

Toelichting tussentijdse resultaten project ‘Verkenning aanlanding netten op zee 2030’

Arcadis-Pondera

Regiosessies 6, 11, 12, 13 en 20 september 2018

Inhoudsopgave

1. Doel presentatie
2. Samenvatting aanpak verkenning
3. Resultaten niet-conventionele opties
4. Resultaten conventioneel
 - a) Afbakening grove zeef
 - b) Resultaten grove zeef
5. Vooruitblik: nadere effectbepaling

1. Doel presentatie

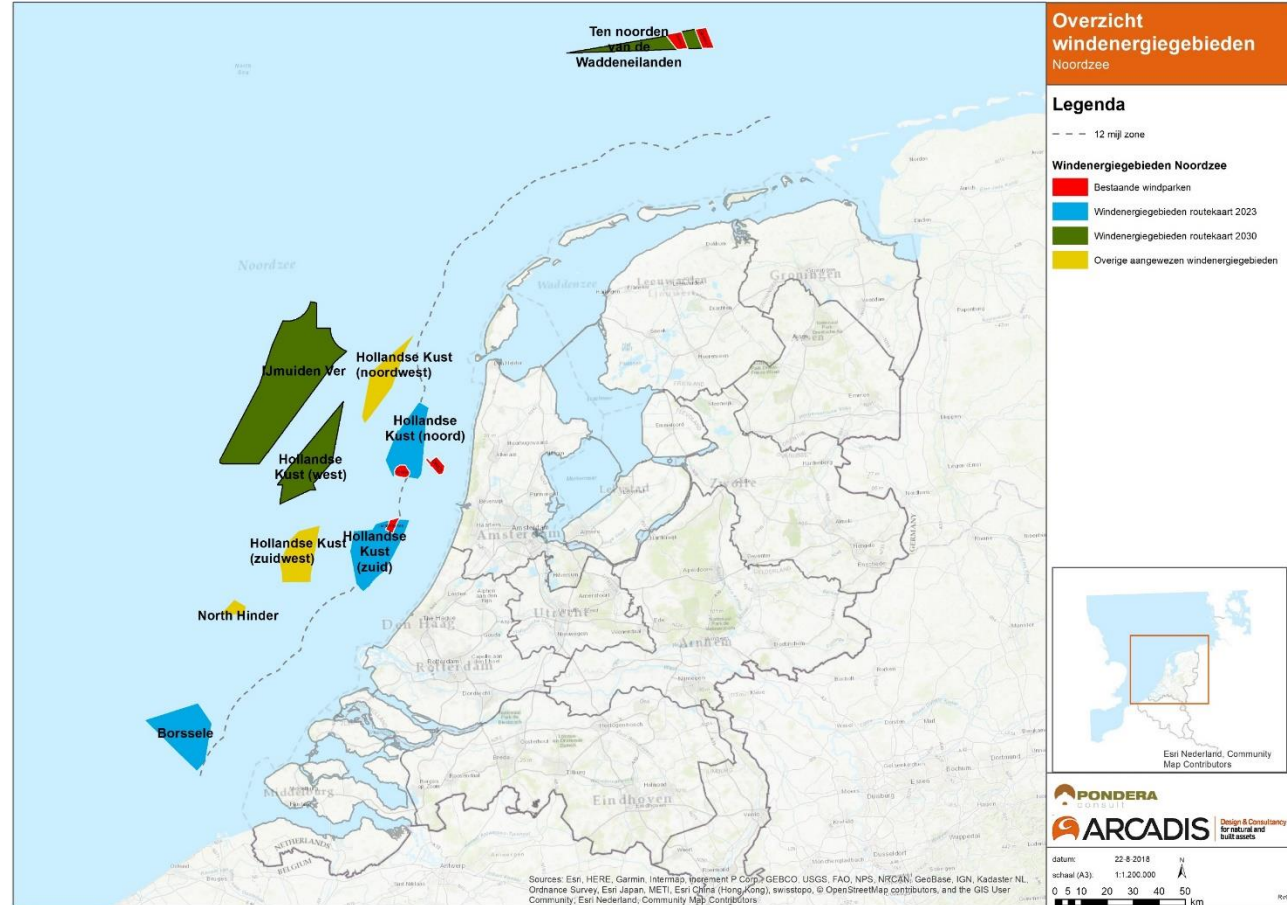
1. Toelichting scope en aanpak uitgevoerde onderzoek
2. Toelichting resultaten effectbeschrijvingen grove zeef
3. Ophalen input uit regio

2. SAMENVATTING AANPAK VERKENNING

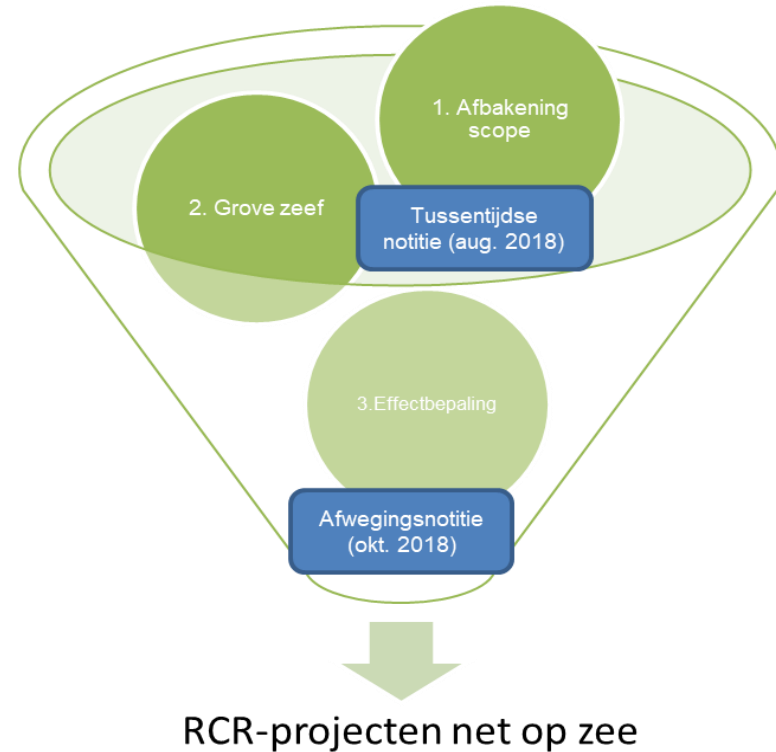
2.1 Doel en scope verkenning

- Doen van verkenning in aanloop naar RCR-procedures
- Scope: meegeven **kansrijke** opties aan RCR-procedures net op zee Routekaart 2030 voor:
 - Hollandse Kust (west Beta) aansluiting 700 MW windenergie
 - Ten noorden van de Waddeneilanden aansluiting 700 MW windenergie
 - IJmuiden Ver aansluiting windenergie 4 GW (3 x 1,33 of 2 x 2 GW)
- Factor **tijd** is belangrijke randvoorwaarde: start RCR-procedure eind 2018 of begin 2019 voor alle gebieden, inbreng opties 2019/2020

2.2 Kaart gebieden



2.3 Drie stappen onderzoek



Conventionele opties:

- Afbakening en beoordelingskader
- Uitgangspunten en bepalen tracés
- Beoordelen kansrijkheid

Niet-conventionele opties:

- Afbakening en onderzoeksvragen
- Bureaustudie en interviews

2.4 Beoordelingskader

- **Vijf hoofdthema's:** milieu, techniek, kosten, toekomstvastheid en omgeving
- Uitgedrukt in **kleuren** groen, oranje en rood
 - In effectbeschrijving 'absolute' beoordeling. Rood = zeer grote belemmering (bij tracering al belangrijkste eruit)
 - Conclusies: relatieve beoordeling (ten opzichte van elkaar). Rood = minst kansrijk
- Omgeving: beschrijving, niet uitgedrukt in kleuren

Niet-conventioneel: indien op een van de bovenstaande thema's een optie niet kansrijk is binnen scope verkenning, is deze niet verder onderzocht

3. RESULTATEN

NIET-CONVENTIONELE OPTIES

3.1 Niet-conventionele opties

1. Het omzetten van opgewekte windenergie in waterstof op zee
2. Het omzetten van opgewekte windenergie in waterstof in havens
3. De inzet van elektrificatie van de industrie
4. De inzet van opslag van energie
5. Het afstemmen van productie en consumptie van elektriciteit op de capaciteit van het elektriciteitsnet voor de afvoer van windenergie

Uitgangspunt: een directe klantaansluiting is ongewenst vanwege grote klantafhankelijkheid

3.2 Conclusies

- Uitgangspunt: hoogspanningsnet kan aansluitingen en transport opgesteld windvermogen (11,5 GW) Routekaarten 2023 en 2030 aan
- Daarmee optie 3 t/m 5 niet nodig en niet kansrijk bij afvoer van windenergie Routekaart 2030

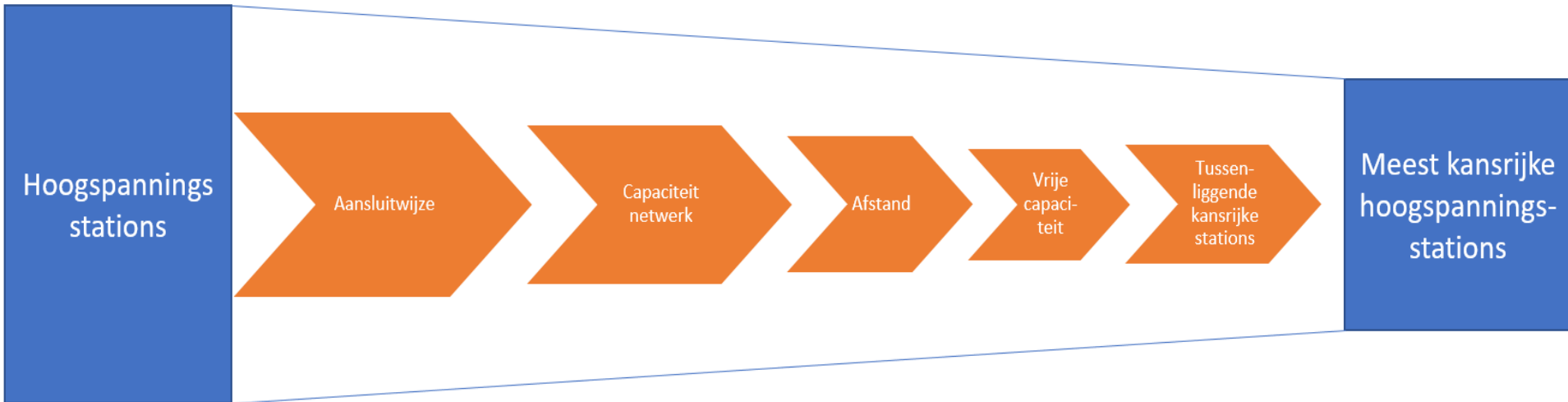
Disclaimer: deze conclusies zijn gebaseerd op inzichten anno augustus 2018

3.3 Conclusies t.a.v. waterstof

- Diverse studies: waterstof sterk in ontwikkeling, echter nog niet haalbaar binnen scope
- Studie Power2gas DNV-GL (Gasunie en TenneT):
 - Power to Hydrogen technisch haalbaar, zowel op een eiland/platform op zee als aan de kust
 - Als onderdeel van het energietransportsysteem levert Power to Hydrogen voor IJmuiden Ver geen economisch/financieel voordeel op
 - Losstaande elektrolyser op land kan wel positief bijdragen aan de waardeketen
 - Studie geeft wel de potentie aan voor verdere ontwikkeling van Power to Hydrogen
- Hoofdlijnen klimaatakkoord (juli 2018): waterstof als grondstof industrie en als energiedrager vooral ná 2030
- Waterstof daarmee geen kansrijke optie voor afvoer van windenergie Routekaart 2030
- Ontwikkelingen waterstof gaan snel: voor IJmuiden Ver blijven volgen

4. RESULTATEN CONVENTIONELE OPTIES

4.1.1 Afbakening



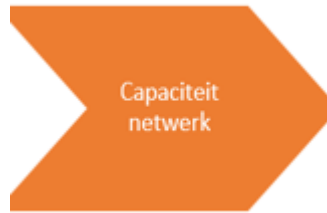
4.1.2 Afbakening



Onderdeel	Aansluitwijze	Aansluiten op netwerk
Ten noorden van de Waddeneilanden	Wisselstroom	220 kV / 380 kV
Hollandse Kust (west)	Wisselstroom	380 kV
IJmuiden Ver	Gelijkstroom	380 kV



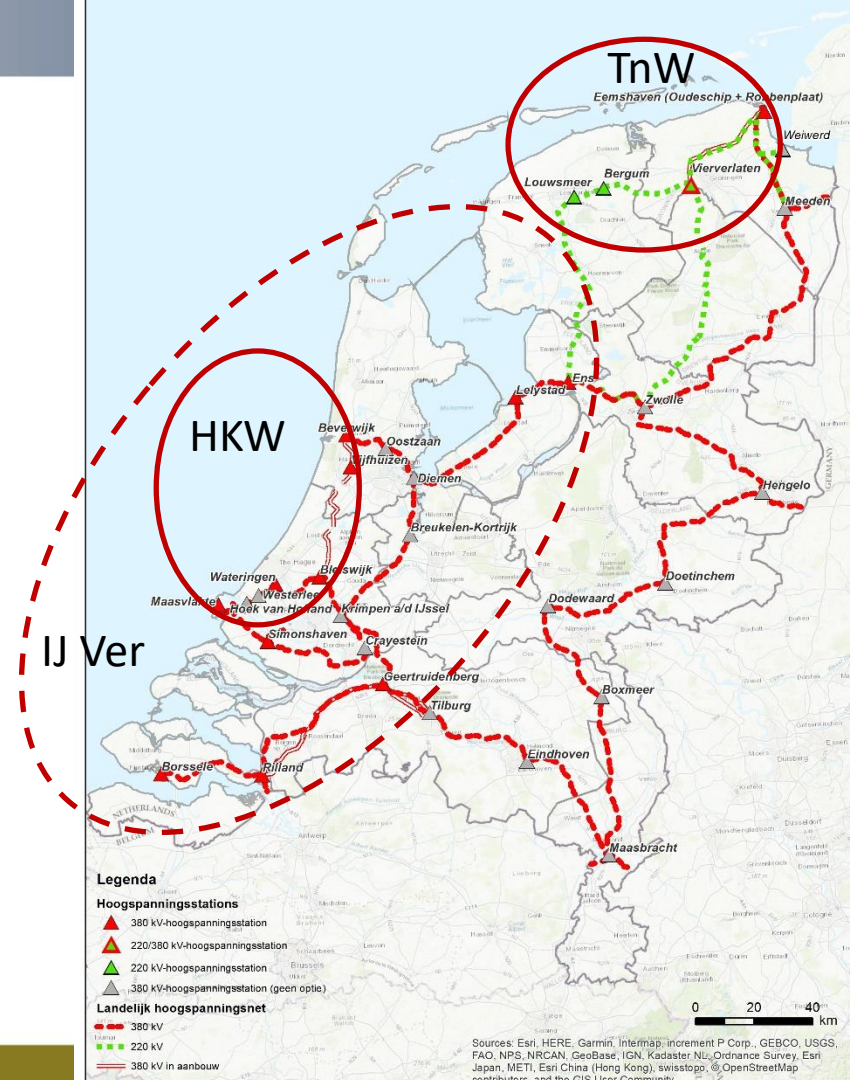
4.1.3 Afbakening



- Netwerkanalyse TenneT: minstens **één verbinding vanuit IJmuiden Ver** moet ten zuiden van knelpunt Krimpen-Geertruidenberg worden aangesloten.



4.1.4 Afbakening





Uitgangspunt: 1x
700 MW kabel

Stippellijn = 100 km

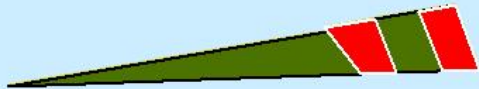
Red ▲ = naar grove zeef

Grijs ▲ = niet mee naar grove zeef

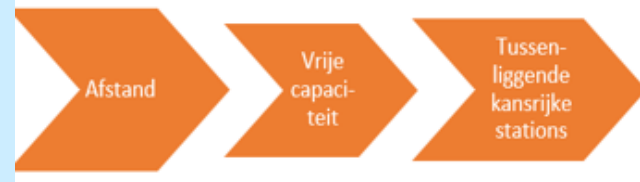
4.1.5 Afbakening Hollandse Kust (west Beta)

Den Helder:

- Geen 380 kV-netwerk; 150 kV niet genoeg capaciteit voor afvoer hoeveelheid windenergie
- Stand alone klantaansluiting niet wenselijk



Ten noorden van de
Waddeneilanden



Uitgangspunt: 1x
700 MW kabel

Stippellijn = 100 km
Rood ▲ / Groen ▲ = naar grove zeef
Grijs ▲ = niet mee naar grove zeef

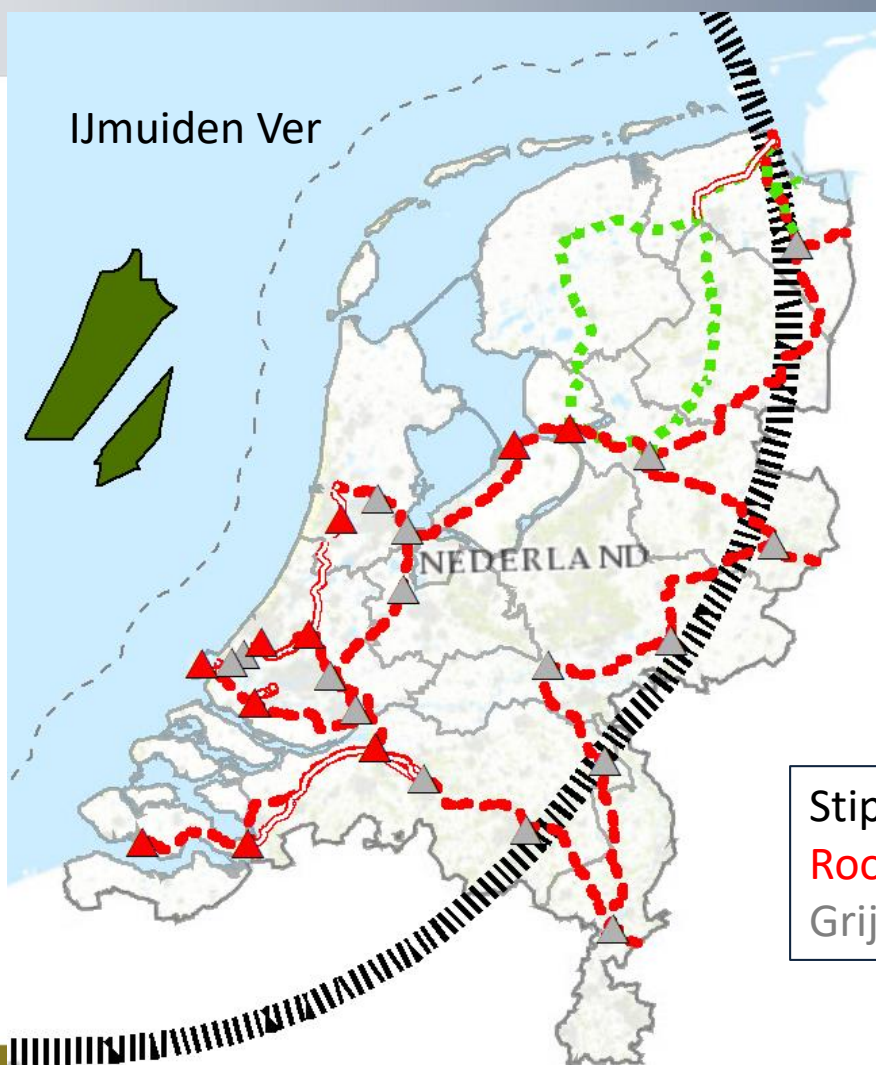


4.1.5 Afbakening Ten noorden van de Waddeneilanden

Eemsmond: bestaande 'route' Eems tussen Borkum en Rottumeroog niet (meer) mogelijk: ligt vol aan Nederlandse en Duitse kant, in vaargeul niet wenselijk

Delfzijl:

- TNW wordt met wisselstroom afgevoerd vanuit kostenefficiëntie
- Afstand tot IJmuiden Ver te groot in relatie tot andere kansrijke stations
- 220 kV-station Weiwerd heeft niet voldoende capaciteit



- Uitgangspunt: 2 x 2 GW óf 3 x 1,3 GW kabel
- Minimaal 1 moet naar GT, BSL of RLL

Stippellijn = 200 km

Rood ▲ = naar grove zeeff

Grijs ▲ = niet mee naar grove zeeff

4.1.5 Afbakening IJmuiden Ver

- Terneuzen:
 - Geen bestaand 380 kV-netwerk; 150 kV niet genoeg capaciteit voor afvoer hoeveelheid windenergie
 - Stand alone klantaansluiting niet wenselijk

4.2.1 Uitgangspunten tracering

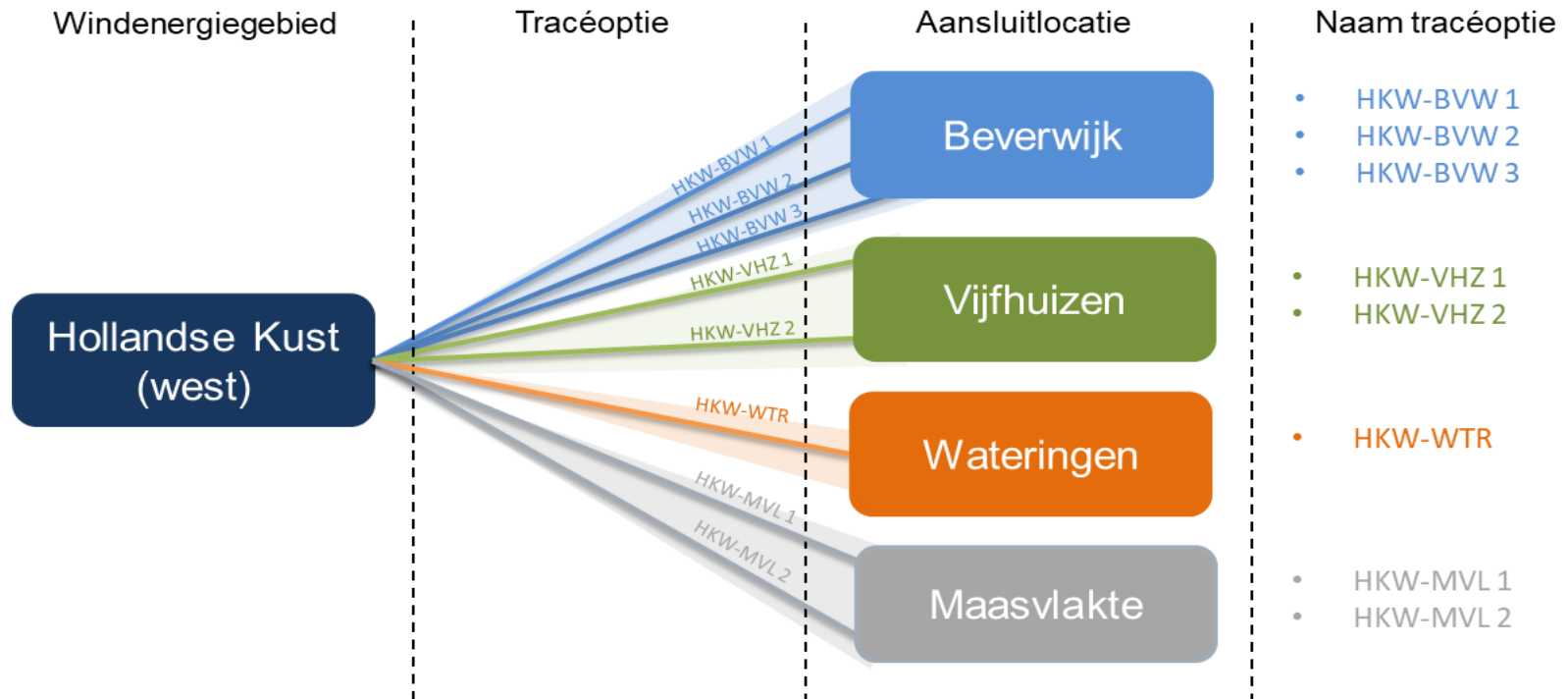
Uitgangspunten **tracering**:

- Zo kort mogelijk tracé
- Zoveel als mogelijk belemmeringen voorkomen

Uitgangspunten **stations**:

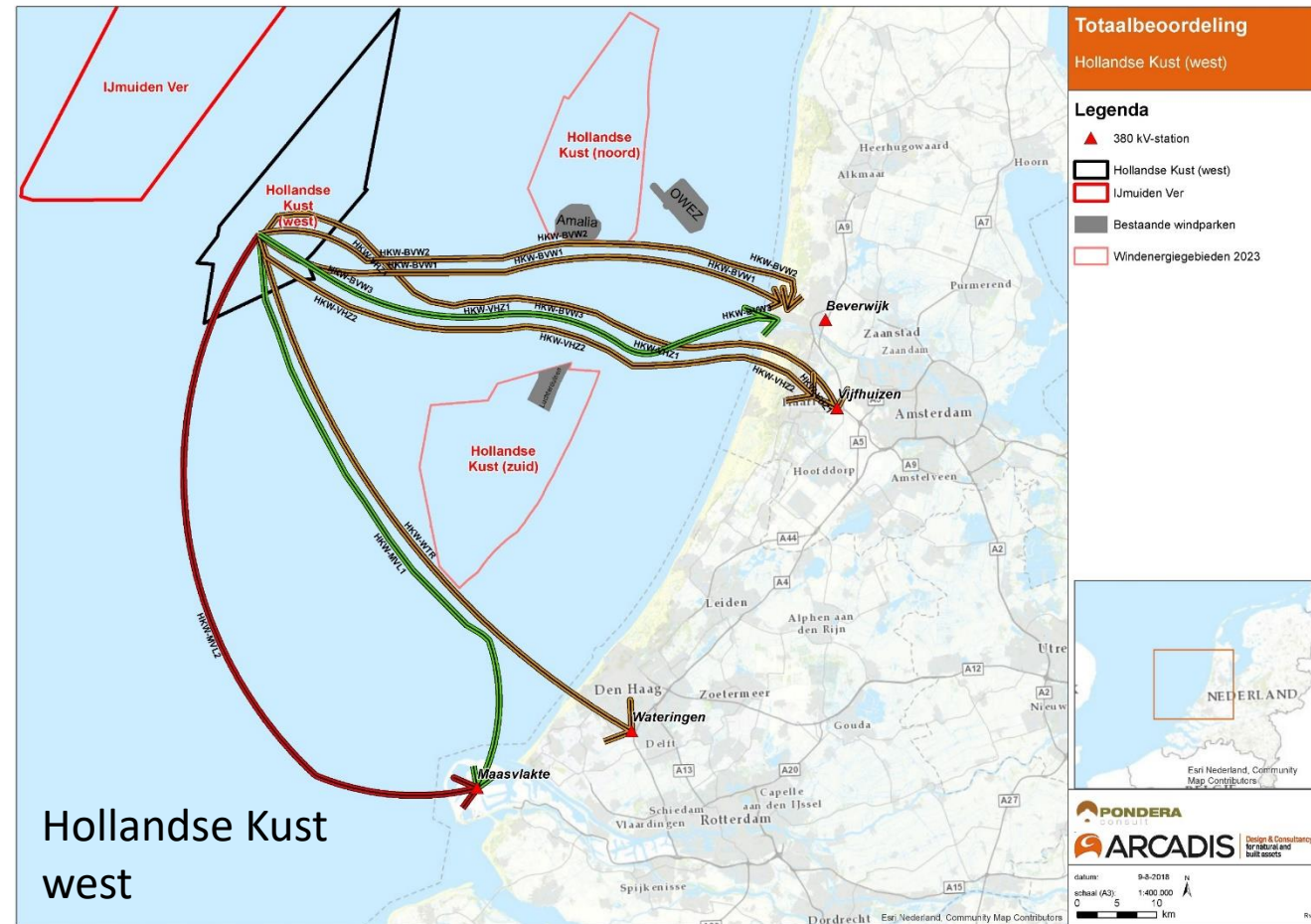
- Transformator- / converterstation binnen straal van ca. 5km rond bestaande 380 kV-stations
- 380 kV-station Beverwijk valt om deze reden af voor IJmuiden Ver

4.2.2 Tracéopties Hollandse Kust (west Beta)



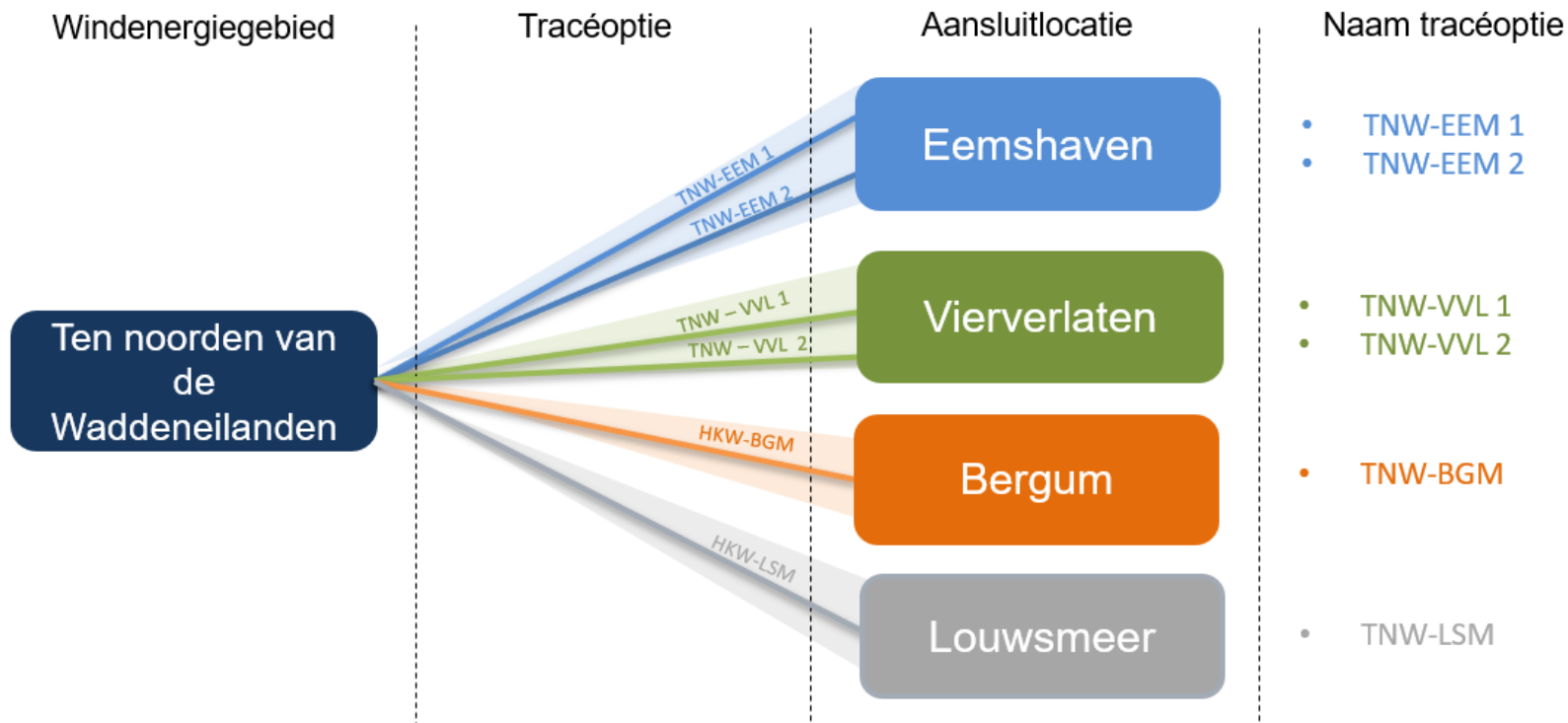


Tracé	Milieu op zee	Milieu op land	(Energie)techniek	Kosten	Toekomstvastheid
HKW-BVW 1	Kortste tracé, VSS, zoekgebied zandwinning	N2000 Noord-Hollands Duinreservaat, primaire waterkering Zandige Kust Zuid	Station voldoende capaciteit Geen grote knelpunten netwerk	105	Geen ruimte extra aansluiting op 380 kV-station en voor converterstation IJver / trafostation 0,9 GW
HKW-BVW 2	Kortste tracé, VSS en separatiezone, zoekgebied zandwinning	N2000 Noord-Hollands Duinreservaat, primaire waterkering Zandige Kust Zuid	Station voldoende capaciteit Geen grote knelpunten netwerk	110	Geen ruimte extra aansluiting op 380 kV-station en voor converterstation IJver / trafostation 0,9 GW
HKW-BVW 3	Kortste tracé, VSS en separatiezone, kruist IJgeul en stort/ loswalgebied	N2000 Noord-Hollands Duinreservaat, primaire waterkering Zandige Kust Zuid	Station voldoende capaciteit Geen grote knelpunten netwerk	100	Geen ruimte extra aansluiting op 380 kV-station en voor converterstation IJver / trafostation 0,9 GW
HKW-VHZ 1	VSS en separatiezone	UNESCO SvA, N2000 Kennemerland-Zuid, primaire waterkering Velsen-Bloemendaal, veenweidegebied en bebouwd gebied	Station voldoende capaciteit Geen grote knelpunten netwerk	110	Geen ruimte extra aansluiting op 380 kV-station en voor converterstation IJver / trafostation 0,9 GW
HKW-VHZ 2	VSS en separatiezone	UNESCO SvA, N2000 Kennemerland-Zuid, primaire waterkering Velsen-Bloemendaal, veenweidegebied en bebouwd gebied	Station voldoende capaciteit Geen grote knelpunten netwerk	115	Geen ruimte extra aansluiting op 380 kV-station en voor converterstation IJver / trafostation 0,9 GW
HKW-WTR	VSS en separatiezone, zoekgebied zandwinning, kruist stort/loswalgebied	N2000 Solleveld & Kapittelduinen, primaire waterkering Zeewering, kalkarm kleigrond, brak water- en bebouwd gebied	Station voldoende capaciteit Geen grote knelpunten netwerk	115	Geen ruimte extra aansluiting op 380 kV-station en voor converterstation IJver / trafostation 0,9 GW
HKW-MVL 1	VSS en separatiezone, N2000 Voordelta, kruist stort-/loswalgebied en Maasgeul/Eurogeul	Primaire waterkering zeewering, brakwatergebied	Station voldoende capaciteit Geen grote knelpunten netwerk	110	Geen ruimte extra aansluiting op 380 kV-station, wel ruimte voor converter- / trafostation, geschikt tracé aandachtspunt voor toekomstige windparken
HKW-MVL 2	Langste tracé, VSS en separatiezone, schelpenwinning, N2000 Voordelta	Primaire waterkering zeewering, brakwatergebied	Station voldoende capaciteit Geen grote knelpunten netwerk	140	Geen ruimte extra aansluiting op 380 kV-station, wel ruimte voor converter- / trafostation, geschikt tracé aandachtspunt voor toekomstige windparken



- BWK3 en MVL1: meest kansrijk
- MVL2 minst kansrijk (afstand en offshore belemmeringen)
- BWK zit 'vol' na HKW
- Vijfhuizen en Wateringen minder kansrijk, vooral door bebouwing

4.2.2 Tracéopties Ten noorden van de Waddeneilanden



Tracé	Milieu op zee	Milieu op land	(Energie)techniek	Kosten	Toekomstvastheid
TNW-EEM 1	Langste tracé met TNW-VVL1, VSS N2000-gebied Waddenzee	Primaire waterkering Zeedijk	Station voldoende capaciteit, geen grote knelpunten netwerk	220 kV: 120 380 kV: 125	Geen overlap
TNW-EEM 2	VSS, N2000-gebied Waddenzee	Primaire waterkering Zeedijk	Station voldoende capaciteit, geen grote knelpunten netwerk	220 kV: 110 380 kV: 120	Geen overlap
TNW-VVL 1	Langste tracé met TNW-EEM 1, VSS, N2000-gebied Waddenzee	Nationaal Landschap, primaire waterkering Zeedijk, 2 secundaire keringen, veenweidegebied	Station voldoende capaciteit, geen grote knelpunten netwerk	220 kV: 120 380 kV: 125	Geen overlap
TNW-VVL 2	VSS N2000-gebied Waddenzee	Nationaal Landschap, primaire waterkering Zeedijk, 2 secundaire keringen, veenweidegebied	Station voldoende capaciteit, geen grote knelpunten netwerk	220 kV: 110 380 kV: 120	Geen overlap
TNW-BGM	Kortste tracé, VSS N2000-gebied, Waddenzee, Zandplaat Het Rif, Artikel 20-gebied	Nationaal Landschap, primaire waterkering Zeedijk, 2 secundaire keringen	Station voldoende capaciteit, geen grote knelpunten netwerk	220 kV: 100 380 kV: -	Geen overlap
TNW-LSM	VSS, N2000-gebied, Waddenzee, Zandplaat Het Rif, Artikel 20-gebied	Primaire waterkering Zeedijk, 2 secundaire keringen, veenweidegebied	Station voldoende capaciteit, geen grote knelpunten netwerk	220 kV: 105 380 kV: -	Geen overlap

Ten noorden van de Waddeneilanden

Totaalbeoordeling

Ten noorden van de
Waddeneilanden

Legenda

Hoogspanningsstations

- ▲ 360 kV-station
- ▲ 220/380 kV-station
- ▲ 220 kV-station

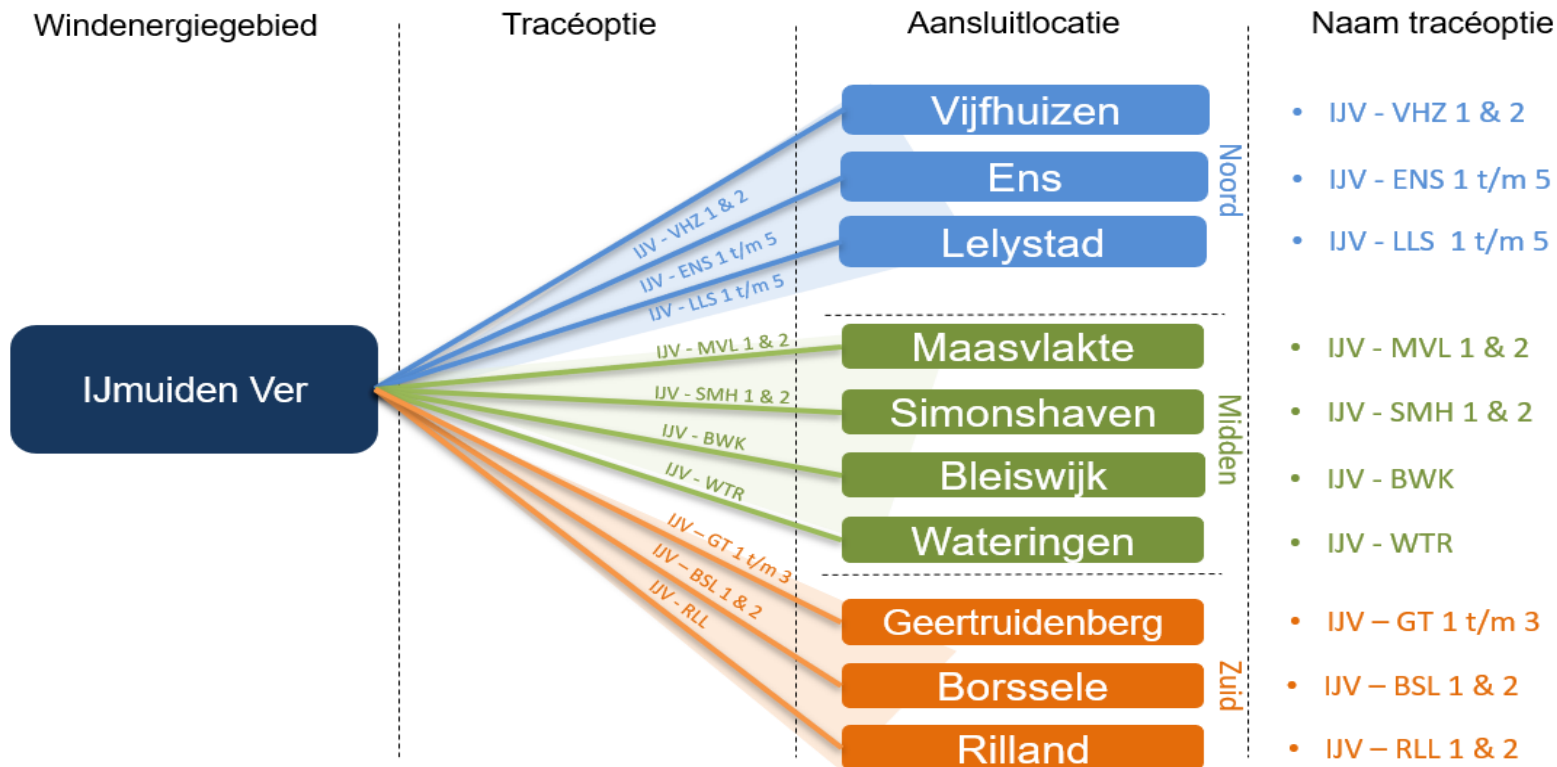
Windenergiegebied

- Ten noorden van de Waddeneilanden



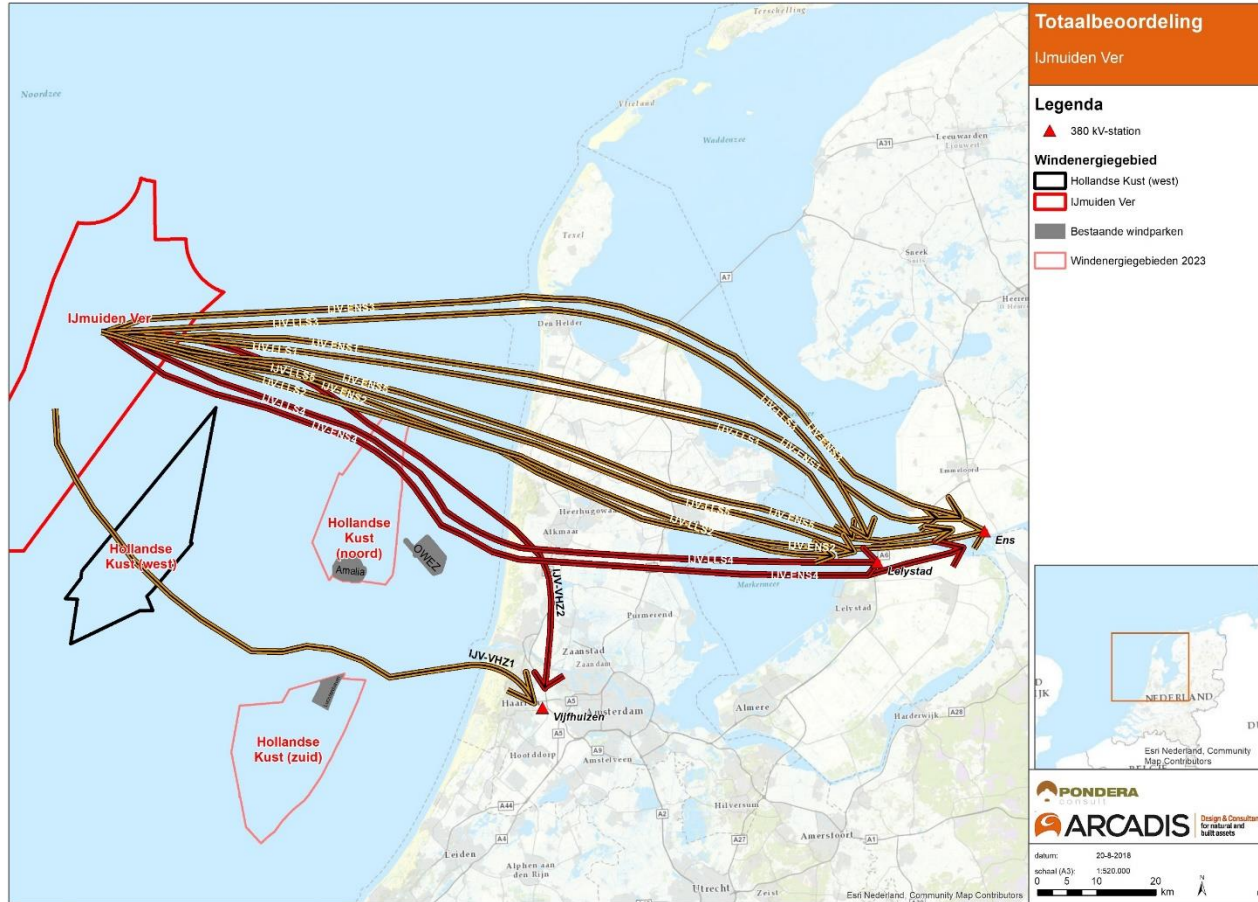
- EEM2 meest kansrijk
- LSM minst kansrijk, vooral door artikel 20 op zee en zettingsgevoeligheid op land

4.2.2 Tracéopties IJmuiden Ver



4.2.2 IJmuiden Ver tracéopties noord

Tracé	Milieu op zee	Milieu op land	(Energie) techniek	Kosten	Toekomst-vastheid
Noord					
ENS 1,2,3,5 LLS 1,2,3,5	N2000-gebied, VSS, zoekgebied zandwinning	N2000-gebied, verziltingrisico	Station voldoende capaciteit, Mogelijk knelpunten netwerk	1,3 GW: 105-110 2 GW: 105-110	Geen overlap
ENS 4 LLS 4	Geen N2000, VSS, zoekgebied zandwinning	Nationaal Landschap, De Beemster, N2000-gebied, verziltingrisico, veenweidegebied	Station voldoende capaciteit, Mogelijk knelpunten netwerk	1,3 GW: 105-110 2 GW: 105-110	Geen overlap
VHZ 1	Kortste tracé, Aanloopgebied IJmuiden, Geen N2000, VSS	Nationaal landschap, UNESCO SvA, N2000 Kennemerland-Zuid, bevolkingskern, primaire waterkering Velsen-Bloemendaal	Station voldoende capaciteit, Mogelijk knelpunten netwerk	1,3 GW: 100 2 GW: 100	Ruimte op 380 kV-station Ruimte converterstation / trafo toekomstige windparken, geen ruimte tracés op land toekomstige windparken
VHZ 2	Kortste tracé, Aanloopgebied IJmuiden, Geen N2000, VSS, Zoekgebied zandwinning	Nationaal landschap, UNESCO SvA, N2000 Noord-Hollands Duinreservaat, verziltingrisico, veenweidegebied, bevolkingskern	Station voldoende capaciteit, Mogelijk knelpunten netwerk	1,3 GW: 100 2 GW: 100	Ruimte op 380 kV-station Ruimte converterstation / trafo toekomstige windparken, geen ruimte tracés op land toekomstige windparken



Totaalbeoordeling
IJmuiden Ver

- Legenda**
- ▲ 380 kV-station
 - Windenergiegebied
 - ▭ Hollandse Kust (west)
 - ▭ IJmuiden Ver
 - ▭ Bestaande windparken
 - ▭ Windenergiegebieden 2023



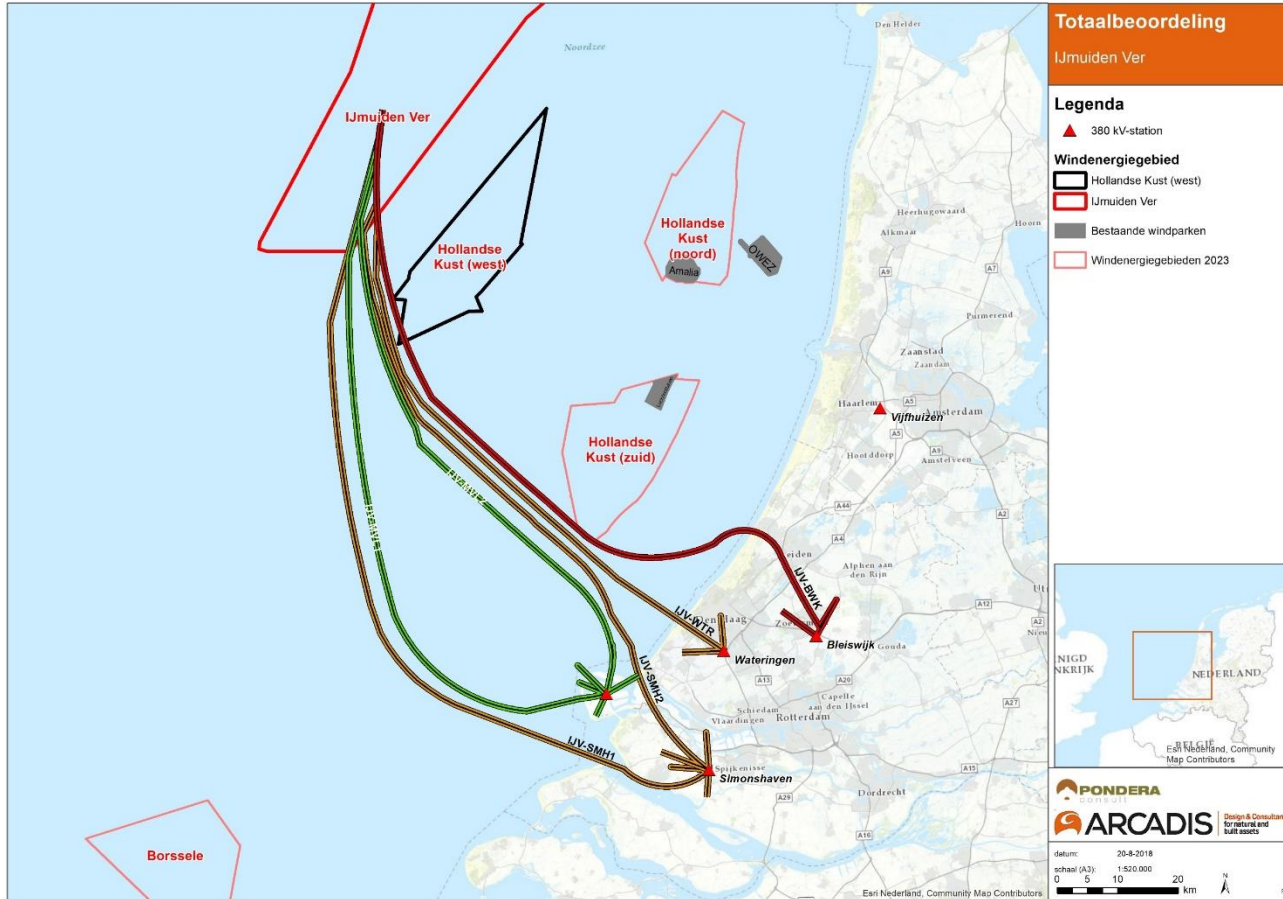
PONDERA
consult

ARCADIS
Design & Consultancy
for natural and
built assets

datum: 20-8-2018
schaal (A3): 1:520.000
0 5 10 20 Km

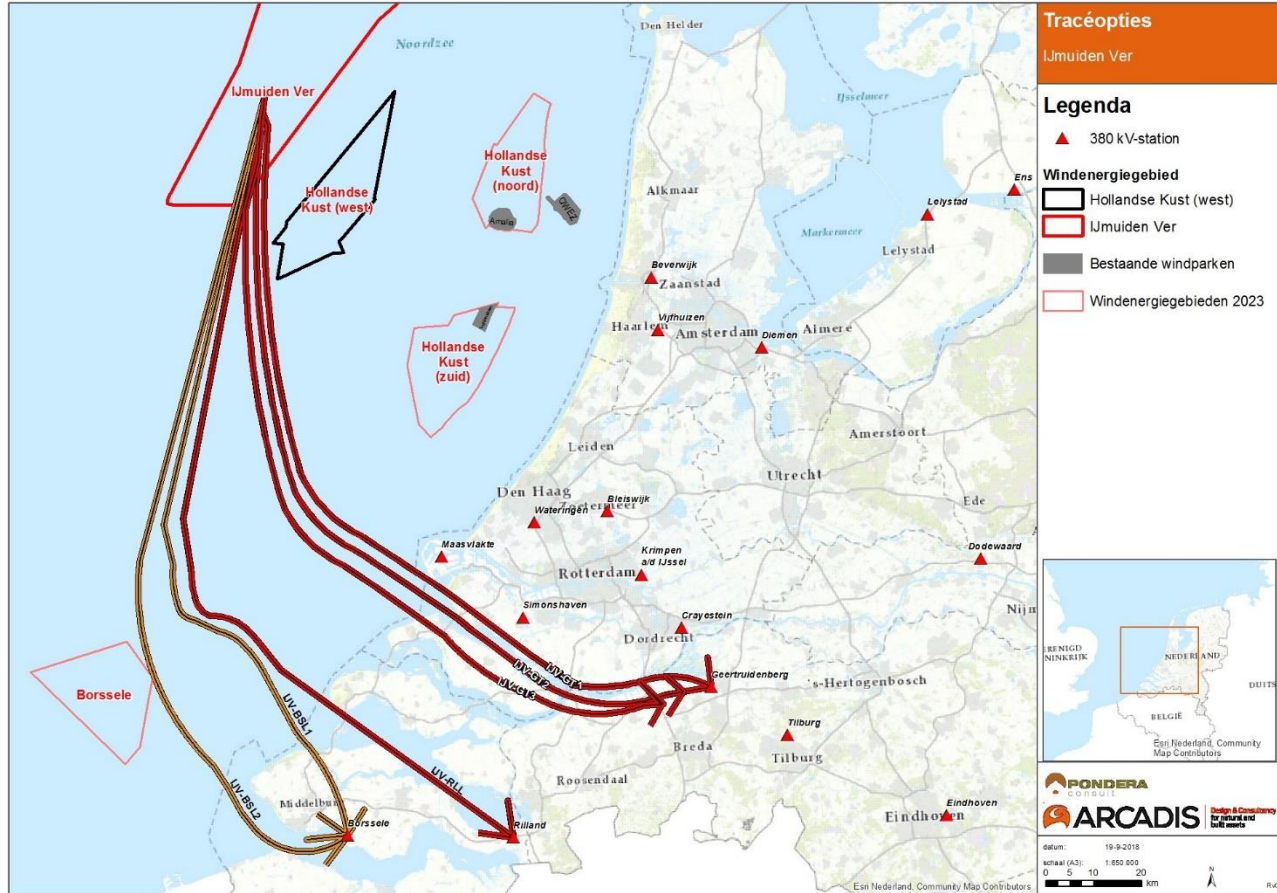
4.2.2 IJmuiden Ver tracéopties midden

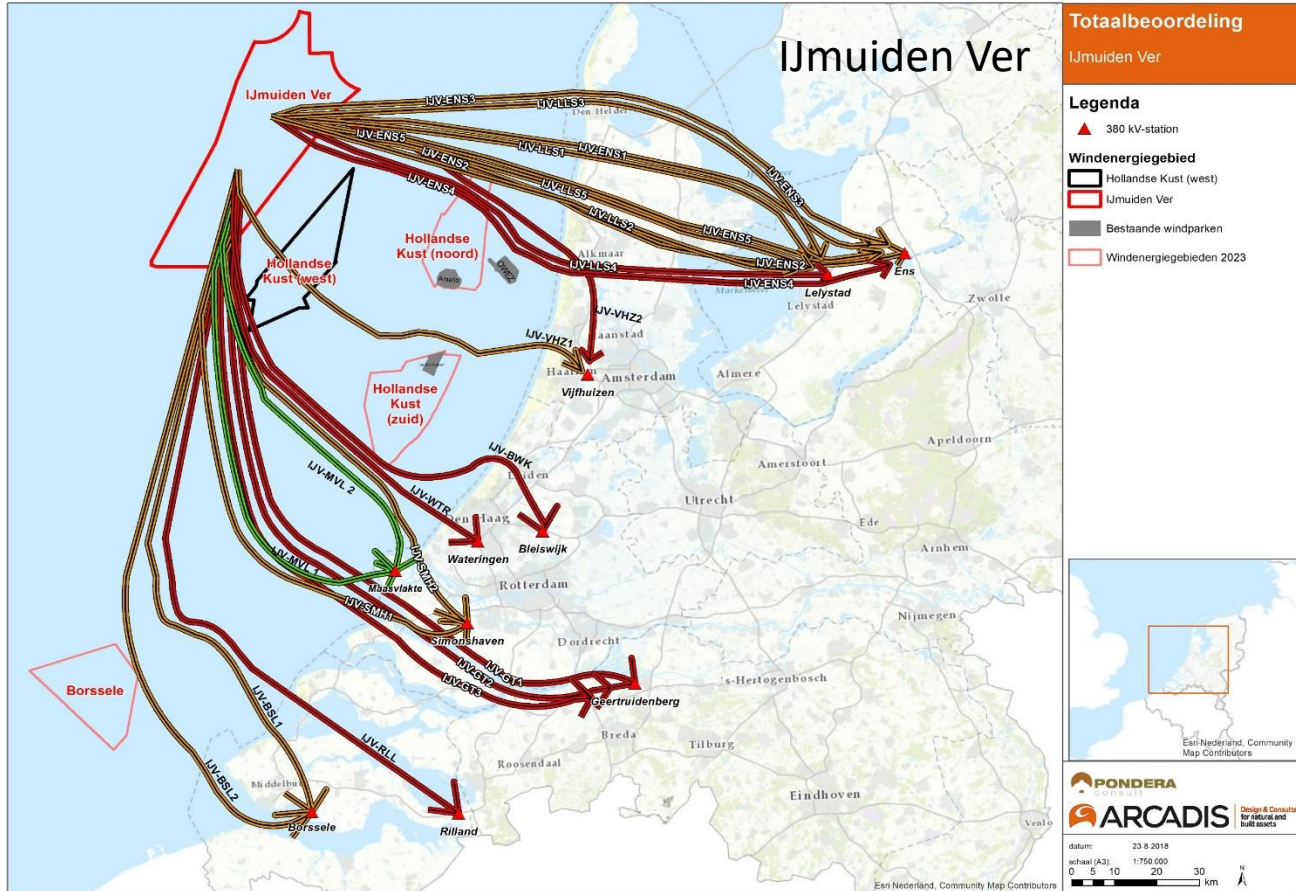
Tracé	Milieu op zee	Milieu op land	(Energie) techniek	Kosten	Toekomst-vastheid
Midden					
BWK	N2000-gebied, VSS, Kruist stort/loswalgebied	Nationaal Landschap, N2000-gebied, grondwaterbescherming, veenweidegebied, veel regionale keringen	Station voldoende capaciteit, Mogelijk knelpunten netwerk	1,3 GW: 105 2 GW: 105	Geen overlap
WTR	N2000-gebied, VSS, 5 km zoekgebied zandwinning, kruist stort/loswalgebied	N2000-gebied, Verziltingsrisico, Veenweidegebied, Bevolkingskern	Station alleen voldoende capaciteit bij 1,3 GW, Mogelijk knelpunten netwerk	1,3 GW: 100	Ruimte op 380 kV-station. Ruimte converterstation / trafo toekomstige windparken, Geen ruimte tracés op land toekomstige windparken
MVL 1&2	N2000 Voordelta, VSS, Winningsvergunning schelpen, stort/loswalgebied, kruist Maasgeul/Eurogeul	Geen N2000, Verziltingsrisico	Station alleen voldoende capaciteit bij 1,3 GW of 1x2 GW, Mogelijk knelpunten netwerk	1,3 GW: 100-105 2 GW: 100	Ruimte op 380 kV-station. Ruimte converterstation / trafo toekomstige windparken, Ruimte tracés op land toekomstige windparken
SMH 1&2	N2000-gebied, VSS, winningsvergunning schelpen, kruist Maasgeul /Eurogeul, kruist stort/loswalgebied	N2000-gebied, Verziltingsrisico	Station voldoende capaciteit, Mogelijk knelpunten netwerk	1,3 GW: 105 2 GW: 105	Geen overlap



4.2.2 IJmuiden Ver tracéopties zuid

Tracé	Milieu op zee	Milieu op land	(Energie) techniek	Kosten	Toekomst- vastheid
Zuid					
GT 1,2,3	Langste tracé, N2000-gebied, VSS, winningsvergunning schelpen	N2000-gebied, verziltingrisico, veenweidegebied, geen bevolkingskern	Station voldoende capaciteit, Geen grote knelpunten netwerk	1,3 GW: 115-120 2 GW: 110	Geen overlap
BSL 1	Langste tracé, aanloopgebied Scheldemonden, N2000-gebied, VSS, winningsvergunning schelpen	Nationaal landschap, N2000-gebied, verziltingrisico, geen bevolkingskern	Station voldoende capaciteit, Geen grote knelpunten netwerk	1,3 GW: 110 2 GW: 110	Geen overlap
BSL 2	Langste tracé, vaargeul Westerschelde, aanloopgebied Scheldemonden, N2000-gebied, VSS, ankergebieden, winningsvergunning schelpen	Geen N2000, geen bevolkingskern	Station voldoende capaciteit, Geen grote knelpunten netwerk	1,3 GW: 115 2 GW: 110	Geen overlap
RLL 1	Langste tracé, aanloopgebied Scheldemonden, N2000-gebied, VSS, winningsvergunning schelpen	N2000-gebied, geen bevolkingskern, verziltingsrisico	Station voldoende capaciteit, Geen grote knelpunten netwerk	1,3 GW: 115 2 GW: 115	Geen overlap





- Tracés MVL meest kansrijk
- Bleiswijk, Wateringen, Geertruidenberg, Rilland minst kansrijk
- Ook noordelijke tracés door Beemster minder kansrijk
- Lelystad, Ens, Vijfhuizen, Simonshaven en Borssele scoren gemiddeld
- Minimaal één tracé moet naar RLL, BSL of GT
- Rilland 2 (over land) nog in onderzoek invoegen

5. Vooruitblik: nadere effectbepaling

- Ministerie EZK kiest welke aansluitlocaties en bijbehorende tracés voor volgende stap verkenning (nadere effectbepaling)
- Gedetailleerder beoordelingskader en effectbepaling per gebied (tracéopties en transformator- en convertorstations)
- Resultaten regio rapporten Terneuzen en Delfzijl worden verwerkt
- Nadere effectbepaling wordt – samen met afbakening en grove zeef – opgenomen in de ‘Afwegingsnotitie’