

AFLANDSHAGE OG NORDRE FLINT VINDMØLLEPARKER

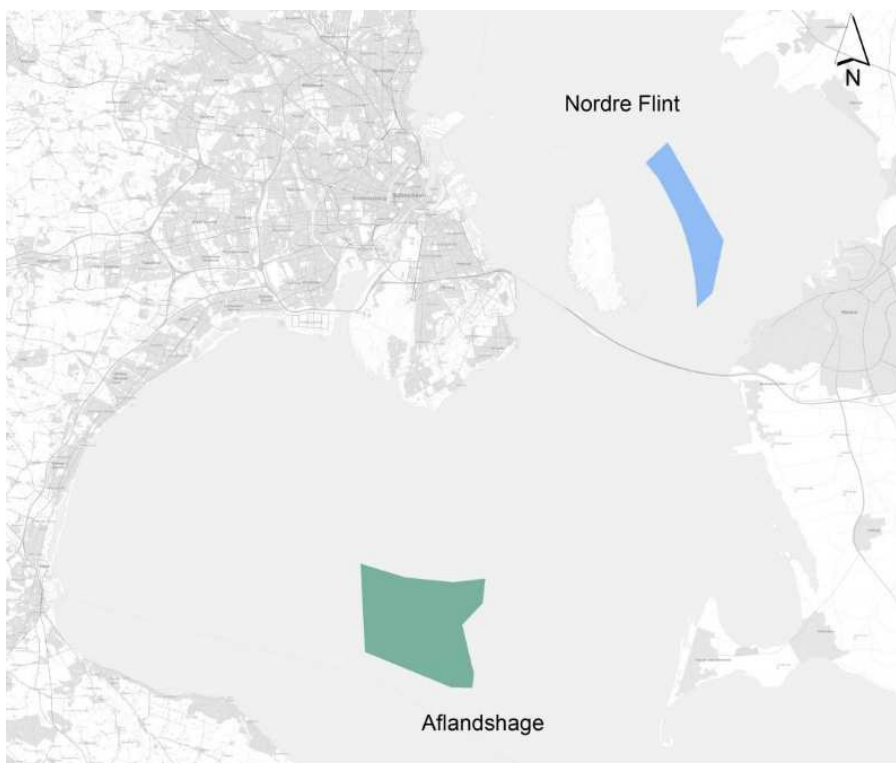
Hazard identifikation og kvalitativ risiko evaluering af sejladsikkerhed

NIRAS A/S

Report No.: 2020-0940, Rev. 4 Final

Document No.: 158WPQSA-1

Date: 2020-12-07



Project name: Aflandshage og Nordre Flint Vindmølleparker DNV GL Maritime
 Report title: Hazard identifikation og kvalitativ risiko evaluering af sejladsikkerhed Safety Risk & Reliability
 Customer: NIRAS A/S, Sortemosevej 19, 3450 Allerød
 Customer contact: Bent Sømod
 Date of issue: 2020-12-07
 Project No.: 10245536
 Organisation unit: Safety Risk & Reliability
 Report No.: 2020-0940, Rev. 4 Final
 Document No.: 158WPQSA-1

Prepared by: Verified by: Approved by:

Lasse Sahlberg-Nielsen
Senior Engineer

Nijs Jan Duijm
Principal Risk Specialist

Peter Nyegaard Hoffmann
Head of Section

Hans Jørgen Johnsrud
Senior Consultant

Copyright © DNV GL 2020. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV GL undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.

DNV GL Distribution:

- OPEN. Unrestricted distribution, internal and external.
 INTERNAL use only. Internal DNV GL document.
 CONFIDENTIAL. Distribution within DNV GL according to applicable contract.*
 SECRET. Authorized access only.

Keywords:

Navigational risk, safety, HAZID, offshore wind, turbine

*Specify distribution:

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	2020-08-25	Udkast	LSNI	NJD/HAJOH	
1	2020-09-18	Redigeret baseret på kommentarer fra HAZID gruppe.	LSNI	NJD/HAJOH	
2	2020-10-25	Bemærkninger fra Danpilot og Finnlines	LSNI	NJD/HAJOH	
3	2020-12-03	Justeret mølledesign	LSNI	NJD/HAJOH	
4	2020-12-07	Bemærkninger fra NIRAS	LSNI	NJD/HAJOH	



Table of contents

1	RESUME	1
2	BAGGRUND.....	2
3	ORGANISERING AF STUDIET.....	5
3.1	HAZID mødet	5
3.2	HAZID gruppen	6
3.3	Risikovurdering	7
3.4	Rapportering og væsentlige emner ikke dækket af hazard listen	9
3.5	Konklusion og udestående aktiviteter	10
Appendix A	Bemærkninger fra Danpilot og Finnlines	
Appendix B	HAZID TABEL	
Appendix C	NØGLEORD	
Appendix D	Revideret mølledlayout	

1 RESUME

DNV GL har fået til opgave at udføre en analyse af sejladsikkerheden i forbindelse med udarbejdelsen af VVM for Aflandshage og Nordre Flint Vindmølleparker.

Analysen følger IMO "Guidelines for Formal Safety Assessment", hvor det første step jfr. retningslinjerne er, at få identificeret de mulige hazards (uønskede hændelser), der kan medføre person skade, skade på miljøet eller økonomiske tab. Som baggrund for denne øvelse er skibstrafikken kortlagt i området baseret på AIS-data. AIS dataene dækker en periode af 12 måneder fra januar 2019 til december 2019.

HAZID'en blev udført på Ordnung+ i Hellerup (København) torsdag d. 6. august 2020.

Hazard gruppen afspejlede de forskellige interessenter og fagområder og bestod af personer med stor erfaring og kompetencer indenfor sejladsikkerhed. Hazard gruppen identificerede hazards relateret til skibstyperne fundet i AIS analysen. De fleste fartøjer er dækket af AIS og den eventuelle del af mindre fiskere og lystsejlere, der ikke er dækket af AIS, vil blive vurderet ud fra VMS og kontakt til lokale lystbådehavne.

For de identificerede hazards er frekvenser og konsekvenser skønnet, og på baggrund af dette er risikoen evalueret ud fra den opstillede risikomatrice.

Endelig blev der i relation til de forskellige hazards identificeret forskellige mulige risiko reducerende tiltag. Indførelsen af nogle af disse tiltag, som ikke umiddelbart implementeres eller forkastes, bør baseres på en kost-nytte evaluering, men dette arbejde udestår.

Risikoen fra hazards relateret til fiskeri i området er evalueret af HAZID deltagerne.

Det skal bemærkes, at den endelige placering af møllerne ikke kendes på nuværende tidspunkt, men det er antaget, at der for Aflandshage etableres op til 250 MW svarende til 26-45 møller afhængigt af mølleeffekt og for Nordre Flint etableres op til 160 MW svarende til 16-29 møller afhængigt af mølleeffekt. Herudover vil der muligvis blive anlagt en transformerplatform i hvert mølleområde.

De identificerede hazards vil dog ikke ændre sig nævneværdigt ved en ændring af placeringen af møllerne indenfor forundersøgelsesområdet, men frekvensen (sandsynligheden) for at de forekommer, vil formentlig ændres.

De hazards, hvor risikoen i første omgang er skønnet til at være i ALARP området (As Low As Reasonably Practicable) eller i det ikke acceptable område, vil blive analyseret nærmere sammen med de identificerede mulige risikoreducerende tiltag.

[NOTE: Revideret møllelayout]

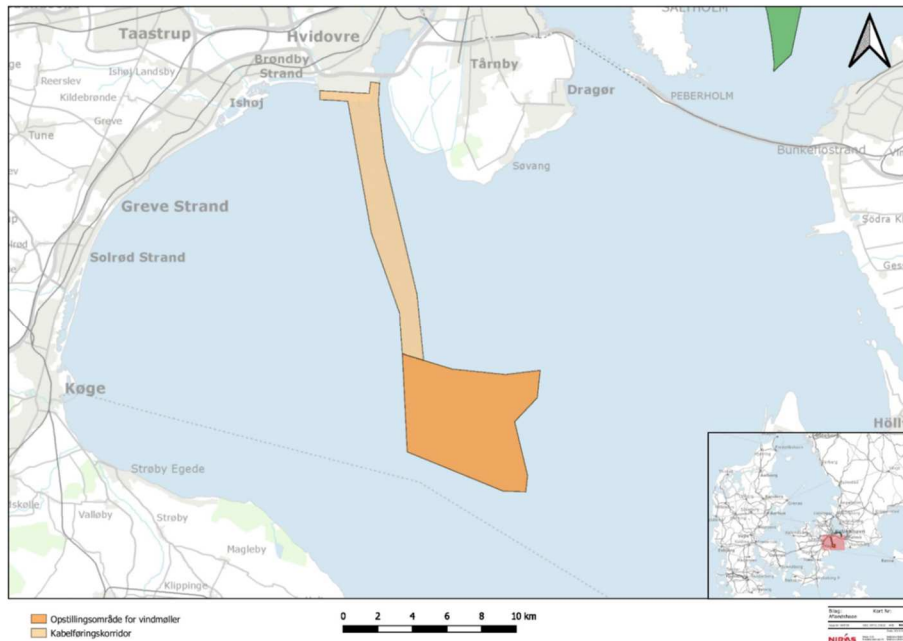
I November 2020 justerede HOFOR møllelayoutet for både Nordre Flint og Aflandshage og tilføjede mulighed for opstilling af en mellemstor mølle. Danpilot og Sjöfartsverket er hørt om disse ændringer og det har ikke givet anledning til yderligere kommentarer. Det er ydermere vurderet, at det reviderede vindmøllelayout ikke giver anledning til yderligere hazards end allerede identificeret.

Appendix D viser de nye vindmølleplaceringer for lille vindmølle, mellem vindmølle og stor vindmølle layout for Nordre Flint og Aflandshage vindmølleparker.

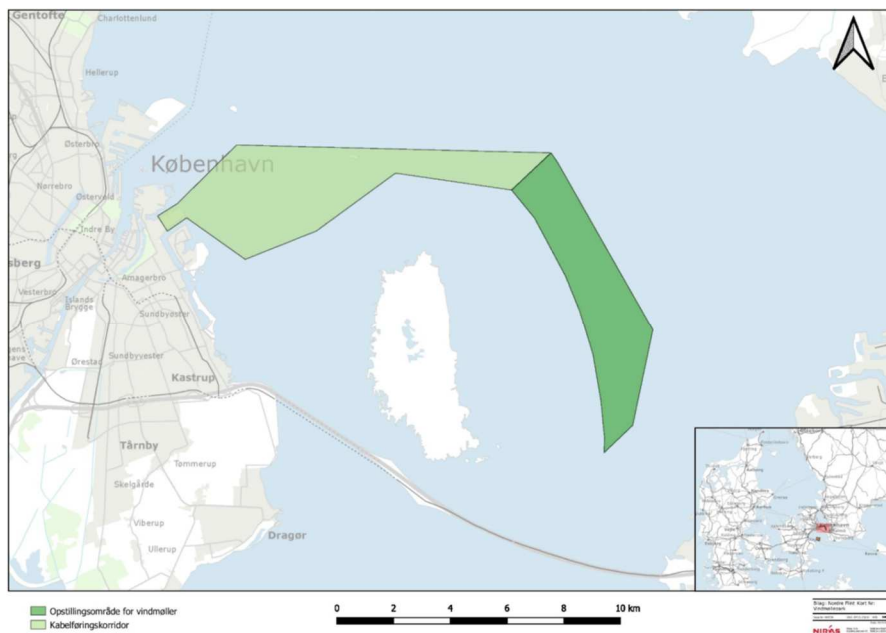
2 BAGGRUND

NIRAS har fået tilladelse fra Energistyrelsen til at lave forundersøgelser og VVM for Aflandshage og Nordre Flint vindmølleparker og i den forbindelse skal mølleparkens indflydelse på skibsfarten vurderes.

Placeringen af forundersøgelserområdet er givet i Figur 1.



Aflandshage vindmøllepark

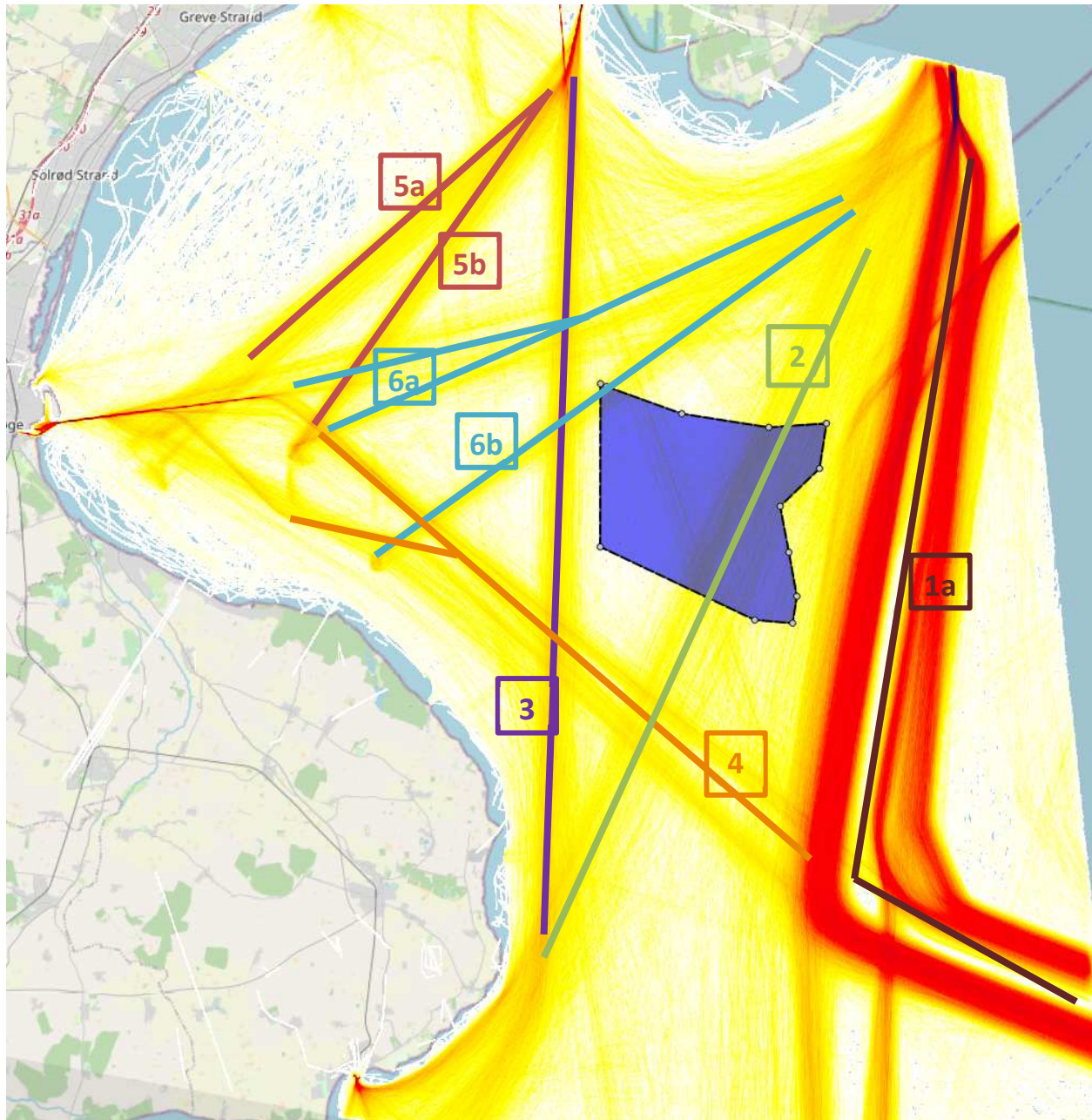


Nordre Flint Vindmøllepark

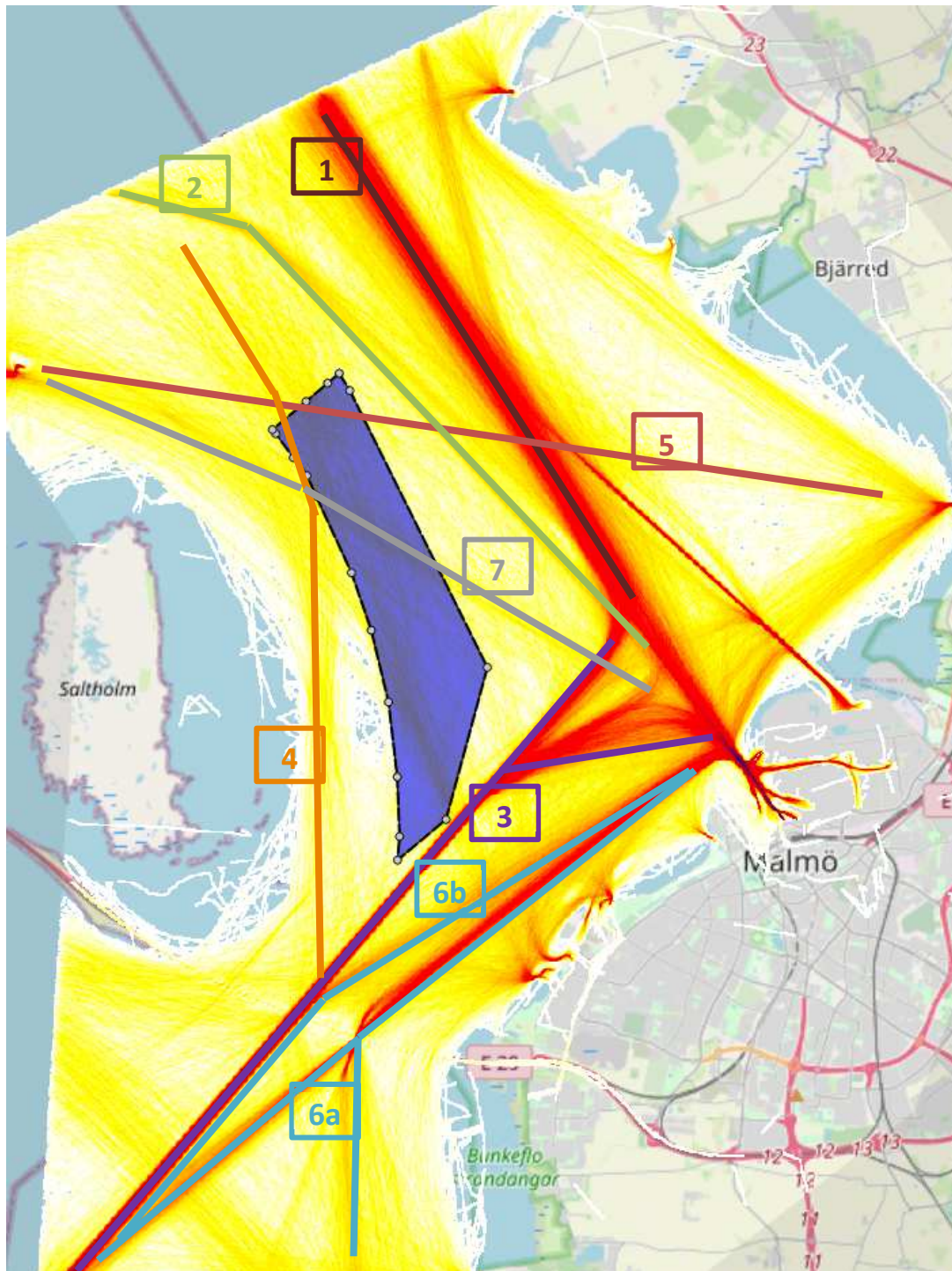
Figur 1 Forundersøgelserområder

De forskellige hazards er evalueret på baggrund af den kortlagte skibstrafik omkring forundersøgelingsområderne, som blev præsenteret på HAZID'en. Et plot af trafikintensiteter i området er vist i Figur 2 og Figur 3, hvori det gælder at jo højere trafikintensiteten er des kraftigere er den røde markering.

Figur 2 og Figur 3 angiver også nogle linjer. For disse linjer er antallet af skibspassager talt, og fordelingen af disse er sorteret på skibsstørrelser og skibstyper.



Figur 2 Aflandshage, skibstrafik på de typisk anvendte ruter.



Figur 3 Nordre Flint, skibstrafik på de typisk anvendte ruter.

3 ORGANISERING AF STUDIET

3.1 HAZID mødet

HAZID blev udført på Ordning+ torsdag d. 6. august 2020. Deltagerne og deres fagområde er angivet i afsnit 3.2.

Hovedformålet var at identificere risiko scenarier, som vil være forårsaget af etablering af Aflandshage og Nordre Flint Vindmølleparker. Den nuværende generelle sejladsrisiko i området er således ikke omhandlet, men kun den forøgede risiko forårsaget af etableringen af den nye møllepark.

Da der er tale om en første overordnet vurdering af sejladsikkerhed i området, blev der ikke anvendt standard spørgeord som ofte anvendes i HAZIDs. I stedet blev der foretaget en "systematisk brainstorming", hvor hver skibstype blev gennemgået for både anlægsfasen og driftsfasen. Deltagerne fik præsenteret lister med nøgleord til inspiration (se Appendiks C). Herudover er generelle emner som møllernes indflydelse på navigation i området og SAR (Search And Rescue) operationer kort diskuteret.

Skibstrafikken er opdelt i følgende grupper:

- Olie tanker
- Kemikalie/produkt tanker
- Gastanker
- Bulk/tørlast skib
- Stykgods/RORO skib
- Containerskib
- Passagerskib
- Passagerskib/RORO
- Krydstogtskib
- Supply skib
- Andre offshore fartøjer
- Slæbebåd
- Andet service fartøj
- Fiskefartøj
- Andet - fritidsfartøjer m.fl.

Selv om der ikke vil være restriktioner for sejlads gennem vindmølleparkområdet, forventes det, at hele området automatisk vil blive friholdt af færger og kommerciel trafik både i anlægsfasen og driftsfasen, således at den nuværende trafik gennem området får øget sejlængde og intensitet på de omkringliggende ruter. Dette forhold er også diskuteret.

Endelig blev mølleparkens påvirkning af navigation, SAR operationer i området diskuteret.

3.2 HAZID gruppen

Sammensætningen af HAZID gruppen afspejlede de forskellige interessenter på området, samt forskellige professioner, således at gruppen dækkede så bredt som muligt med henblik på at sikre at alle relevante risici blev identificeret.

I Tabel 1 er angivet deltagerne samt deres organisation og profession.

NAVN	FIRMA / ORGANISATION / PROFESSION
Flemming Sparre Sørensen	Nautisk Konsulent, Søfartsstyrelsen, Sikre Farvande
Morten Bækmark	Søfartsstyrelsen, Sikre Farvande
Signe Krøll Olesen	Energistyrelsen
Søren Keller	Energistyrelsen
Christian Lerche	Direktør, Dansk Sejlunion
Kjell Holst	Svenska Båtunionen
Robert Lundsten	Svenska Båtunionen
Thomas Elm Kampmann	Køge Havn
Uffe Christiansen, Harbour Master	Copenhagen Malmö Port
Olle Lewis	Sjöfartsverket
Jens Heine Grauen Lersen	Svenska Seglarförbundet
Emilie Lindström	Svenska Seglarförbundet
Christian Kopp Pedersen	Chef VTS Øresund, VTS Øresund - Søværnets Overvågningsenhed
Ole Behrendt	Maritim sagsbehandler, VTS Øresund - Søværnets Overvågningsenhed
Nijs Jan Duijm (chairman)	DNV-GL Danmark
Lasse Sahlberg-Nielsen (scribe)	DNV-GL Danmark
Stig Balduin Andersen	HOFOR Vind A/S
Mia Tang Engelhardt	HOFOR Vind A/S
Niels Borup Svendsen	NIRAS A/S
Bent Sømød	NIRAS A/S

Tabel 1 HAZID deltagere og profession og / eller organisation

3.3 Risikovurdering

Konsekvenserne er inddelt i følgende kategorier:

Betegnelse	Person	Ejendom	Miljø	Økonomisk	Klasse
Ubetydelig	Ubetydelig tilskadekommen	ubetydelige materielle skader	meget lille miljøpåvirkning, ubetydelig spild	under 10 000 DKK	0
Lille	Skibets besætning kommer til skade Medarbejdere kommer til skade under installationen Vedligeholdelsespersonale kommer til skade	Skader på skibe og/eller vindmøller som kan repareres indenfor nogle måneder; eventuel forlis af et mindre (lyst)fartøj	Miljøpåvirkning som er oprettelig indenfor ca. et år, oliespild 100 kg - 10 tons	10 000 til 1 million DKK	2
Stor	1 til 3 dødsfald under skibets besætning 1 til 3 dødsfald under installationsmedarbejdere 1 til 3 dødsfald under vedligeholdelsespersonale	Tab af vindmølle eller mindre erhvervsfartøjer, alvorlige skader på store skibe eller tab af last.	Alvorlig miljøpåvirkning af stor område, som tager flere år at genoprette; oliespild over 10 - 1000 tons	1 - 100 millioner DKK	4
Katastrofal	Tab af hele skibets besætning Tab af alle som arbejder med vindmøllens installation Tab af alle som vedligeholder en vindmølle	Tab af store del af parkens elementer, forlis af store skibe.	Uoprettelig miljøpåvirkning af følsomme områder (Natura 2000); oliespild mere end 1000 tons	Mere end 100 millioner DKK	6

Tabel 2 Konsekvensklasser

Sandsynligheden (frekvensen) er på same måde inddelt i 4 grupper som vist i Tabel 3

Betegnelse		Frekvens (per år)	klasse
ofte	Månedlig/årligt	3	1
meget sandsynlig	1-10 år	0.3	0
sandsynlig	10-100 år (I parkens levetid)	0.03	-1
mulig	100-1000 år (på verdensplan)	0.003	-2
usandsynlig	1000-10 000 år	0.0003	-3
meget usandsynlig	10 000-100 000 år	0.00003	-4
ekstrem usandsynlig	>100 000 år	0.000003	-5

Tabel 3 Sandsynlighedsklasser

Baseret på den skønnede konsekvens og frekvens kan risikoen for den evaluerede hazard bestemmes. En grov risikoscreening er foretaget ud fra risikomatrixen givet i Tabel 4, hvor det afgøres om hazarden er uacceptabel, og risikoreducerende tiltag skal evalueres yderligere, eller om den er acceptabel uden at gøre mere, afhængig af de samlede omkostninger ved hændelsen.

			Konsekvens			
			Ubetydelig	Lille	Stor	Katastrofal
<i>Betegnelse:</i> <i>klasse</i>			0	2	4	6
<i>Mennesker:</i> <i>Økonomi (MDKK):</i>			Ubetydelige skader < 0.01	Tilskadekomne 0.01-1	En enkel dødsfald 1-100	Mange dødsfald > 100
<i>klasse</i>	<i>Betegnelse</i>	<i>Gentagelsesperioden</i>				
Sandsynlighed	1 ofte	Månedlig/årlig	1	3	5	7
	0 meget sandsynlig	1-10 år	0	2	4	6
	-1 sandsynlig	10-100 år (I parkens levetid)	-1	1	3	5
	-2 mulig	100-1000 år (på verdensplan)	-2	0	2	4
	-3 usandsynlig	1000-10 000 år	-3	-1	1	3
	-4 meget usandsynlig	10 000-100 000 år	-4	-2	0	2
	-5 ekstrem usandsynlig	>100 000 år	-5	-3	-1	1

Tabel 4 Risiko matrice.

Følgende betegnelser er anvendt i ovenstående matrice:

Rødt område: Uacceptabel risiko. Risikoen skal reduceres

Gult område: Medium risiko. Skal overvejes ved hjælp af ALARP (As Low As Reasonably Practicable)

Grønt område: Acceptabel risiko. Ingen yderligere aktion påkrævet

Bemærk at risikoen angivet i tabellerne i appendiks B er under antagelse af at eventuelle foreslåede (nye) risikoreducerende tiltag (angivet i yderste kolonne) ikke er implementeret. Hvis de angivne tiltag indføres, vil risikoen reduceres – dog skal det bemærkes, at risikoestimerne generelt er baseret på deltageres subjektive vurderinger, og estimerne skal derfor håndteres med forsigtighed.

3.4 Rapportering og væsentlige emner ikke dækket af hazard listen

De identificerede hazards fra HAZID'en er rapporteret og præsenteret i appendiks B i nærværende rapport. Forskellige mulige aktionspunkter og risikoreducerende tiltag er også angivet. Generelt er risikoen ikke evalueret for det tilfælde, hvor nye, foreslåede identificerede risikoreducerende tiltag er implementeret. Dette vil blive gjort i forbindelse med den mere detaljerede sejladsanalyse.

Nedenfor er givet en række punkter og emner, der blev diskuteret og som ikke direkte indgår i hazard listen i Appendiks B. Det er dog væsentlige punkter, som kan have indflydelse på sejladsikkerheden i området.

Aflandshage

- En del af den nuværende sejlads ved Flintrenden sker vest for denne. Etablering af vindmølleparken vil medføre at mere trafik presses ud i hovedsejlrende i Flintrenden
- Skibstrafikken i Køge Bugt/Øresund kan forandres, eksempelvis som følge af anlæg af Avedøre Holme.
- Inden HAZID workshoppen var der ikke foretaget trafikoptælling for rute 1b, 1c og 7 (se afsnit 3.5).

Nordre flint

- Flytning af den sydlige afgrænsning af forundersøgelsesområdet mod Flintrenden (særligt det sydøstlige hjørne). En flytning af denne grænse mod nord eller at der ikke opstilles møller i denne del vil betyde mindre gene for færgesejladser og bedre mulighed for undvigemanøvrer i Flintrenden. Forlængelse af afmærkning af Flintrenden mod nord vil styre trafikken på plads. Herudover blev der pointeret, at lystfartøjer som i fremtiden sejler syd om parken presses ud i Flintrenden samt at sikkerhedszonen under anlægsfasen vil være begrænset af Flintrenden. Mulighed for at afkorte anlægsperiode for den sydlige del vil medføre mindre gener.
- Tilstedeværelsen af møllerne vil presse trafikken vest for vindmølleparken mod Saltholm, hvor der er mindre vanddybder. Opmålingen omkring Saltholm er gammel, start 1900-tallet. Det anbefales, at der foretages en ny opmåling, og at der udlægges dybdebøjer. Mulighed for at afkorte anlægsperiode for den nordøstlige del vil medføre mindre gener.
- Lynetteholm projektet kan medføre forandret skibstrafik i området. Den kumulative effekt bør vurderes, når Lynetteholm projektets endelige udformning er kendt.
- Ved kabellægning vil enten sejlrenderne ved Hollænderdybet eller Kongedybet blive passeret. Inden HAZID workshoppen var der ikke foretaget trafikoptælling for disse sejlrender. Der vil blive udarbejdet AIS analyser for disse områder (se afsnit 3.5). Anlægget bør varsles i god tid og et vejledningsfartøj bør være til stede.
- Valg af anlægshavn vil bevirke krydsende anlægstrafik. Dette både hvis anlægshavn er i Sverige eller Danmark.
- Søfartsstyrelsen påpeger at nogle af de sydligste mølleplaceringer efter alt at dømme er for tæt på sejlruiter.

Generelt


- VTS-Øresund gjorde opmærksom på, at der kan vise sig at være radar-interferens, radar skygge, falske ekkoer, mistede ekkoer etc. – bidragende til dårligere overvågning og dårligere situationsoverblik. En evaluering af radar interferens kan først vurderes tilstrækkeligt præcist, når der er truffet endelig beslutning om parkens udseende (antal møller, placering, højde osv.) ved tildeling af etableringstilladelser. SFS oplyser som eksempel, at der er lavet radaranalyse for Sprogø Møllerne som resulterede i opstilling af ekstra radar for VTS Storebælt. VTS Øresund pointerer yderligere, at det er væsentligt, at der foretages en fuld radardækningsanalyse, når mølleplaceringerne er kendt. Dette med henblik på at der, ifald analysen peger på forringet radardækning, kan træffes de nødvendige foranstaltninger til opretholdelse af radardækning af hensyn til varetagelse af VTS.
- Udformningen af parkerne, samt udlægning af arbejdsområder, bør gøres på en sådan måde, at sejladsen primært går udenom. Arbejdsområderne omkring anlægsarealerne bør udlægges tidligere end opstart, for at give en større sikkerhed for kendskab til anlægsarbejdet og dermed imødegå manglende opdatering af kortmateriale på skibene. Hertil kommer tidlig annoncering herunder plancher og annoncer om anlægsarbejdet målrettet mod fiskere og lystsejlere i alle omkringliggende havne. Lystsejlere har facebook-grupper som kan informeres som supplement til efterretninger for søfarende.
- Mængden af mindre lystfartøjer som ikke bærer AIS bør evalueres ved at tage kontakt til relevante havne. Skånes Sejlerforbund bemærker at lystbådehavnene i Malmø er de største i området (Nordre Flint).
- Sjöfartsverket påpeger at visse sikkerhedsforanstaltninger under anlægsfasen, såsom sikkerhedszoner og afmærkning ved Flintrenden vil berøre svensk farvand. Sejladsikkerhedsforanstaltninger i svensk farvand falder under Sjöfartsverkets og Transportstyrelsens (SE) ansvar. Beslutning om sådanne tiltag vil derfor i en vis udstrækning ligge uden for projektets og de danske myndigheders beslutningsbeføjelser.
- Sjöfartsverket påpeger yderligere at med hensyn til ovenstående bør det udredes hvis vindmølleparkerne kan udformes således at sikkerhedsforanstaltninger kan udformes således de kan indeholdes udelukkende i dansk farvand.
- I den fortsatte proces bør Transportstyrelsen (SE) inddrages som høringsinstans.
- Finnlines, Danpilot og Svensk lodstjeneste bør inddrages med henblik identificering af yderligere hazards. (Se næste afsnit)

3.5 Konklusion og udestående aktiviteter

HAZID'en dækkede hazards/hændelser som er forårsaget af en etablering af Aflandshage og Nordre Flint Vindmølleparker med 26-45 møller ved Aflandshage svarende til 250 MW og 16-29 møller ved Nordre Flint svarende til 160 MW. Det faktiske antal møller, der endnu ikke er fastlagt, vil ikke have indflydelse på de faktiske hazards, men kan have mindre indflydelse på den faktiske risikoevaluering af den enkelte hasard.

AIS analyseres med henblik på trafikoptælling på rute 1b, 1c og 7. (Disse AIS analyser er foretaget efter HAZID workshoppen og vil blive inkluderet i frekvensanalysen. Dette medfører ingen nye farer for Aflandshage.)

AIS analyser af sejladsen i Hollænderdybet og Kongedybet, der krydses af kabelkorridoren for Nordre Flint Vindmøllepark vil blive foretaget. (Disse AIS analyser er foretaget efter HAZID workshoppen og vil



blive inkluderet i frekvensanalysen. Dette medfører ingen ændring i fare 8.4 i HAZID tabellen i appendiks B.)

Mængden af mindre lystfartøjer som ikke bærer AIS vil blive evalueret ved at tage kontakt til relevante havne.

Fiskefartøjer som ikke bærer AIS vil blive evalueret vha. VMS.

Der er foretaget henvendelse til Finnlines, Danpilot og Svensk lodstjeneste. Svenske lodser er alle statsansatte i Sjöfartsverket og er inddraget i forbindelse med Sjöfartsverkets kommentering af nærværende rapport.

DNV GL/NIRAS har taget kontakt til Finnlines og Danpilot med henblik på identificering af yderligere relevante forhold. Bemærkninger er inkluderet i Appendiks A.

APPENDIX A

Bemærkninger fra Danpilot og Finnlines

NIRAS og DNV GL har efter HAZID workshoppen været i kontakt med Danpilot og Finnlines og fremlagt HAZID materialet.

Danpilot har følgende bemærkninger;

Aflandshage

- Et lodsmærke ligger midt i Aflandshage Vindmøllepark og Søfartstyrelsen skal indgå i en flytning af dette lodsmærke.
- Den havneansvarlige for lodstjenesterne udtaler at den sydlige grænse af vindmølleparken ligger tæt på den sydgående trafik i trafiksepareringen på rute 1a og det kan muligvis medføre en risiko ved overhalinger eller skibe med black-out.

Nordre Flint

- Møllerne i det sydvestlige hjørne er placeret tæt på Flintrenden.
- Kabellægningsfartøjets krydsning ved Hollænderdybet og Kongedybet bliver udfordrende pga. det store antal passager skibe i sejlrenderne. Afviserfartøj samt andre løsninger anbefales.
- Danske lodser sejler ikke meget ved Nordre Flint. Det er primært svenske lodser som sejler i farvandet.

Finnlines har følgende bemærkninger;

Aflandshage:

- Mølleområdet kommer tæt på sydgående TSS og foretrækker det flyttes længere vest.



APPENDIX B

HAZID TABEL

Tekst i tabellen med orange farve er indsat af DNV GL efter workshopen. Det vedrører sandsynligheds- og alvorlighedsvurdering baseret på sammenlignelige hazard og væsentlig korrektur af noter fra workshopen.

DNV GL har også tilføjet hazards for at dække alle skibstyper i forhold til mulige konsekvenser. Disse tilføjelser er markeret i kolonnen "Kommentar/aktioner".

ID	Skibsrute	Skibstype	Årsag/hændelse	Fare/uheld	Konsekvens	Eksisterende sikkerhedsforanstaltninger	Frekv.	M.F.	Alvor - Person	Alvor - Ejendom	Alvor - Miljø	Risiko	Foreslåede sikkerhedsforanstaltninger	Kommentar/ Aktioner	Aktionsansvarlige
Driftsfase															
Aflandshage															
1.1	2	Lystfartøjer	Vil sejle på i rute 1b (i stedet for 2). Risiko for nærhed til 1a.	Skib-skib kollision med sydgående trafik på rute 1a.	Skade på skib, dødsfald, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	0.1	4	2	1	2	Afmærkning på møller	1/10 af hændelserne leder til dødsfald	
1.2	2	Mellemstore	Sejler ind på 1a	Kollision med trafik på rute 1a	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	1	2	3	2	1	Øget overvågning, afmærkning på møller		
1.3	7	Sandsugning /Biomasse	Sejler ind på 3 og videre på 4	Skib-skib kollision	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-3	1	2	3	2	0	Øget overvågning, afmærkning på møller		
1.4	1	Alle > 30m	Sydgående skibe, undvige manøvre i retning mod park	Direkte påsejling af mølle	Skade på skib, personskade, olieudslip, stor skade på mølle (fare for besætning)	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	1	2	3	2	1	Påsejlingsbeskyttelse. Øget overvågning, afmærkning på møller	Manglende data på aktuelle kollisionsfrekvenser	DNV GL/ NIRAS
1.5	1	Alle < 30m	Sydgående skibe, undvige manøvre i retning mod park	Direkte påsejling af mølle	Skade på skib, dødsfald, olieudslip, skade på mølle	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	0.1	4	2	1	1	Påsejlingsbeskyttelse. Øget overvågning, afmærkning på møller	1/10 af hændelserne leder til dødsfald	
1.6a	1	Alle > 30m	Sydgående skibe, havari black-out	Drivende kollision med mølle	Skade på skib, personskade, olieudslip, stor skade på mølle (fare for besætning)	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	1	2	3	2	2		Konsekvenser som fare 1.4 (domineret af skade på møllen=3?) frekvens baseret på simplificeret analyse af blackout frekvens og trafik mængde og park-layout. Analysen tager hensyn til reparation, men ikke nødankring	
1.6b	1	Alle < 30m	Sydgående skibe, havari / black-out	Drivende kollision med mølle	Skade på skib, dødsfald, olieudslip, skade på mølle	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	0.1	4	2	1	1	Påsejlingsbeskyttelse.	Konsekvenser som fare 1.5 Frekvens pga. mindre trafik og kortere skibslængde er mindst faktor 10 lavere end fare 1.6a MF faktor - se kommentar fare 1.5	
1.7	1	Alle	Blackout fra sydgående skib, undvigemanøvre fra andet sydgående skib - mindre plads.	Direkte påsejling af mølle	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	1	2	3	2	1		Frekvens faktor 10 mindre end ovenfor (ovenfor= fare 1.6a) Konsekvenser som i fare 1.4. For små skibe vil risikovurderingen også føre til klasse 1, se fare 1.5	

1.8	1	Alle	Blackout fra sydgående skib, undvigemanøvre fra andet sydgående skib - mindre plads.	Skib-skib kollision	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	1	2	3	2	1	Konsekvenser som fare 1.2 og 1.3 Frekvens som fare 1.7 For små skibe vil risikovurderingen også føre til klasse 1, pga. bedre manøvreedygtighed vil sandsynligheden være mindre. Dette vil kompensere for den større konsekvens i risikovurderingen.	
1.9	3	Sandsugning/træpilleskibe	Menneskelig fejl eller teknisk svigt	Direkte påsejling af mølle	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	1	2	3	2	1	Konsekvenser som fare 1.4	
1.10	3	Sandsugning/træpilleskibe	Havari / black-out	Drivende kollision med mølle	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Trafikovervågning. Søredning	-2	1	2	3	2	1	Konsekvenser som fare 1.6a Frekvens som analysen 1.6a: 600 skibe, kortere længde (dog vind fra vest)	
1.11	1c	Alle	Glemmer at dreje af	Direkte påsejling af mølle	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	1	2	3	2	2	Konsekvenser som fare 1.4	
1.12	6b		Samme som 2 og 7. Fortrænges nord. Trafik tættere på 6a.	Skib-skib kollision		Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-4	1	2	3	2	-1	Konsekvenser som farer 1.2 og 1.4; Frekvens mindre end fare 1.3 (begrænset omlægning)	
Norde Flint														
2.1		Sydvest/Nordøst gennem Nordre Flint	Lystfartøjer	Tvunget at sejle på rute 3	Skib-skib kollision	Skade på skib, dødsfald, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	0.1	4	2	1	2	Som fare 1.1
2.2	4	Lystfartøjer	Rute 4 fortrænges vest	Begrænset vanddybde, snæver navigation, risiko for grundstødning	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	1	2	2	1	1	Ny opmåling af område mellem Saltholm og vindmølleparken frekvens som fare 2.1 konsekvens som fare 2.1, dog kun personskade	
2.3	4	Erhvervsfartøjer	Rute 4 fortrænges vest	Begrænset vanddybde, snæver navigation, risiko for grundstødning	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	1	2	3	1	1	Ny opmåling af område mellem Saltholm og vindmølleparken Frekvens: mere lokal kendskab end lystfartøjer, fare 2.2, konsekvens: mere skade på erhvervsfartøjer	
2.4	5	Lystfartøjer	Rute 5 fortrænges nord. Længere ophold på rute 1	Skib-skib kollision	Skade på skib, dødsfald, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	0.1	4	2	1	2	Frekvens/konsekvens som fare 2.1	
2.5	7	Lystfartøjer / slæbefartøj	Rute 7 fortrænges nord. Muligt ophold på rute 1	Skib-skib kollision	Skade på skib, dødsfald, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	0.1	4	2	1	2	AIS analyse udestår for rute 7. Frekvens/konsekvens som fare 2.4	DNV GL
2.6	7	Lystfartøjer / slæbefartøj	Rute 7 fortrænges nord. Muligt ophold på rute 1	Skib-skib kollision	Skade på skib, dødsfald, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	0.1	4	2	1	2	AIS analyse udestår for rute 7. Frekvens/konsekvens som fare 2.4	DNV GL

2.7	3	Lystfartøjer	Ikke plads i sydøstligt hjørne.	Skib-skib kollision	Skade på skib, dødsfald, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	0.1	4	2	1	2		Frekvens/konsekvens som fare 2.4	
2.8	3	Alle	Fartøjer tendens til at holde afstand til nære objekter, sejler skævt pga. strøm. Rute vil blive smallere	Skib-skib kollision	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	1	2	3	2	1	Sydøstlige møller placeres ikke for tæt på rute 3. Starte afmærkning på rende tidligere. Evt. simuleringstudie.	Frekvens/konsekvens som fare 1.2. Indhent indsigt fra (svensk) lods og finnlines	DNV-GL/NIRAS
2.9	Gennem mølleområde	Lystfartøjer / mindre erhvervsfartøj	Fortrængt syd om park ind på rute 3	Skib-skib kollision, skib-mølle kollision	Skade på skib, dødsfald, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	0.1	4	2	1	2	Sydøstlige møller placeres ikke for tæt på rute 3. Starte afmærkning på rende tidligere. Evt. simuleringstudie.	Frekvens/konsekvens som fare 2.4. Indhent indsigt fra (svensk) lods og finnlines	DNV-GL/NIRAS
2.10	3	Alle	Sydgående skibe, undvige manøvre.	Direkte påsejling	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	1	2	3	2	1	Sydøstlige møller placeres ikke for tæt på rute 3. Starte afmærkning på rende tidligere. Evt. simuleringstudie. Indhent indsigt fra (svensk) lods og finnlines	Frekvens/konsekvens som fare 1.4. Indhent indsigt fra (svensk) lods og finnlines	DNV-GL/NIRAS
2.11	3	Alle	Sydgående skibe, havari black-out	Drivende kollision med mølle	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-2	1	2	3	2	1		Konsekvenser som fare 1.4 (domineret af skade på møllen=3?) frekvens baseret på simplificeret analyse af blackout frekvens og trafik mængde på rute 3 og park-layout. Analysen tager hensyn til reparation, men ikke nødankring	
2.12	3	Alle	Blackout fra sydgående skib, undvigemanøvre fra andet sydgående skib - mindre plads.	Direkte påsejling	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-3	1	2	3	2	0	Sydøstlige møller placeres ikke for tæt på rute 3. Starte afmærkning på rende tidligere. Evt. simuleringstudie.	Faktor 10 mindre end 2.11 Konsekvenser som i fare 2.11. Indhent indsigt fra (svensk) lods og finnlines	DNV-GL/NIRAS
2.13	3	Alle	Blackout fra sydgående skib, undvigemanøvre fra andet sydgående skib - mindre plads.	Skib-skib kollision	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-3	1	2	3	2	0	Sydøstlige møller placeres ikke for tæt på rute 3. Starte afmærkning på rende tidligere. Evt. simuleringstudie.	frekvens som fare 2.12 Konsekvens som fare 1.8. Indhent indsigt fra (svensk) lods og finnlines	DNV-GL/NIRAS
2.15	3	Alle	Glemmer at dreje af	Direkte påsejling	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning	-1	1	2	3	2	2		Frekvens/konsekvens som fare 1.11	
Generelt															
3.1			Vindmølleparken besværliggør oprydning efter miljøspild										Forbedring af materiel til brug i vindmølleparker	Generelle forhold kan ikke risikovurderes. Er markeret gult for at sikre at risikoreducerende tiltag overvejes.	
3.2		Alle	Fare for ulykke i parken, hvor redning er besværet, (Besværet brug af helikopter)										Flere redningsfartøjer. Forbedrede procedurer, øvelser mv. SAR	Generelle forhold kan ikke risikovurderes. Er markeret gult for at sikre at risikoreducerende tiltag overvejes.	

3.3	Alle	Radarskygge/interferens/skygge/manglende ekkoer forårsaget af parken. Mistende situations overblik for kystovervågningen	Øget sandsynlighed for skib-skib kollision										Interferensstudier, nye radar-positioner	Generelle forhold kan ikke risikovurderes. Er markeret rød for at vise at risikoreducerende tiltag skal gennemføres. Sprogø (henvisning til afværgende foranstaltninger på Sprogø).	
3.4	Alle	Radarskygge/interferens/skygge/manglende ekkoer forårsaget af parken. Mistende situationsoverblik for skibe i området.	Øget sandsynlighed for skib-skib kollision		Eksisterende overvågning								Mangler input. Formentlig ikke hyppig forekomst	Generelle forhold kan ikke risikovurderes. Er markeret rød for at vise at risikoreducerende tiltag skal gennemføres.	
3.5	Alle	Nødankring i område	Skader på kabler			-2	0.1		2				-1	Dybde og beskyttelse af kabelrender	Ikke alle forankringer fører til skade.
3.6		Undlade Nødankring (pga. kabel)	Grundstødning		Søredning (slæbebåde)	-2	0.1	2	2	2			-1		
3.7		Undlade Nødankring (pga. kabel)	Drivende kollision med mølle		Søredning (slæbebåde)	-2	0.01	2	3	2			-1		Konsekvenser som 1.6a
3.8a	Lystsejlads (sejlbåde samt motorbåde)	Sejlads gennem parken. Menneskelig fejl eller teknisk svigt	Direkte påsejling			-2	0.1	4	2	1			1		Fare tilføjet af DNV GL Konsekvenser og MF som fare 1.6b. Frekvenser er ikke større end for fare 1.6b.
3.8b	Lystsejlads (sejlbåde samt motorbåde)	Sejlads gennem parken, kollision med mølle pga. strøm.	Drivende kollision med mølle			-1	0.1	2	2	1			0		Konsekvenser som 3.9, MF fordi i mange tilfælde vil farten være lav og sidelæns stød.
3.9	Fiskeri	Fisker i mølleområdet	Mindre kollision med mølle som følge af mindre/ingen manøvredegtighed	Skade på skib, personskade, olieudslip.		-1	1	2	2	1			1		Konsekvenser som 3.10, dog kun personskade
3.10	Fiskeri	Fisker i mølleområdet	Større kollision med mølle som følge af mindre/ingen manøvredegtighed	Skade på skib, dødsfald, olieudslip.		-2	1	4	2	1			2		Konsekvenser som fare 1.6b Frekvens faktor 10 mindre end 3.9
3.11	Færge	Alle førnævnte hændelser hvor store skibe kan sejle direkte ind i en mølle.	Direkte påsejling	Skade på skib, møllekollaps, mange dødsfald.		-2	0.1	6	4	2			3		Tilføjet af DNV GL. Nacelle falder ned
3.12	Tankskib	Alle førnævnte hændelser hvor store skibe kan sejle direkte ind i en mølle.	Direkte påsejling	Skade på skib, møllekollaps, stort olie/kemikalie udslip.		-2	0.1	4	4	6			3		Tilføjet af DNV GL. Skroget bliver revet op

Fare-ID	Skibsrute	Skibstype	Årsag/hændelse	Fare/uheld	Konsekvens	Eksisterende sikkerhedsforanstaltninger	Frekv.	M.F.	Alvor - Person	Alvor - Ejendom	Alvor - Miljø	Risiko	Foreslåede sikkerhedsforanstaltninger	Kommentar/Aktioner	Aktions-ansvarlige
Anlægsfase															
Aflandshage - Kabel															
4.1	Trafik fra Avedøre samt 5a,5b,6a,6b,7,3	Mindre/ mellemstore stykgods, mindre servicefartøj	Kabel krydser	Kollision med anlægsskib (eller kabel)	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler, udvig, overvågning.	-3	1	2	3	2	0	Information. Anlæg typisk varslet. Vejledningsfartøj	Det anbefales at sikre frekvensvurderingen passer med at man har et objekt midt i renden over en længere periode. Konsekvens som fare 1.2	
4.2	Som ovenfor	Mindre/ mellemstore stykgods, mindre servicefartøj	Kabel krydser	Grundstød pga. undvigemanøvre	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler, udvig, overvågning.	-4	1	2	2	2	-2	Information. Anlæg typisk varslet. Vejledningsfartøj	Det anbefales at sikre frekvensvurderingen passer med at man har et objekt midt i renden over en længere periode. Konsekvens som fare 3.6	
4.3	Som ovenfor	Mindre/ mellemstore stykgods, mindre servicefartøj	Kabel krydser	Skib-skib kollision pga. undvigemanøvre	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler, udvig, overvågning.	-4	1	2	3	2	-1	Information. Anlæg typisk varslet. Vejledningsfartøj	Det anbefales at sikre frekvensvurderingen passer med at man har et objekt midt i renden over en længere periode. Konsekvens som fare 4.1	
Aflandshage - Anlæg															
5.2	Ruter som krydser område herunder 7 og 2	Fritids- Fiske-, Service- Stykgods	Trafik fortrængt. Øget intensitet på andre ruter	Skib-skib kollision	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning. Afspærret arbejdsområde	-1	0.1	4	2	1	2		Risikovurderet som fare 1.1 Skibstype og antal ikke kendt på rute 7. AIS analyseres	DNV GL
Nordre Flint - Kabel															
6.1	Ukendt	Ukendt	Kabel forbi Hollænderdybet / Kongedybet	Kollision med anlægsskib (eller kabel)	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler, udvig, overvågning.	-2	1	2	3	2	1	Information. Anlæg typisk varslet. Vejledningsfartøj	Skibstype og antal ikke kendt. AIS indhentes Det anbefales at sikre frekvensvurderingen passer med at man har et objekt midt i renden over en længere periode. Risikovurderes som 4.1, men frekvens er mindst faktor 10 højere pga. mere trafik	DNV GL
6.2	Ukendt	Ukendt	Kabel forbi Hollænderdybet / Kongedybet	Grundstød pga. undvigemanøvre	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler, udvig, overvågning.	-3	1	2	2	2	-1	Information. Anlæg typisk varslet. Vejledningsfartøj	Skibstype og antal ikke kendt. AIS indhentes Det anbefales at sikre frekvensvurderingen passer med at man har et objekt midt i renden over en længere periode. Risikovurderes som 4.2, men frekvens er mindst faktor 10 højere pga. mere trafik	DNV GL

6.3	Ukendt	Ukendt	Kabel forbi Hollænderdybet / Kongedybet	Skib-skib kollision pga. undvigemanøvre	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler, udkig, overvågning.							0	Information. Anlæg typisk varslet. Vejledningsfartøj	Skibstype og antal ikke kendt. AIS indhentes Det anbefales at sikre frekvensvurderingen passer med at man har et objekt midt i renden over en længere periode. Risikovurderes som 4.3, men frekvens er mindst faktor 10 højere pga. mere trafik	DNV GL
4	Mindre fartøjer	Kabel krydser	Kollision med anlægsskib (eller kabel)	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler, udkig, overvågning.								0	Information. Anlæg typisk varslet. Vejledningsfartøj	Skibstype og antal ikke kendt. AIS indhentes Det anbefales at sikre frekvensvurderingen passer med at man har et objekt midt i renden over en længere periode. Risikovurderes som 4.1.	
4	Mindre fartøjer	Kabel krydser	Grundstød pga. undvigemanøvre	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler, udkig, overvågning.								-2	Information. Anlæg typisk varslet. Vejledningsfartøj	Skibstype og antal ikke kendt. AIS indhentes Det anbefales at sikre frekvensvurderingen passer med at man har et objekt midt i renden over en længere periode. Risikovurderes som 4.2.	
6.4	4	Mindre fartøjer	Kabel krydser	Skib-skib kollision pga undvigemanøvre	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler, udkig, overvågning.							-1	Information. Anlæg typisk varslet. Vejledningsfartøj	Skibstype og antal ikke kendt. AIS indhentes Det anbefales at sikre frekvensvurderingen passer med at man har et objekt midt i renden over en længere periode. Risikovurderes som 4.3.	
Nordre Flint - Anlæg																
7.2	4	Mindre fartøjer	Etablering af sikkerhedszone - indskrænket sejlareal. Muligt at rute ikke kan benyttes. Skibe skal sejle via andre ruter.	Skib-skib kollision	Skade på skib, dødsfald, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning. Afspærret arbejdsområde							2	Opmåling af vanddybde. Opsætning af bøjer ind mod Saltholm. Begrænse længden af perioder hvor arbejdsområdet er afspærret.	Risikovurderet som fare 1.1	
7.3	3	Alle	Etablering af sikkerhedszone - indskrænket sejlareal. Går ind over Flintrenden.	Skibs-skib kollision	Skade på skib, personskade, olieudslip.	Søvejsregler. Trafikovervågning. Søredning. Afspærret arbejdsområde							1	Undgå møller for tæt på.	Sikkerhedszone kan ikke gå ind over sejlrenden. Risikovurderet som 2.8	
Generelt - Anlæg																
8.1			Løsreven pram/andre objekter driver ind i sejlrunde	Kollision mellem skib og drivende objekt.		Arbejdsområde uden anden trafik							0	Plan for håndtering	Vurderes mindre sandsynligt end fare 2.11	
8.2			Radiokommunikation mellem arbejdsfartøjer kan forstyrre almindelig kommunikation.											VHF arbejdskanaler bruges	Generelle forhold kan ikke risikovurderes	

APPENDIX C

NØGLEORD

Driftsfase	Skibsroutte	Skibstype	OWT-del	Årsag/hændelse	Fare/uheld	Konsekvens
Drift	(iht. AIS)	Hurtigfærg e	Flere turbiner	navigationsfejl	kollision skib- installation	skade på skib
Installati on	Alle	Færge	Fundament	teknisk fejl	kollision skib-skib	forlis
Vedligeh old		Fiskeri	Tårn	blackout/skib på drift	grundstødning	brand
Kabel- udlægnin g		Fragtskibe i transit	Vinge	interferens/radarsk ygge	bølgegang	skade på installation
Alle		Passagerski be i transit	Nacelle	manglende AIS	rammer undersøisk kabel/rør	tab af installation
		Tankskibe /Skibe med farlig gods	Service vessel	manøvrer (undvige, ...)	anker skader kabel/rør	tårn+ vinger vælter på skib
		lystbåde /lystsejlere	Kabeludlæg ger	trafik	anker skader fast installation	miljøudslip
		Øvrige skibe (service vessels)	Kranskib	vejr		tilskadekommen/død sfald
		Små skibe	Transforme r	strøm		
		Store skibe		Afstand/fart		
		Alle				

APPENDIX D

Revideret møllelayout

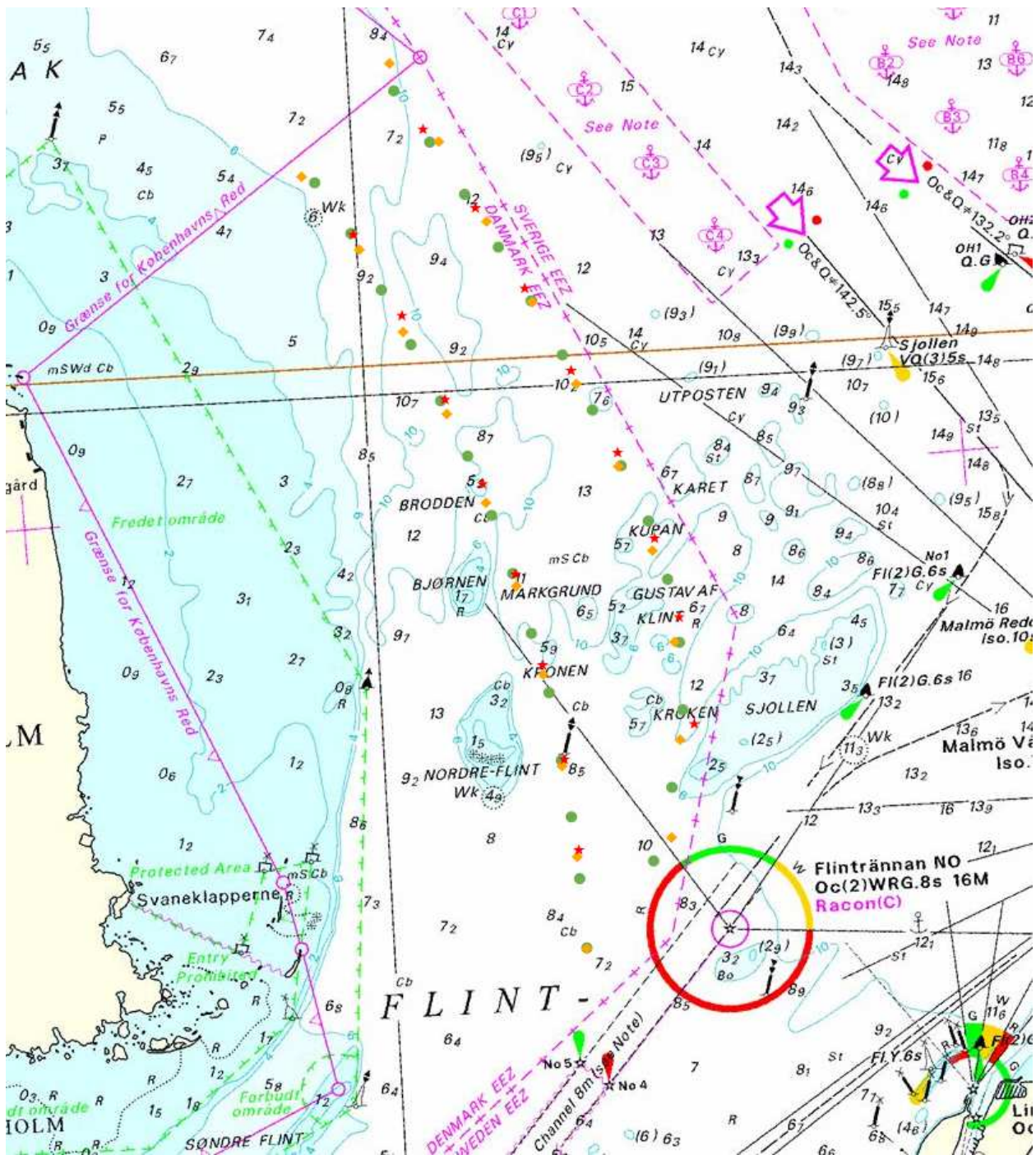
I November 2020 justerede HOFOR møllelayoutet for både Nordre Flint og Aflandshage og tilføjede mulighed for opstilling af en mellemstor mølle.

Danpilot og Sjøfartsverket er hørt om disse ændringer og det har ikke givet anledning til yderligere kommentarer. Det er ydermere vurderet at det reviderede møllelayout ikke giver anledning til yderligere hazards end allerede identificeret.

Nordre Flint

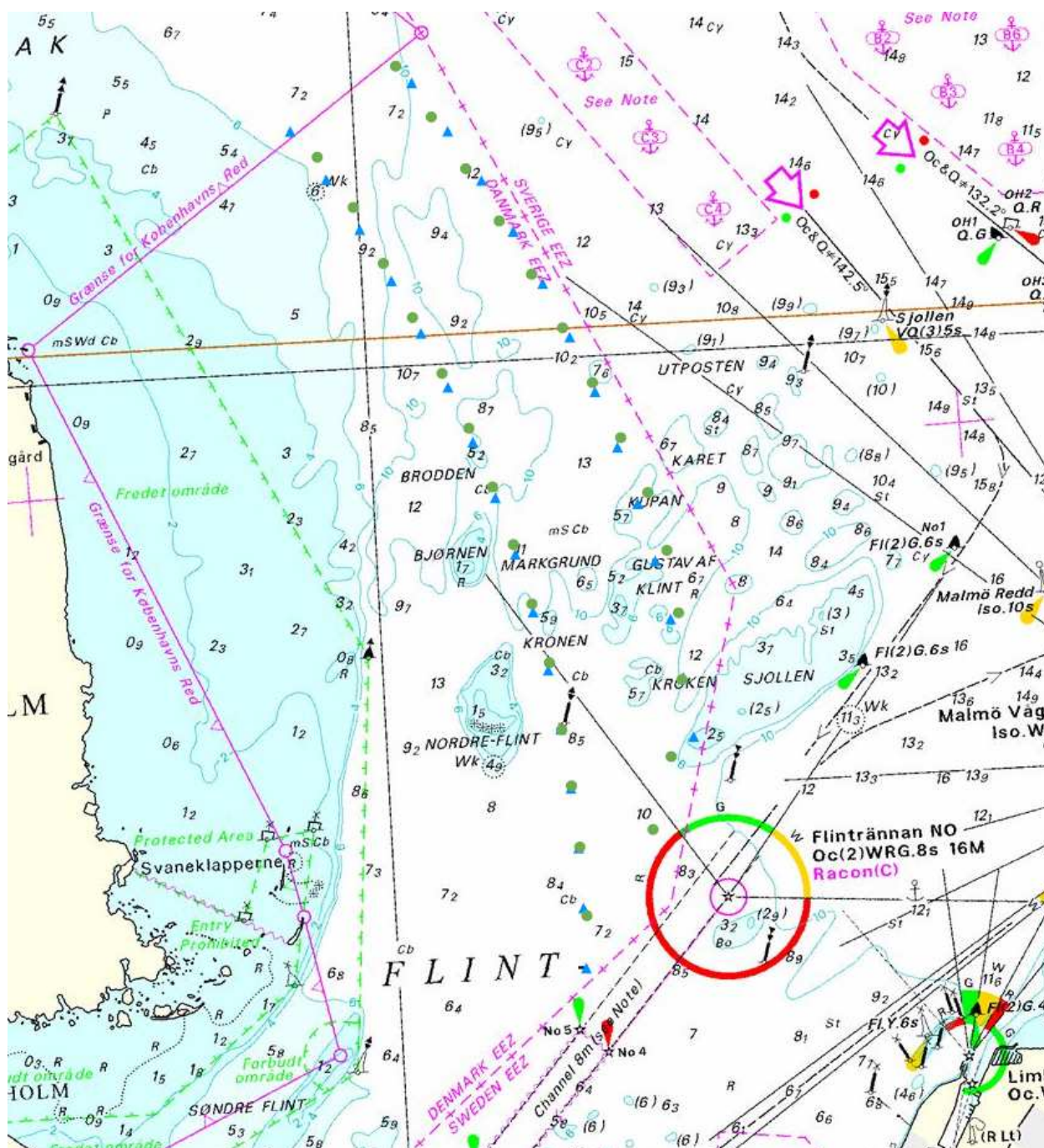
Figur 4 viser de nye mølleplaceringer for det lille (grøn), mellemstor (gul) og stor (rød) layout for Nordre Flint. Figur 5 Viser en sammenligning mellem det gamle (blå) og det nye (gul) for det lille layout.

Udover ændring af placeringen af vindmøllerne er der også sket en ændring i antallet af vindmøller ved valg af den lille vindmølle således, at layoutet nu omfatter 28 vindmøller i stedet for de tidligere 29.



Figur 4 Nordre Flint: Nyt mølledlayout for lille (grøn), mellemstort (gul) og stor (rød).

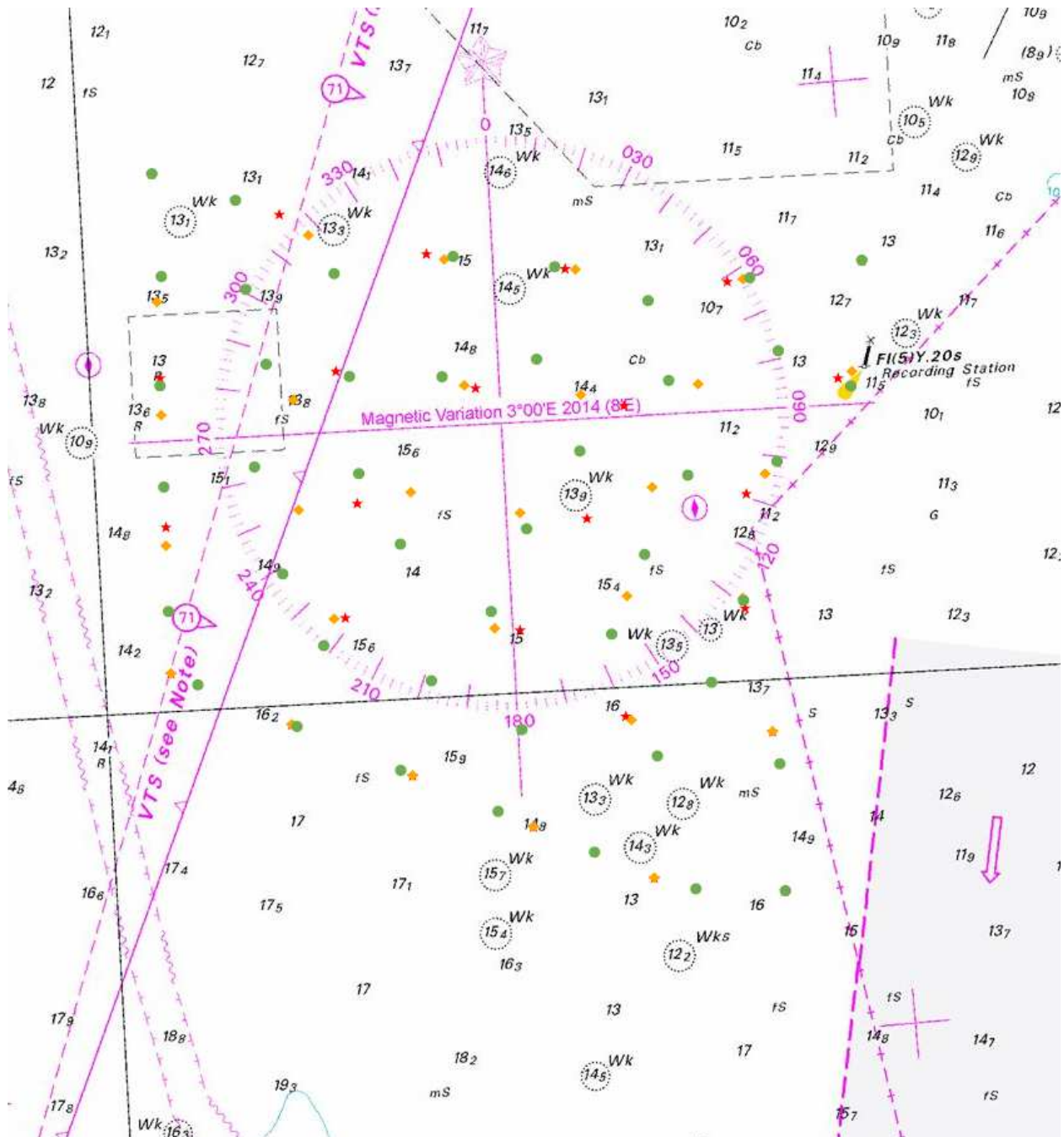
Som det ses i Figur 5 er største ændring omplacering af den sydligste mølle som er flyttet længere nord og længere væk fra flintrenden. Herudover er den nordøstligste mølle flyttet længere nordvest.



Figur 5 Nordre Flint: Sammenligning mellem gammelt (blå) og nyt (grøn) for det lille møllelayout.

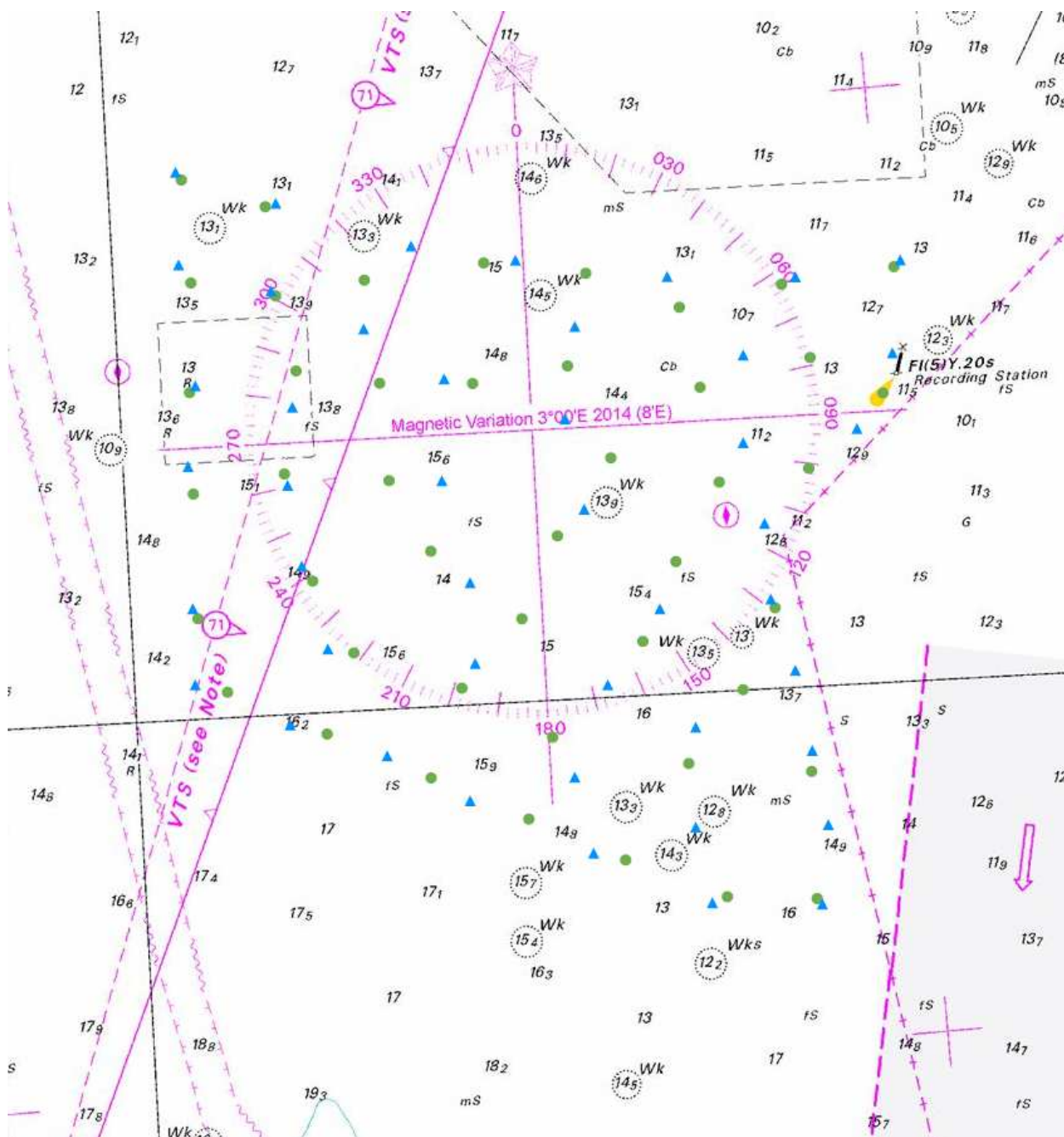
Aflandshage

Figur 6 viser de nye mølleplaceringer for det lille (grøn), mellemstor (gul) og stor (rød) layout for Aflandshage. Figur 7 viser en sammeligning mellem det gamle (blå) og det nye (gul) for det lille layout.



Figur 6 Aflandshage: Nyt møllelayout for lille (grøn), mellemstort (gul) og stor (rød).

Af Figur 7 ses at der er mindre ændringer i mølleplaceringerne sammenlignet med det tidligere layout. Bemærk at de to møller som var placeret tættest på sydgående TSS er flyttet.



Figur 7 Aflandshage: Sammenligning mellem gammelt (blå) og nyt (grøn) for det lille møllelayout.





About DNV GL

DNV GL is a global quality assurance and risk management company. Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, we enable our customers to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification, technical assurance, software and independent expert advisory services to the maritime, oil & gas, power and renewables industries. We also provide certification, supply chain and data management services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our experts are dedicated to helping customers make the world safer, smarter and greener.