

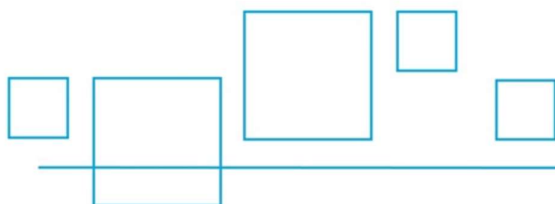
Wind op land gemeente Dordrecht

Technische quick-scan



Documentnr.: 2023-2347.3 versie 1

Datum: 29 februari 2024



BT Geoconsult BV

INGENIEURSBUREAU

Loire 204 secretariaat@btgeoconsult.nl

2491 AM Den Haag www.btgeoconsult.nl

+31 (0)70 4159002 BTW nr. NL806348288B01

K.v.K. 23087854 IBAN NL13RAB00377530611

Algemene informatie

Opdrachtgever:



Gemeente Dordrecht
Spuiboulevard 300
3311 GR DORDRECHT

Opdrachtnemer:



BT Geoconsult BV (BTG)
Loire 204
2491 AM DEN HAAG
Telefoon (alg.): +31 (0)70-4159002

Documentbeheer

Documentnr:	2023-2347.3 versie 1
Datum:	29 februari 2024
Titel:	Technische quick-scan
Project:	Wind op land gemeente Dordrecht
Organisatie:	BT Geoconsult BV
Status:	Definitief

Paraaf:

Auteur:	ir. T.H. Oostdijk
Controle:	ir. S.H. Alkema

Versie:	Verstrekt aan:	Organisatie:	Datum:
1.a	Mevr. W.D. Rombouts	Gemeente Dordrecht	9 februari 2024
1	Mevr. W.D. Rombouts	Gemeente Dordrecht	29 februari 2024

Inhoudsopgave

Algemene informatie	ii
Documentbeheer	ii
Inhoudsopgave	iii
1 Inleiding	1
2 Projectgegevens en algemene uitgangspunten	2
2.1 Projectgegevens	2
2.2 Algemene uitgangspunten	2
3 Analyse knelpunten uitzonderlijk transport	3
3.1 Uitgangspunten uitzonderlijk transport	3
3.2 Omschrijving analyse	3
3.3 Resultaten analyse	4
3.3.1 Zoekgebied 1: 3e Merwedehaven en zoekgebied 6: Grote Rug	4
3.3.2 Zoekgebied 2: Bovenpolder	6
3.3.3 Zoekgebied 3: Polder de Zuidpunt	7
3.3.4 Zoekgebied 4: Kildepot	9
3.3.5 Zoekgebied 5: Zeehaven	10
4 Bodemopbouw en geohydrologie	12
4.1 Beschikbaar geotechnisch onderzoek	12
4.2 Maaiveldniveau	12
4.3 Bodemopbouw	12
4.3.1 Zoekgebied 1: 3e Merwedehaven/Merwelanden	13
4.3.2 Zoekgebied 2: Bovenpolder	13
4.3.3 Zoekgebied 3: Polder de Zuidpunt	14
4.3.4 Zoekgebied 4: Kildepot	14
4.3.5 Zoekgebied 5: Zeehaven	15
4.3.6 Zoekgebied 6: Grote Rug	15
5 Ontwerprichting fundering hoofdkraanopstelplaats	16
5.1 Achtergrond	16
5.2 Aanpak	16
5.3 Resultaten analyse	17
5.3.1 Zoekgebied 1: 3 ^e Merwedehaven/Merwelanden	17
5.3.2 Zoekgebied 2: Bovenpolder	17
5.3.3 Zoekgebied 3: Polder de Zuidpunt	17
5.3.4 Zoekgebied 4: Kildepot	17
5.3.5 Zoekgebied 5: Zeehaven	18
5.3.6 Zoekgebied 6: Grote Rug	18
5.4 Samenvatting	18

6	Ruimtelijke inpassing kraanopstelplaats	19
6.1	Zoekgebied 1: 3e Merwedehaven/Merwelanden	19
6.2	Zoekgebied 2: Bovenpolder	19
6.3	Zoekgebied 3: Polder de Zuidpunt	19
6.4	Zoekgebied 4: Kildepot	20
6.5	Zoekgebied 5: Zeehaven	20
6.5.1	Westelijke gebieden	21
6.5.2	Oostelijke gebieden	21
6.6	Zoekgebied 6: Grote Rug	21
7	Conclusie en aanbevelingen	22
7.1	Zoekgebied 1: 3 ^e Merwedehaven/Merwelanden	22
7.2	Zoekgebied 2: Bovenpolder	22
7.3	Zoekgebied 3: Polder de Zuidpunt	23
7.4	Zoekgebied 4: Kildepot	23
7.5	Zoekgebied 5: Zeehaven	24
7.6	Zoekgebied 6: Grote Rug	25
7.7	Samenvatting conclusies	25

1 Inleiding

De gemeente Dordrecht heeft zichzelf tot doel gesteld om in 2040 klimaatneutraal te zijn. Om dit te bereiken worden er diverse zaken in gang gezet op het gebied van energie in de stad. Aan de opwek-zijde is hierbij aandacht voor zowel zonne-energie als windenergie. De bestaande Structuurvisie Windenergie d.d. 22 maart 2016 is niet meer actueel. Nieuwe kaders zijn daarom vastgelegd in de Beleidsnota Windenergie, opgesteld door Bosch en van Rijn [A]. In deze beleidsnota wordt de achtergrond geschetst van de plannen om tot een klimaatneutrale stad in 2040 te komen. Tevens worden er 6 zoekgebieden binnen de gemeentegrenzen aangeduid voor het ontwikkelen van windturbines op land.

Door de gemeente Dordrecht is aan BT Geoconsult BV gevraagd een advies uit te brengen ten aanzien van de technische haalbaarheid van het bouwen van windmolens binnen elk van de 6 zoekgebieden. Het gaat er hierbij voornamelijk om te zorgen dat er gericht wordt ingezet op de zoekgebieden waar de kans van slagen voldoende groot is. Op deze manier hoopt de gemeente Dordrecht het draagvlak onder omwonenden en andere belanghebbenden zo groot mogelijk te houden. Details om een goede business case te kunnen vormen kunnen later beschouwd worden door partijen die de ontwikkeling van windturbines voor hun rekening nemen.

Ten behoeve van de toets op technische haalbaarheid zijn door BT Geoconsult de volgende zaken beschouwd:

- Analyse van mogelijke transportroutes naar elk van de zoekgebieden (vanaf snelweg A16 en/of rondweg N3);
- Bepaling van een globale grondopbouw en inschatting van de benodigde ontwerprichting voor de opstelplaats voor de hoofdkraan, per zoekgebied;
- Analyse van de benodigde ruimte voor het opbouwen van de hoofdkraan.

In het onderhavige rapport zijn de resultaten van de hierboven omschreven analyses en berekeningen weergegeven.

Bij het definitief maken van versie 1 zijn enkele detailopmerkingen van opdrachtgever verwerkt, onder andere in paragrafen 3.3.5 en 4.3.1, en zijn er hier en daar kleine tekstuele aanpassingen doorgevoerd.

2 Projectgegevens en algemene uitgangspunten

2.1 Projectgegevens

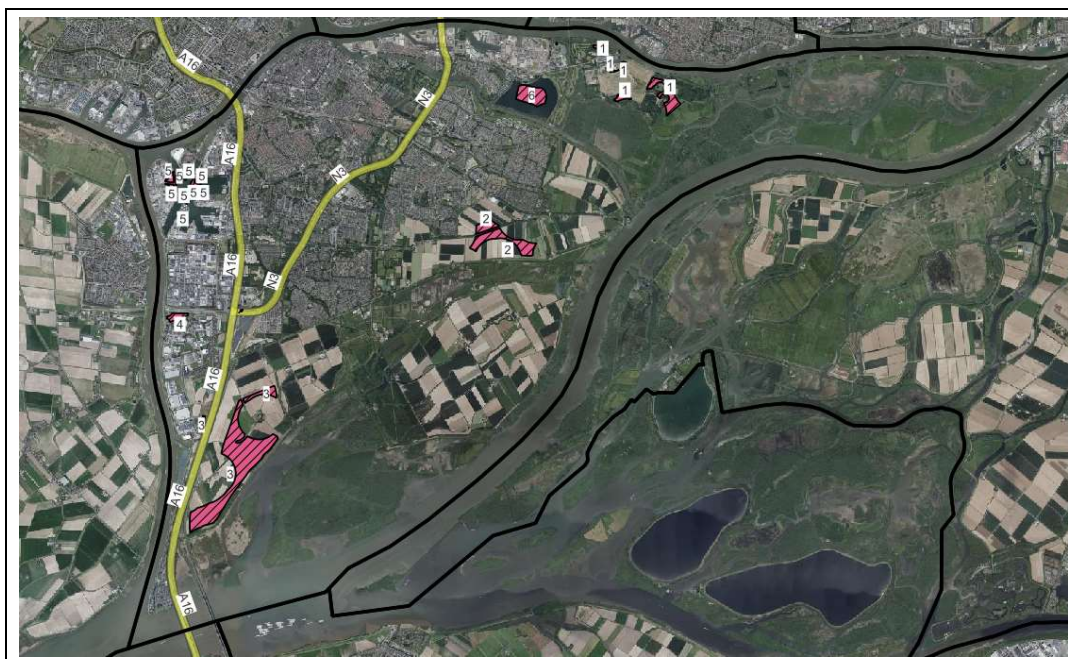
Ten behoeve van de uitgevoerde werkzaamheden zijn de volgende projectgegevens gebruikt:

- [A] Rapportage "Beleidsnota windenergie Dordrecht 2023" van Bosch en van Rijn versie 1.0, d.d. 21 november 2023;
- [B] Dinoloket ondergrondmodellen en ondergrondgegevens, geraadpleegd op 22 januari 2024;
- [C] Kaart "Actueel Hoogtebestand Nederland", geraadpleegd op 23 januari 2024;
- [D] Kaart "Digitale Wegenkaart Ontheffingen" van RDW, geraadpleegd op 9 februari 2024.

Daarnaast is gebruik gemaakt van mondeling en per email verstrekte informatie door de opdrachtgever en van algemeen toegankelijke data zoals satellietbeelden en de topografische ondergrond.

2.2 Algemene uitgangspunten

In [A] zijn 6 zoekgebieden gepresenteerd als uitkomst van een analyse van de harde belemmeringen die er gelden binnen de gemeentegrenzen van Dordrecht. Daarnaast zijn er zachte belemmeringen genoemd die van toepassing zijn per zoekgebied. Dit zijn zaken waarmee rekening moet worden gehouden bij verdere analyses van de gebieden. In Figuur 2.1 zijn de 6 gebieden aangeduid.



Figuur 2.1: Overzicht zoekgebieden binnen gemeentegrenzen Dordrecht

3 Analyse knelpunten uitzonderlijk transport

De aanvoer van turbine-onderdelen gaat gepaard met meerdere uitzonderlijke transporten. Dit betreft zowel de lengte (bijvoorbeeld de turbinebladen) als hoogte en breedte (torendelen). In dit hoofdstuk zijn de resultaten te vinden van een eerste analyse op bereikbaarheid van de zoekgebieden met de uitzonderlijke transporten.

3.1 Uitgangspunten uitzonderlijk transport

Er is in de analyse alleen gekeken naar de aanvoer van turbine-onderdelen. Het civiele transport is buiten beschouwing gelaten. Het betreft aanvoer van bouwmaterialen (regulier transport) en aanvoer van de heistelling (uitzonderlijk transport, niet maatgevend ten opzichte van de turbine-transporten).

Ten aanzien van de turbine-transporten is het volgende aangehouden:

- Bladlengte 85 m, vanwege maximale rotordiameter van 170 m. In de praktijk vallen turbintypes als de Vestas V162 en de Nordex N163 binnen de toegestane dimensies en zullen de bladen dus nog iets korter zijn;
- Totale lengte transport inclusief truck: 100 m;
- Benodigde wegbreedte:
 - Bij rechtuit rijden: 4 m ;
 - In bochten: 7 m (bochtverbreding van 3 m aan de binnenzijde) ;
- Obstakelvrije zone: 6 m in binnenbocht, 1,5 m bij rechtuit rijden;
- Bochtstraal binnenbocht: 56,5 m;
- Diameter torendeel : 4,7 m, vervoerd met speciale klem-truck;
- De aanvoerroutes zijn beschouwd voor het gedeelte tussen het hoofdwegennet (in dit geval snelweg A16 en/of rondweg N3) en het zoekgebied. De deelgebieden binnen zoekgebied 5 worden door water gescheiden en dienen daarom vanaf twee verschillende kanten benaderd te worden.

3.2 Omschrijving analyse

Bij de beschouwing van de transporten wordt met behulp van tekenprogramma AutoCAD, de topografische ondergrond van Dordrecht (inclusief bomen) en een template transport per knelpunt ingepast hoe het transport er langs zou kunnen komen. Hieruit volgt tevens welke tijdelijke maatregelen er nodig zijn, zoals het plaatsen van rijplaten en het tijdelijk verwijderen van straatmeubilair (dit kan verschillen van bermpaaltjes, tot lantaarnpalen, tot verkeerslichtportalen). Het laatste stuk van de route, vanaf de openbare weg, wordt niet in detail bekeken, omdat dit erg afhangt van de uiteindelijke turbinelocatie.

In Figuur 3.1 is globaal aangegeven welke afritten er beschouwd zijn voor de 6 zoekgebieden.



Figuur 3.1: Gebruikte afritten A16/N3 richting zoekgebieden

3.3 Resultaten analyse

In navolgende subparagrafen wordt voor ieder zoekgebied aangeduid wat de globale route is vanaf de aangegeven afritten en waar de grootste knelpunten zitten.

3.3.1 Zoekgebied 1: 3e Merwedehaven en zoekgebied 6: Grote Rug

In Figuur 3.2 is de route vanaf de N3 weergegeven. Voor zowel zoekgebied 1 als zoekgebied 6 kan er grotendeels gebruik gemaakt worden van de Baanhoekweg.

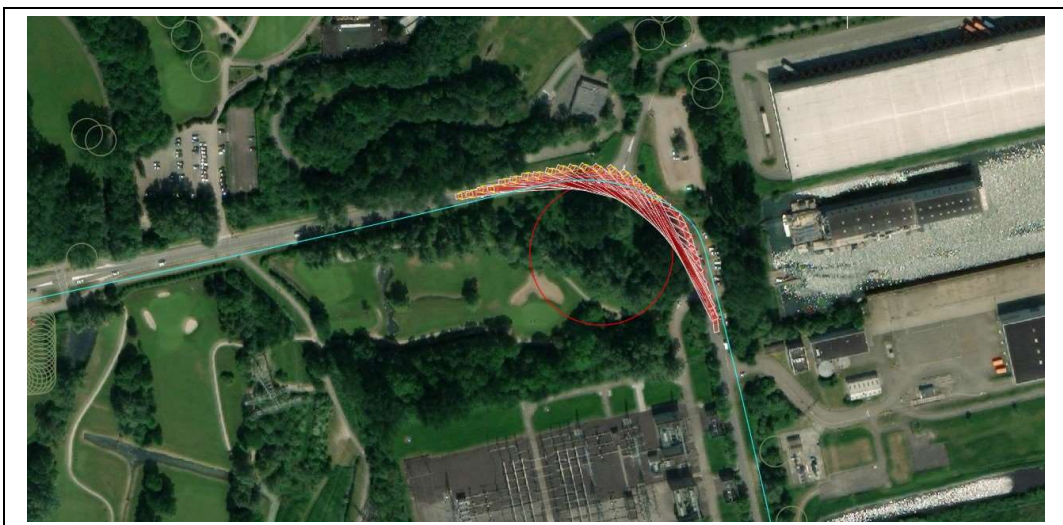


Figuur 3.2: Overzicht route zoekgebied 1 en zoekgebied 6

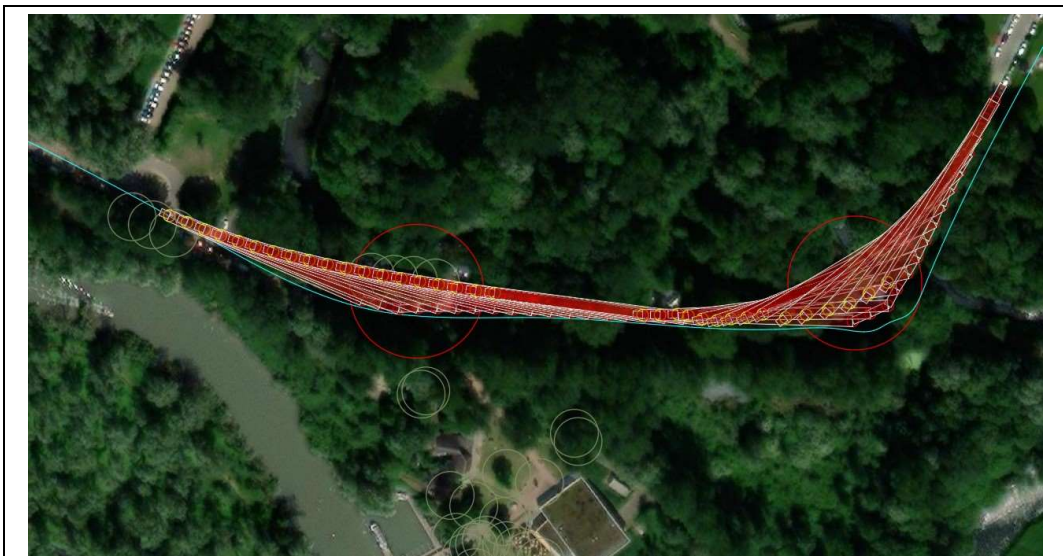
Net voorbij zoekgebied 6 kruist de route richting zoekgebied 1 het spoor. De doorrijhoogte op deze locatie bedraagt 520 cm conform [D]. Naar verwachting is dit voldoende.

Op diverse plaatsen langs deze weg staan bomen. Bij bochten in de weg zullen daarom vermoedelijk enkele bomen gekapt moeten worden. Een aandachtspunt hierbij is of er beperkingen zijn aan bomenkap in de buurt van natuurgebied de Biesbosch.

In Figuur 3.3 en 3.4 zijn de bochten weergegeven met de grootste impact. Naast de bomenkap zijn er in dit stadium geen grote obstakels voor het transport te vinden. Wanneer bekend is waar een turbine komt te staan, dient met name het laatste deel van de route nader uitgewerkt te worden.



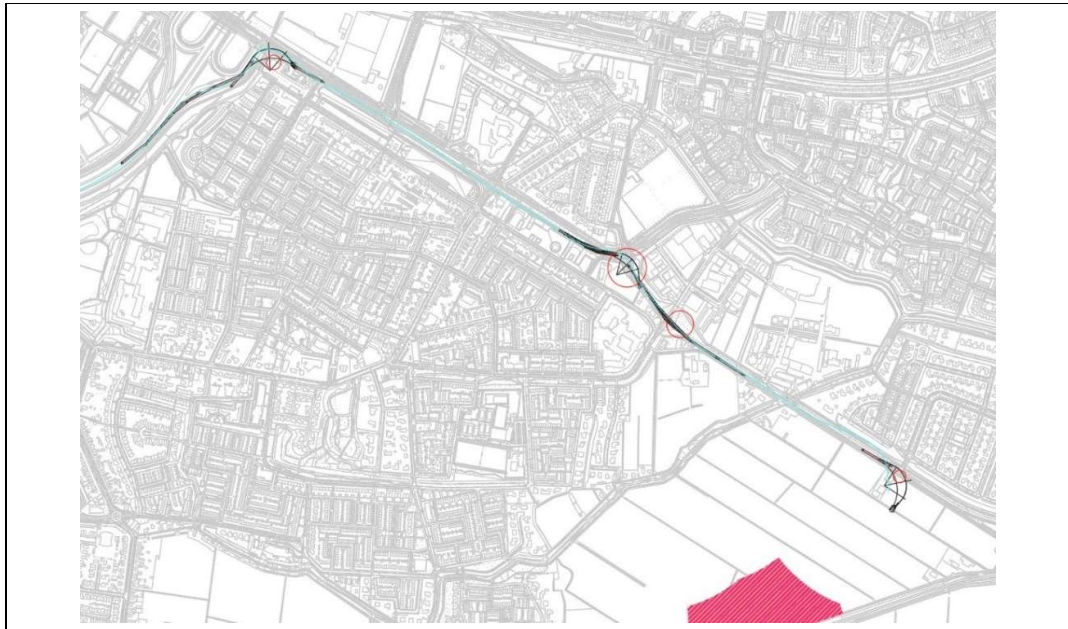
Figuur 3.3: Bocht in route zoekgebied 1



Figuur 3.4: Bocht in route zoekgebied 1

3.3.2 Zoekgebied 2: Bovenpolder

In Figuur 3.5 is de route vanaf de N3 weergegeven. Er kan gebruik gemaakt worden van de Provincialeweg. Andere routes over de Zuidendijk of de Zeedijk bevatten krappe bochten, lage viaducten, of andere obstakels. Het laatste deel van de route zal door weiland moeten worden aangelegd.



Figuur 3.5: Overzicht route zoekgebied 2

Op diverse plaatsen langs deze weg staan bomen. Bij bochten in de weg zullen daarom mogelijk enkele bomen gekapt moeten worden. In Figuur 3.6 is de afslag van de Provincialeweg naar rechts, bij de kruising met de Recklinghausenweg weergegeven. De impact op de bomen lijkt hier beperkt.



Figuur 3.6: Bocht in route zoekgebied 2

Om van de Provincialeweg het weiland in te draaien moet een laan met bomen worden gekruist. Hier zullen dus in elk geval een aantal bomen gekapt moeten worden. Tevens dient in overleg met perceeleigenaren bepaald te worden op welke plek de inrit het beste gemaakt kan worden. In Figuur 3.7 is een mogelijke locatie weergegeven.



Figuur 3.7: Inrit weiland richting zoekgebied 2

3.3.3 Zoekgebied 3: Polder de Zuidpunt

In Figuur 3.8 is de route vanaf de A16 weergegeven, vanuit het zuiden, vanaf afrit 19. Met name de spoorkruising is hierbij een uitdaging. Er wordt vanuit gegaan dat de locatie en omvang van de huidige kruising niet kan worden aangepast, behalve mogelijk de doorrijhoogte onder de bovenleiding, indien nodig. Hiervoor zal afstemming met ProRail noodzakelijk zijn. Het transport dient het spoor rechtdoor te kruisen, en niet terwijl er ook een bocht gemaakt wordt.

Voor het rechtdoor kruisen van het spoor zijn in hoofdlijnen twee opties:

- De reguliere afrit 19 nemen en een aantal keer steken op de Beerpolderweg om recht voor de spoorkruising uit te komen, op het bestaande fietspad langs de voormalige Duitse bunker. Hiervoor is voldoende ruimte rondom de Beerpolderweg;
- Een extra afrit aanleggen, iets ten zuiden van afrit 19, om zo direct door te steken naar het bestaande fietspad langs de voormalige Duitse bunker. Hiervoor zal intensief contact met Rijkswaterstaat moeten zijn, en er is sprake van een hoogteverschil van een halve tot een hele meter tussen de snelweg en het fietspad. Het maakt de kruising met het spoor echter wel eenvoudiger, omdat het transport meteen rechtdoor kan rijden.



Figuur 3.8: Overzicht route zoekgebied 3. Boven met satellietbeeld nabij de afrit, onder met topo en mogelijke routes

Het vervolg van de route is sterk afhankelijk van de uiteindelijke locatie van de turbine(s) binnen zoekgebied 3. Bij een locatie in het zuidelijke deel van het gebied kan er meteen na de spookruising het weiland ingereiden worden. Bij een locatie die meer noordelijk ligt, zal het transport eerst de Polder Oudendijk moeten volgen. Deze route is bruikbaar: er staan weinig obstakels langs de weg en de bochten zijn over het algemeen voldoende flauw. Wel moet er rekening gehouden worden met een wegverbreding aangezien de huidige verharding op sommige stukken slechts 3 m breed is. Daarnaast zal de stabiliteit van het weglichaam beschouwd moeten worden, gezien de aanwezige sloten langs de weg. Zie Figuur 3.9 voor een impressie van dit deel van de weg.



Figuur 3.9: Impressie Polder Oudendijk

3.3.4 Zoekgebied 4: Kildepot

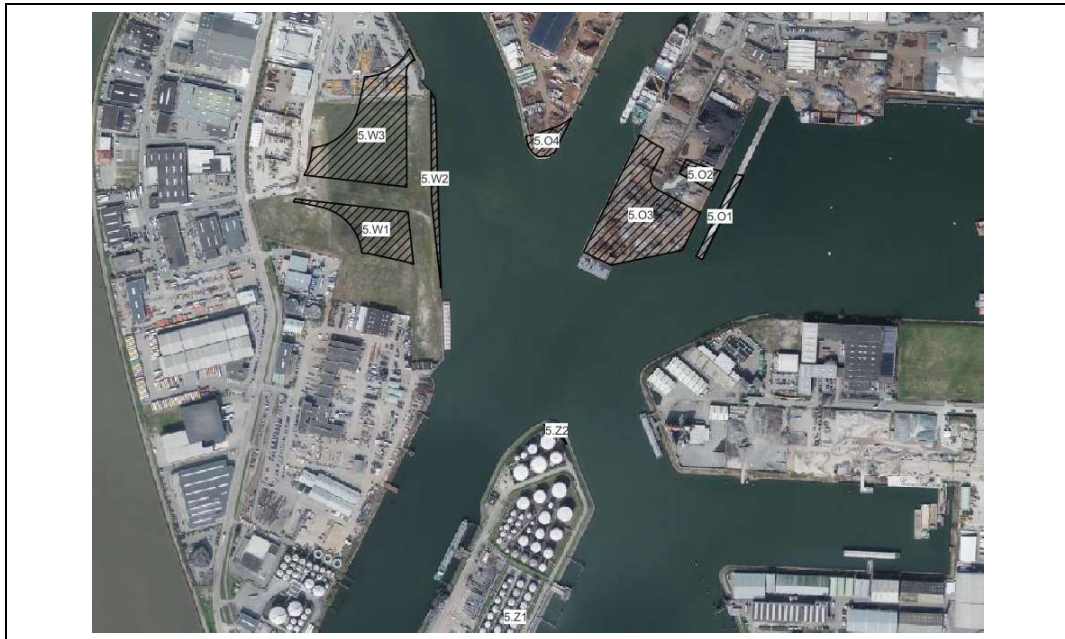
Dit gebied is bereikbaar vanaf de A16 in zuidelijke richting, afrit 20. Voornamelijk bij de afrit dienen enkele krappe bochten gepasseerd te worden. Vervolgens dient de afslag naar de Aquamarijnweg te worden genomen. Na de bocht naar rechts in deze weg kan het gebied in gereden worden. In deze bocht zullen bomen in de middenberm gekapt moeten worden. Een ander aandachtspunt is het overbruggen van de hoogteverschillen binnen het gebied. In Figuur 3.10 is een overzicht van de route naar zoekgebied 4 weergegeven.



Figuur 3.10: Overzicht route zoekgebied 4

3.3.5 Zoekgebied 5: Zeehaven

Dit zoekgebied bestaat uit 8 verschillende stukken binnen de haven van Dordrecht. Omdat het gaat om relatief kleine gebieden binnen een terrein dat al grotendeels in gebruik is, is dit het gebied met de meeste uitdagingen op het gebied van de inpassing van de route en van de kraanlayout. In Figuur 3.11 zijn alle gebieden met een unieke code aangeduid, gebaseerd op de windrichting (O=Oost, W=West, Z=Zuid).



Figuur 3.11: Overzicht zoekgebied 5

Zoekgebied 5 leent zich er goed voor om verder uit te zoeken of (delen van) het transport en de bouw ook mogelijk zijn vanaf het water. Gezien de verbinding met de haven van Rotterdam en het al volle havengebied kan dit een significante besparing opleveren van het benodigde oppervlak voor de civiele infrastructuur. Naar verwachting is de meeste winst te halen bij transport van de bladen en torendelen via het water en bij bouw van de turbine met behulp van een kraanschip. De bouw van de turbinefundering en andere civiele componenten kan dan met nagenoeg regulier verkeer plaatsvinden via land (enige uitzondering is de heistelling voor de funderingspalen van de turbinefundering).

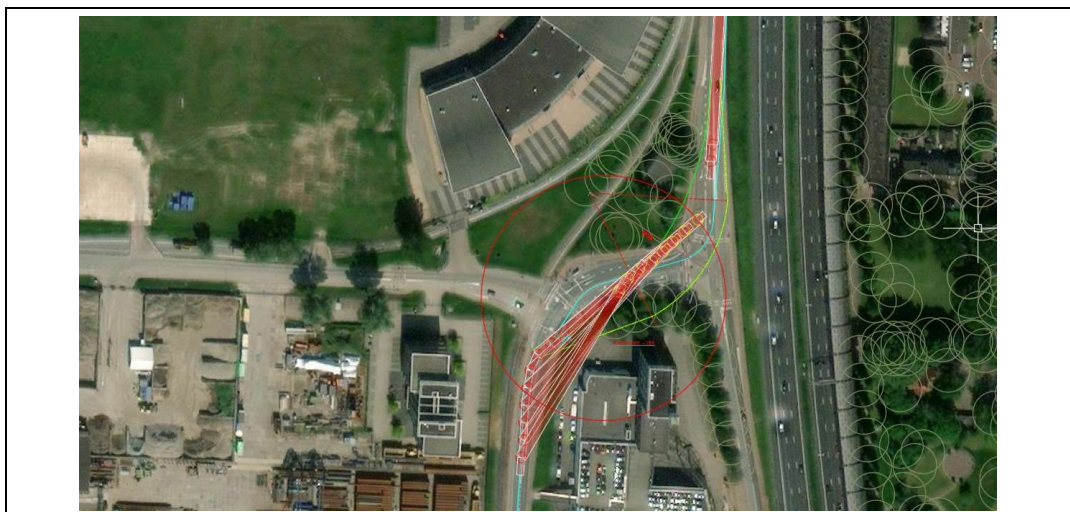
De gebieden 5.Z1 en 5.Z2 zijn zeer kleine gebieden die midden in een bestaande terminal vallen. In de huidige opzet van de terminal is geen enkele ruimte om de turbines te bouwen, en de verwachting is niet dat deze ruimte zal kunnen worden gemaakt. Ook in het geval van bouwen vanaf het water zijn deze locaties slecht bereikbaar. Deze gebieden worden daarom niet verder meegenomen in de analyse.

In het vervolg van deze paragraaf is desalniettemin gekeken naar aanvoer van alle transporten via de weg.

De oostelijke gebieden en de westelijke gebieden kunnen beide bereikt worden vanaf de A16 vanuit het noorden, afrit 21. De bochten bij de afrit zelf zijn voldoende ruim. Vervolgens kunnen de oostelijke gebieden worden bereikt via de Leeuwenhoekweg en de reeds in gebruik zijnde terreinen in de haven. Voor het laatste stuk van de route zal moeten worden afgestemd met de huidige gebruiker welke ruimte er precies beschikbaar kan komen. De westelijke gebieden kunnen bereikt worden via de Mijlweg, de Wieldrechtse weg en de Donker Duyvisweg. Een overzicht van deze routes is weergegeven in Figuur 3.12. In Figuur 3.13 is één van de meest kritische bochten weergegeven, bij de overgang tussen de Mijlweg en de Wieldrechtseweg. Hier zullen bochtverbredingen nodig zijn, en mogelijke enkele bomen gekapt moeten worden.



Figuur 3.12: Overzicht routes zoekgebied 5.



Figuur 3.13: Bocht in route naar de westelijke gebieden, bij de overgang van de Mijlweg naar de Wieldrechtseweg.

4 Bodemopbouw en geohydrologie

4.1 Beschikbaar geotechnisch onderzoek

Vanuit opdrachtgever is in deze fase nog geen grondonderzoek beschikbaar. Er is daarom een inschatting van de bodemopbouw gemaakt op basis van gegevens uit DINO-loket [B]. Hierbij is zowel gekeken naar beschikbaar geotechnisch grondonderzoek (sonderingen en boringen) nabij de zoekgebieden, als naar de geologische ondergrondmodellen.

4.2 Maaiveldniveau

Het maaiveldniveau ter plaatse van ieder zoekgebied is bepaald met behulp van AHN [C] en weergegeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Maaiveldniveau

Zoekgebied [-]	Gemiddeld maaiveld [m + NAP]	Variatie [m + NAP]
1: 3 ^e Merwedehaven/Merwelanden	+ 1,0	0,0 à + 2,0
2: Bovenpolder	- 0,5	-1,0 à 0,0
3: Polder de Zuidpunt	+ 0,25	0,0 à + 0,5
4: Kildepot	n.v.t.	Deels 0,0; deels + 5,1; deels + 3,5
5: Zeehaven	n.v.t.	Deels + 2,5; deels + 3,5
6: Grote Rug	- 2,0 ¹⁾	n.v.t.

¹⁾ Waterbodemniveau, ingeschat op basis van Geologisch ondergrondmodel [B].

4.3 Bodemopbouw

Uit interpretatie van het beschikbare geotechnisch onderzoek is een algemeen beeld van de bodemopbouw ter plaatse van de projectlocatie bepaald. De globale bodemopbouw is weergegeven in Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Globale bodemopbouw

Grondlaag nr. [-]	Niveau grondlaag [-]	Grondsoort [-]
1	Vanaf circa NAP + 0,0 m (= maaiveld) tot NAP - 3,0 m à NAP - 4,0 m	Toplaag: zand, kleiig
2	Vanaf NAP - 3,0 m à NAP - 4,0 m tot NAP - 6,0 m à NAP - 7,0 m	Hollandveen
3	Vanaf NAP - 6,0 m à NAP - 7,0 m Vanaf NAP - 12,0 m à NAP - 16,0 m	Klei, zandlaagjes ¹⁾
4	Vanaf NAP - 12,0 m à NAP - 16,0 m tot max verkende diepte (NAP - 40,0 m)	Zand, schoon ²⁾

¹⁾ Op sommige locaties is een dunne Basisveen laag aanwezig aan de onderzijde van deze laag;
²⁾ Binnen deze laag zijn op diverse plekken kleilagen te vinden.

Per zoekgebied is vervolgens een maatgevende bodemopbouw bepaald. Gezien de beschikbare hoeveelheid grondonderzoek en de beperkte variatie binnen gebieden, wordt het opstellen van meer dan één profiel per zoekgebied niet als nuttig gezien. In de navolgende subparagrafen worden de profielen per zoekgebied gepresenteerd.

4.3.1 Zoekgebied 1: 3e Merwedehaven/Merwelanden

De maatgevende bodemopbouw ter plaatse van zoekgebied 1 is weergegeven in Tabel 4.3. In het westelijke deel van dit gebied naar verwachting geulafzettingen te vinden, waardoor de opbouw daar kan afwijken van onderstaande opbouw, voornamelijk tussen de 5 m en 10 m diepte. Deze afzettingen bevatten zandige klei in plaats van het Hollandveen. Daarnaast liggen enkele deelgebieden binnen het gedempte deel van de 3^e Merwedehaven. Het is onduidelijk waarmee de haven gedempt is, en of een eventuele sliblaag op de waterbodem indertijd verwijderd is voorafgaand aan het dempen. Ook de opbouw van de afvalberg midden in dit zoekgebied is onduidelijk, maar de turbines vallen hier net buiten.

Tabel 4.3: Maatgevende bodemopbouw zoekgebied 1

Grondlaag nr. [-]	B.k. grondlaag [m + NAP]	Dikte laag [m]	Grondsoort [-]
1	+1,0 (mv)	2,0	Toplaag: zand, kleilig
2	-1,0	2,0	Klei, schoon
3	-3,0	1,0	Zand, schoon
4	-4,0	2,0	Hollandveen
5	-6,0	4,0	Klei, schoon
6	-10,0	0,5	Basisveen
7	-10,5	--	Zand, schoon

4.3.2 Zoekgebied 2: Bovenpolder

De maatgevende bodemopbouw ter plaatse van zoekgebied 2 is weergegeven in Tabel 4.4. In het deel ten noorden van de Zuidendijk zijn naar verwachting geulafzettingen te vinden in de laag onder het Hollandveen. Deze afzettingen bevatten meer zandige lagen ten opzichte van de opbouw uit Tabel 4.4.

Tabel 4.4: Maatgevende bodemopbouw zoekgebied 2

Grondlaag nr. [-]	B.k. grondlaag [m + NAP]	Dikte laag [m]	Grondsoort [-]
1	-0,5 (mv)	1,5	Toplaag: Klei, zandig
2	-2,0	2,0	Zand, schoon
3	-4,0	3,0	Hollandveen
4	-7,0	4,5	Klei, schoon
5	-11,5	0,5	Basisveen
6	-12,0	--	Zand, schoon

4.3.3 Zoekgebied 3: Polder de Zuidpunt

De maatgevende bodemopbouw ter plaatse van zoekgebied 3 is weergegeven in Tabel 4.5. In het noordelijke deel van dit gebied zijn mogelijk geulafzettingen te vinden, maar grote afwijkingen in de bodemopbouw worden hierdoor niet verwacht.

Tabel 4.5: Maatgevende bodemopbouw zoekgebied 3

Grondlaag nr. [-]	B.k. grondlaag [m + NAP]	Dikte laag [m]	Grondsoort [-]
1	+0,0 (mv)	1,0	Toplaag: zand, kleiig
2	-1,0	1,0	Klei, schoon
3	-2,0	2,0	Zand, schoon
4	-4,0	2,0	Hollandveen
5	-6,0	0,5	Basisveen
6	-6,5	9,5	Zand, schoon
7	-16,0	4,0	Klei, schoon
8	-20,0	--	Zand, schoon

4.3.4 Zoekgebied 4: Kildepot

De maatgevende bodemopbouw ter plaatse van zoekgebied 4 is weergegeven in Tabel 4.6. Dit gebied ligt net naast de Dordtse Kil, waardoor er grote geulafzettingen van vroegere rivierlopen te zien zijn op deze locatie.

Tabel 4.6: Maatgevende bodemopbouw zoekgebied 4

Grondlaag nr. [-]	B.k. grondlaag [m + NAP]	Dikte laag [m]	Grondsoort [-]
1	+2,0 (mv)	3,0	Toplaag: zand
2	-1,0	2,0	Klei, zandig
3	-3,0	4,0	Hollandveen
4	-7,0	3,0	Zand, schoon
5	-10,0	2,0	Basisveen
6	-12,0	7,0	Zand, schoon
7	-19,0	2,0	Klei, zandig
8	-21,0	--	Zand, schoon

4.3.5 Zoekgebied 5: Zeehaven

De maatgevende bodemopbouw ter plaatse van zoekgebied 5 is weergegeven in Tabel 4.7.

Tabel 4.7: Maatgevende bodemopbouw zoekgebied 5

Grondlaag nr. [-]	B.k. grondlaag [m + NAP]	Dikte laag [m]	Grondsoort [-]
1	+3,0 (mv)	1,0	Toplaag: zand
2	+2,0	7,0	Klei, schoon
3	-5,0	2,0	Hollandveen
4	-7,0	7,0	Klei, schoon
5	-14,0	--	Zand, schoon

4.3.6 Zoekgebied 6: Grote Rug

De maatgevende bodemopbouw ter plaatse van zoekgebied 6 is weergegeven in Tabel 4.8.

Tabel 4.8: Maatgevende bodemopbouw zoekgebied 5

Grondlaag nr. [-]	B.k. grondlaag [m + NAP]	Dikte laag [m]	Grondsoort [-]
1	- 2,0 (waterbodem)	4,0	Klei, zandig
2	-6,0	2,0	Hollandveen
3	-8,0	3,5	Klei, schoon
4	-11,5	0,5	Basisveen
5	-12,0	--	Zand, schoon

5 Ontwerprichting fundering hoofdkraanopstelplaats

Ten aanzien van de hoofdkraanopstelplaats is er behoefte bij opdrachtgever aan inzicht op globaal niveau van het te verwachten type fundering. In dit hoofdstuk is dit uitgewerkt voor elk van de zoekgebieden. In dit stadium is nog niet gekeken naar de hulpkraanopstelplaats.

5.1 Achtergrond

Van de civiele onderdelen, te weten de turbinefundering, de kraanopstelplaats en de wegen, is de hoofdkraanopstelplaats het onderdeel waarbij de grootste variatie in ontwerprichting kan optreden, afhankelijk van de grondslag. Als achtergrond:

- De turbinefundering dient op bijna alle locaties in Nederland (met uitzondering van sommige zeer zandige ondergronden in bijvoorbeeld Limburg) te worden uitgevoerd als een poer op palen. De variatie zit hier grotendeels in de omvang van de poer en de lengte van de palen;
- De weg kan op bijna alle locaties in Nederland worden uitgevoerd als een funderingspakket op een zandbed. Door middel van voorbelasten of lichtgewicht constructies kunnen overmatige zettingen gedurende de gebruiksfase en de levensduur doorgaans voorkomen worden;
- De hoofdkraanopstelplaats is een verharding waarop tijdens het hijsen van de turbine-onderdelen zeer hoge belastingen moeten kunnen worden afgedragen, zeker met de ashoogte van 170 m, die bij dit project wordt gehanteerd. Relatief kleine vervormingen kunnen daarbij de kraan al instabiel maken. Dit zorgt ervoor dat de opbouw van de hoofdkraanopstelplaats in de Nederlandse situatie kan variëren van een pakket menggranulaat van enkele decimeters tot een pakket van twee meter met daarin geogrids verwerkt, in combinatie met voorbelasting, tot een poer op palen. Dit heeft relatief grote gevolgen voor de benodigde aanpak.

Gezien bovenstaande is aan opdrachtgever geadviseerd in dit stadium alleen te kijken naar een eerste indicatie van de ontwerprichting van de hoofdkraanopstelplaats.

5.2 Aanpak

Voor elk zoekgebied wordt gekeken naar de in Hoofdstuk 4 gepresenteerde grondopbouw. Bij het bepalen van de benodigde ontwerprichting, wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende opties:

- Dun pakket menggranulaat;
- Pakket menggranulaat met geotextiel/geogrids;
- Poer op palen.

5.3 Resultaten analyse

De resultaten voor de ontwerprichting zijn hieronder weergegeven. Tevens worden per zoekgebied nog enkele aanvullende opmerkingen over de ontwerprichting gepresenteerd.

5.3.1 Zoekgebied 1: 3^e Merwedehaven/Merwelanden

De diepere zandlaag in dit gebied begint volgens Tabel 4.3 op 11,5 m diepte, op NAP – 10,5 m. Daarboven zijn voornamelijk slappe lagen aanwezig, waaronder veen, met echter bovenin ook wat dunne zandlagen.

De verwachte ontwerprichting voor de hoofdkraanopstelplaats in dit gebied betreft daarmee een poer op palen.

5.3.2 Zoekgebied 2: Bovenpolder

De diepere zandlaag in dit gebied begint volgens Tabel 4.4 op 11,5 m diepte, op NAP – 12 m. Daarboven zijn voornamelijk slappe lagen aanwezig, waaronder veen, met echter bovenin ook wat dunne zandlagen.

De verwachte ontwerprichting voor de hoofdkraanopstelplaats in dit gebied betreft daarmee een poer op palen.

5.3.3 Zoekgebied 3: Polder de Zuidpunt

De diepere zandlaag in dit gebied begint volgens Tabel 4.5 op 6,5 m diepte, op NAP – 6,5 m. Daarboven zijn slappe lagen aanwezig, waaronder veen, maar ook een zandlaag. Tevens is er op grotere diepte, tussen NAP – 16 en NAP -20, een kleilaag aanwezig. Gezien de totale dikte aan veenlagen van 2,5 m, kan er niet zonder meer worden gezegd dat een fundering op staal hier mogelijk is. Het is voor dit zoekgebied echter wel de moeite waard om dit verder te onderzoeken. De mogelijkheden zullen afhangen van de definitieve locatie van de windturbines in dit gebied en de daarmee samenhangende lokale grondopbouw.

De verwachte ontwerprichting voor de hoofdkraanopstelplaats in dit gebied betreft daarmee een dik funderingspakket met geogrids en voorbelasting.

5.3.4 Zoekgebied 4: Kildepot

De diepere zandlaag in dit gebied begint volgens Tabel 4.6 op 14 m diepte, op NAP – 12 m. Daarboven zijn slappe lagen aanwezig, waaronder veen, maar ook zandlagen. Aangezien de totale dikte van de veenlagen uitkomt op circa 6 m, zal een fundering op staal teveel risico met zich meebrengen.

De verwachte ontwerprichting voor de hoofdkraanopstelplaats in dit gebied betreft daarmee een poer op palen.

5.3.5 Zoekgebied 5: Zeehaven

De diepere zandlaag in dit gebied begint volgens Tabel 4.7 op 17 m diepte, op NAP – 14 m. Daarboven zijn slappe lagen aanwezig, waaronder veen, met nauwelijks zandige lagen. In dit zoekgebied is een fundering op staal, gezien het zeer dikke pakket slappe lagen, uitgesloten.

De verwachte ontwerprichting voor de hoofdkraanopstelplaats in dit gebied betreft daarmee een poer op palen.

5.3.6 Zoekgebied 6: Grote Rug

De diepere zandlaag in dit gebied begint volgens Tabel 4.8 op 10 m diepte, op NAP –12 m. Daarboven zijn slappe lagen aanwezig, waaronder veen, met nauwelijks zandige lagen. In dit zoekgebied is een fundering op staal, gezien het dikke pakket slappe lagen, uitgesloten.

Het resultaat voor dit gebied komt daarmee uit op ontwerprichting voor de hoofdkraanopstelplaats van een poer op palen.

De verwachte ontwerprichting voor de hoofdkraanopstelplaats in dit gebied betreft daarmee een poer op palen.

5.4 Samenvatting

De resultaten per gebied zijn samengevat in Tabel 5.1

Tabel 5.1: Overzicht verwachte ontwerprichting hoofdkraanopstelplaats per gebied

Zoekgebied [-]	Globale dikte slappe lagen [m]	Ontwerprichting [-]
1: 3 ^e Merwedehaven/Merwelanden	11,5	Poer op palen
2: Bovenpolder	11,5	Poer op palen
3: Polder de Zuidpunt	6,5	Dik funderingspakket met geogrids en voorbelasting
4: Kildepot	14,0	Poer op palen
5: Zeehaven	17,0	Poer op palen
6: Grote Rug	10,0	Poer op palen

6 Ruimtelijke inpassing kraanopstelplaats

Naast de benodigde fundering is per zoekgebied gekeken naar eventuele beperkingen voor het opbouwen van de hoofdkraan. Aangezien er nog geen specifieke turbinelocaties zijn bepaald binnen de gebieden, kan hierover alleen iets worden gezegd op hoofdlijnen, op basis van de eigenschappen van het totale zoekgebied.

Teneinde een windturbine te bouwen met een ashoogte van maximaal 170 m, is er een kraan nodig die tot minstens die hoogte kan reiken. Dat betekent dat de giek van de hoofdkraan tot 170 m lang kan zijn. Dit type kranen wordt in delen naar de projectlocatie aangevoerd en ter plekke opgebouwd. Daarvoor dient er, inclusief marges, een vrije ruimte van zo'n 190 m lang en 10 a 15 m breed beschikbaar te zijn. In de paragrafen hieronder is per zoekgebied aangeduid wat hierbij de aandachtspunten zijn.

6.1 Zoekgebied 1: 3e Merwedehaven/Merwelanden

Dit zoekgebied bevindt zich in een gebied met relatief veel bomen, rondom de afvalberg op de voormalige 3^e Merwedehaven. In totaal bestaat het zoekgebied uit 5 losse stukken. De aandachtspunten voor het opbouwen van de kraan zijn:

- Maak gebruik van gebieden waar momenteel al geen bomen staan, zodat de benodigde kap tot een minimum beperkt blijft;

6.2 Zoekgebied 2: Bovenpolder

Dit zoekgebied bestaat voornamelijk uit weilanden. Enkele algemene aandachtspunten voor het positioneren zijn daarom:

- Houd rekening met wegen (bijvoorbeeld de Zuidendijk tussen de twee stukken van het gebied in) en andere obstakels in het gebied;
- Houd rekening met de teeltrichting of ander gebruik van het weiland, om zo het effectief overblijvende deel van het weiland te maximaliseren.

6.3 Zoekgebied 3: Polder de Zuidpunt

Dit zoekgebied bestaat voornamelijk uit weilanden. Enkele algemene aandachtspunten voor het positioneren zijn daarom:

- Houd rekening met wegen en andere obstakels in het gebied;
- Houd rekening met de teeltrichting of ander gebruik van het weiland, om zo het effectief overblijvende deel van het weiland te maximaliseren.

6.4 Zoekgebied 4: Kildepot

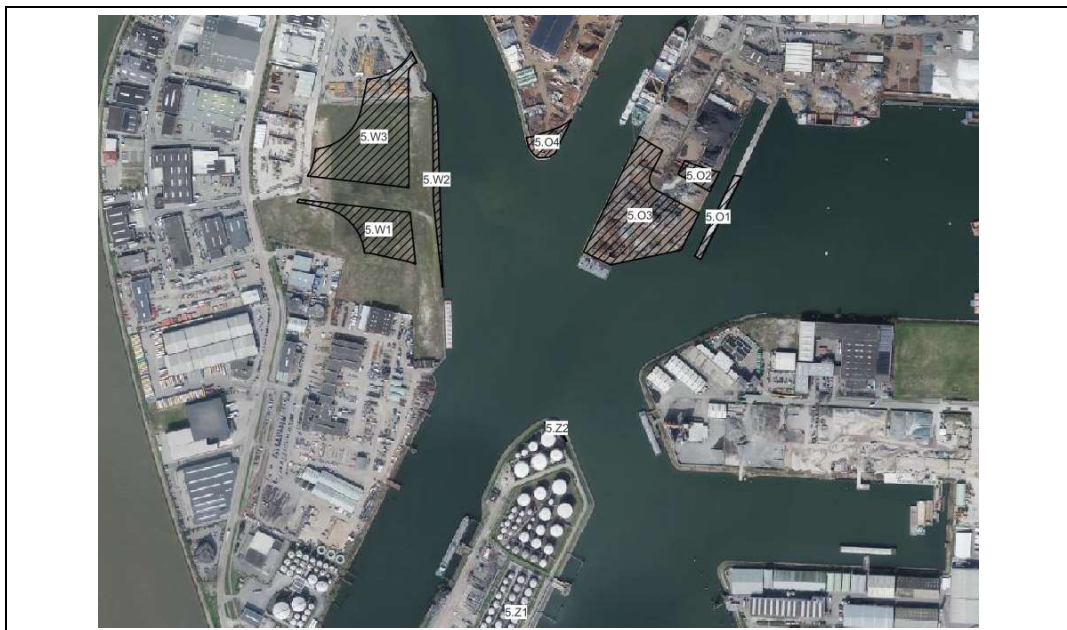
Dit zoekgebied is relatief klein, waardoor er slechts één windturbine geplaatst kan worden. De inpassing van de kraan zal erg afhangen van de uiteindelijke locatie van de windturbine, aangezien er sprake is van relatief veel hoogteverschil. Het oostelijke deel van het terrein ligt rond de NAP + 0,0 m, terwijl het westelijke deel varieert tussen NAP + 1,0 m en + 5,0 m. De uitlegstrook van de kraangiek dient min of meer horizontaal te zijn, wat in dit gebied voor een uitdaging kan zorgen. Er lijken verder echter weinig beperkende factoren in het gebied te zijn, aangenomen dat alle perceeleigenaren willen meewerken.

6.5 Zoekgebied 5: Zeehaven

In paragraaf 3.5 is toegelicht hoe de verschillende stukken binnen het zoekgebied verder zijn ingedeeld. In deze paragraaf wordt voor de westelijke en oostelijke gebieden aangegeven hoe de kraanlayout kan worden ingepast. Ter referentie is de figuur met de codes per gebied nogmaals ingevoegd. Figuur 6.1 is dus gelijk aan Figuur 3.11.

Zoals tevens al in paragraaf 3.5 is toegelicht, zou aanleg vanaf het water een goede optie kunnen zijn voor dit zoekgebied. In dat geval is er geen hoofdkraan op het land nodig voor de bouw van de turbine. Een geschikt kraanschip is naar verwachting circa 150 m lang, hetgeen binnen de omvang van de Zeehaven past. Daarnaast zal het kraanschip zogenaamde 'jack-up'-poten moeten afsteunen op de waterbodem om voldoende stabiel te staan voor de hijsoperatie. Er dient onderzocht te worden of dit mogelijk is.

In het vervolg van deze paragraaf is uitgegaan van bouw vanaf het land.



Figuur 6.1: Overzicht zoekgebied 5

6.5.1 Westelijke gebieden

De westelijke gebieden 5.W1, 5.W2 en 5.W3 worden gescheiden door een bufferzone rondom een weg. Deze weg is op topografische kaarten zichtbaar, maar in satellietbeelden niet. De vraag is daarom of het terecht is dat deze bufferzone in de analyse van [A] is meegenomen. Indien dit kan worden aangepast, ontstaat er nog wat meer ruimte om de ene turbine die binnen dit deel past, op een zo optimaal mogelijk manier te situeren.. De genoemde gebieden, plus de bufferzone er tussen, vallen bijna volledig binnen een braakliggend perceel van het Havenbedrijf Rotterdam. In de huidige situatie zijn er veel mogelijkheden om de hele kraanlayout in te passen. Er zal echter in overleg met Havenbedrijf Rotterdam bepaald moeten worden wat de toekomstige plannen voor het perceel zijn, en in hoeverre dit te verenigen valt met het bouwen en onderhouden van een windturbine.

6.5.2 Oostelijke gebieden

De oostelijke gebieden 5.O1, 5.O2, 5.O3, en 5.O4 liggen binnen reeds in gebruik zijnde terreinen voor haven- en opslagactiviteiten.

Tussen 5.O3 en 5.O2 is een bufferzone rondom een weg aanwezig waarbij, net als bij de westelijke gebieden, de vraag kan worden gesteld of deze terecht is ingepast. Deze gebieden zijn het meest kansrijk voor het inpassen van een turbine en de benodigde kraanlayout. Op de kop van dit schiereilandje is voldoende ruimte voor de benodigde layout en ook een toegangsweg lijkt realiseerbaar. Hiervoor zal de huidige gebruiker echter wel veel ruimte moeten inleveren.

Gebied 5.O1 ligt bovenop een grote steiger. Deze locatie is daarom ongeschikt voor het realiseren van een windturbine.

Gebied 5.O4 ligt binnen een ander terrein dat momenteel voor opslag wordt gebruikt. Er is hier voldoende ruimte voor de benodigde layout en voor de toegangsweg. Er zullen dan echter wel grote aanpassingen aan het terrein moeten worden gedaan, waarbij de huidige gebruiker veel ruimte moet inleveren.

6.6 Zoekgebied 6: Grote Rug

Dit zoekgebied ligt volledig in het water. De inrichting van de kraanopstelplaats is daarom volledig vrij in te delen. Het is echter wel zaak om het benodigde oppervlak te minimaliseren, aangezien aanleg van verharding relatief kostbaar zal zijn, gezien het benodigde dempen van de waterpartij.

Het inzetten van een kraanschip, zoals besproken bij Zoekgebied 5, is hier niet mogelijk, aangezien deze waterpartij volledig is afgesloten van andere watergangen. De locatie is daarmee niet bereikbaar voor een schip.

7 Conclusie en aanbevelingen

Voor de gemeente Dordrecht zijn in een ruimtelijke analyse van Bosch en Van Rijn een zestal zoekgebieden geselecteerd voor de ontwikkeling van windturbines op land. Door BT Geoconsult zijn deze zoekgebieden verder geanalyseerd op technische haalbaarheid. Hierbij is op hoog niveau een eerste inschatting van een aantal relevante zaken gemaakt, namelijk:

- Knelpunten aanvoerroute;
- Indicatieve grondopbouw;
- Ontwerprichting kraanopstelplaats;
- Inpassing kraanlayout.

Hieronder is per zoekgebied een conclusie en aanbevelingen opgenomen.

7.1 Zoekgebied 1: 3^e Merwedehaven/Merwelanden

De aanvoerroute naar dit zoekgebied bevat geen grote obstakels. Wel zullen er bij diverse bochten enkele bomen gekapt moeten worden. Daarnaast dient straatmeubilair op diverse plekken tijdelijk verwijderd te worden. Het laatste deel van de route dient later, als er locaties bekend zijn, in meer detail te worden beschouwd, aangezien dit zoekgebied uit verschillende deelgebiedjes bestaat.

De bodemopbouw bevat een dusdanig pakket slappe lagen, dat er voor de hoofdkraanopstelplaats een poer op palen nodig wordt geacht.

De kraanlayout is inpasbaar op locaties binnen dit zoekgebied, maar gezien de ligging grotendeels in bebost gebied is, zal er wel relatief veel bomenkap nodig zijn.

7.2 Zoekgebied 2: Bovenpolder

De aanvoerroute naar dit zoekgebied bevat geen grote obstakels. Wel zullen er bij diverse bochten enkele bomen gekapt moeten worden, voornamelijk bij de inrit naar het weiland waarin het zoekgebied ligt. Daarnaast dient straatmeubilair op diverse plekken tijdelijk verwijderd te worden.

De bodemopbouw bevat een dusdanig pakket slappe lagen, dat er voor de hoofdkraanopstelplaats een poer op palen nodig wordt geacht.

De kraanlayout is inpasbaar op locaties binnen dit zoekgebied, gezien de ligging in een weiland. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met bestaande wegen in het gebied, en het bestaande gebruik van het weiland (bijvoorbeeld teeltrichtingen).

7.3 Zoekgebied 3: Polder de Zuidpunt

De aanvoerroute naar dit zoekgebied bevat als grootste obstakel de spoorkruising net na de afrit van de A16. Hiervoor zijn grofweg twee opties, namelijk kruisen door middel van een aantal keer steken vanaf de reguliere afrit, of kruisen door middel van een tijdelijke afrit van de snelweg, waardoor meteen rechtdoor over het spoor kan worden gestoken. De eerste optie heeft minder grote maatregelen nodig, maar is wel een optie waarbij meer krappe bochten moeten worden gemaakt. De tweede optie geeft een veel eenvoudigere route, maar vergt wel toestemming van Rijkswaterstaat voor het aanleggen van een eigen afrit.

Het vervolg van de route hangt sterk af van de definitieve turbinelocatie, maar kan grotendeels gebruikmaken van een polderweggetje met weinig obstakels. Hier is vooral de stabiliteit van het weglichaam een punt van aandacht.

De bodemopbouw bevat ten opzichte van de overige zoekgebieden relatief minder dikte aan slappe lagen. Er is hierdoor een goede mogelijkheid dat er een ontwerp voor de hoofdkraanopstelplaats te maken valt met een fundering op staal, bestaande uit een dik pakket menggranulaat met geogrids, in combinatie met voorbelasting. Of dit inderdaad een reële optie is, hangt af van de specifieke grondopbouw op een definitieve turbinelocatie.

De kraanlayout is inpasbaar op locaties binnen dit zoekgebied, gezien de ligging in een weiland. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met bestaande wegen in het gebied, en het bestaande gebruik van het weiland (bijvoorbeeld teeltrichtingen).

7.4 Zoekgebied 4: Kildepot

De aanvoerroute naar dit zoekgebied bevat geen grote obstakels. Wel is er een bijzondere situatie bij het inrijden van het zoekgebied. De beste optie is daar naar verwachting om bij de uitrit van de Kiltunnel tegen het verkeer in te rijden en daarna via een tijdelijke afrit het gebied in te rijden. Daarnaast dient straatmeubilair op diverse plekken tijdelijk verwijderd te worden.

De bodemopbouw bevat een dusdanig pakket slappe lagen, dat er voor de hoofdkraanopstelplaats een poer op palen nodig wordt geacht.

De kraanlayout is inpasbaar op locaties binnen dit zoekgebied. Het grootste aandachtspunt hierbij is het hoogteverschil. Afhankelijk van de uiteindelijke turbinelocatie binnen dit gebied is er meer of minder grondverzet nodig om een min of meer vlakke, horizontale ruimte te realiseren voor de uitleg van de kraangiek.

7.5 Zoekgebied 5: Zeehaven

Zoekgebied 5 is een gebied waar in de huidige situatie al veel activiteiten zijn. Het is daarom een lastiger gebied qua inpassing van de aanvoerroute en van de kraanlayout.

Daarnaast vallen bij het analyseren van de verschillende deelgebiedjes twee belangrijke dingen op:

- De twee deelgebieden in het meest zuidelijk deel van het zoekgebied zijn zeer klein en liggen middenin een bestaande terminal. Turbines op deze locatie zijn daarom niet bereikbaar en niet bouwbaar, tenzij de hele terminal drastisch wordt aangepast. Er wordt daarom verwacht dat dit geen haalbare locaties zijn en zodoende zijn deze locaties verder niet meegenomen in de beschouwing.
- De deelgebieden in het meest westelijk deel zijn in de ruimtelijke analyse van elkaar gescheiden door de bufferzone rondom een weg (Prins Willem-Alexander kade). Op basis van satellietbeelden blijkt dit hele gebied echter een braakliggend terrein te zijn en is er van een weg geen sprake. Dit deel van het zoekgebied zou daarom kunnen worden uitgebreid. Mogelijk heeft dit tot gevolg dat een eventuele turbine + civiele layout op deze locatie nog wat optimaler kan worden ingepast.

De aanvoerroute naar dit zoekgebied bevat geen grote obstakels. Wel zullen er bij diverse bochten enkele bomen gekapt moeten worden en dient straatmeubilair op diverse plekken tijdelijk verwijderd te worden. Voor de oostelijke deelgebieden dient in overleg met de huidige gebruiker van de terminal te worden afgestemd welke route er kan worden vrijgemaakt.

De bodemopbouw bevat een dusdanig pakket slappe lagen, dat er voor de hoofdkraanopstelplaats een poer op palen nodig wordt geacht.

De kraanlayout is inpasbaar op locaties binnen dit zoekgebied. Het westelijke gedeelte is momenteel braakliggend, dus is er voldoende ruimte. Afhankelijk van de toekomstige invulling van het terrein, kan dit er echter wel heel anders uitzien op moment van bouwen. Het oostelijke gedeelte is erg krap vanwege de bestaande terminals. Hier zal, net als voor de aanvoerroute, overlegd moeten worden met de huidige gebruiker.

Als alternatief kan voor dit zoekgebied worden uitgezocht of aanvoer van diverse onderdelen en bouw van de turbines kan plaatsvinden vanaf het water. Dit kan een significante besparing opleveren van het benodigde oppervlak voor de civiele layout.

7.6 Zoekgebied 6: Grote Rug

De aanvoerroute naar dit zoekgebied is grotendeels gelijk aan de route naar zoekgebied 1 en bevat geen grote obstakels. Wel zullen er bij diverse bochten enkele bomen gekapt moeten worden. Daarnaast dient straatmeubilair op diverse plekken tijdelijk verwijderd te worden. Het laatste deel van de route dient geeft de meeste uitdagingen, aangezien het zoekgebied zich in een waterbekken bevindt. De route zal dus moeten worden aangelegd door het waterbekken deels te dempen.

De bodemopbouw bevat een dusdanig pakket slappe lagen, dat er voor de hoofdkraanopstelplaats een poer op palen nodig wordt geacht. Tevens beperkt deze optie de risico's van het funderen op aangebrachte grond, aangezien er een waterdiepte van enkele meters moet worden gedempt.

De kraanlayout is inpasbaar binnen dit zoekgebied, maar de benodigde ruimte dient nog wel volledig in het water gemaakt te worden. Dit is daarom relatief kostbaar.

Aanvoer en bouw doormiddel van schepen, zoals genoemd bij zoekgebied 5, is voor dit gebied geen optie, aangezien het waterbekken niet in verbinding staat met andere watergangen in het gebied.

7.7 Samenvatting conclusies

De hierboven beschreven resultaten per zoekgebied zijn samengevat in Tabel 7.1.

Tabel 7.1: Overzicht verwachte ontwerprichting hoofdkraanopstelplaats per gebied

Gebied	Aanvoerroute	Ontwerprichting MCHS	Inpassing kraanlayout	Oordeel
1	Haalbaar, laatste stuk n.t.b.	Poer op palen	Haalbaar, wel veel bomenkap nodig	Geschikt
2	Haalbaar	Poer op palen	Haalbaar	Geschikt
3	Haalbaar, kruising spoor n.t.b.	Dik funderingspakket met geogrids en voorbelasting	Haalbaar	Geschikt
4	Haalbaar	Poer op palen	Haalbaar, wel hoogteverschillen	Geschikt
5	Haalbaar, aanvoer per schip optie?	Poer op palen	West: haalbaar; Oost: lastig; Mbv schip optie?	Geschikt (voornamelijk west)
6	Haalbaar, laatste stuk in water	Poer op palen, in het water maken	Lastig, in het water. Niet bereikbaar per schip	Ongeschikt