

Bosch & van Rijn

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
030 – 677 6466

Auteurs

H. Ligtenberg
Ludo van Broekhuizen

Opdrachtgever

Gemeente Dordrecht
Spuiboulevard 300
3311 GR Dordrecht



**Belemmeringenanalyse middelgrote
windturbines
Gemeente Dordrecht**



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

Belemmeringenanalyse middelgrote wind-turbines

Gemeente Dordrecht

Datum	30 januari 2024
Versie	0.1
Auteur	Harm Ligtenberg
Tweede lezer	Ludo van Broekhuizen

Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

Tel: 030-677 6466
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2024

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie

Inhoudsopgave

HOOFDSTUK 1	INLEIDING	4
1.1	<i>Aanleiding</i>	4
1.2	<i>Leeswijzer</i>	4
HOOFDSTUK 2	BELEMMERINGENANALYSE	5
2.1	<i>Introductie ruimtelijke analyse</i>	5
2.2	<i>Windturbineafmetingen</i>	5
2.3	<i>Belemmeringen</i>	6
2.4	<i>Nadere toelichting</i>	7
HOOFDSTUK 3	RESULTATEN	11
3.1	<i>Harde belemmeringen</i>	11
3.2	<i>Zachte belemmeringen</i>	12
HOOFDSTUK 4	UITWERKING PER ZOEKGEBIED	14
4.1	<i>Totstandkoming maximale invulling</i>	14
4.2	<i>Zoekgebied 1: 3^e Merwedehaven/Merwelanden</i>	14
4.3	<i>Zoekgebied 2: Bovenpolder</i>	17
4.4	<i>Zoekgebied 3: Polder De Zuidpunt</i>	19
4.5	<i>Zoekgebied 4: Kildepot</i>	22
4.6	<i>Zoekgebied 5: Zeehaven</i>	24
4.7	<i>Zoekgebied 6: Grote Rug</i>	27



Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Bosch & van Rijn heeft voor de gemeente Dordrecht een haalbaarheidsonderzoek naar grootschalige windenergie uitgevoerd. Onderdeel van het onderzoek was een belemmeringenanalyse waarin de technische ruimte voor grootschalige windturbines in de gemeente Dordrecht is onderzocht. De gemeente Dordrecht wenst ook inzicht te krijgen in de ruimte voor middelgrote windturbines tot 135 meter tiphoogte. Daarom heeft de gemeente aan Bosch & van Rijn gevraagd ook een belemmeringenanalyse uit te voeren voor dergelijke middelgrote windturbines.

In voorliggende rapportage bieden zijn de methodes en resultaten van de belemmeringenanalyse uiteengezet.

1.2 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 is uiteengezet hoe de belemmeringenanalyse is uitgevoerd. De resultaten zijn op kaart en met een korte toelichting opgenomen in Hoofdstuk 3. Hierbij zijn ook verschillende zoekgebieden gedefinieerd. In Hoofdstuk 4 is uiteengezet welke zachte belemmeringen er per zoekgebied aanwezig zijn en wat de potentie is voor de ontwikkeling van windturbines in het betreffende zoekgebied.

Hoofdstuk 2 Belemmeringenanalyse

2.1 Introductie ruimtelijke analyse

Het doel van een ruimtelijke belemmeringenanalyse is om alle gebieden waar op basis van harde beperkingen geen windparken mogelijk zijn in kaart te brengen. Dit leidt dan omgekeerd tot de mogelijke gebieden binnen de gemeente Dordrecht waar windparken eventueel gerealiseerd kunnen worden. In de analyse worden naast de technische- en juridische belemmeringen ook de belemmeringen die voortkomen uit het beleid in kaart gebracht.

De ruimtelijke beperkingen voor windturbines in de gemeente Dordrecht zijn een gevolg van het feit dat voldoende afstand tot verschillende objecten (zoals woningen) en bestemmingen (zoals een vaarweg) moet worden aangehouden. Omdat deze objecten en bestemmingen een belemmering voor het ontwikkelen van windturbines opleveren, worden zij in dit hoofdstuk *belemmeringen* genoemd.

Het resultaat van de ruimtelijke analyse is een *belemmeringenkaart* waarop de gebieden staan aangegeven waarbinnen het ontwikkelen van een windturbine weinig kansrijk zal zijn. Als we de belemmeringenkaart omkeren volgt hieruit een *kansenkaart* waarop staat aangegeven in welke gebieden het plaatsen van een windturbine mogelijk wel kansrijk zal zijn.

Deze kaarten geven geen laatste oordeel; uit aanvullend onderzoek en nader overleg kunnen soms andere afstanden tot stand komen dan op basis van de belemmeringenanalyse. Daarnaast kunnen zich in de toekomst ruimtelijke ontwikkelingen in Dordrecht voordoen die op dit moment nog niet zijn meegenomen in dit onderzoek.

2.2 Windturbineafmetingen

In de verkennende fase waarin dit ruimtelijk haalbaarheidsonderzoek wordt uitgevoerd is nog geen beslissing genomen over de exacte afmetingen van eventuele windturbines in de gemeente Dordrecht. De ruimtelijke mogelijkheden voor windturbines zijn echter wel in enige mate afhankelijk van de veronderstelde windturbineafmetingen. Bij het in kaart brengen van de ruimtelijke mogelijkheden is in dit hoofdstuk daarom in overleg met de gemeente Dordrecht uitgegaan van windturbines met een tiphoogte van 135 meter. Dit is een gangbare maat voor middelgrote windturbines. Binnen deze afmetingsklasse zijn meerdere windturbintypen beschikbaar. Ook werden dergelijke turbines nog recent gebouwd, wat een indicatie is dat er een haalbare businesscase mogelijk is.

De tiphoogte van een windturbine is het punt dat de wiek van de turbine bereikt op het moment dat hij loodrecht omhoog staat. Dit is de som van de ashoogte en de wieklengte. De verhouding tussen deze ashoogte en de rotordiameter ($2x$ de

wieklengete) verschilt per windturbintetype. In deze studie gaan we uit van een windturbine met een rotordiameter van 90 meter en een ashoogte van 90 meter. Hierbij komt de tiphoogte op 135 meter uit.

2.3 Belemmeringen

Bestaande functies kunnen van invloed zijn op de ontwikkelingsmogelijkheden van windparken. Om te voorkomen dat functies net buiten de gemeentegrens over het hoofd worden gezien, worden functies tot 2 km buiten de gemeentegrens beschouwd. Deze functies kennen een wettelijke bescherming in verband met hinder en/of veiligheid en vormen een belemmering. In de belemmeringenanalyse maken wij onderscheid tussen *harde belemmeringen* en *zachte belemmeringen*.

Onder harde belemmeringen verstaan wij de belemmeringen die de ontwikkeling van windturbines vrijwel zeker onmogelijk maken. Denk hierbij aan veiligheidseisen voor windturbines die zich (doorgaans) vertalen naar minimaal aan te houden adviesafstanden tussen windturbines en objecten zoals wegen, hoogspanningskabels en buisleidingen. Omdat deze wetgeving en beleidsregels niet in het Activiteitenbesluit milieubeheer zijn opgenomen zijn deze nog wel van kracht. De Handreiking Risicozonering windturbines geeft een overzicht. Daarnaast kan de luchtvaart hoogtebeperkingen voor windturbines opleveren. De Viewer Bouwhoogtebeperkingen Luchtvaart¹ geeft hierin inzicht.

Als **harde belemmeringen** zijn aangehouden:

- (Toekomstige) woningen, zorg- en onderwijsinstellingen en panden
- Hoogspanningsinfrastructuur, buisleidingen
- Bestaande windturbines
- Infrastructuur (rijkswegen, spoorwegen, vaarwegen en overige wegen)
- Natura 2000 en het Natuurnetwerk Nederland
- Molenbiotopen
- Stillegebieden
- De 'afvalberg Merwedeheuvel'

Naast harde belemmeringen voorzien we ook zachte belemmeringen. Dit zijn de belemmeringen die de ontwikkeling van windturbines zullen bemoeilijken, maar niet op voorhand uitsluiten. Deze belemmeringen volgen uit landelijk, provinciaal, regionaal en gemeentelijk beleid. Onderstaand is een opsomming gegeven van de zachte belemmeringen.

Als **zachte belemmeringen** zijn aangehouden:

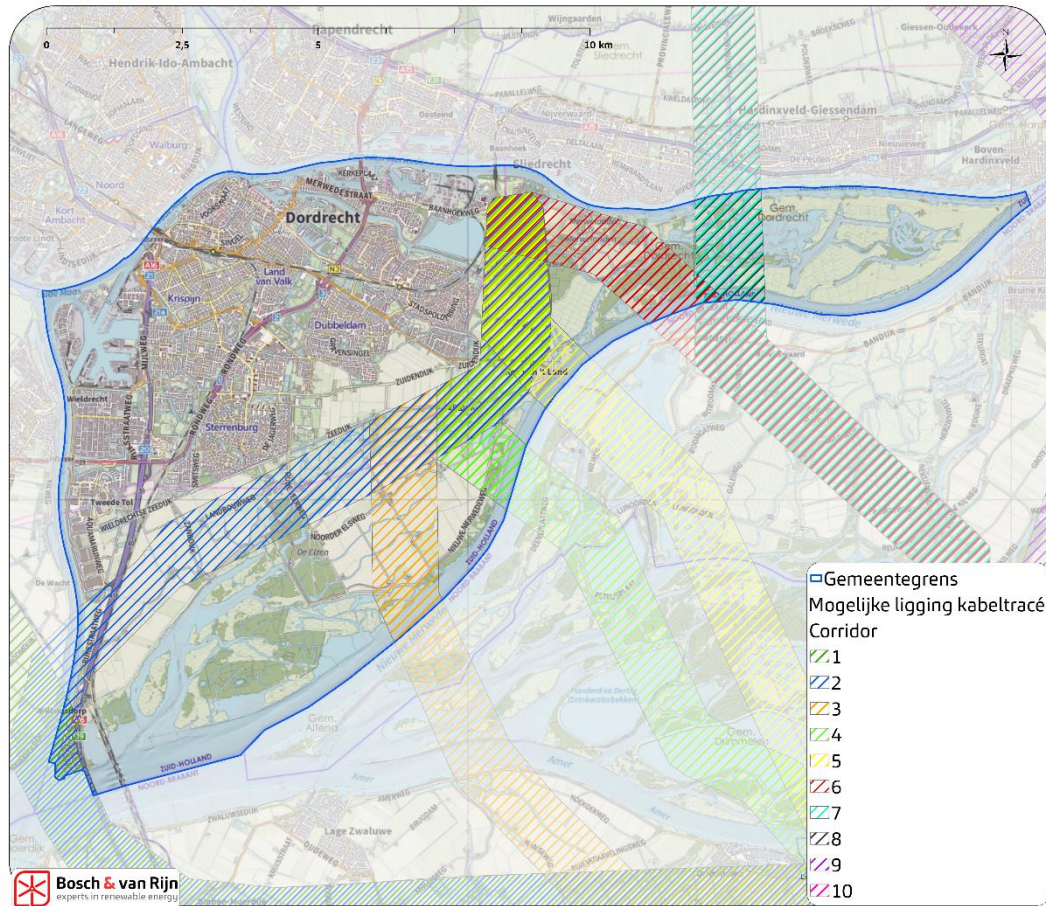
- Recreatiegebieden
- Groene buffer
- Toetsingsvlakken luchtvaart
- 'Beschermingscategorie 2/3 buitengebied'
- Waterkeringen (zowel de kernzone als de beschermingszone)
- Panden

¹ Zie: [Bouwhoogtebeperking Luchtvaart Viewer \(arcgis.com\)](https://arcgis.com)

2.3.1 Mogelijke ligging kabeltracé

Er zijn plannen voor de aanleg van een nieuwe elektriciteitskabels tussen de hoogspanningsstations van Krimpen aan de IJssel, Geertruidenberg en station Crayestein. Het is op dit moment echter nog niet duidelijk waar deze kabel daadwerkelijk komt te liggen. Er zijn tien mogelijk tracés. Aangezien er nog geen beslissing genomen is, kan deze kabel niet als belemmering worden meegenomen. Wel geeft Figuur 1 een goede indicatie van de mogelijkheden voor de toekomstige ligging.

Figuur 1 Mogelijke ligging kabeltracé



2.4 Nadere toelichting

In deze paragraaf zullen de harde en zachte belemmeringen en hun achtergrond verder worden toegelicht. Een deel van de afstanden zijn tot stand gekomen naar aanleiding van het Ontwerpbesluit Windturbines leefomgeving². Dit ontwerpbesluit is op 23 oktober 2023 gepubliceerd en bevat nieuwe landelijke conceptnormen.

² <https://www.platformparticipatie.nl/windturbinesleefomgeving/ontwerpbesluit-windturbines-leefomgeving/default.aspx>

2.4.1 *Afstandsnorm/geluidsnorm*

De conceptnormen bevatten een afstandsnorm en een geluidsnorm. De afstandsnorm betreft 2 keer de tiphoogte die in deze analyse als harde belemmering wordt beschouwd. Het is echter goed mogelijk dat er op die afstand nog niet wordt voldaan aan de geluidsnorm. Deze is onder de concept windturbinebepalingen onderverdeeld in een streefwaarde en een grenswaarde. In principe moet worden voldaan aan de streefwaarde. Deze streefwaarde bedraagt 45 dB Lden als maximale geluidsbelasting op de gevel van omliggende woningen. De grenswaarde is 47 dB Lden. Tot deze waarde mag worden afgeweken in bijzondere gevallen. In tegenstelling tot de afstandsnorm is de geluidsnorm dus geen vaste afstand maar afhankelijk van onder andere de geluidsbelasting van de windturbine.

Voor windturbines met een tiphoogte van 135 meter zal de afstandsnorm dus 270 meter zijn. Het is zeer de vraag of op die afstand voldaan kan worden aan de geluidsnorm. Het is lastig om een eenduidige afstand te bepalen waarop er aan de geluidsnorm wordt voldaan. De afstand waarop er aan de geluidsnorm voldaan kan worden is namelijk van meerdere variabelen afhankelijk. Denk hierbij aan de windsnelheidsverdeling op locatie, de hardheid van de bodem maar vooral het windturbintype. De geluidsproductie verschilt per windturbintype. Ook het aantal turbines dat bij elkaar staat is van belang vanwege de cumulatieve geluidseffecten.

Om een idee te krijgen bij de afstand waarop er voldaan wordt aan de geluidsnorm, is er een geluidsberekening uitgevoerd. Hierbij is rekening gehouden met het windaanbod op ashoogte (90 meter) boven de gemeente Dordrecht. Er is gerekend met een Enercon E92 2,3 MW. Dit type lijkt qua geluidsbelasting gemiddeld te zijn in zijn klasse. Met dit type wordt er bij een harde bodem op 425 meter voldaan aan de 45 dB Lden norm. In het geval van een zachte bodem wordt er op 350 meter voldaan aan de norm. Daarom is gekozen om 350 meter als harde belemmering aan te houden als afstand rondom woningen.

2.4.2 *Panden*

De veiligheidsafstanden tot panden zijn onder de conceptwindturbinebepalingen aangescherpt ten opzichte van de vorige normen. De *standaardwaarde* voor het plaatsgebonden risico³. De afstand om aan deze eis te voldoen verschilt per windturbintype, maar voor de PR 10^{-6} -contour blijkt de vuistregelafstand van de ashoogte + $1/3^e$ wicklengte een goede indicatie te geven. Dit komt neer op 105 meter. Uit de conceptnormen blijkt nog niet duidelijk of er een *grenswaarde* van PR 10^{-5} geldt of dat er geen grenswaarde geldt. Voorheen was een waarde van PR 10^{-5} de norm voor de meeste panden. Voor de PR 10^{-5} -contour geldt dat, bij de turbines van het formaat dat in dit onderzoek beschouwd wordt, deze ongeveer één wicklengte bedraagt. Dit komt neer op 45 meter. Daarom hebben we in de belemmeringenanalyse 45 meter aangehouden als harde belemmering rond panden. Om af

³ Het plaatsgebonden risico (PR) is het risico (uitgedrukt in kans per jaar) dat één persoon die zich onafgebroken en onbeschermd op die plaats bevindt, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit. De PR 10^{-6} -contour geeft de contour aan waarbinnen het PR groter is dan één op een miljoen.

te wijken van een PR 10^{-6} naar een PR van 10^{-5} (of meer) is een onderbouwing nodig. Het is dus belangrijk te vermelden dat de ruimte rond panden tussen de 45 en 110 meter wel binnen de 10^{-6} contour rondom panden liggen en dat er daarom gemotiveerd moet worden dat het veiligheidsrisico voor personen toelaatbaar is.

2.4.3 Afvalberg Merwede

De Merwedeheuvel is een voormalige afvalberging die een overgang vormt tussen de Merwedehaven en de Hollandse Biesbosch. Het is technisch niet mogelijk om een fundering voor een windturbine te realiseren binnen de contouren van de dichtingswand van de afvalberg. Daarom beschouwen we de Afvalberg Merwede als een harde belemmering

2.4.4 Samenvatting belemmeringen

Tabel 1 geeft een overzicht van de gehanteerde afstanden tot de verschillende belemmeringen

Tabel 1 Belemmeringen in het plangebied.

Harde belemmering	Toelichting	Bufferafstand
Rijkswegen	De A16 ligt in het westen van de gemeente. Ook de N3 is een rijksweg. Overdraai over de rijkswegbeheergrens is niet toelaatbaar. Tot de rijksweg wordt minimaal een wielkengte afstand aangehouden.	45m
Provinciale en gemeentelijke wegen	Tot provinciale en gemeentelijke wegen gelden geen voorgeschreven minimumafstanden zoals bij rijkswegen het geval is. Om genoeg ruimte voor het plaatsen van windturbines vrij te houden wordt toch een afstand van 20 meter tot overige wegen aangehouden.	20m
Spoorwegen	Er liggen meerdere spoorwegen binnen de gemeentegrenzen van Dordrecht. Vanaf het hart van de spoorlijn wordt 11 meter + een wielkengte aangehouden.	56m
Woningen (afstandsnorm)	De nieuwe conceptwindturbinebepalingen bevatten een afstandsnorm van 2x de tiphoogte tot alle gevoelige objecten.	270m
Woningen (geluidsnorm)	De nieuwe (concept) windturbinebepalingen bevat een geluidsnorm: de streefwaarde qua geluidsbelasting op de gevel van een gevoelige object is 45 dB Lden.	350m
Panden	Uit de conceptwindturbinebepalingen blijkt nog niet duidelijk of er een grenswaarde van PR 10-5 geldt of dat er geen grenswaarde geldt. Voorheen was een waarde van PR 10-5 de norm voor de meeste panden. Voor de PR 10-5-contour geldt dat, bij de turbines van het formaat dat in dit onderzoek beschouwd wordt, deze ongeveer één wielkengte bedraagt. Voor een mogelijke windturbine houden we daarom één wielkengte aan t.o.v. panden.	45m
Hoogspanningsinfrastructuur	Tennet beheert de hoogspanning in Nederland. Vanwege de veiligheid en het belang van de stroomvoorziening adviseren zij om de grootste afstand van ófwel de tiphoogte ófwel de maximale werpafstand bij nominaal toerental te bewaren tot hoogspanningsinfrastructuur. Bij windturbines van dit formaat is veelal de tiphoogte de grootste afstand en hanteren we die in deze analyse.	135m
Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000	Het Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000 gebieden genieten bescherming. Om de wezenlijke waarden en kenmerken van deze natuurgebieden niet te verstoren zal er afstand bewaard moeten worden. We hanteren minimaal een wielkengte.	45m

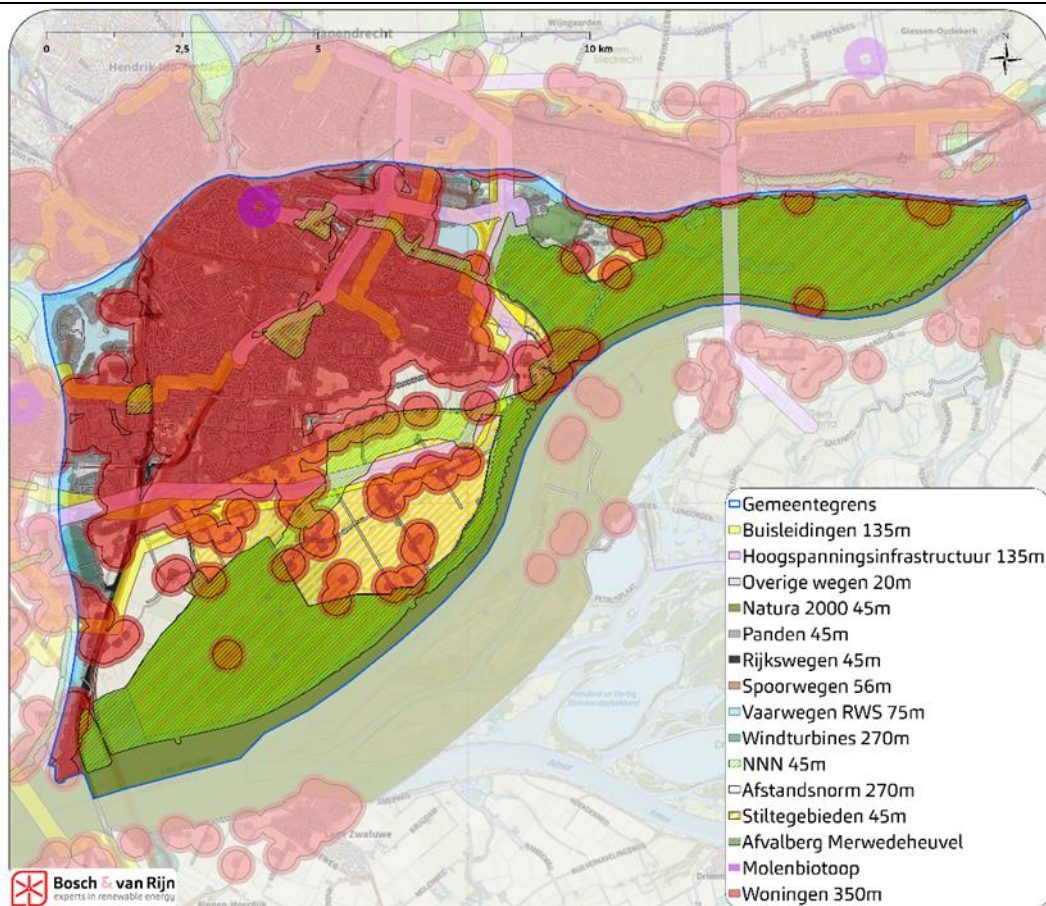
Molenbiotoop	Rondom een historische molen bevindt zich vaak een molenbiotoop, waar het zicht en de open wind beschermd worden. Binnen de gemeentegrenzen van Dordrecht bevindt zich één molenbiotoop	-
Stiltegebied	Windturbines produceren geluid en gaan daarom niet samen met gebieden die aangewezen zijn als stiltegebied. Ten zuiden en oosten van Dordrecht ligt een groot stiltegebied die een groot deel van het buitengebied van de gemeente Dordrecht beslaat.	45m
Afvalberg Merwede	Windturbines kunnen hier niet worden geplaatst, aangezien het realiseren van een fundering technisch niet mogelijk is.	-
Zachte belemmering	Toelichting	Bufferafstand
Recreatiegebieden en groene buffers	In de gemeente Dordrecht liggen verschillende recreatiegebieden en Groene Buffers. Volgens de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening moet de ruimtelijke kwaliteit per saldo gelijk blijven in deze gebieden. Omdat windturbines de ruimtelijke kwaliteit mogelijk beïnvloeden op een negatieve wijze, houden we een wielengte aan	45m
Panden	Onder de nieuwe conceptwindturbinebepalingen is de PR 10 ⁻⁶ -contour vastgesteld als streefwaarde. Dit komt ongeveer overeen met de ashoogte + 1/3 wielengte. Het is mogelijk om gemotiveerd van deze streefwaarde af te wijken. Omdat deze belemmering een grote beperking betreft en windturbines niet op voorhand binnen de afstand die benodigd is om aan de streefwaarde te voldoen worden uitgesloten wordt deze belemmering als een zachte belemmering beschouwd.	105m
Hoogtebeperkingen vanuit de luchtvaart	Rondom luchthavens gelden toetsingsvlakken. In deze toetsingsvlakken is de plaatsing van grootschalige windturbines op voorhand niet uitgesloten. Echter, nadere toetsing door het bevoegd gezag is vereist om vast te stellen of de luchtvaartveiligheid niet in het geding komt. Daarnaast ligt er een laagvliegroute boven de gemeente Dordrecht. Onder deze laagvliegroute zijn al meerdere windturbines gerealiseerd, wat een indicatie is dat dit geen harde belemmering is voor windturbines.	-
Waterkeringen	Een waterkering bestaat uit een kernzone en een beschermingszone. Binnen de gemeente is een primaire waterkering gelegen van waterschap Hollandse Delta. Dit waterschap heeft de Beleidsregel Windturbines op of nabij primaire waterkeringen opgesteld. Deze beleidsregel bevat randvoorwaarden en toetsingscriteria voor de behandeling van vergunningaanvragen voor windturbines. Bij het uitwerken van een initiatief voor de plaatsing van windturbines dient er in overleg te worden getreden met het waterschap om de waterveiligheid te waarborgen.	-
Beschermingscategorie 2 en 3: buitengebied	In de gemeente Dordrecht liggen een aantal gebieden en specifieke waarden die de provincie in stand wil houden omdat ze landschapelijk, ecologisch of qua gebruikswaarde bijzonder en kwetsbaar zijn. Ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden zijn mogelijk, maar met inachtneming van het in stand houden van de specifieke waarden.	-

Hoofdstuk 3 Resultaten

3.1 Harde belemmeringen

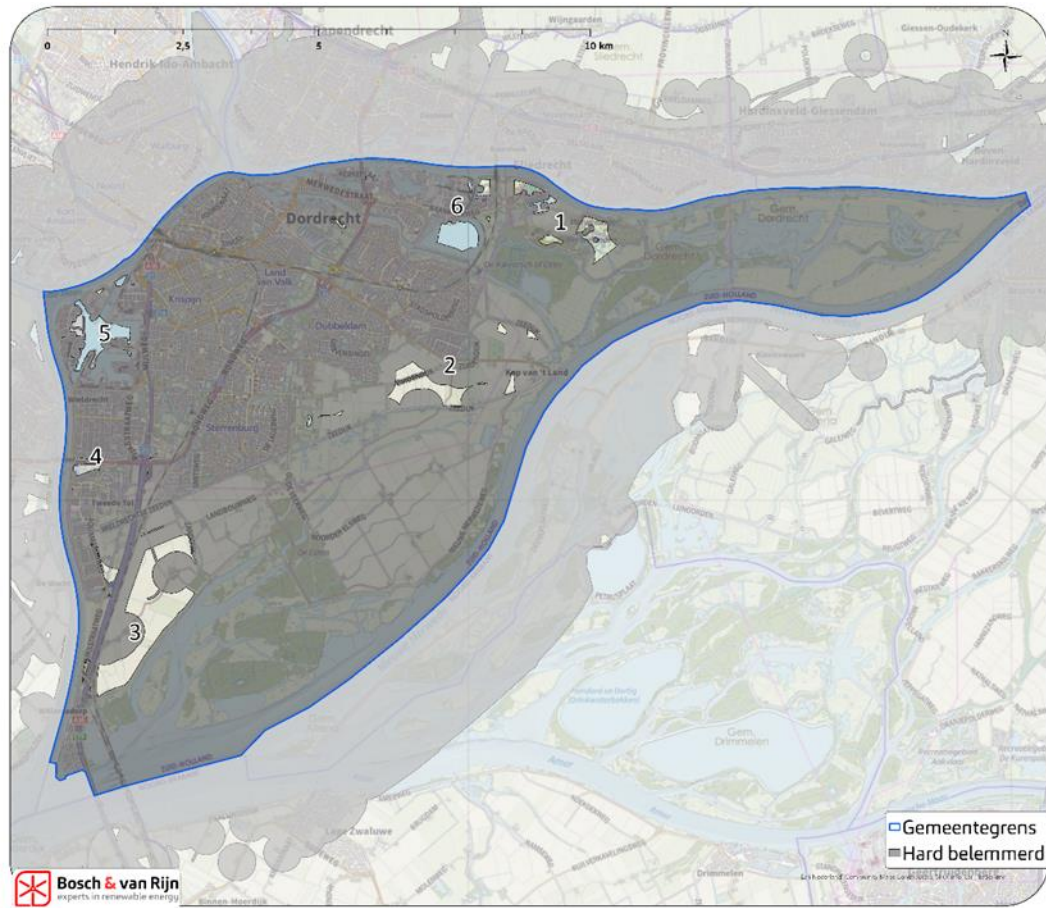
Figuur 2 geeft een overzicht van alle harde belemmeringen zoals beschreven in Hoofdstuk 2. Door het samenvoegen van de belemmeringen wordt duidelijk op welke locaties het plaatsen van windturbines mogelijk haalbaar is.

Figuur 2 Harde belemmeringen voor windturbines tot 135 m in de gemeente Dordrecht.



In Figuur 3 zijn de belemmeringen samengevoegd, resulterend in een kansenkaart. Er zijn 6 zoekgebieden te onderscheiden waar de ontwikkeling van windturbines tot 135 m technisch mogelijk is.

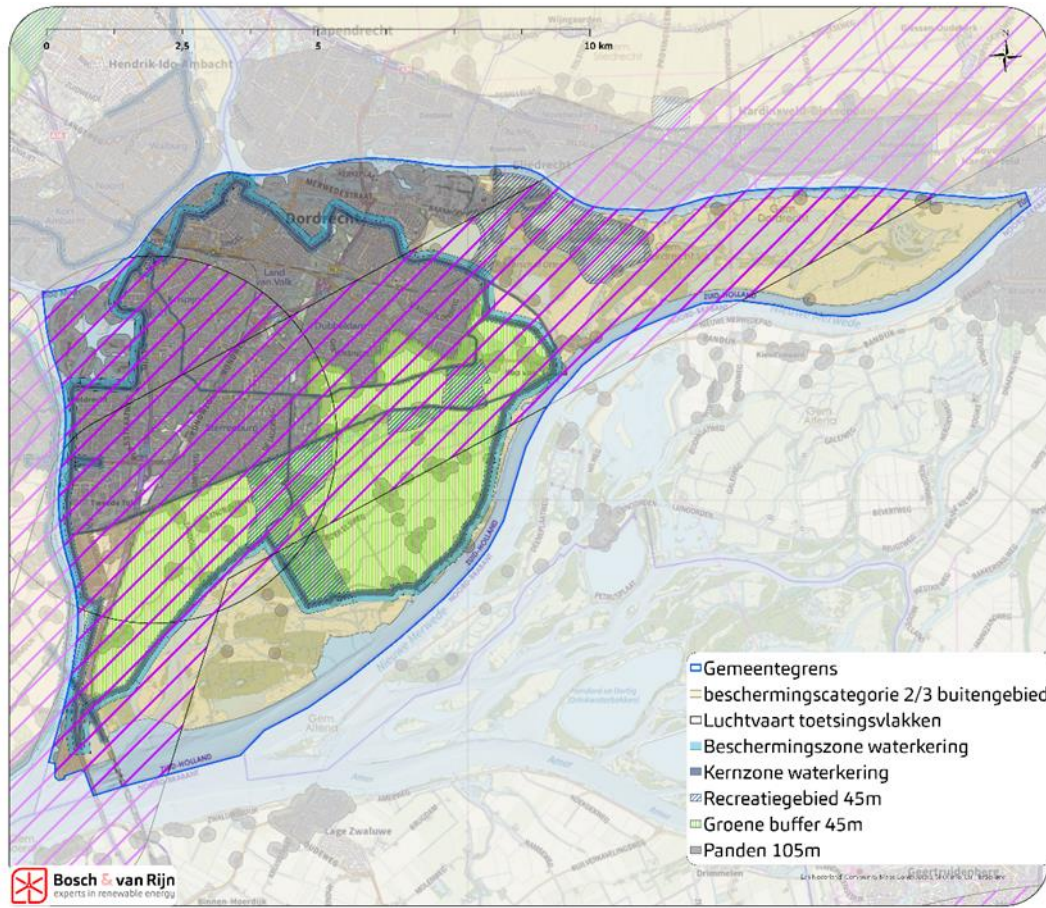
Figuur 3 Kansenskaart windturbines tot 135 m in de gemeente Dordrecht.



3.2 Zachte belemmeringen

In Figuur 4 zijn alle zachte belemmeringen weergegeven, waarin de locaties zijn weergegeven waar geen harde belemmeringen gelden met daarbij de zachte belemmeringen. In de praktijk kan blijken dat een gebied toch (deels) ongeschikt is. Als voorbeeld noemen we omdat niet voor alle woningen aan de geluidnorm kan worden voldaan of omdat een windturbine zich niet verenigt met de nog vast te stellen landelijke normen. Het kan ook zijn dat niet voldaan kan worden aan de regels voor natuur voor vogels of vleermuizen op een specifieke locatie. Het is aan de initiatiefnemer om dit nader te onderzoeken, bijvoorbeeld in een project-m.e.r.(beoordeling) of ecologisch onderzoek.

Figuur 4 Zachte belemmeringen voor windturbines in de gemeente Dordrecht.



In Hoofdstuk 4 is een uitwerking weergegeven per zoekgebied van de zachte belemmeringen en de kansen voor de ontwikkeling van windturbines tot 135 m.

Hoofdstuk 4 Uitwerking per zoekgebied

De belemmeringenanalyse resulteerde in 6 potentiële zoekgebieden voor wind-energie. In dit hoofdstuk beschouwen we per locatie of er daadwerkelijk potentie is voor windenergie. Vervolgens is beschreven aan welke voorwaarden eventuele ontwikkelingen moeten voldoen.

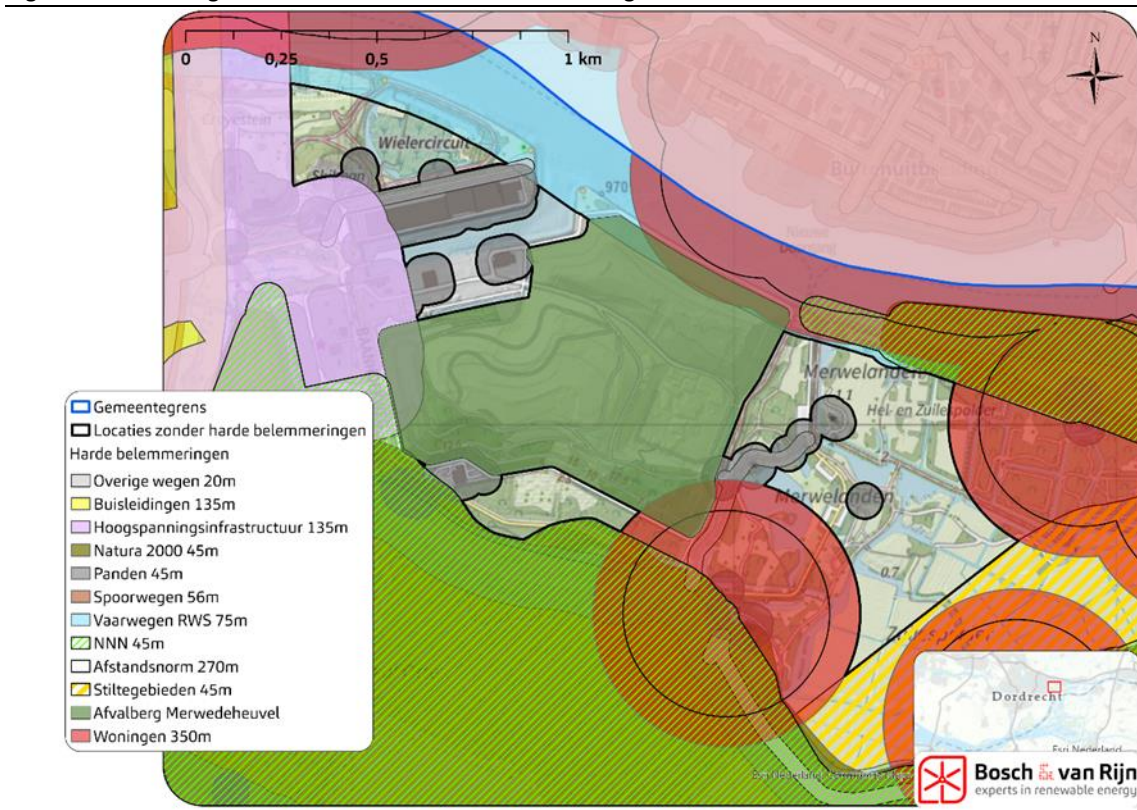
Totstandkoming maximale potentie per zoekgebied

In het vervolg van dit hoofdstuk zal er per zoekgebied worden aangegeven wat de maximale potentie voor het aantal te plaatsen windturbines is. Het maximale aantal windturbines dat per zoekgebied geplaatst kan worden, is bepaald door het aantal turbines dat in het 'niet hard belemmerde' ingepast kan worden met een minimale onderlinge afstand van 4 keer de rotordiameter. Deze onderlinge afstand is een vuistregelafstand die aangehouden wordt om te voorkomen dat windturbines onderling wind afvangen. Dit is onwenselijk vanuit het oogpunt van de energieopbrengst per turbine. In dit onderzoek gaan we uit van turbines met een rotordiameter van 90 meter, wat leidt tot een minimale onderlinge afstand van 360 meter. Het aantal windturbines wat per zoekgebied genoemd wordt is een *theoretisch maximum* en daarmee verre van realistisch. De aantallen kunnen daarom het beste dienen om de zoekgebieden onderling te vergelijken.

4.1 Zoekgebied 1: 3^e Merwedehaven/Merwelanden

Zoekgebied 1 Merwelanden ligt ten oosten van de 3^e Merwedehaven en ten noorden van het natuurgebied Kikvorsch of Otter. De harde belemmeringen die rondom deze locatie spelen zijn weergegeven in Figuur 5. Het gaat om natuur- en stiltegebieden, woningen, hoogspanning en buisleidingen. Daarnaast is er een technische belemmering in de vorm van de afvalberg Merwedehoevel. Dit is een voormalige afvalstort die is ingepakt en omgevormd tot een recreatiegebied. Binnen de contouren van de dichtingswand is het technisch niet mogelijk om een fundering voor een windturbine aan te leggen.

Figuur 5 Zoekgebied Merwelanden - harde belemmeringen



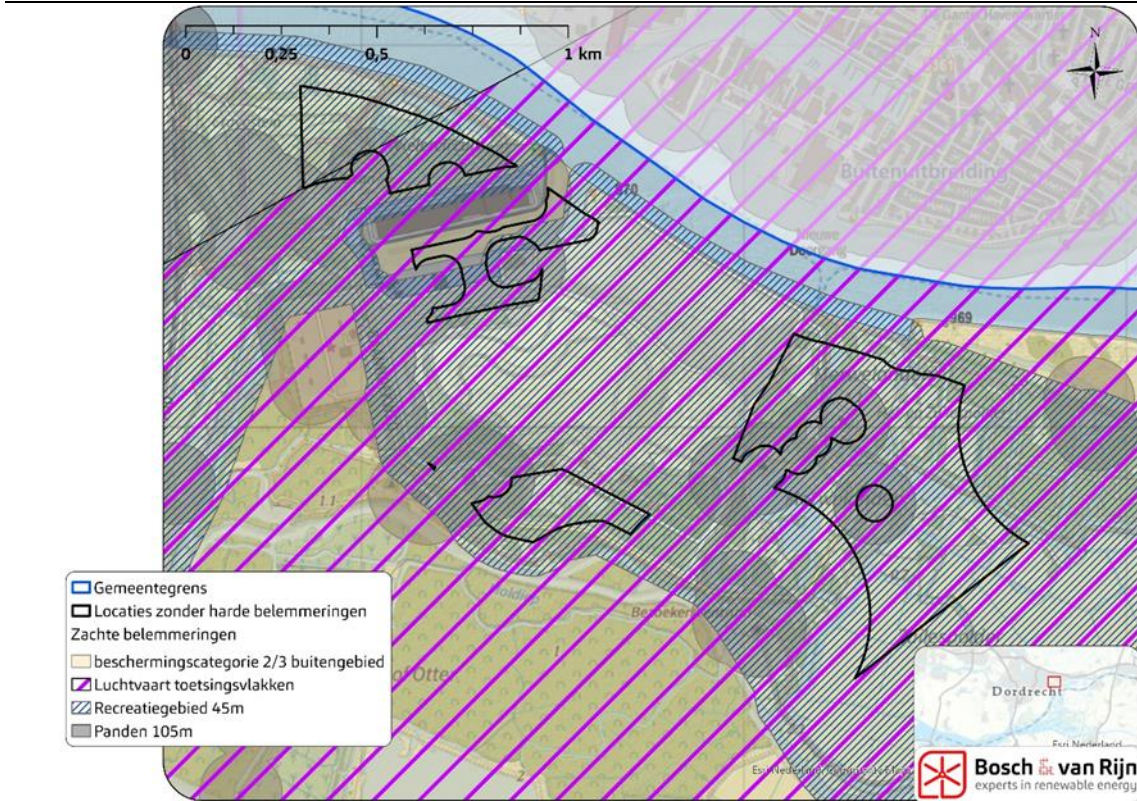
Op de locaties waar geen harde belemmeringen gelden is wel sprake van zachte belemmeringen, zoals is weergegeven in Figuur 6. Rondom luchthavens gelden toetsingsvlakken. Dit zoekgebied is gelegen in een dergelijk toetsingsvlak. In deze toetsingsvlakken is de plaatsing van grootschalige windturbines op voorhand niet uitgesloten. Echter, nadere toetsing door het bevoegd gezag is vereist om vast te stellen of de luchtvaartveiligheid niet in het geding komt.

Naast deze toetsingsvlakken is er recreatiegebied en ‘beschermingscategorie 2/3 buitengebied’ gelegen in het onbelemmerde gebied. In recreatiegebied is de ontwikkeling van windturbines niet op voorhand uitgesloten. Echter geldt hier wel dat een ontwikkeling binnen recreatiegebied geen beperking mag opleveren voor de openbare toegankelijkheid van het betreffende gebied. Daarnaast zal de ontwikkeling gericht moeten zijn op het vergroten van kwaliteit en recreatieve gebruik binnen het gebied. De plaatsing van een windturbine hoeft niet te betekenen dat het gebied de mogelijkheid tot recreatie verliest. Binnen recreatiegebieden is ook van belang dat bestaande structuren (groen- en waterstructuren) en cultuurhistorische waarden in stand worden gehouden. Hierdoor zal de plaatsing van windturbines in het gebied wel bemoeilijkt worden.

De beschermingscategorie 2 buitengebied, zoals opgenomen in Figuur 6, betreft een aantal gebieden en specifieke waarden die de provincie in stand wil houden omdat ze landschappelijk, ecologisch of qua gebruikswaarde bijzonder en kwetsbaar zijn. Ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden zijn mogelijk, maar met inachtneming van het in stand houden van de specifieke waarden. Beschermingscategorie 3 buitengebied betreft ook deze instandhouding van verschillende

aanwezige landschappen. De provincie hecht waarde aan onbebouwde en open landschappen. Nieuwe ontwikkelingen in het gebied moeten bijdragen aan het in stand houden, benutten en versterken van deze bestaande gebiedskwaliteiten. De provincie wil hiermee verrommeling en versnippering van het landschap tegen gaan.

Figuur 6 Zoekgebied Merwelanden - zachte belemmeringen



4.1.1 *Potentie energieopwekking*

In het zoekgebied kunnen maximaal 11 windturbines worden geplaatst. Uitgaande van moderne turbines met een opwekcapaciteit van ca. 5 GWh per jaar is de maximale potentie van dit zoekgebied ca. 55 GWh per jaar.

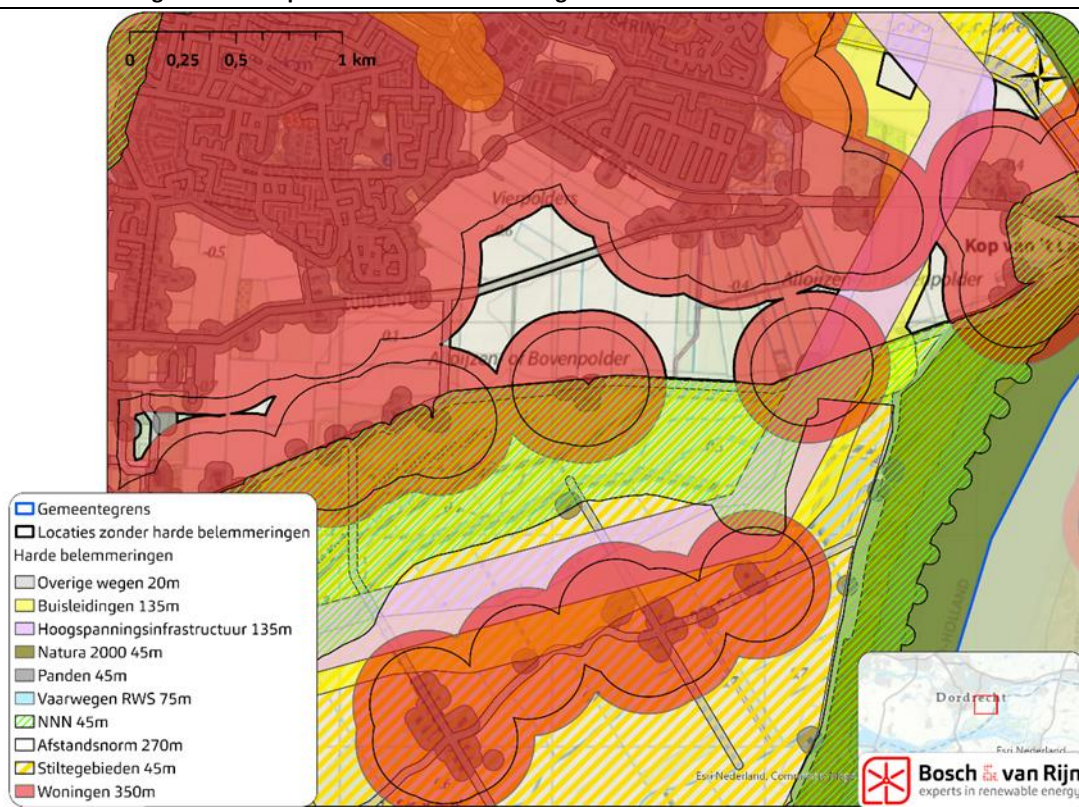
4.1.2 *Voorlopige conclusie haalbaarheid*

De ontwikkeling van windenergie in dit zoekgebied is mogelijk. Met name in het noorden, waar de beschermingscategorieën voor het buitengebied niet gelden. Hiervoor gelden echter wel strikte voorwaarden met betrekking tot de ruimtelijke kwaliteit van het recreatiegebied. Een initiatiefnemer moet onderbouwen op welke manier de diversiteit en de kwaliteit van het recreatiegebied en ook de recreatieve waarde van het gebied versterkt worden.

4.2 Zoekgebied 2: Bovenpolder

Zoekgebied 2 Bovenpolder betreft het gebied tussen de Biesbosch en de stedelijke kern Dordrecht. De harde belemmeringen die de ontwikkeling van windenergie rondom het zoekgebied beperken zijn weergegeven in Figuur 7. Deze belemmeringen betreffen woningen en de aanwezigheid van het stiltegebied ten zuiden van het onbelemmerd gebied. Ook moet er rekening worden gehouden met de hoogspanningslijn die door het zoekgebied loopt, waar vanuit veiligheidsoverwegingen geen windturbine naast gezet kan worden. Het grootste deel van het kansrijke gebied dat resteert, bevindt zich in overlap van de Vierpolders en Alloijzen- of Bovenpolder.

Figuur 7 Zoekgebied Bovenpolder - harde belemmeringen



Op de locaties waar geen harde belemmeringen zijn gelden wel zachte belemmeringen. Deze zijn weergegeven in Figuur 8. In het zoekgebied ligt een luchtvaart toetsingsvlak. Rondom luchthavens gelden toetsingsvlakken. In deze toetsingsvlakken is de plaatsing van grootschalige windturbines op voorhand niet uitgesloten. Echter, nadere toetsing door het bevoegd gezag is vereist om vast te stellen of de luchtvaartveiligheid niet in het geding komt.

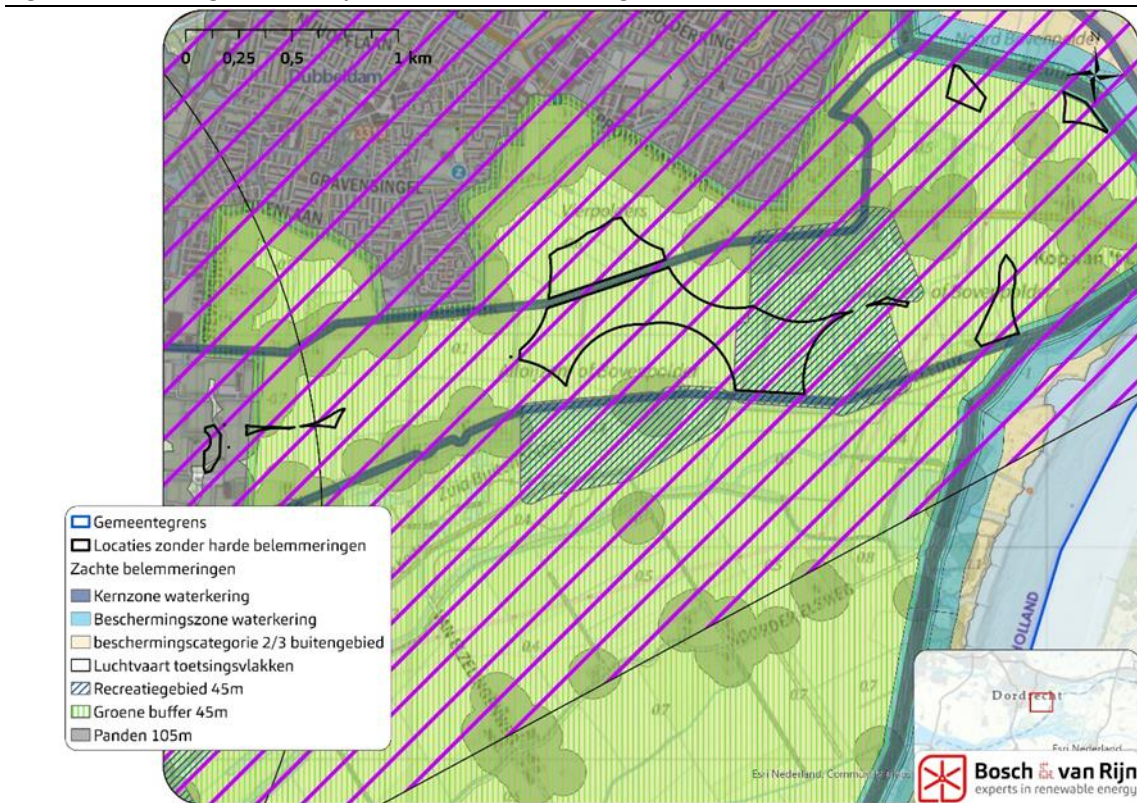
In het oostelijke gedeelte van het onbelemmerd gebied ligt recreatiegebied. In recreatiegebied is de ontwikkeling van windturbines niet op voorhand uitgesloten. Echter geldt hier wel dat een ontwikkeling binnen recreatiegebied geen beperking oplevert voor de openbare toegankelijkheid van het betreffende gebied. Daarnaast

zal de ontwikkeling gericht moeten zijn op het vergroten van kwaliteit en recreatieve gebruik binnen het gebied. De plaatsing van een windturbine hoeft niet te betekenen dat het gebied de mogelijkheid tot recreatie verliest. Binnen recreatiegebieden is ook van belang dat bestaande structuren (groen- en waterstructuren) en cultuurhistorische waarden in stand worden gehouden. Hierdoor zal de plaatsing van windturbines in het gebied wel lastiger worden.

De beschermingscategorie 2 buitengebied betreft een aantal gebieden en specifieke waarden die de provincie in stand wil houden omdat ze landschappelijk, ecologisch of qua gebruikswaarde bijzonder en kwetsbaar zijn. Ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden zijn mogelijk, maar met inachtneming van het in stand houden van de specifieke waarden. Beschermingscategorie 3 buitengebied betreft de instandhouding van verschillende aanwezige landschappen. De provincie hecht waarde aan onbebouwde en open landschappen. Nieuwe ontwikkelingen in het gebied moeten bijdragen aan het in stand houden, benutten en versterken van bestaande gebiedskwaliteiten. De provincie wil hiermee verrommeling en versnippering van het landschap tegengaan.

Het onbelemmerde gebied bevindt zich ook in het Groene buffergebied. Deze bufferzone kan voorzien in een ruimtelijke ontwikkeling voor zover dit geen grootschalige ontwikkeling betreft en de bufferfunctie van het gebied niet wordt verstoord. De ontwikkeling van grootschalige windenergie lijkt hierdoor op voorhand lastig.

Figuur 8 Zoekgebied Bovenpolder - zachte belemmeringen



4.2.1 *Potentie energieopwekking*

In het totale gebied (inclusief de kleine ‘snippers’ rondom de Kop van ‘t Land en de westelijke onbelemmerde gebieden) kunnen maximaal 15 windturbines worden geplaatst. Uitgaande van moderne turbines met een opwekcapaciteit van ca. 5 GWh per jaar is de maximale potentie van dit zoekgebied ca. 75 GWh per jaar.

4.2.2 *Voorlopige conclusie haalbaarheid*

De ontwikkeling van windturbines is kansrijk vanuit technisch oogpunt. Gezien de aanwezigheid van zowel de landschappelijke beschermingscategorieën en het groene buffergebied wordt de ontwikkeling van windturbines in dit gebied echter bemoeilijkt. Voor een ontwikkeling zou aangetoond moeten worden dat deze de landschappelijke en recreatieve kwaliteiten van het gebied niet aantast.

4.3 Zoekgebied 3: Polder De Zuidpunt

Zoekgebied 3 bevindt zich in Polder de Zuidpunt. Harde belemmeringen in het zoekgebied die de ontwikkeling van windturbines onmogelijk maken zijn weergegeven in Figuur 9. De belemmeringen worden gevormd door woningen, stiltegebieden en buisleidingen. Ook de aanwezigheid van Natura-2000 gebied, en bestaande windturbines in het zoekgebied leiden tot belemmerd gebied. Het resterende kansrijke gebied bevindt zich grotendeels ten oosten van de spoorlijn, grenzend aan het Zuid-Maartensgat.

Figuur 9 Zoekgebied Polder de Zuidpunt - harde belemmeringen



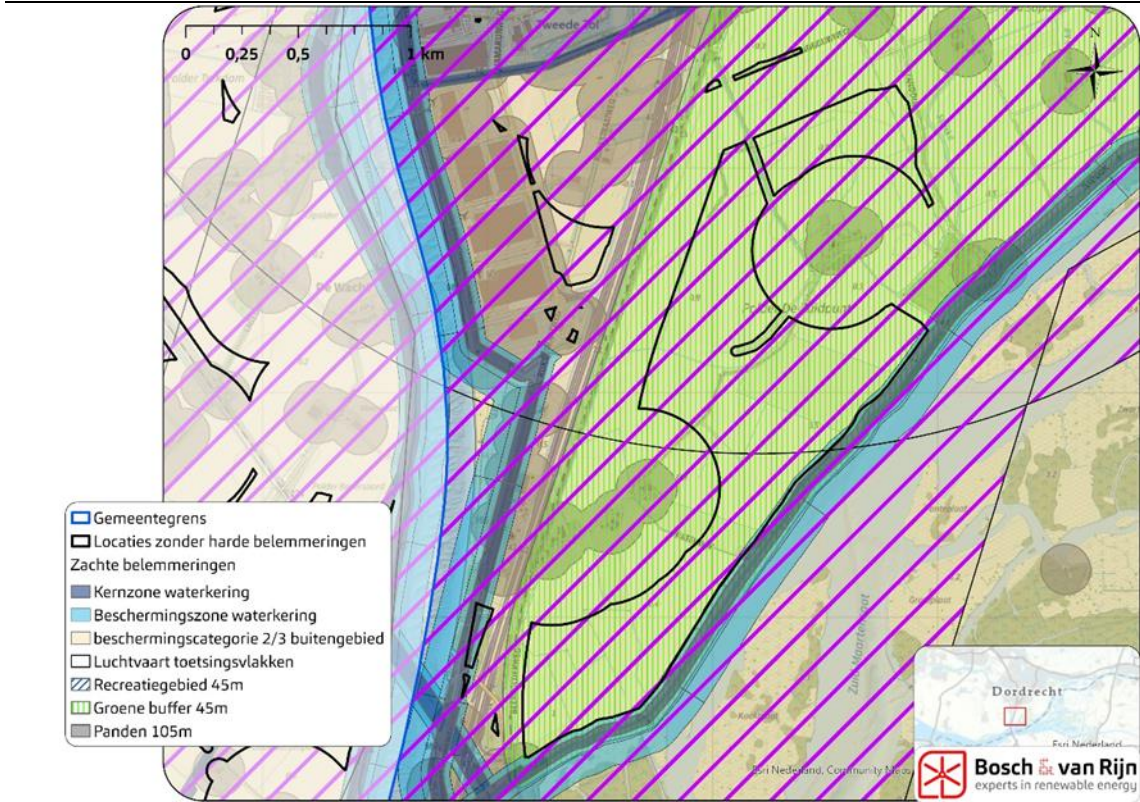
Naast deze harde belemmeringen zijn er zachte belemmeringen in het gebied aanwezig, zoals weergegeven in Figuur 10. Zo vormt de aanwezigheid van het luchtvaarttoetsingsvlak en de groene bufferzone een zachte belemmering voor het zoekgebied. De ontwikkeling van windturbines is door de aanwezigheid van deze belemmeringen op voorhand niet uit te sluiten. Voor de luchtvaarttoetsing vlakken zal toetsing door het bevoegd gezag moeten uitwijzen of luchtvaartveiligheid niet in het geding komt. De Groene bufferzone kan voorzien in een ruimtelijke ontwikkeling voor zover dit geen grootschalige ontwikkeling betreft en de bufferfunctie van het gebied niet wordt verstoord. De ontwikkeling van grootschalige windenergie lijkt hierdoor op voorhand lastig.

De beschermingscategorie 2 buitengebied betreft een aantal gebieden en specifieke waarden die de provincie in stand wil houden omdat ze landschappelijk, ecologisch of qua gebruikswaarde bijzonder en kwetsbaar zijn. Ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden zijn mogelijk, maar met inachtneming van het in stand houden van de specifieke waarden. Beschermingscategorie 3 buitengebied betreft de instandhouding van verschillende aanwezige landschappen. De provincie hecht waarde aan onbebouwde en open landschappen. Nieuwe ontwikkelingen in het gebied moeten bijdragen aan het in stand houden, benutten en versterken van bestaande gebiedskwaliteiten. De provincie wil hiermee verrommeling en versnippering van het landschap tegengaan.

Een klein deel beschikbare ruimte ten westen van het spoor en de snelweg valt samen met een waterkering. De kernzone en het omliggende beschermingsgebied zijn beschermd vanwege het grote belang aangaande de externe veiligheid. Windturbines kunnen falen, waardoor een deel van de waterkering beschadigd raakt.

Daarom zal er getoetst moeten worden wat het effect van een windturbine op de dijk is, en of het toegenomen risico aanvaardbaar is. Bepaalde dijksegmenten zijn belangrijker dan andere en daarom is er op voorhand geen eenduidige uitspraak te doen over de kansrijkheid van windturbines in de buurt van een waterkering.

Figuur 10 Zoekgebied Polder de Zuidpunt - zachte belemmeringen



4.3.1 *Potentie energieopwekking*

In dit gebied kunnen maximaal 26 windturbines worden geplaatst. Uitgaande van moderne turbines met een opwekcapaciteit van ca. 5 GWh per jaar is de maximale potentie van dit zoekgebied ca. 130 GWh per jaar.

Kanttekening hierbij is dat de ruimte in het zoekgebied groter wordt als woningen bij een windpark worden betrokken. Als sprake is van een functionele binding zijn op die woningen niet langer regels voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid van toepassing.

4.3.2 *Voorlopige conclusie haalbaarheid*

De ontwikkeling van windturbines is kansrijk vanuit technisch oogpunt. Gezien de aanwezigheid van zowel de landschappelijke beschermingscategorieën en het groene buffergebied wordt de ontwikkeling van windturbines in dit gebied echter

bemoelijk. Voor een ontwikkeling zou aangetoond moeten worden dat deze de landschappelijke kwaliteiten en het groene karakter van het gebied niet onevenredig aantast.

4.4 Zoekgebied 4: Kildepot

Het zoekgebied Kildepot ligt naast de Kiltunnel ten noorden van het bedrijventerrein Dordtse Kill III. De harde belemmeringen in het gebied zijn weergegeven in Figuur 11. Vanuit het bedrijventerrein vormen de aanwezige panden een belemmering. De bufferafstand tot panden is echter kleiner dan buffers rondom woningen. Dit is omdat dergelijke panden geen verblijfsfunctie omvatten. Naast de aanwezige panden vormen ook woningen en de Kiltunnelweg een harde belemmering.

Naast de harde belemmeringen in het zoekgebied is er sprake van zachte belemmeringen, zoals weergegeven in Figuur 12. Het zoekgebied ligt in een luchtvaarttoetsing vlak, waarbij toetsing vanuit het bevoegd gezag moet uitwijzen of de ontwikkeling van windenergie geen belemmering vormt voor de luchtvaartveiligheid.

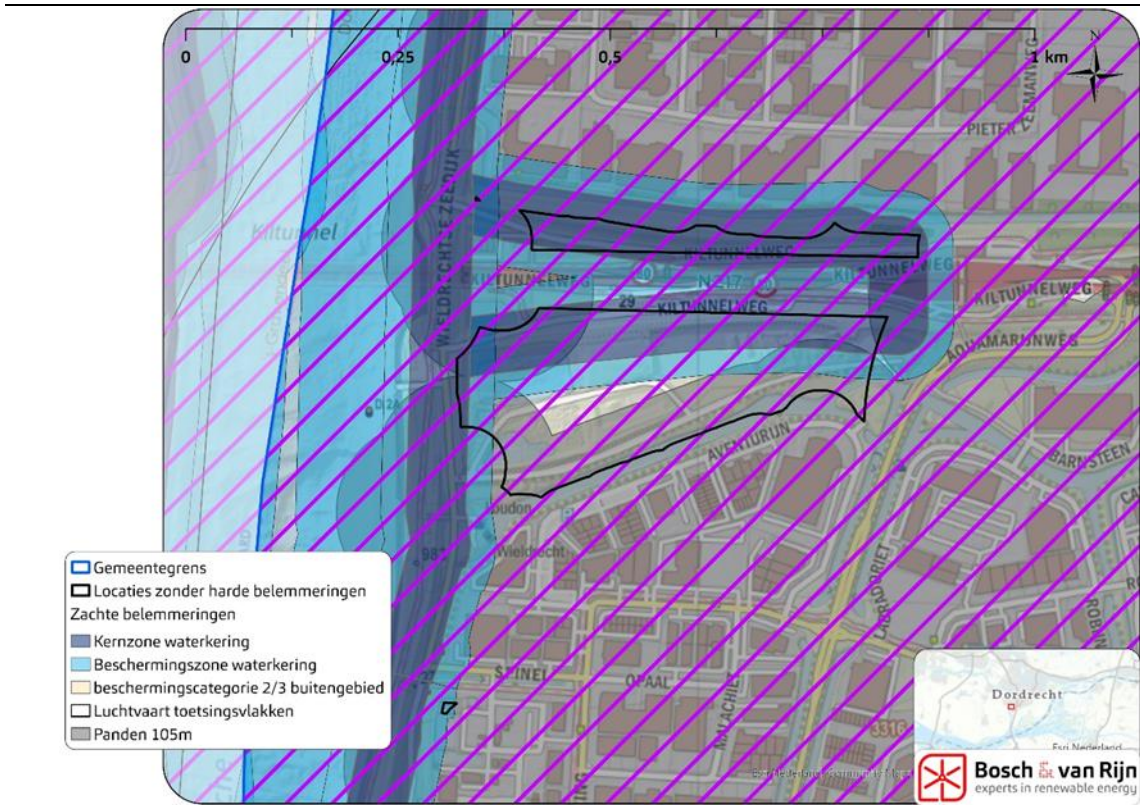
Ook ligt er een waterkering in een groot deel van het zoekgebied. De kernzone en het omliggende beschermingsgebied zijn beschermd vanwege het grote belang aangaande de externe veiligheid. Windturbines kunnen falen, waardoor een deel van de waterkering beschadigd raakt. Daarom zal er getoetst moeten worden wat het effect van een windturbine op de dijk is, en of het toegenomen risico aanvaardbaar is. Bepaalde dijksegmenten zijn belangrijker dan andere en daarom is er op voorhand geen eenduidige uitspraak te doen over de kansen voor de ontwikkeling van windturbines in de buurt van een waterkering.

Daarnaast zijn in de Omgevingsvisie 1.0 van de gemeente Dordrecht eisen gesteld in de gebieden Dordtse Kil I t/m IV met betrekking tot de externe veiligheid. Er is vastgesteld dat de 10^{-6} -contour voor het plaatsgebonden risico binnen het eigen terrein moet blijven. Op deze manier worden naastgelegen terreinen niet belemmerd bij de ontwikkeling van (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties. Windturbines hebben ook een dergelijke PR-contour vanwege mogelijke faalmechanismen, zoals mastbreuk en bladafworp. De grootte van de $PR10^{-6}$ -contour van een windturbine hangt af van het type.

Figuur 11 Zoekgebied Kildepot - harde belemmeringen



Figuur 12 Zoekgebied Kildepot - zachte belemmeringen



4.4.1 *Potentie energieopwekking*

In dit zoekgebied kunnen maximaal 2 windturbines worden geplaatst. Uitgaande van moderne turbines met een opwekcapaciteit van ca. 5 GWh per jaar is de maximale potentie van dit zoekgebied ca. 10 GWh per jaar.

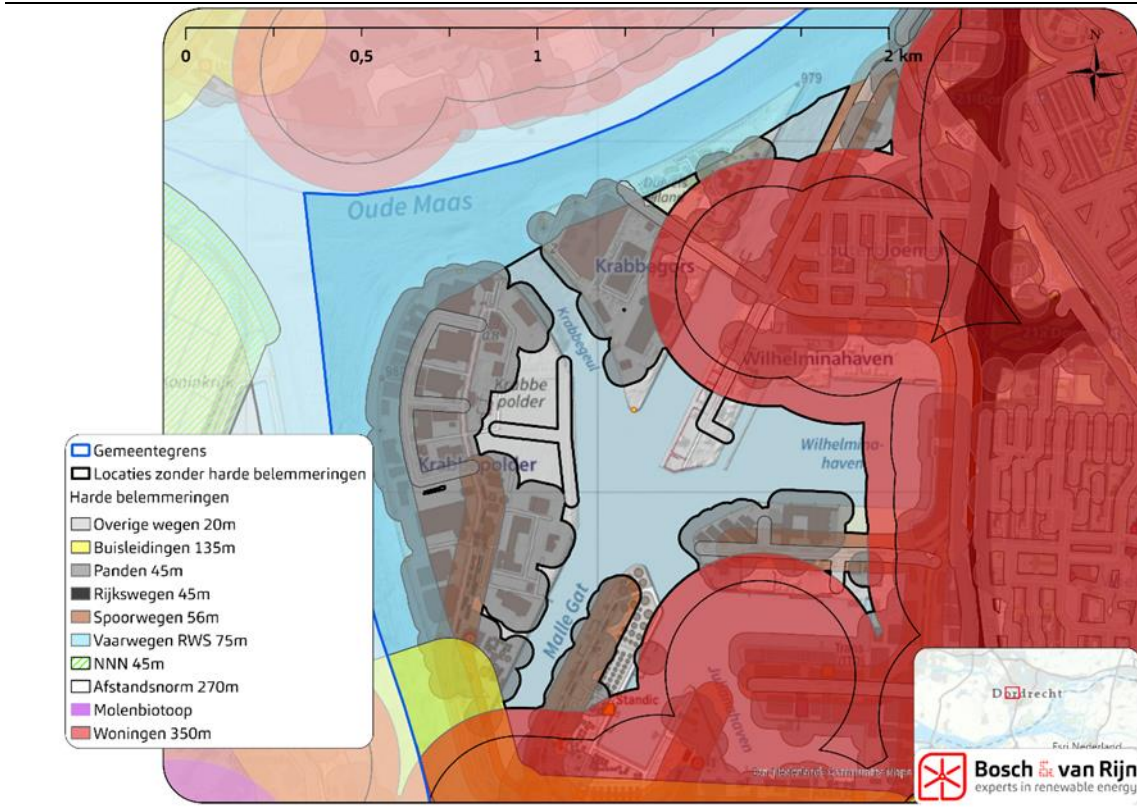
4.4.2 *Voorlopige conclusie haalbaarheid*

Gezien het beperkte aantal belemmeringen in het zoekgebied lijkt de ontwikkeling van windturbines in dit gebied kansrijk. Aandachtspunt hierbij is dat er maximaal slechts twee windturbines geplaatst kunnen worden. Ook dient er afstemming plaats te vinden met waterschap Hollandse Delta over de veiligheid van de primaire waterkering en moet er rekening gehouden worden met de eisen uit de Omgevingsvisie 1.0 met betrekking tot het plaatsgebonden risico.

4.5 **Zoekgebied 5: Zeehaven**

Zoekgebied 5 betreft het havengebied. De harde belemmeringen zijn weergegeven in Figuur 13. Een van de harde belemmeringen betreft de haven zelf, en de naastgelegen vaarweg, waarin beiden geen windturbines geplaatst kunnen worden. Daarnaast moet er in het gebied ook rekening worden gehouden met de aanwezige panden in het havengebied, en de omliggende woningen.

Figuur 13 Zoekgebied Zeehaven - harde belemmeringen



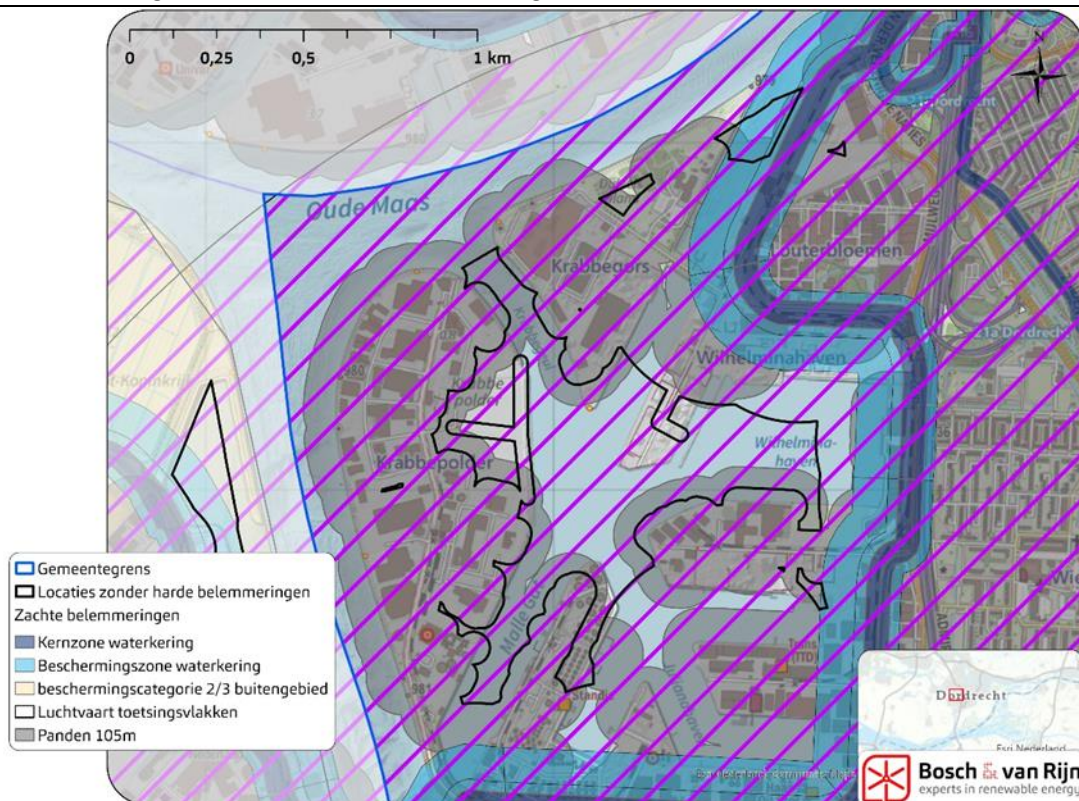
Naast de harde belemmeringen aanwezig in het zoekgebied ligt het Zeehavengebied onder een luchtvaarttoetsing vlak, waarbij toetsing vanuit het bevoegd gezag moet uitwijzen of de ontwikkeling van windenergie geen belemmering vormt voor de luchtvaartveiligheid. Daarnaast ligt er een waterkering in het zoekgebied. De kernzone en het omliggende beschermingsgebied zijn beschermd vanwege het grote belang aangaande de externe veiligheid. Windturbines kunnen falen, waardoor een deel van de waterkering beschadigd raakt. Daarom zal er getoetst moeten worden wat het effect van een windturbine op de dijk is, en of het toegenomen risico aanvaardbaar is. Bepaalde dijksegmenten zijn belangrijker dan andere en daarom is er op voorhand geen eenduidige uitspraak te doen over de kansen voor de ontwikkeling van windturbines in de buurt van een waterkering. Een grote rol speelt de waterkering in dit gebied niet omdat maar een klein deel van de locaties zonder harde belemmeringen overlapt met de beschermingszone van een waterkering.

De ruimte voor havengebonden en risicorelevante bedrijvigheid in Zuid-Holland en Dordrecht is beperkt. Dit vraagt uiteindelijk om maatwerk bij de definitieve locatiekeuze. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van huidige activiteiten met risico's conform het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en de effecten op de uitgeefbaarheid van de (erfpacht)gronden. Daarnaast zijn er terreinen gelegen die bedoeld zijn voor de opslag van bulk chemicaliën en aardolieproducten (open procesinstallaties). Deze installaties mogen niet binnen de maximale werpafstand bij nominaal toerental van een windturbine komen te liggen. Het aspect externe veiligheid is daarom zeer relevant in dit gebied.

In dat kader heeft het college van burgemeester en wethouders een Risicogebied externe veiligheid voor een groot deel van de zeehaven vastgesteld op basis van artikel 5.16 van het Bkl. Het plaatsgebonden risico ($PR10^{-6}$) van de in het gebied aanwezige bedrijven mag deze veiligheidscontour niet overschrijden.

Om het havengebruik, de scheepvaart en de navigatiemogelijkheden op zicht niet te belemmeren is het onwenselijk om windturbines direct aan vaarwegen, dan wel direct aan de havenbekkens te plaatsen (50 meter vanuit de oever). Ook de aanwezigheid van wal- en scheepsradar, de mogelijke verstoring hierop die door windturbines kan worden veroorzaakt en de gevolgen hiervan op de scheepvaart kunnen de ontwikkeling van windturbines belemmeren.

Figuur 14 Zoekgebied Zeehaven - zachte belemmeringen



4.5.1 *Potentie energieopwekking*

In dit zoekgebied kunnen maximaal 10 windturbines worden geplaatst op land. Uitgaande van moderne turbines met een opwekcapaciteit van ca. 5 GWh per jaar is de maximale potentie van dit zoekgebied ca. 100 GWh per jaar.

4.5.2 *Voorlopige conclusie haalbaarheid*

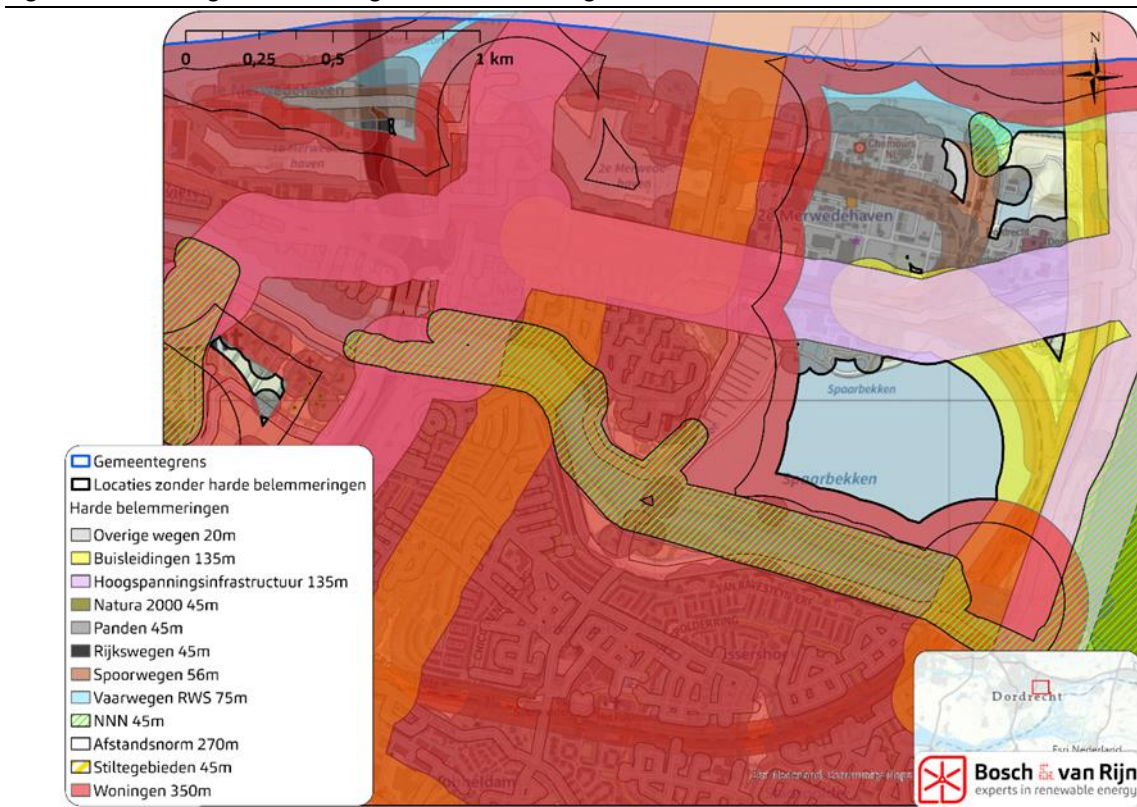
Aangezien windturbines uitstekend passen binnen het industriële karakter van het havengebied en er met een 'ad-random-opstelling' mogelijk potentie is voor

maximaal 10 moderne windturbines is het zeehavengebied geschikt voor de ontwikkeling van windturbines. Het havengebruik, de scheepvaart en externe veiligheidsvraagstukken kunnen echter uitdagingen vormen bij de ontwikkeling van windturbines.

4.6 Zoekgebied 6: Grote Rug

Zoekgebied de grote rug ligt op de Spaarbekken tussen de Merwedepolder en de Stadspolders, ten zuiden van de 2^e Merwede Haven. Harde belemmeringen in het gebied zijn weergegeven in Figuur 15. Het gaat hierbij om de aanwezige woningen, panden, buisleidingen en hoogspanningsinfrastructuur. Ook moet er rekening gehouden worden met het Natuurnetwerk Zuid-Holland en de stiltegebieden in het oosten van het zoekgebied. Het onbelemmerde gebied betreft de 'snippers' zonder harde belemmeringen rond het Spaarbekken.

Figuur 15 Zoekgebied Grote Rug - harde belemmeringen



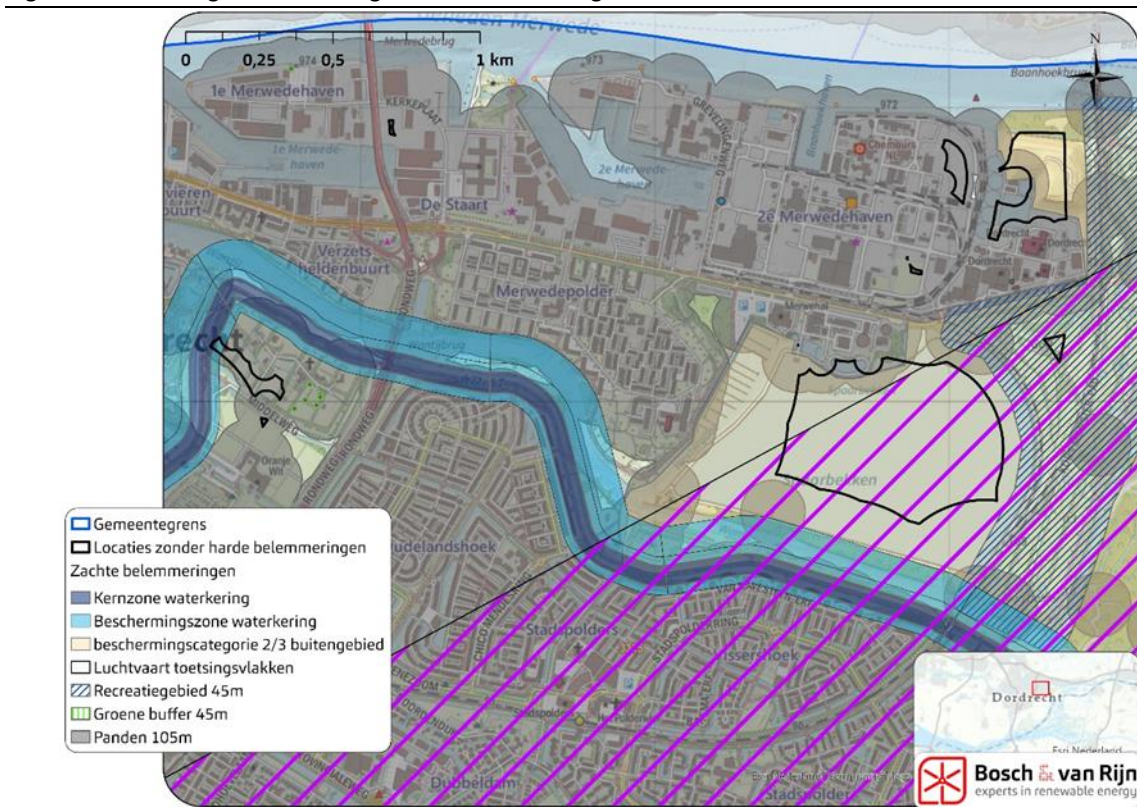
Naast de harde belemmeringen aanwezig in het zoekgebied is er sprake van zachte belemmering, zoals weergegeven in Figuur 16. Het zoekgebied ligt in een luchtvaarttoetsing vlak, waarbij toetsing vanuit het bevoegd gezag moet uitwijzen of de ontwikkeling van windenergie geen belemmering vormt voor de luchtvaartveiligheid.

Het zoekgebied bestaat grotendeels uit oppervlaktewater. Het betreft het spaarbekken de Grote Rug. Dit brengt extra civieltechnische uitdagingen met

zich mee bij de eventuele ontwikkeling van windturbines. Ook heeft het spaarbekken een drinkwaterfunctie. Deze functie wordt alleen toegepast in noodsituaties.

De beschermingscategorie 2 buitengebied betreft een aantal gebieden en specifieke waarden die de provincie in stand wil houden omdat ze landschappelijk, ecologisch of qua gebruikswaarde bijzonder en kwetsbaar zijn. Ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden zijn mogelijk, maar met inachtneming van het in stand houden van de specifieke waarden. Beschermingscategorie 3 buitengebied betreft ook deze instandhouding van verschillende aanwezige landschappen. De provincie hecht waarde aan onbebouwde en open landschappen. Nieuwe ontwikkelingen in het gebied moeten bijdragen aan het in stand houden, benutten en versterken van deze bestaande gebiedskwaliteiten. De provincie wil hiermee verrommeling en versnippering van het landschap tegengaan.

Figuur 16 Zoekgebied Grote Rug - zachte belemmeringen



4.6.1 *Potentie energieopwekking*

In dit zoekgebied kunnen maximaal 7 windturbines worden geplaatst op land. Uitgaande van moderne turbines met een opwekcapaciteit van ca. 5 GWh per jaar is de maximale potentie van dit zoekgebied ca. 35 GWh per jaar.

4.6.2 *Voorlopige conclusie haalbaarheid*

Aangezien windturbines uitstekend passen binnen het industriële karakter van het havengebied en er met een 'ad-random-opstelling' mogelijk potentie is voor maximaal 10 moderne windturbines is het zeehavengebied geschikt voor de ontwikkeling van windturbines. Het havengebruik, de scheepvaart en externe veiligheidsvraagstukken kunnen echter uitdagingen vormen bij de ontwikkeling van windturbines.



Uitwerking per zoekgebied





Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
www.boschenvanrijn.nl

