



Aviation Consultants

24.171.10 • april 2025

Helikopterbereikbaarheid zoekgebied 6/7

Verkenning voor PlanMER Partiële Herziening PNZ

Helikopterbereikbaarheid zoekgebied 6/7

Verkenning voor PlanMER Partiële Herziening PNZ

Voor

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Directoraat-generaal Water en Bodem
Rijnstraat 8
Den Haag

Door

To70
Oranjevuitensingel 6
2511 VE Den Haag, Nederland
tel. +31 (0)70 3922 322
Email: info@to70.nl

Den Haag, april 2025

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Achtergrond en doel.....	4
1.2	Verkennd karakter	5
1.3	Doelgroep en leeswijzer	5
1.4	Tijdslijn uitvoering	5
2	Helikopterbereikbaarheid	6
2.1	Definitie bereikbaarheid.....	6
2.2	Aanpak bepalen bereikbaarheid.....	6
3	Offshore helikoptervliegprocedures	8
3.1	Vliegprocedures voor normale zichtomstandigheden (VFR & VMC)	8
3.2	Vliegprocedures voor verminderde zichtomstandigheden (IFR & IMC)	9
3.3	Samenvatting weerslimieten	10
4	Weerstatistiek.....	11
4.1	Wolkendek en zicht.....	11
4.2	Windsnelheid en windrichting	12
4.3	Inzet procedures op basis van zicht en wind	13
5	Obstakelseparatie	15
5.1	Vormen ARA-procedures.....	15
5.2	Vormen PinS-procedures	16
5.3	Vormen VFR-procedures	17
6	Referentie-situatie en beschouwde windpark-varianten	18
6.1	Varianten	18
7	Effecten op helikopterbereikbaarheid.....	20
7.1	Bereikbaarheid per individuele procedure	20
7.2	Resulterende bereikbaarheid.....	20
7.3	Getrechterde varianten.....	26
8	Slotwoord	27
	Bijlage A: Over scheepvaart.....	29
	Bijlage B: Aanvullende analyses uiterste getrechterde-varianten.....	30

1 Inleiding

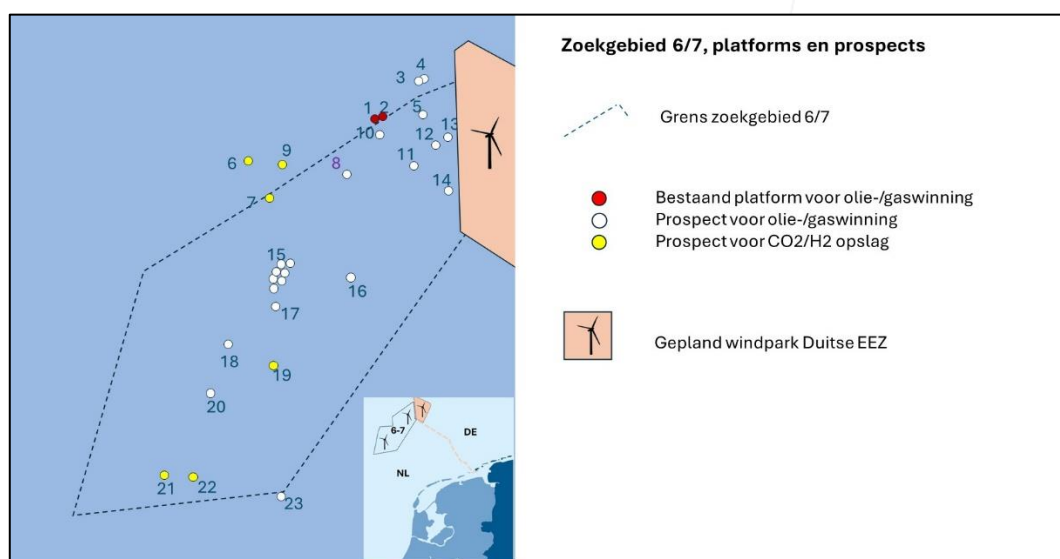
In opdracht van het Directoraat Generaal Water en Bodem (DGWB) van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft To70 de effecten ingeschat op helikopterbereikbaarheid voor verschillende indelingen van zoekgebied 6/7 voor windenergie. In dit document zijn de resultaten van deze inschatting vastgelegd.

Het inschatten van de effecten op helikopterbereikbaarheid van bestaande en mogelijke toekomstige platforms (zogenoeten 'prospects') is onderdeel van de onderzoeken voor de Partiële Herziening van het Programma Noordzee 2022-2027.

1.1 Achtergrond en doel

In de Partiële Herziening van het Programma Noordzee 2022-2027 (PH) worden nieuwe windenergiegebieden aangewezen voor de periode na 2031. De opgave voor de Partiële Herziening is om ruimte te vinden voor tenminste 23-26 GW aan windenergie. Hiervoor worden drie gebieden in de Noordzee beschouwd. Zoekgebied 6/7 is één van deze gebieden.

Zoekgebied 6-7 bevindt zich zo'n 150 kilometer ten noorden van Den Helder, en grenst aan een gepland windgebied in de Duitse Exclusieve Economische Zone (EEZ). Binnen en nabij de grens van zoekgebied 6/7 bevinden zich een aantal bestaande mijnbouwplatforms en diverse prospects voor mijnbouw en CO₂/H₂ opslag. Deze huidige en toekomstige mijnbouwplatforms zijn (of kunnen) uitgerust worden met een helikopterdek om ze bereikbaar te maken met helikopters. De bereikbaarheid wordt ondermeer beïnvloed door de beschikbare vrije ruimte rondom het helikopterdek. Een windpark nabij het helikopterdek kan deze beschikbare ruimte verkleinen en daarmee een effect hebben op de bereikbaarheid van het (toekomstige) platform. Wat de vorm en grootte van het windgebied wordt is nog in onderzoek. Ook is in dit stadium nog niet duidelijk welke prospects tot exploitatie of ontwikkeling worden gebracht.



Figuur hierboven: Grens van zoekgebied 6-7, de bestaande mijnbouwplatform en de prospect-locaties.

De aanwijzing van windenergiegebieden is een eerste formele stap in het komen tot een locatiekeuze voor toekomstige windparken. In een tweede formele stap worden kavelbesluiten genomen. Kavelbesluiten kunnen volgens de Wet windenergie op zee alleen in aangewezen windenergiegebieden worden genomen. Voorafgaand aan het aanwijzen van windenergiegebieden worden zoekgebieden in kaart gebracht en onderzocht. Dit onderzoek wordt beschreven in een planMER. Op basis van het planMER en de daarvoor uitgevoerde onderzoeken neemt het kabinet een besluit over de aanwijzing van windenergiegebieden.

1.2 Verkennend karakter

Het inschatten van de effecten op helikopterbereikbaarheid van bestaande en mogelijke toekomstige platforms binnen en nabij zoekgebied 6/7 is onderdeel van de onderzoeken voor het planMER. Veelal gaat het in het planMER-stadium om kwalitatieve of semi-kwantitatieve inschattingen. De precieze kaders en uitgangspunten moeten nog worden vastgesteld. De uitgevoerde inschatting van de helikopterbereikbaarheid moet daarom beschouwd worden als richtinggevend van aard voor te maken keuzes. Een preciezere analyse is mogelijk in een latere fase, als kaders en uitgangspunten concreter zijn. Bijvoorbeeld: welke prospects kansrijk zijn voor realisatie en wat de grootte en vorm van het windgebied wordt.

1.3 Doelgroep en leeswijzer

De doelgroep voor dit rapport zijn beleidsmedewerkers en adviseurs op andere terreinen dan offshore helikopteroperaties en helikopterbereikbaarheid. Hoewel technisch van aard, is dit rapport geschreven om zoveel mogelijk ook voor deze doelgroep begrijpbaar te zijn. Beschrijvingen van de helikoptervliegoperatie zijn om deze reden sterk vereenvoudigd en kunnen afwijken van de zuivere definities en gebruikelijk jargon in de luchtvaart.

1.4 Tijdslijn uitvoering

Deze opdracht is uitgevoerd over de periode Q3 2024 t/m Q2 2025.

- De analyses voor de in H6 opgenomen 'combinatievarianten' van de windparken hebben plaatsgevonden in Q3 van 2024;
- De analyses de in bijlage B opgenomen uiterste 'getrechterde varianten' van de windparken heeft plaatsgevonden in Q4 van 2024;
- Deze rapportage is definitief afgerond in Q2 van 2025.

2 Helikopterbereikbaarheid

2.1 Definitie bereikbaarheid

Bereikbaarheid in deze studie wordt gedefinieerd als het percentage van de tijd dat de helikopter veilig kan landen op en opstijgen van het platform binnen het tijdsvenster dat wordt gebruikt voor helikopteroperaties.

- Veilig landen en opstijgen wordt gedefinieerd als: een landing en opstijging volgens de huidige internationale normen of richtlijnen;
- Het helikoptertijdsvenster wordt gedefinieerd als het tijdsvenster waarin de helikopters naar en vanaf het platform kunnen vliegen.

De bereikbaarheid (het bereikbaarheidspercentage) kan beïnvloed worden door:

- 1) Het type vliegprocedure;
- 2) De weersomstandigheden ten tijde van de vlucht;
- 3) De beschikbare ruimte om de procedures te kunnen vliegen;
- 4) De indeling van het platform;
- 5) Turbulentie veroorzaakt door windparken/windturbines;
- 6) Eventuele noodzaak tot omvliegen.

De punten 1 t/m 3 worden meegenomen in deze bereikbaarheidsanalyse¹.

2.2 Aanpak bepalen bereikbaarheid

De bereikbaarheid is als volgt bepaald:

- De opdrachtgever heeft verschillende varianten opgesteld voor de indeling van het windgebied en kwalificaties gegeven, en heeft een kwalitatieve schaalindeling gemaakt voor het mogelijke berekende verlies aan bereikbaarheid.

¹ De punten 4, 5, 6 worden niet expliciet meegenomen in de analyse. Hierover het volgende:

- Punt 4: Indeling van het helikopterdek. De indeling van het helikopterdek kan van invloed zijn op het kunnen uitvoeren van vliegprocedures vanuit of in bepaalde richtingen vanwege de oriëntatie van de obstakelvrije sector van het helikopterdek en de aanwezigheid van eventuele obstakels zoals hijskranen en fakkels buiten de obstakelvrije sector. De beperking kan gemitigeerd worden door een het uitvoeren van een zogeheten Performance class 2 with Defined Limited Exposure (PC-DLE) procedure, waarbij voor korte tijd ('0-90 sec") geaccepteerd wordt dat een take-off of landing niet tegen de wind in uitgevoerd kan worden.
- Punt 5: Turbulentie veroorzaakt door windparken/windturbines. Turbulentie van windturbines kan effect hebben op een veilige uitvoering van de helikopter operaties als deze turbulentie van dien aard is dat het een risico vormt. Er bestaan geen algemeen geaccepteerde afstandsmaten voor wanneer deze turbulentie een risico vormt of niet. Voor zover bekend zijn er geen helikopteroperators die turbulentie van windturbines als een groot risico zien. Voor offshore helikopteroperaties is daarom aangenomen dat de reeds bestaande veiligheidsmarges (zoals afstandseisen tot obstakels) voldoende groot zijn om het risico te ondervangen.
- Punt 6: Eventuele noodzaak tot omvliegen. Omvliegen heeft geen direct effect op het wel of niet kunnen bereiken van het platform (het bereikbaarheidspercentage), maar uit zich in hogere operationele kosten.

- De voorwaarden om een vliegprocedure te kunnen vliegen (met name eisen en de weersomstandigheden en eisen aan de benodigde ruimte) zijn geïnventariseerd. Dit is gedaan door het raadplegen van regelgeving en helikopterexperts.
- Door het analyseren van historische weersgegevens is bepaald hoe vaak in het verleden voldaan is aan de voorwaarden om een bepaalde vliegprocedure te kunnen vliegen.
- Met een helikopterexpert is visueel ingeschat welke procedures ingepast kunnen worden binnen de ruimte van ieder variant van het windpark, en wat de bereikbaarheid op basis van de vliegprocedures die na inpassing mogelijk zijn.
- Het verlies aan bereikbaarheid is berekend door de bereikbaarheid van iedere variant te vergelijken met de bereikbaarheid in de referentiesituatie.

In de volgende hoofdstukken wordt hier verder op ingegaan.

3 Offshore helikoptervliegprocedures

Offshore helikopteroperaties boven de Noordzee kunnen worden uitgevoerd onder normale en verminderde zichtomstandigheden. Er bestaan verschillende typen vliegprocedures om offshore te vliegen. Welke manier mogelijk is hangt af van de vereiste zichtomstandigheden.

Vliegprocedures kennen specifieke eisen voor gebruik tijdens of buiten de daglichtperiode. Hieronder worden verschillende offshore vliegprocedures beschreven samen met de hieraan gestelde zichteisen (vanwege het verkennende karakter van deze studie alleen voor de daglichtperiode). De vereiste zichtomstandigheden worden uitgedrukt in de minimale hoogte van het wolkendek en de minimale afstand van het horizontale zicht.

3.1 Vliegprocedures voor normale zichtomstandigheden (VFR & VMC)

Bij normale zichtomstandigheden, "Visual Meteorological Conditions" (VMC) kan gevlogen worden volgens Visual Flight Rules (VFR). Bij navigatie onder VMC moet er zicht zijn met de grond- of het wateroppervlak en moet er voldoende zicht zijn om obstakels en andere vliegtuigen kunnen vermijden. Een voorbeeld is het vliegen zonder wolken of onder het wolkendek door².

VFR Offshore

Om offshore VFR te vliegen gelden de volgende wettelijke eisen:

- Wolkendek ≥ 600 ft
- Horizontaal zicht ≥ 1500 m.³

Shuttling

Bij shuttling maakt de helikopter korte vluchten tussen verschillende platforms. Voor shuttling is de maximale afstand tussen twee platforms 10 NM (~18,5 KM)⁴. Voor shuttling gelden de volgende wettelijke eisen:

- Wolkendek ≥ 300 ft
- Horizontaal zicht ≥ 2000 m.

VFR binnen windpark

De regelgeving stelt geen aparte eisen aan VFR vliegen binnen een windpark. Operator CHC stelt zelf de volgende eisen voor vliegen binnen het windpark.

- Wolkendek ≥ 600 ft
- Horizontaal zicht ≥ 4000 m.⁵

² Niet de gehele vlucht van herkomst tot bestemming hoeft in VMC-omstandigheden plaats te vinden. Het is ook mogelijk dat alleen het laatste deel onder VMC-omstandigheden uitgevoerd wordt (waarbij er via een enroute descent, ARA of PinS procedure (zie 3.2) buiten het windpark gedaald wordt tot VMC-omstandigheden.)

³ Sommige operators zoals CHC hebben als aanvullende eis dat obstakel op 2 NM zichtbaar moeten zijn.

⁴ Indien de afstand tussen twee platforms meer is dan 10 NM moet er gevlogen worden volgens de VFR offshore eisen of dient er een instrument nadering te worden uitgevoerd.

⁵ Sommige operators zoals CHC hebben als aanvullende eis dat obstakels tot op 2 NM zichtbaar moeten zijn.

3.2 Vliegprocedures voor verminderde zichtomstandigheden (IFR & IMC)

Bij verminderde zichtomstandigheden waarbij zicht met de grond ontbreekt of onzeker is, opereert de helikopter met hulp van navigatie-instrumenten onder Instrument Flight Rules (IFR). Dergelijke verminderde zichtomstandigheden worden Instrument Meteorological Conditions (IMC) genoemd. Een voorbeeld is het vliegen door de wolken of boven de wolken.

Airborne Radar Approach (ARA)

ARA-procedures zijn gebaseerd op het gebruik van de weerradar van de helikopter. De weerradar kan ook obstakels detecteren, zoals schepen en mijnbouwplatforms. Omdat de radar geen informatie geeft over de hoogte van de gedetecteerde obstakels moet bij ARA altijd langs de gedetecteerde obstakels worden gevlogen (en niet eroverheen).

1) ARA "in de wind"

De volledige nadering wordt tegen de wind in uitgevoerd.

- Wolkendek ≥ 200 ft
- Horizontaal zicht ≥ 1400 m.

2) ARA gevolgd door een (visuele) circling manoeuvre:

De nadering hoeft niet volledig tegen de wind in worden uitgevoerd. Enige zij- of staartwind is toegestaan. Op het einde van de nadering wordt eventueel een korte, gebogen route in visuele zichtomstandigheden rond het helidek gevlogen om de helikopter in de juiste landingspositie - tegen de wind in - te positioneren.

- Wolkendek ≥ 300 ft
- Horizontaal zicht ≥ 1400 m.

Point-in-Space (PinS)

Een PinS-nadering is een nauwkeurige naderingsprocedures die gebruik maakt van satellietnavigatie. Een PinS nadering moet zo ontworpen worden dat deze altijd vrij is van obstakels. Als de nadering niet obstakel vrij is, kan deze niet worden gevlogen.

PinS procedures worden veelal ontworpen voor specifieke situaties zoals een route door bergachtig terrein, maar ook voor bepaalde bestemmingen zoals ziekenhuizen. Het gebruik in de offshore is nog nieuw.

De eisen voor een PinS nadering zijn⁶:

- Wolkendek ≥ 300 ft
- Horizontaal zicht ≥ 1500 m.

⁶ De exacte eisen hangen van het ontwerp af.

En-route descent

Een en-route descent procedure is (naast ARA en PinS) een derde manier om vanuit een situatie met verminderd zicht (IMC) naar een situatie met normaal zicht (VMC) te dalen. De enroute descent procedure is door het gebruik van de weerradar voor obstakeldetectie vergelijkbaar met de ARA, met het verschil dat er niet daadwerkelijk geland hoeft te worden. Vanaf het moment dat de helikopter onder het wolkendek is gedaald en in VMC-condities vliegt, kan visueel naar de bestemming worden gevlogen.

De eisen voor een en-route descent zijn:

- Wolkendek ≥ 600 ft
- Horizontaal zicht ≥ 4000 m.

3.3 Samenvatting weerslimieten

De tabel hieronder vat de eisen samen die regelgeving stelt aan offshore vliegprocedures.

Procedure	Eis	Referentie
ARA-nadering in de wind	Wolkendek ≥ 200 ft	AMC 1 to EASA SPA.HOFO.125 (c)(1)(i) ⁷
	Horizontaal zicht ≥ 1400 m.	AMC 1 to EASA SPA.HOFO.125 (e) ⁸
ARA-nadering gevolgd door cirkelmanoeuvre	Wolkendek ≥ 300 ft,	AMC 1 to EASA SPA.HOFO.125 (c)(2)(i) ⁹
	Horizontaal zicht ≥ 1400 m.	AMC 1 to EASA SPA.HOFO.125 (e) ¹⁰
PinS nadering	Wolkendek ≥ 300 ft	AMC1 to SPA.PINS-VFR.100 table 1
	Horizontaal zicht ≥ 1500 m.	AMC1 SPA.PINS-VFR.100 en NL AIP ENR 1.2
VFR Offshore	Wolkendek ≥ 600 ft	EASA CAT.OP.MPA.247
	Horizontaal zicht ≥ 1500 m.	EASA SERA 5001(**a) en NL AIP ENR 1.2 ¹¹
VFR Shuttling	Wolkendek ≥ 300 ft	EASA SPA.HOFO.130
	Horizontaal zicht ≥ 2000 m.	

Naast de eisen vanuit regelgeving kunnen helikopteroperators zelf aanvullende of strengere eisen stellen. Zo heeft helikopteroperator CHC de eis om bij VFR offshore operaties binnen 2 NM (~3,7 km) zicht te hebben op de bestemming of obstakels. Ook zijn er specifieke vliegoperaties die niet onderscheiden worden in regelgeving maar waarvoor de helikopteroperators zelf de eisen hebben opgesteld en afgestemd met de luchtvaartautoriteiten.

Procedure	Eis	Referentie
VFR 'binnen het windpark'	Wolkendek ≥ 600 ft	CHC Operators handbook and Checklist
	Horizontaal zicht ≥ 4000 m.	
En-route descent / cloudbreak	Wolkendek ≥ 600 ft	CHC Operators handbook and Checklist
	Horizontaal zicht ≥ 4000 m.	

⁷ Aangenomen is dat wolkendek en Minimum Decent Height MDH gelijk zijn.

⁸ Aangenomen is dat horizontaal zicht en 'decision range' 0,75 NM (=1400 meter) gelijk zijn

⁹ Aangenomen is dat wolkendek en Minimum Decent Height MDH gelijk zijn.

¹⁰ Aangenomen is dat horizontaal zicht en 'decision range' 0,75 NM (=1400 meter) gelijk zijn

¹¹ Visibility 1500 m. (Note 2a.), cloudbase: "Clear of cloud and with the surface in sight"

4 Weerstatistiek

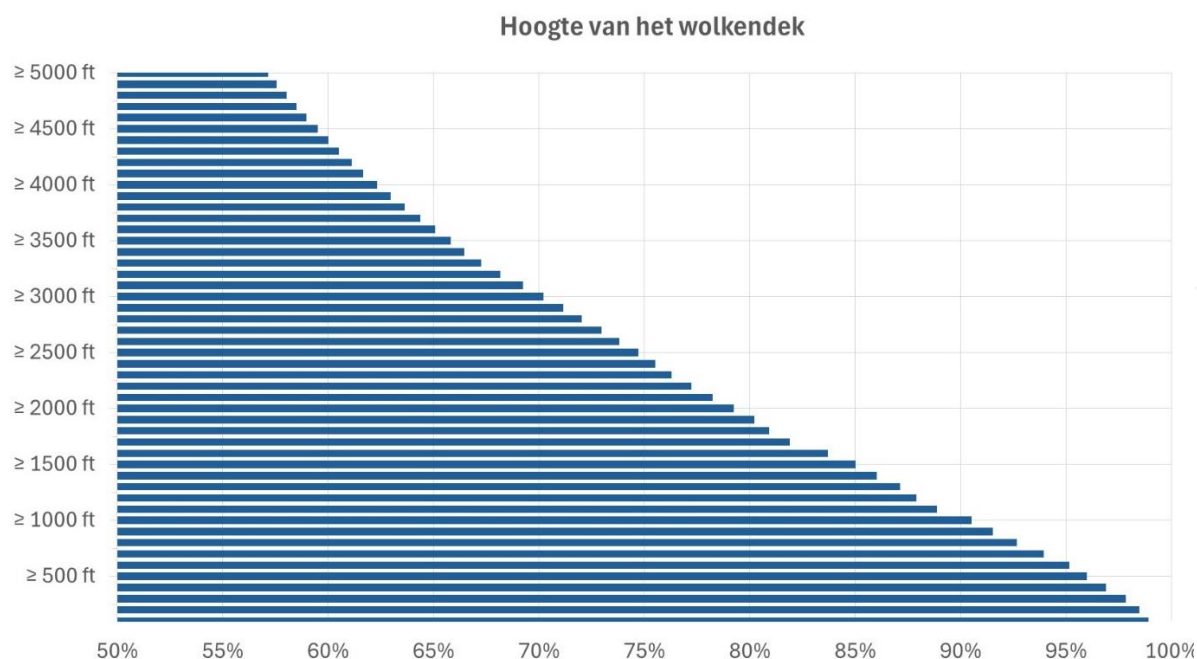
Aan de rand van zoekgebied 6-7 ligt het bestaande olie- en gasproductieplatform F3-FB1 samen met nabijgelegen 'loading terminal' F3 OLT. Het platform wordt door het KNMI als weerstation¹² gebruikt en registreert automatisch per halfuur de actuele weerscondities waaronder zicht en wind. Deze data is beschikbaar voor analyse doeleinden¹³.



4.1 Wolkendek en zicht

Wolkendek¹⁴

De grafiek hieronder toont hoe vaak het wolkendek in de periode 2019-2023 hoger is dan een bepaalde hoogte.



Grafiek: Minimale hoogte van het wolkendek in percentage van de tijd.

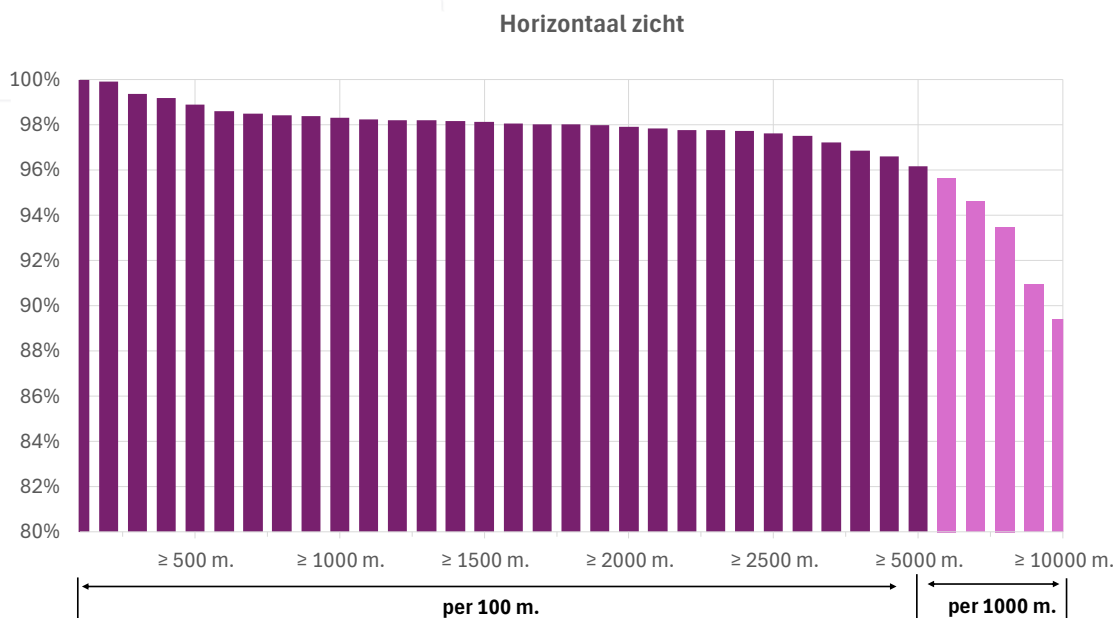
¹² Het weerstation op F3-FB-1 gebruikt METAR (Meteorological Aerodrome Report)-code EHFD

¹³ De waarnemingen worden aangeboden via het ASOS netwerk en zijn o.a. te downloaden via https://mesonet.agron.iastate.edu/request/download.phtml?network=NL_ASOS#

¹⁴ Wolkendek. In een METAR bericht worden verschillende wolkendichtheden gerapporteerd. Voor de analyse is de laagste wolkhoogte van 'broken' of 'overcast' gebruikt.

Zicht

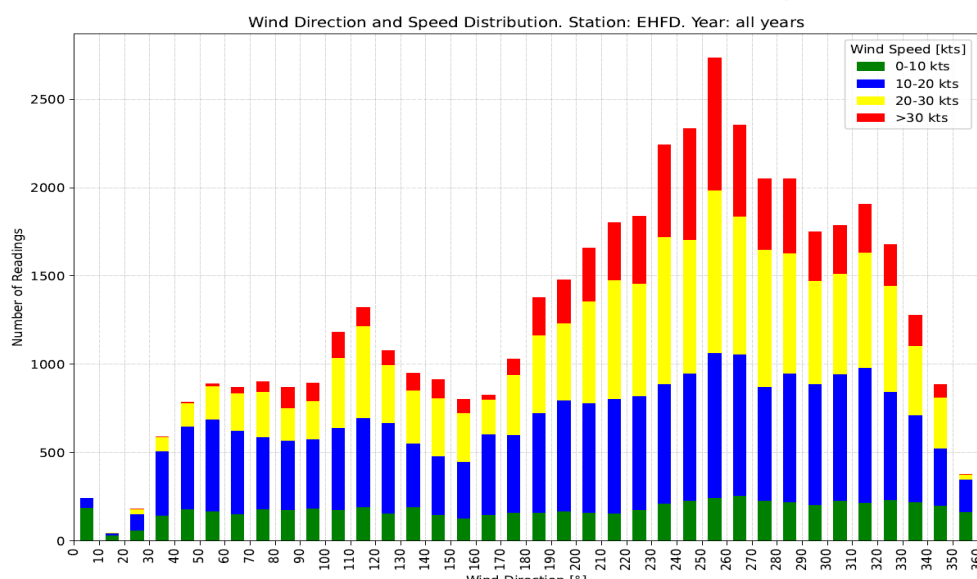
De grafiek hieronder toont hoe vaak het zicht in de periode 2019-2023 groter is dan een bepaalde afstand.



Grafiek: Het minimale zicht als percentage van de tijd.

4.2 Windsnelheid en windrichting

De grafiek hieronder toont de windsnelheid en windrichting tussen 2019 en 2024. Te zien is dat de meeste wind voorkomt vanuit het zuidwesten (250 graden), met ook veelvuldig wind uit de gehele westelijke kant van de windroos (180 tot bijna 360 graden).

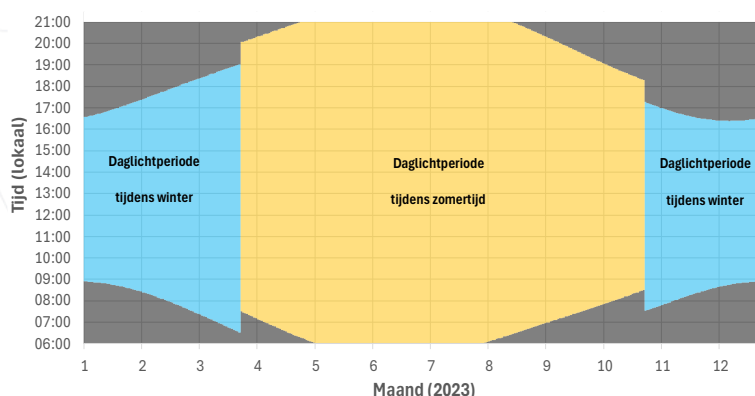


4.3 Inzet procedures op basis van zicht en wind

Zicht

De data voor de jaren 2019-2023 is gebruikt om te analyseren hoe vaak deze voldoet aan de limieten van de hiervoor beschreven procedures.

De toetsing aan de eisen is gedaan binnen de daglichtperiode, en binnen de openingstijden van de luchthaven Den Helder (06:00 – 21:00 LT). Ter illustratie toont de figuur hiernaast het verloop van het daglicht over het jaar 2023. Binnen de openingstijden van Den Helder airport (06:00 – 21:00 LT) is 80% van de data binnen de daglichtperiode (en 20% daarbuiten).



Er is getoetst over een periode van 30 minuten (dezelfde tijdspanne als de tijdspanne waarin de weerdata geregistreerd is), en over een periode van 60 minuten. Per tijdsperiode is gekeken naar de slechtste condities (laagste wolkendeck en laagste zichtbaarheid) die in die periode voorkomen. De statistieken voor periodes van 60 minuten zullen daarom vaak iets slechter zijn dan die voor periodes van 30 minuten. Verondersteld wordt dat een aaneengesloten periode van 60 minuten waarin voldaan moet worden aan de eisen beter aansluit bij de operationele praktijk.

De onderstaande tabel geeft aan hoeveel procent van de tijd wordt voldaan aan de eisen voor de verschillende procedures. Bijvoorbeeld, voor 95.3 % van de tijd zal voor minstens een uur worden voldaan aan de vereiste weerscondities voor een ARA-nadering in de wind.

Procedure	Eis	30 min.	60 min.
ARA-nadering in de wind	Wolkendeck ≥ 200 ft	97.6%	95.3%
	Horizontaal zicht ≥ 1400 m.		
ARA-nadering gevolgd door cirkelmannoeuvr	Wolkendeck ≥ 300 ft,	97.0%	94.2%
	Horizontaal zicht ≥ 1400 m.		
PinS nadering	Wolkendeck ≥ 300 ft	97.0%	94.2%
	Horizontaal zicht ≥ 1500 m.		
VFR Shuttling	Wolkendeck ≥ 300 ft	96.3%	92.7%
	Horizontaal zicht ≥ 2000 m.		
VFR offshore	Wolkendeck ≥ 600 ft	94.4%	89.3%
	Horizontaal zicht ≥ 1500 m.		
VFR 'binnen het windpark'	Wolkendeck ≥ 600 ft	93.7%	88.0%
	Horizontaal zicht ≥ 4000 m.		
En-route descent / cloudbrake	Wolkendeck ≥ 600 ft	93.7%	88.0%
	Horizontaal zicht ≥ 4000 m.		

Wind

Offshore helikoptervluchten (zowel ARA, PinS, VFR) zijn niet toegestaan wanneer de windsnelheid meer dan 60 knopen bedraagt¹⁵. Op basis van de geregistreerde 30 minuten data voor de jaren 2019-2023 komen windsnelheden van meer dan 60 knopen voor in minder dan 0,01% van de tijd (gemiddeld op minder dan 2 dagen per jaar).

¹⁵ EASA SPA.HOFO.135

5 Obstakelseparatie

Bij het navigeren van een helikopter moet er voldoende afstand worden gehouden tot het grondoppervlak (of water) en obstakels. Vanwege verschillen in navigatienauwkeurigheid en waarnemingsmogelijkheden van obstakels in of langs de vliegroute, hebben de hiervoor beschreven procedures elk verschillende obstakelseparatie-eisen. Ook deze eisen zijn veelal opgenomen in operationele regelgeving, ontwerpcriteria voor vluchtprocedures en/of de eigen handboeken van de operator.

Voor de bereikbaarheidsanalyse zijn de separatie-eisen van elke vliegprocedure vereenvoudigd tot een aantal vormen. Ter referentie van de grootte worden deze vormen hieronder in blauw geprojecteerd op een lichtgrijze cirkel met straal 5 NM.

Over de 5 NM cirkel en ruimte voor ARA-approaches

Hoeveel ruimte of afstand voor een procedure is vereist hangt af van onder meer regelgeving, ontwerp en operationele uitvoering. Over de toepassing van de ARA eisen in geval van obstakels van meer dan 500 ft, en de benodigde ruimte voor een ARA-nadering bestaan verschillende interpretaties. Voor de analyses is deze studie is uitgegaan dat 5 NM volstaat, maar ter referentie is ook een 6,5 NM cirkel op de kaarten met de windparkvarianten aangegeven als eerste indicatie waar mogelijk extra ruimte nodig is.

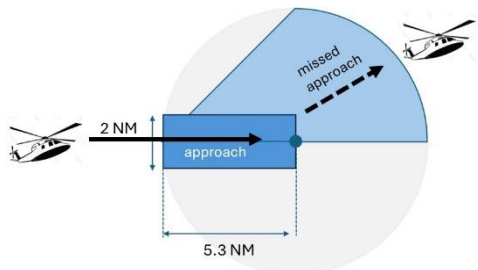
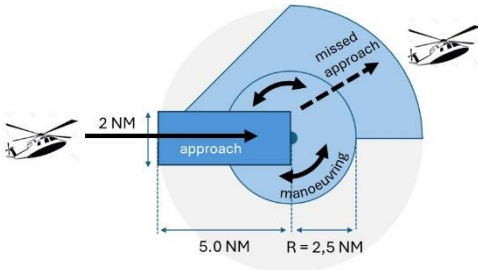
Als regel is gehanteerd dat windturbines vanwege hun hoogte¹⁶ niet aanwezig mogen zijn binnen de donkerblauwe en middelblauwe vormen. Binnen de donkerblauwe ('approach') vormen mogen ook andere obstakels niet aanwezig zijn zoals schepen of mijnbouwplatforms. Binnen de middelblauwe vlakken wordt een enkel mijnbouwplatform of een schip (hoogte < 500 ft) niet als blokkerende belemmering gezien voor het kunnen uitvoeren van de vliegprocedure.

5.1 Vormen ARA-procedures

De gehanteerde vormen voor de inpassing van de ARA-procedures zijn als volgt.

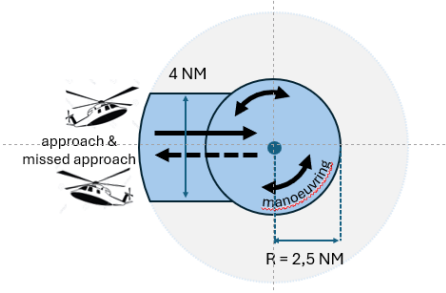
Procedure	Vorm
ARA-nadering in de wind & 'missed approach' (links of rechts afbuigend)	

¹⁶ Er is uitgegaan van windturbines van 1000 ft (~300 meter) hoogte.

Procedure	Vorm
ARA-nadering in de wind & 'missed approach' (links of rechts afbuigend)	
ARA-nadering gevolgd door cirkelmanoeuvre & 'missed approach' (links of rechts afbuigend)	
Vertrek na een ARA nadering	Via de ARA 'missed-approach' corridor

5.2 Vormen PinS-procedures

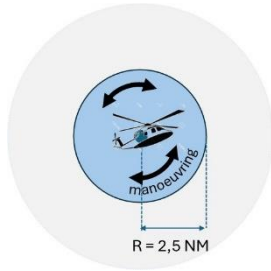
De gehanteerde vorm voor de PinS procedure gaat uit van een turning missed-approach.¹⁷

Procedure	Vorm
PinS nadering & turning missed approach (links of rechtsom via dezelfde corridor)	
PinS vertrek	Via de PinS naderings & missed-approach corridor

¹⁷ PinS procedures voor offshore gebruik is nieuw. Nader ontwerp en onderzoek is nodig om vast te stellen wat het exacte ruimtebeslag is.

5.3 Vormen VFR-procedures

De gehanteerde vormen voor de VFR-procedures zijn als volgt.

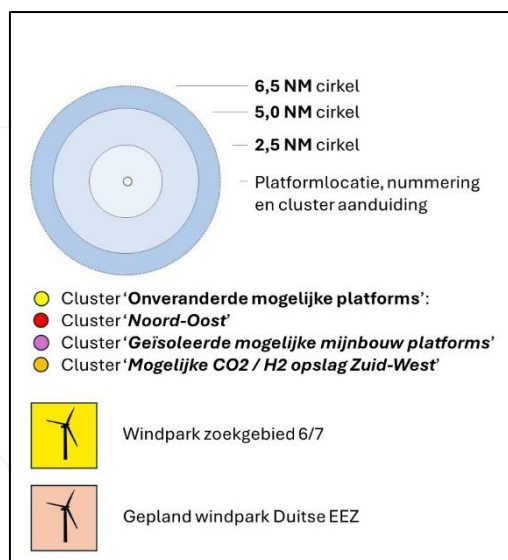
Procedure	Vorm
VFR offshore + VFR shuttling tussen platforms	
VFR binnen het windpark	(Er is een bepaalde minimum ruimte nodig voor het veilig manoeuvreren tussen de windturbines. De aanname voor deze studie is dat de ruimte die er is tussen de turbines in het park voldoende zal zijn.)

6 Referentie-situatie en beschouwde windpark-varianten

Voor zoekgebied 6-7 zijn er diverse varianten ontworpen voor het windgebied. Voor de bereikbaarheidsstudie worden zes van deze varianten beschouwd. Deze zijn aangedragen door de opdrachtgever.

De zes beschouwde windgebied-varianten zijn hieronder afgebeeld op kaarten. De cirkels op de kaarten zijn gebruikt als instrument om de bereikbaarheid te bepalen. De bijbehorende legenda staat hiernaast is van toepassing op alle kaarten.

Voor alle zes de beschouwde varianten geldt dat alle in het zoekgebied aanwezige prospects worden beschouwd als te realiseren platforms met helikopterdek.

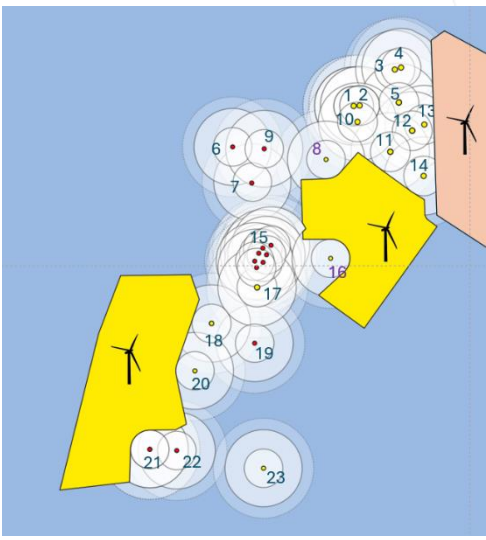
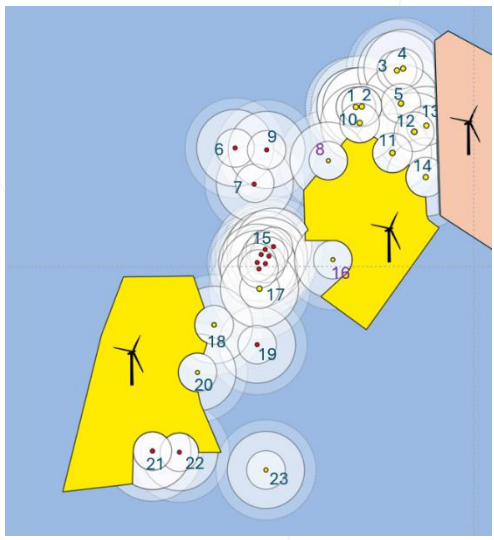
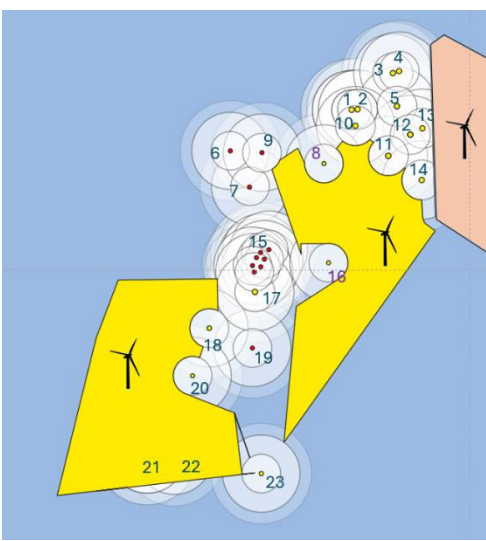
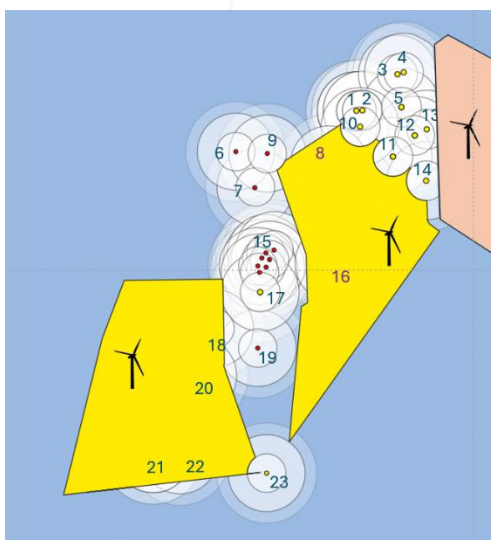


De zes varianten verschillen van elkaar in aanwezigheid en indeling van het windpark en de omvang van de vrije ruimte rondom de prospects. Over de opeenvolgende varianten neemt de omvang van het windpark toe, en de vrije ruimte af rondom de prospects af.

6.1 Varianten

De volgende zes varianten worden beschouwd:

Referentie-situatie	Combinatievariant #0 (uiterste combinatie-variant met minste windenergie, 10,8 GW)
Typering: "geen windpark in zoekgebied 6/7"	Typering: "5 NM vrijhouden + aanvliegroute via brede open zone"

Combinatievariant #3 Typering "2,5 NM vrijhouden + aanlegroute via brede open zone en enige ruimte tussen platforms"	Combinatievariant #9 Typering "2,5 NM vrijhouden + aanlegroute via brede open zone"
	
Combinatievariant #27 Typering "2,5 NM vrijhouden + aanlegroute via smalle open zone"	Combinatievariant #33 (uiterste combinatie-variant met meeste windenergie = 26,7 GW) Typering "Geen ruimtelijke reservering + aanlegroute via smalle open zone"
	

7 Effecten op helikopterbereikbaarheid

7.1 Bereikbaarheid per individuele procedure

Om het effect op de helikopterbereikbaarheid te kunnen bepalen is het volgende aangehouden.

Procedure	Inzetbaarheid (afgerond) ¹⁸	Aanvullend
"ARA"	95 %	Voor de volledige 95% bereikbaarheid moeten er drie of meer aan- en uitvliegrichtingen ingepast kunnen worden verspreid over de verschillende windrichtingen.
"PinS"	95 %	-
"Shuttle "	92,5 %	Maximaal 10 NM tussen twee mijnbouwplatforms
"VFR"	90 %	-
"VFR _{WP} (binnen windpark)"	87,5%	-

7.2 Resulterende bereikbaarheid

Deze paragraaf geeft per platform voor de verschillende varianten:

- de passende procedures De passende procedures voor platform zijn aangegeven middels een teken (✓ of ✕). Daar waar twijfel is of de procedure voor de volledige bereikbaarheid ingepast kan worden, is dit aangegeven met beide tekens (✓ of ✕).
- de geïntegreerde bereikbaarheid, oftewel het hoogste bereikbaarheidspercentage van de procedures die passen voor het platform in de betreffende variant.

De resultaten worden per cluster van platforms gepresenteerd.

¹⁸ Toegekend aan de hand van de afgeronde inzetbaarheidspercentages op basis van historisch weer (60 minuten blokken). ARA (ARA-nadering in de wind: 95,3% en ARA-nadering gevolgd door circling-manoeuvre 94.2%); Pins (PinS nadering: 94.2%), Shuttling (VFR Shuttling: 92.7%), VFR (VFR offshore: 89.3%), VFR_{WP} (VFR 'binnen windpark: 88.0%)

Legenda bij tabellen:

- **Referentie-situatie:** Typering: "geen windpark in zoekgebied 6/7"
- **Combinatievariant #0 (uiterste combinatievariant met minste windenergie):**
Typering: "5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #3:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone en enige ruimte tussen platforms"
- **Combinatievariant #9:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #27:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via smalle open zone"
- **Combinatievariant #33 (uiterste combinatievariant met meeste windenergie):**
Typering "Geen ruimtelijke reservering + aanvliegeroute via smalle open zone"

7.2.1 Bereikbaarheid platforms cluster 1: "Onveranderde mogelijke platforms"

Voor de platforms in cluster 1 zijn de passende procedures en de geïntegreerde bereikbaarheid per variant als volgt:

Platform 1

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform 2

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform 3

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform 4

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Legenda bij tabellen:

- **Referentie-situatie:** Typering: "geen windpark in zoekgebied 6/7"
- **Combinatievariant #0 (uiterste combinatievariant met minste windenergie):**
Typering: "5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #3:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone en enige ruimte tussen platforms"
- **Combinatievariant #9:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #27:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via smalle open zone"
- **Combinatievariant #33 (uiterste combinatievariant met meeste windenergie):**
Typering "Geen ruimtelijke reservering + aanvliegeroute via smalle open zone"

Platform 5

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform 6

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform 7

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform 9

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Legenda bij tabellen:

- **Referentie-situatie:** Typering: "geen windpark in zoekgebied 6/7"
- **Combinatievariant #0 (uiterste combinatievariant met minste windenergie):**
Typering: "5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #3:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone en enige ruimte tussen platforms"
- **Combinatievariant #9:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #27:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via smalle open zone"
- **Combinatievariant #33 (uiterste combinatievariant met meeste windenergie):**
Typering "Geen ruimtelijke reservering + aanvliegeroute via smalle open zone"

Platform 12

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓ / ✗	✓ / ✗	✓ / ✗	✓ / ✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform 13

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✗	✗	✗	✗	✗	✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform(s) 15

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform 17

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Legenda bij tabellen:

- **Referentie-situatie:** Typering: "geen windpark in zoekgebied 6/7"
- **Combinatievariant #0 (uiterste combinatievariant met minste windenergie):**
Typering: "5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #3:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone en enige ruimte tussen platforms"
- **Combinatievariant #9:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #27:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via smalle open zone"
- **Combinatievariant #33 (uiterste combinatievariant met meeste windenergie):**
Typering "Geen ruimtelijke reservering + aanvliegeroute via smalle open zone"

Platform 19

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

7.2.2 Cluster 2: "Noord-Oost"

Voor de platforms in cluster 2 zijn de passende procedures en de geïntegreerde bereikbaarheid per variant als volgt:

Platform 10

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓ / ✗	✓ / ✗	✓ / ✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform 11

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓ / ✗	✓ / ✗	✓ / ✗	✓ / ✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Platform 14

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓ / ✗	✓ / ✗	✗	✗	✗	✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttle	92,5%%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

Legenda bij tabellen:

- **Referentie-situatie:** Typering: "geen windpark in zoekgebied 6/7"
- **Combinatievariant #0 (uiterste combinatievariant met minste windenergie):**
Typering: "5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #3:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone en enige ruimte tussen platforms"
- **Combinatievariant #9:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #27:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegeroute via smalle open zone"
- **Combinatievariant #33 (uiterste combinatievariant met meeste windenergie):**
Typering "Geen ruimtelijke reservering + aanvliegeroute via smalle open zone"

7.2.3 Cluster 3: "Geïsoleerde mogelijke mijnbouw platforms"

Voor de platforms in cluster 3 zijn de passende procedures en de geïntegreerde bereikbaarheid per variant als volgt:

Platform 8

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓ / ✗	✗	✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Shuttle	92,5%	✓	✓	✓	✓	✓	✗
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓ WP
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	87.5%

Platform 16

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓ / ✗	✗	✗	✗	✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Shuttle	92,5%	✓	✓	✓	✓	✓	✗
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓ WP
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	87.5%

Platform 18

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Shuttle	92,5%	✓	✓	✓	✓	✓	✗
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓ WP
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	87.5%

Platform 20

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✗	✗	✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Shuttle	92,5%	✓	✓	✓	✓	✓	✗
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓ WP
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	87.5%

Legenda bij tabellen:

- **Referentie-situatie:** Typering: "geen windpark in zoekgebied 6/7"
- **Combinatievariant #0 (uiterste combinatievariant met minste windenergie):**
Typering: "5 NM vrijhouden + aanvliegroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #3:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegroute via brede open zone en enige ruimte tussen platforms"
- **Combinatievariant #9:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegroute via brede open zone"
- **Combinatievariant #27:** Typering "2,5 NM vrijhouden + aanvliegroute via smalle open zone"
- **Combinatievariant #33 (uiterste combinatievariant met meeste windenergie):**
Typering "Geen ruimtelijke reservering + aanvliegroute via smalle open zone"

Platform 23

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shuttjkl	92,5%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	95%	95%

7.2.4 Cluster 4: "Mogelijke CO2 / H2 opslag Zuid-West"

Voor de platforms in cluster 4 zijn de passende procedures en de geïntegreerde bereikbaarheid per variant als volgt:

Platform 21

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓ / ✗	✗	✗	✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Shuttle	92,5%	✓	✓	✓	✓	✗	✗
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓ WP	✓ WP
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	87.5%	87.5%

Platform 22

	%	Ref.	Var. 0	Var. 3	Var. 9	Var. 27	Var. 33
ARA	95%	✓	✓	✓	✓ / ✗	✗	✗
PinS	95%	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Shuttle	92,5%	✓	✓	✓	✓	✗	✗
VFR	90%	✓	✓	✓	✓	✓ WP	✓ WP
Geïntegreerd		95%	95%	95%	95%	87.5%	87.5%

7.3 Getrechterde varianten

De getrechterde varianten zijn na de combinatievarianten gedefinieerd. De analyse en resultaten zijn beschreven in bijlage B.

8 Slotwoord

Hoe meer vliegprocedures beschikbaar zijn, hoe meer zekerheid er is dat de vliegoperatie kan worden uitgevoerd en eventueel bereikbaarheidsverlies kan worden gecompenseerd.

- PinS-operaties (op voorwaarde dat de (grote) schepen niet beperkend zijn voor de procedure) kunnen grotendeels compenseren voor de impact door het eventueel verlies van ARA-procedures,
- Shuttle-operaties (indien mogelijk) kunnen grotendeels compenseren voor de impact door het verlies van ARA- en PinS-procedures.

De bereikbaarheid voor de onderzochte varianten is samengevat in onderstaande tabel. Verlies aan bereikbaarheid treedt alleen op bij die varianten waarbij het platform volledig ingesloten wordt door het windpark. ARA, PinS of Shuttle operaties zijn dan niet inpasbaar. Er kan dan alleen VFR gevlogen worden met (strengere) zicht eisen voor operaties binnen een windpark.

Uiterste combinatie en getrechterde varianten	Ingeschatte bereikbaarheid	
	2,5 NM rond platforms + ruimte voor aanvliegen*	5,0 NM rond platforms + ruimte voor aanvliegen
Uiterste combinatievariant #0 (met minste windenergie = 10,8 GW)	n.v.t.	Alle 23 platforms: 95%
Uiterste combinatievariant #33 ** (met meeste windenergie = 26,7 GW)	6 platforms: 87.5% 17 platforms: 95%	n.v.t.
Getrechterde variant 'Meest brede Open Zone' nr. 8	1 platform: 87.5% 18 platforms: 95%	Alle 19 platforms: 95%
Getrechterde variant 'Basis Open Zone' nr. 1	1 platform: 87.5% 18 platforms: 95%	Alle 19 platforms: 95%

*) geen obstakelvrije zone rondom CCS-prospect in zuidwesten van zoekgebied 6/7

**) geen obstakelvrije zone rondom 6 platforms

De uitgevoerde inschatting van de helikopterbereikbaarheid is richtinggevend van aard voor te maken keuzes. Een preciezere analyse is mogelijk in een latere fase, als kaders en uitgangspunten concreter zijn. De volgende kanttekening zijn hiervoor relevant:

- Er is nog geen zekerheid welke prospects uiteindelijk gerealiseerd zullen worden en welke niet. Als niet alle prospects worden gerealiseerd, kan de compensatie van de bereikbaarheid door shuttle-operaties afnemen. Immers, de kans wordt groter dat de onderlinge afstanden tussen platforms te groot worden voor shuttling (max. 10 NM). Daarentegen geldt ook dat als niet alle prospects gerealiseerd worden, de inpassingsmogelijkheden voor bijvoorbeeld ARA's toenemen.

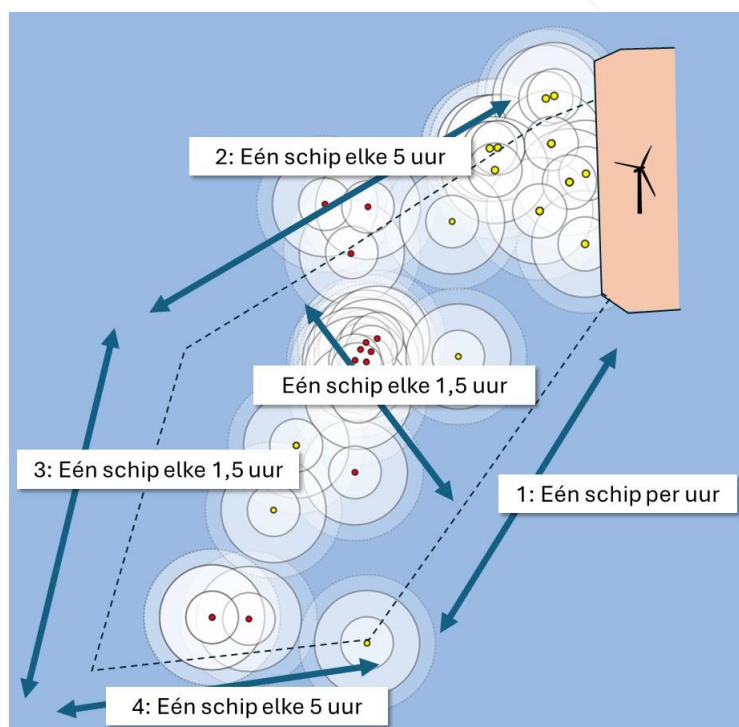
- Over de toepassing van de ARA eisen in geval van obstakels van meer dan 500 ft, en de benodigde ruimte voor een ARA-nadering bestaan verschillende interpretaties.
- Het gebruik van PinS procedures in offshore operaties is nog nieuw, en is niet zeker wat het exacte ruimtebeslag is en in welke mate de impact door verlies van ARA-procedures opgevangen kan worden door PinS procedures.
- Scheepvaart. Hoewel er enige informatie is over de mate van scheepvaart in en nabij windgebied 6-7 (zie bijlage A) kan scheepvaart pas goed worden meegenomen in de analyses als er meer zekerheid is over de onzekerheden hierboven. In het algemeen kan scheepvaart belemmerd zijn voor het gebruik van instrument vliegprocedures als ARA, PinS en de enroute descent. Voor visuele vliegprocedures zal scheepvaart geen (grote) belemmering vormen. De additionele impact van scheepvaart is daarmee 0 - 2,5 procentpunt (bereikbaarheidsverlies indien teruggevallen moet worden op offshore VFR vliegen).
- Door middeling over het jaar zijn is het berekende verlies aan bereikbaarheid beperkt tot maximaal enkele procentpunten. Of middeling over een jaar (of over een andere periode) van het verlies aan bereikbaarheid de operationeel impact goed weerspiegeld is niet zeker.
- De berekende bereikbaarheidsverliezen gelden alleen binnen de openingstijden van Den Helder Airport en binnen de daglichtperiode (die gezien over het jaar en binnen de openingstijden van Den Helder geldt voor circa 80% van de tijd). Buiten de daglichtperiode kennen de vliegprocedures strengere eisen, waarbij met name bij VFR vliegen de eis voor een hoger wolkendeck een additionele impact van naar verwachting enkele procentpunten zal hebben.

Bijlage A: Over scheepvaart

De verwachte scheepvaart-intensiteiten in en nabij zoekgebied 6-7 zijn als volgt (bron opdrachtgever):

Maat		Gebruikte waarden
1.	"Clearway richting het Kattegat (SN10)"	10.000 schepen per jaar
2.	"Clearway Esbjerg-Hull"	1.000 – 2.000 schepen per jaar
3.	"Clearway richting Nothern Sea Route"	5.000 – 6.000 schepen per jaar
4.	"Scheepvaartroute ten zuiden van 6/7"	2.000 schepen per jaar
5.	"Scheepvaart door 6/7"	2.000 – 6.000 schepen per jaar

In onderstaande kaart is op basis van bovenstaande intensiteiten aangegeven hoe vaak een schip zich ergens in het zoekgebied bevindt uitgaande van een gemiddelde vaarsnelheid van circa 15 knopen.



Bijlage B: Aanvullende analyses uiterste getrechterde-varianten

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat bereidt een partiële herziening voor van het Programma Noordzee 2022-2027 (PH). Deze herziening is noodzakelijk om nieuwe windenergiegebieden aan te wijzen voor de periode na 2031. Het doel is om minimaal 23-26 GW aan opgesteld vermogen te realiseren. Om hiervoor voldoende ruimte te creëren, wordt onderzocht hoeveel GW kan worden gerealiseerd in zoekgebied 6/7 bij verschillende ruimtelijke indelingen.

In Q3 2024 heeft To70 de helikopterbereikbaarheid onderzocht voor vijf combinatievarianten van deze ruimtelijke indeling. Parallel aan deze verkenning heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de gebiedsindeling verder ontwikkeld. De eerder onderzochte 'combinatievarianten' zijn hierbij vervangen door 'getrechterde varianten'. Deze getrechterde varianten verschillen onderling minder qua ruimtelijke indeling dan de combinatievarianten. Omdat de ruimtelijke indeling een belangrijke factor is voor helikopterbereikbaarheid, wordt aangenomen dat ook de verschillen in helikopterbereikbaarheid tussen de trechtervarianten kleiner zijn.

Om deze aannahme te toetsen, heeft To70 een analyse uitgevoerd van de helikopterbereikbaarheid van de twee uiterste getrechterde varianten. Deze varianten, aangeduid als 'meest brede open zone' nr. 8 en 'basis open zone' nr. 1, verschillen het meest qua ruimtelijke indeling. De resultaten van deze analyse zijn vastgelegd in deze memo.

Voor alle getrechterde varianten is rekening gehouden met een onzekerheidsmarge voor de benodigde ruimte voor helikopteroperaties. Zonder onzekerheidsmarge bedraagt de minimale ruimte tussen een prospectlocatie en het windgebied 2,5 NM. Met onzekerheidsmarge is deze ruimte minimaal 5,0 NM.

Over gehanteerde afstanden 5,0 NM en 2,5 NM

De gehanteerde afstanden van 2,5 NM en 5,0 NM (2,5 NM plus een extra 2,5 NM onzekerheidsmarge) voor helikopteroperaties zijn gebaseerd op aannames. Voor ARA-naderingen wordt een afstand van 5,0 NM gehanteerd in het huidige beleid en het Programma Noordzee¹⁹. Voor PinS-procedures wordt een afstand van 2,5 NM aangehouden op basis van verkennend onderzoek²⁰. Een afstand van 2,5 NM voor VFR-manoeuvres wordt aangehouden op basis van 'expert judgement'.

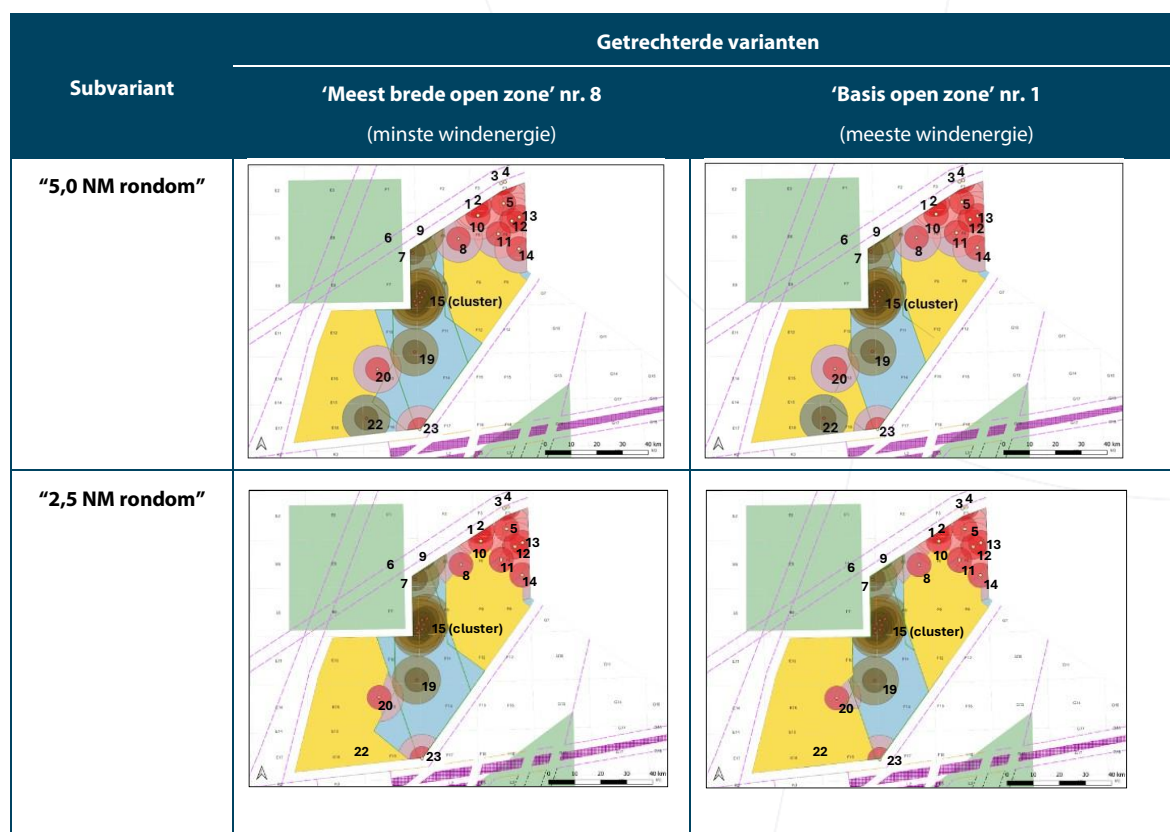
In opdracht van het Ministerie van Klimaat en Groene Groei wordt momenteel aanvullend onderzoek uitgevoerd naar het ruimtebeslag en mogelijke maatwerkoplossingen voor ARA-, PinS- en VFR-helikoptervliegprocedures. Hoewel deze onderzoeken niet specifiek gericht zijn op windgebied 6/7, kunnen de resultaten richtinggevend zijn voor het benodigde ruimtebeslag bij helikopteroperaties binnen dit gebied.

¹⁹ Zie Kamerbrief 'Ruimtelijke samenhang windparken en mijnbouwactiviteiten op zee', 17 mei 2023, kenmerk DGKE-DRE / 26637867, Overheidsidentificatienr 00000001003214369000

²⁰ Rapport 'Helicopter Accessibility Study Area 6/7' (Movingdot, 24-RA-011, versie 1.0, 25 juli 2024)

Het wordt aanbevolen om de ontwikkelingen en uitkomsten van deze onderzoeken nauwlettend te volgen, aangezien deze inzichten kunnen bieden voor een betere inschatting van de benodigde ruimte voor helikopteroperaties in windgebied 6/7.

Hieronder staan kaarten van de uiterste getrechterde varianten (links: meest brede open zone, rechts: basis open zone), met daarbij in subvarianten aangeven wat de aanwezige minimale ruimte is (boven: met onzekerheidsmarge, en onder: zonder onzekerheidsmarge).



Legenda:

- Geel: windgebied
- Gele/oranje stippen: prospect locatie
- Donkerrood/Donkergrijs: 2,5 NM sector bij prospect locatie ('water')
- Lichtrood/lichtgrijs: 5,0 NM sector bij prospect locatie ('water')
- Blauw: open zone ('water')
- Groen: natuur ('water')

Een eerste observaties van de kaarten is dat de 'onzekerheidsmarge' bij een deel van de platforms niet relevant is, omdat de afstand tussen het platform en het windgebied ruim voldoende is (5 NM of meer). Dit geldt bijvoorbeeld voor alle donkergrijs gemarkeerde platforms in de open zone, maar ook voor een aantal platforms in de noordoostelijke hoek van het zoekgebied.

Aanpak

De analyse van de bereikbaarheid van de twee uiterste getrechterde varianten is uitgevoerd met een combinatie van kwalitatieve en kwantitatieve methoden. In de kwalitatieve analyse is, op basis van expert judgement, beoordeeld welke vliegprocedures binnen de varianten inpasbaar zijn. Daarbij is rekening gehouden met voldoende ruimte voor nadering, missed approach en vertrek. Vervolgens is bepaald welke van de inpasbare vliegprocedures de hoogste bereikbaarheid biedt.

De bereikbaarheid van elke vliegprocedure is gebaseerd op een eerdere verkenning, waarin met behulp van gespecialiseerde tools kwantitatief is vastgesteld hoe vaak de vliegprocedures naar verwachting daadwerkelijk gebruikt kunnen worden ('verwachte bereikbaarheid'). Deze verwachting is gebaseerd op historische weersgegevens en de meteorologische eisen die gelden voor het uitvoeren van de vliegprocedures.

De verwachte bereikbaarheid tijdens daglichtomstandigheden²¹, per vliegprocedure, is als volgt:

- Airborne Radar Approach (ARA): 95%
- Point-In-Space (PinS): 95%
- VFR: 90%
- VFR in windpark: 87,5%

Voor een toelichting op bovenstaande vliegprocedures en een meer gedetailleerde beschrijving van de inpassing van vliegprocedures en de weersomstandigheden-analyse wordt verwezen naar het eerdergenoemde To70-onderzoek²².

²¹ Buiten de daglichtperiode gelden strengere eisen voor vliegprocedures, waarbij met name de vereiste van een hoger wolkendek bij VFR-vluchten leidt tot een iets lagere bereikbaarheid, met een verschil van enkele procentpunten ten opzichte van de bereikbaarheid tijdens daglichtomstandigheden.

²² Helikopterbereikbaarheid zoekgebied 6/7 – Verkenning voor PlanMER Partiële Herziening PNZ, To70 24.171.10, november 2024

Analyse uitkomsten

De uitkomsten van de best passende vliegprocedure (de vliegprocedure met de hoogste bereikbaarheid) volgens de hierboven beschreven aanpak is als volgt:

Prospect ²³	Referentie (Geen windpark)	Meeste brede open zone		Basis open zone	
		5 NM	2,5 NM	5 NM	2,5 NM
1	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
2	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
3	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
4	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
5	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
6	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
7	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
8	ARA	ARA	PinS of ARA	ARA	PinS of ARA
9	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
10	ARA	ARA	PinS of ARA	ARA	PinS of ARA
11	ARA	ARA	PinS of ARA	ARA	PinS of ARA
12	ARA	ARA	PinS of ARA	ARA	PinS of ARA
13	PinS	PinS	PinS	PinS	PinS
14	PinS of ARA	PinS of ARA	PinS	PinS of ARA	PinS
15	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
16	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-
19	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
20	ARA	ARA	PinS	ARA	PinS
21	-	-	-	-	-
22	ARA	ARA	VFR-windpark	ARA	VFR-windpark
23	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA

Observatie bij de uitkomsten

Gezien de vergelijkbare verwachte bereikbaarheid van 95% voor ARA en PinS-procedures, is er – met uitzondering van prospect 22 – geen verschil in de verwachte bereikbaarheid tussen de beide getrechterde varianten en de referentiesituatie. Alleen voor prospect 22 is er bij de 2,5 NM-subvarianten een afname in bereikbaarheid optreden, omdat er onvoldoende ruimte beschikbaar is voor het uitvoeren van een ARA- of PinS-procedure.

²³ De nummering van de prospects is gebaseerd op de eerdere verkennende analyse voor de combinatievarianten. In de verdere uitwerking van de getrechterde varianten zijn de prospects 16, 17, 18 en 21 komen te vervallen.

Conclusie

De verwachte helikopterbereikbaarheid tussen de twee uiterste getrechterde varianten – de ‘meest brede open zone’ en de ‘basis open zone’ – verschilt niet. De keuze voor de grootte van de open zone heeft dus geen invloed op de platformbereikbaarheid.

Het toepassen van de onzekerheidsmarge beïnvloedt het type vliegprocedure dat kan worden ingepast. Echter, vanwege de vergelijkbare verwachte bereikbaarheid van PinS- en ARA-vliegprocedures, heeft dit geen impact op de algehele verwachte bereikbaarheid, met uitzondering van prospect 22.

Bij de 2,5 NM-subvarianten van prospect 22 is er een verwachte afname in bereikbaarheid van 7,5 procentpunt ten opzichte van de referentiesituatie en/of de 5,0 NM-subvarianten. Dit komt doordat er moet worden teruggevallen op VFR-vliegprocedures (VFR binnen windpark), aangezien er onvoldoende ruimte is voor het inpassen van een ARA- of PinS-procedure.

Tot slot

Bovenstaande conclusies zijn gebaseerd op aannames over de benodigde ruimte voor het inpassen van vliegprocedures. Lopend onderzoek kan uitwijzen dat meer ruimte nodig is. In dat geval zal mogelijk teruggevallen moeten worden op VFR-vliegoperaties. De verwachte bereikbaarheid van VFR-vliegen bedraagt tijdens daglichtomstandigheden 90% (indien gecombineerd met een ARA of PinS) of 87,5% (indien gecombineerd met enroute descent). Ook in deze situatie blijft het bereikbaarheidsverlies ten opzichte van een situatie zonder windparken beperkt tot minder dan 10 procentpunten.