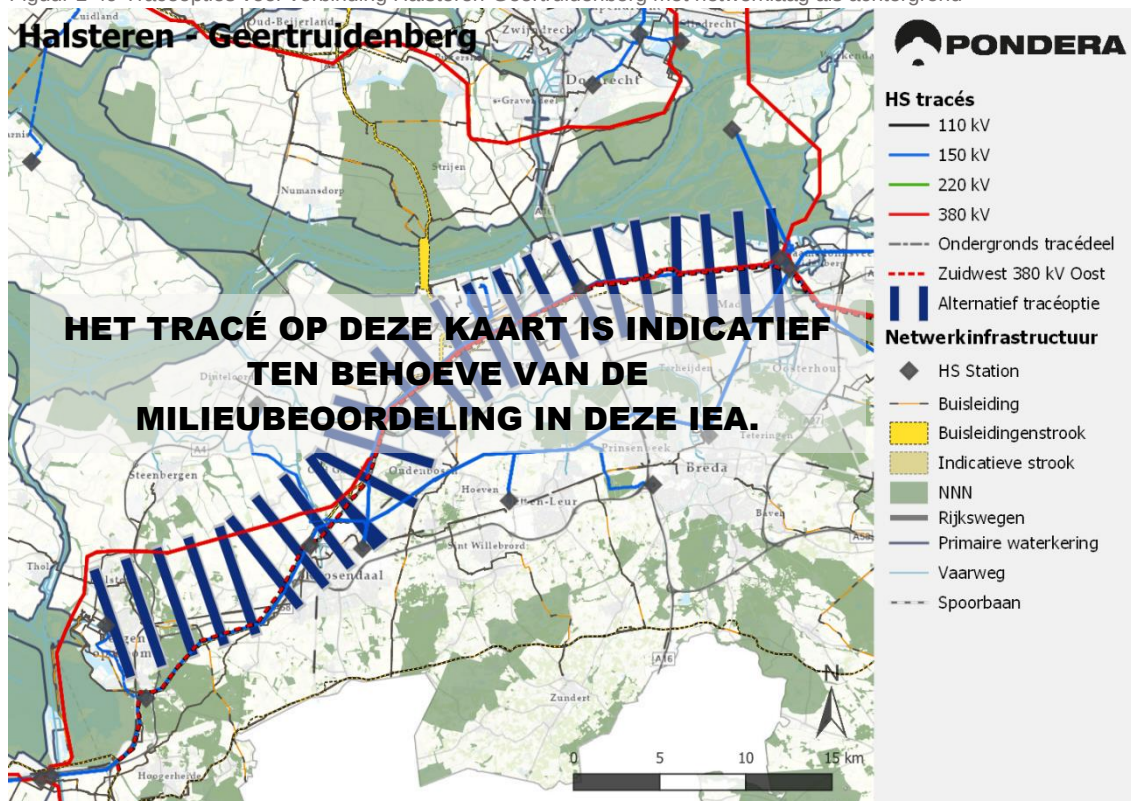
Figuur 1-47 Tracéopties voor verbinding Geertruidenberg-Tilburg met netwerklaag als achtergrond



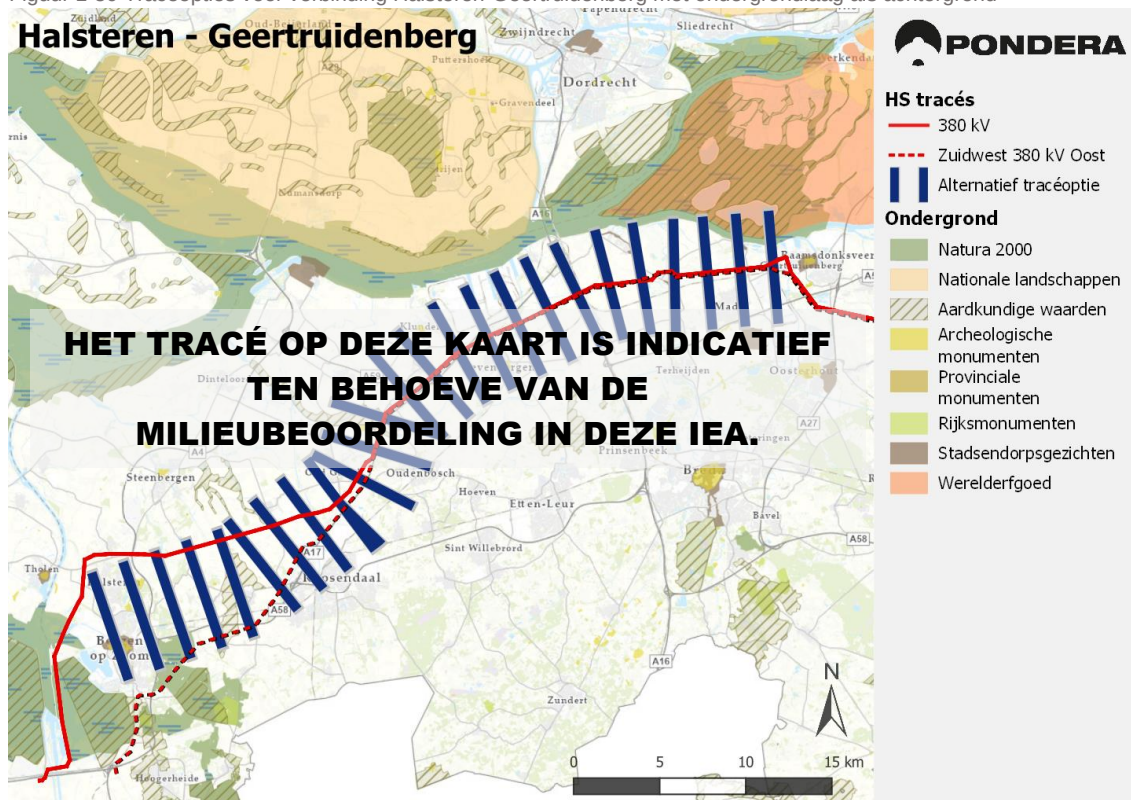
Figuur 1-48 Tracéopties voor verbinding Geertruidenberg-Tilburg met ondergrondlaag als achtergrond



Figuur 1-49 Tracéopties voor verbinding Halsteren-Geertruidenberg met netwerklaag als achtergrond



Figuur 1-50 Tracéopties voor verbinding Halsteren-Geertruidenberg met ondergrondlaag als achtergrond



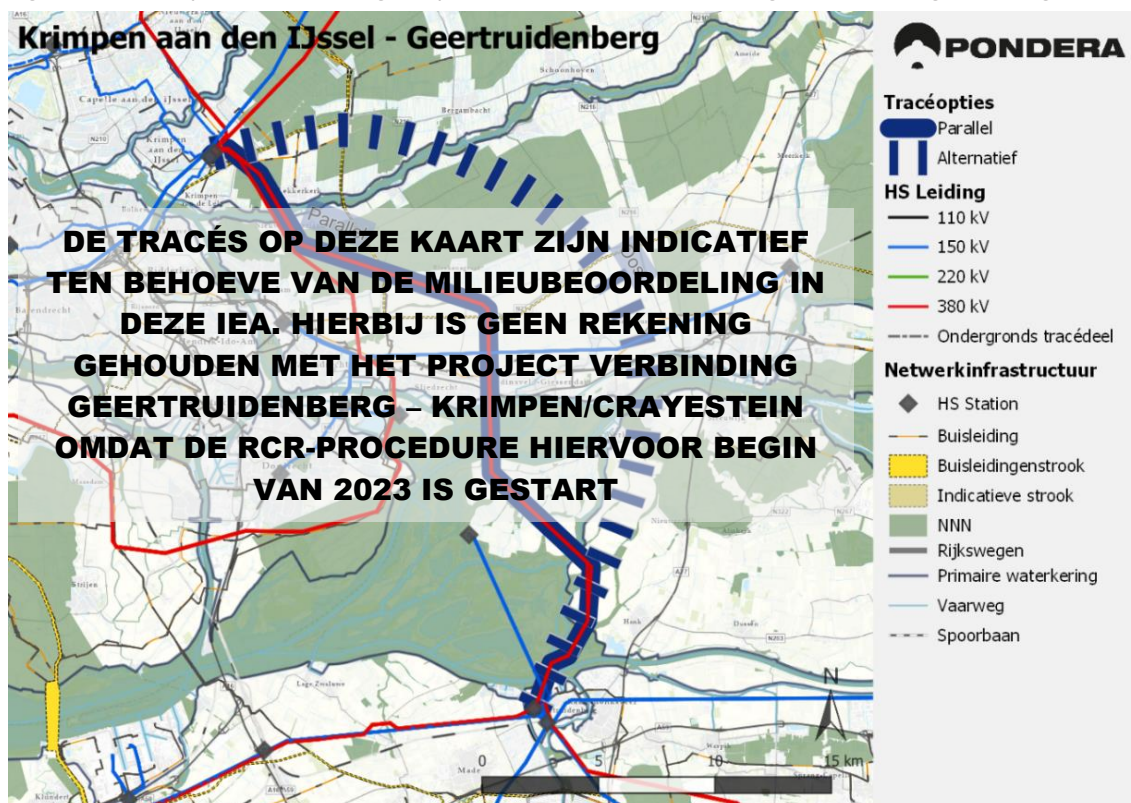
Figuur 1-51 Tracéopties voor verbinding Kop van Noord-Holland-Ten noorden van Amsterdam met netwerklaag



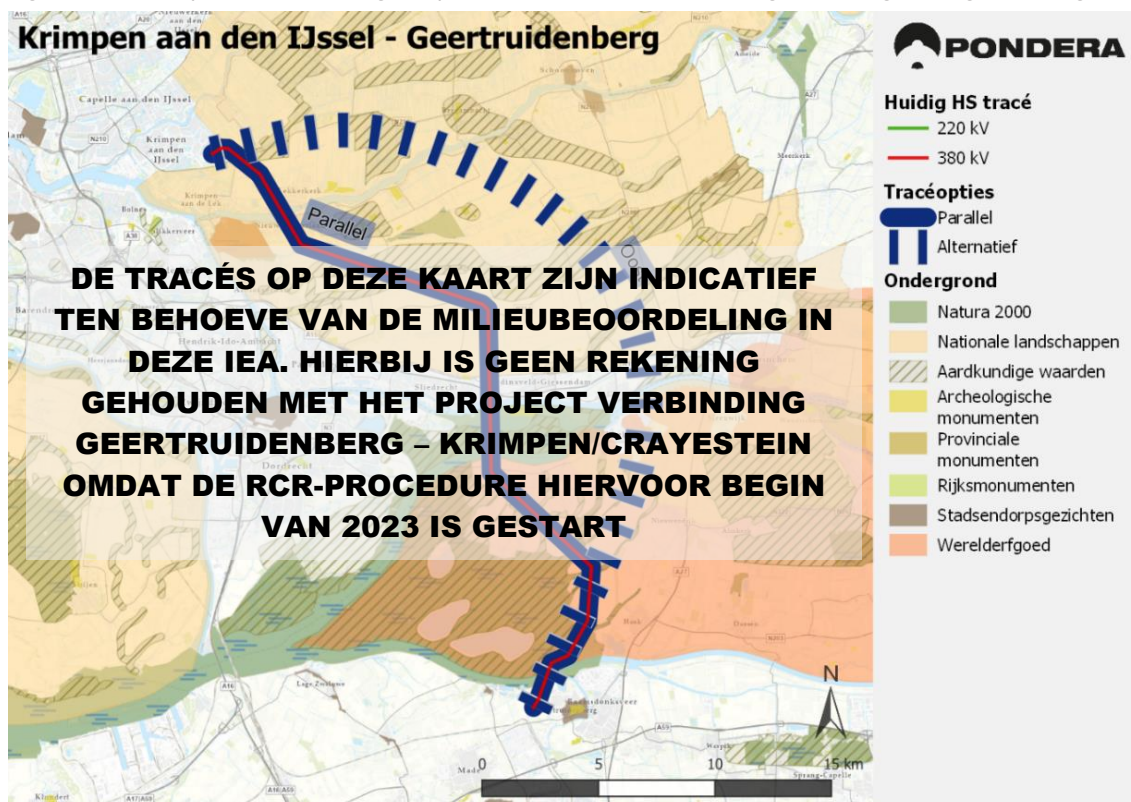
Figuur 1-52 Tracéopties voor verbinding Kop van Noord-Holland-Ten noorden van Amsterdam met ondergrondlaag



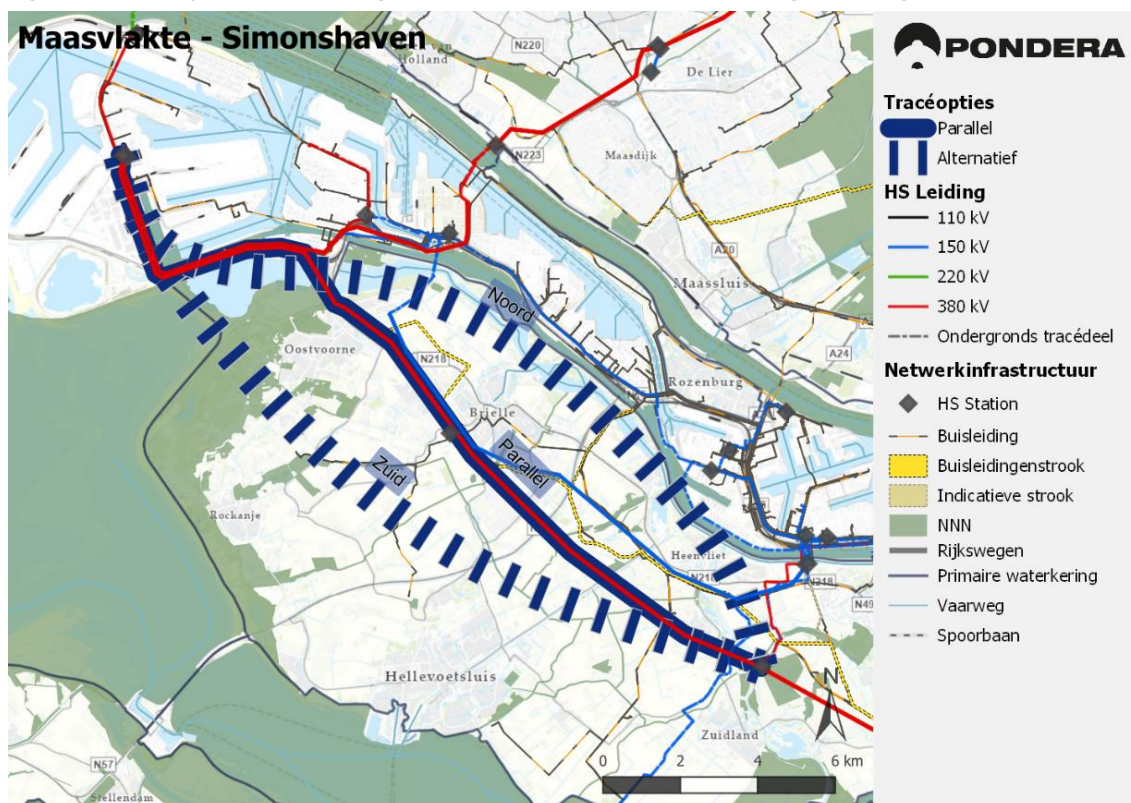
Figuur 1-53 Tracéopties voor verbinding Krimpen aan den IJssel-Geertruidenberg met netwerklaag als achtergrond



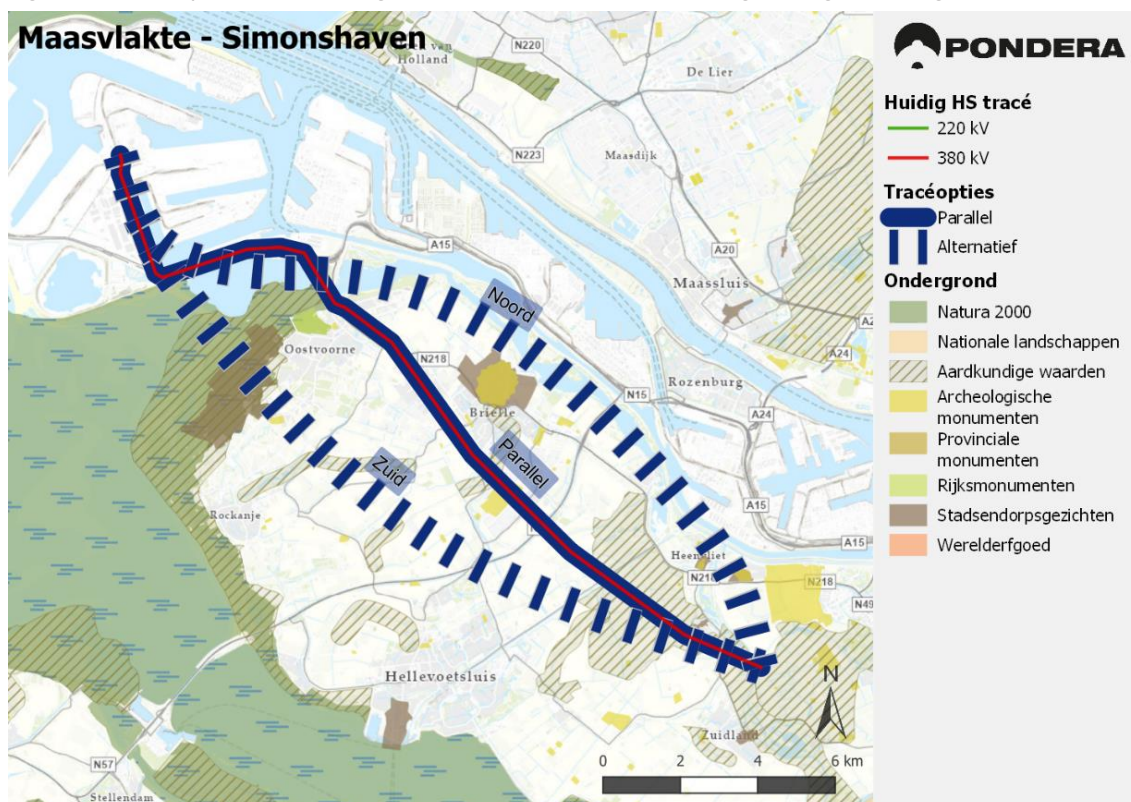
Figuur 1-54 Tracéopties voor verbinding Krimpen aan den IJssel-Geertruidenberg met ondergrondlaag als achtergrond



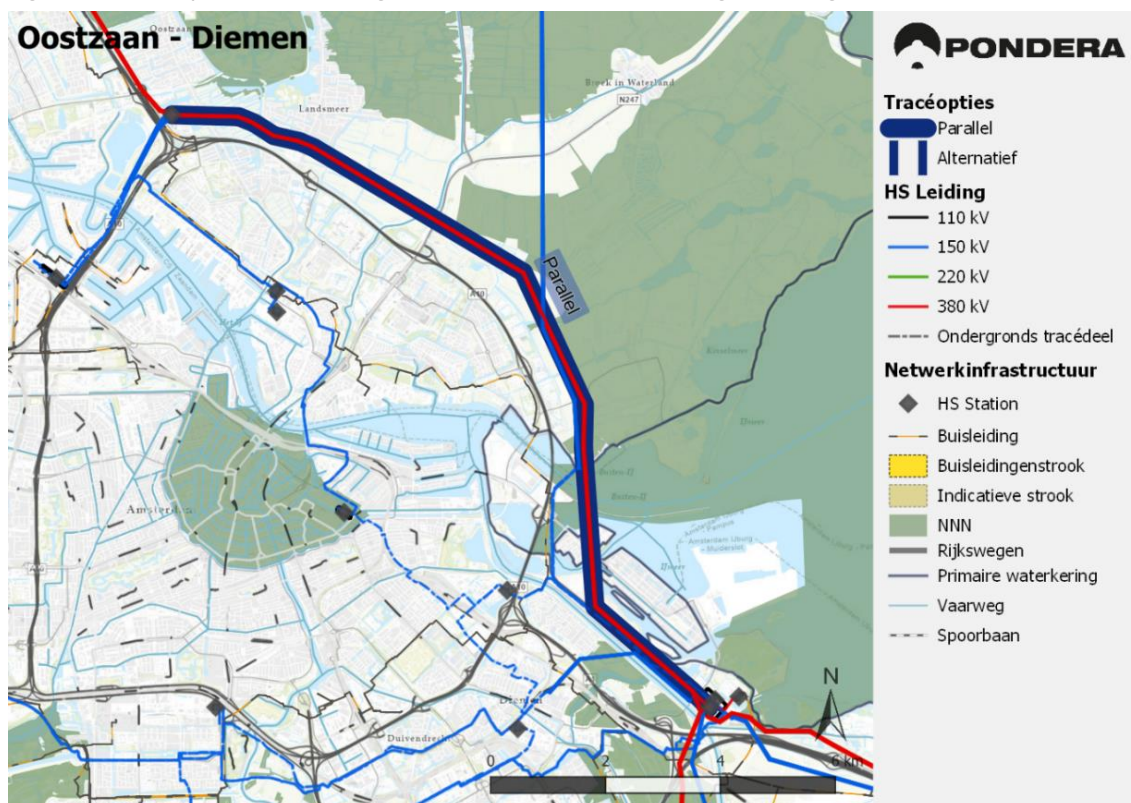
Figuur 1-55 Tracéopties voor verbinding Maasvlakte-Simonshaven met netwerklaag als achtergrond



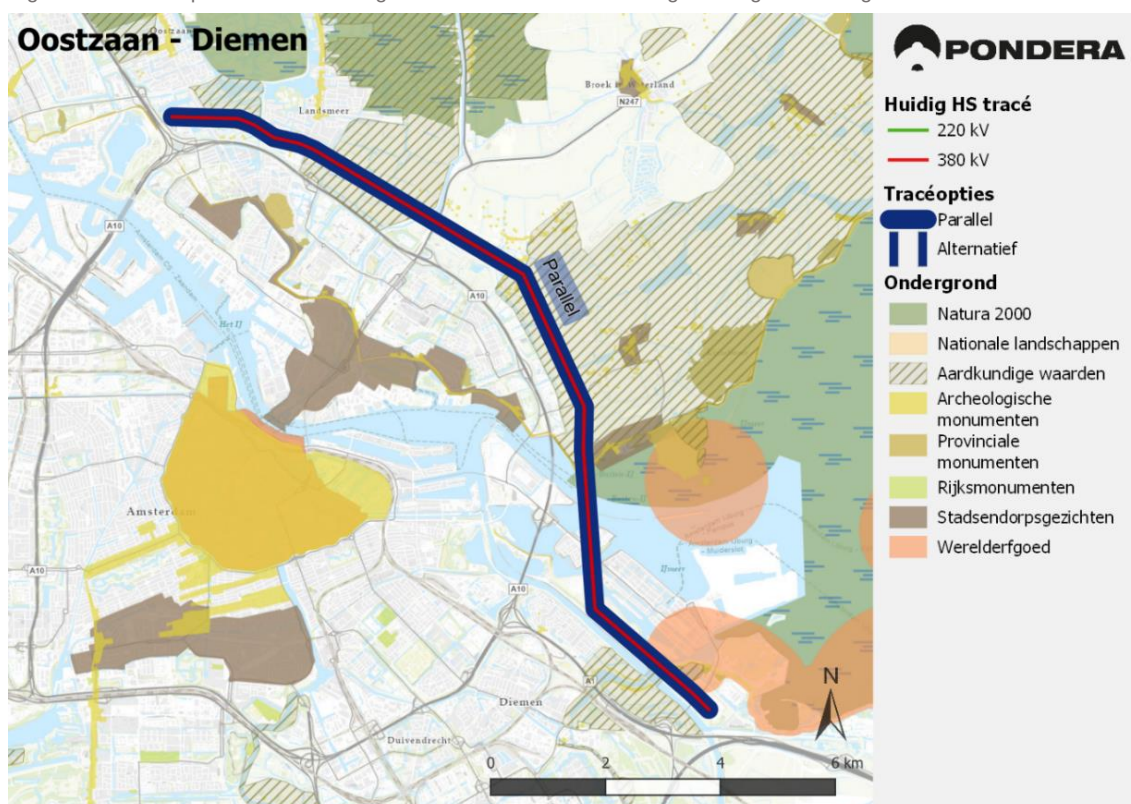
Figuur 1-56 Tracéopties voor verbinding Maasvlakte-Simonshaven met ondergrondlaag als achtergrond



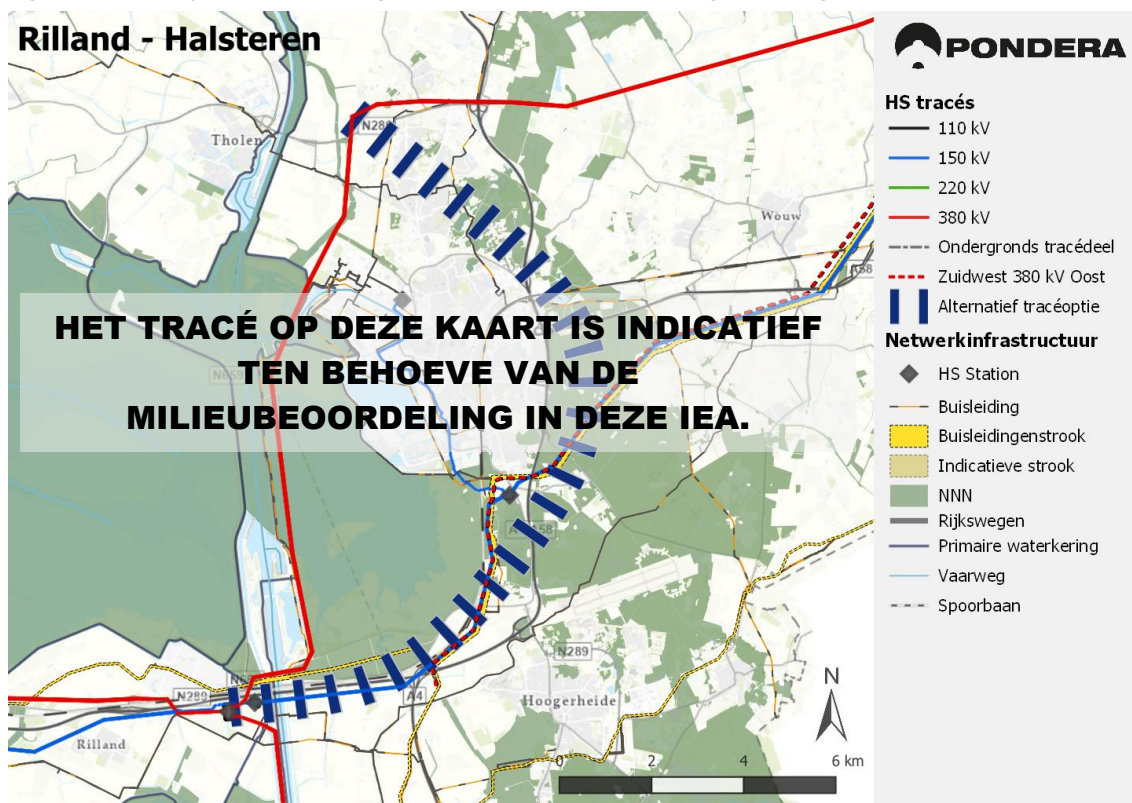
Figuur 1-57 Tracéopties voor verbinding Oostzaan-Diemen met netwerklaag als achtergrond



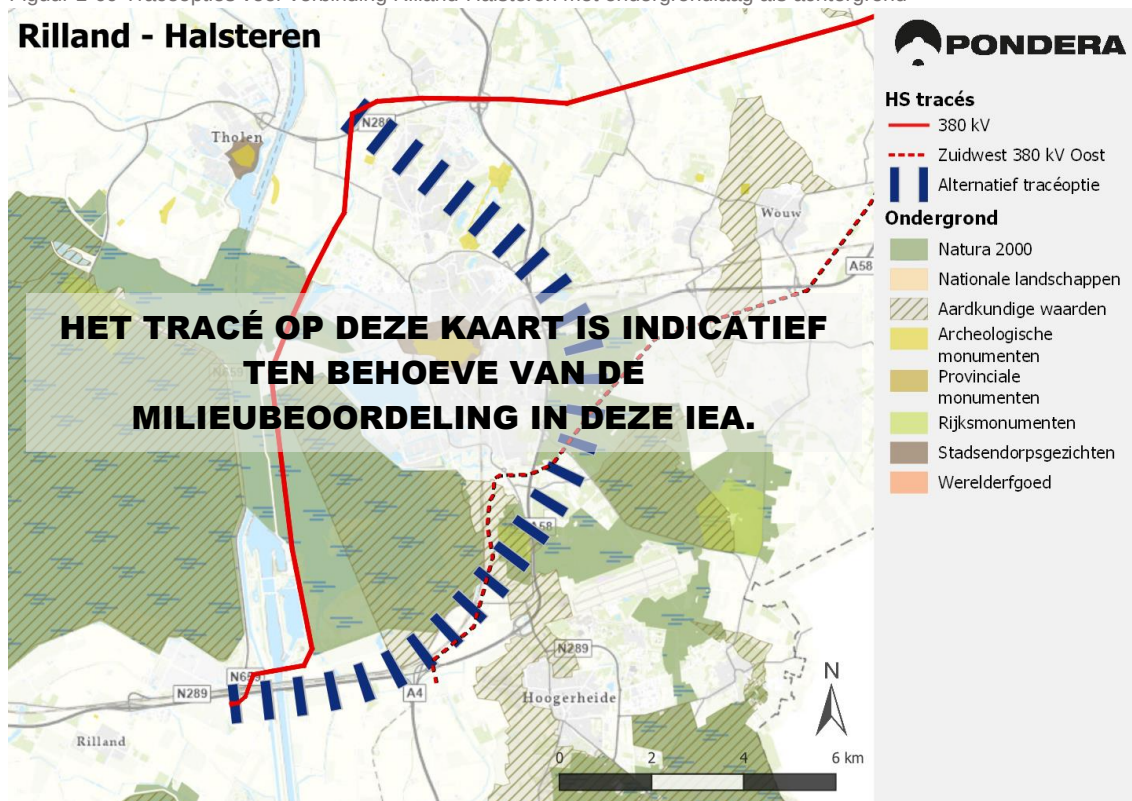
Figuur 1-58 Tracéopties voor verbinding Oostzaan-Diemen met ondergrondlaag als achtergrond



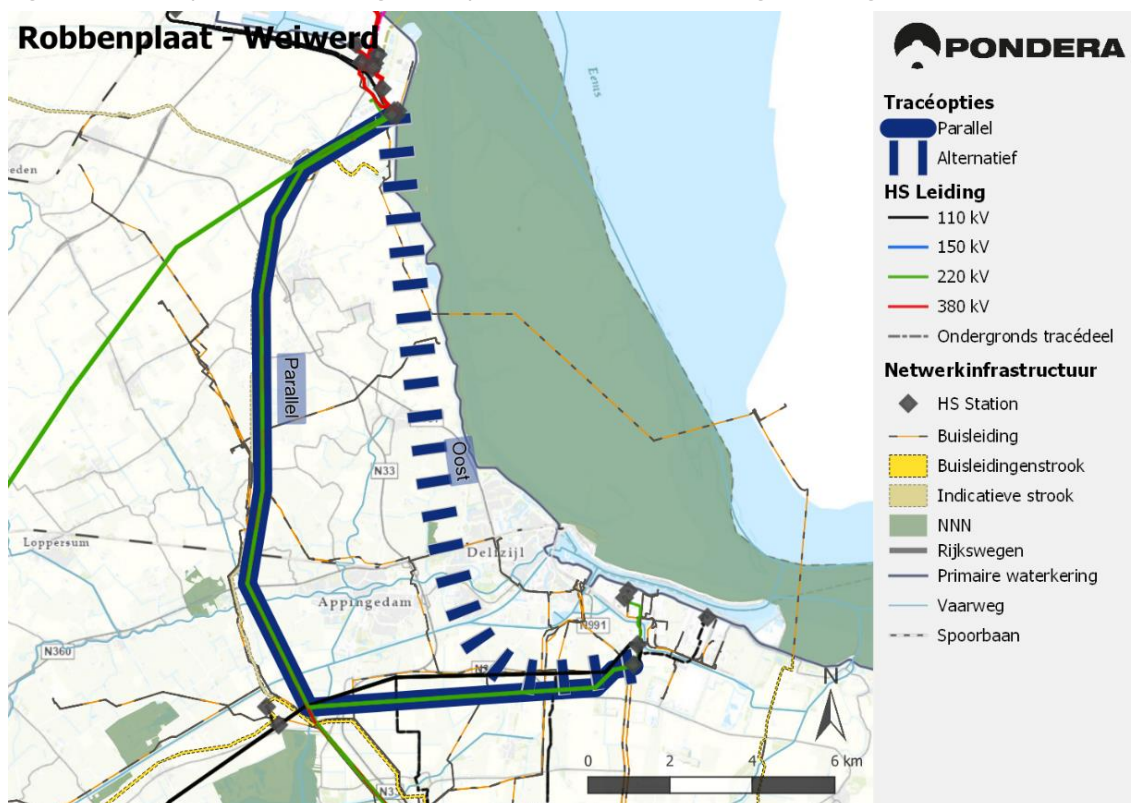
Figuur 1-59 Tracéopties voor verbinding Rilland-Halsteren met netwerklaag als achtergrond



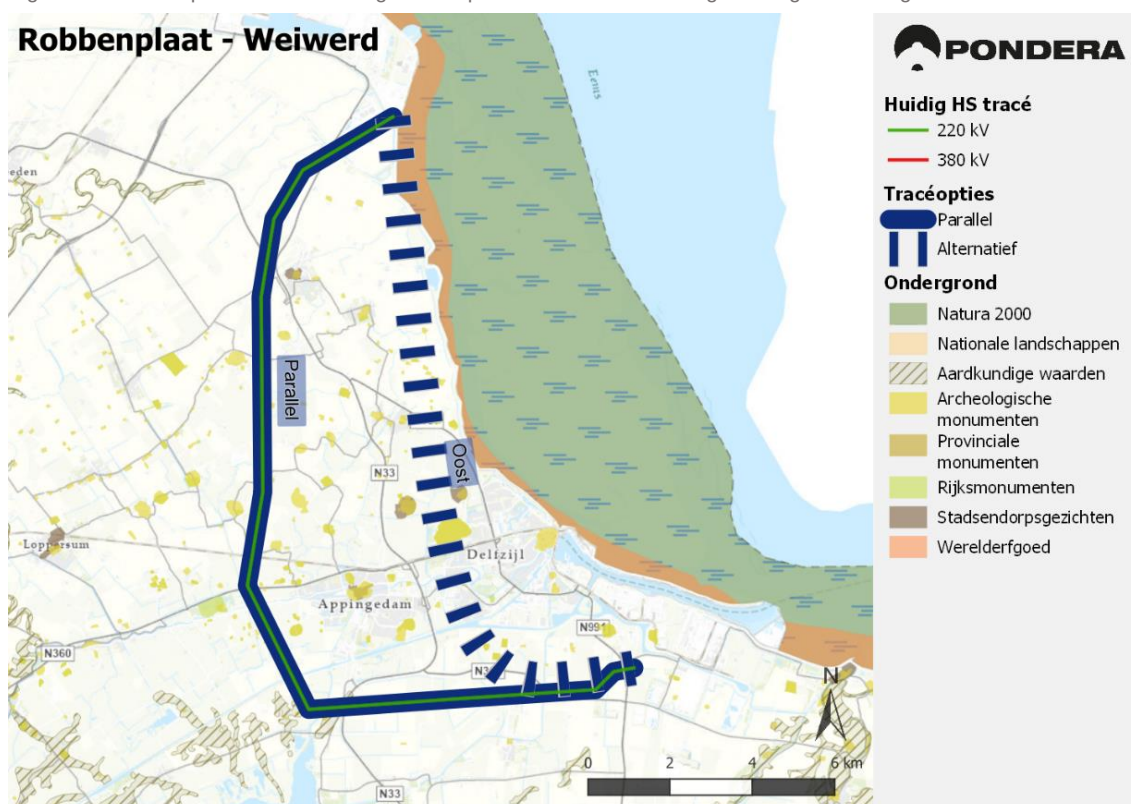
Figuur 1-60 Tracéopties voor verbinding Rilland-Halsteren met ondergrondlaag als achtergrond



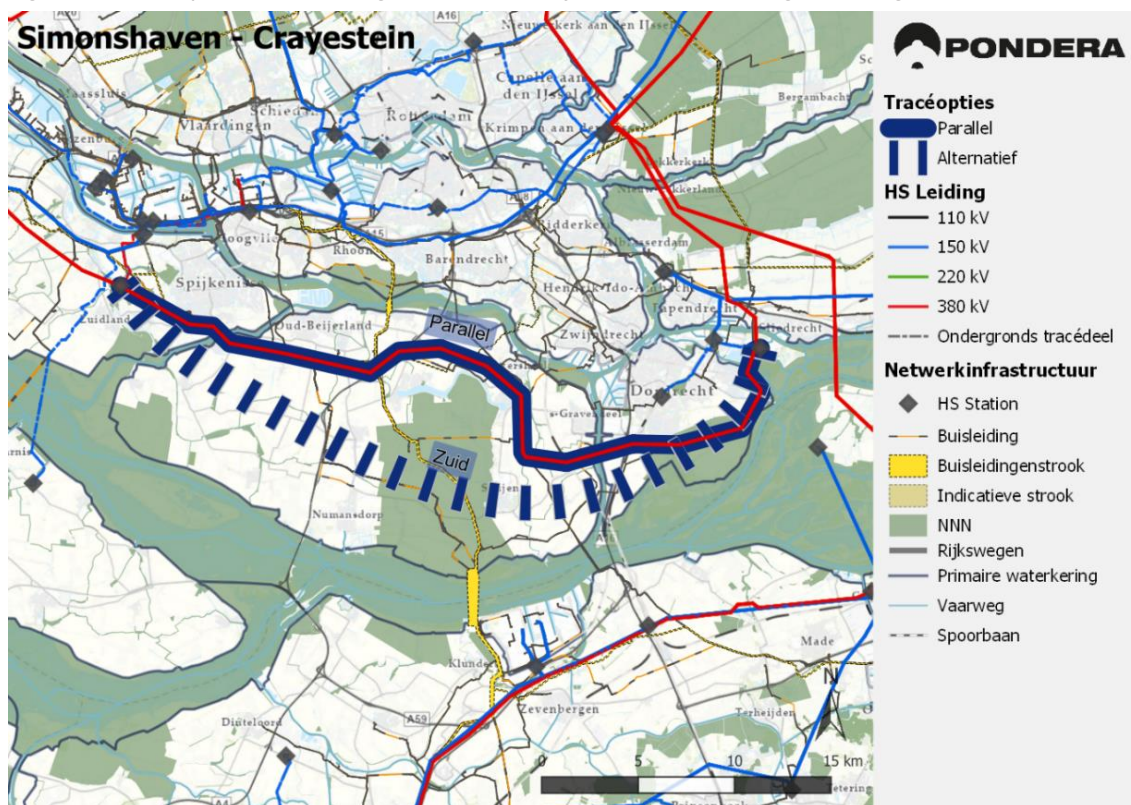
Figuur 1-61 Tracéopties voor verbinding Robbenplaat-Weiwerd met netwerklaag als achtergrond



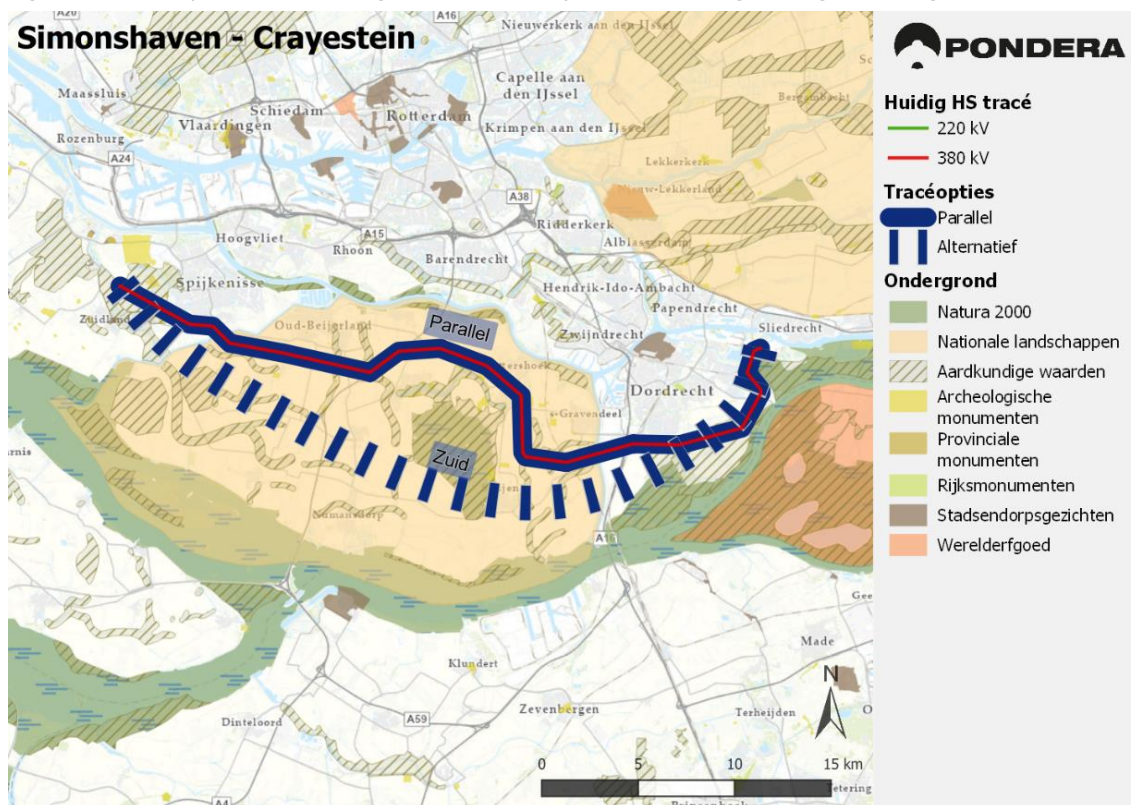
Figuur 1-62 Tracéopties voor verbinding Robbenplaat-Weiwerd met ondergrondlaag als achtergrond



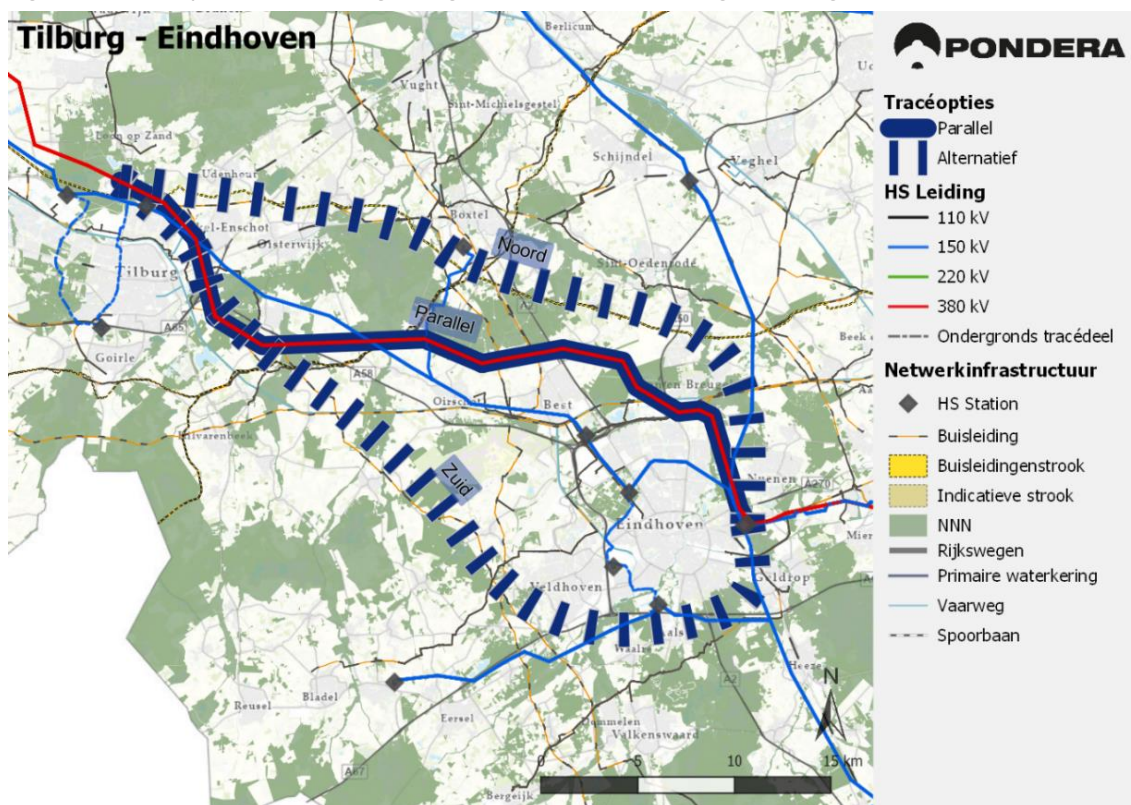
Figuur 1-63 Tracéopties voor verbinding Simonshaven-Crayestein met netwerklaag als achtergrond



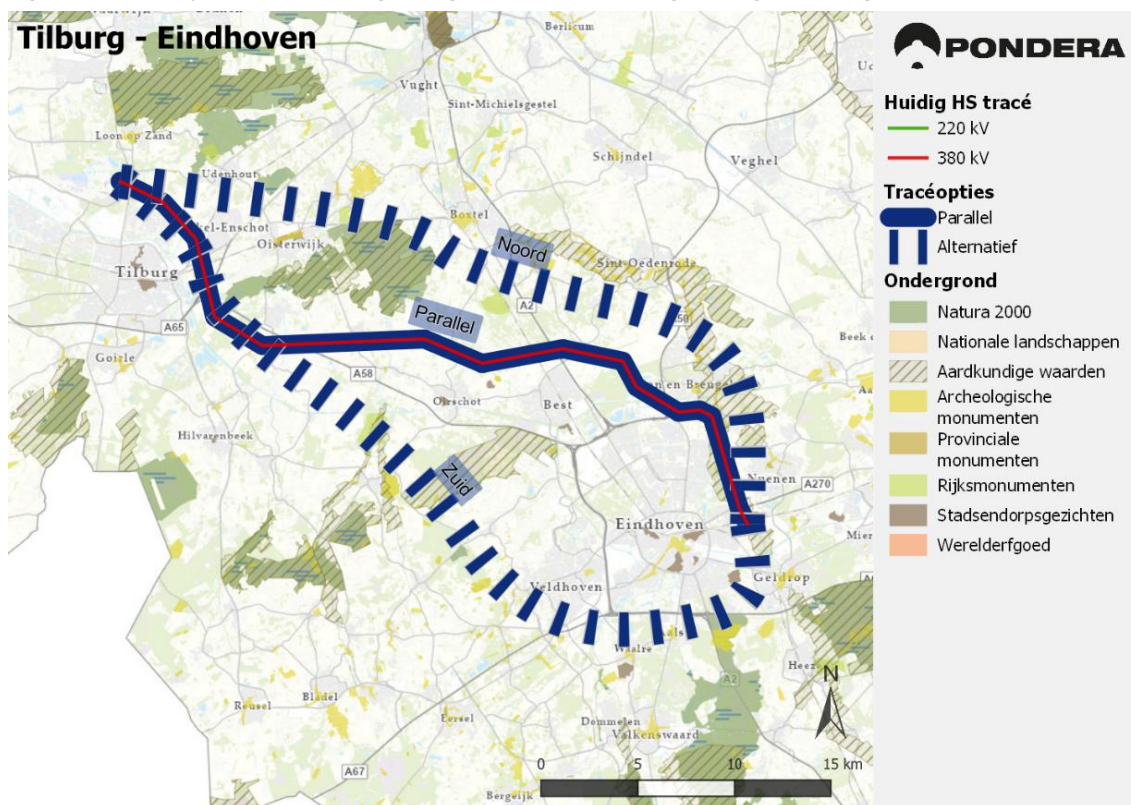
Figuur 1-64 Tracéopties voor verbinding Simonshaven-Crayestein met ondergrondslaag als achtergrond



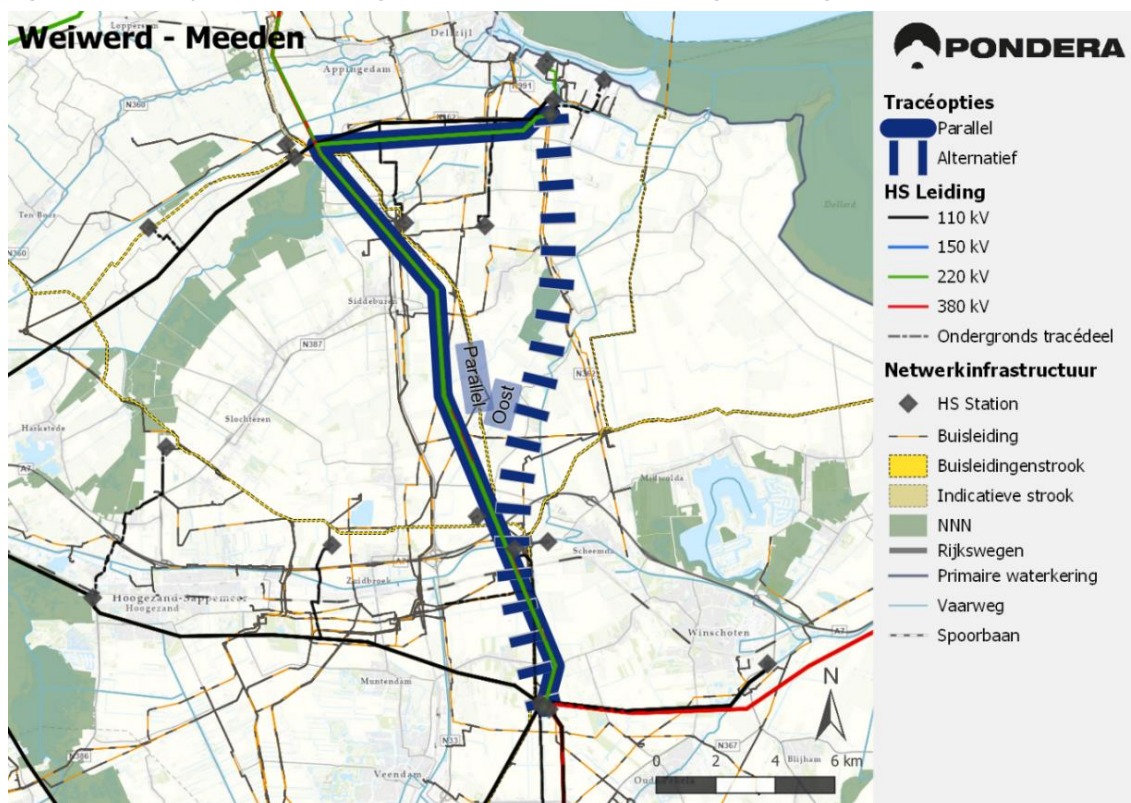
Figuur 1-65 Tracéopties voor verbinding Tilburg-Eindhoven met netwerklaag als achtergrond



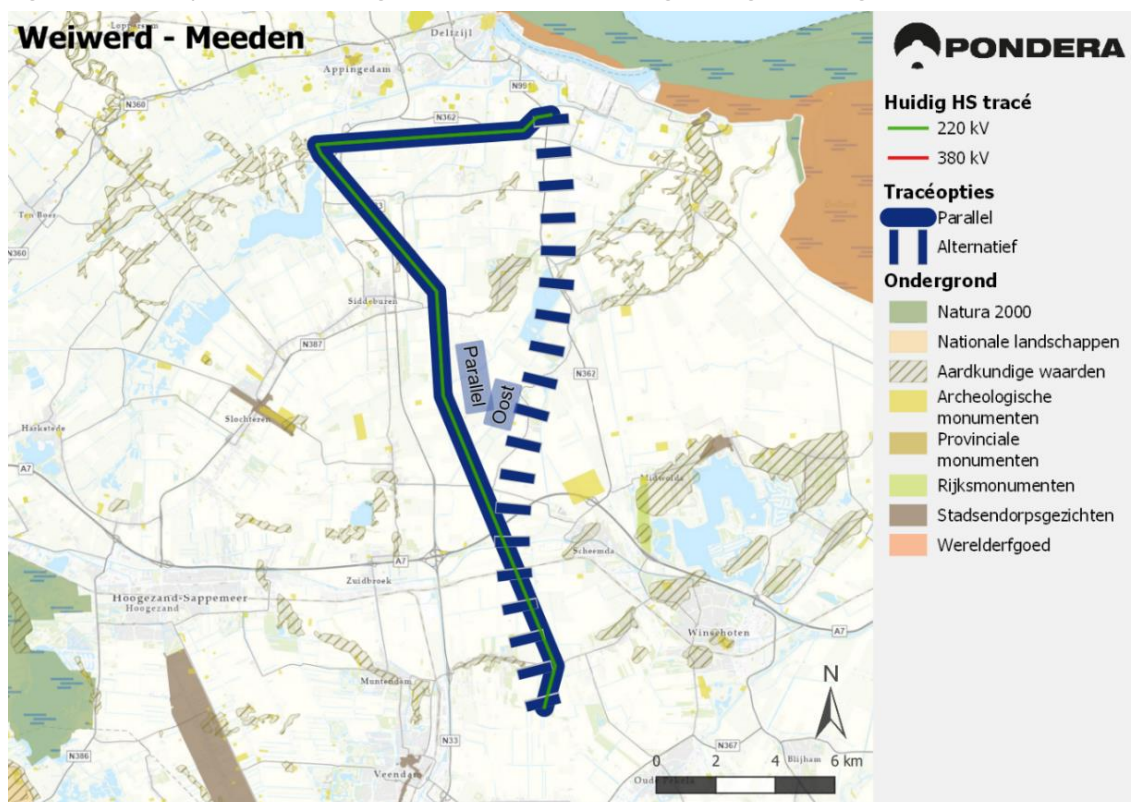
Figuur 1-66 Tracéopties voor verbinding Tilburg-Eindhoven met ondergrondlaag als achtergrond



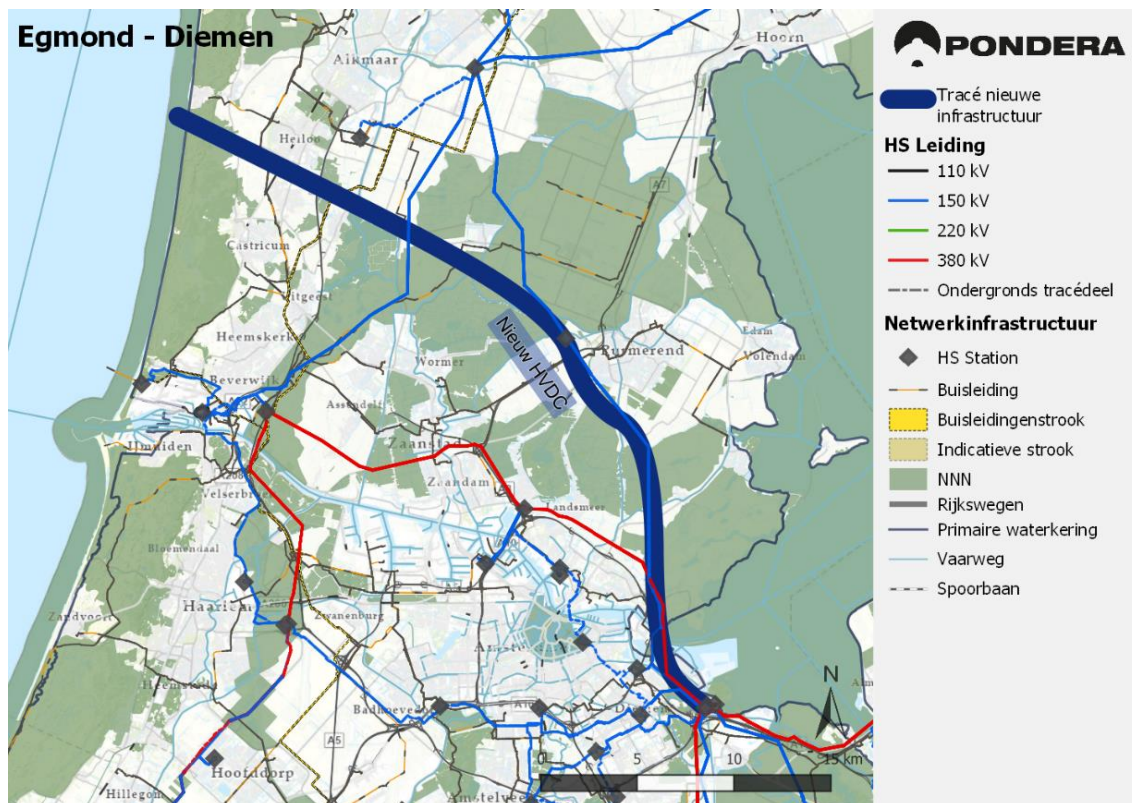
Figuur 1-67 Tracéopties voor verbinding Weiwerd-Meeden met netwerklaag als achtergrond



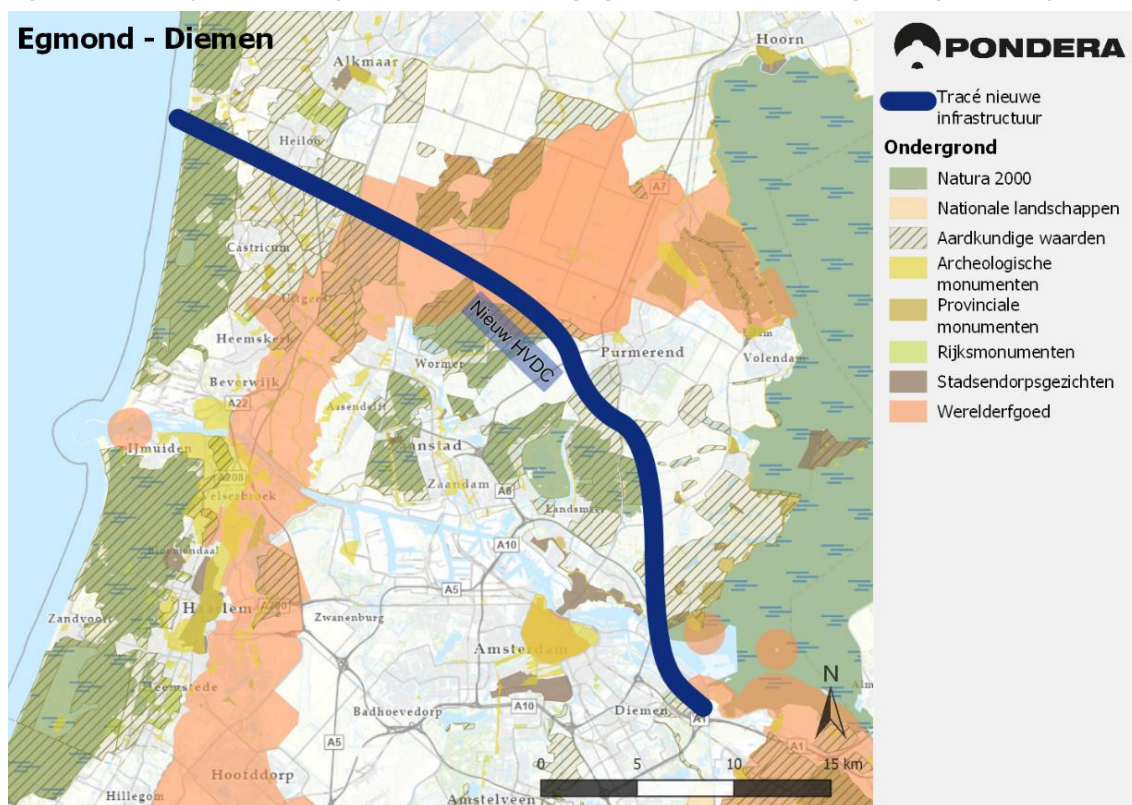
Figuur 1-68 Tracéopties voor verbinding Weiwerd-Meeden met ondergrondlaag als achtergrond



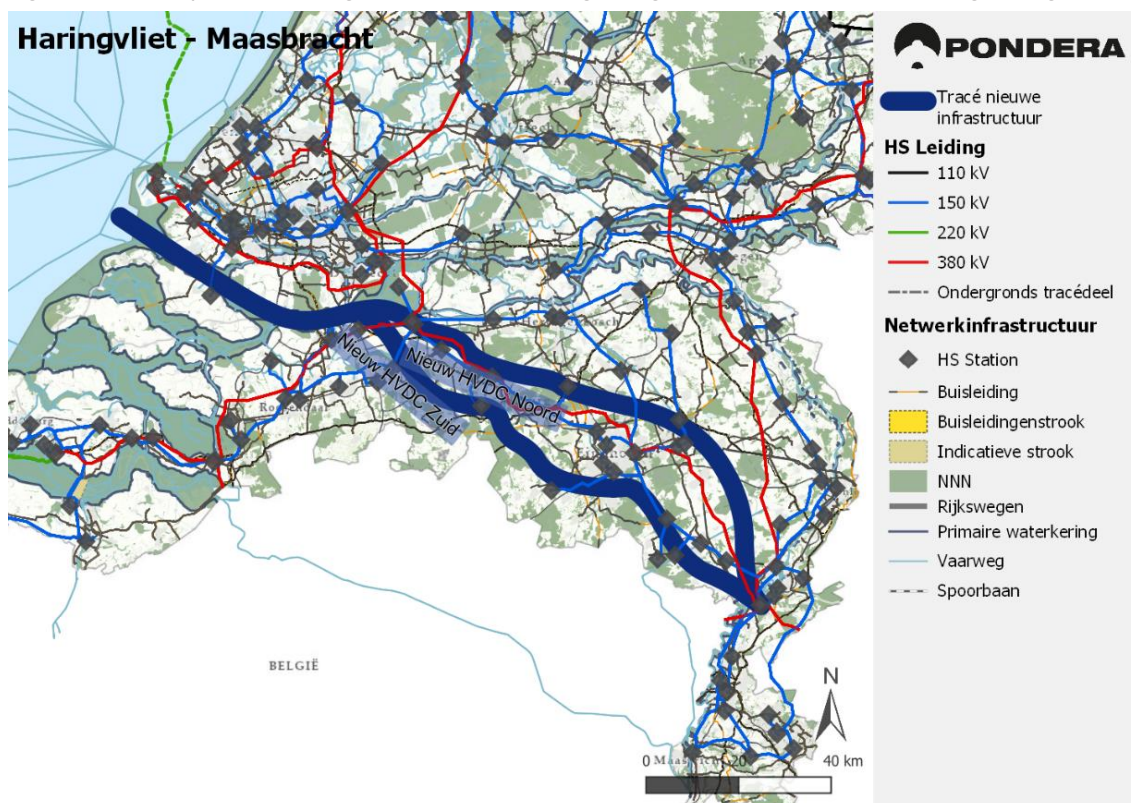
Figuur 1-69 Tracéoptie voor ondergrondse HVDC-verbinding Egmond-Diemen met netwerklaag als achtergrond



Figuur 1-70 Tracéoptie voor ondergrondse HVDC-verbinding Egmond-Diemen met ondergrondslaag als achtergrond



Figuur 1-71 Tracéopties voor ondergrondse HVDC-verbinding Haringvliet-Maasbracht met netwerklaag achtergrond



Figuur 1-72 Tracéopties voor ondergrondse HVDC-verbinding Haringvliet-Maasbracht met ondergrondlaag achtergrond

