

1



Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen
Danish Transport, Construction and Housing Authority
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Brevet er fremsendt pr. mail til vvm@tbst.dk
Att.: Nanna Zangrando Vestergaard

Metroselskabets bemærkninger til fornyet høring af temarapport for klapping og flytning af sediment og flytning af sejlrende

Styrelsens journalnr.: TS6020102-00024

Metroselskabet har den 22. december 2020 modtaget anmodning om udtalelse i forbindelse med fornyet høring af temarapport, der belyser miljøpåvirkningerne for klapping og flytning af sediment samt flytning af sejlrende i forbindelse med etablering af Lynetteholmen.

Metroselskabet har nu gransket det fremsendte materiale og har ingen bemærkninger hertil.

Hvis styrelsen har eventuelle spørgsmål til ovenstående, kan der rettes henvendelse til Metroselskabet, Naboer og Ejendomme på mailadressen byggeprojekt@m.dk.

Med venlig hilsen

Rikke Holtse Vigsø
Naboer og Ejendomme

Metroselskabet I/S
Metrovej 5
DK-2300 København S
m.dk

T +45 3311 1700
E m@m.dk

2021-01-27

Fra: Benedikte Fredslund Groth <bfg@kfst.dk>
Sendt: 2. februar 2021 09:37
Til: VVM-Sager
Emne: journal-nummer TS6020102-00024: SV: Høring vedr. temarapport om flytning af sejlrende og klappning ifm. etablering af Lynetteholm [Ref.nr.= 2f31b965bd5042e980441e25b41663b7]

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen har den 18. december 2020 modtaget Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsens høring vedr. temarapport om flytning af sejlrende og klappning ifm. etablering af Lynetteholm med journal-nummer TS6020102-00024.

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen udgør sammen med Konkurrencerådet en uafhængig konkurrencemyndighed. De følgende høringsbemærkninger afgives udelukkende som konkurrencemyndighed.

På det foreliggende grundlag har Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen ingen bemærkninger til høringen.

Med venlig hilsen

Benedikte Fredslund Groth

Stud.polit/Student assistant
 Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen/
 Danish Competition and Consumer Authority
 Direkte +45 41 71 50 33
 E-mail bfg@kfst.dk

Følg os: [LinkedIn](#), [Twitter](#), [Facebook](#)



KONKURRENCE- OG FORBRUGERSTYRELSEN

Carl Jacobsens Vej 35
 2500 Valby
 Tlf. +45 4171 5000

Vi arbejder for velfungerende markeder.

Se vores privatlivspolitik på kfst.dk.

Fra: indgaaende@prod.e-boks.dk <indgaaende@prod.e-boks.dk>
Sendt: 18. december 2020 14:09
Til: 1 - KFST Officiel hovedpostkasse <kfst@kfst.dk>
Emne: Høring vedr. temarapport om flytning af sejlrende og klappning ifm. etablering af Lynetteholm [Ref.nr.=2f31b965bd5042e980441e25b41663b7]

mvh
 Gert Agger
 Specialkonsulent, VVM
 Plan og Klima
Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen
 Carsten Niebuhrs Gade 43
 1577 København V
 Tlf.: +45 4178 0308 (mobil)
 Tlf.: +45 7221 8800
geag@tbst.dk
www.tbst.dk

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (vvm@tbst.dk)
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Eft.:
Forsvarskommandoen

Høringsvar vedrørende temarapport om klappning og flytning af sejltrede ifm. etablering af Lynetteholm

Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har modtaget høring vedrørende temarapport om klappning og flytning af sejltrede ifm. etablering af Lynetteholm.

Efter høring af myndigheder under Forsvarsministeriet, skal Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse oplyse, at der er følgende bemærkninger:

Det skal gøres opmærksom på, at såfremt der i forbindelse med arbejdet på eller i havbunden, konstateres rester af ammunition eller genstande, der kan være farlige (UXO), skal arbejdet straks indstilles og der tages kontakt til Forsvarets Operationscenter, jf. BEK 1351 af 29. november 2013 § 14, om sejladsikkerhed ved entreprenørarbejde og andre aktiviteter mv. i danske farvande.

Forsvarets Operationscenter kan telefonisk kontaktes på: +45 72850380/+45 72850371.

Foruden ovenstående forhold, skal der gøres opmærksom på, at de udstedte tilladelser, samt kontaktoplysninger til det eller de skibe der skal udføre arbejdet, skal være tilgængeliggjort for Forsvarets Operationscenter via den myndighed, der udsteder tilladelsen. Såfremt der er opdateringer i kontaktoplysningerne, kan disse fremsendes direkte til Forsvarets Operationscenter på nedenstående adresser:

Forsvarets Operationscenter (JOC):

	Telefon:	e-mail:
Vagthavende officer:	+45 72850380	FKO-KTP-NMOC-VO@mil.dk
Maritime Assistance Service:	+45 72850371	mas@sok.dk
Vagtholdsleder JOC:	+45 72850332	
Omstilling:	+45 72850000	

Henvendelser i sagen bedes rettet til sagsbehandler Inge Haugaard Nielsen på mail fes-nps24@mil.dk eller via telefon 728 13289.

Dato: 5. februar 2021

Enhed: Forvaltningsafdelingen
Sagsbeh.: FES-NPS24
Sagsnr.: 2021/000019
Dok.nr.: 200544
Bilag: Ingen

Forsvarsministeriets
Ejendomsstyrelse
Arsenalvej 55
9800 Hjørring

Tlf.: +45 7281 3000
Fax: +45 7281 3005
E-mail: fes@mil.dk
www.forsvaret.dk/fes

EAN: 5798000201286
CVR: 16 28 71 80

Sagsbehandleren direkte:
Tlf.: +45 7281 3289
E-mail: fes-nps24@mil.dk

Med venlig hilsen

Jane Fuglsang Bech
Chefkonsulent
Chef for Natur- og Plansektionen

Intern fordeling:
CHFVA; CHNPS

Sagsnr.: 2021/000019
Dok.nr.: 200544

Side 2 af 2

Direktionen
Økonomiforvaltningen



Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Københavns Kommunes hørings svar til tillæg til miljøkonsekvensrapport for klapning

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen har den 18. december 2020 sendt et tillæg (temarapport) til miljøkonsekvensvurdering for Lynetteholm vedrørende uddybning af sejlrende og klapning af havbundsmateriale i offentlig høring med frist for bemærkninger den 17. februar 2021.

5. februar 2021

Sagsnummer
2020-0880705

Dokumentnummer
2020-0880705-23

Tilladelser til flytning af havbundsmateriale (klapning), herunder uddybning af sejlrender, er del af den statslige forvaltning af søterritoriet. Det samme gælder varetagelsen af havmiljøet, herunder udpegning af egnede pladser til klappning. Københavns Kommune tager derfor den statslige vurdering af de miljømæssige aspekter i miljøkonsekvensrapporten til efterretning, og kommunen tager med dette hørings svar ikke stilling til de miljømæssige virkninger af klappingen.

Kommunen har bedt By & Havn vurdere, hvorvidt det opgravede havbundsmateriale kan bruges til etablering af Lynetteholm, men er blevet oplyst, at det ikke har en bæreevne, der gør det egnet til at indgå i et nyttiggørelsesprojekt. Dette har kommunen taget til efterretning.

Med venlig hilsen

Søren Tegen Pedersen
Plandirektør

5

Fra: Mia Tang Engelhardt <miaeng@hofor.dk>
Sendt: 11. februar 2021 11:39
Til: VVM-Sager
Emne: Sagsnr.: TS6040102-00024
Vedhæftede filer: HOFOR høringssvar temamiljøkonsekvensrapport for klapning og flytning af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm_HOFOR 11.02.21.PDF; Bilag HOFOR høringssvar temamiljøkonsekvensrapport for klapning og flytning af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm_HOFOR 11.02.21.PDF

Sag: TS6040102-00024
Sagsdokument: 9114859

Høringssvar vedr. temamiljøkonsekvensrapport for klapning og flytning af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen har den 18. december 2020 igangsat høring af temamiljøkonsekvensrapport for klapning af sediment og flytning af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm.

Høringsperioden løber frem til den 12. februar 2021.

Hermed fremsendes HOFORs bemærkninger temamiljøkonsekvensrapport for klapning af sediment og flytning af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm. Der fremsendes én samlet kommentering for alle de forsyningsselskaber, der administreres af HOFOR A/S.

HOFOR's kommentering af temamiljøkonsekvensrapport er foretaget på baggrund af materialet i

- Lynetteholm, tillæg til Miljøkonsekvensrapport – klapning af havbundsmateriale, december 2020, Rambøll
- Klappning i Køge Bugt, spredningsberegninger, rapport fra DHI
- Udkast til anlægsloven

Der er i nærværende høringssvar udarbejdet afsnit for de forsyninger, hvor der er identificeret udfordringer og særlige opmærksomhedspunkter.

Høringssvar består af to dokumenter, selve høringssvaret og et bilag. Begge dokumenter er vedlagt denne mail.

Er der spørgsmål til det fremsendte høringssvar, skal de reddes til undertegnet.

Med venlig hilsen

Mia Tang Engelhardt
Miljøkonsulent
Miljøsektionen
Projekt- og Byggeledelse

Direkte tlf.: 27954144
E-mail: miaeng@hofor.dk



HOFOR A/S

Ørestads Boulevard 35 | 2300 København S | Telefon: 33 95 33 95 | CVR-NR.: 1007 3022 |

<https://url12.mailanyone.net/v1/?m=1IA9NF-0006Qf-47&i=57e1b682&c=w2qbqzw136->

WRCr5jOKJW6Ae_K0cs178egbWrYKXhx9TOx9MD0appyiNuSqwL92sZziyDIXNZhS6knfS_8zvM6JWy5kKJ6pW4u6o
7sytB75aDwxRH1qsCwRFE9Yu0zdjnrjBWE92sP6j4febA7eiPjExEAgIn_xd_b_zirPYstr4lq_6k6p9QRsuzUJ5w06R9so
FfDXEOlxm7S9j0EPuQ

Modtager: Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

Sagsnr.: TS6040102-00024

Indsendt til: vvm@tbst.dk

Høringssvar vedr. temamiljøkonsekvensrapport for klapping og flytning af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen har den 18. december 2020 igangsat høring af temamiljøkonsekvensrapport for klapping af sediment og flytning af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm.

Høringsperioden løber frem til den 12. februar 2021.

Hermed fremsendes HOFORs bemærkninger temamiljøkonsekvensrapport for klapping af sediment og flytning af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm. Der fremsendes én samlet kommentering for alle de forsyningsselskaber, der administreres af HOFOR A/S.

HOFOR's kommentering af temamiljøkonsekvensrapport er foretaget på baggrund af materialet i

- Lynetteholm, tillæg til Miljøkonsekvensrapport – klapping af havbundsmateriale, december 2020, Rambøll
- Klapping i Køge Bugt, spredningsberegninger, rapport fra DHI
- Udkast til anlægsloven

Der er i nærværende høringssvar udarbejdet afsnit for de forsyninger, hvor der er identificeret udfordringer og særlige opmærksomhedspunkter.

Generelt

Udkastet til anlægsloven reflekterer de samme uoverensstemmelser som ses i Miljøkonsekvensrapporten. Der er ikke taget højde for HOFOR's projekter.

Der er således indskrevet i anlægsloven at klappladserne Nordhavn_A og B skal benyttes uagtet, at den ene ligger inden for anlægsområdet til HOFORS planlagte vindmøllepark ved Aflandshage og uagtet, at der ikke er regnet på kumulerede effekter imellem de to projekter.

Der er endvidere anvist uddybningsområder, navigationsforskrifter og udlagt havneområder til byggeriet af Lynetteholmen som interfererer kraftigt med HOFORs vindmølleprojekter.

Hele anlægsloven bygger på miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholmen, som kun på et meget overordnet og foreløbigt grundlag medtager kumulerede effekter af Vindmølleparkerne ved Nordre Flint eller Aflandshage.

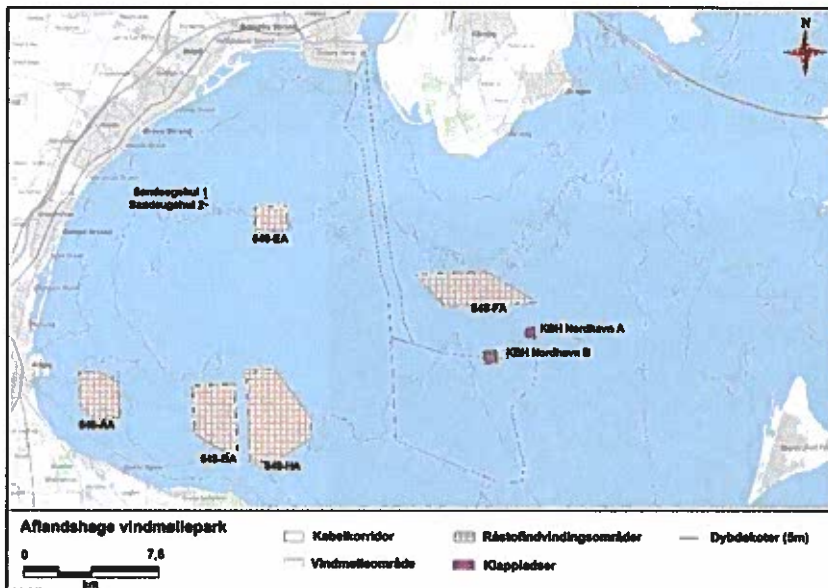
Lynetteholm har modtaget en samlet afgrænsningsudtalelse fra TBST 7. juli 2020. Denne er suppleret med et tillæg 17. august 2020 – tillægget omhandler nogle indkomne høringsvar fra andre myndigheder. Af tillægget fremgår bl.a. at Energistyrelsen har gjort opmærksom på både en potentiel konflikt mellem de eksisterende vindmøller på Middelgrund og HOFORs to forundersøgelsestilladelser og den igangværende forundersøgelserproces, og endvidere har tilsendt TBST koordinaterne for de to forundersøgelserområder. TBST forholder sig ikke eksplicit til Energistyrelsens input for Aflandshage og Nordre Flint – men alene til Energistyrelsen kommentarer om Middelgrund.

HOFOR gør kraftigste opmærksom på, at den klaplads, som Lynetteholmen agter at benytte ligger inden for anlægsområdet ved Aflandshage, se figur 1. Der vil ikke være adgang til klapplassen i HOFORs anlægsperiode og det vil derfor hverken være sikkerhedsmæssigt eller praktisk muligt; ej eller miljømæssigt optimalt at benytte denne. Se det vedlagte bilag 1, for den tekniske uddybning.

HOFOR anbefaler, at det undersøges og afdækkes nærmere, hvorledes Lynetteholm muligheder er, for at få udlagt en ny klaplads tættere på Lynetteholm, hvilket vil være mere økonomisk optimalt for begge parter.

HOFOR gør opmærksom på, at der er nogle faktisk forkerte antagelser i miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholmen i forhold til samtidigt spild med Vindmølleparkerne, herunder undre HOFOR sig over, at DHIs modelleringer tilsyneladende ikke er fuldbragt jf. redegørelse i afsnit 4.1 i bilag 1.

HOFOR kan konstatere, at der i miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholmen ikke er medtaget nogen form for kumulerede effekter imellem de to projekter. Hverken i form af miljømæssige påvirkninger, hvor spild sker samtidigt eller i de tilfælde, hvor de to projekter rent fysisk ligger oven på hinanden.



Figur 1- Samlet forundersøgelingsområde for Aflandshage Vindmøllepark samt klappladserne i området.

Inddragelse af HOFOR

Anlægsloven opremser i detaljer de forudsætninger som miljøkonsekvensrapporterne er udarbejdet ud fra. HOFOR gør i den forbindelse opmærksom på, at udkastet til anlægsloven hviler på miljøkonsekvensrapporter, som fortsat er i høring, og at lovforslaget bør udsættes, indtil der er taget stilling til kumulative effekter og overlap med samtidige projekter og disse er medtaget i miljøkonsekvensrapporterne.

HOFOR konstaterer, at By & Havn (samt deres miljørådgiver Rambøll) ikke har forholdt sig særlig konkret til oplysningerne i det offentliggjorte materiale, som blev offentliggjort om HOFORs projekter i oktober 2019. By & Havn kunne have opsøgt oplysninger om HOFORs projekter således, at den fornødne viden kunne være medtaget i grundlaget for både design og miljøkonsekvensvurderinger, og dermed også i grundlaget for anlægsloven.

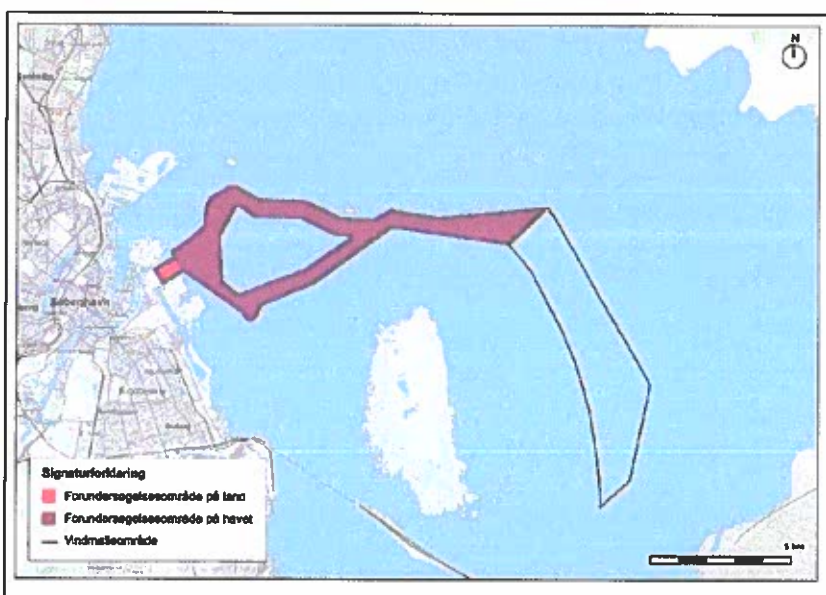
HOFOR vil gerne bede om en tilbagemelding på, hvilke muligheder der er for at klage over anlægsloven.

Areal

HOFOR kan konstatere, at der er sammenfald mellem projektområderne for Lynetteholmen arbejdsareal i anlægsfasen, se figur 2 og Nordre Flint Vindmøllepark, se figur 3.



Figur 2 - Afgrænsning af Lynetteholm inkl. arbejdsarealer.



Figur 3 - Samlet forundersøgsområde for Nordre Flint Vindmøllepark.

Sammenholdes forundersøgellesområdet for Nordre Flint vindmøllepark (figur 3) med arbejdsarealet i anlægsfasen (brunt område figur 2) ses det, at der er sammenfald i de to områder. Ved gennemførelse af projektet og etableringen af det planlagte arbejdsareal (brunt område figur 2) vil der ske en afskæring af muligheden for at føre kabler i land på den nordlige del af Amagerværket. Dette er ikke belyst i miljøkonsekvensrapporten, og der har ikke været dialog med HOFOR omkring den valgte løsning.

HOFOR gør opmærksom på, at Lynetteholmens fodaftryk ligger henover både kabeltrace og ilandføringspunkt for Nordre Flint Vindmøllepark, ligesom uddybningerne af krondybet krydser det sydlige kabeltrace. Hvis der ændres i sejlrenden ind til Lynetteholm, vil det også kunne få en indvirkning på kabel korridoren for Nordre Flint Vindmøllepark. Det skal endvidere bemærkes, at det må forventes, at der udlægges et arbejdsområde omkring Lynetteholm, som vil være større end fodaftrykket, hvilket yderligere besværliggør, at de to anlæg kan undgå at overlape hinanden. Det er f.eks. ikke en mulighed, at By og Havn får lov at anlægge Lynetteholm ovenpå et søkabel fra havmølleparken.

HOFOR gør opmærksom på, at nogle af de restriktioner, som skal til for at bygge Lynetteholm i form af sejlads-restriktioner, adgangsforhold på land, og udnyttelse af arealer på land kan have konsekvenser for HOFORS anlægsplan af både Aflandshage og Nordre Flint Vindmøllepark og at HOFOR burde have været hørt i den proces.

Skibstransport

HOFOR gør opmærksom på, at omlægningen af skibstrafikken (side 19) har konsekvenser, ikke bare som nævnt for skibe til Prøvestenen, men i høj grad også til Amagerværket, hvor der typisk anløber 3 til 10 skibe om ugen.

HOFOR ejer Amagerværket, som forsyner København med el og varme. Anlægget er defineret som forsyningskritisk. Driften af værkets kedelanlæg er afhængige af stadig tilførsel af brændsel i form af flis og træpiller, som transporteres til værket med skibe, der lægger til i havnen på kraftværkshalvøens sydside. Det er derfor nødvendigt at anlægget af Lynetteholm tilrettelægges på en måde, så skibstransporten til værkets havneanlæg på kraftværkshalvøen kan foregå uhindret.

Dette krav gælder under hele anlægsfasen og efterfølgende. Uden brændsel må anlæggene lukkes ned, hvorved fjernvarme- og kraftproduktion ophører, hvilket selvsagt er kritisk for København, men tillige for den samlede infrastruktur på el- og varmesiden.

Alle skibe til værket vil efter etableringen af Lynetteholmen skulle benytte Hollænderdybet, idet sejlads gennem Kongedybet vest om Middelgrunden ikke længere vil være mulig. Det indebærer, at skibe, der kommer nordfra, hvilket er knap halvdelen af de årlige skibstransporter til Amagerværket, får forlænget sejladsen med ca. 4 sømil.

Ekstraomkostningerne hertil til fragt inklusive brændstof, tid og lods, udgør 70.000 til 150.000 kr. pr. år.

HOFOR A/S

Langs Kraftværkshalvøens nordlige side har HOFOR også kaj anlæg, som skal være uhindret tilgængelige under hele anlægsperioden. Denne kaj benyttes i mindre omfang, men er stadig nødvendig til anløb af skibe med af hjælpeoffer, restprodukter, flydende og gasformige brændsler, flydende CO₂ m.m.

Når udbygningen nævnt nedenfor realiseres, vil yderligere en kaj mod øst blive etableret. Her vil gælde de samme forbehold.

Anlægsarbejder og selve Lynetteholmen må ikke mindske dybden i indsejlingen til Amagerværket. Amagerværket modtager for tiden fortrinsvis skibe med en dybgang på ca. 11 meter, men skibe med større dybgang må forventes, idet oversøiske transporter af træflis sker i stadigt større volumener. HOFOR bifalder derfor Anlægslovens fastlæggelse af en dybde på 12,6 meter (side 19) i området, men anbefaler også at muligheden for en dybgang på op til 15 meter undersøges nærmere.

Mht. sedimentaflejringer omkring Amagerværket ser det ifølge VVM'en ikke ud til, at der bliver markante udfordringer, som beskrevet i Lynetteholm Miljøkonsekvensrapportens side 17. HOFOR ønsker dog, at det sikres at sedimentspredningen fra etablering af Lynetteholmen ikke forårsager øget oprensingsbehov ved Amagerværkets havn, hvilket vil fordyre varmeomkostningen for HOFOR og dermed for varmemeforbrugerne i København.

Notat

HOFOR A/S

HOFOR - Aflandshage og Nordre**Flint Vindmølleparker**

Høring vedr. klapning Lynetteholm

Projekt ID: 10404847
Ændret: 10-02-2021 08:35
Revision: 1

Udarbejdet af KLBU, LIE
Kontrolleret af MAMN
Godkendt af LIE

Indhold

1	Granskning af tilsendt materiale vedr. klapning i relation til Lynetteholm	2
2	Kommentarer vedrørende anlægstekniske antagelser	2
2.1	Lynetteholm vs. Nordre Flint	2
2.2	Uddybningsarbejder i Kronløbet	4
3	Valg af klappladser	4
4	Kommentarer til tillæg til miljøkonsekvensrapport	6
4.1	Modelteknik – mangelfuld dokumentation	6
4.2	Kumulerede effekter	7
5	Referenceliste	8

1 Granskning af tilsendt materiale vedr. klappning i relation til Lynetteholm

HOFOR har bedt NIRAS gennemse tilsendt høringsmaterialet bestående af:

- Høringsbrev vedr. temarapport, fra Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (TBST)
- Lynetteholm, tillæg til miljøkonsekvensrapport – klappning af havbundsmateriale, december 2020, Rambøll
- Klappning i Køge Bugt, spredningsberegninger, rapport fra DHI
- Eftersendt udkast til anlægslov

Dette notat indeholder NIRAS faglige input til HOFORs høringssvar i relation til klappning ifm. projektet for Lynetteholm.

Der er fokuseret på at indkredse anlægstekniske og kumulative effekter og på faktuelle fejl og mangler – ikke på at foretage en egentlig faglig QA. Der er dog medtaget enkelte faglige kommentarer som kan indvirke på HOFOR's projekter ved Nordre Flint og Aflandshage.

2 Kommentarer vedrørende anlægstekniske antagelser

I dette afsnit opridses de konfliktpunkter, NIARS umiddelbart kan konstatere mellem Lynetteholm og HOFORs projekter for vindmølleparkerne.

2.1 Lynetteholm vs. Nordre Flint

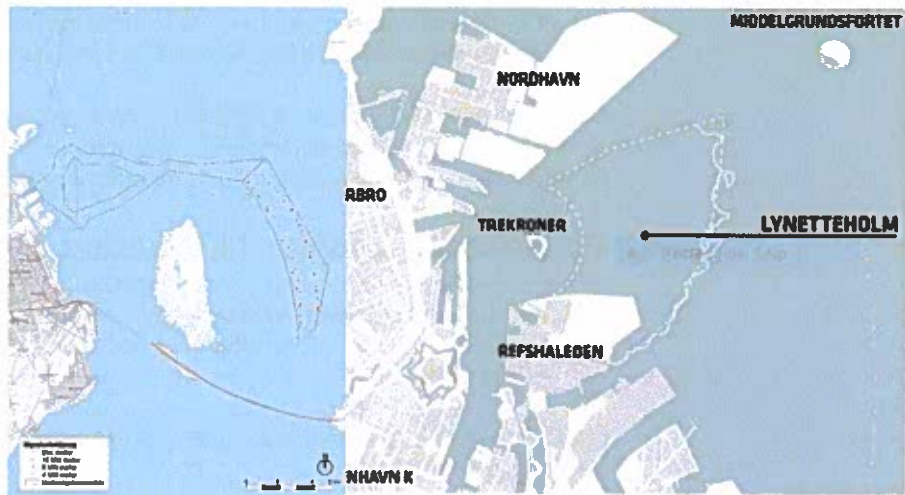
Lynetteholm er placeret henover de indre dele af kabelkorridoren for Nordre Flint Vindmøllepark. Se Figur 2..

Dette fremgår ligeledes af miljøkonsekvensrapporten for Nordre Flint Vindmøllepark, afsnit 9.7 side 356-357:

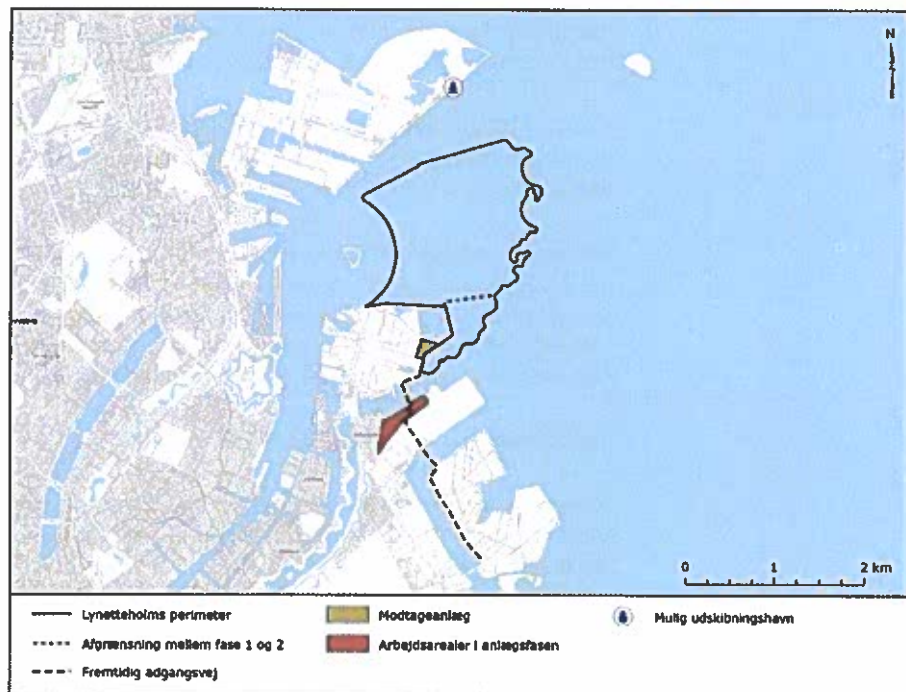
... ” Der er tilsyneladende et overlap mellem forundersøgelsesområdet og en del af det areal, der er udlagt til arbejdsareal i anlægsfasen, ligesom den fremtidige adgangsvvej til Lynetteholm sandsynligvis vil overlapse med en mindre del af forundersøgelsesområdet. Der er dog ikke overlap mellem arealer fra anlæg og drift af Lynetteholm og den del af forundersøgelsesområdet, hvor kablet bliver ilandført, og hvor den nye transformerstation er planlagt at blive placeret.....”

De to projekter skal dermed på en eller anden måde tilpasses hinanden – hvilket oplagt kan kræve direkte dialog mellem de to bygherrer. Men også oplagt bør kommenteres i et høringssvar i relation til det offentliggjorte materiale.

Hvis der ændres i sejlrenden ind til Lynetteholm vil det også kunne få en indvirkning på kabel korridoren.



Figur 2.1 Kabelkorridoren til Nordre Flint Vindmøllepark (venstre), Lynetteholm (højre).



Figur 2.2 Afgrænsning af Lynetteholm (blå streg) samt fremtidige adgangsveje. Kort fra miljøkonsekvensrapport Lynetteholm, Rambøll, november 2020.

(dette kort gengives også i miljøkonsekvensrapport for Nordre Flint Vindmøllepark side 357)

Det skal endvidere bemærkes, at det må forventes, at der udlægges et arbejdsområde omkring Lynetteholm, som vil være større end fodaftrykket, hvilket yderligere besværliggør, at de to anlæg kan undgå at overlape hinanden. Konsekvensen kan blive, at det ene projekt skal tilpasses det andet. Det er f.eks. ikke en mulighed, at By og Havn får lov at anlægge Lynetteholm ovenpå et søkabel fra havmølleparken.

Der vil endvidere være udfordringer med marin logistik med så store anlægsprojekter i samme periode og i samme område, som skal koordineres.

Det vides ikke endeligt hvorfra HOFOR henholdsvis Lynetteholm vil sejle materialer og mandskab ud til anlægsområderne, men det bør undersøges, om anlægsaktiviteterne giver navigationsmæssige udfordringer som skal koordineres.

2.2 Uddybningsarbejder i Kronløbet

Uddybningsarbejdet i Kronløbet krydser HOFORS sydlige kabelkorridor til Nordre Flint. Dette skal koordineres, således at uddybningen sker inden udlægning af kabler. Det vil dertil være en udfordring, hvis der på et senere tidspunkt skal oprenses, der hvor kablet ligger.

Det bør derfor koordineres imellem de to projekter hvordan denne krydsning kan lade sig gøre.

3 Valg af klappladser

Lynetteholm skal klappe rundt regnet 2.5 mill. m³ sediment. Ifølge tillægget til miljøkonsekvensrapport mv. forventes disse store mængder sediment klappet på klappladserne Nordhavn_A og Nordhavn_B i Køge Bugt.

Fra HOFORs to vindmølleparker er der estimeret omkring 200.000 tons klappet materiale, svarende til ca. 120.000 m³, som ligeledes er planlagt til klappning på klapplad Nordhavn_A eller B.

Volumenmæssigt har By og Havn opmålt de to klappladser til et samlet volumen på 2.622.452 m³. Dvs. at der kun lige nøjagtigt er plads til materialet fra de to operationer. Og kun hvis materialet fordeles helt jævnt. En del af materialet spredes, så det kan være der; men det vil være en logistisk opgave at sørge for, at de tilladte minimumsdybder på 10 m efter klappning bliver overholdt.

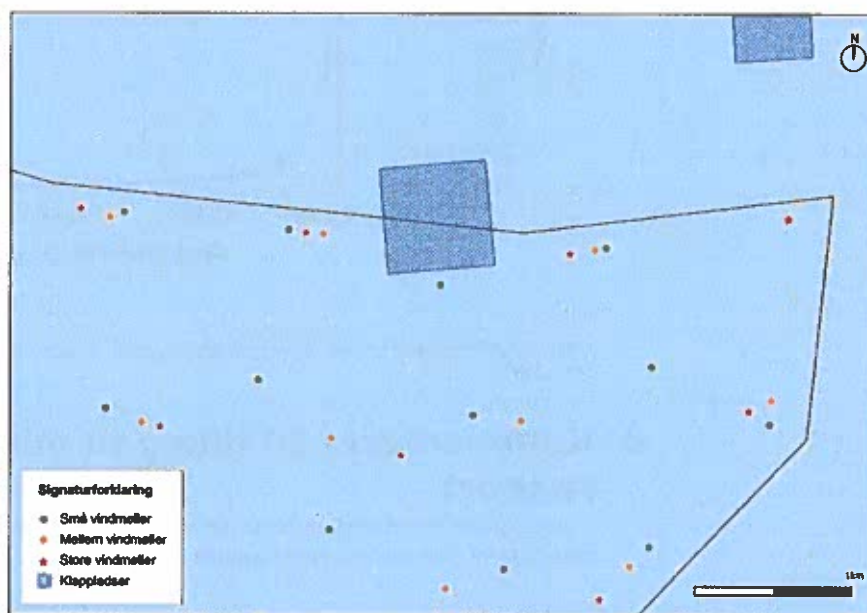
Dette medfører følgende bekymringer:

Klapplad Nordhavn_B ligger delvist inden for anlægsområdet for Aflandshage vindmøllepark. Det betyder rent praktisk, at klappladsen ikke kan tilgås i anlægsperioden for Aflandshage vindmøllepark. Da det er klart den største af de to klappladser (1,7mill m³), og der er et tidsmæssigt overlap på anlægsaktiviteterne, betyder dette en væsentlig begrænsning i anlægsprojektet for Lynetteholm og det er tvivlsomt, om man kan nå udnytte depotet inden det lukkes for at give plads til anlægsaktiviteterne ved Aflandshage. Det kan muligvis lade sig gøre at løse logistikken hvis HOFOR indretter sine anlægsaktiviteter så anlæg tættest på klappladsen tidsmæssigt sker senest i anlægsperioden, men det vil give nogle bindinger på HOFORs anlægsprocesser. Samtidig kan det påføre HOFOR en betydelig risiko for forsinkelse hvis Lynetteholm forsinkes.

Fra miljøkonsekvensrapporten for Aflandshage, afsnit 9.4.1.2.2 side 358 (Figur 9.17 nævnt i teksten svarer til Figur 3.1 indsat næste side):

" Klappladsen KBH Nordhavn B ligger delvist inden for forundersøgelsesområdet, men ingen af de mulige opstillingsmønstre for vindmølleparken for henholdsvis små, mellem eller store vindmøller indeholder placering af en vindmølle inden for selve klappladsen (se **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**). Hvis der opsættes

store vindmøller, vil den nærmeste vindmølle ligge mere end 450 meter fra klapplassen. Den nærmeste mellem vindmølle vil blive placeret cirka 400 meter fra klapplassen, og den nærmeste lille vindmølle vil ligge cirka 80 meter fra klapplassen. Der vil derfor uanset opstillingsmønsteret af vindmølleparken ikke ske fysisk påvirkning af klapplassen i driftsfasen. Påvirkninger af klapplassen vil alene kunne ske, hvis sikkerhedszonen rundt om vindmøllerne kommer til at overlape med klapplassen, og hvis denne påvirker anvendelsen af klapplassen i driftsfasen. Størrelsen af sikkerhedszonen fastlægges af Søfartsstyrelsen, og det er derfor på nuværende tidspunkt ikke muligt at afklare, om der vil være overlap mellem klappads KBH Nordhavn B og en kommende sikkerhedszone rundt om vindmøllerne. ”



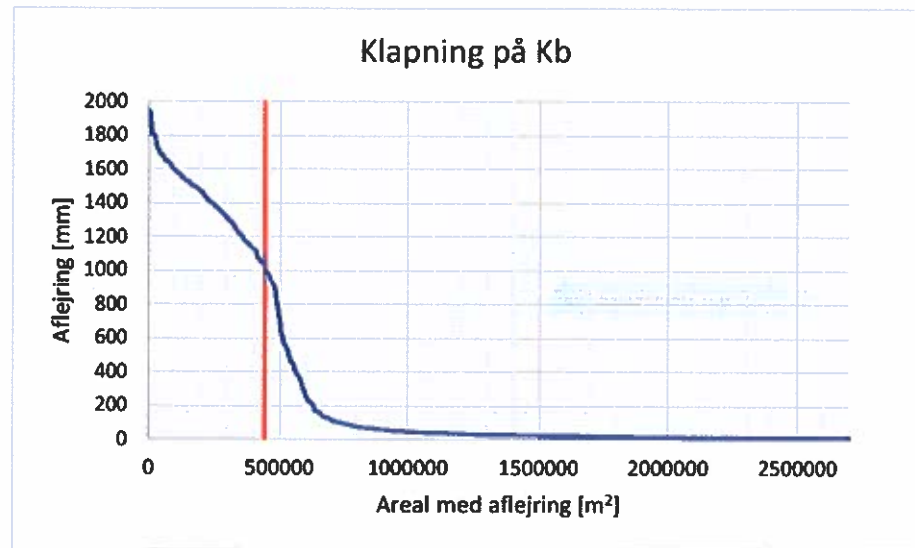
Figur 3.1: Klappads Nordhavn B set sammen med placeringen af vindmøller (svarer til figur 9.17 i Miljøkonsekvensrapport for Aflandshage Vindmøllepark)

Den anden effekt er, at klaptilladelsen, hvis den meddeles, tillader at der kan fyldes op til ca. 4 m materiale i hullet. Dette ville være en væsentlig ændring i designgrundlaget for Aflandshage hvis der skulle placeres en mølle på selve klapplassen. Det er dog heller ikke planen, at der skal placeres en mølle på selve klapplassen.

Den tredje effekt er at opslemmet materiale fra klapplassen i høj grad vil spredes og sedimentere i nærområdet. Det betyder, at HOFOR kan blive nødt til at bortgrave materiale der er sedimenteret som følge af klappingen fra Lynetteholm, hvilket dels er omkostningsfuldt da det så skal klappes et andet sted, miljømæssigt u hensigtsmæssigt og effekten er heller ikke medtaget i miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholms klappning. Der er således et større område udenfor klapplassen med aflejringer op til 1m jf /ref 1/ figur 5.23. Se Figur 3.1.

Det er ikke muligt ud fra det offentliggjorte materiale præcist at aflæse lagtykkelser fra klappaktiviteten i forhold til HOFORs valgte vindmølleplaceringer. Dette bør

som minimum undersøges nærmere og vurderes i miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholms klapping.



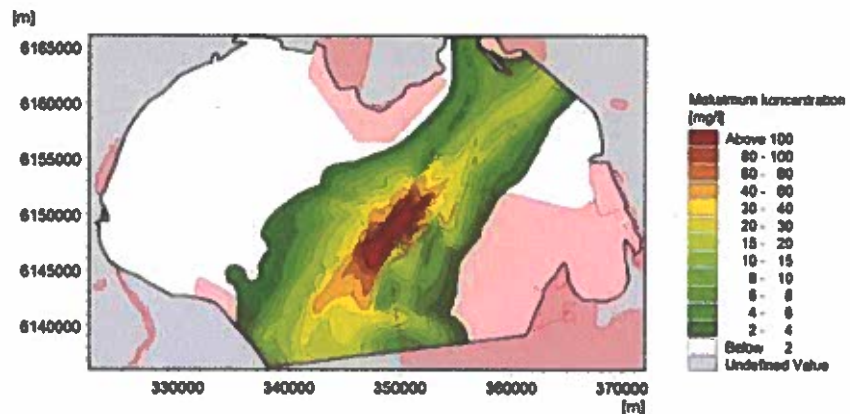
Figur 3.1 Aflejningsarealer ved klappads Nordhavn_B. Til høje for orange streg er udenfor klappadsen. /Ref 1/

4 Kommentarer til tillæg til miljøkonsekvensrapport

I dette afsnit har NIRAS noteret vores umiddelbare bemærkninger og spørgsmål til tillægget til miljøkonsekvensrapporten.

4.1 Modelteknik – mangelfuld dokumentation

Den marine VVM baserer sig til dels på DHI's modellering. Vi går ikke ind i detaljerne omkring selve modelleringen, herunder hvilke antagelser om strømretninger, strømhastigheder mv., der ligger til grund for modelopsætningen. Men vi konstaterer, at den nordlige rand ligger syd for vindmølleparken ved Nordre Flint, og vi konstaterer, at sedimentfanerne i modellen tydeligvis passerer ud over randen i nordlig retning med en rimelig koncentration. Det må derfor konstateres, at det ikke er muligt at vurdere de sandsynlige kumulative effekter imellem vindmølleparken ved Nordre Flint og klappingerne på klappadserne i Køge Bugt med DHI's nuværende modelopsætning.



Figur 5-2 Dybdemidlet maksimalkoncentration i perioden 1. oktober – 3. april efter klapning på Ka.

Figur klippet ind fra DHI's notat – side 19. Påvirkningerne rækker ud over modelområdet og den fulde påvirkning kan derfor ikke aflæses.

Det kan endvidere konstateres, at de forventede spild fra gravearbejdet ved perimeteren til Lynetteholm ikke er medtaget i beregningerne hvorfor man ikke kan vurdere de sandsynlige kumulative effekter imellem 1. dette spild, 2. klapningerne i Køge Bugt og 3. gravearbejderne ved Nordre Flint og Aflandshage i forbindelse med etablering af vindmølleparkerne.

4.2 Kumulerede effekter

Ingen af de to projekter har aktuelt kunnet medtage kumulerede effekter fra den anden.

I miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholm forholder man sig ikke til placeringen af klapplassen i forhold til Aflandshage Vindmøllepark ligesom man et sted anfører, at der ikke forventes spild fra vindmølleparken som overlapper tidsmæssigt med brug af klapplassen. Det er ikke – så vidt vi kan se - i overensstemmelse med de nuværende planer, hvor det må forventes at klapplasserne er i brug for begge projekter samtidigt, ligesom der vil foregå anlægsaktiviteter på Aflandshage samtidigt med at den sidste del af klapningen fra lynetteholm skal finde sted. Der er således flere sedimentspild samtidig og de kumulerede effekter bør således medtages i miljøkonsekvensrapporterne for begge (alle 3) projekter – både By og Havns og HOFORs.

Fanernes udbredelse fra både klapaktiviteterne fra Lynetteholm og de to vindmølleparker vil desuden være overlappende. Både med gravearbejdet fra Lynetteholm, som så vidt vi har læst det offentliggjorte materiale ikke er medtaget i miljøkonsekvensrapporterne (hverken den oprindeligt offentliggjorte eller tillægget om klapning), og med grave arbejdet fra de to vindmølleparker og klapaktiviteterne fra Lynetteholm og de to vindmølleparker. Dette er ikke helt tydeligt i tillægget til miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholm, da sedimentfanerne passerer ud over modelranden jf ovenstående kort. Dette bør medtages i både By og Havns materiale og i HOFORs.

Der vil med sandsynlighed være kumulerede effekter af kabellægning til Nordre Flint og udgravningerne til- og anlægget af Lynetteholm.

Der vil være kumulerede effekter imellem udgravningsarbejdet i Kronløbet og gravearbejdet i kabelkorridorens sydlige gren til Nordre Flint. Dette bør ligeledes medtages i både By og Havns og i HOFORs materiale.

5 Referenceliste

/1/ ATR11-Klapning Køge bugt, Spredningsberegninger. DHI for By og Havn. December 2020.

6

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

<https://www.tbst.dk/da/Miljoevurdering/Lister/VVM-liste?project=Lynetteholm&projekt=Havne&tabs=Open>

Hørings svar

Vedr.: Miljøvurdering Temarapport for klappning og ændring af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm (udført af Rambøll 2020-12-21)

Afsender

Kirsten Olrik, cand. scient, Ph D,
Miljøbiologisk Laboratorium ApS, bestyrelsesmedlem i Østerbro Havnekomité

Indledning

Et tillæg til Miljøkonsekvensrapporten om Lynetteholm er nu sendt i høring uden sikring af, at der kan foregå en demokratisk høringsproces for den og dens sammenhæng med Miljøkonsekvensrapporten. Der bør laves en hvidbog over hørings svar fra begge høringer med fagligt kompetente kommentarer fra Miljøstyrelsen og den kommunale miljøforvaltning, inden Folketinget skal behandle Anlægsloven for Lynetteholm.

Formål

Formålet med en VVM-redegørelse er at danne grundlag for planmyndighedens og byggemyndighedernes beslutning om vurdering af anlægsprojekter. Da der i dette tilfælde er tale om, at Folketinget skal vedtage en anlægslov, er det vigtigt, at lovforslag og anlægslov ledsages af så grundig og præcis en VVM-redegørelse, som vel muligt.

Der må endnu en gang protesteres over, at miljøvurderingen af projekt Lynetteholm er opdelt i flere dele, der ikke vurderes samlet. Den havnetunnel og udbygning af metroen, som indgik i det samlede projekt, da det blev fremlagt i 2018 og de trafikproblemer, de vil afstedkomme, mangler stadig at blive vurderet inden lovforslaget fremsættes.

I høringsvaret til Delprojektet "Uddybning af sejlrender og klappning af slam fra Lynetteprojektet" er der følgende problemer

- Mængden af sediment, der skal flyttes
- Indhold af miljøfarlige stoffer
- Områder, der bliver påvirket af sedimentflytning
- Afværgeforanstaltninger
- Støj over og under vandet
- Betydning af sedimentklappning for havskov, bunddyr, fisk og fugle
- Påvirkning på Natura 2000-områder i Øresund
- Konklusion

Mængden af sediment, der skal flyttes

Sedimenterne, der skal flyttes, kommer dels fra havbunden indenfor perimeteren af den foreslåede Lynetteholm, dels fra uddybning af sejlrenden i Svælget mellem Middelgrunden og Prøvestenen samt Kronløbet langs Nordhavn. Der er taget 66 bundprøver; men der opgives kun forureningen for et gennemsnit af dem. Det er utilstrækkeligt! Det er heller ikke oplyst, om nogle prøver er fra havbunden ved det formodentlig meget forurenede område ved Prøvestenen. Uddybningen ved Prøvestenen forventes at

bestå af 100.000 m³ sediment plus tillæg. I alt skal 2,5 mio. m³ sediment i løbet af de 6 vintermåneder 2021-22 og 2022-23 sejles til to områder i Køge Bugt. Flytning af sedimenter har både betydning for selve projektet Lynetteholm; men har også store konsekvenser for klappingsområdet og de omliggende områder, ja for hele Øresund. VVM-redegørelsen burde derfor mere klart og omhyggeligt vurdere konsekvenserne for de omliggende områder.

Indhold af miljøfarlige stoffer

Sedimentet indeholder yderst farlige kemikalier, hvoraf flere cellegiftstoffer, der i lav koncentration i høj grad vil skade både planter og dyr samt mennesker, der spiser fisk og skaldyr fra Øresund. Det drejer sig om tungmetallerne kviksølv, kobber, cadmium og bly samt sundhedsskadelige poly-aromatiske hydro-carboner (PAH), hvoraf bl.a. benz(a)pyren anses for at være kræftfremkaldende i meget lave doser. Dertil de opløste næringsalte kvælstof (N) og fosfor (P), der øger væksten af planteplankton, som derved nedsætter lysets nedtrængning i vandet og hæmmer væksten af de meget vigtige havskove i området.

Områder, der bliver påvirket af sedimentflytning

Sedimenterne vil blive flyttet i perioden 2022-23. Det fremgår af rapporten, at det samlede areal, hvor sedimentsammensætningen kan påvirkes, bliver stærkt forøget udenfor klapplasserne. Det forventes, at kun 45% af det klappede materiale forbliver på klapplassen. Resten, ca. 1.4 mio. m³, føres videre og kommer til at dække havbunden andre steder i Øresund, også i de nærliggende Natura 2000 områder. Hvor meget, der føres videre, afhænger af bølger, strøm, vejræssige forhold og vanddybde. Alligevel tegnes strømmen på fig. af forurenede sediment med ind på kortene en ret snæver snor. Men kornsoreringen bevirker, at de grovkornede fraktioner sedimenteres lokalt, mens de finkornede, som bærer en relativt større del af forureningen, spredes over et stort område tæt på eller ind over Natura 2000-områderne. VVM-redegørelsen burde have belyst disse alternative strømme.

Afværgeforanstaltninger og overvågning områder

I forbindelse med klappingen, skal der foretages overvågning af havdybder på klapplasserne og spredning af sediment udenfor klappområderne. Inden arbejdet sættes i gang, skal der indsendes et kontrolprogram til at følge spredningen af sediment til Miljøstyrelsen Erhverv.

Det skal afklares nærmere, om der skal iværksættes afværgeforanstaltninger til reduktion af mængden af klappmateriale, som aflejres udenfor klappområderne. Ved klappingen kan det ikke undgås, at der vil ske grænseoverskridende påvirkninger af det finkornede sedimentspild, som bliver ført ind i svensk farvand, inklusive spild af forurenende og toksiske stoffer, næringsstofferne kvælstof og fosfor, der fremmer vækst af planteplankton samt iltforbrugende organiske stoffer.

I rapporten er anført, at det skal afklares nærmere, hvorvidt der skal iværksættes afværgeforanstaltninger til reduktion af mængden af klappmateriale, der føres med strømmen og aflejres udenfor klappområderne. Det er ikke bekræftet, hvordan det skal foregå. De finkornede fraktioner er nærmest umulige at indfange.

Støj over- og under vandet

Der er tale om 12 klappinger pr. dag i 5 dage om ugen, hvilket medfører støj over- og især under vandoverfladen i en længere periode. Ifølge Science 5/2 2021, skader undervandsstøj fra menneskelig aktivitet, søfart og boringer alle dyr, der lever i havet, lige fra det mikroskopiske plankton til marsvin, og ikke bare i nærområdet. Havdyr kan højst se 10 meter foran sig, de kan lugte flere hundrede meter forude; men de kan høre på tværs af hele havbassiner. De bruger lyde til at navigere efter. Fugle er også voldsomt generet af maskinstøj. I området findes de rødlistede fugle Havlit og Edderfugl samt Marsvin, som også er

rødlistet. I følge rapporten bruger Edderfuglen f.eks. havområdet ved Falsterbo til overvintring. Området har international betydning for Edderfuglen. Dette burde have været belyst i VVM-redegørelsen.

Skader på havskov og dyr

Der nævnes mange skader på havskov og dyr

- iltforholdene reduceres
- suspenderet materiale i vandet forværrer lysforhold på bunden
- sedimenteret materiale skader havskove, muslinger, fiskeæg på bunden
- substratsammensætningen kan ændres i en grad, hvor det påvirker reetablering af eksisterende havskov og bundfauna
- undervandsstøj.

Suspenderet stof i vandsøjlen og sedimentation på havbunden slår havskov ihjel. De skal have lys og kan ikke tåle at blive dækket af selv et tyndt lag sediment. De kan heller ikke tåle iltsvind fra organisk materiale, cellegifte samt øget koncentration af N og P i vandfasen, der fremmer vækst af mikroskopisk plankton, som bidrager til skygning af havskovene.

De dyr, der lever i området, er

- Fisk: pighvar, ål, rødspætte, torsk
- Marine pattedyr: spættet sæl, gråsæl, marsvin
- Fugle: havlit, sortand, fløjlsand, lom, edderfugl
- Bunddyr: *Macoma* (musling), slangestjerne.

Suspenderet stof påvirker de bundlevende og svømmende dyr, f.eks. ved at generere fiskenes gæller og pattedyrenes luftveje samt ved akkumulering i deres krop og ved æglægning. Rødspætten gyder fra november til marts og æggene søger mod bunden. Det foregår mest i havskovene. Torsken gyder i januar-februar. Marsvin er en strengt beskyttet IV-art, beskyttet efter EU's naturbeskyttelsesdirektiver og derfor fredet i Danmark. Køge Bugt er blevet et meget vigtigt område for den. Marsvin er meget lydfølsomme. Motorstøj fra klapfartøjet og mekanisk støj fra klappingen udgør en alvorlig kilde til undervandsstøj, så de mister evnen til at orientere sig. Effekter på dyrene af de toksiske stoffer i sedimentspildet er ikke beskrevet. Selvom de forekommer i lav koncentration, er deres toksicitet stor. Flere af dem slår ihjel direkte; men f.eks. kviksølv og cadmium optages i skaldyr, fisk og marsvin, der dels spreder dem over hele Øresund og dels belaster dem som konsum.

Natura 2000-områder

I nærheden af de to afmærkede klappladser findes to Natura 2000-områder, fuglebeskyttelsesområder og habitatområder, det ene ved Falsterbo i Sverige og det andet ved Stevns Rev. Følgende ændringer til krav for Natura 2000 områder, kan ikke længere opfyldes, hvis der klappes materiale på de angivne områder af Køge bugt::

- De hydrografiske forhold, strømme og vandudveksling, varierer ikke længere frit i tid og rum.
- De permanente ændringer i dybdeforholdene i forbindelse med klapping og individuelle aktiviteter eller samarbejdsaktiviteter medfører negativ påvirkning på udbredelsen af havskov og dyr og på den langsigtede overlevelse af levesteder, samfund og tilknyttede arter i de beskyttede områder.
- Sedimentation er ikke længere naturlig, som den skal være. Det vil påvirke de typiske arter i Natura 200 områderne negativt.
- Hvis der klappes giftigt slam i Køge Bugt, vil vandet i de to Natura 2000 områder ikke længere være klart med en sigtdybde og det lysklima, der er forbundet med naturtypen og dens naturlige forhold. Sedimentation og turbiditet vil ikke længere kun være forårsaget af naturlige bevægelser i vandet.

Konklusion

Projektet Lynetteholm med tillægsprojektet Uddybning af sejlrender og klappning af giftigt slam i Køge Bugt er ikke tilstrækkeligt gennemarbejdet. Begge VVM-redegørelser bør være mere kontante.

Inden forslag til lov om anlæg af Lynetteholm, bør følgende være opfyldt:

- Rambølls svage anbefalinger i de to miljøkonsekvensrapporter om anlæg af Lynetteholm kan ikke stå alene. De må vurderes samlet og offentligt af Miljøministeriet. De ansatte i Miljøministeriet med deres ekspertviden må naturligvis vurdere de miljømæssige konsekvenser.
- Projektet må også afvente forhandlinger med Länsstyrelsen Skåne, som på et tidligere tidspunkt, den 7.11-2019, har udtalt:

"Behov av deponering – havet är inte en soptipp. Det måste finnas bättre sätt att göra sig av med jord och förorenade massor än att förstöra stora arealer av produktiva havsbottnar och havsmiljöer. Lynetteholmen måste motiveras på ett skarpare sätt än att det löser ett kvittblivningsproblem av jord och förorenade massor. Det är inte trovärdigt för Öresundsvattensamarbetet att acceptera att utfyllnaderne fortsätter i Öresund. Det är framför allt borttagande av ett stort produktivt havsområde som kommer att drabba Öresund på båda sidor. Det är en utarmning av södra Öresunds förmåga att producera ekosystemtjänster och dessa gynnar många olika arter som rör sig över ytor som inte avgränsas av landsgränsen mellan Danmark och Sverige"

Dette er naturligvis vigtigt, fordi projektet ser ud til at påvirke Natura 2000- områder i svensk farvand; men det gælder fuldt ud ligeså meget i dansk farvand. Det toksiske havnesediment bør ikke flyttes. Det bør blive liggende, hvor det ligger for ikke at gøre mere skade, end det i forvejen gør.

I 2016 blev denne fælles erklæring fra Øresundsvandsarbejdets samarbejdspartnere om beskyttelse af Øresund udarbejdet og underskrevet:

<https://www.google.com/search?q=%C3%B8resund%2C+f%C3%A6lles+erkl%C3%A6ring+om+beskyttelse+2016-10-10&og=%C3%98resund+f%C3%A6lles+erkl%C3%A6ring&aqs=chrome.1.69i57j35i39.9689j0i7&sourceid=chrome&ie=UTF->

VVM-redegørelsen burde vurdere konsekvenserne for – og af denne, inden der tages endelig stilling til Lynetteholm-projektet. Og arbejdet med at forslaget om at gøre Øresund til nationalpark bør fremskyndes..

Dette tillæg til miljøkonsekvensrapporten, der handler om uddybning af sejlrender og klappning af forurenede slam fra udgravning til Lynetteholm og uddybning af sejlrendernes sammenfatning af miljøpåvirkninger" opsummerer, at anlægsfasen vil resultere i moderate havmiljøeffekter for

- Havskov, bunddyr, fisk og fugle
- Påvirkning på Natura 2000-områder
- Påvirkning Øresund

Dette til trods for, at vegetation og bundfauna i hele klappingsområdet bliver elimineret og vegetationen i store naboområder bliver påvirket af forringede lysforhold, sedimentoverlejring, frigivelse af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer fra det opslæmmede materiale, hvoraf flere er stærkt toksiske.

Konklusionen bygger på, at det påvirkede klappingsområde er lille i forhold til hele Øresund og det er usikkert, hvor langt det opslæmmede materiale vil bevæge sig. En sådan argumentation, hvor ødelæggelse af et mindre område ikke tillægges betydning, er uholdbar, da den fører til fragmentering og forringelse af naturen. Konklusioner af den type ville i øvrigt kunne træffes uden forundersøgelse.

Projektet står desuden i kontrast til konceptet om "naturbaserede løsninger/nature-based solutions" og "building with nature", som ellers vinder stærkt frem, og bl.a. understøttes økonomisk af EU. Under det koncept indgår beskyttelse og restaurering af f.eks. ålegræsenge og saltmarsker som en del af løsningen på bl.a. klima- og biodiversitetsudfordringer. VVM-redegørelsen burde også vurdere projektet i relation hertil.

På grundlag af de to foreliggende VVM-redegørelser anbefales det, at Folketinget prioriterer Øresunds natur og anvende løsninger til klimasikring af København og Øresundskysten, der er naturbaserede frem for anlæg af en helt unødvendig kæmpe ø, der afskærer København fra Øresund, og som ikke kan klimasikre København; men har så mange skadelige bivirkninger på både naturen i hele Øresund, på vandmiljøet i havnen samt på CO₂-udslip o.a. luftforurening.

Projektet Lynetteholm er af en art, der hører vores fortid til, hvor man inddæmmede og afvandede store områder. De områder må man nu igen sætte under vand, fordi de synker, flere steder under havets overflade, og udleder ekstremt meget CO₂. Så let kan man desværre ikke klare det, når de blivende problemer med anlæg af Lynetteholm dukker op.

10.2.2021

Fra: Søren Keller <ske@ens.dk>
Sendt: 12. februar 2021 09:40
Til: Gert Agger; Signe Olesen
Emne: Sv: Høring vedr. temarapport om klappning og flytning af sejlrende if. etablering af Lynetteholm (ENS Id nr.: 2340272)
Vedhæftede filer: Kystmorfologi, klappning og hydraulik baggrundsrapport Aflandshage og Nordre Flint bilag.PDF
Sag: TS6040102-00024
Sagsdokument: 9115676

Kære Gert

Tak for muligheden for at blive hørt i denne sag. Vi skal blot gøre opmærksom på, at HOFOR A/S har planer om, at opføre to vindmølleparker i Øresund og at der i den forbindelse er udarbejdet vedhæftede rapport. Rapporten kunne være relevant for jeres vurdering i denne sag.

Med venlig hilsen / Best regards

Søren Keller

Specialkonsulent / Special Advisor

Center for vedvarende energi / Centre for Renewables

Mobil / Cell +45 33 92 66 90

E-mail ske@ens.dk



Danish Energy Agency - www.ens.dk

- part of The Ministry of Climate, Energy and Utilities

Energistyrelsen er ansvarlig for behandlingen af de personoplysninger, vi modtager om dig. Du kan læse mere om, hvordan vi behandler dine personoplysninger på vores hjemmeside <https://ens.dk/om-os/energistyrelsens-behandling-af-personoplysninger>

Til: SiFA (sifa@dma.dk), NST - Naturstyrelsens hovedpostkasse (nst@nst.dk), MB-CU2518 SLKS hovedpostkasse (post@slks.dk), 'kdi@kyst.dk' (kdi@kyst.dk) (kdi@kyst.dk), mst@mst.dk (mst@mst.dk), Energistyrelsen (ens@ens.dk), dn@dn.dk (dn@dn.dk), fr@friluftsradet.dk (fr@friluftsradet.dk), 'planloven@erst.dk' (planloven@erst.dk), Mail (FST) (mail@fiskeristyrelsen.dk), info@ejd.dk (info@ejd.dk), dof@dof.dk (dof@dof.dk), FES-MYN-FORSVARSMINISTERIETS EJENDOMSSTYRELSE (FES-MYN@mil.dk), sekretariat@mitfritidshus.dk (sekretariat@mitfritidshus.dk), hofofor@hofofor.dk (hofofor@hofofor.dk), vand@tmf.kk.dk (vand@tmf.kk.dk), miljoe@tmf.kk.dk (miljoe@tmf.kk.dk), 'info@byoghavn.dk' (info@byoghavn.dk), marinark@vikingeskibsmuseet.dk (marinark@vikingeskibsmuseet.dk), Metroselskabet I/S (m@m.dk), 'ledningsinfo@energinet.dk' (ledningsinfo@energinet.dk), 3.parter (3.parter@energinet.dk), 'gst@gst.dk' (gst@gst.dk), kmk@kmk1923.gk (kmk@kmk1923.gk), info@copenhagencablepark.dk (info@copenhagencablepark.dk), fly@seaplanes.dk (fly@seaplanes.dk), 'dfr@roning.dk' (dfr@roning.dk), 'dkf@kano-kajak.dk' (dkf@kano-kajak.dk), ds@sejlsport.dk (ds@sejlsport.dk), info@lynetten.dk (info@lynetten.dk), tom@flidhavne.dk (tom@flidhavne.dk), info@flidhavne.dk (info@flidhavne.dk), cmport@cmport.com (cmport@cmport.com), arc@a-r-c.dk (arc@a-r-c.dk), vd@vd.dk (vd@vd.dk), 'tf@taarnby.dk' (tf@taarnby.dk), Efudsigten@gmail.com (Efudsigten@gmail.com), kontakt@trekronerfort.dk (kontakt@trekronerfort.dk)

Fra: Gert Agger (GEAG@tbst.dk)

Titel: Høring vedr. temarapport om klapping og flytning af sejlrunde if. etablering af Lynetteholm
Sendt: 18-12-2020 14:02

mvh

Gert Agger
Specialkonsulent, VVM
Plan og Klima

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Tlf.: +45 4178 0308 (mobil)

Tlf.: +45 7221 8800

geag@tbst.dk

www.tbst.dk

Aflandshage/ Nordre Flint Vindmøllepark

Baggrundsrapport for kystmor-
fologi, klapning, hydraulik mv.

HOFOR VIND A/S

21. DECEMBER 2020



Projekt ID: 10404847
Ændret: 16-12-2020 13:37
Revision 2

Udarbejdet af ssc/teb
Kontrolleret af teb
Godkendt af klbu

Indhold

1	Indledning	6
1.1	Formål	6
2	Projektbeskrivelse	6
2.1	Anlæg til havs	7
2.2	Anlæg på land	9
3	Metode	9
3.1	Del 1: Undersøgelser	9
3.2	Del 2: Udvælgelse af klappads	9
3.3	Del 3: Numerisk modellering	10
4	Baggrundsdata	12
4.1	Data fra feltundersøgelser	12
4.1.1	Eksterne feltundersøgelser	12
4.1.2	Feltundersøgelser lavet under denne rapport	12
4.2	Vind	14
4.3	Bølger, strøm og vandstand	15
4.4	Bathymetriske data	15
4.5	Sedimentkarakteristika	15
5	Modelopsætning	17
5.1	Bathymetri og beregningsnet	17
5.2	Modelopsætning hydrodynamik og bølger	19
5.2.1	Modeltyper	19
5.2.2	Randbetingelser	19
5.2.3	Vind	21
5.2.4	Bundforskydningsspænding	21
5.3	Modelopsætning spildmodellering	21
5.3.1	Model type	21
5.3.2	Generelle opsætning	21
5.3.3	Erosion	21
5.3.4	Deposition	21
5.3.5	Faldhastigheder	22
5.3.6	Dispersion	23

5.3.7	Sedimentspild under anlægsarbejde	23
5.3.8	Spildmængder	23
5.3.9	Graveplan	25
6	Valg af beregningsperiode	28
7	Effekter på bølger og strøm	31
7.1	Eksisterende forhold	31
7.2	Bølger eksisterende forhold	32
7.3	Strøm eksisterende forhold	32
7.4	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	33
7.5	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	33
7.5.1	Metode	33
7.5.2	Bølge- og strøm påvirkning ved Aflandshage	34
7.5.3	Bølge- og strøm påvirkning ved Nordre Flint	37
7.6	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	41
7.7	Kumulative virkninger	42
7.8	Afværgeforanstaltninger	42
7.9	Eventuelle mangler	42
7.10	Konklusion (Bølger og strøm)	42
8	Effekter på vandskifte	42
8.1	Eksisterende forhold	42
8.2	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	43
8.3	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	43
8.4	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	44
8.5	Kumulative virkninger	44
8.6	Afværgeforanstaltninger	44
8.7	Eventuelle mangler	44
8.8	Konklusion (Vandskifte)	44
9	Effekter på erosion	44
9.1	Generelt	44
9.2	Eksisterende forhold	46
9.3	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	46
9.4	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	46
9.5	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	46
9.6	Kumulative virkninger	46
9.7	Afværgeforanstaltninger	47
9.8	Eventuelle mangler	47

9.9	Konklusion (Erosion)	47
10	Effekter af sedimentpild	47
10.1	Baggrundskoncentration	47
10.2	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen.	47
10.3	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen (Nordre Flint)	48
10.3.1	Koncentrationer (Nordre Flint)	48
10.3.2	Overskridelseshyppigheder (Nordre Flint)	49
10.3.3	Maksimale depositioner (Nordre Flint)	51
10.3.4	Analyse af resuspension (Nordre Flint)	52
10.4	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen (Nordre Flint)	57
10.5	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen (Nordre Flint)	57
10.6	Kumulative virkninger (Nordre Flint)	57
10.7	Afværgeforanstaltninger (Nordre Flint)	58
10.8	Eventuelle mangler (Nordre Flint)	58
10.9	Konklusion (Nordre Flint)	58
10.10	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen (Aflandshage)	58
10.10.1	Koncentrationer (Aflandshage)	58
10.10.2	Overskridelseshyppigheder (Aflandshage)	59
10.10.3	Maksimale depositioner (Aflandshage)	61
10.10.4	Analyse af resuspension (Aflandshage)	62
10.11	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen (Aflandshage)	66
10.12	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen (Aflandshage)	66
10.13	Kumulative virkninger (Aflandshage)	66
10.14	Afværgeforanstaltninger (Aflandshage)	66
10.15	Eventuelle mangler (Aflandshage)	66
10.16	Konklusion (Aflandshage)	67
11	Effekter på Kyster	67
11.1	Eksisterende forhold	67
11.2	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	69
11.3	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	69
11.4	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	82
11.5	Kumulative virkninger	82
11.6	Afværgeforanstaltninger	82
11.7	Eventuelle mangler	82
11.8	Konklusion (Kyster)	82
12	Konklusion (Samlet)	82

13 Referencer

83

Appendix

Appendix 1 : Kornkurver

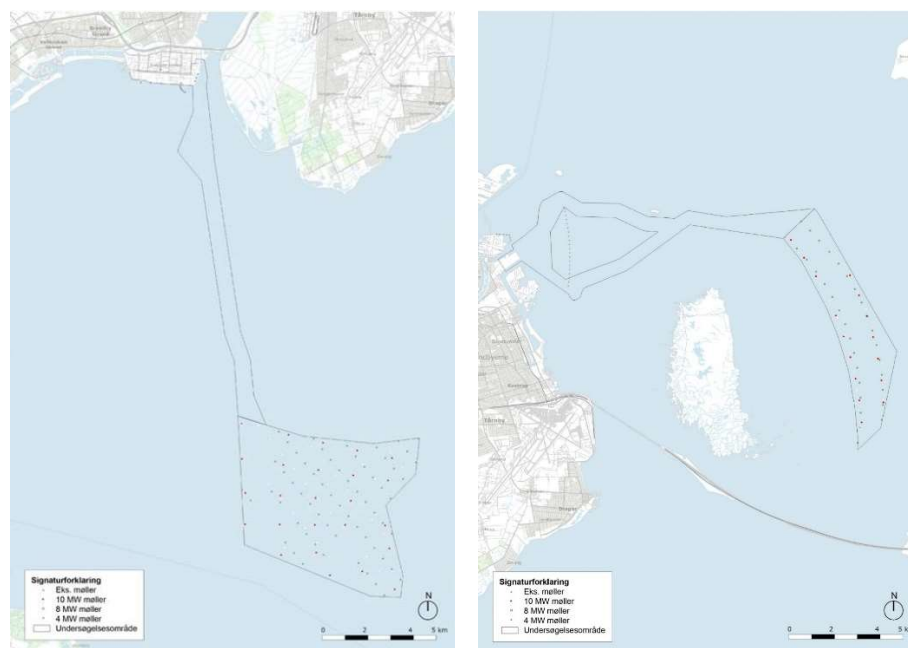
Appendix 2 : Bølger ved Nordre Flint fra 1995 - 2019

Appendix 3 : Bølger ved Aflandshage fra 1995 - 2019

1 Indledning

HOFOR planlægger at anlægge to vindmølleparker ved henholdsvis Nordre Flint og Aflandshage. Disse er vist i Figur 1.1. Begge vindmølleparker skal bestå af et vindmølleområde, hvor vindmøllerne skal anlægges, og en kabelkorridor, hvor energien skal transporteres ind til land.

Figur 1.1 Oversigt over foreslåede vindmølleplaceringer på henholdsvis Aflandshage (venstre) og Nordre Flint (højre)



I forbindelse med anlæg af vindmøllerne kan der komme forskellige påvirkninger på miljøet. Projektet er i den forbindelse kendt VVM-pligtigt. Selve miljøkonsekvensrapporten består af 29 dele, som hver især omhandler de forskellige delelementer i VVM.

Indeværende dokument er en baggrundsrapport omhandlende henholdsvis kystmorfologi, sedimentspild og hydraulik i forbindelse med de foreslåede vindmølleparker ved Nordre Flint og Aflandshage.

1.1 Formål

Formålet med indeværende rapport er at beskrive mulige effekter af følgende emner pga. placeringen af vindmøller, klapping og gravning af kabler:

- Mulige ændringer i strøm
- Mulige ændringer i bølger
- Mulige ændringer i sediment transport mønstre og kysthydraulik
- Mulige impacts pga. klapping og gravning til fundamenter

2 Projektbeskrivelse

Den fulde projektbeskrivelse er givet i de tekniske projektbeskrivelser for vindmølleparkerne (NIRAS, 2020; NIRAS, 2020). I det følgende gengives udelukkende de dele som er relevante for indeværende baggrundsrapport.

2.1 Anlæg til havs

Aflandshage vindmøllepark ligger nordøst for Stevns Klint i Øresund med et forundersøgelingsområde på 56,5 km². Forundersøgelingsområdet er en kombination af et 44 km² offshore vindmølleområde reserveret til vindmøller og inter array kabler samt en mulig transformerstation. Forundersøgelingsområdet består desuden af en 12,5 km² kabelkorridor forbeholdt anlæg af op til 6 parallelle ilandføringskabler, der transporterer den elektriske strøm til Avedøreværket.

Nordre Flint vindmøllepark ligger øst for Saltholm i Øresund inden for et forundersøgelingsområde på 33 km². Forundersøgelingsområdet er en kombination af et 17 km² vindmøllepark forundersøgelingsområde forbeholdt turbiner og inter-array kabler. Herudover består forundersøgelingsområdet af en 15,6 km² kabelkorridor reserveret til anlæg af op til 4 parallelle netforbindelseskabler, der transporterer den elektriske strøm til Energinets 132 kV transformerstation på Amagerværket.

I udgangspunktet er der for begge vindmølleparker tre størrelser vindmøller, som kan blive opført. Disse er:

- Lille vindmølle (5,5 – 6,5 MW)
- Mellem vindmølle (7,5 – 8,5 MW)
- Stor vindmølle (9,5 – 10 MW)

Hver af disse vindmøllestørrelser kan funderes på

- Monopælsfundament (MP)
- Gravitationsfundament (GBS)

Projektet har tidligere også overvejet Jackets men i det følgende vurderes kun de to ovenfor nævnte fundamentstyper.

Der er 4 muligheder for hvordan ilandførings- og inter array kablerne lægges:

- Nedspuling
- Pløjning
- "Vertical injector"
- Gravet rende

Da undergrunden er meget hård nogen steder, er der i de tekniske projektbeskrivelser angivet en kombination af nedspuling og forud gravet rende. Dette er især aktuelt ved Nordre Flint vindmøllepark.

Det er vurderet, at det den største påvirkning skal forventes hvis det vælges at bruge gravitationsfundamenter da disse berører det største volumen og giver den største arealmæssige blokering, hvorfor det i det følgende kun er valgt at betragte påvirkning i den forbindelse – worst case.

Data for Aflandshage for gravitationsfundamenter er givet i Tabel 2.1 og for Nordre Flint i Tabel 2.2. Data for andre typer fundamenter kan findes i de tekniske projektbeskrivelser (NIRAS, 2020; NIRAS, 2020).

Tabel 2.1: Data for gravitationsfundamenter ved Aflands-hage

Vindmøllestørrelse	Gravitationsfundamenter (GBS)		
	5,5-6,5 MW	7,5-8,5 MW	9,5-10,0 MW
Antal vindmøller, #	45	31	26
Skaftdiameter, m	5,0-6,5	5,5-7,0	6,0-7,5
Skaftdiameter (med platform), m	10-12,5	10,5-13,0	11-13,5
Fundamentsdiameter, m	23-27	25-35	26-40
Diameter af fundament inclusive erosionsbeskyttelse, m	27-37	30-45	31-50
Volumen erosionsbeskyttelse per fundament, m ³	460-1.650	500-2.600	610-2.950
Total volumen af erosionsbeskyttelse for hhv. 45/31/26 vindmøller, m ³	20.700-74.250	15.500-80.600	15.860-76.700
Diameter af udgravning, m	23-33	25-45	26-50
Volumen udgravning, m ³ (per fundament)	1.200-1.800	1.400-2.500	1.600-3.200
Udlægning grus, m ³ (per fundament) ¹	115-1.000	130-1.400	160-1.700

Tabel 2.2: Data for gravitationsfundamenter ved Nordre Flint.

Vindmøllestørrelse	Gravitationsfundamenter (GBS)		
	5,5-6,5 MW	7,5 - 8,5 MW	9,5-10,0 MW
Antal vindmøller, #	28	20	16
Skaftdiameter, m	5,0-6,5	5,5-7,0	6,0-7,5
Skaftdiameter (med platform), m	10-12,5	10,5-13,0	11-13,5
Fundamentsdiameter, m	23-27	25-35	26-40
Diameter af fundament inclusive erosionsbeskyttelse, m	27-37	30-45	31-50
Volumen erosionsbeskyttelse per fundament, m ³	460-1.650	500-2.600	610-2.950
Total volumen af erosionsbeskyttelse for hhv. 28/20/16 vindmøller, m ³	12.800-46.200	10.000-52.000	9.760-47.200
Diameter af udgravning, m	23-33	25-45	26-50
Volumen udgravning, m ³ (per fundament)	1.200-1.800	1.400-2.500	1.600-3.200
Udlægning grus, m ³ (per fundament) ¹	115-1.000	130-1.400	160-1.700

2.2 Anlæg på land

Ikke relevant for denne rapport.

3 Metode

Formålet med indeværende dokument er at beskrive mulige effekter af følgende emner pga. placeringen af vindmøller, klappning og gravning af kabler.

I Tabel 3.1 er vist en oversigt over mulige effekter, som vil blive undersøgt i denne rapport.

Tabel 3.1: Oversigt over mulige effekter til undersøgelse.

	Strøm	Vind	Bølger	Sediment-spild	Morfologi
Effekt	Modstand fra den enkelte vindmølle	Modstand fra den enkelte vindmølle	Blokering/refleksion af bølger fra den enkelte vindmølle	Sediment spildes i vandfasen	Effekt på havbund pga. ændret strøm samt effekter på kyster pga. ændrede bølger
Lokale ændringer	Ændring i strøm lokalt	Lokal dæmpning af vind	Ændringer pga. blokering/refleksion	Tilvækst i SSC og deposition rundt om graveoperation	Ændring i lokal vanddybde pga. ændring i strøm
Globale ændringer	Ændring i strøm globalt. Ændring i vandgennemstrømning globalt.	Downstream ændring af vindfelt	Ændringer pga. blokering/refleksion. Ændringer pga. downstream vinddæmpning	Små ændringer i deposition og tilvækst i SSC	Effekter på kyster på grund af ændrede bølger

Opgaven med at beskrive mulige effekter er delt i tre dele beskrevet i det følgende.

3.1 Del 1: Undersøgelser

Indledningsvis er der foretaget en række undersøgelser, som er udført af forskellige aktører med tilknytning til projektet. De forskellige aktører er nævnt herunder:

1. Bathymetrisk survey (GEUS)
2. Substratkortlægning (GEUS)
3. Geotekniske undersøgelser (GEO)
4. Grabprøve survey (NIRAS)

NIRAS har udtaget grabprøver med det formål at bestemme sedimenttyper, og lave primær kornfordelingskurver (kornstørrelsesfordelinger uden sammenkitning eller flokkulation).

3.2 Del 2: Udvalgelse af klappads

Sideløbende foretages en afklaring med miljøstyrelsen omkring hvilken klappads, man ønsker at anvende samt hvorvidt sedimentet kan regnes som rent, eller om der skal udføres supplerende prøver omkring miljøfremmede stoffer. Denne afklaring pågår.

3.3 Del 3: Numerisk modellering

Endeligt opstilles en numerisk model for at beskrive de reelle effekter af de to vindmølleparker på det marine miljø. Selve indvirkningen beskrives ved at opstille en numerisk model, som beskriver vandbevægelserne samt spredning af sediment med og uden vindmøller. Modellen beskrives i afsnit 5.

Den numeriske modellering består af 4 dele:

- Hydraulisk modellering af ændringer i strøm,
- Hydraulisk modellering af ændringer i bølger,
- Hydraulisk modellering af mulige ændringer ved kyster og i havbunden
- Hydraulisk modellering af spredning af spild i gravefasen

Rent modelleringsteknik er der 48 mulige kombinationer af vindmøllestørrelser versus fundamenttyper og vindmølleplaceringer. Der regnes ikke på alle kombinationer. I denne rapport regnes der udelukkende på den værste tænkelige kombination (worst case), da dette er med til at sikre, at de væsentligste påvirkninger fra projektet bliver belyst.

Worst case situationen er når, både hydrodynamisk og spildmæssigt er denne, når man har mange små vindmøller, som står på gravitationsfundamenter. Det er denne kombination, som giver det største spild og den største forstyrrelse i strøm og bølger geometrisk set. Mht. kablerne er det jetting, som giver det største spild. Der regnes ikke med kumulerede effekter imellem de to vindmølleparker, da det forventes at vindmølleparkerne anlægges mere eller mindre successivt med det samme udstyr, og relativt kort overlap.

For at dække en worst case situation regnes der på en anlægsperiode, som starter 1. maj og hen over sommeren til august måned (se afsnit 5.3.9 for detaljer). Denne periode er valgt, dels fordi det er sandsynligt at anlægsperioden vil ligge i de vejrmæssigt rolige sommermåneder, og dels fordi denne periode er den, hvor man må forvente at miljøet er mest sensitivt i forhold til biologisk vækst og dermed en worst case. Ligeledes vil en rolig periode give mindre spredning af sedimentet og dermed højere koncentrationer og sedimentation.

Regneteknik er de to vindmølleparker uafhængige af hinanden, og man kan således addere resultaterne, hvis man ønsker at se den kumulerede effekt. Det antages, at al klappning foregår på klaplads Nordhavn_B, se Figur 3.1 for placering, og at det foregår med splitbarge eller et lignende fartøj.

Figur 3.1: Placering af klap-plads Nordhavn_B (rød firkant).



4 Baggrundsdata

4.1 Data fra feltundersøgelser

4.1.1 Eksterne feltundersøgelser

Der er blevet udarbejdet en række andre undersøgelser, hvor oplysningerne fra disse rapporter er indarbejdet i denne rapport.

- Undersøgelserne er gennemgået og beskrevet i følgende baggrundsrapporter: Bathymetrisk survey (GEUS, vanddybder)
- Substratkortlægning (GEUS, overfladesediment typer)
- Geotekniske undersøgelser (GEO, sedimenttyper i dybden)

4.1.2 Feltundersøgelser lavet under denne rapport

Der blev d. 16. juni 2020 taget grabprøver på Aflandshage og efterfølgende d. 24. juni på Nordre Flint. I begge tilfælde var vejrforholdene rolige med svag vind, drivende skyer og mindre bølger, se Figur 4.1.

Figur 4.1: Billede fra 16/6 2020, taget ved kabelkorridoren for Nordre Flint. Billedet viser vejrforholdene på dagen samt vindmøllerne udfør Lynetten.



Grabprøverne blev taget fra en Ørnvik 510 med en 5L Van Veen Grab. Denne er vist i Figur 4.2. Der blev anvendt en Garmin 710S til positionering med en præcision på +-25m.

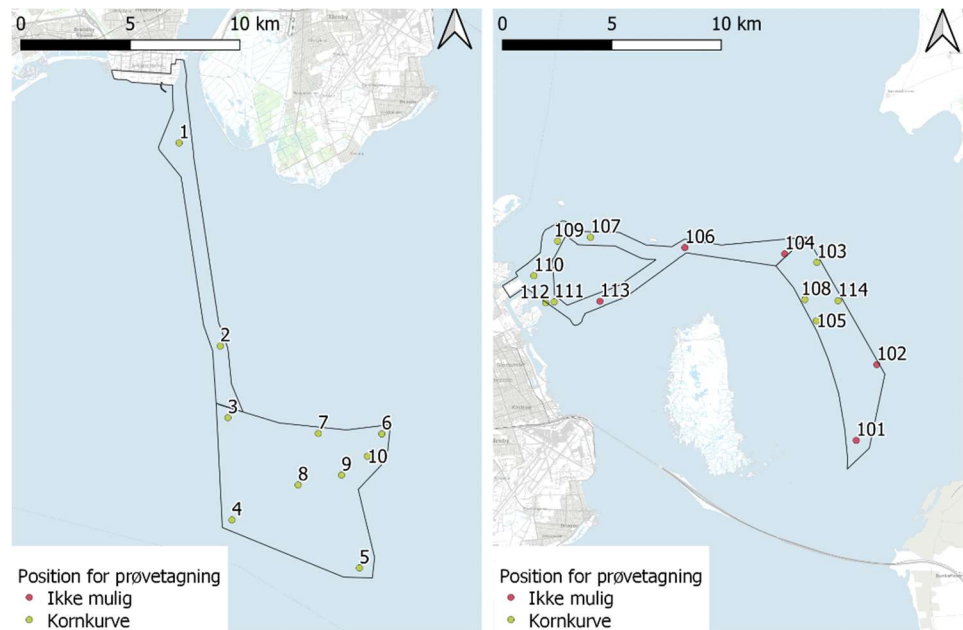
Figur 4.2 Van Veen Grab.



Proceduren var at nedsænke grabben på positionen og løfte forsigtigt en gang for at sikre at grabben lukkede. Herefter blev grabben løftet i en jævn bevægelse fra bunden og op i båden. I båden blev overskydende vand forsigtigt drænet af igennem de små låger i toppen af grabben. Herefter blev grabben placeret i en 5 l prøvepose, og indholdet med vand blev forsigtigt placeret i posen, som blev lukket og forsynet med ID. Herefter blev grabben skyllet inden næste test. På steder med hård bund blev dette markeret i test protokollen.

Positionerne blev valgt ud fra GEUS substratkort således, at alle forventede jordartstyper blev dækket. Der blev valgt ca. 10 positioner for hvert område. Dette er vist i Figur 4.3. De røde punkter i figuren havde hård bund, hvor der enten ikke kom noget med op, eller der kom kun små sorte aflange flintesten med op.

Figur 4.3: Prøvetagningsstationer for Aflandshage (venstre) og Nordre Flint (højre).



P

Prøverne blev sendt til ALS med henblik på primærpartikelanalyse. Det optaget materiale var generelt sand med varierende indhold af flint. Dog var der positioner ved Nordre Flint, hvor der var hård bund og grabben enten kom op tom eller med mindre stykker af flint. Der var ligeledes positioner ved Lynetten, hvor der var meget organisk vækst i form af ålegræs og andet.

Der er ikke foretaget test for miljøfremmede stoffer, da dette ikke forventes at være et problem, da der er tale om jomfruelig havbund. Bygherren afventer miljøstyrelsens respons på dette.

NIRAS er senere blevet bekendt med, at der er en klappads (Nordhavn_B) indenfor Aflandshage vindmøllepark hvor der er klappet Gytje. NIRAS har ikke taget prøver på denne position.

Kornstørrelsesanalyserne kan ses i appendix 1 og i afsnit 4.5.

4.2 Vind

Den i modellen anvendte vind er baseret på modellen Cosmo-Rea6, der kommer fra Hans-Ertel-Centre for Weather Research – Climate Monitoring and Diagnostics ved Bonn and Cologne Universitet og styres af Det tyske meteorologiske Institut, (DWD). Opløsningen er relativt fin (6 km x 6 km). Til brug for nærende undersøgelse er vinden udtrukket 10 m over niveau. Vinden er givet som en øjeblikks vind midlet over et areal på 6 km x 6 km, hvilket erfaringsmæssigt svarer til en 10 minutter middel vind.

Data er til rådighed på formen:

- Vindhastighed, øst [m/s]
- Vindhastighed, nord [m/s]
- Tryk [Pa]

4.3 Bølger, strøm og vandstand

Den numeriske modellen af Øresund og Køge Bugt opererer med 3 åbne rande – en mod Kattegat og to mod den nordlige del af Østersøen. Ved randen tilføres beregnede bølger, strøm og vandstandsdata leveret af DHI. Følgende input er givet ved randen:

- Signifikant bølgehøjde, H_{m0} [m]
- Peak bølgeperiode, T_p [s]
- Bølgeretning, [dir]
- Strømhastighed, [m/s]
- Vandstand, [m MSL]

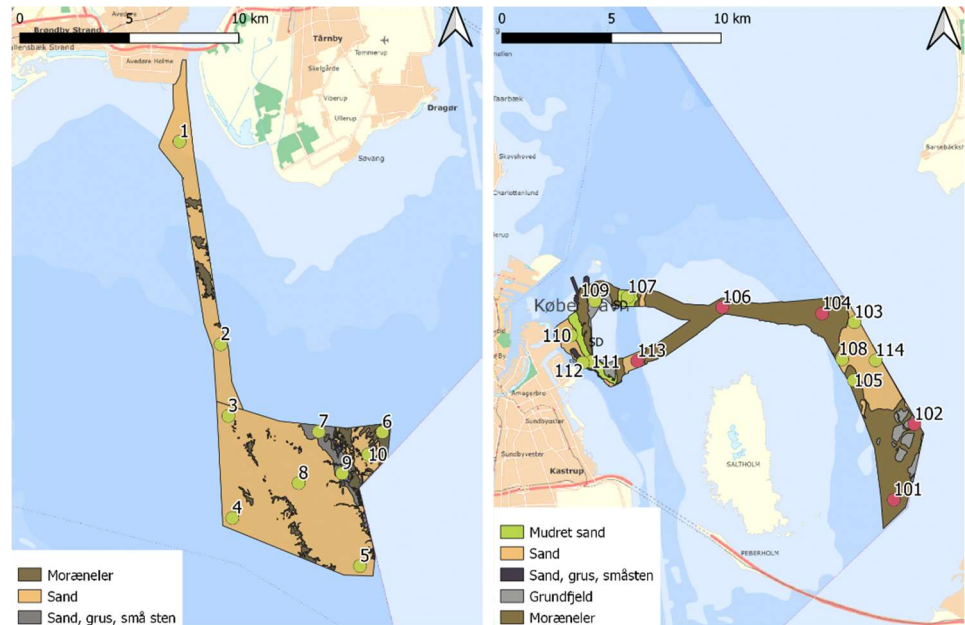
4.4 Bathymetriske data

Bathymetrien i den opstillede model er baseret på digitaliserede søkort, C-Map samt farvandsvæsenets måling og GEUS sonar undersøgelser.

4.5 Sedimentkarakteristika

I forbindelse med projektet har GEUS's udført substratundersøgelser af de to forundersøgellesområder, mens NIRAS, som tidligere nævnt, har udtaget sedimentprøver med en grab for udvalgte positioner, som angivet i Figur 4.4. Ved positioner, angivet med rød prik, var det ikke muligt at optage en sedimentprøve, da bunden var for hård. Det ses, at GEUS primært har klassificeret sedimentet som kalk, moræneler og sand. GEUS klassificering er sammenholdt med de boreprøver, der er foretaget af Geo. De øverste meter af boreprøverne stemmer generelt godt overens med GEUS klassificering.

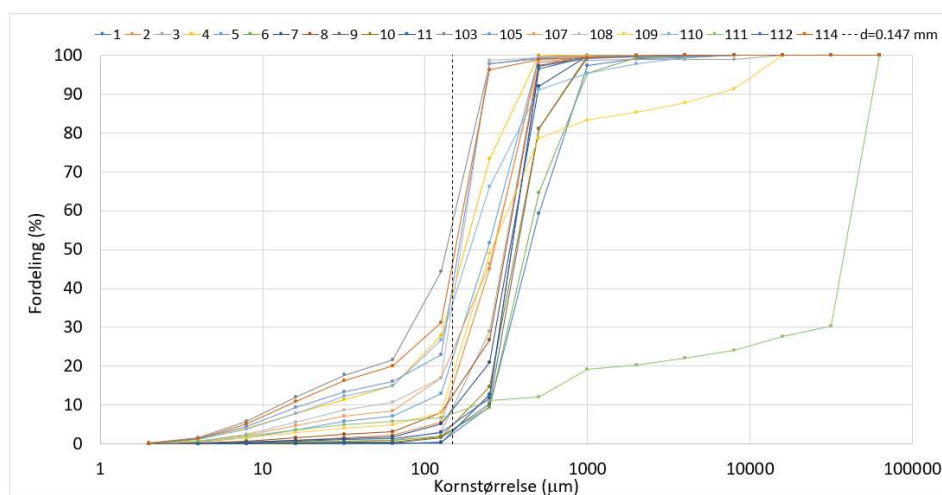
Figur 4.4: Figur der viser position for sedimentprøver sammen med GEUS bestemmelse af sedimentet ved Aflandshage (venstre) og Nordre Flint (højre).



Kornkurver for sedimentprøver optaget af NIRAS ses i Figur 4.5 og Appendix 1. Kornkurverne viser primærpartikelfordelingen. Dvs. uden nogen form klumper, flokkulering eller andet. Der er i sedimentprøverne ikke sediment partikler mindre

end 0.002 mm. Sedimentprøverne repræsenterer kun de øverste 10 cm af havbunden. Det fine sediment mindre end 0.001 mm, resuspenderes relativt nemt, hvilket kan forklare, at dette sediment ikke viser sig i kornkurverne. Derudover kan noget af det fine sediment være skyllet med vandet ud af grabben igen, da prøven blev taget op.

Figur 4.5: Kornkurver af primær partikelfordelingen for sedimentprøver. Det var ikke muligt at optage prøve 101, 102, 104, 106 og 113, derfor er der ikke vist en kornkurve af disse prøver.



Det forventes dog, at der findes sedimentfraktioner mindre end 0.002 mm. I spildberegningerne er det vigtigt at have de fine fraktioner med, da disse vil være i suspension i længst tid og derfor vil blive spredt længst væk fra spildpositionen samtidig med, at de giver den største lysdæmpning.

De foretagne sedimentanalyser viser primærpartikelfordelingen og medtager således ikke at sediment, ved gravning, delvist vil bryde i flager eller stumper ligesom det ikke medtager effekten af flokkulering. Man kan således ikke direkte omsætte en primærfordeling til insitu faldhastigheder ved gravning, men det giver en fin indikation af den grundlæggende fordeling.

Indeværende projekt har ikke lavet de avancerede faldhastighedsforsøg, som skal til for at estimere de reelle faldhastigheder, da dette ikke er sædvanlig praksis.

I forbindelse med VVM for Femern Bælt forbindelsen, blev der udført detaljerede sedimentanalyser af flokkulering, brydning og faldhastigheder og forskydnings-spændinger af gravet sediment, (DHI/IOW Consortium, 2013). I spildberegningerne for Femern Bælt forbindelsen arbejdede konsortiet med 7 sedimenttyper, her i blandt moræneler og postglacial sand som også er de primære sedimenttyper i indeværende projekt og som anvendes i denne rapport. Hver sedimenttype blev inddelt i 5 fraktioner, den groveste med en diameter på 0.147 mm. Sediment grovere end dette vil, hvis frigivet ved havoverfladen for nærværende vaddybder og baggrundsstrøm, falde til bunds inden for omkring 100 m fra spildpunktet.

Fordelingen af moræneler og postglacial sand i de 5 fraktioner (DHI/IOW Consortium, 2013) ses i Tabel 4.1. I fordelingen er der taget højde for, at noget af det fine sediment vil flokulere, hvilket forklarer den lidt høje korndiameter og faldhastighed for det fine materiale.

Tabel 4.1: Fordeling af moræneler og postglacial sand samt tilhørende faldhastighed, w_s og forskydningsspænding, τ , (DHI/IOW Consortium, 2013).

Fraktion	1	2	3	4	5
D (mm)	0,007	0,01	0,028	0,065	0,147
Moræneler (%)	18,5	11,2	9,2	16,8	44,8
Postglacial sand (%)	9,4	4,0	21,7	14,8	50,0
Kalk (%)	35	10	10	25	20
W_s (mm/s)	0,03	0,07	0,56	2,92	15

I det følgende vurderes det, at de detaljerede forsøg fra Femern bælt er det bedste til rådighed værende data for faldhastighederne af det her forekommende sediment, og derfor er det besluttet at anvende fordelingen fra Femern Bælt forbindelsen, Tabel 4.1.

Typen af sediment, sand eller moræneler, der anvendes i spildberegningerne baseres på GEUS klassificering. Af kornkurverne i Figur 4.5 ses det, at mængden af sediment mindre end 0,147 mm er 40 % eller mindre for flertallet af kornkurver. Det antages derfor i spildberegningerne at fraktionerne angivet i Tabel 4.1 udgør 40 % af det samlede materiale.

Ved Nordre Flint findes der ved flere af de positioner, hvor det ikke var muligt at optage sedimentprøver kalk i boreprøverne fra Geo. I forbindelse med anlæggelse af Øresundsbroen, blev sedimentet i Øresund undersøgt. Ifølge (Brøker, Johnsen, Lintrup, & Jensen, 1994), har kalken en middelfaldhastighed på 0,21 mm/s. Kornstørrelsesfordelingen kendes ikke. Det er derfor besluttet at tage udgangspunkt i samme kornstørrelsesfordeling som moræneleret i Tabel 4.1. Fordelingen forskydes dog, så dens middelfaldhastighed svarer til 0,21 mm/s, som vist i Tabel 4.1. Det antages, at 30 % af kalken er repræsenteret ved de 5 fraktioner i Tabel 4.1, resten har større diameter og faldhastighed, da kalken forventes at blive knust i større stumper ved gravning. Det skal bemærkes at kalk ikke er kohæsivt.

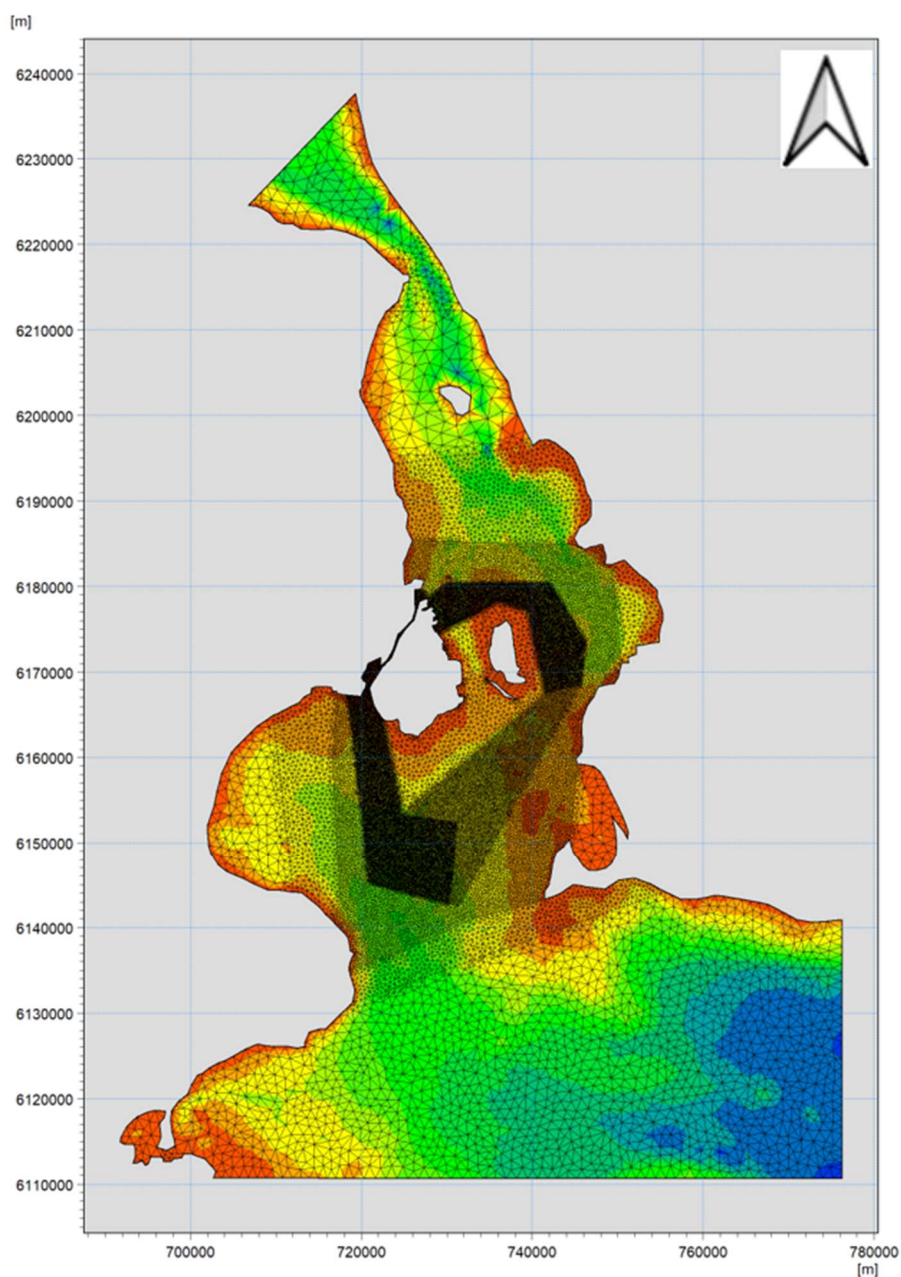
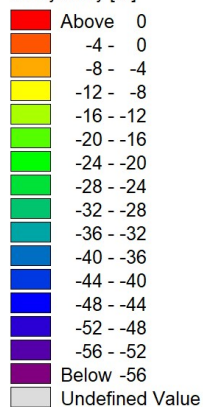
5 Modelopsætning

5.1 Bathymetri og beregningsnet

De numeriske beregninger laves på et beregningsnet repræsenterende vanddybden baseret på data fra C-map (digitaliserede søkort), målinger fra farvandsvæsenet og fra de surveys, som er lavet i forbindelse med projektet. Den anvendte bathymetri er vist i Figur 5.1.

Figur 5.1: Anvendt beregningsnet og bathymetri.

Bathymetry [m]



Beregningsnettet er lavet med trekanter med en opløsning, således at de vigtige områder rundt om vindmøllerne er opløst med sidelængde på $ds = 50$ m stigende op til $ds = 2000$ m væk fra vindmøllerne. Nettet er optimeret således, at de højeste opløsninger findes rundt om de to vindmølleparker, i korridorerne udenom samt i de baner hvor eventuelle sedimentfaner må forventes at ligge – dominerende strømkorridorer.

5.2 Modelopsætning hydrodynamik og bølger

5.2.1 Modeltyper

Til dette studie skal der modelleres både hydrodynamik og bølger. Der er to forundersøgelingsområder omkring de to vindmølleparker, hvor vanddybden begge steder er relativt stor, hvorfor man med rimelighed kan regne bølger og vandstand som uafhængige størrelser. I det følgende beskrives derfor en tilgang, hvor bølger samt strøm og vandstand beregnes hver for sig.

Til beregning af strøm og vandstand benyttes modellen Mike21 HD FM fra DHI. Dette er et state of the art værktøj til at beregne strøm og vandstand. Modellen er en dybdemidlet 2D model som medtager effekter af følgende:

- Tidevand
- Tryk
- Vind
- Afstrømning
- Bund ruhed
- Turbulens
- Strukturer

Vindmøllerne er medtaget som strukturer, hvilket vil sige, at de er medtaget som en ekstra ruhed svarende til det enkelte vindmøllefundaments strømmodstand. 2D modellen er valgt, da strømmingen på de steder, hvor vindmøllerne står, overvejende ikke er lagdelt, hvorved modellen er valid. En analyse af lagdelingen findes i metocean rapporten fra DHI for Aflandshage og Nordre Flint (DHI, 2020).

Til beregning af bølger er anvendt modellen Mike21 SW fra DHI. Mike21 SW er en 2D spektralbølgemodel, som medtager effekter af:

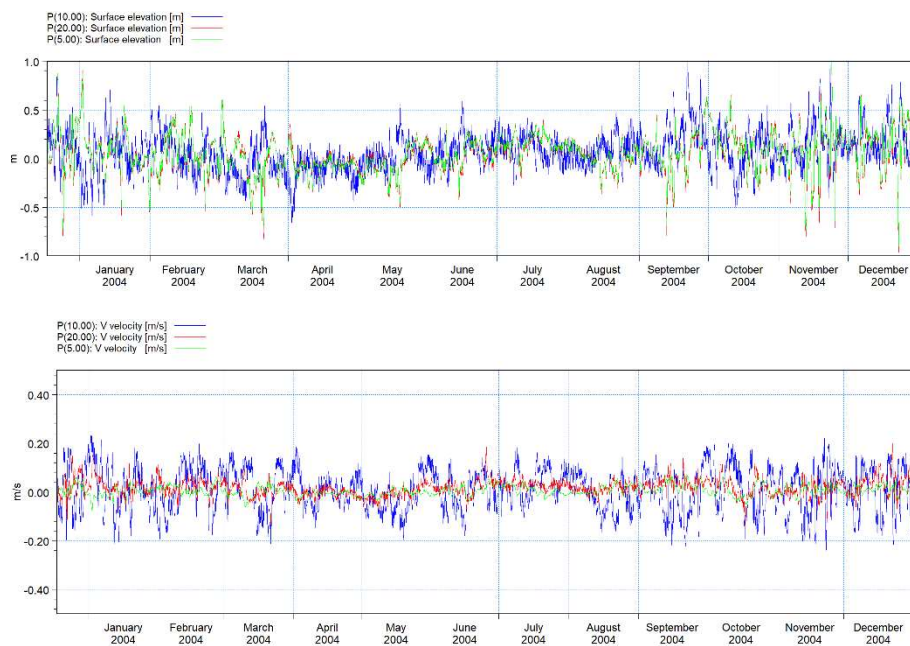
- Vandstand
- Vind
- Strøm
- Bundruhed
- Bølgebrydning
- White capping
- Refraktion
- Diffraktion
- Strukturer

I denne sammenhæng medtages vindmøllefundamentterne som strukturer, som giver en dæmpning svarende til den refleksion, hver enkelt vindmøllefundament giver. Beregningerne er lavet med en instationær fuldt spektral model.

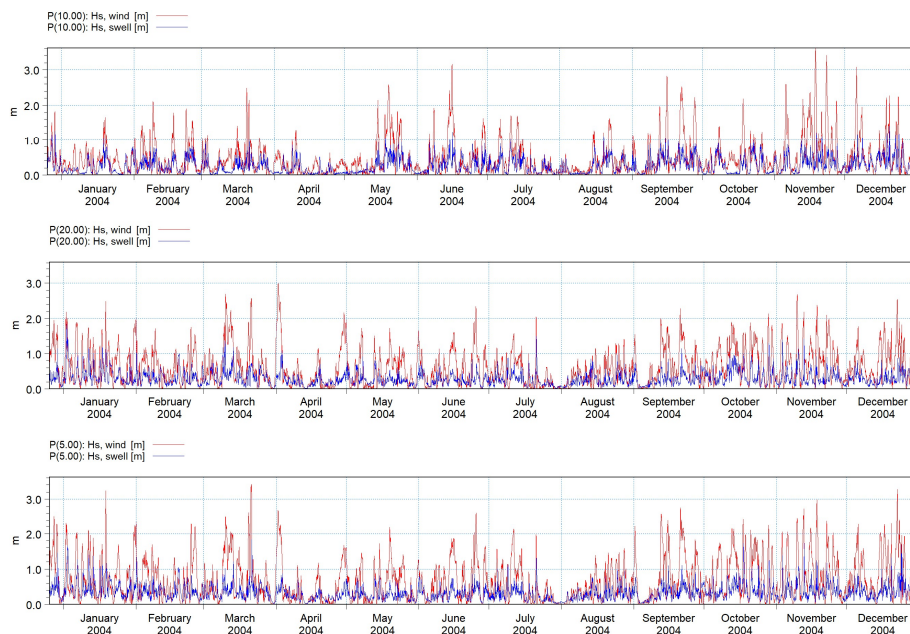
5.2.2 Randbetingelser

Randbetingelser for både bølger og strøm er taget fra DHI's regionale model af indre danske farvande. De anvendte data for henholdsvis bølger og vandstand er vist i Figur 5.2 og Figur 5.3. Data er til rådighed for 2004. Bølgerne er opdelt i vindbølger og dønninger (Swell).

Figur 5.2: Vandstand (øverst) og nord/syd gående strøm (nederst ved randene. Blå er nordlig rand og den røde og den grønne linie er de sydlige rande.



Figur 5.3: Bølger ved randene. Rød er vinddrevne bølger og blå er dønninger. Nordrand (øverst), og de to sydgående rande (i midten og nederst)



5.2.3 Vind

Den anvendte vind er beskrevet i sektion 4.2.

5.2.4 Bundforskydningsspænding

Til bundforskydningsspænding er der i de hydrodynamiske beregninger anvendt et Manningtal på 45. I bølgeberegningerne er der anvendt en bundruhed på 0.04 m.

5.3 Modelopsætning spildmodellering

5.3.1 Model type

Spildmodellering er gennemført med DHI's model for fine sedimenter MIKE3 MT. I modsætning til resten af projektet om bølger og strøm er der opstillet en speciel MIKE3 model med 3 lag, hvoraf de to nederste lag dækker de nederste 10% af vandsøjlen, og det sidste lag de øverste 90% del af vandsøjlen. Årsagen til dette er, at spildet fra kablerne ligger i det nederste lag, hvorimod alle andre spild er jævnt fordelt over hele vandsøjlen. Derfor er det nødvendigt at dele vandsøjlen lidt op for at få denne effekten med. Opsætningsmæssigt er modellen sat op ligesom den overordnede 2D model.

5.3.2 Generelle opsætning

Modellen sættes op som en excess model. Dvs. at der alene regnes på det spildte materiale. Baggrundskoncentrationen og vekselvirkningen med denne medtages først i den biologiske vurdering. Der regnes derfor også kun med et lag sediment i bunden, da al sediment regnes som nyligt deponeret. Der regnes med 5 fraktioner, som alle defineres, som fint materiale. Dvs. at der ikke regnes med bundtransport.

5.3.3 Erosion

Der er tre input, som skal overvejes, når man skal lave settings for erosion. Den vigtigste er den kritiske forskydningsspænding for erosion (τ_{ce}). Overskrides denne forskydningsspænding, vil sedimentet eroderes. For nyligt sedimenteret sediment er denne sædvanligvis imellem 0,1 N/m² and 0,3 N/m². Baseret på erfaringer fra tidligere studier er der i dette studie valgt 0,2 N/m².

Derudover skal der vælges erosionsformulering. Der skal vælges imellem en "soft mud" formulering og en "hard mud" formulering. Navnene er egentligt misvisende, da den klassiske formulering inden for muddermodellering er "hard mud" og den anden formulering er egentligt udviklet til mere eller mindre flydende mudder, hvilket ikke er tilfældet her. Derfor anvendes "hard mud" i denne beregning.

$$S \left(\frac{kg}{m^2 \cdot s} \right) = E * \left(\frac{\tau_b}{\tau_c} - 1 \right)^{\gamma} \text{ for } \tau_b > \tau_{ce}$$

Endeligt skal erosionskonstanten E og erosionspotensen γ vælges. Erosionshastigheden og er sædvanligvis imellem 10⁻⁶ og 10⁻⁴ kg/m²/s. I dette studie er valgt 10⁻⁵ kg/m²/s. Erosionspotensen γ er sædvanligvis tæt på 1 og er derfor i denne beregning sat til 1.

5.3.4 Deposition

For deposition er den vigtigste parameter den kritiske forskydningsspænding for deposition (τ_{cd}). Det er den forskydningsspænding under hvilken, deposition kan foregå. Den er et mål for den turbulens, der skal til for at holde en bestemt type

sediment i suspension. I litteraturen er den sædvanligvis imellem $0,03 \text{ N/m}^2$ og $0,1 \text{ N/m}^2$ for kohæsivt sediments. For ikke-kohæsive sedimenter kan den beregnes ud fra forholdet mellem faldhastigheden (W_s) og turbulensen (U_f), som skal være over 0,8 - hvis en suspension skal opretholdes, (Fredsøe et al.). De anvendte kritiske forskydnings-spændinger for deposition er angivet i Tabel 5.1.

Tabel 5.1: Oversigt over anvendte kritiske forskydnings-spændinger for deposition

	τ_{cd} (N/m^2)	D_{50} (mm)	D_{50} (μm)	Beskrivelse
Fraktion 1	0.05	0.007	7	Kohæsivt
Fraktion 2	0.06	0.01	10	Kohæsivt
Fraktion 3	0.07	0.028	28	Kohæsivt
Fraktion 4	0.3	0.065	65	Silt
Fraktion 5	0.36	0.147	147	Sand

5.3.5 Faldhastigheder

Bestemmelse af faldhastigheder for kohæsivt materiale er generelt svært, da man ikke på forhånd kan sige hvilke flok størrelser, man ender med i recipienten. Når det kommer til gravede sedimenter er det endnu værre, da det er usikkert, hvordan det afgravede materiale går i stykker, og hvordan det vil opføre sig i samspil med det naturlige sediment.

I forbindelse med Femern Bælt projektet lavede konsortiet en serie forsøg, som skulle vise, hvilke faldhastigheder sedimentet ville få, hvis det blev knust på samme måde, som man forventede i felten. I studiet fra Femerns Bælt ses mange af de samme jordartstyper som i nærværende forundersøgelingsområder, hvorfor resultaterne for Femern Bælt studiet adopteres her.

Da der tages højde for gravemetoden, og der tillades flokkulering i disse forsøg regnes der med en konstant faldhastighed i disse simuleringer. I virkeligheden vil flok størrelsen til enhver tid være en balance imellem chancen for at partikler rammer hinanden og klistrer sammen (de konstruktive kræfter) og chancen for, at turbulens driver flokkene fra hinanden (de destruktive kræfter). Da modellen ikke kan regne præcist på dette, medtages effekten via forsøgende fra Femern Bælt. Faldhastigheder er valideret imod lignende forsøg, (Fredsøe et al.). Se i øvrigt afsnit 4.5 for beskrivelse af sedimentet i nærværende projekt.

Tabel 5.2: Anvendte faldhastigheder

	W_s (mm/s)
Fraktion 1	0,03
Fraktion 2	0,07
Fraktion 3	0,56
Fraktion 4	2,92
Fraktion 5	15

5.3.6 Dispersion

Dispersionen styrer spredningen af sedimentet og tager i modellen højde for de bevægelser, som sker på størrelsesordenener mindre end net-størrelsen. I dette studie er dispersionskoefficienterne sat til 1 horisontalt og 0.01 vertikalt og er indstillet efter gamle fotos af faner fra gravearbejder i Øresund.

5.3.7 Sedimentspild under anlægsarbejde

Under anlæg af vindmøllefundamenterne og kablerne, vil der ske spild af sediment. Spildet vil være forskelligt afhængigt af, hvordan det endelige projekt kommer til at se ud og hvilken anlægsmetode der vælges.

Dette gør sig særlig gældende for gravitationsfundamenterne, hvor en base for fundamenterne samt erosionsbeskyttelse skal udgraves. Det opgravede sediment ved fundamenterne skal efterfølgende klappes, hvor der også sker sedimentspil. Derudover vil der ske spild ved havbunden, når kablerne lægges ned i havbunden. Det største spild omkring kablerne vil ske, hvis disse spules ned i havbunden. Dette scenarie betragtes derfor da dette er worst case og derfor "rummer alle andre løsninger".

Sedimentspildet vil derved ske ved tre processer, som alle inkluderes i beregning af sedimentspildet:

1. Udgravning ved fundamenter
2. Spuling af kabler, både eksportkabler samt inter array kabler
3. Klapping af opgravet sediment

I det følgende betragtes kun spild ved anlæg af de små gravitationsfundamenter og tilhørende kabler.

5.3.8 Spildmængder

For hvert gravitationsfundament udgraves et hul med en dybde på 2 m og en diameter på 33 m. Det opgravede sediment sejles efterfølgende væk og klappes på en klapplads.

Kablerne, der forbinder vindmøllerne spules ned i havbunden i en 1 m dyb rende, der er 0,3 m bred.

Seks eksportkabler forbinder den offshore transformerstation med land. Disse kabler spules 1.5 m ned i havbunden i en rende der er 0.5 m bred.

Hastigheden på spulearbejdet vurderes at være 150 m/time.

I Tabel 5.3 og Tabel 5.4 er grave og spulemængden angivet sammen med spildmængden for Aflandshage og Nordre Flint. Bemærk at det kun er 40 % af spildmængden som betragtes i spildberegningerne. De sidste 60 % af sedimentere vil bundfælde, hvor der udgraves til fundamenterne eller hvor kablerne nedspules - enten direkte i renden eller tæt på denne.

Tabel 5.3: Graverate og spule mængde ved Aflandshage. Graveraten er for en sedimentdensitet på 1800 kg/m³.

	Små fundamenter	Klapning	Ilandføringskabler	Inter array kabler
Gravevolumen	1.711 m ³ /fundament	3x570,3 m ³ /fundament	0,75 m ³ /m	0,3 m ³ /m
Hastighed	48 timer/fundament	10 min/klapning	150 m/time	150 m/time
Graverate	17,8 kg/s	1711 kg/s	56,3 kg/s	22,5 kg/s
Sediment der spildes	5 %	8 %	100 %	100 %
Enheder	46	3x46	6x17,6 km	54,5 km
Samlet grave-mængde	141.637 ton	141.637 ton	142.560 ton	29.430 ton
Samlet spild-mængde der spredes i beregninger	2.832 ton	4.532 ton	57.024 ton	11.772 ton

Tabel 5.4: Graverate og spule mængde ved Nordre Flint. Graveraten er for en sedimentdensitet på 1800 kg/m³.

	Små fundamenter	Klapning	Ilandføringskabler	Inter array kabler
Gravevolumen	1.711 m ³ /fundament	3x570,3 m ³ /fundament	0,75 m ³ /m	0,3 m ³ /m
Hastighed	48 timer/fundament	10 min/klapning	150 m/time	150 m/time
Graverate	17,8 kg/s	1711 kg/s	56,3 kg/s	22,5 kg/s
Sediment der spildes	5 %	8 %	100 %	100 %
Enheder	30	3x30	6x14,7 km	18,2 km
Samlet grave-mængde	92.372 ton	92.372 ton	119.070 ton	9.828 ton
Samlet spild-mængde der spredes i beregninger	1.847 ton	2.956 ton	47.628 ton	3.931 ton

Spildprocenten under udgravning antages at være 5% for gravning af fundamenter, jf. (CIRIA C547, 2001) samt (DHI/IOW Consortium, 2013). Det forventes, at der benyttes gravemaskine med grab og at materialet spildes jævnt fordelt over vandsøjlen.

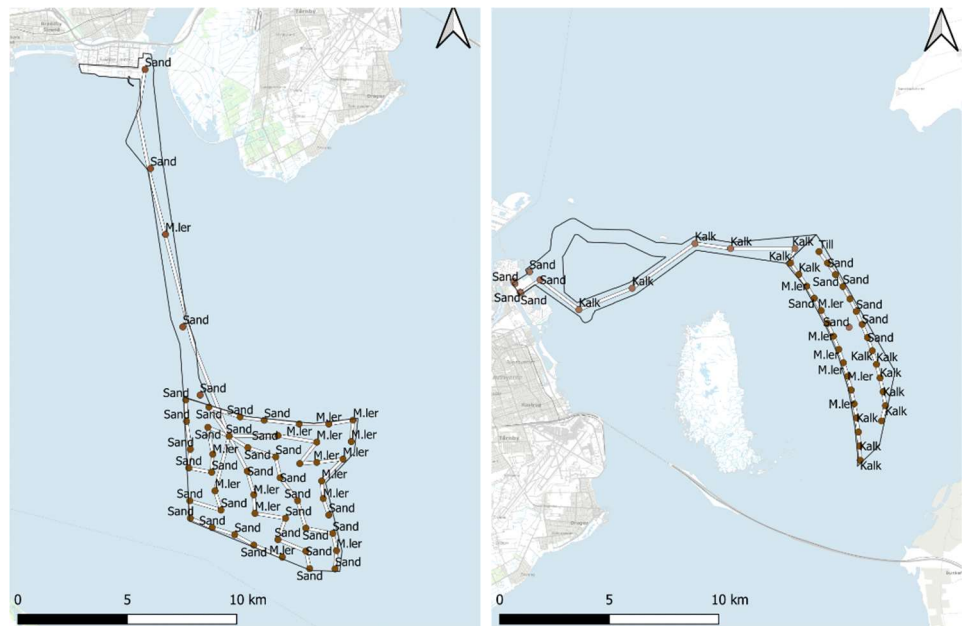
Ved deponeringen forventes, at en stor del af det klappede materiale at være marint sand og klumper af brudt moræneler, som allerede har været opgravet en gang og derfor må forventes at have tabt det mest løse af det fine sediment. Man kan derfor ikke forvente et lige så stort spild under klappning. Under klappning antages det i overensstemmelse med det amerikanske spildværktøj Stfate (Short-term Fate of dredged material disposal in open water models) (<https://dots.el.erdc.dren.mil/>) at 8% af det klappede materiale spildes i vandsøjlen. Der korrigeres ikke for den mængde som er spildt i forbindelse med opgravning hvilket gør beregningerne svagt konservative.

Ved nedspuling af kablerne spildes al sedimentet. I modellen spildes sedimentet i den første meter over havbunden.

Kun kornstørrelser lig med eller mindre end 0,147 mm betragtes i beregningerne. Som angivet i afsnit 4.5 vil større kornstørrelser falde til bunds inden for få meter fra spildpunktet. Disse vil derfor ikke bidrage til spredning af sediment på større skala. I beregningerne betragtes de fem fraktioner præsenteret i afsnit 4.5 enkeltvis. Spildmængden af hver fraktion afhænger derfor af kornstørrelsesfordelingen i området, hvor der graves / spules.

For at kunne bestemme sedimentfordelingen ved hver enkelt vindmølleudgravning og langs kabelkorridoren associeres hver enkelt vindmøllefundament og punkter langs kabelkorridoren med den jordartstype, som området er klassificeret som. Dette er vist i Figur 5.4. Angående inter array kablerne der forbinder vindmøllerne parvis anvendes samme jordartstype som de to vindmøllefundamenter er associeret med.

Figur 5.4: Inddeling af sediment i områder ud fra sedimentprøver og sedimentmålinger foretaget af GEUS og sedimentprøver foretaget af GEO. Aflandshage (venstre) og Nordre Flint (højre)



5.3.9 Graveplan

For at kunne regne på sedimentspildet er det nødvendigt at antage en sandsynlig graveplan. Det er ikke sikkert, at den endelige graveplan bliver sådan, men den valgte graveplan er valgt således, at den dækker de forventede graveaktiviteter.

Graveperioden afhænger af hvilket material der anvendes. I nærværende beregninger er det ud fra tidligere tilsvarende opgaver antaget en graveperiode på 48 timer ved hvert fundament og en pause på 12 timer mellem hver udgravning til flytning og remobilisering.

Det forventes, at operationen vil blive udført med en backhoe og en eller to barges. Der forventes en glidende overgang således, at graveoperationen kører uaf-

brudt, imens der graves. Gravemængden fra hvert fundament klappes af tre omgange med 20 timer i mellem hver klapping. Det antages at selve klappingen strækker sig over 10 min.

Kablerne nedlægges kontinuerligt uden pause. Hastigheden ved spuling er 150 m/time.

Udgravning til fundamenter påbegyndes den 1. Maj kl. 00:00.

Det antages at nedspuling af kabler begynder den 2. juli kl. 00:00.

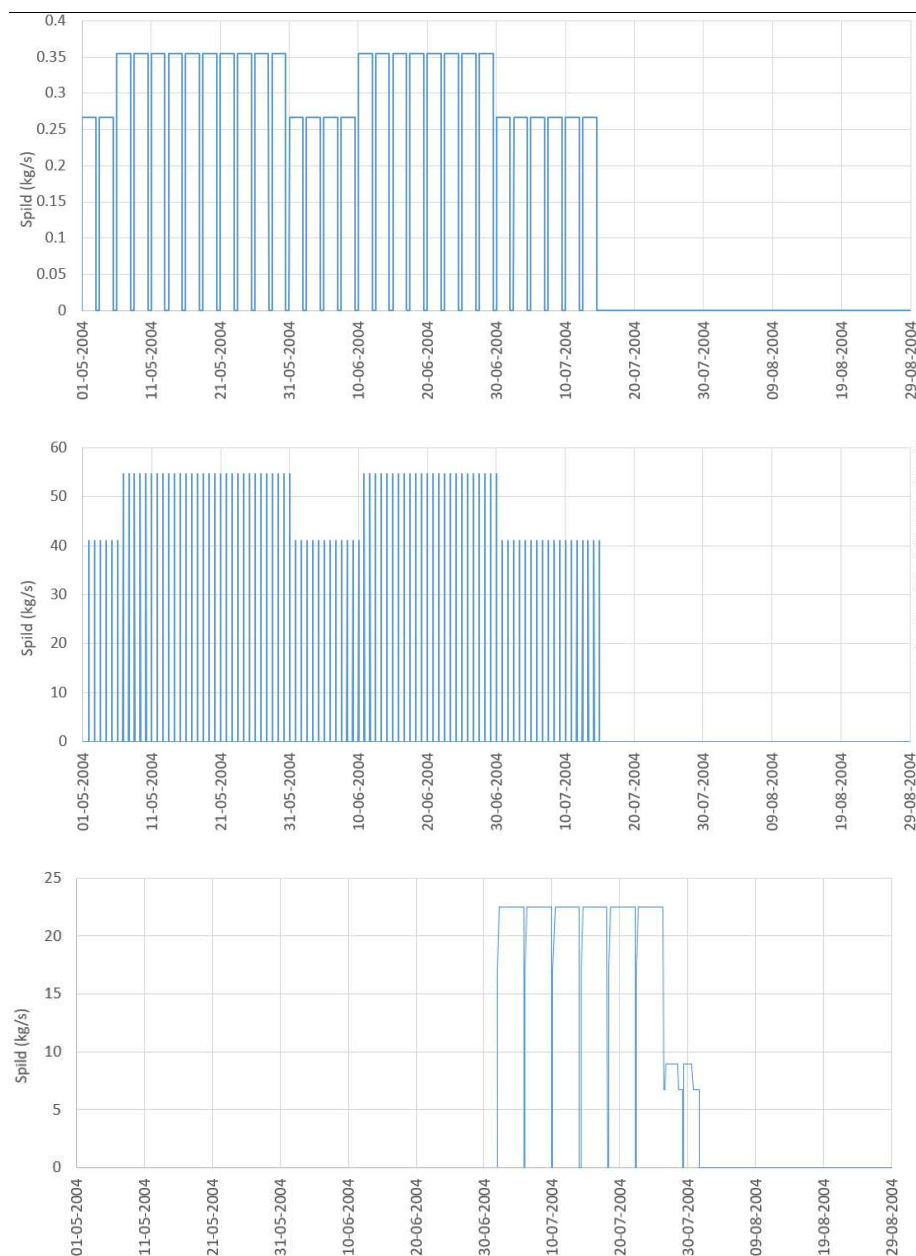
I Figur 5.5 og Figur 5.6 er vist de tidsmæssige variationer i sedimentspildet på henholdsvis Nordre Flint og Aflandshage.

Figur 5.5: Tidsmæssig fordeling af sedimentspil ved Nordre Flint.

Øverst: Vindmøller

Midten: Klappads

Nederst: Kabler

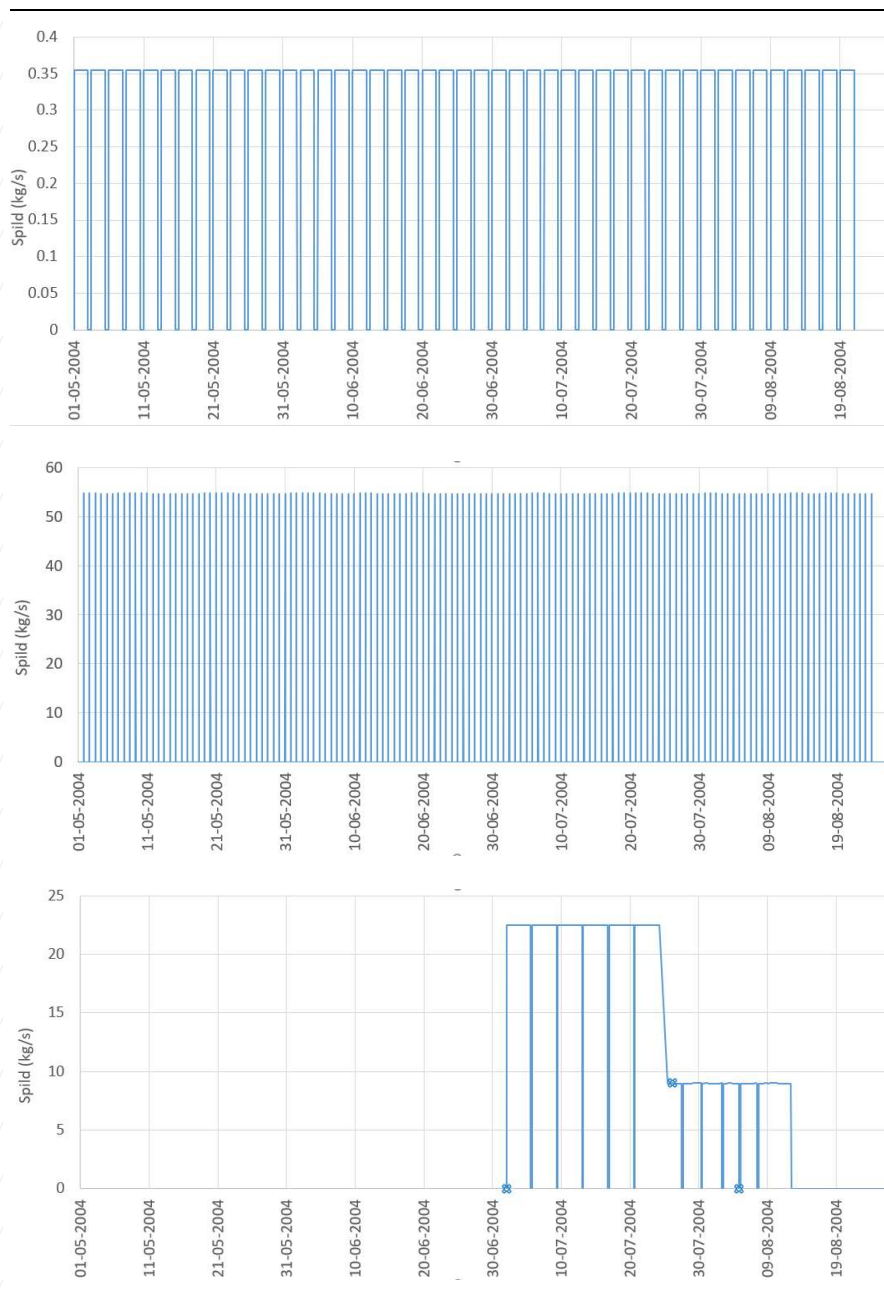


Figur 5.6: Tidsmæssig fordeling af spild sediment ved Af-landshage.

Øverst: Vindmøller

Midten: Klapplads

Nederst: Kabler



Som det ses, forekommer de største spildrater ved klappladsen, da spildet sker over en kort periode på 10 min pr klappning, se Figur 5.5 og Figur 5.6 midten.

Det skal dog bemærkes at en stor del af dette spild er grovere fraktioner, som ikke forlader klapplassen.

Der er ikke regnet med kumulerede effekter, da de to vindmølleparker forventes anlagt successivt med minimalt overlap jf. anlægsplanen.

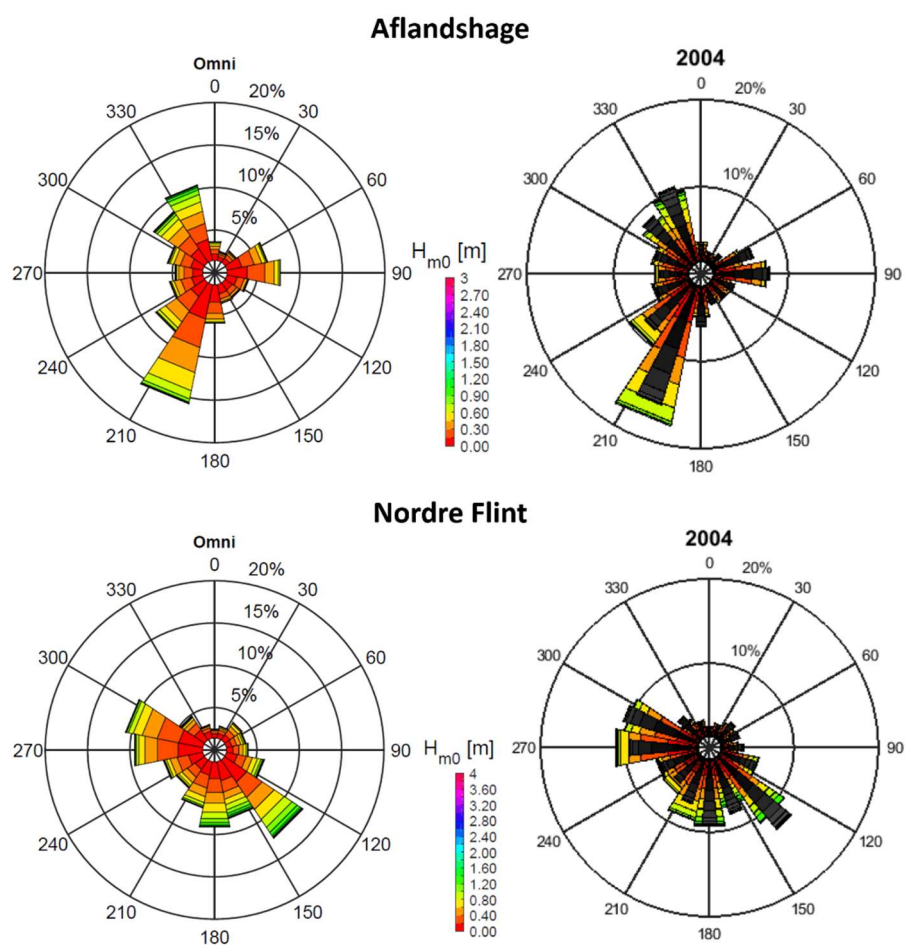
Graveplanerne for anlæg af fundamenter er angivet i de tekniske projektbeskrivelser (NIRAS, 2020; NIRAS, 2020) sammen med graveplanen for nedlægning af kabler.

6 Valg af beregningsperiode

Beregningsperioden for hydrodynamik og bølger dækker et kalenderår og er valgt til at være år 2004, da dette år repræsenterer et gennemsnitår godt. Valget af beregningsperioden er baseret på 24 års modellerede data (1995-2018) af strøm, vandstand, bølge og vindforhold udleveret af DHI. Beregningsperioden skal så vidt mulig repræsenterer et gennemsnitsår, særlig fokus har dog været på strømretning og strømhastighed.

I Figur 6.1 og Figur 6.2 ses bølgerosen ved Aflandshage og Nordre Flint dækkende alle 24 år. Til højre i figuren er bølgerosen for 2004 vist, mens gennemsnittet over de 24 år er vist til venstre. Oven på bølgerosen for år 2004 er gennemsnits bølgerosen for de 24 år vist med en mørkere farve. Som det fremgår er bølgeklimatet i år 2004 meget tæt på gennemsnittet for 1995 til 2018. Ved Aflandshage kommer der dog lidt flere bølger fra syd og vestlig retning, mens antallet af bølger fra syd-øst er lidt mindre. Den samme tendens ses ved Nordre Flint.

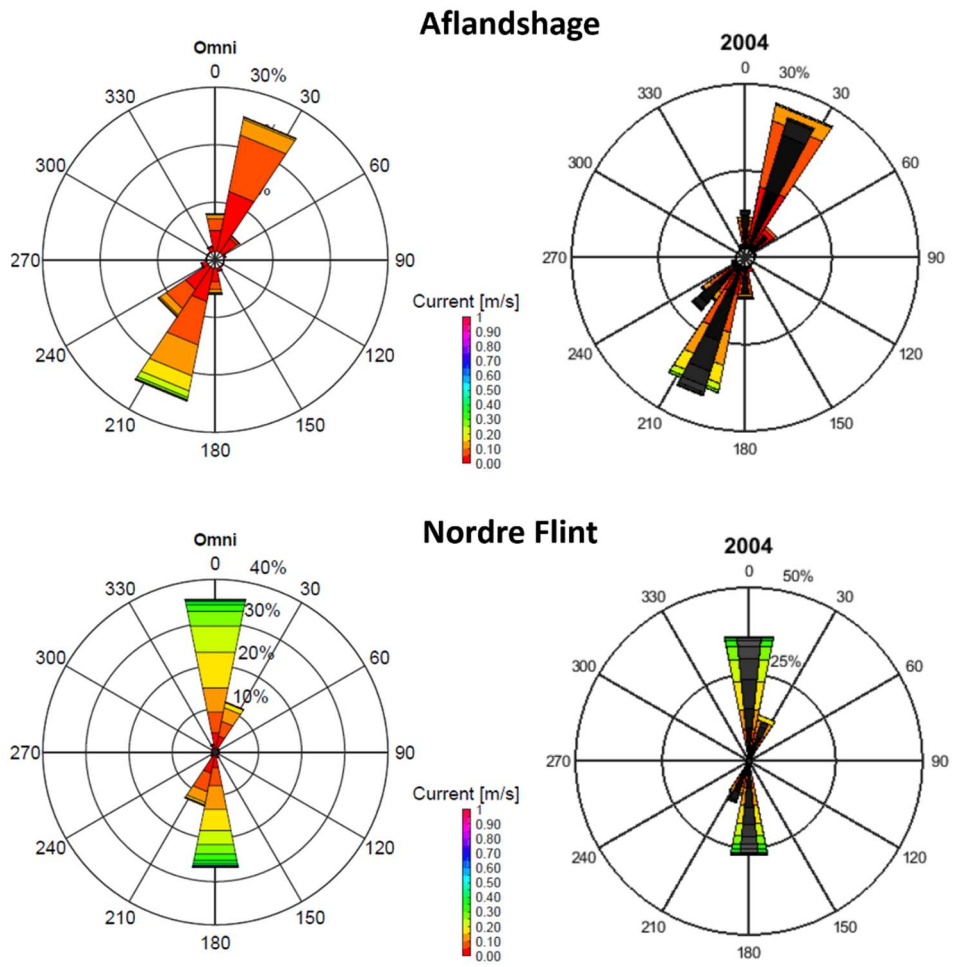
Figur 6.1: Bølgerose ved Aflandshage og Nordre Flint. Venstre: Bølgerose for 24 års modellerede data (1995-2018). Højre: Bølgerose for modellerede data i 2004. Bølgerosen for alle 24 år er skraveret med mørke farver oven i bølgerosen fra 2004.



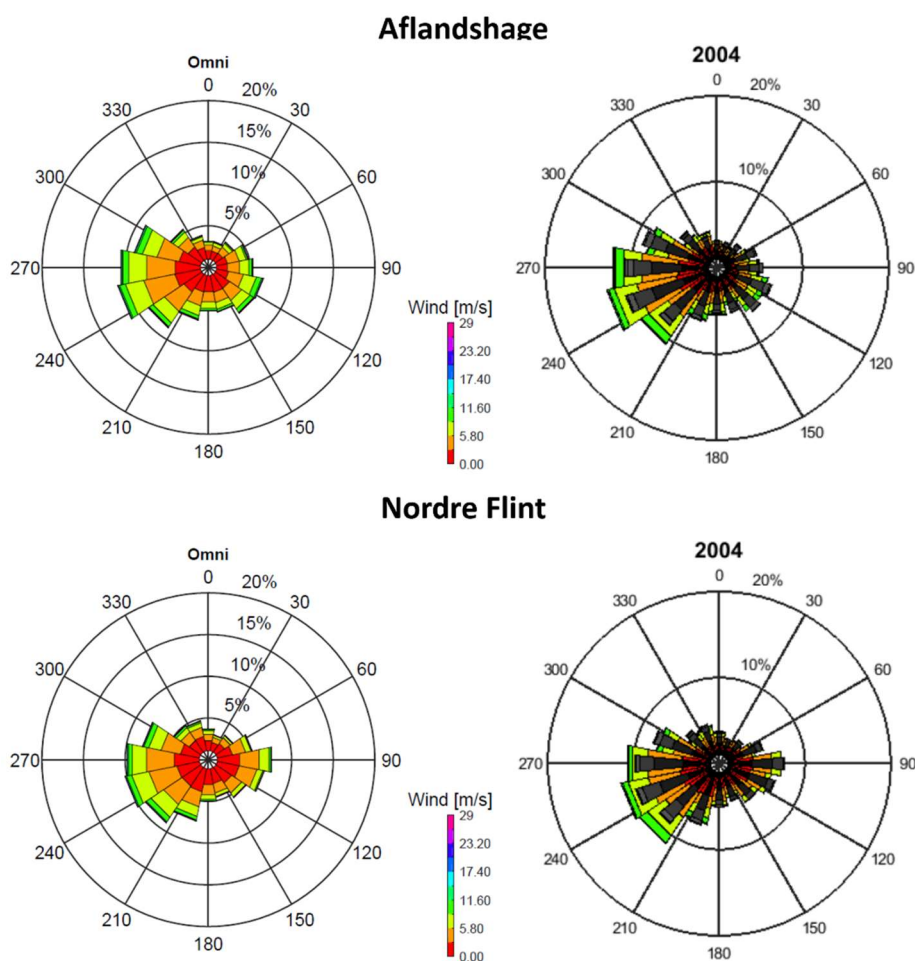
Tilsvarende plots ses i Figur 6.2 for strømhastighed og strømrretning og i Figur 6.3 for vindhastighed og vindretning. Det ses, at år 2004 også repræsenterer strømmen og vinden for alle år godt ved de to lokaliteter.

I Appendix 2 og 3 er tilsvarende plots vist plots vist for de andre år mellem 1995-2018.

Figur 6.2: Strømrose ved Aflandshage og Nordre Flint. Venstre: Strømrose for 24 års modellerede data (1995-2019). Højre: Strømrose for modellerede data i 2004. Strømrosen for alle 24 år er skraveret med mørke farver oven i Strømrosen fra 2004.



Figur 6.3: Vindrose ved Aflandshage og Nordre Flint. Venstre: Strømrose for 24 års modellerede data (1995-2019). Højre: Vindrose for modellerede data i 2004. Vindrosen for alle 24 år er skraveret med mørke farver oven i vindrosen fra 2004.



For sedimentspild regnes for perioden fra den 1. maj 2004, da dette er den værste periode for flora og fauna.

7 Effekter på bølger og strøm

7.1 Eksisterende forhold

Under stille vejrforhold bestemmes strømforholdene i Øresund af trykforskellen mellem Østersøen og Nordsøen, vind, tidevandet og overskudstilførslen af ferskvand til Østersøen fra floder. I stille perioder er der derfor ofte rolige strømforhold, men dog med overvejende nordgående strøm. I perioder med urolige vejrforhold har de regionale vind og lufttrykforhold omkring Østersøen og Kattegat stor indvirkning på vandudvekslingen gennem Øresund. Vinden bevirker, at der støver vand op i enten Østersøen eller Kattegat afhængig af vindretningen. Kraftige vinde mellem vest og nordøst giver således anledning til højvande i den sydlige del af Kattegat og i Øresund, mens kraftige vinde fra sydøst giver anledning til lavvande i Øresund. Forskellen i vandstanden i Øresund og syd for Drogdøntærskelen bestemmer strømretningen i Øresund. Kraftige vinde mellem sydvest og nord-nordvest giver således anledning til sydgående strøm i Øresund, mens kraftige vinde

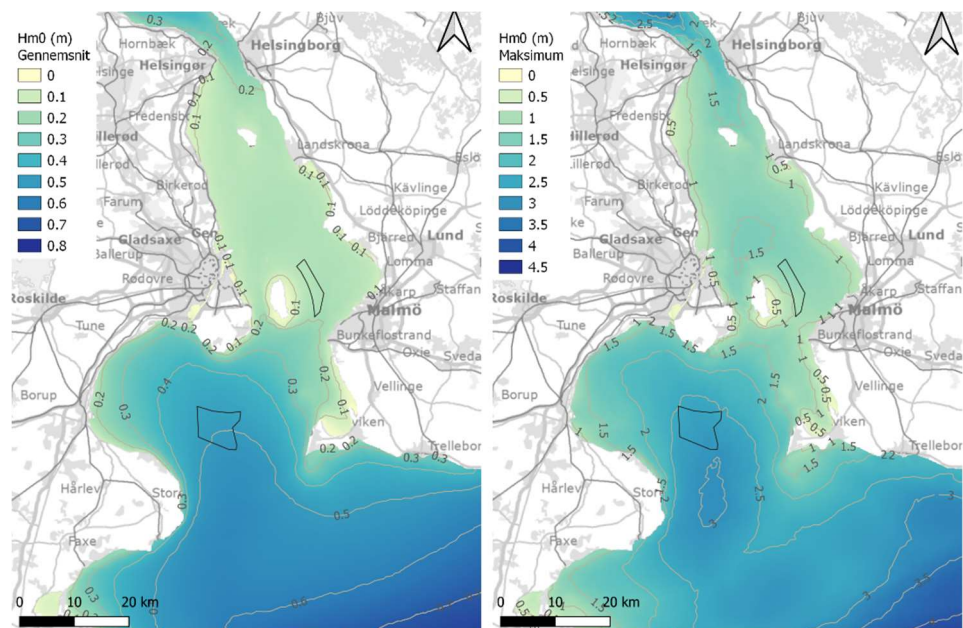
mellem nordøst og syd giver anledning til nordgående strøm i Øresund. Herudover har den lokale vindpåvirkning også betydning for den lokale overfladestrøm i delområder af Øresund. Der er hyppigt lagdeling af vandet i Øresund, fordi vandet i Kattegat har et saltindhold næsten som i de store oceaner, mens vandet i Østersøen er brakvand grundet den store tilførsel af ferskvand fra floder, der har deres udløb i Østersøen. Lagdelingen bevirker, at der ofte er en fersk nordgående overfladestrøm og en saltholdig sydgående bundstrøm i de dybe dele. Nettostrømmen er dog nordgående på grund af vandtilførslen fra floder, der munder ud i Østersøen. Øresund, Storebælt og Lillebælt er eneste udløb.

Bølgemæssigt er det Nordlige Øresund i praksis et lukket område, hvorfor bølgerne er styret af de fremherskende vindretninger. I det sydlige Øresund, syd for Øresundsbroen, kan der i teorien komme bølger ind fra sydøst. Men i praksis er hovedparten af bølgerne vindgenererede.

7.2 Bølger eksisterende forhold

For de eksisterende forhold er de gennemsnitlige og maksimale bølger i år 2004 vist i Figur 7.1. Som det ses er de maksimale signifikante bølgehøjder i 2004 ved Aflandshage lige over 2 m og ved Nordre Flint lige over 1 m.

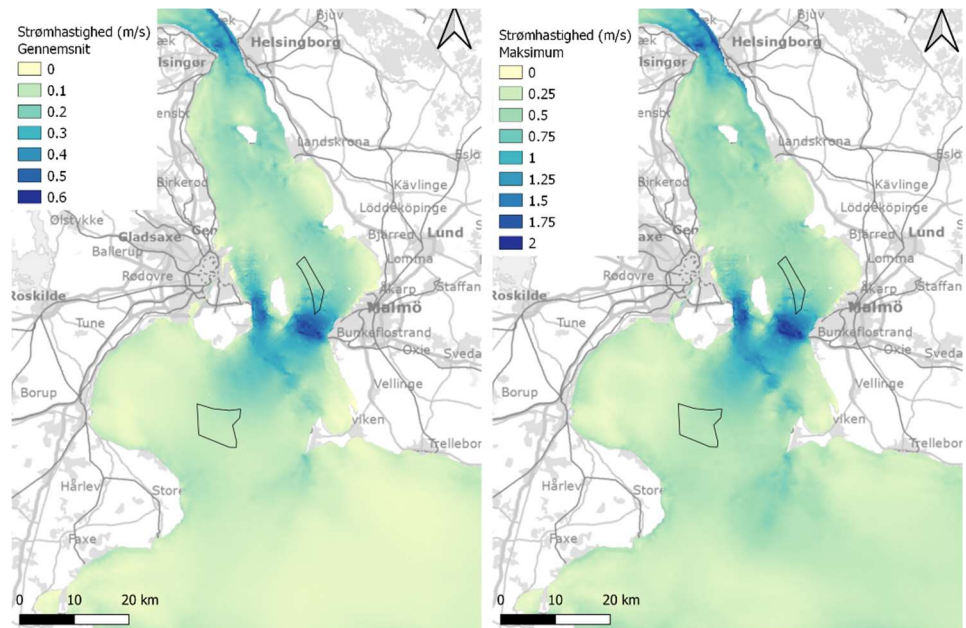
Figur 7.1: Bølgehøjde, H_{m0} . Til venstre: Gennemsnit over hele 2014. Til højre: Den maksimale bølge, der forekommer, i året 2014



7.3 Strøm eksisterende forhold

For de eksisterende forhold er gennemsnit og maksimal strømmen for år 2004 givet i Figur 7.2. Som det ses, er de maksimale strømhastigheder (imod nord) ved Aflandshage og Nordre Flint begge steder omkring 0,5 m/s. De største strømhastigheder ses ikke overraskende ved Drogden.

Figur 7.2: Strømhastighed. Til højre: Gennemsnit over hele 2014. Til højre: Den maksimale hastighed, der forekommer, i året 2014.



7.4 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

Anlægsfasen er relativt kort, hvorfor anlægget af vindmølleparken ikke vurderes at have betydende indvirkning på hverken strøm- eller bølgeforhold.

7.5 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

7.5.1 Metode

Strøm og bølger er givet af trykforskelle, vind og tidevand. Ved at anlægge en vindmøllepark øges den hydrauliske modstand, hvilket potentielt kan ændre på både vandskifte-, strøm- og bølgeforhold.

Påvirkningen på strøm og bølger kommer dels fra en direkte blokering givet af vindmøllefundamenterne samt fra en nedstrøms reduktion i den lokale vind som følge af den energi vindmøllerne tager ud af vinden.

Reduktionen fra fundamenterne er både i den hydrodynamiske model og i bølgemodellen lagt ind som punktstrukturer svarende til placeringen af fundamenterne med information vedrørende dimensionen og udformningen af fundamentet. I modellen kommer dette til udtryk ved en øget hydraulisk modstand/refleksion i de beregningsceller, hvor vindmøllefundamenterne er placeret.

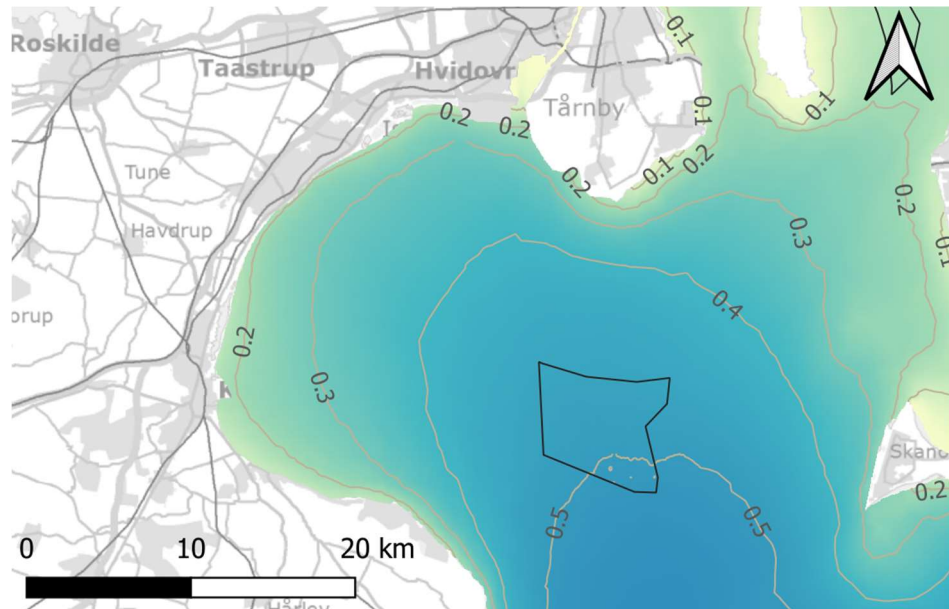
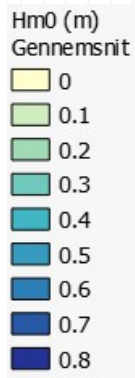
Til reduktion af den nedstrøms vind er der anvendt en metode beskrevet i (Christensen, Kristensen, & Deigaard, 2014), hvor vinden reduceres i forhold til den bredde og længde, som parken har for den pågældende vindretning som funktion af afstanden til parken. Reduktionsfaktoren er fundet for vinkler af 30°, som efterfølgende er påtrykt det påsatte vindfelt.

7.5.2 Bølge- og strøm påvirkning ved Aflandshage

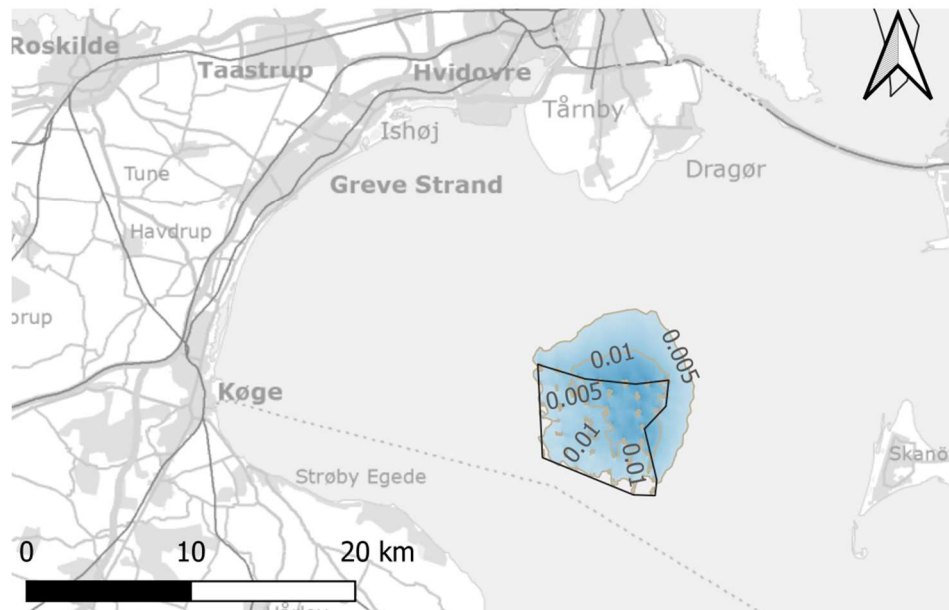
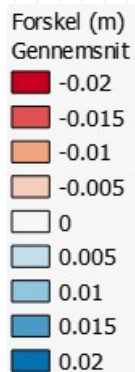
Køge Bugt er afgrænset af land mod vest og øst og til dels også mod nord. De største bølger kommer derfor fra syd, hvor vinden over en længere strækning kan opbygge bølger af en betydende størrelse, hvilket giver større bølger i den sydlige del af parken. I middel ca. 0,5 mH_{m0} i den sydlige del faldende til 0,45 mH_{m0} i den nordlige, Figur 7.3.

Under middelforhold vil bølgerne indenfor vindmølleparken kunne reduceres med op til 2% faldende til under 1% i en afstand af ca. 5 km fra vindmølleparken, Figur 7.3. For de større bølger er reduktionen i vindmølleparken på op til ca. 5% faldende til ca. 3% ved Aflandshage, Figur 7.4, svarende til hhv. 12 cm og 4 cm for den betragtede situation.

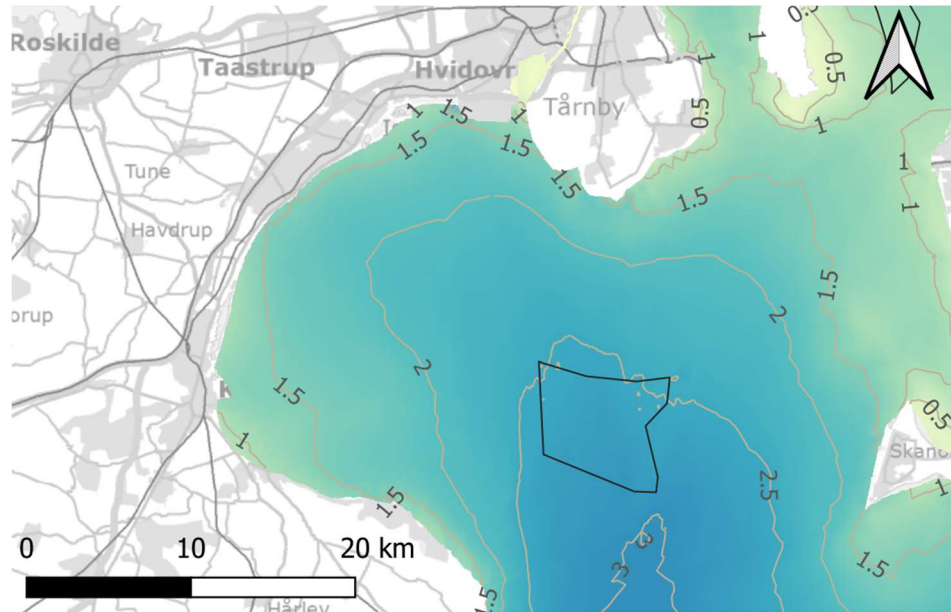
Figur 7.3: Øverst: Gennemsnitlige bølgehøjde, Hm0, ved Aflandshage over året 2004 i driftsfasen.



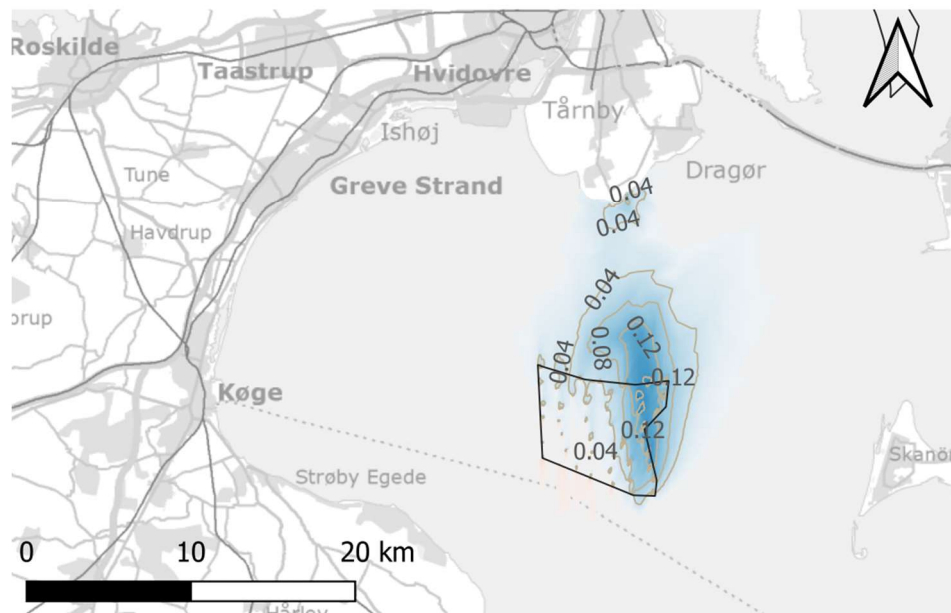
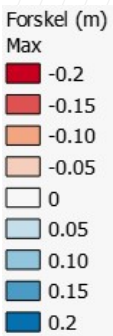
Nederst: Forskel mellem eksisterende forhold og driftsfasen. Ved positive værdier er bølgehøjden størst ved eksisterende forhold. Forskelle mindre end 0.5 cm vises ikke.



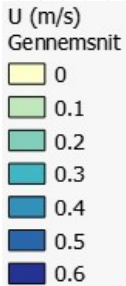
Figur 7.4: Øverst: Maksimal bølgehøjde, H_{m0} , ved Aflands- hage i løbet af året 2004.



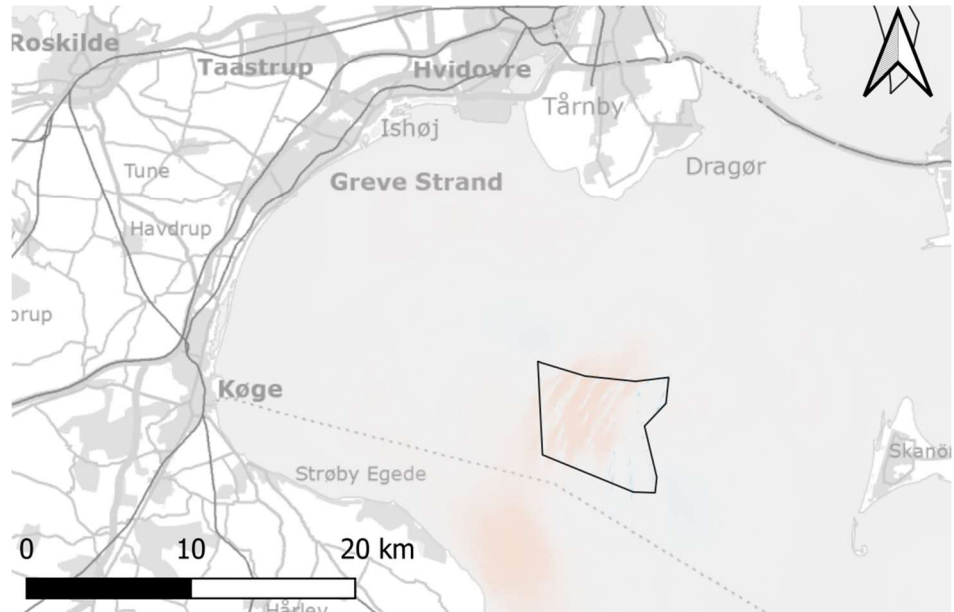
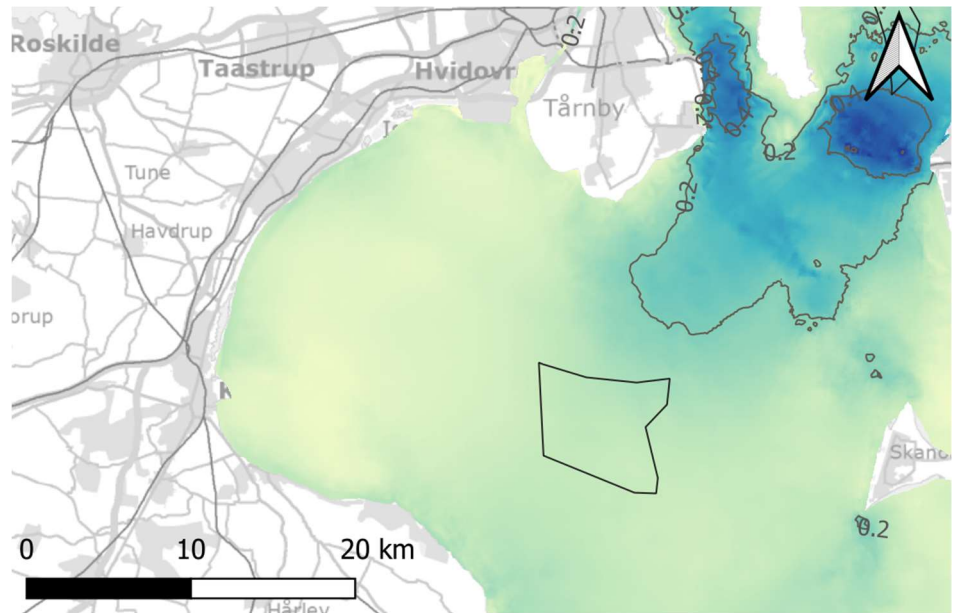
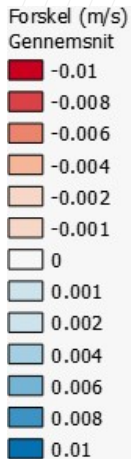
Nederst: Forskel mellem eksisterende forhold og driftsfasen. Ved positive værdier er bølgehøjden størst ved eksisterende forhold. Forskelle mindre end 1 cm vises ikke.



Figur 7.5: Øverst: Gennemsnitlige strømshastighed, U , ved Af-landshage over året 2004 i driftsfasen.



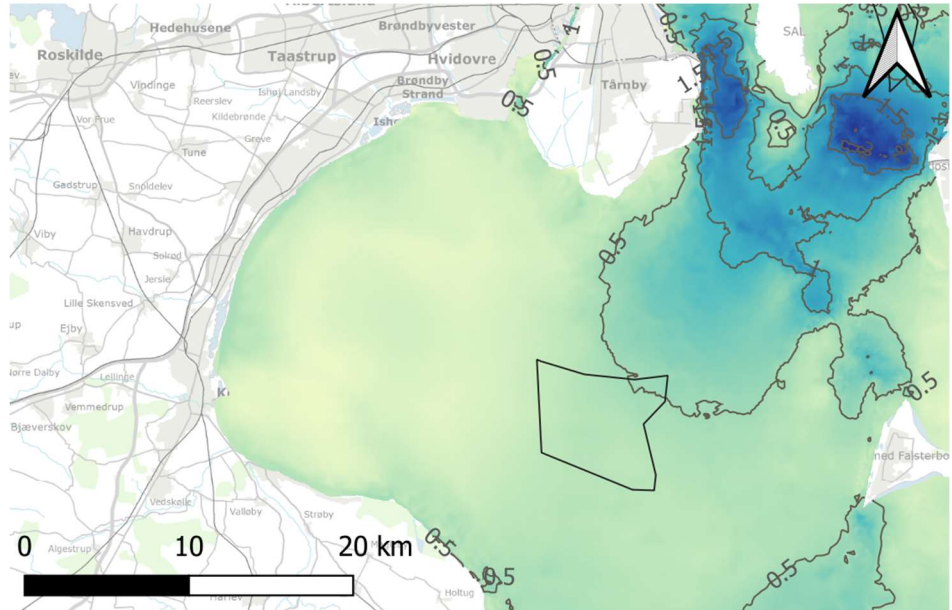
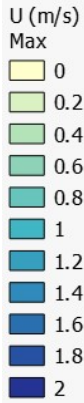
Nederst: Forskel mellem eksisterende forhold og driftsfasen. Ved positive værdier er strømshastigheden størst ved eksisterende forhold. Forskelle i gennemsnitsværdier mellem $-0,001$ og $0,001$ m/s vises ikke.



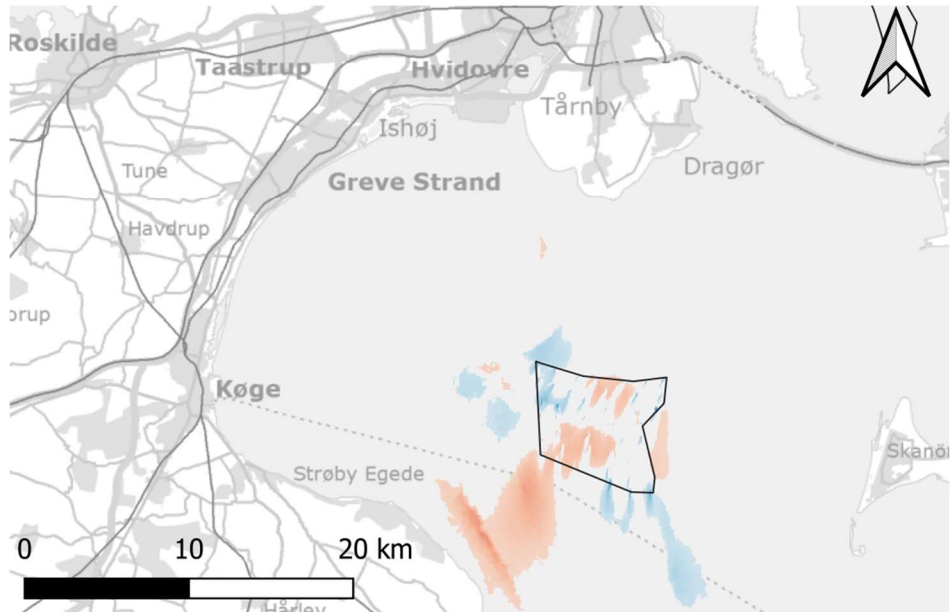
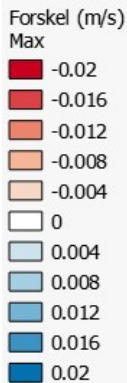
Til forskel for bølgerne er strømmen ikke så meget styret af den lokale vind, men mere af ind- og udstrømningen gennem Øresund resulterende i højere middelhastigheder i den nordlige del af parken, Figur 7.5 og Figur 7.6, som forekommende i forbindelse med sydgående strøm, (DHI, 2020).

Vindmølleparkens lævirkning er da også størst sydøst for denne med en reduktion i gennemsnitshastigheden på et par millimeter i sekundet stigende til omkring 1 cm/s under mere ekstreme forhold. Desuden er der ligeledes under ekstreme forhold en mindre stigning i strømmen internt i parken samt sydvest for. Igen i en størrelsesorden på omkring 1 cm/s.

Figur 7.6: Øverst: Maksimal strømhastighed, U , ved Af-landshage i løbet af året 2004 i driftsfasen.



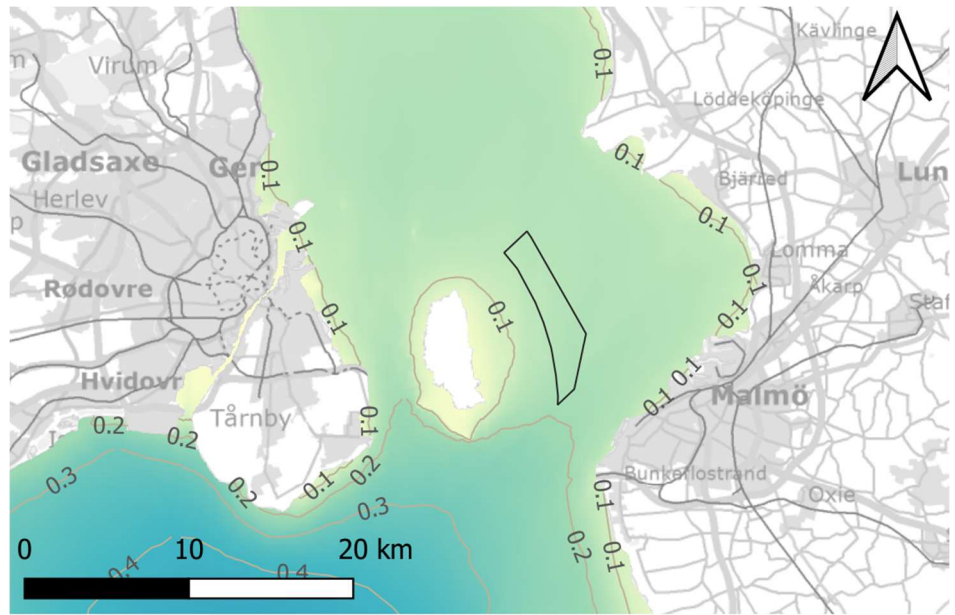
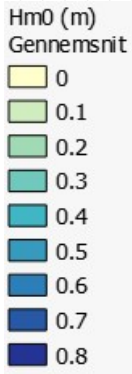
Nederst: Forskel mellem eksisterende forhold og driftsfasen. Ved positive værdier er strømhastigheden størst ved eksisterende forhold. Forskelle i gennemsnitsværdier mellem $-0,004$ og $0,004$ m/s vises ikke.



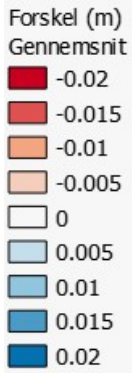
7.5.3 Bølge- og strøm påvirkning ved Nordre Flint

Placeringen af Nordre Flint gør, at den er beskyttet mod bølger fra både Østersøen og Kattegat. I gennemsnit er bølgehøjden mindre end $0,1 \text{ mH}_{m0}$ og bliver sjældent over 1 mH_{m0} , Figur 7.7. Lævirkningen er under normale forhold i størrelsesorden 5% indenfor vindmølleområdet samt op til ca. 1 km nordøst for. Under mere ekstreme forhold er reduktionen i vindmølleområdet stadig ca. 5%, hvilket også gør sig gældende for et område ca. 2 km til 5 km øst sydøst, i retning mod Malmø, samt for et område på vestsiden af park over imod Saltholm, Figur 7.8.

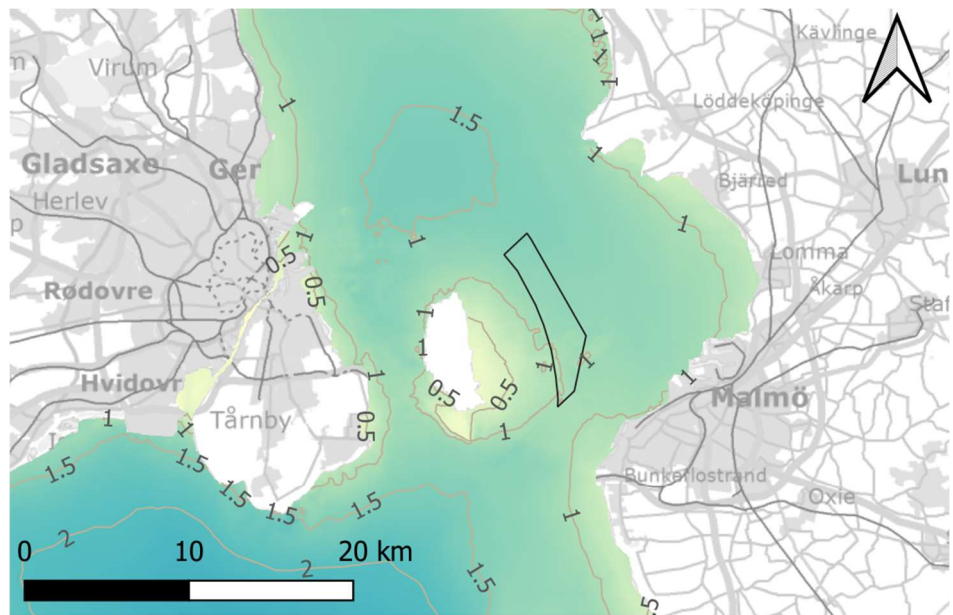
Figur 7.7: Øverst: Gennemsnitlige bølgehøjde, H_m0 , ved Nordre Flint over året 2004 i driftsfasen.



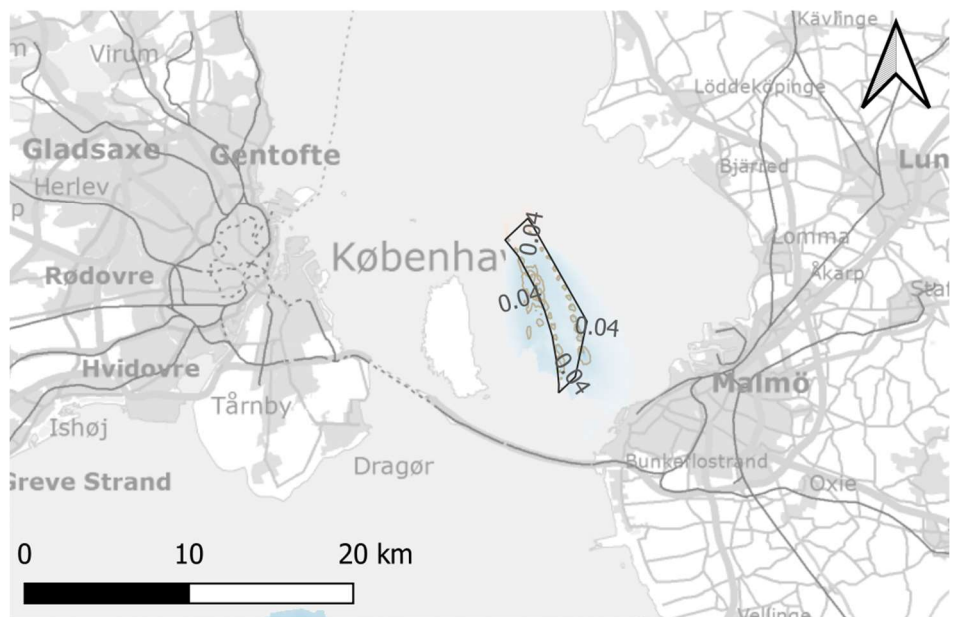
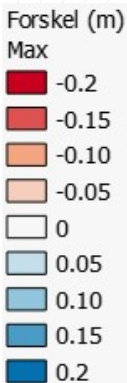
Nederst: Forskel mellem eksisterende forhold og driftsfasen. Ved positive værdier er bølgehøjden størst ved eksisterende forhold. Forskelle i gennemsnitsværdier mindre end 0.5 cm vises ikke. Forskelle i maksimumværdier mindre end 0,5 cm vises ikke.



Figur 7.8: Øverst: Maksimal bølgehøjde, H_{m0} , ved Nordre flint i løbet af året 2004.



Nederst: Forskel mellem eksisterende forhold og driftsfasen. Ved positive værdier er bølgehøjden størst ved eksisterende forhold. Forskelle i gennemsnitsværdier mindre end 0,5 cm vises ikke. Forskelle i maksimumværdier mindre end 1 cm vises ikke.

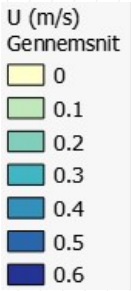


De største strømhastigheder i den sydlige del af Øresund forekommer i de to rende (Drogden Rende og Flinterenden), hvor de krydses af Øresundsbroen, Figur 7.9. Nordre Flint er beliggende nord for dette område således, at strømhastighederne i den sydlige del af vindmølleparken i middel ligger på 0,3 m/s faldende til 0,1 m/s for den nordlige del, Figur 7.9. Under mere ekstreme forhold er variationen henover vindmølleparken mindre udpræget, og hastigheden ligger her på mellem 0,5 til 1 m/s, Figur 7.10.

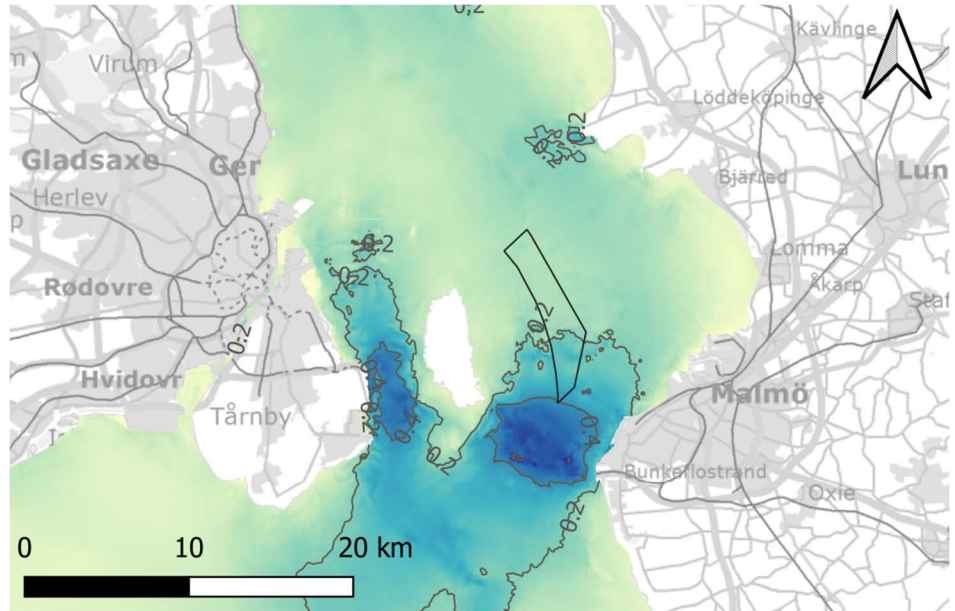
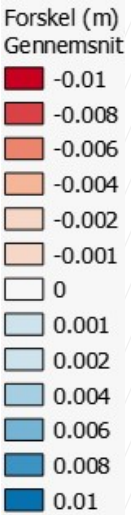
Vindmølleparkens påvirkning vil under normalforhold være meget lokal og er i udbredelse begrænset til mindre end 500 m omkring vindmøllerne med en forøgelse i

hastigheden på op til 1 cm/s. Under mere ekstreme forhold stiger forøgelse til omkring 2 cm/s for et område på ca. 1 km omkring vindmølleparken.

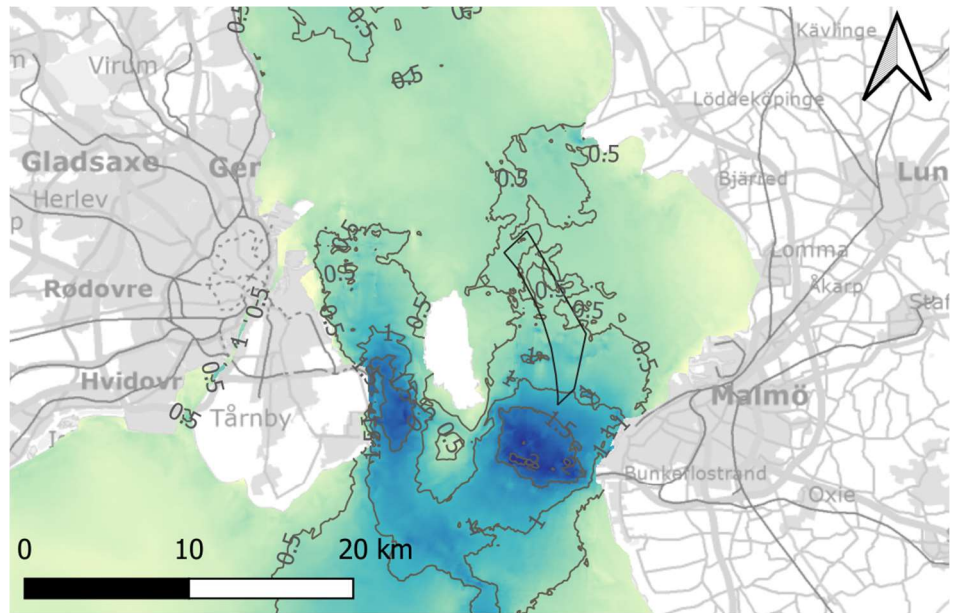
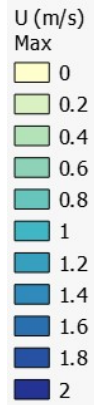
Figur 7.9: Øverst: Gennemsnitlige strømshastighed, U, ved Nordreflint over året 2004 i driftsfasen.



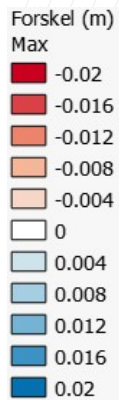
Nederst: Forskel mellem eksisterende forhold og driftsfasen. Ved positive værdier er strømshastigheden størst ved eksisterende forhold. Forskelle i gennemsnitsværdier mellem -0,001 og 0,001 m/s vises ikke.



Figur 7.10: Øverst: Maksimal strømhastighed, U , Nordreflint i løbet af året 2004 i driftsfasen.



Nederst: Forskel mellem eksisterende forhold og driftsfasen. Ved positive værdier er strømhastigheden størst ved eksisterende forhold. Forskelle i gennemsnitsværdier mellem $-0,004$ og $0,004$ m/s vises ikke.



7.6 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Afvikling af vindmøller, kabler og fundamenter vil som udgangspunkt påvirke i samme omfang som under anlægsfasen eller mindre afhængigt af om f.eks. kablerne kan blive liggende, hvorvidt eventuelle huller ved de fjernede fundamenter skal tilbagefyldes og om eventuel erosionsbeskyttelse skal fjernes.

7.7 Kumulative virkninger

Afstanden imellem de to vindmølleparker er for stor til at der kan være en kumuleret virkning. Der er ingen andre kendte projekter som kan påvirke dette projekt på dette tidspunkt. Derfor forventes ingen kumulative virkninger.

7.8 Afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

7.9 Eventuelle mangler

Ingen.

7.10 Konklusion (Bølger og strøm)

Vindmølleparkernes påvirkning vil under normale forhold være meget lokal og er i udbredelse begrænset til mindre end 500 m omkring vindmølleparken med en forøgelse i strømhastigheden på op til 1 cm/s. Under mere ekstreme forhold stiger forøgelse til omkring 2 cm/s for et område på ca. 1 km omkring vindmølleparkerne.

Ved Aflandshage vil bølgerne under normale forhold indenfor vindmølleområdet kunne reduceres med op til 2% faldende til under 1% i afstand af ca. 5 km fra parken, Figur 7.3. For de større bølger er reduktionen i vindmølleparken på op til ca. 5% faldende til ca. 3% ved Aflandshage, Figur 7.4, svarende til hhv. 12 cm og 4 cm for den betragtede situation.

For bølger ved Nordre Flint er det således at placeringen af Nordre Flint gør, at den er beskyttet mod direkte bølger fra både Østersøen og Kattegat. I gennemsnit er bølgehøjden mindre end 0,1 mH_{m0} og bliver sjældent over 1 mH_{m0}, se Figur 7.7. Lærvirkningen er under normale forhold i størrelsesorden 5% indenfor vindmølleområdet samt op til ca. 1 km nordøst for. Under mere ekstreme forhold er reduktionen i vindmølleområdet stadig ca. 5%, hvilket også gør sig gældende i for et område ca. 2 km til 5 km øst sydøst, i retning mod Malmø, samt for et område på vestsiden af park over imod Saltholm, se Figur 7.8.

8 Effekter på vandskifte

8.1 Eksisterende forhold

Vandgennemstrømningen styres af den modstand som det gennemstrømmende vand føler (den hydrauliske modstand) samt de kræfter som driver systemet. I dette tilfælde trykforskellen imellem Nordsøen og Østersøen.

Ved etablering af en vindmøllepark adderer en ekstra modstand, og der skal således i teorien en større kraft til at opretholde den samme vandføring. Det er den tankegang som gjorde, at man under byggeriet af Øresundsbroen valgte at lave en kompensationsafgravning, således at den samlede modstand forblev den samme.

Vandskiftet eller rettere vandgennemstrømningen i Øresund har i mange år været et diskussionsemne, da en del af vandudskiftningen fra Østersøen går igennem Øresund. Mere præcist sker vandudskiftningen og saltindstrømningen til Østersøen igennem Lillebælt, Storebælt og Øresund. Som tommelfingerregel siger man, at vandføringen i de tre bæltter sker i forholdet 1:7:3 (DHI 2008). Dvs. at omkring

30% af vandudskiftningen til Østersøen sker igennem Øresund. Da dette er afgørende for flora og fauna i Østersøen er det vitalt, at nybyggerier i Øresund ikke ændrer på vandgennemstrømningen.

Efter byggeriet af Øresundsbroen er der i de senere år blevet lavet en del nyudbygninger som kan påvirke vandgennemstrømningen. Blandt andet Københavns Nordhavn, vindmøllerne ved Lynetten og vindmøllerne på Kriegers Flak. Fælles for alle disse projekter er at man, ved numerisk modellering, nåede frem til at effekten på vandgennemstrømningen igennem Øresund var negligerel. Vandgennemstrømning må derfor, overordnet set, formodes at være relativt robust i forhold til mindre forstyrrelser.

8.2 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

Der forventes ikke påvirkninger i anlægsfasen, som er anderledes end i driftsfasen.

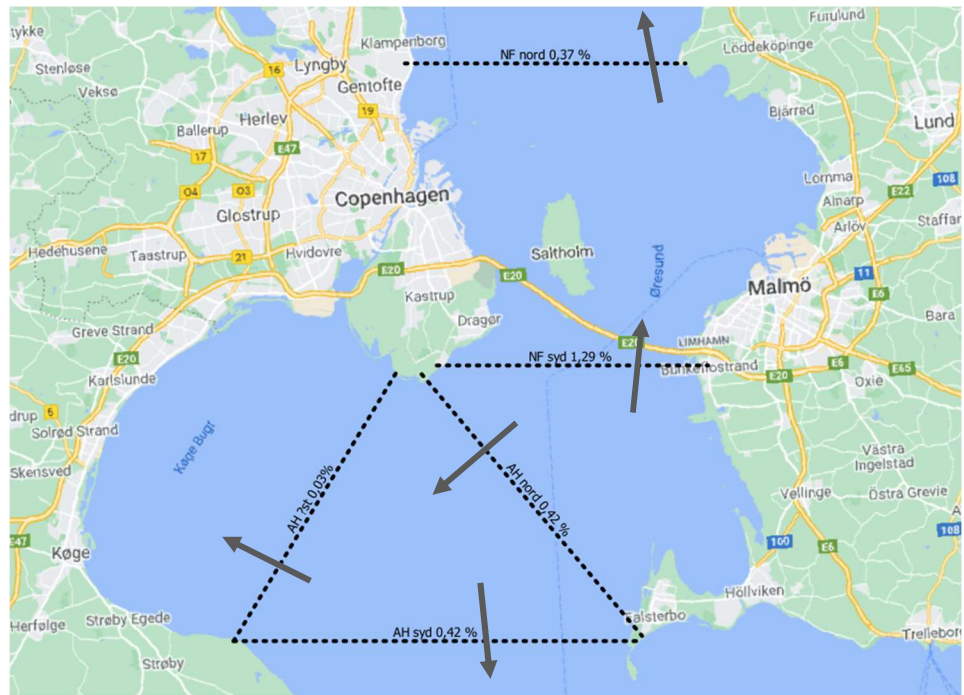
8.3 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

Ændringen i vandskiftet er fundet ved at betragte vandføringen gennem tværsnit hhv. øst, syd og nord for Aflandshage og nord og syd for Nordre Flint for året 2004.

Beregningen er for begge vindmølleparker udført for situationen med mange små gravitationsfundamenter, da disse vil give anledning til den største blokering.

Ved Aflandshage vil fundamenterne give anledning til en reduktion i den sydgående strøm på 0,42 % samt medfører, at der strømmer 0,03 % mere vand ind i Køge Bugt. Den akkumulerede vandføringen er nordgående og udgør ca. 8,9 mio. m³/år, hvorved reduktionen svarer til ca. 37.000 m³. Nordre Flint vil blokkere indstrømningen fra syd med 1,29% og udstrømningen mod nord med 0,37% svarende til hhv. 115.000 og 33.000 m³.

Figur 8.1: Ændringen i vandføring for hhv. Aflandshage og Nordre Flint for mange små gravitationsfundamenter. Pilene angiver retningen i ændringen.



8.4 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Der forventes ikke påvirkninger i afviklingsfasen, som er anderledes end i driftsfasen.

8.5 Kumulative virkninger

De to vindmølleparker ligger for langt fra hinanden til at der kan være en kummuleret virkning. Der er ikke kendte projekter som kan give en kummuleret virkning lige nu. Derfor forventes ikke kumulative virkninger

8.6 Afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

8.7 Eventuelle mangler

Ingen.

8.8 Konklusion (Vandskifte)

Forskellen er af en størrelsesorden mange gange mindre end den naturlige variation og vurderes at være neglignable.

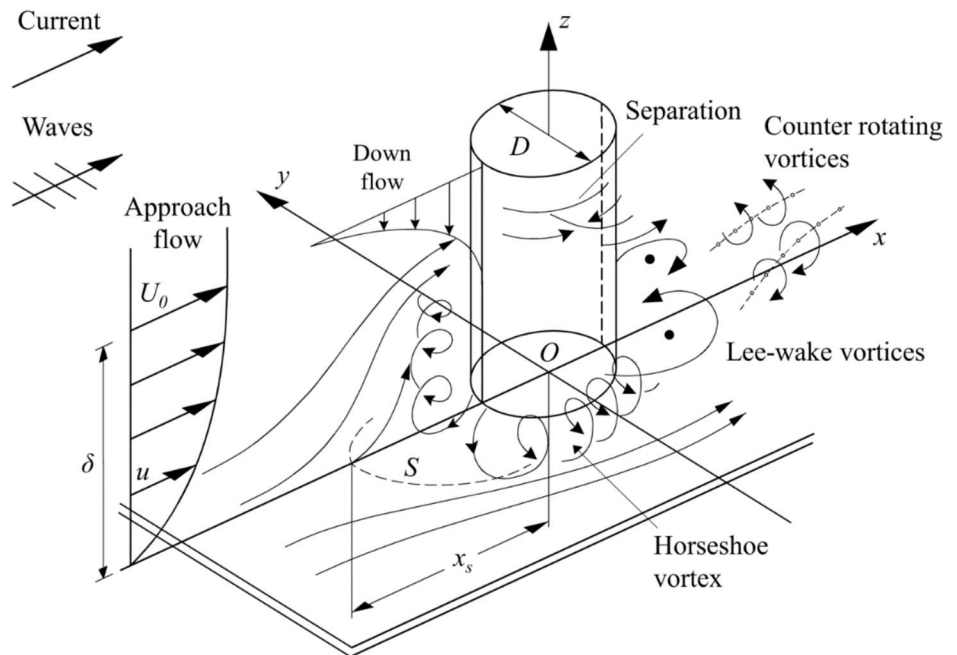
9 Effekter på erosion

9.1 Generelt

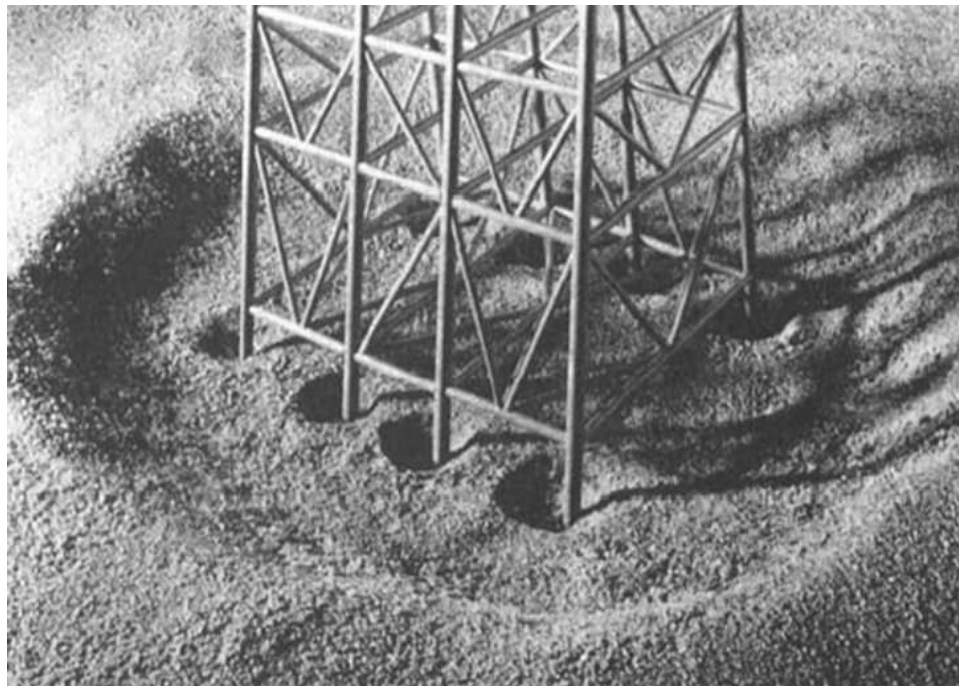
Erosionen omkring vindmøllefundamenter kan bestå af to effekter. En lokal effekt som kaldes lokalerosion, som skyldes at vindmøllen får vandet til at rotere meget

hurtigt tæt ved vindmøllefundamentet, og en global effekt som skyldes, at vindmøllefundamentene som gruppe kan få vandet til at strømme hurtigere imellem fundamentene, fordi der er mindre plads og et højere turbulens niveau. De to erosionstyper er skitseret i Figur 9.1 og Figur 9.2.

Figur 9.1: Effekter i forbindelse med lokalerosion (Sumer et. Al. 2002).



Figur 9.2: Eksempel på effekter i forbindelse med globalerosion (Sumer et. Al. 2002).



Der er således tale om to typer af erosion, som skal lægges sammen, hvis den samlede effekt skal findes. Det skal nævnes at global erosion kræver, at vindmøllerne står relativt tæt på hinanden. I litteraturen nævnes f.eks. en kraftigt aftagende effekt når ratio imellem afstanden imellem vindmøllefundamentterne og fundamenternes diameter kommer over en faktor 5-10.

Vindmøllefundamentterne kan også medføre en interferens på den morfologisk aktivitet i forbindelse med f.eks. sandbølger.

9.2 Eksisterende forhold

Der er ikke observeret eller beskrevet generel erosion, hverken på Nordre Flint eller Aflandshage. Der er heller ikke observeret dynamiske bundformer som f.eks. sandbølger.

Der er til gengæld sand på store dele af Aflandshage og på dele af Nordre Flint, hvorfor bunden i disse områder må formodes at være mobil.

9.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

Det vurderes at anlægsfasen er så kort, at der ikke kommer separate effekter på grund af denne.

9.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

I denne sammenhæng medtages effekten af den lokale erosion i detailed design, hvor der også vil blive taget endeligt stilling til udstrækning af erosionsbeskyttelse. Dette vil være gældende for gravitationsfundamenter, da risikoen ved ikke at anlægge erosionsbeskyttelse vil kunne influere på stabiliteten af fundamentet.

For monopæle er situationen en anden og det kan vælges at medtage et eventuelt erosions-hul i designet af monopælen. I dette tilfælde vil der kunne forventes et hul med en dybde tæt på monopælen svarende til 1,3 gange fundamentets diameter og en udbredelse på 3 gange dybden. Vælges det i stedet at udlægge erosionsbeskyttelse omkring pælen, vil erosionen stort set kunne negligeres. Dog må der forventes en mindre erosion langs kanten af den udlagte erosionsbeskyttelse.

Med hensyn til globale erosion er afstandene imellem vindmøllefundamentterne mange gange større end fundamenternes diameter (min 1:100 eller mere) hvorfor effekten formentligt kun kan ses i en model. Der er således ikke belæg for at forvente en global sænkning af havbunden. Da der ikke er væsentlig morfologisk aktivitet på havbunden er der heller ikke grund til at forvente at vindmøllefundamentterne vil interferere her.

9.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Der vurderes ikke at være nogen effekter i afviklingsfasen.

9.6 Kumulative virkninger

På grund af afstanden imellem de individuelle vindmøllefundamenter og den store afstand til andre installationer er der ikke nogen kumulerede virkninger.

Da der ikke er interferens imellem de to vindmølleparker rent hydraulisk, forventes der heller ingen kumulerede virkning med hensyn til erosion.

9.7 Afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

9.8 Eventuelle mangler

Ingen.

9.9 Konklusion (Erosion)

Der forventes ingen signifikante effekter med hensyn til erosion.

10 Effekter af sedimentspild

10.1 Baggrundskoncentration

Begge lokaliteter ligger på dybt vand relativt langt fra land, hvorfor baggrundskoncentrationen af sediment må forventes at være styret af strømstyrken samt eventuelle aktiviteter i nærområdet.

Der er ikke lavet baggrundsmålinger til dette projekt, men der er gennemført intensive målinger før og under Øresundsprojektet ligesom der er gennemført intensive målinger ved Femern Bælt på lignende vanddybder.

Ved Femern Bælt observerede man meget lave koncentrationer under 1-2 mg/l i 99% af tiden og kun meget få events, hvor koncentrationen oversteg dette. Kun nær land hvor bølgerne havde en større effekt, så man periodevist højere koncentration.

Tilsvarende er der af Water Consult refereret en tilsvarende observation i Øresund på under 2 mg/l suspenderet sediment, hvilket passer fint med observationerne i Femernbælt og de generelle observationer om, at baggrundskoncentrationen af suspenderet sediment i vandfasen på dybere vand typisk er mindre end 5 mg/l i danske farvande og i Øresund typisk på værdier mindre end 2 mg/l (Water consult, 1995).

10.2 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen.

Med hensyn til spild sker hele påvirkningen i anlægsfasen. Sædvanligvis fokuseres der på det generelle spildbillede samt på spildet ved eventuelle sensitive receptorer såsom bestemte habitater eller vigtig infrastruktur som strande, vandindtag eller andet.

I denne sammenhæng overlades analysen af de sensitive habitater til de biologiske vurderinger. Det vurderes endvidere at afstanden til vigtig infrastruktur er så lang, at der primært fokuseres på det generelle spildbillede samt på de analyser som er nødvendige for at lave de biologiske analyser.

I det følgende præsenteres den maksimale spildudbredelse ved overfladen og langs bunden. Dvs. et kort som viser den højeste koncentration som på et eller andet tidspunkt forekommer i dette punkt.

Endvidere præsenteres overskridelses hyppigheder over 5 mg/l, 10 mg/l og 50 mg/l ved top og bund.

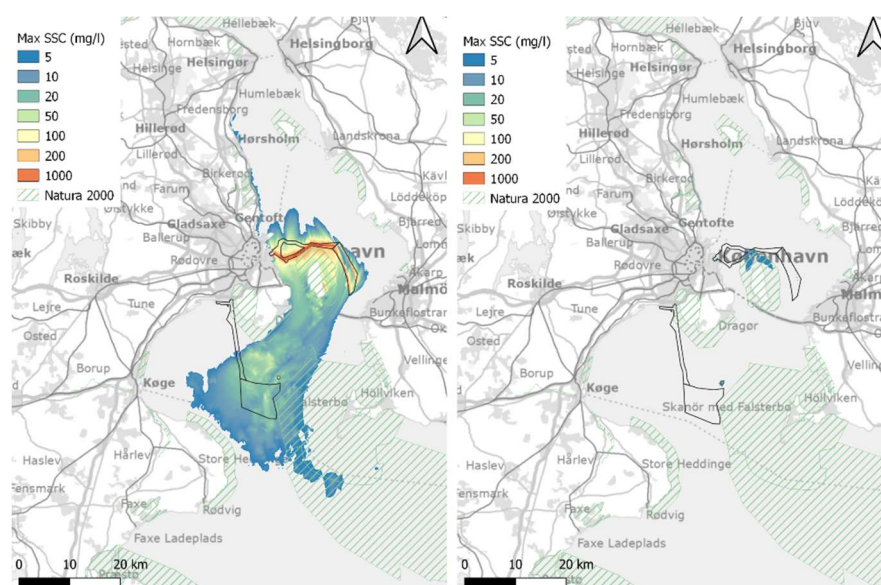
Endeligt præsenteres den maksimale deposition der forekommer under anlægsfasen.

10.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen (Nordre Flint)

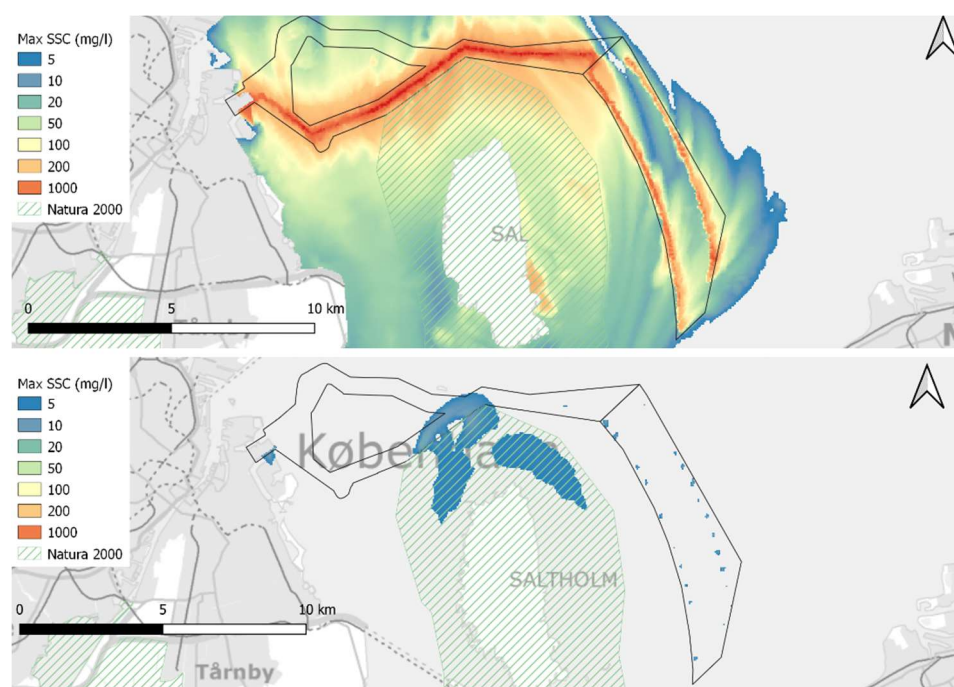
10.3.1 Koncentrationer (Nordre Flint)

I Figur 10.1 er vist de maksimale koncentrationer for de totale suspenderede sedimentkoncentrationer ved henholdsvis overfladen og bunden. Som forventet når koncentrationerne ved bunden betydeligt højere op end de gør ved overfladen. Til yderligere analyse er angivet et zoom af de maksimale koncentrationer i Figur 10.2. Udenfor forundersøgelsesområdet ses ikke koncentrationer over 200 mg/l.

Figur 10.1: Maksimale koncentrationer ved bunden (venstre) og ved overfladen (højre) pga. spild ved Nordre Flint.



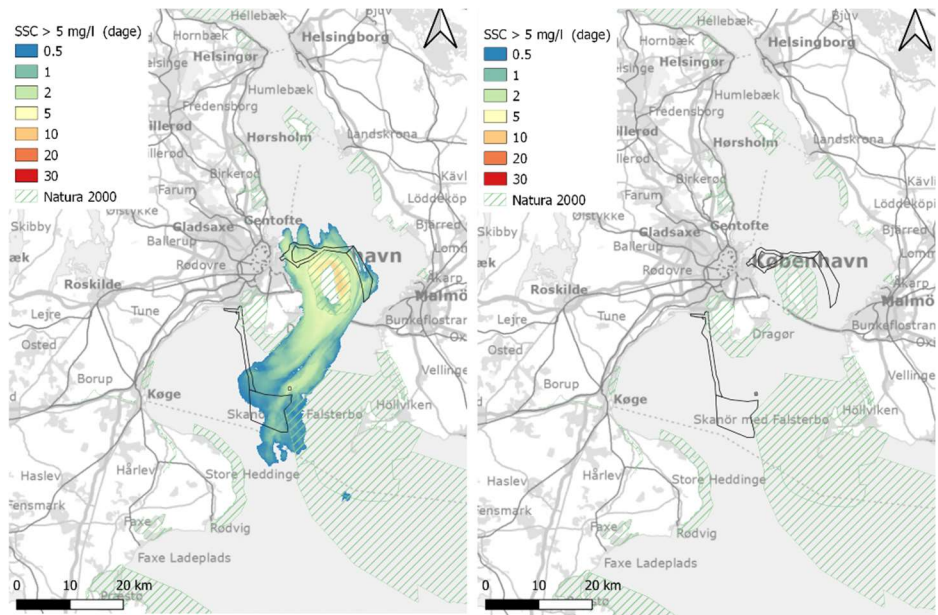
Figur 10.2: Zoom af maksimale koncentrationer ved overfladen (nederst) og ved bunden (øverst) pga. spild ved Nordre Flint.



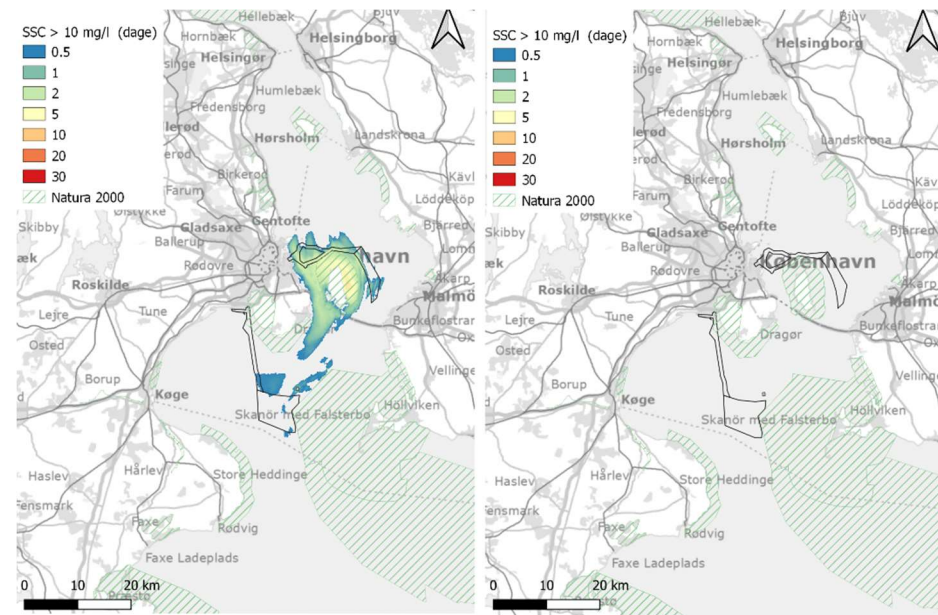
10.3.2 Overskrideshyppigheder (Nordre Flint)

Overskrideshyppighederne for koncentrationer over 5 mg/l (ca. synsgrænsen), 10 mg/l og 50 mg/l er angivet i Figur 10.3 til Figur 10.5. Som det ses af figurerne, vil sedimentet i korte perioder kunne ses relativt lang omkring. De højeste overskrideshyppigheder ses langs kysten nord for Saltholm, hvor der sammenlagt vil forekomme koncentrationer over 5 mg/l i 10 dage, Figur 10.3. Dette skyldes, at bølgerne her i perioder vil resuspendere det deponerede material. En analyse af dette vil blive givet senere i afsnit 10.3.4. På dybere vand ses lavere koncentrationer hvilket skyldes, at der er mere vand, og at sedimenteret sediment får lov at ligge længere på bunden. Koncentrationer over 10 mg/l forekommer ikke i mere end omkring 8 dage (Figur 10.4), mens koncentrationer over 50 mg/l ikke forekommer mere end 2 dage (Figur 10.5).

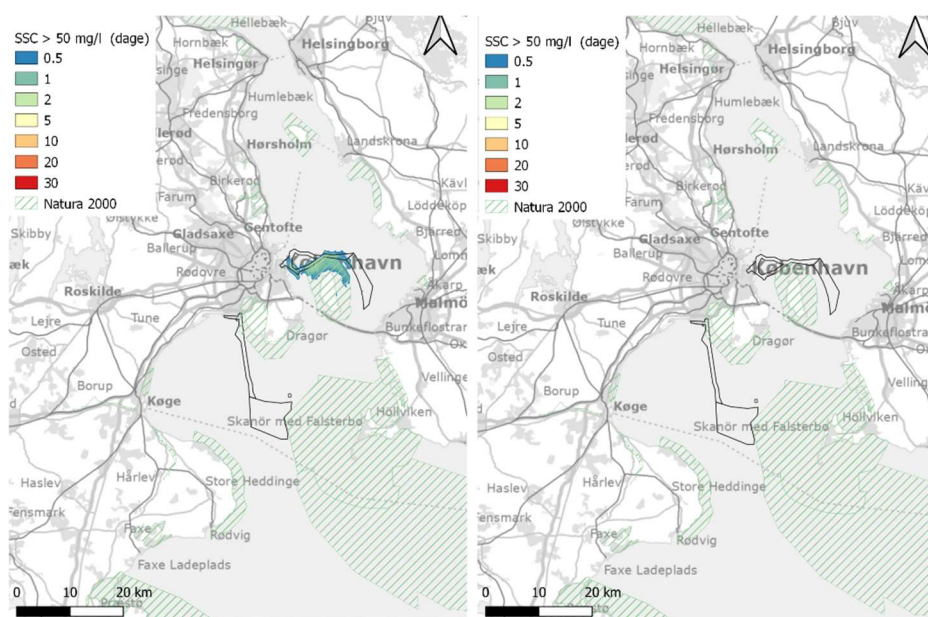
Figur 10.3: Overskridelsehyp-pigheder ved bunden (venstre) og ved overfladen (højre) pga. spild ved Nordre Flint over 5 mg/l.



Figur 10.4: Overskridelsehyp-pigheder ved bunden (venstre) og ved overfladen (højre) pga. spild ved Nordre Flint over 10 mg/l.



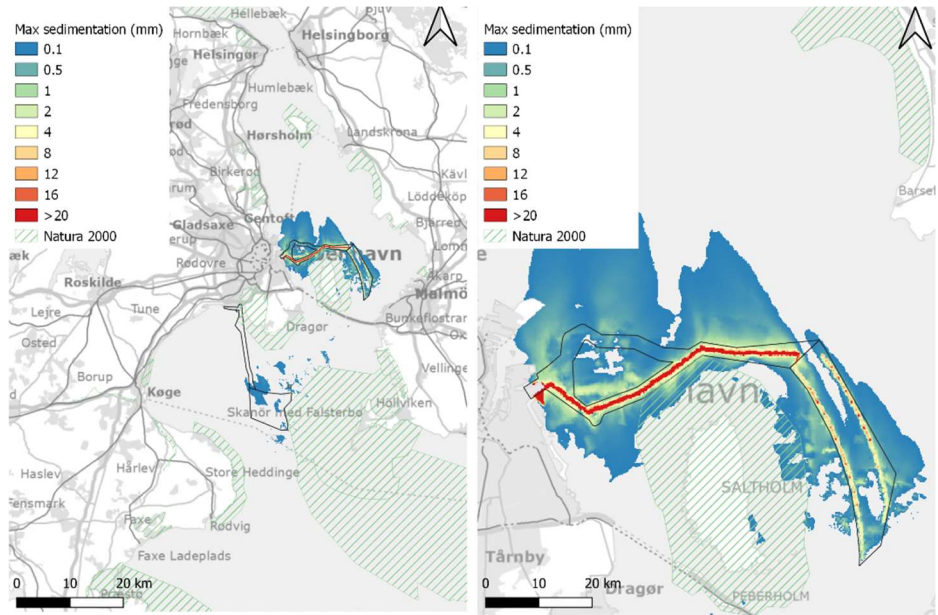
Figur 10.5: Overskridelsehyppigheder ved bunden (venstre) og ved overfladen (højre) pga. spild ved Nordre Flint over 50 mg/l.



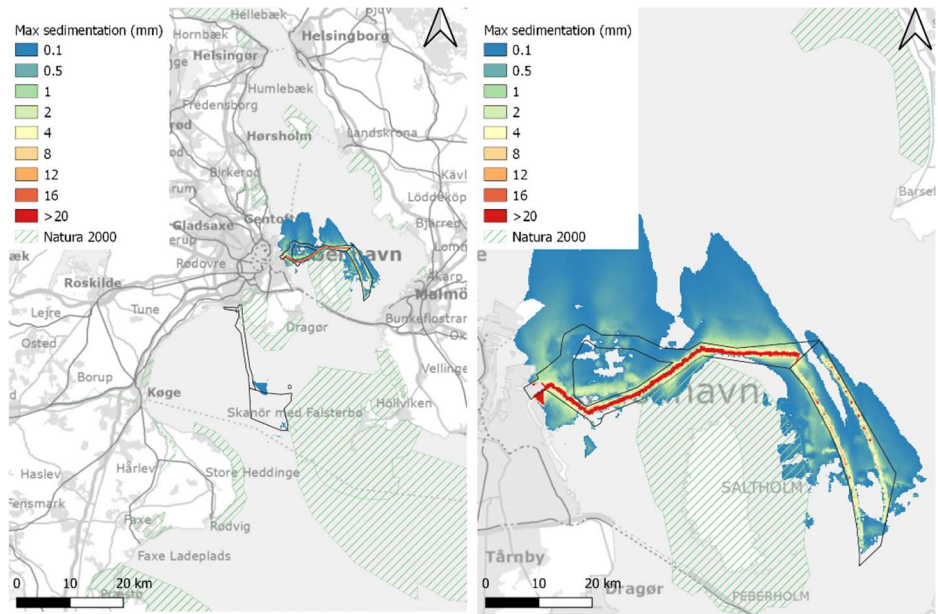
10.3.3 Maksimale deponitioner (Nordre Flint)

I Figur 10.6 ses det, at hovedparten af de højeste deponitioner sker i umiddelbar nærhed af kabeltraceet og vindmøllefundamenterne. Det skal bemærkes, at de tungeste fraktioner, som ligger udenfor de valgte fraktioner samt klumper ikke er med i analysen. Disse vil naturligt lægge sig indenfor få meter fra graveoperationen. Der observeres generelt depositions mængder på 1 mm eller derunder uden for forundersøgsområdet. Kun indenfor selve graveområdet observeres større depositions mængder. I Figur 10.16 ses deponitionen ved afslutningen af simuleringen. Det ses, at der sker en vis omlægning pga. erosion og deposition, især ved Aflandshage og syd for exportkablet.

Figur 10.6: Maksimale depositions-
mængder pga. spild ved
Nordre Flint



Figur 10.7: Depositionsmæng-
der pga. spild ved gravearbej-
dets afslutning ved Nordre Flint



10.3.4 Analyse af resuspension (Nordre Flint)

Til vurdering af hvorvidt de høje overskridelseshyppigheder nord og syd for Salt-
holm forekommer hele tiden, periodisk eller som funktion af den naturlige resu-
sension og deposition gives herunder tidsserier af totalconcentrationer sammen

med bundforskydningsspændinger. Det kan dermed vurderes, om det spildte sediment vil være en tilvækst i et ellers lavt koncentrationsniveau, eller om det vil følge resuspension og deposition af det naturlige materiale.

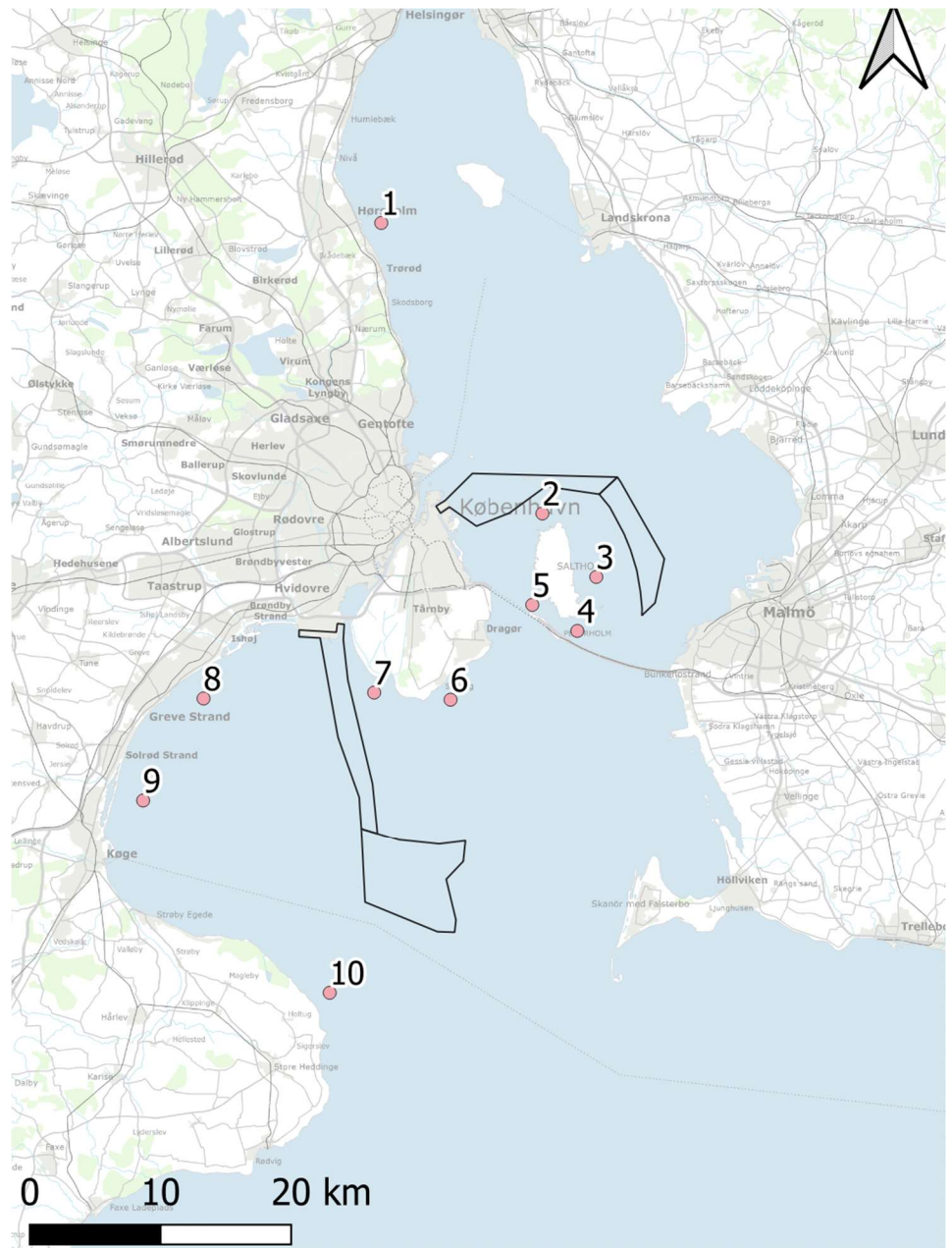
Der findes ikke en måling af baggrundskoncentrationerne men man ved fra undersøgelserne i forbindelse med Femern Bælt at baggrundskoncentrationerne kan variere ganske betydeligt som funktion af bølger og strøm og at koncentrationerne kan komme meget højt op nær kysten. I Femern Bælt har man observeret over 1000 mg/l. Hvorvidt sedimenteret spildt sediment bliver kilde til en ekstra koncentration (i excess) afhænger af om erosionspotentialet i et givet punkt er opfyldt med det naturlige sediment. Er det det vil ekstra sediment ikke give anledning til ekstra sediment i vandfasen. Er det ikke det vil koncentrationen nå højere op når det spildte sediment kommer ind i puljen. Sædvanligvis giver spildt sediment anledning til en stigning i koncentrationerne i en periode efter at det er spildt. I løbet af denne periode vil sedimentet konsolidere, blive spredt eller blive blandet ned i bunden ved bioturbation. I indeværende beregning er kun spredning med hvor beregningen kan regnes lidt konservativ i forhold til koncentrationsniveauer.

I denne sektion kan vi ikke beregne den eksakte overkoncentration i forhold til baggrundskoncentrationen. Men vi kan beregne hvornår det spildte sediment agerer tidsmæssigt uafhængigt af det naturlige sediment og hvornår det agerer samtidigt. Det første sker sædvanligvis i perioden fra sedimentet er spildt til det rammer bunden første gang og det andet sker i perioden derefter når de kritiske forskydningsspændinger for erosion er overskredet. Dette er meget væsentligt da dyr og planter er mest følsomme overfor ændringer i lysmængden ved bunden. Lysmængden ved bunden varierer normalt med den naturlige baggrundskoncentration og enhver ændring som ikke følger denne vil føre til en tilvækst i den tid hvor lyset er reduceret ved bunden og dermed i planter og dyrs vækstforhold.

I Figur 10.8 ses de stationer som anvendes til analysen. I Figur 10.9 Er vist variationer i koncentrationer ved bunden i de angivne punkter.

Det ses at resuspension af det spildte materiale først sker når materialet er blevet transporteret hen til den relevante station. Det ses endvidere at den resuspenderede mængde er afhængig af mængden af sediment til rådighed. Af figuren kan man se at den periode hvor det spildte sediment agerer uafhængigt er ganske kort og at det generelt følger de almindelige resuspensionsevents.

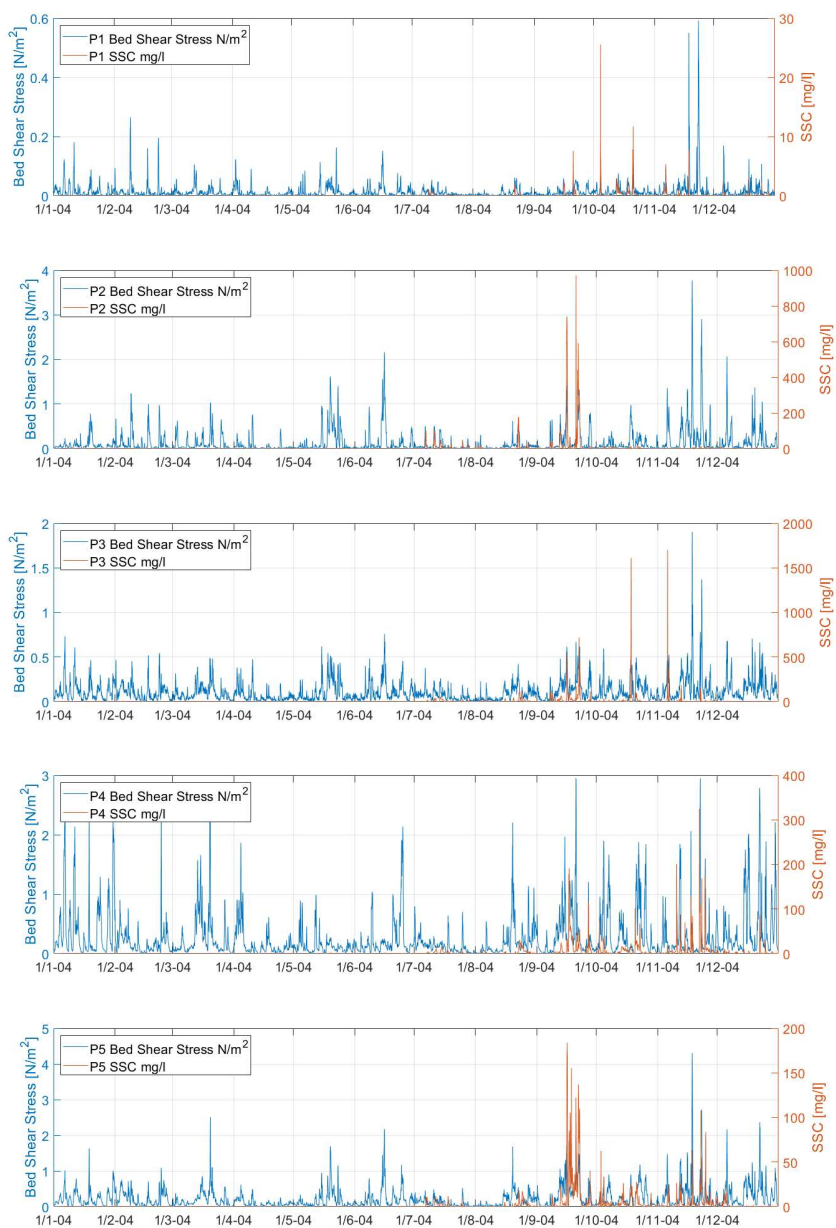
Figur 10.8: Figur der viser nummerering af analysestationer til resuspensionsanalysen..



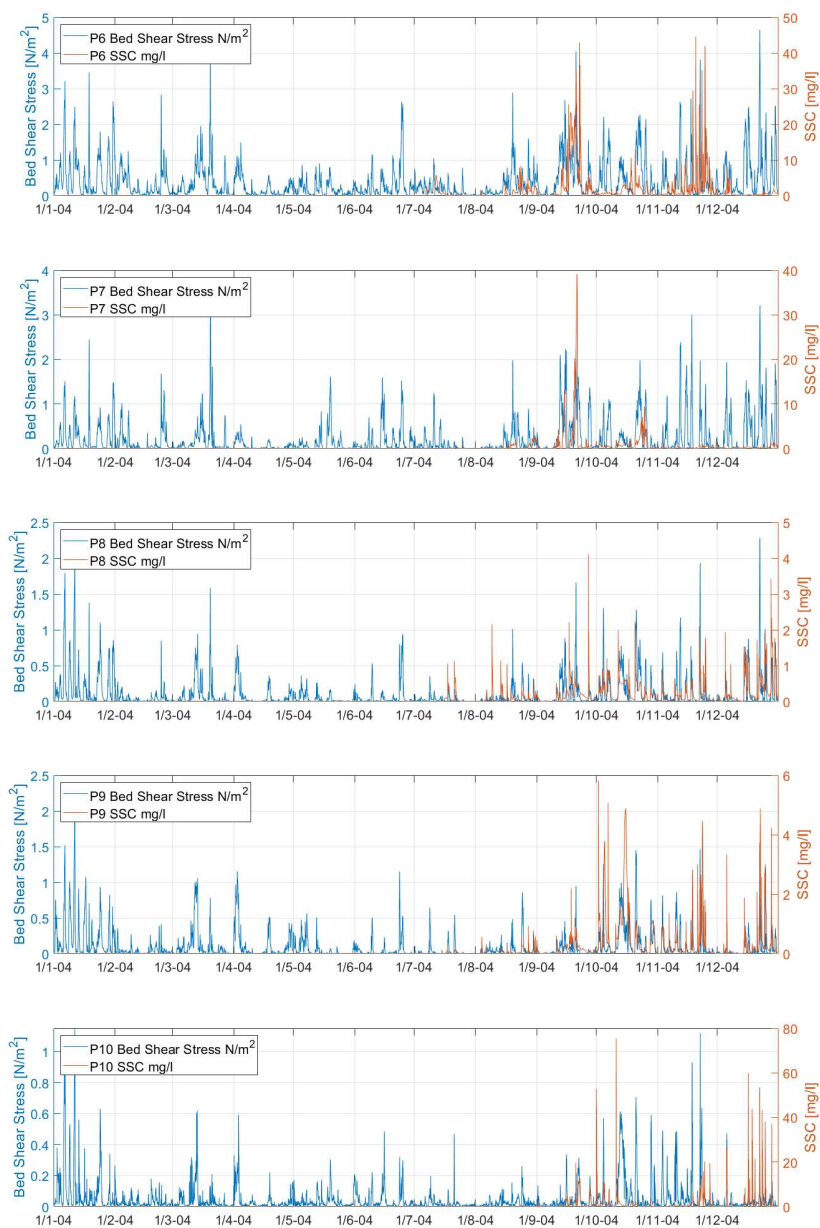
Figur 10.9: Tidsserier af koncentrationsniveauer og bundforskydningsspændinger for gravearbejdet ved Nordre Flint

Rød: Samlet koncentration (mg/l)

Blå: Bundforskydningsspænding (N/m²)



Figur 10.9 (fortsat):



Det ses at tilvæksten i koncentration pga. gravearbejdet i de fleste tilfælde sker som en periodisk overskridelse, hvor der konstant sker en tilvækste i koncentrationsniveau. Efter gravearbejdets afslutning ses det er der periodevis sker en stigning i koncentrationen. Dette falder dog sammen med en stigning i bundforskydningspændingen og dermed bølgepåvirkning. Det forventes derfor ikke at koncentrationen er større end den normalt vil være tæt ved kysten ved kraftig bølgepåvirkning.

For hver station, angivet i Figur 10.8, udregnes overskridelsesfraktilerne fra 5% til 95% i arbejdsperioden, dvs. de koncentrationer i mg/l som netop er overskredet i denne procentdel af tiden på hver station. Disse er vist i Tabel 10.1. Det ses at koncentrationen på stationerne 1 og 6 til 10 i 95% af tiden er under 5 mg/l. For de

andre stationer , som ligger rundt om Saltholm er 95%-fraktilen mellem 13 og 28,6 mg/l og dermed noget højere

Tabel 10.1: Overskridelsesfraktiler i mg/l i anlægsperioden.

	5%	15%	25%	35%	45%	55%	65%	75%	85%	95%
St. 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4
St. 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.6	1.8	13.1
St. 3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.7	2.4	7.2	28.6
St. 4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.7	1.9	4.8	17.2
St. 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	1.3	3.4	13.8
St. 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.8	2.0	6.2
St. 7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.6	1.6
St. 8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.7
St. 9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	1.0
St. 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.6	3.1

10.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen (Nordre Flint)

Der vil ikke være nogen effekter i driftsfasen.

10.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen (Nordre Flint)

Der forventes ikke større spild under afvikling.

10.6 Kumulative virkninger (Nordre Flint)

Pga. vandringslængden af sediment fanerne vil der kunne være en kumulativ virkning såfremt de to vindmølleparker anlægges samtidigt. Men det forventes at de anlægges succesivt hvorfor der ikke forventes en effekt med hensyn til suspenderet sediment.

Med hensyn til deposition vil der kunne være en effekt fordi sediment aflejret fra den ene vindmøllepark efterfølgende kan overlejres med sediment fra den anden vindmøllepark. Men de sedimenterede mængder i denne afstand fra vindmølleparken er så små at denne effekt er negligerbar.

Såfremt klappads Nordhavn_B fortsat er i brug vil der kunne være en kumuleret virkning hvis, men dette er forudsat ikke at være tilfældet.

Der er ikke andre kendte projekter som kan have en effekt.

10.7 Afværgeforanstaltninger (Nordre Flint)

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

10.8 Eventuelle mangler (Nordre Flint)

Ingen.

10.9 Konklusion (Nordre Flint)

Spildet under anlægsarbejdet ved Nordre Flint er vurderet og der ses et relativt stort påvirkningsområde. Påvirkningen er imidlertid relativt kortvarig de fleste steder. Det er vist, at der ikke er blivende effekter efter at grave arbejdet slutter. Det ses, at der primært deponeres materiale i større mængder meget tæt på vindmølleparken.

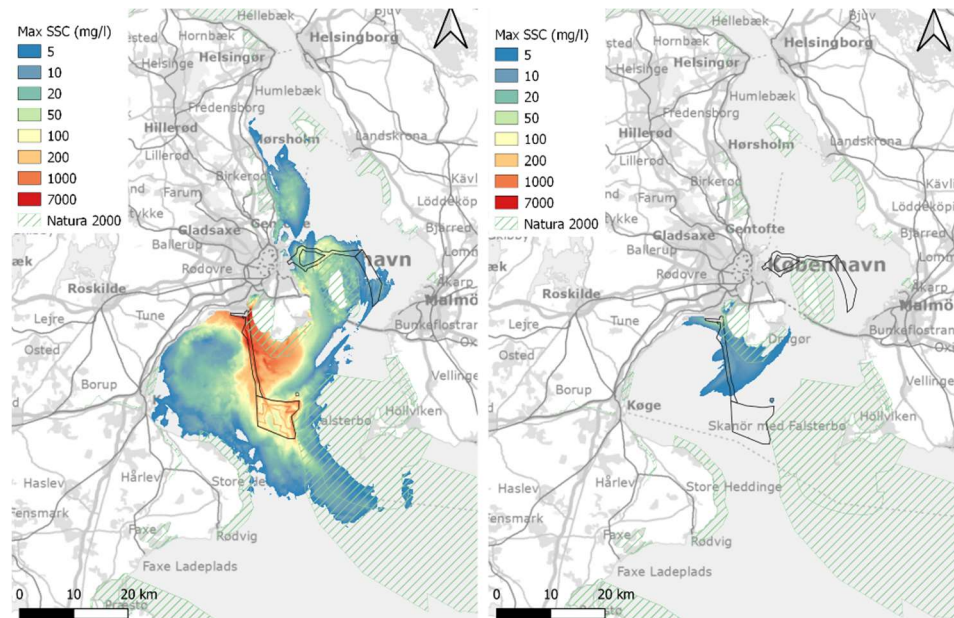
Det ses at koncentrationen på alle stationer i 95% af tiden er under 15 mg/l mens den i 85 % af tiden er under cirka 2 mg/l.

10.10 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen (Aflandshage)

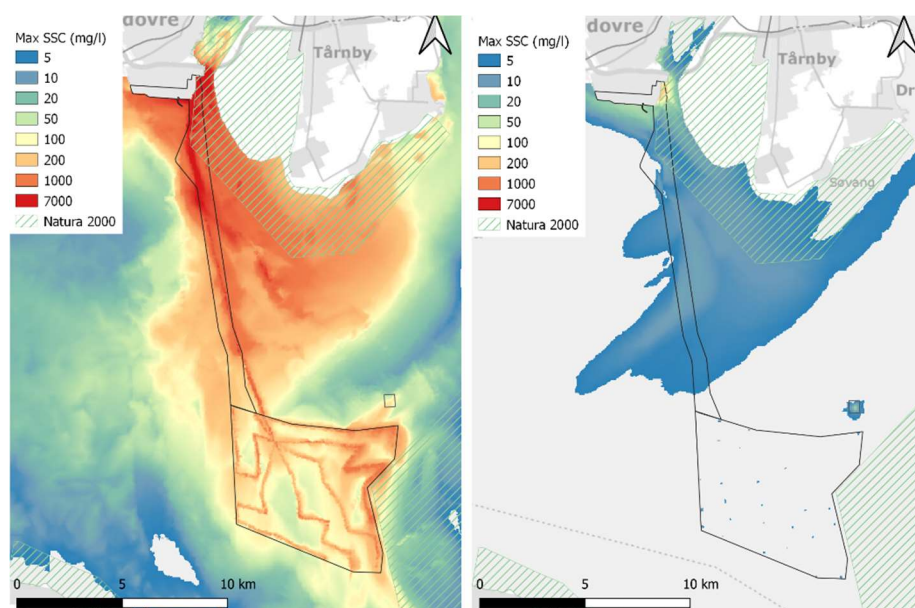
10.10.1 Koncentrationer (Aflandshage)

I Figur 10.10 er vist de maksimale koncentrationer for de totale suspenderede sediment koncentrationer ved henholdsvis overfladen og bunden. Som forventet når koncentrationerne ved bunden betydeligt højere niveau end de gør ved overfladen. Til yderligere analyse er angivet et zoom af de maksimale koncentrationer i Figur 10.11.

Figur 10.10: Maksimale koncentrationer ved bunden (venstre) og ved overfladen (højre) pga. spild ved Aflandshage.



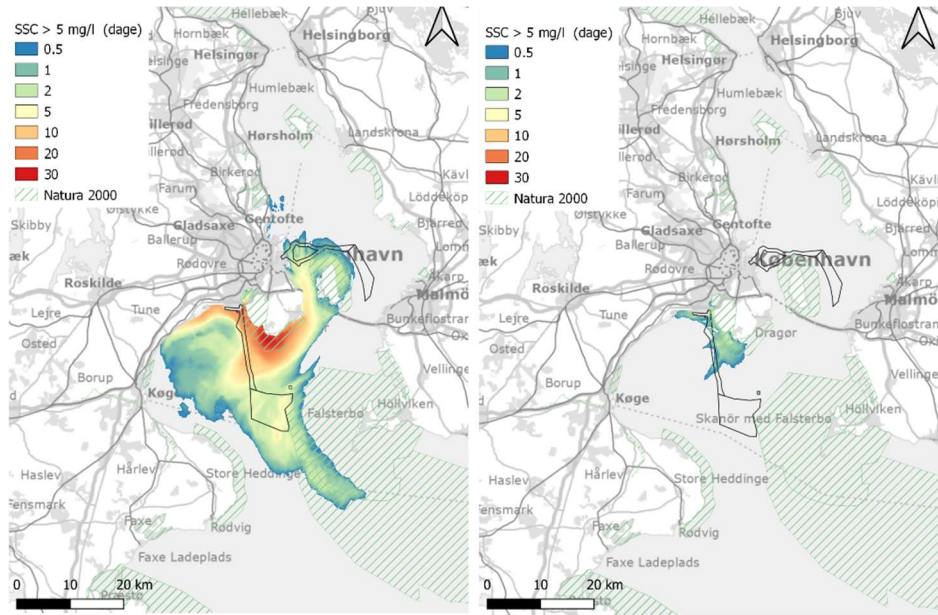
Figur 10.11: Zoom af maksimale koncentrationer ved bunden (venstre) og ved overfladen (højre) pga. spild ved Aflandshage.



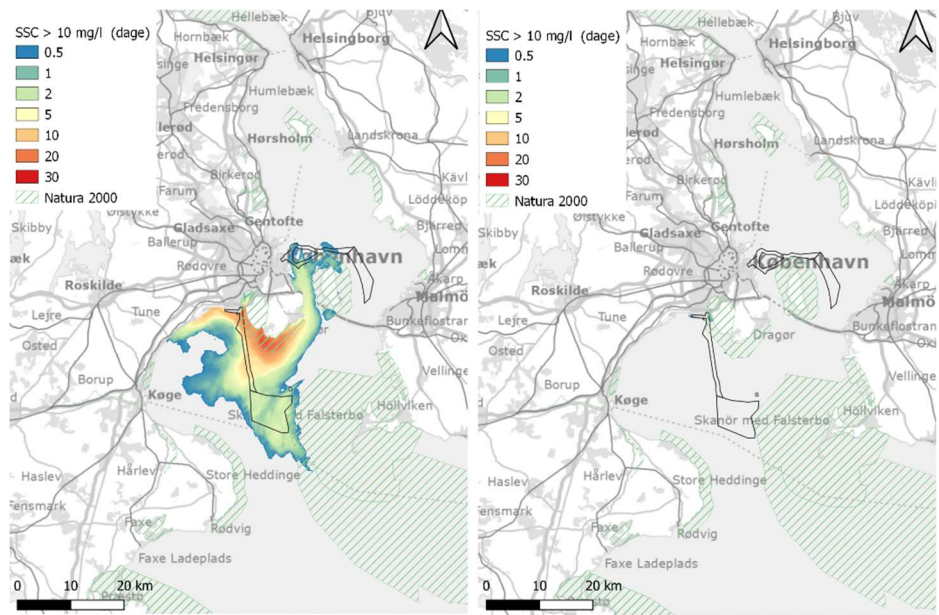
10.10.2 Overskridelseshyppigheder (Aflandshage)

Overskridelseshyppighederne for koncentrationer over 5 mg/l (ca. synsgrænsen), 10 mg/l og 50 mg/l er angivet i Figur 10.12 - Figur 10.14. Som det ses vil sedimentet i korte perioder kunne ses relativt lang omkring. De højeste overskridelseshyppigheder ses langskysterne. Dette skyldes, at bølgerne her i perioder vil re-suspendere det deponerede materiale sammen med det naturlige sediment. En analyse af dette vil blive givet senere i afsnit 0. Længere ude ses lavere koncentrationer hvilket skyldes, at der er mere vand, og at sedimenteret sediment får lov at ligge længere på bunden. Faktisk vil man i 10% af anlægsperioden kunne se sediment i vandet nord for Saltholm.

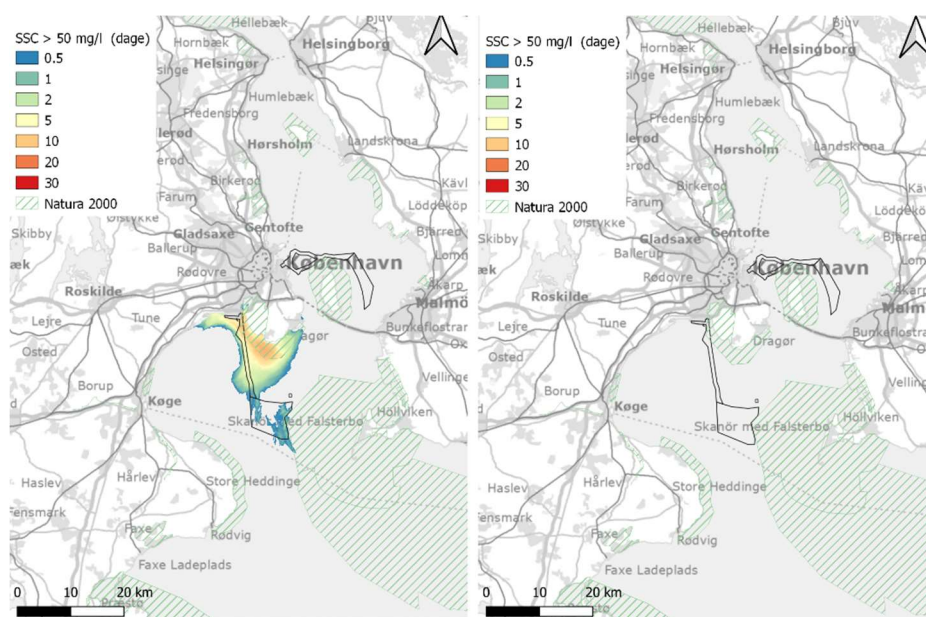
Figur 10.12: Overskridelses-hyppigheder ved bunden (venstre) og ved overfladen (højre) pga. spild ved Aflandshage over 5 mg/l.



Figur 10.13: Overskridelses-hyppigheder ved bunden (venstre) og ved overfladen (højre) pga. spild ved Aflandshage over 10 mg/l.



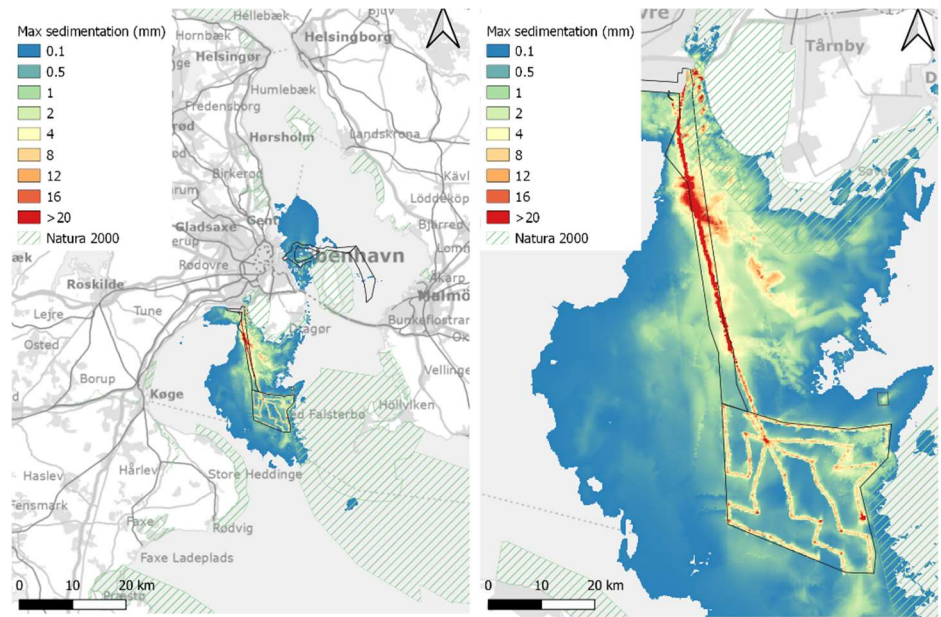
Figur 10.14: Overskridelseshyppigheder ved bunden (venstre) og overfladen (højre) pga. spild ved Aflandshage over 50 mg/l.



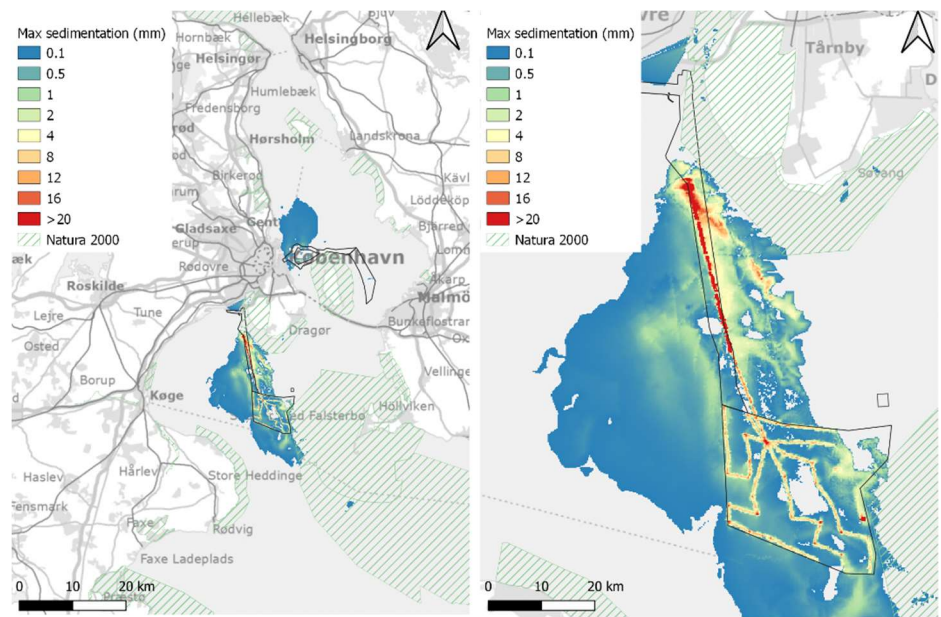
10.10.3 Maksimale depositioner (Aflandshage)

I Figur 10.15 ses det, at hovedparten af de højeste depositioner sker i umiddelbar nærhed af traceet henholdsvis vindmøllefundamentterne. Dette er konsistent med den fundne kornstørrelsesfordeling. Det skal bemærkes, at de tungeste fraktioner, som ligger udenfor de valgte fraktioner samt klumper, ikke er med i analysen. Disse vil naturligt lægge sig indenfor få meter fra graveoperationen. I en afstand af 1-2 km fra graveområdet kan der forekomme mindre områder med depositions-mængder på 8-10 mm. Generelt er depositions-mængderne uden for graveområdet dog under 4 mm. Kun indenfor selve graveområdet observeres større depositions-mængder. I Figur 10.16 ses depositionen ved simuleringens afslutning. Der observeres nogle forskelle som skyldes resuspension og omlejring.

Figur 10.15: Maksimale depositions­mængder pga. spild ved Aflandshage



Figur 10.16: Depositionsmængder pga. spild ved gravearbej­dets afslutning ved Aflands­hage.

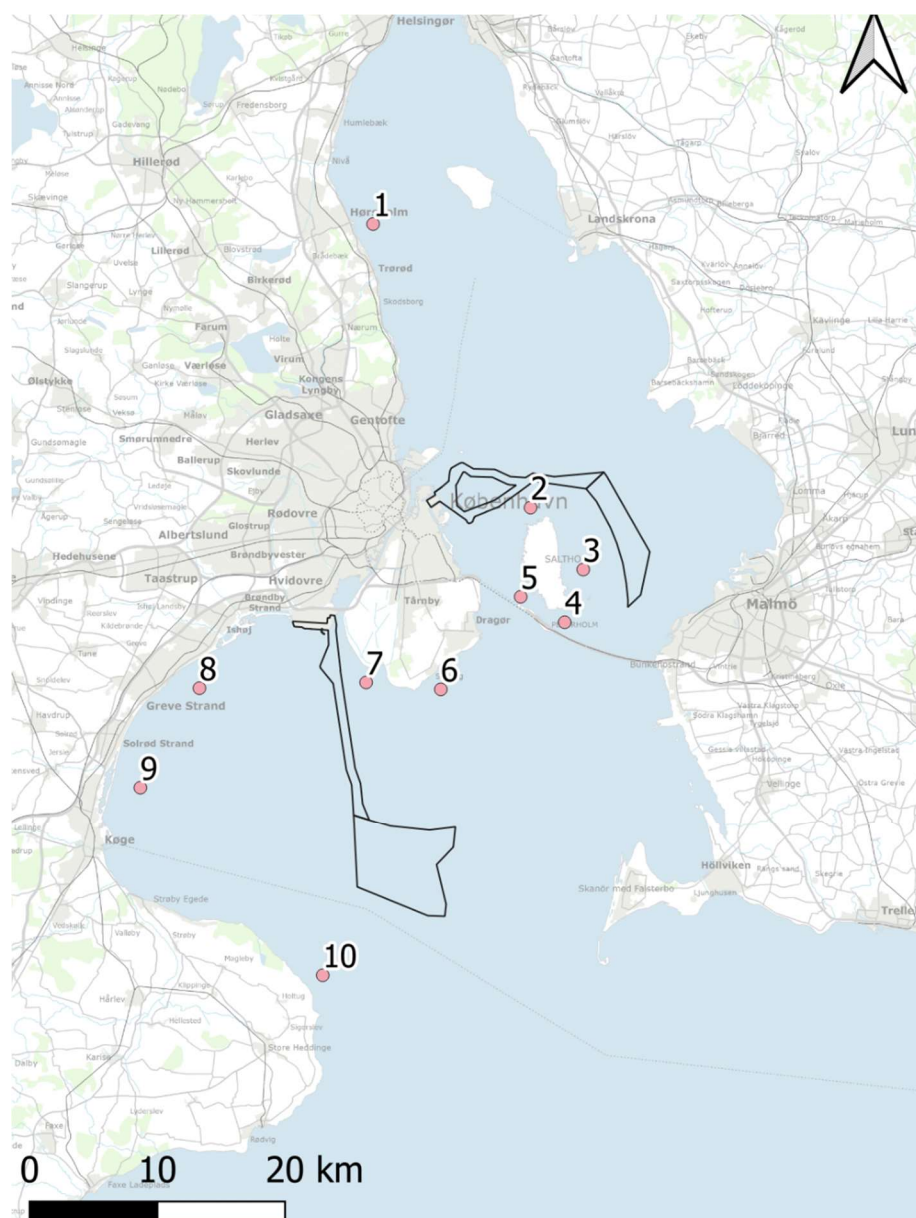


10.10.4 Analyse af resuspension (Aflandshage)

Til vurdering af hvorvidt de høje overskridelsehyppigheder nord og syd for Salt­holm forekommer hele tiden, periodisk eller som funktion af den naturlige resu­spension og deposition gives herunder tidsserier af total­koncentrationer sammen

med bundforskydningsspændinger således at man kan vurdere om det spildte sediment vil være en tilvækst i et ellers lavt koncentrationsniveau eller om det vil følge resuspension og deposition af det naturlige materiale. I Figur 10.17 ses de stationer som anvendes til analysen. I Figur 10.18 er vist variationer i koncentrationer ved bunden i de angivne punkter.

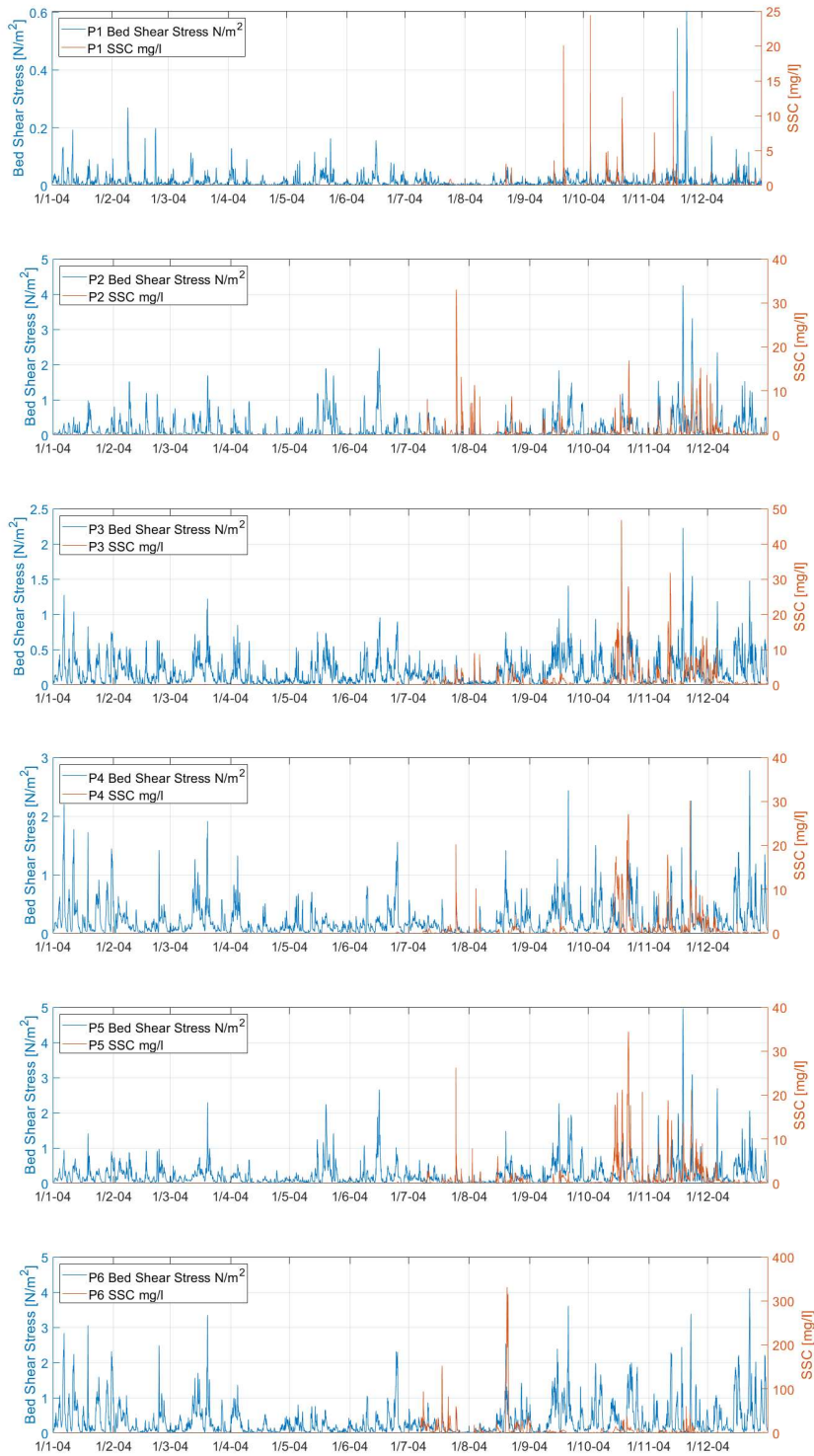
Figur 10.17: Figur der viser nummering af analysestationer til resuspensionsanalysen.



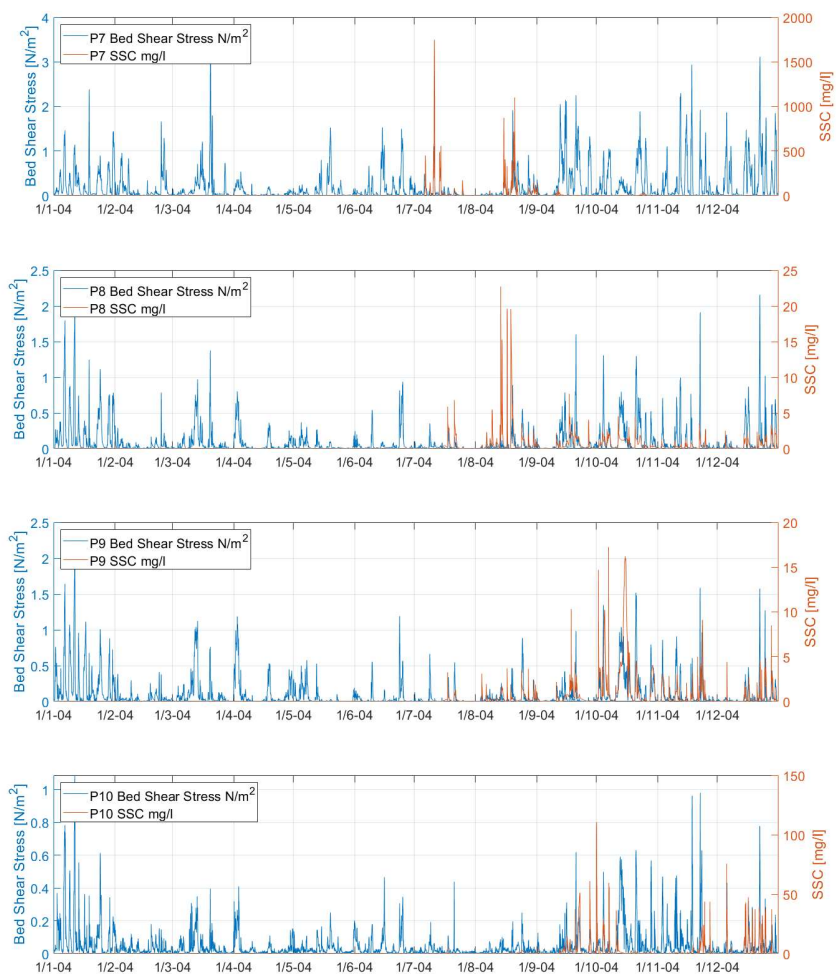
Figur 10.18: Tidsserier af koncentrationsniveauer og bundforskydningsspændinger Ved gravearbejde ved Aflandshage,

Rød: Samlet koncentration SSC (mg/l)

Blå: Bundforskydningsspænding (N/m²)



Figur 10.18 (fortsat):



Det ses at tilvæksten i koncentration pga. gravearbejdet i de fleste tilfælde sker som en periodisk overskridelse, hvor der konstant sker en tilvækst i koncentrationsniveau. Efter gravearbejdets afslutning ses det at der periodevist sker en stiging i koncentrationen. Denne falder dog sammen med en stigning i bundforskydningsspændingen og dermed bølgepåvirkning. Det forventes derfor ikke at koncentrationen er større end den normalt vil være tæt ved kysten ved kraftig bølgepåvirkning.

For hver station udregnes overskridelsesfraktilerne fra 5% til 95% i anlægsperioden det øverste lag i vandsøjlen svarende til 9/10 af vanddybden. Altså de koncentrationer i mg/l som netop er overskredet i denne procentdel af tiden på hver station. Disse er vist i Tabel 10.2. Det ses, at koncentrationen på de fleste stationer er under 10 % i 95 % af tiden. Dog er koncentrationen ved position 6 og 7, som ligger ved Amagers sydkyst, højere. Her er koncentrationen under henholdsvis 18,0 og 38,6 mg/l i 95 % af tiden.

Tabel 10.2: Overskridelsesfraktiler i mg/l i anlægsperioden.

pos\%	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.5
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.8	3.1
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.6	1.5	5.5
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.8	3.6
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.9	3.8
6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5	0.9	1.8	4.8	18.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5	1.1	3.1	38.6
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.8	1.8
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.8	2.9
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.9	8.0

10.11 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen (Aflands-hage)

Der vil ikke være nogen effekter i driftsfasen.

10.12 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen (Aflandshage)

Der forventes ikke større spild under afvikling.

10.13 Kumulative virkninger (Aflandshage)

Pga. vandringslængden af sedimentfanerne vil der kunne være en kumulativ virkning såfremt de to vindmølleparker anlægges samtidigt. Men det forventes at de anlægges succesivt hvorfor der ikke forventes en effekt med hensyn til suspenderet sediment.

Med hensyn til deposition vil der kunne være en virkning fordi sediment aflejret fra den ene vindmøllepark kan overlæres med sediment fra den anden vindmøllepark senere. Men de sedimenterede mængder væk fra vindmølleparken er så små at denne effekt er negligibel.

Såfremt klappads Nordhavn_B fortsat er i brug vil der kunne være en kumuleret effekt hvis, men dette er forudsat ikke at være tilfældet.

Der er ikke andre kendte projekter som kan have en kumulativ virkning.

10.14 Afværgeforanstaltninger (Aflandshage)

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

10.15 Eventuelle mangler (Aflandshage)

Ingen.

10.16 Konklusion (Aflandshage)

Spildet ved i forbindelse med Aflandshage er vurderet og der ses et relativt stort påvirkningsområde. Påvirkningen er imidlertid relativt kortvarig de fleste steder. Det ses at der primært deponeres materiale i større mængder over 10mm meget tæt på vindmølleparken.

For udvalgte stationer er overskridelsesfraktilerne fra 5% til 95% i anlægsperioden udregnet. Altså de koncentrationer i mg/l som netop er overskredet i denne procentdel af tiden på hver station. Disse er vist i Tabel 10.2. Det ses, at koncentrationen på alle stationer i 95% af tiden er under cirka 20 mg/l mens den i 85 % af tiden er under cirka 5 mg/l.

11 Effekter på Kyster

11.1 Eksisterende forhold

På begge sider af Øresund findes kyster som pt. må forventes at være i en eller anden form for dynamisk udvikling. Det betyder ikke, at alle kyster er stabile, men de er generelt inde i en udvikling, som styres af bølger. Det er derfor relevant at betragte de nærmeste kyster med henblik på hvorvidt de styrende kræfter ændrer sig som følge af vindmølleparkerne. Der er identificeret 7 kyster for henholdsvis Aflandshage og 6 for Nordre Flint, som vurderes at kunne blive påvirket af vindmølleparkerne. Disse er vist på Figur 11.1.

Figur 11.1: Kyster som muligvis kan påvirkes af de to vindmøleparker. Gul er mulig påvirkning fra Nordre Flint og rød er mulig påvirkning fra Aflands-hage



For hver af disse positioner er de lokale bølger udenfor brydningszonen beregnet for året 2004. Disse er vist i Figur 11.2 - Figur 11.14, Resultaterne viser at der kun sker mindre ændringer på alle lokaliteter. Dette skal imidlertid suppleres med en lidt mere detaljeret analyse da selv små ændringer i bølgeenergi kan give ændringer på kysterne. NIRAS har derfor lavet en overordnet beregning af ændringen af bølgehøjder og perioder. Baseret på denne forventes der ikke store ændringer i sediment transporterne. Som yderligere sikkerhed har NIRAS på basis af CERC (Shore protection manual US Army Core of Engineers) beregnet de relative ændringer i de langsgående sediment transport rater. Disse er ligeledes givet i Figur 11.2 - Figur 11.14.

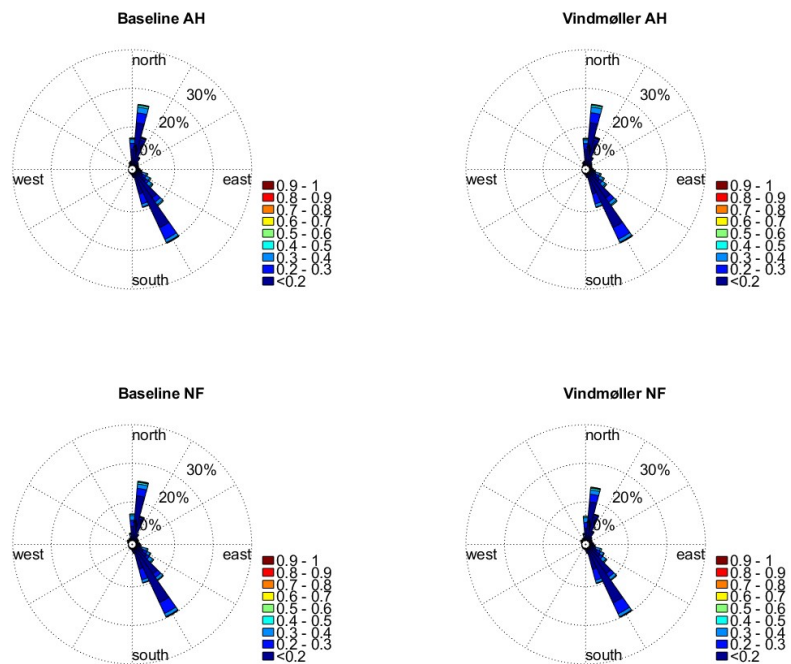
11.2 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

Der forventes ikke separate påvirkninger i anlægsfasen.

11.3 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

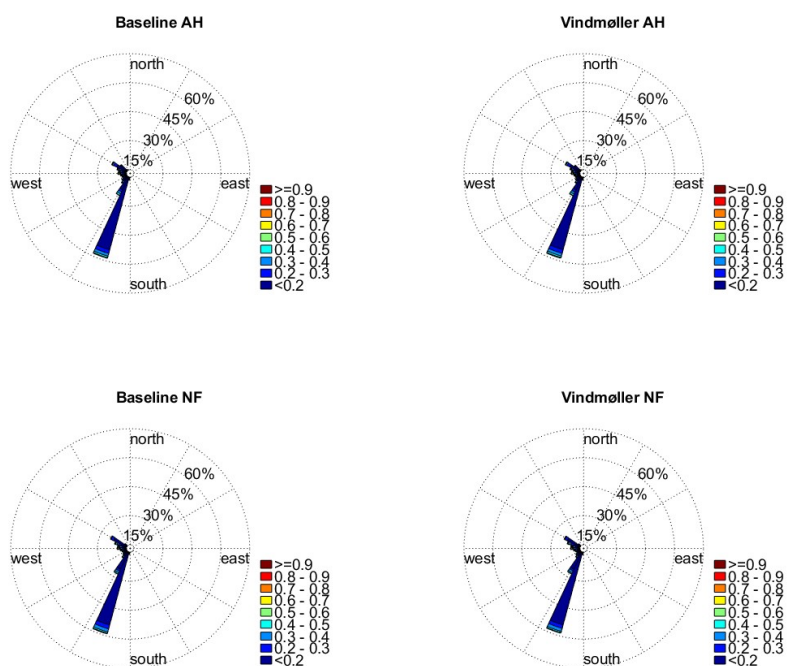
I driftsfasen vurderes ændringen i bølgehøjder, retninger og sedimenttransport efter vindmøllerne er konstrueret. Til beregning af sediment transport anvendes CERC formelen. I Figur 11.2 til Figur 11.14 vises bølge roser med og uden vindmøller samt den tilhørende langsgående sedimenttransport. Til en vurdering af følsomheden er det beregnet, hvad sedimenttransporten er, hvis kysten drejer +/-10 grader. Dette er medtaget, da størrelsen på sedimenttransporten er meget følsom overfor kystens orientering.

Figur 11.2: Bølgeroser ved Bellevue. I tabellen er den sedimenttransport kapaciteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



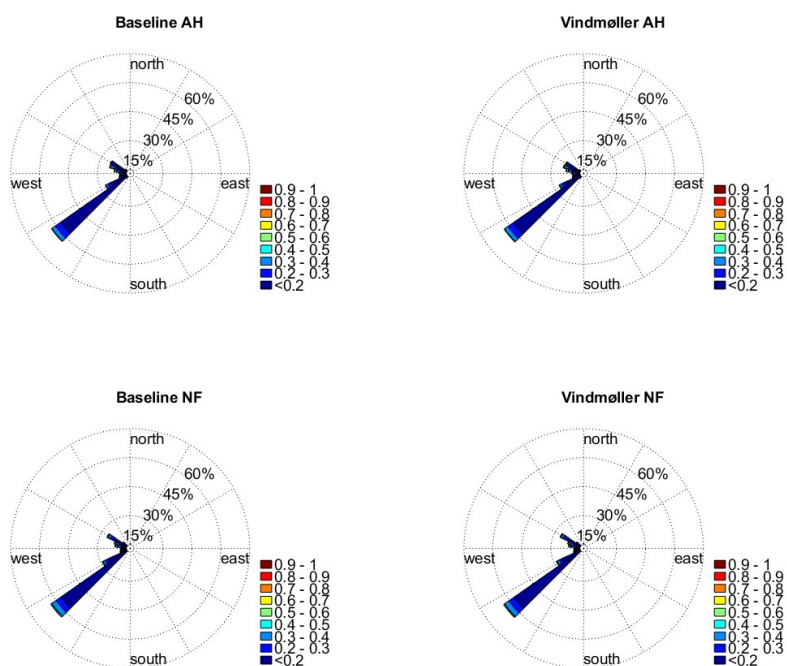
	Baseline (m ³ /m)	Aflandshage (m ³ /m)	Forskel (%)	Baseline (m ³ /m)	Nordre Flint (m ³ /m)	Forskel (%)
	-559	-559	0.02	-522	-517	-1.01
+10 gr.	-346	-346	0.03	-332	-327	-1.57
-10 gr.	-656	-656	0.01	-599	-594	-0.74

Figur 11.3: Bølgeroser ved Salvikken. I tabellen er den sedimenttransport kapaciteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/- 10 grader.



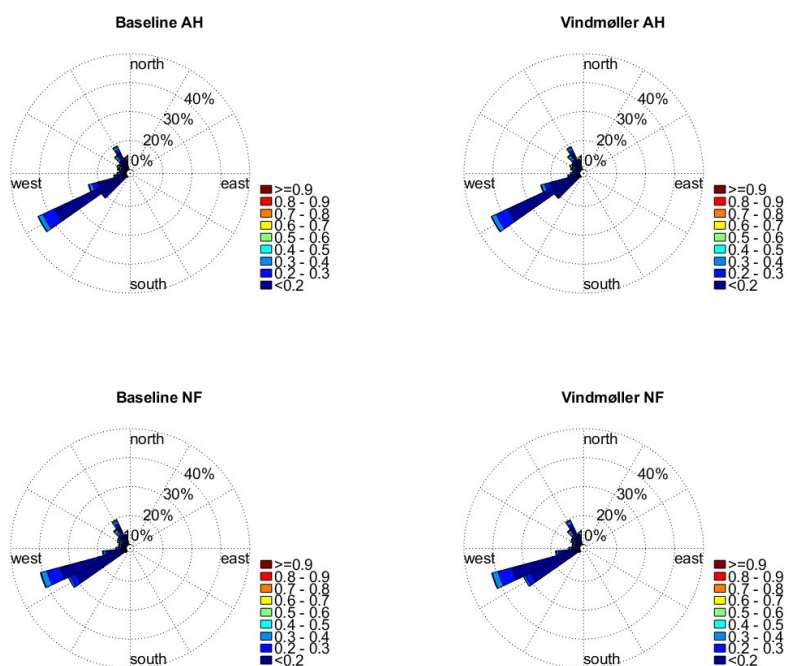
	Baseline (m ³ /m)	Aflandshage (m ³ /m)	Forskel (%) (%)	Baseline (m ³ /m)	Nordre Flint (m ³ /m)	Forskel (%) (%)
	-942	-941	0.04	-1049	-1070	1.99
+10 gr.	-1071	-1070	0.06	-1085	-1084	-0.09
- 10 gr.	-830	-830	0.03	-975	-1010	3.43

Figur 11.4: Bølgeroser ved Lomma. I tabellen er sedimenttransportkapasiteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



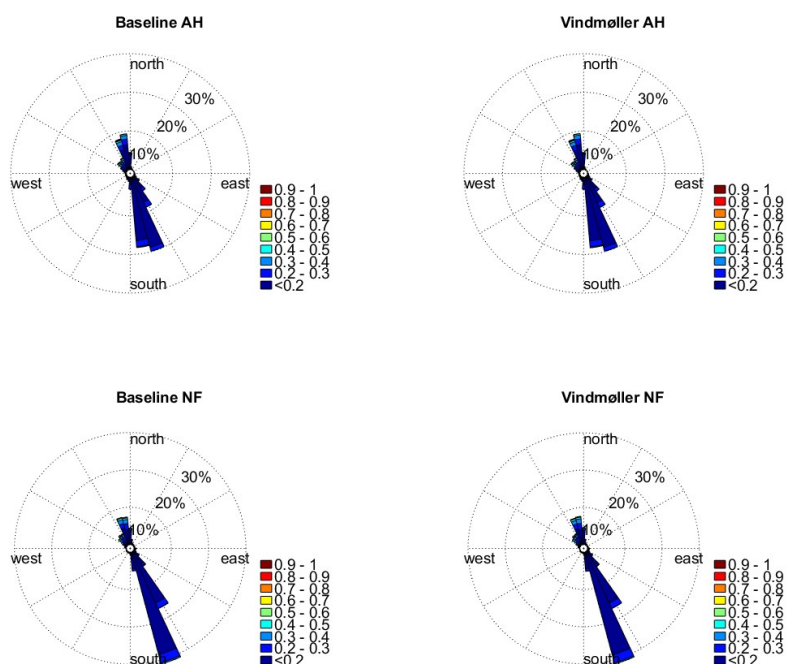
	Baseline (m ³ /m)	Aflandshage (m ³ /m)	Forskel (%)	Baseline (m ³ /m)	Nordre Flint (m ³ /m)	Forskel (%)
	-665	-668	-0.36	-733	-729	-0.45
+10 gr.	-1024	-1026	-0.14	-1097	-1083	-1.24
-10 gr.	-232	-235	-1.30	-306	-313	2.31

Figur 11.5: Bølgeroser ved Västervang. I tabellen er sedimenttransportkapasiteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



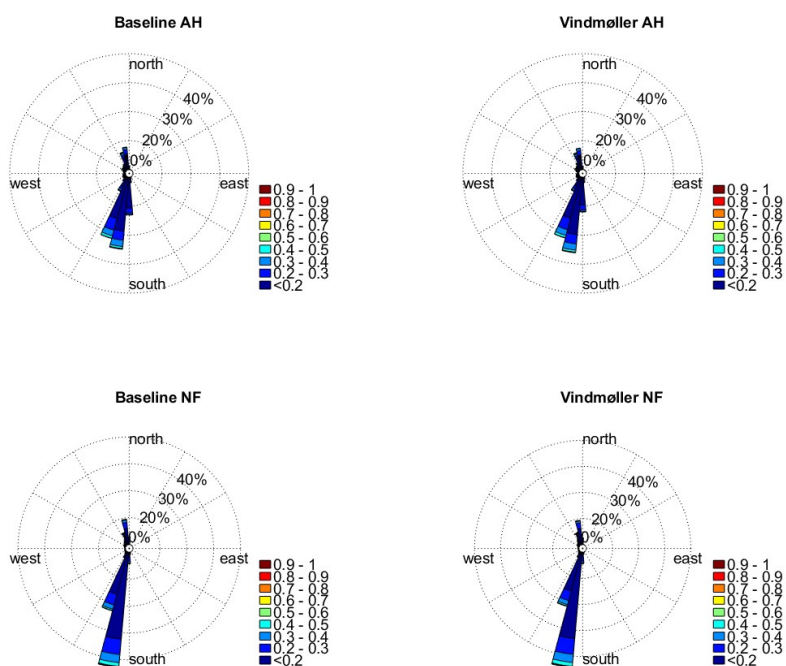
	Baseline (m ³ /m)	Aflandshage (m ³ /m)	Forskel (%)	Baseline (m ³ /m)	Nordre Flint (m ³ /m)	Forskel (%)
	911	907	0.49	953	927	-2.77
+10 gr.	583	577	1.06	568	578	1.79
-10 gr.	1220	1219	0.13	1330	1275	-4.33

Figur 11.6: Bølgeroser ved Saltholm Nord. I tabellen er sedimenttransportkapasiteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



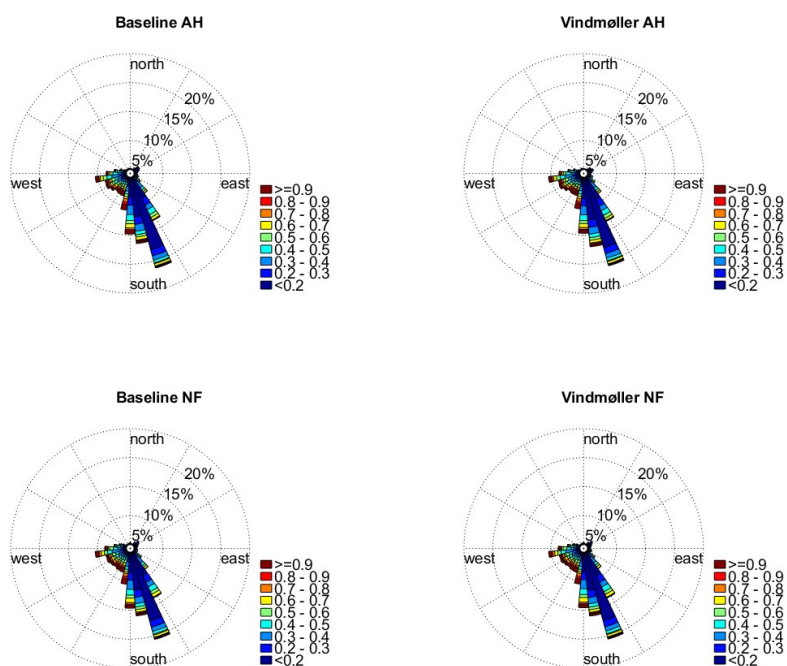
	Baseline	Aflandshage	Forskel (%)	Baseline	Nordre Flint	Forskel (%)
	(m ³ /m)	(m ³ /m)	(%)	(m ³ /m)	(m ³ /m)	(%)
	-504	-504	0.02	-445	-445	-0.08
+10 gr.	-426	-426	0.01	-426	-427	0.36
-10 gr.	-688	-688	0.02	-598	-597	-0.05

Figur 11.7: Bølgeroser ved Saltholm Syd. I tabellen er sedimenttransportkapasiteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



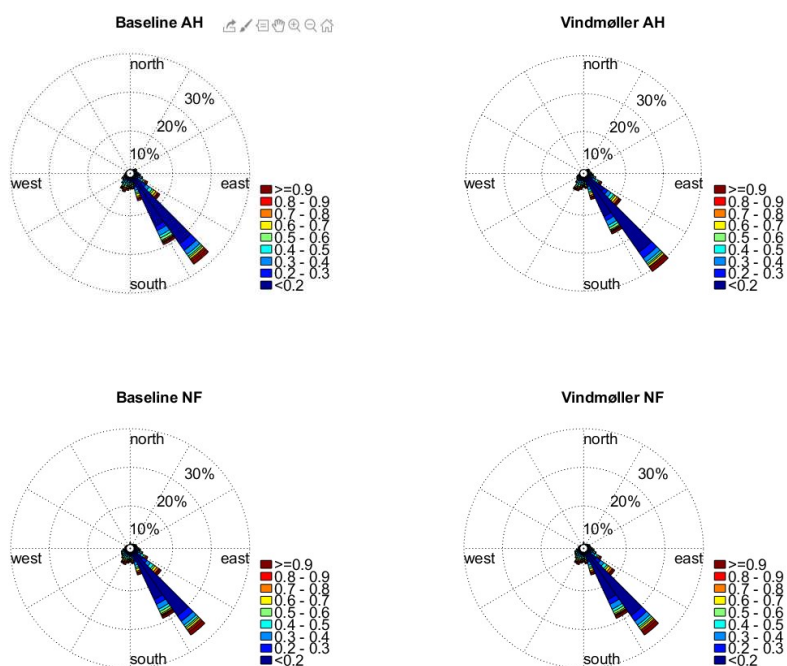
	Baseline (m ³ /m)	Aflandshage (m ³ /m)	Forskel (%)	Baseline (m ³ /m)	Nordre Flint (m ³ /m)	Forskel (%)
	897	893	0.44	1078	1101	2.11
+10 gr.	1081	1078	0.29	1289	1326	2.82
-10 gr.	515	511	0.75	638	657	2.94

Figur 11.8: Bølgeroser ved Dragør/Aflandshage. I tabellen er sedimenttransportkapasiteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



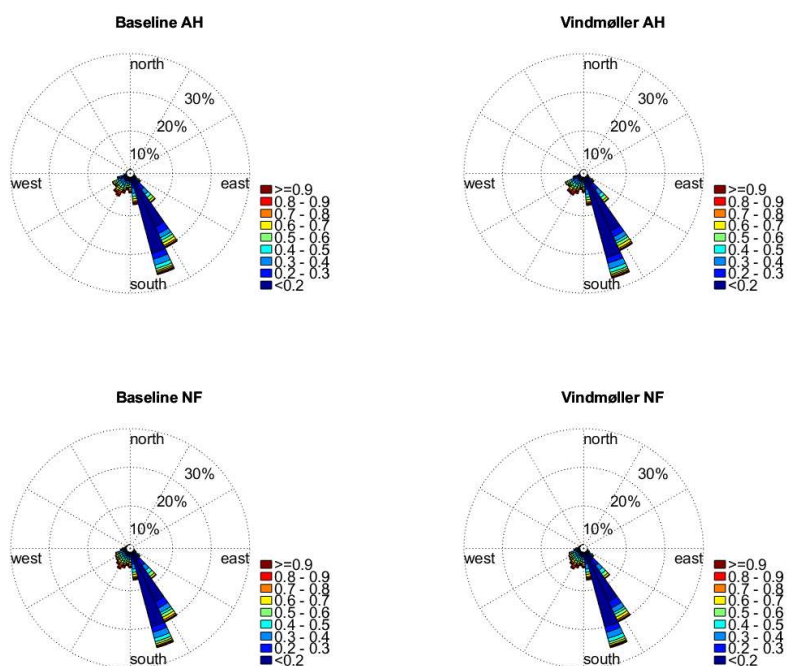
	Baseline (m ³ /m)	Aflandshage (m ³ /m)	Forskel (%) (%)	Baseline (m ³ /m)	Nordre Flint (m ³ /m)	Forskel (%) (%)
	-8911	-8540	0.42	-9144	-9149	0.01
+10 gr.	-10430	-9992	0.42	-10669	-10663	0.00
-10 gr.	-6931	-6675	0.37	-7166	-7178	0.02

Figur 11.9: Bølgeroser ved Moseø Strand. I tabellen er sedimenttransportkapaciteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



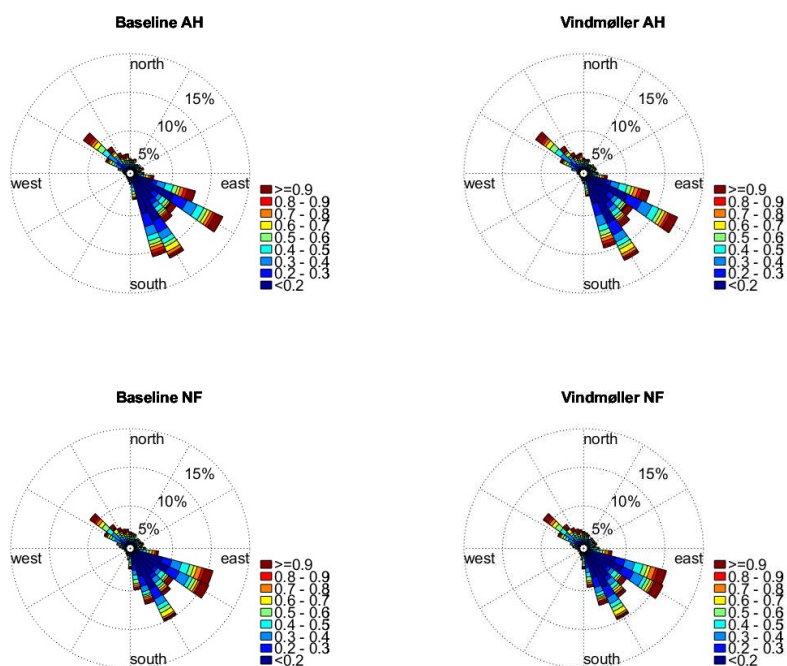
	Baseline	Aflandshage	Forskel (%)	Baseline	Nordre Flint	Forskel (%)
	(m ³ /m)	(m ³ /m)	(%)	(m ³ /m)	(m ³ /m)	(%)
	-2858	-2881	-0.81	-2894	-2888	-0.23
+10 gr.	-5250	-5228	0.41	-5336	-5328	-0.15
-10 gr.	-243	-298	-22.80	-285	-279	-1.92

Figur 11.10: Bølgeroser ved Vallensbæk Strand. I tabellen er sedimenttransportkapaciteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



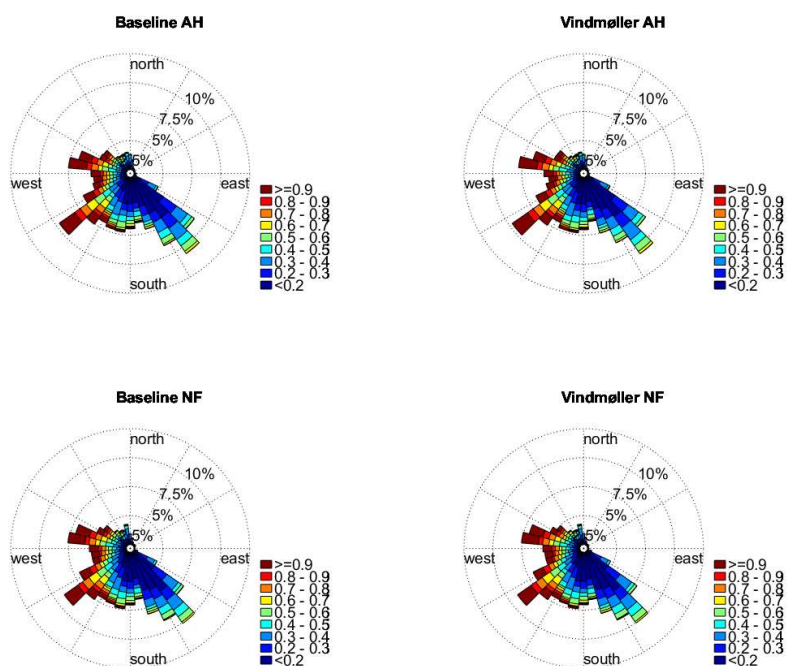
	Baseline (m ³ /m)	Aflandshage (m ³ /m)	Forskel (%)	Baseline (m ³ /m)	Nordre Flint (m ³ /m)	Forskel (%)
	-5705	-5669	0.63	-5643	-5641	-0.05
+10 gr.	-6849	-6785	0.94	-6877	-6875	-0.04
-10 gr.	-4059	-4067	-0.18	-3953	-3951	-0.04

Figur 11.11: Bølgeroser ved Præsteskov. I tabellen er sedimenttransportkapasiteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



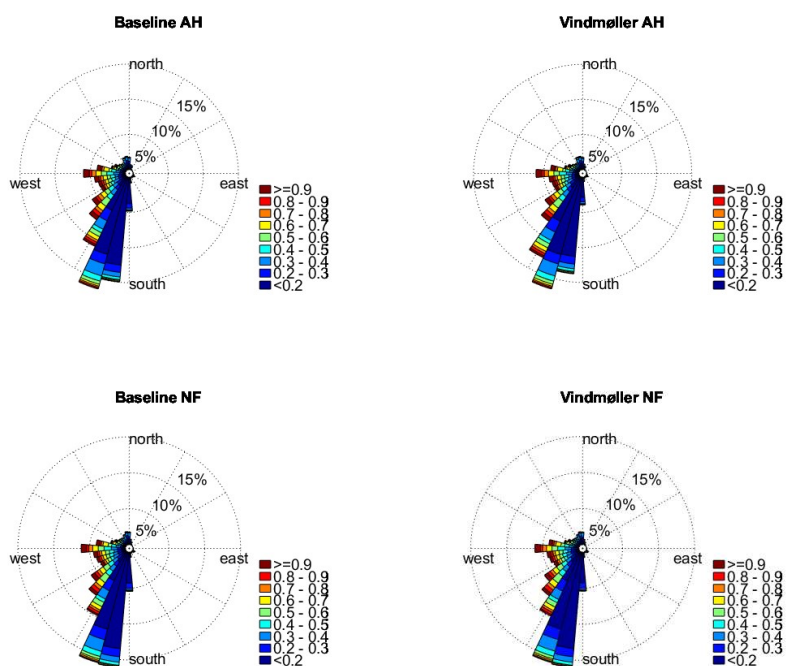
	Baseline (m ³ /m)	Aflandshage (m ³ /m)	Forskel (%) (%)	Baseline (m ³ /m)	Nordre Flint (m ³ /m)	Forskel (%) (%)
	-6732	-6647	1.26	-6274	-6273	-0.02
+10 gr.	-5249	-5159	1.71	-4643	-4654	0.24
-10 gr.	-8387	-8334	0.62	-7956	-7942	-0.18

Figur 11.12: Bølgeroser ved Falsterbo Syd. I tabellen er sedimenttransportkapasiteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



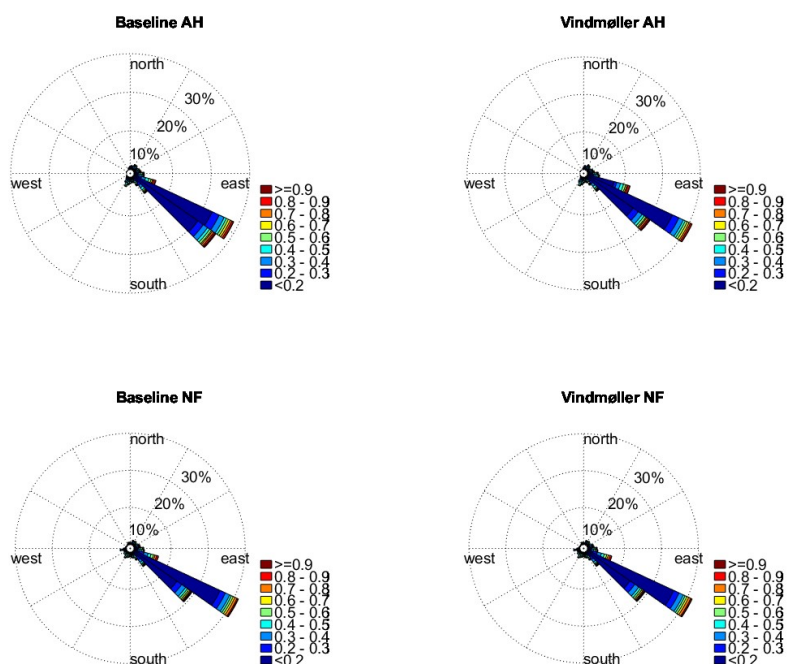
	Baseline	Aflandshage	Forskel (%)	Baseline	Nordre Flint	Forskel (%)
	(m ³ /m)	(m ³ /m)	(%)	(m ³ /m)	(m ³ /m)	(%)
	8563	8657	-1.10	8130	8114	-0.19
+10 gr.	5353	5517	-3.06	4849	4834	-0.31
-10 gr.	11188	11169	0.17	10993	10970	-0.21

Figur 11.13: Bølgeroser ved Falsterbo Nord. I tabellen er sedimenttransportkapasiteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



	Baseline (m ³ /m)	Aflandshage (m ³ /m)	Forskel (%) (%)	Baseline (m ³ /m)	Nordre Flint (m ³ /m)	Forskel (%) (%)
	8875	8761	1.28	8598	8599	0.01
+10 gr.	8737	8653	0.96	8383	8382	-0.02
- 10 gr.	8262	8130	1.59	8061	8061	0.00

Figur 11.14: Bølgeroser ved Ølsemagle Strand. I tabellen er sedimenttransportkapasiteten angivet. Øverst for den valgte kystorientering og nederst hvor vinklen varierer +/-10 grader.



	Baseline	Aflandshage	Forskel (%)	Baseline	Nordre Flint	Forskel (%)
	(m ³ /m)	(m ³ /m)	(%)	(m ³ /m)	(m ³ /m)	(%)
	-3250	-3224	0.82	-3040	-3034	-0.21
+10 gr.	-4057	-4024	0.82	-3873	-3869	-0.10
-10 gr.	-1958	-1944	0.71	-1702	-1694	-0.47

Helt generelt påvirker vindmøllerne ved Aflandshage ikke strandene nord for Øresundsbroen ligesom vindmøllerne ved Nordre Flint ikke påvirker strandene syd for Øresundsbroen.

Det ses endvidere at Nordre Flint har en relativt lille effekt på sedimenttransporten på den danske side. Kun på den sydlige del af Saltholm ses en mindre effekt. På den svenske side ses lidt større effekter på op til 3-5%. Men generelt er sedimenttransporterne små, og små ændringer af små sedimenttransportrater forventes ikke at give mærkbare ændringer på kysterne.

Syd for Øresundsbroen ses ligeledes relativt små årlige sediment transportrater. Ligeledes ses små ændringer under 2%. Kun ved Dragør/Aflandshage ses en lidt større effekt som dog muligvis kan skyldes modelusikkerheder på det lave vand. På alle stationer ses relativt små sedimenttransport rater, hvor disse små ændringer kun forventes at give små ubetydelige påvirkninger langskysterne.

11.4 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Ingen

11.5 Kumulative virkninger

De to vindmølleparker ligger langt fra hinanden. Bølgedæmpningen fra den ene kan således ikke ramme den anden. Der forventes derfor ingen kumulerede virkninger.

Der er heller ingen andre kendte projekter som kan give en kumuleret effekt.

11.6 Afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

11.7 Eventuelle mangler

Ingen

11.8 Konklusion (Kyster)

Beregninger af lokale bølger udenfor brydningszonen og sedimenttransporten langs kysten viser, at der kun sker små ændringer i bølgehøjde og transportraten. Da sedimenttransporten generelt er lille vil anlæggelse af vindmølleparkerne ikke at give anledning til mærkbare ændringer langs strandene.

12 Konklusion (Samlet)

Der er udført en undersøgelse af sedimentet i de to forundersøgningsområder og opstillet et modelkompleks, som kan vurdere vindmøllernes effekt på bølger, strøm, morfologi og sediment spild. Hver enkelt af disse effekter er vurderet separat i ovenstående. Modellen er baseret på Mike systemet fra DHI.

Mht. strøm vil vindmølleparkernes påvirkning under normalforhold være meget lokal og er i udbredelse begrænset til mindre end 500 m omkring vindmøllerne med en forøgelse i hastigheden på op til 1 cm/s. Under mere ekstreme forhold stiger forøgelse til omkring 2 cm/s for et område på ca. 1 km omkring vindmøllerne.

Mht. bølger ved Aflandshage er det, således at under middelforhold vil bølgerne indenfor vindmølleområdet kunne reduceres med op til 2% faldende til under 1% i afstand af ca. 5 km fra vindmølleparken, Figur 7.3. For de større bølger er reduktionen af bølgehøjden i vindmølleparken på op til ca. 5% faldende til ca. 3% ved Aflandshage, Figur 7.4, svarende til hhv. 12 cm og 4 cm for den betragtede situation.

Mht. bølger ved Nordre Flint er det, således at placeringen af Nordre Flint gør, at den er beskyttet mod direkte bølger fra både Østersøen og Kattegat. I gennemsnit er bølgehøjden mindre en 0,1 mH_{m0} og bliver sjældent over 1 mH_{m0} , se Figur 7.7. Lævirkningen er under normale forhold i størrelsesorden 5% indenfor vindmølleområdet samt op til ca. 1 km nordøst for. Under mere ekstreme forhold er reduktionen i vindmølleområdet stadig ca. 5%, hvilket også gør sig gældende i for et område ca. 2 km til 5 km øst sydøst, i retning mod Malmø, samt for et område på vestsiden af vindmølleparken over imod Saltholm, se Figur 7.8.

Mht. vandskifte er det fundet at forskellen i ændret vandgennemstrømning er af en størrelsesorden mange gange mindre end den naturlige variation og vurderes at være neglible.

For erosion blev det vist at der ikke forventes hverken en lokal eller global havbundssænkning.

Mht. spildet ved Aflandshage ses et relativt stort påvirkningsområde. Påvirkningen er imidlertid relativt kortvarig de fleste steder. Det ses at der primært deponeres materiale i større mængder meget tæt på vindmølleparken. For udvalgte stationer er overskridelsesfraktilerne fra 5% til 95% i anlægsperioden udregnet. Altså de koncentrationer i mg/l som netop er overskredet i denne procentdel af tiden på hver station. Disse er vist i Tabel 10.2. Det ses, at koncentrationen på alle stationer i 95% af tiden er under cirka 20 mg/l mens den i 85 % af tiden er under cirka 5 mg/l.

Mht. spildet ved Nordre Flint ses også et relativt stort påvirkningsområde. Påvirkningen er imidlertid relativt kortvarig de fleste steder. Det ses at der primært deponeres materiale i større mængder meget tæt på vindmølleparken.

Det ses at koncentrationen på alle stationer i 95% af tiden er under 15 mg/l mens den i 85 % af tiden er under cirka 2 mg/l.

Mht indvirkning på kysterer bølgeændringer og ændringer i den langsgående sediment transport beregnet. På grundlag af dette vurderes det at der kun er små ændringer som ikke giver anledning til mærkbare ændringer langs strandene.

13 Referencer

Brøker, I., Johnsen, J., Lintrup, M., & Jensen, A. (1994). The spreading of dredging spoils during construction of the Denmark-Sweden link. *Coastal Engineering*, 2958-2971.

Christensen, E., Kristensen, S., & Deigaard, R. (2014). Impact of an Offshore Wind Farm on Wave Conditions and Shoreline Development. *Coastal Engineering Proceedings*.

CIRIA C547. (2001). Scoping the assessment of sediment plumes from dredging.

DHI. (2020). *Aflandshage OWF, Metocean Study - Part B*. HOFOR.

DHI/IOW Consortium. (2013). *Sediment Spill during Construction of the Fehmarnbelt Fixed Link*. Fehmarnbelt Fixed Link Hydrographic Services (FEHU) / co DHI.

NIRAS. (2020). Offshore Technical Project Description: Aflandshage Windfarm. HOFOR VIND A/S.

NIRAS. (2020). Offshore Technical Project Description: Nordre Flint Windfarm. HOFOR VIND A/S.

Sumer, B.M. and Fredsøe, J., 2002. *The Mechanics of Scour in the Marine Environment*. World Scientific Publishing.

Water Consult. (1995). Kastrup Halvø Jordindbygning, erfaring vedrørende spildovervågning.

Sprogø vindmøllepark. Hydrografiske forhold og vandkvalitet. Bidrag til VVM redegørelsen. DHI Juli 2008

Scoping the assessment of sediment plumes from dredging. CIRIA C547. London 2000.

Shore Protection Manual, 1984. *CERC, Waterways Experiment Station, Vicksburg, USA*

Appendix 1: Kornkurver

Kornkurver, Nordre Flint



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR2063321

RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS

Sample label:	142256/20	142257/20	142258/20	142259/20	142260/20
Lab. ID:	001	002	003	004	005
Total weight of sample: [g]	52.11	62.04	85.64	62.00	46.08
q < 0.002 mm [%]	0.18	0.16	0.09	0.06	0.09
q 0.002-0.004 mm [%]	1.49	1.23	0.64	0.56	0.55
q 0.004-0.008 mm [%]	4.14	3.23	1.65	1.87	1.07
q 0.008-0.016 mm [%]	6.17	4.67	2.40	3.10	1.25
q 0.016-0.032 mm [%]	5.77	4.21	2.32	3.05	1.19
q 0.032-0.063 mm [%]	3.79	2.54	1.46	2.06	0.74
q < 0.063 mm [%]	21.55	16.05	8.57	10.69	4.88
q 0.063-0.125 mm [%]	22.71	6.95	8.37	6.27	3.15
q 0.125-0.250 mm [%]	53.46	74.74	29.44	81.70	41.01
q 0.250-0.500 mm [%]	1.55	1.22	51.87	0.63	29.54
q 0.500-1.000 mm [%]	0.35	0.18	1.35	0.42	4.80
q 1.000-2.000 mm [%]	0.27	0.44	0.32	0.18	1.93
q 2.000-4.000 mm [%]	0.12	0.21	0.08	0.11	2.32
q 4.000-8.000 mm [%]	0.00	0.21	0.00	0.00	3.75
q 8.000-16.000 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	8.62
q 16.00-31.50 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q 31.50-63.00 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q > 63.00 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q < 0,002 mm [%]	0.18	0.16	0.09	0.06	0.09
Q < 0.004 mm [%]	1.67	1.39	0.73	0.62	0.64
Q < 0.008 mm [%]	5.81	4.62	2.38	2.48	1.70
Q < 0.016 mm [%]	11.98	9.30	4.78	5.58	2.96
Q < 0.032 mm [%]	17.75	13.51	7.11	8.63	4.15
Q < 0.063 mm [%]	21.55	16.05	8.57	10.69	4.88
Q < 0.125 mm [%]	44.26	23.00	16.94	16.96	8.03
Q < 0.250 mm [%]	97.72	97.74	46.38	98.66	49.04
Q < 0.500 mm [%]	99.27	98.97	98.25	99.29	78.58
Q < 1.000 mm [%]	99.62	99.15	99.60	99.71	83.38
Q < 2.000 mm [%]	99.88	99.58	99.92	99.89	85.31
Q < 4.000 mm [%]	100.00	99.79	100.00	100.00	87.63
Q < 8.000 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00	91.38
Q < 16.00 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Q < 31.50 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Q < 63.000 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

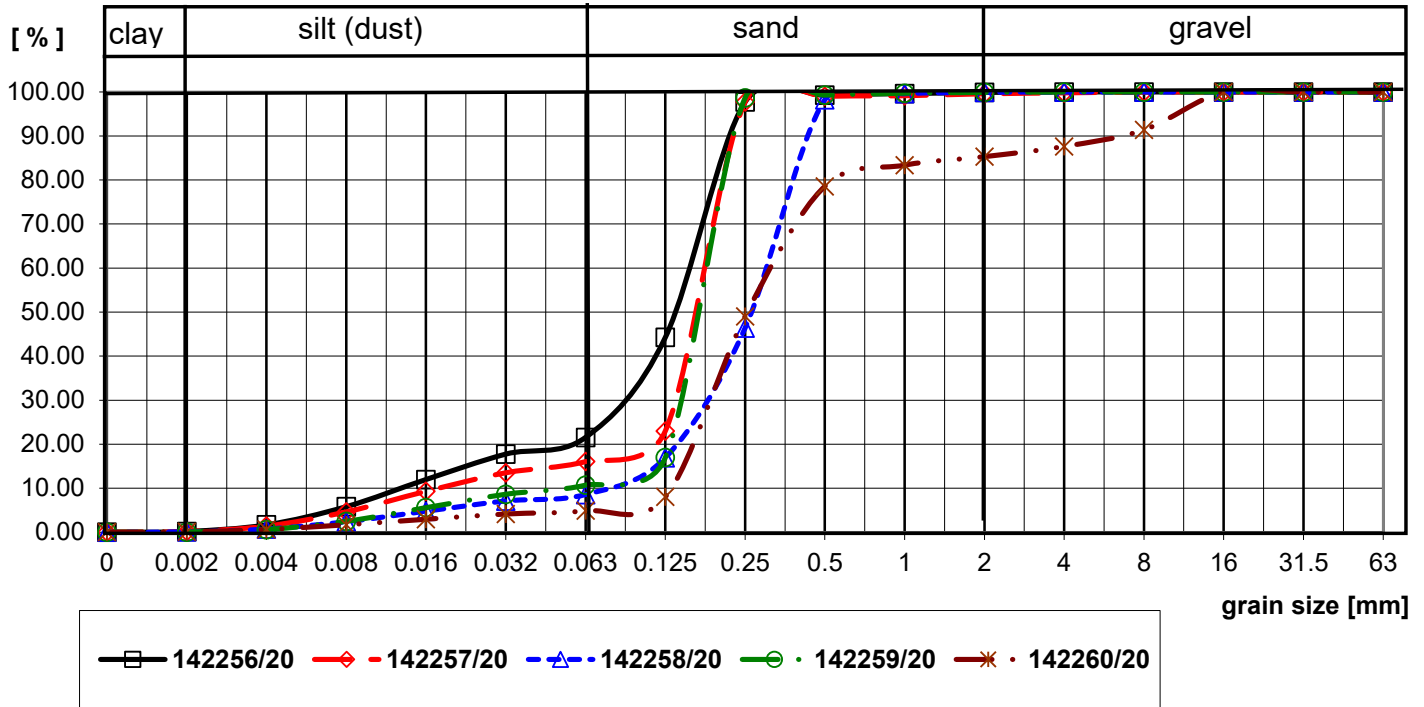
q -fraction percentage part, Q - fraction cumulative part.

Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm). Fractions > 63 mm, 31.5-63 mm, 16-31.5 mm, 8-16 mm, 4-8 mm, 2-4 mm, 1-2 mm, 0.5-1 mm, 0.25-0.50 mm, 0.125-0.25 mm and 0.063-0.125 mm were determined by wet sieving method, other fractions were determined from the fraction "<0.063 mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:



RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS





Attachment no. 2 to the certificate of analysis for work order PR2063321

RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS

Sample label:	142261/20	142262/20	142263/20	142264/20
Lab. ID:	006	007	008	009
Total weight of sample: [g]	48.73	196.43	81.10	53.14
q < 0.002 mm [%]	0.14	0.10	0.01	0.16
q 0.002–0.004 mm [%]	1.05	0.70	0.09	1.31
q 0.004–0.008 mm [%]	2.66	1.36	0.24	3.75
q 0.008–0.016 mm [%]	4.06	1.51	0.39	5.69
q 0.016–0.032 mm [%]	4.28	1.34	0.44	5.43
q 0.032–0.063 mm [%]	2.76	0.79	0.29	3.80
q < 0.063 mm [%]	14.95	5.81	1.46	20.13
q 0.063–0.125 mm [%]	11.84	0.90	1.53	11.19
q 0.125–0.250 mm [%]	39.31	4.42	8.98	64.91
q 0.250–0.500 mm [%]	24.95	1.04	85.12	2.63
q 0.500–1.000 mm [%]	4.25	7.05	2.13	0.49
q 1.000–2.000 mm [%]	2.40	1.07	0.59	0.32
q 2.000–4.000 mm [%]	1.52	1.86	0.16	0.23
q 4.000–8.000 mm [%]	0.78	1.96	0.04	0.09
q 8.000–16.000 mm [%]	0.00	3.56	0.00	0.00
q 16.00–31.50 mm [%]	0.00	2.58	0.00	0.00
q 31.50–63.00 mm [%]	0.00	69.76	0.00	0.00
q > 63.00 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00
Q < 0,002 mm [%]	0.14	0.10	0.01	0.16
Q < 0.004 mm [%]	1.19	0.80	0.10	1.47
Q < 0.008 mm [%]	3.85	2.16	0.34	5.22
Q < 0.016 mm [%]	7.91	3.67	0.73	10.91
Q < 0.032 mm [%]	12.19	5.01	1.17	16.34
Q < 0.063 mm [%]	14.95	5.81	1.46	20.13
Q < 0.125 mm [%]	26.79	6.70	2.98	31.32
Q < 0.250 mm [%]	66.10	11.13	11.96	96.24
Q < 0.500 mm [%]	91.05	12.16	97.08	98.87
Q < 1.000 mm [%]	95.30	19.21	99.21	99.36
Q < 2.000 mm [%]	97.70	20.28	99.80	99.68
Q < 4.000 mm [%]	99.22	22.14	99.96	99.91
Q < 8.000 mm [%]	100.00	24.10	100.00	100.00
Q < 16.00 mm [%]	100.00	27.66	100.00	100.00
Q < 31.50 mm [%]	100.00	30.24	100.00	100.00
Q < 63.000 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00

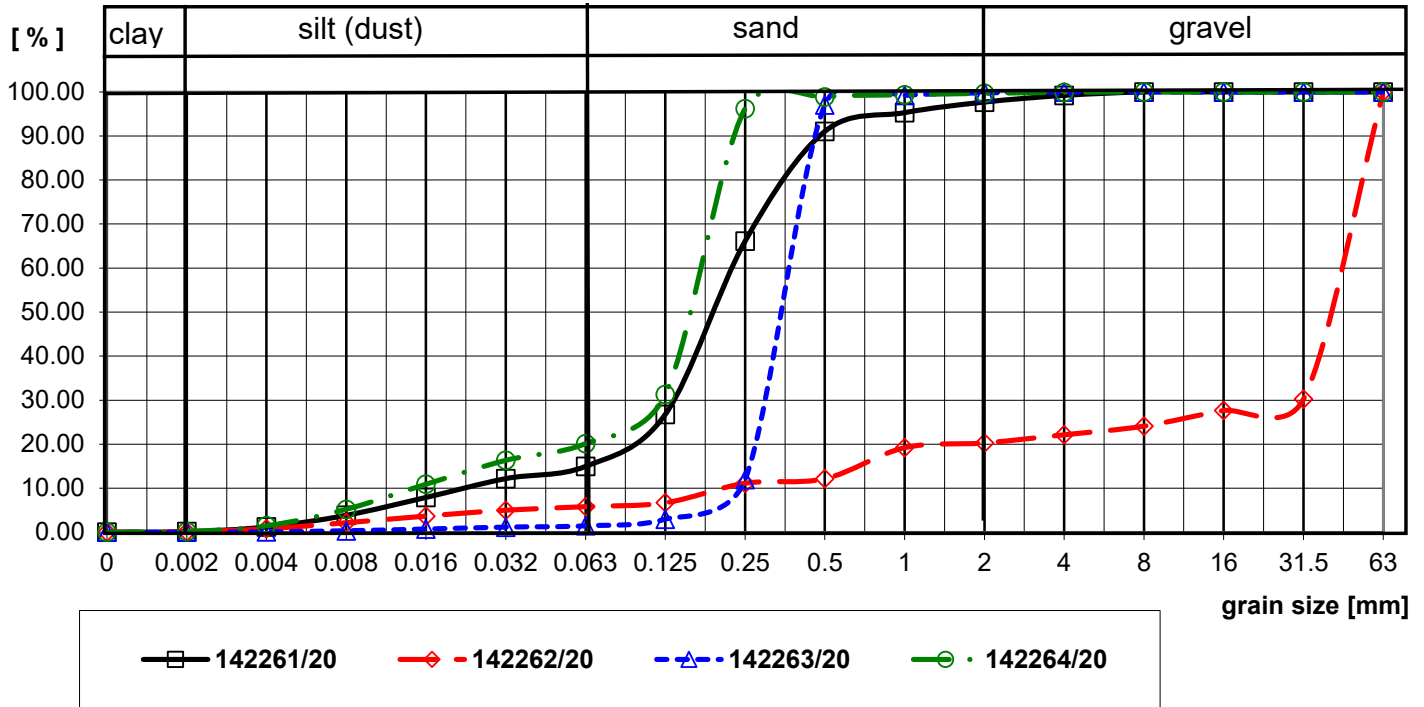
q –fraction percentage part, Q – fraction cumulative part.

Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm). Fractions > 63 mm, 31.5–63 mm, 16–31.5 mm, 8–16 mm, 4–8 mm, 2–4 mm, 1–2 mm, 0.5–1 mm, 0.25–0.50 mm, 0.125–0.25 mm and 0.063–0.125 mm were determined by wet sieving method, other fractions were determined from the fraction "<0.063 mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:



RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS



Kornkurver, Aflandshage



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR2060057

RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS

Sample label:	135175/20	135176/20	135177/20	135178/20	135179/20
Lab. ID:	001	002	003	004	005
Total weight of sample: [g]	65.56	60.87	58.20	53.53	58.91
q < 0.002 mm [%]	0.00	0.02	0.01	0.19	0.06
q 0.002–0.004 mm [%]	0.00	0.11	0.06	1.10	0.44
q 0.004–0.008 mm [%]	0.01	0.34	0.16	2.77	1.21
q 0.008–0.016 mm [%]	0.02	0.59	0.29	3.86	1.99
q 0.016–0.032 mm [%]	0.03	0.63	0.30	3.43	2.09
q 0.032–0.063 mm [%]	0.02	0.58	0.19	3.66	1.35
q < 0.063 mm [%]	0.08	2.27	1.01	15.00	7.14
q 0.063–0.125 mm [%]	0.37	3.43	2.10	12.85	5.76
q 0.125–0.250 mm [%]	9.08	39.38	25.84	45.32	38.88
q 0.250–0.500 mm [%]	49.67	54.38	69.17	26.69	47.70
q 0.500–1.000 mm [%]	38.20	0.43	0.60	0.06	0.31
q 1.000–2.000 mm [%]	1.59	0.03	0.10	0.07	0.14
q 2.000–4.000 mm [%]	0.23	0.08	0.07	0.00	0.07
q 4.000–8.000 mm [%]	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
q 8.000–16.000 mm [%]	0.00	0.00	1.10	0.00	0.00
q 16.00–31.50 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q 31.50–63.00 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q > 63.00 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q < 0,002 mm [%]	0.00	0.02	0.01	0.19	0.06
Q < 0.004 mm [%]	0.00	0.13	0.07	1.29	0.50
Q < 0.008 mm [%]	0.01	0.47	0.23	4.06	1.71
Q < 0.016 mm [%]	0.03	1.06	0.52	7.92	3.70
Q < 0.032 mm [%]	0.06	1.69	0.82	11.35	5.80
Q < 0.063 mm [%]	0.08	2.27	1.01	15.00	7.14
Q < 0.125 mm [%]	0.45	5.70	3.11	27.86	12.91
Q < 0.250 mm [%]	9.53	45.08	28.95	73.17	51.79
Q < 0.500 mm [%]	59.20	99.46	98.13	99.87	99.49
Q < 1.000 mm [%]	97.39	99.89	98.73	99.93	99.80
Q < 2.000 mm [%]	98.98	99.92	98.83	100.00	99.93
Q < 4.000 mm [%]	99.21	100.00	98.90	100.00	100.00
Q < 8.000 mm [%]	100.00	100.00	98.90	100.00	100.00
Q < 16.00 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Q < 31.50 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Q < 63.000 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

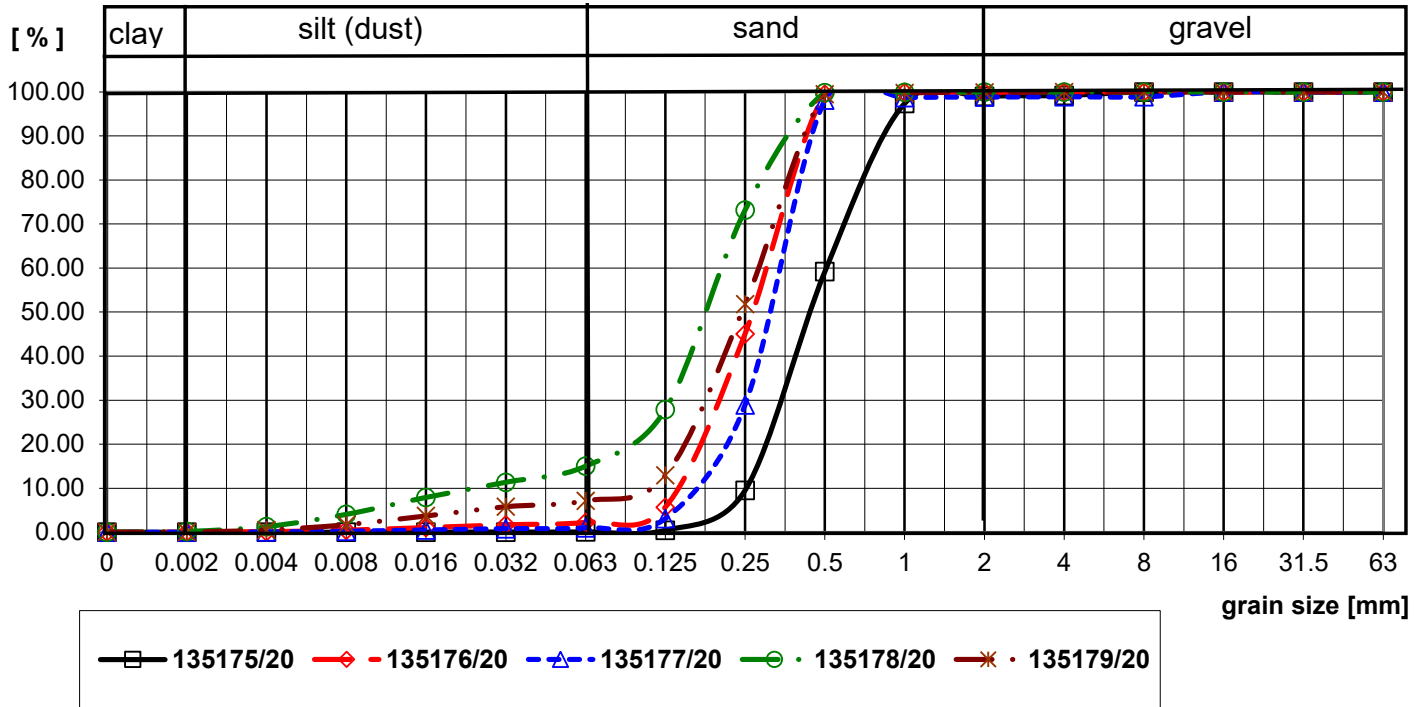
q –fraction percentage part, Q – fraction cumulative part.

Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm). Fractions > 63 mm, 31.5–63 mm, 16–31.5 mm, 8–16 mm, 4–8 mm, 2–4 mm, 1–2 mm, 0.5–1 mm, 0.25–0.50 mm, 0.125–0.25 mm and 0.063–0.125 mm were determined by wet sieving method, other fractions were determined from the fraction "<0.063 mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:



RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS





Attachment no. 2 to the certificate of analysis for work order PR2060057

RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS

Sample label:	135180/20	135181/20	135182/20	135183/20	135184/20
Lab. ID:	006	007	008	009	010
Total weight of sample: [g]	51.59	47.45	60.15	59.86	40.60
q < 0.002 mm [%]	0.02	0.02	0.04	0.00	0.01
q 0.002–0.004 mm [%]	0.09	0.12	0.22	0.03	0.04
q 0.004–0.008 mm [%]	0.19	0.31	0.53	0.07	0.09
q 0.008–0.016 mm [%]	0.26	0.50	0.85	0.08	0.13
q 0.016–0.032 mm [%]	0.23	0.51	0.88	0.08	0.12
q 0.032–0.063 mm [%]	0.12	0.32	0.62	0.05	0.07
q < 0.063 mm [%]	0.92	1.78	3.13	0.31	0.46
q 0.063–0.125 mm [%]	1.09	3.29	4.93	1.32	1.31
q 0.125–0.250 mm [%]	7.49	15.81	18.75	8.67	12.91
q 0.250–0.500 mm [%]	55.03	71.05	70.51	70.85	66.48
q 0.500–1.000 mm [%]	30.69	7.74	2.41	18.11	18.65
q 1.000–2.000 mm [%]	4.13	0.34	0.05	0.48	0.20
q 2.000–4.000 mm [%]	0.12	0.00	0.03	0.02	0.00
q 4.000–8.000 mm [%]	0.54	0.00	0.18	0.23	0.00
q 8.000–16.000 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q 16.00–31.50 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q 31.50–63.00 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q > 63.00 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q < 0,002 mm [%]	0.02	0.02	0.04	0.00	0.01
Q < 0.004 mm [%]	0.11	0.14	0.25	0.04	0.05
Q < 0.008 mm [%]	0.30	0.45	0.79	0.10	0.15
Q < 0.016 mm [%]	0.56	0.95	1.63	0.19	0.28
Q < 0.032 mm [%]	0.80	1.46	2.51	0.26	0.40
Q < 0.063 mm [%]	0.92	1.78	3.13	0.31	0.46
Q < 0.125 mm [%]	2.01	5.07	8.06	1.63	1.77
Q < 0.250 mm [%]	9.49	20.88	26.81	10.30	14.68
Q < 0.500 mm [%]	64.53	91.93	97.31	81.16	81.16
Q < 1.000 mm [%]	95.21	99.66	99.72	99.26	99.80
Q < 2.000 mm [%]	99.34	100.00	99.77	99.75	100.00
Q < 4.000 mm [%]	99.46	100.00	99.80	99.77	100.00
Q < 8.000 mm [%]	100.00	100.00	99.99	100.00	100.00
Q < 16.00 mm [%]	100.00	100.00	99.99	100.00	100.00
Q < 31.50 mm [%]	100.00	100.00	99.99	100.00	100.00
Q < 63.000 mm [%]	100.00	100.00	99.99	100.00	100.00

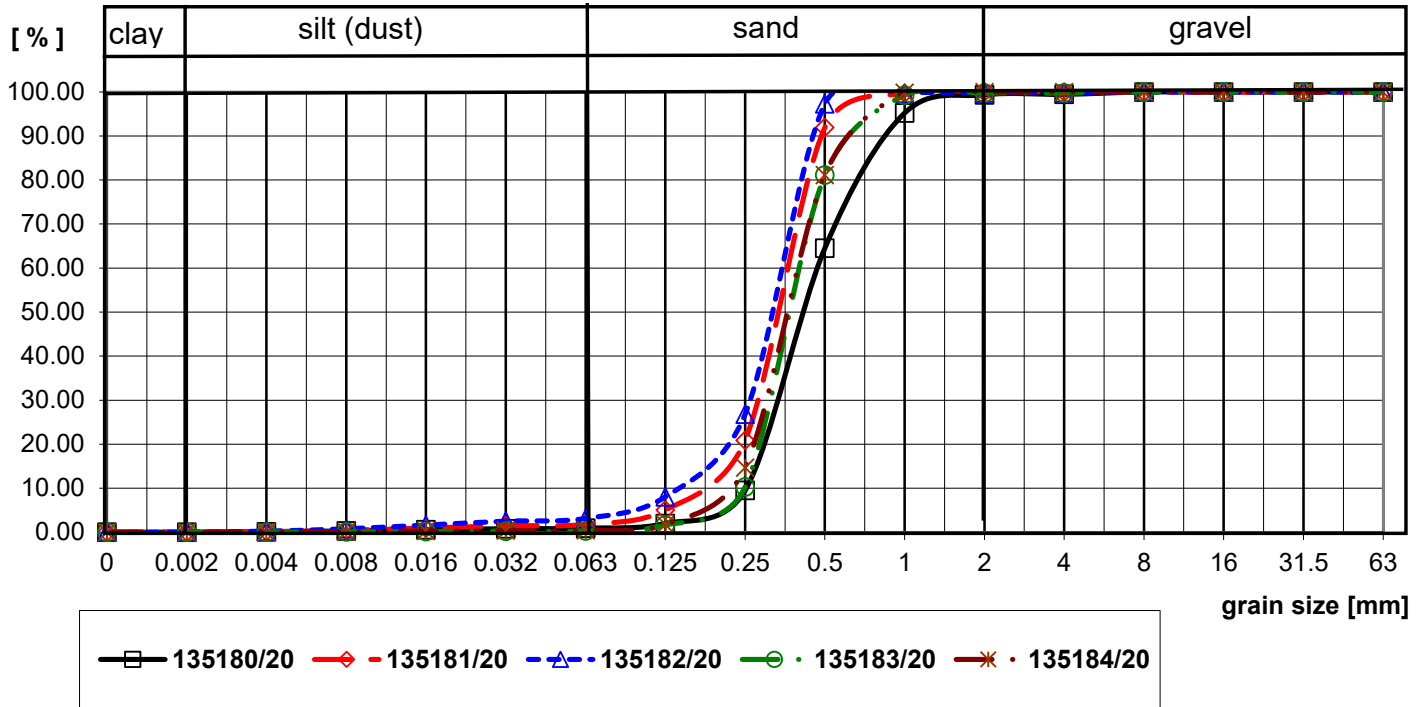
q –fraction percentage part, Q – fraction cumulative part.

Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm). Fractions > 63 mm, 31.5–63 mm, 16–31.5 mm, 8–16 mm, 4–8 mm, 2–4 mm, 1–2 mm, 0.5–1 mm, 0.25–0.50 mm, 0.125–0.25 mm and 0.063–0.125 mm were determined by wet sieving method, other fractions were determined from the fraction "<0.063 mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:



RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS





Attachment no. 3 to the certificate of analysis for work order PR2060057

RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS

Sample label:	135185/20			
Lab. ID:	011			
Total weight of sample:	[g]	50.29		
q	< 0.002	mm	[%]	0.00
q	0.002–0.004	mm	[%]	0.01
q	0.004–0.008	mm	[%]	0.02
q	0.008–0.016	mm	[%]	0.05
q	0.016–0.032	mm	[%]	0.10
q	0.032–0.063	mm	[%]	0.08
q	< 0.063	mm	[%]	0.26
q	0.063–0.125	mm	[%]	0.10
q	0.125–0.250	mm	[%]	12.39
q	0.250–0.500	mm	[%]	83.55
q	0.500–1.000	mm	[%]	3.26
q	1.000–2.000	mm	[%]	0.30
q	2.000–4.000	mm	[%]	0.14
q	4.000–8.000	mm	[%]	0.00
q	8.000–16.000	mm	[%]	0.00
q	16.00–31.50	mm	[%]	0.00
q	31.50–63.00	mm	[%]	0.00
q	> 63.00	mm	[%]	0.00
Q	< 0,002	mm	[%]	0.00
Q	< 0.004	mm	[%]	0.01
Q	< 0.008	mm	[%]	0.03
Q	< 0.016	mm	[%]	0.08
Q	< 0.032	mm	[%]	0.18
Q	< 0.063	mm	[%]	0.26
Q	< 0.125	mm	[%]	0.36
Q	< 0.250	mm	[%]	12.75
Q	< 0.500	mm	[%]	96.30
Q	< 1.000	mm	[%]	99.56
Q	< 2.000	mm	[%]	99.86
Q	< 4.000	mm	[%]	100.00
Q	< 8.000	mm	[%]	100.00
Q	< 16.00	mm	[%]	100.00
Q	< 31.50	mm	[%]	100.00
Q	< 63.000	mm	[%]	100.00

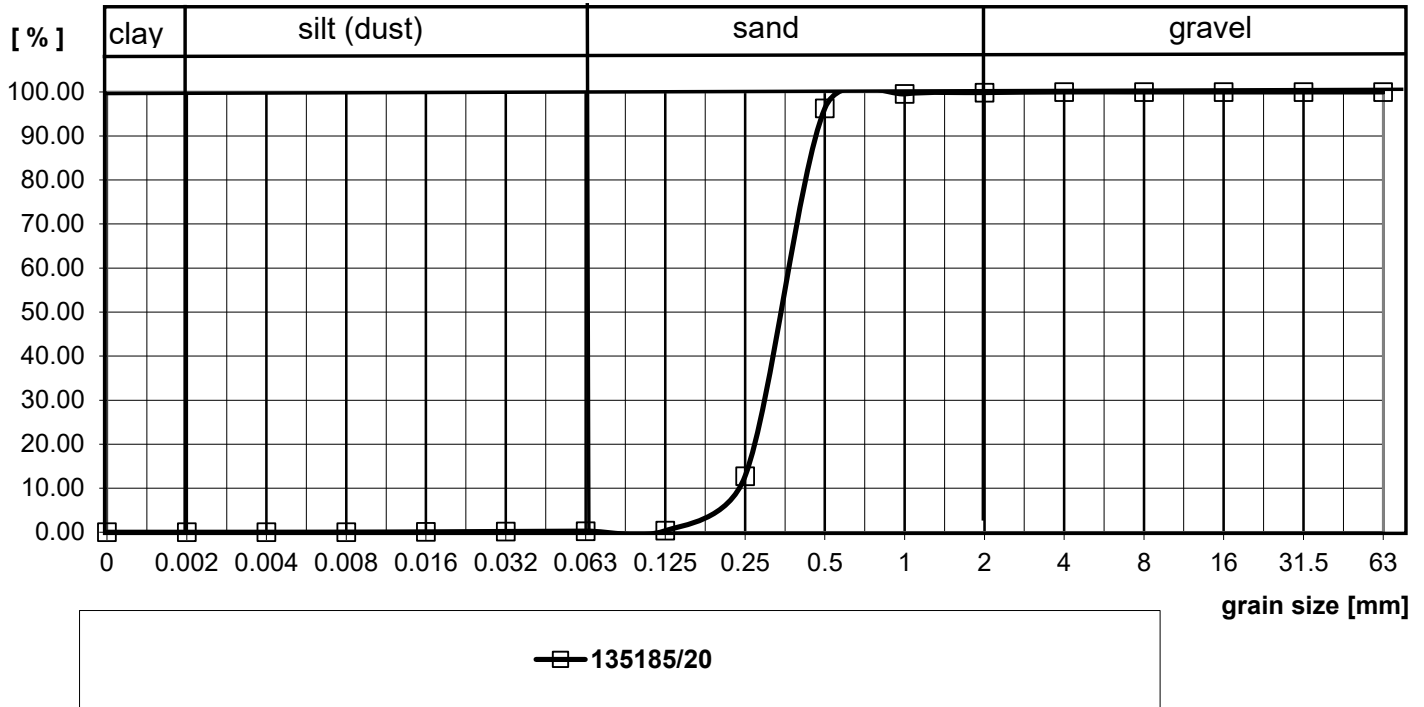
q –fraction percentage part, Q – fraction cumulative part.

Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm). Fractions > 63 mm, 31.5–63 mm, 16–31.5 mm, 8–16 mm, 4–8 mm, 2–4 mm, 1–2 mm, 0.5–1 mm, 0.25–0.50 mm, 0.125–0.25 mm and 0.063–0.125 mm were determined by wet sieving method, other fractions were determined from the fraction "<0.063 mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:

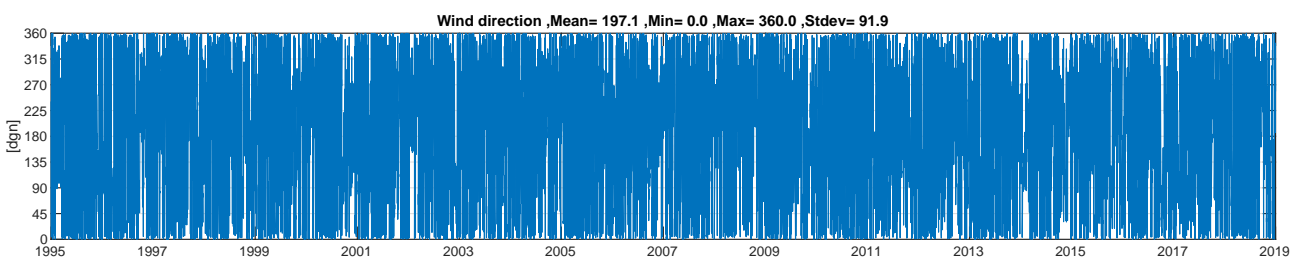
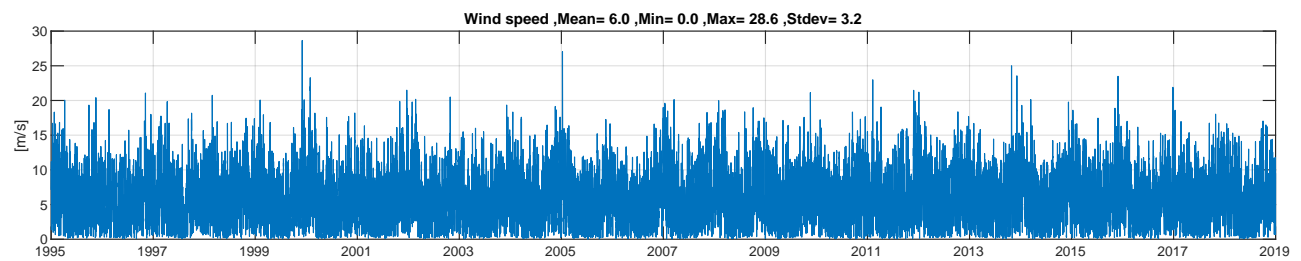
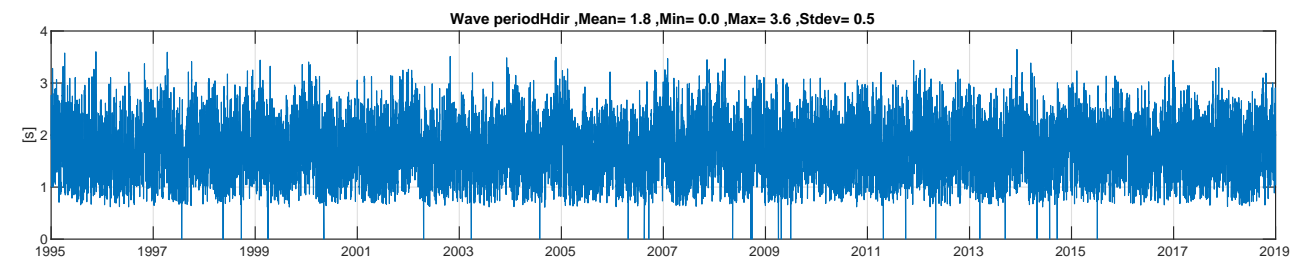
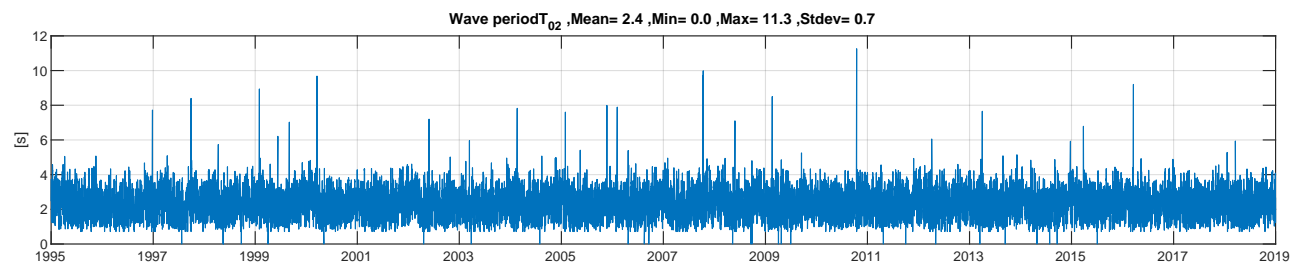
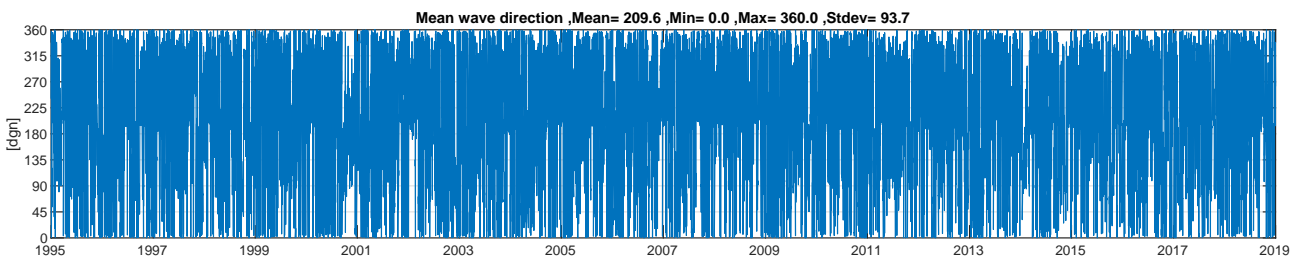
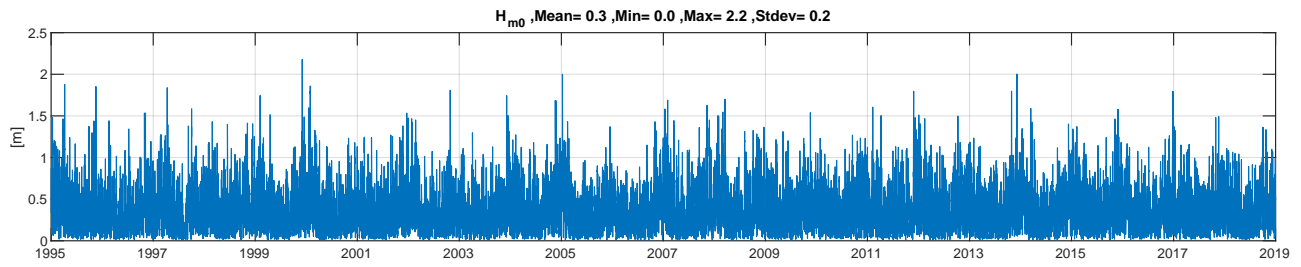


RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS

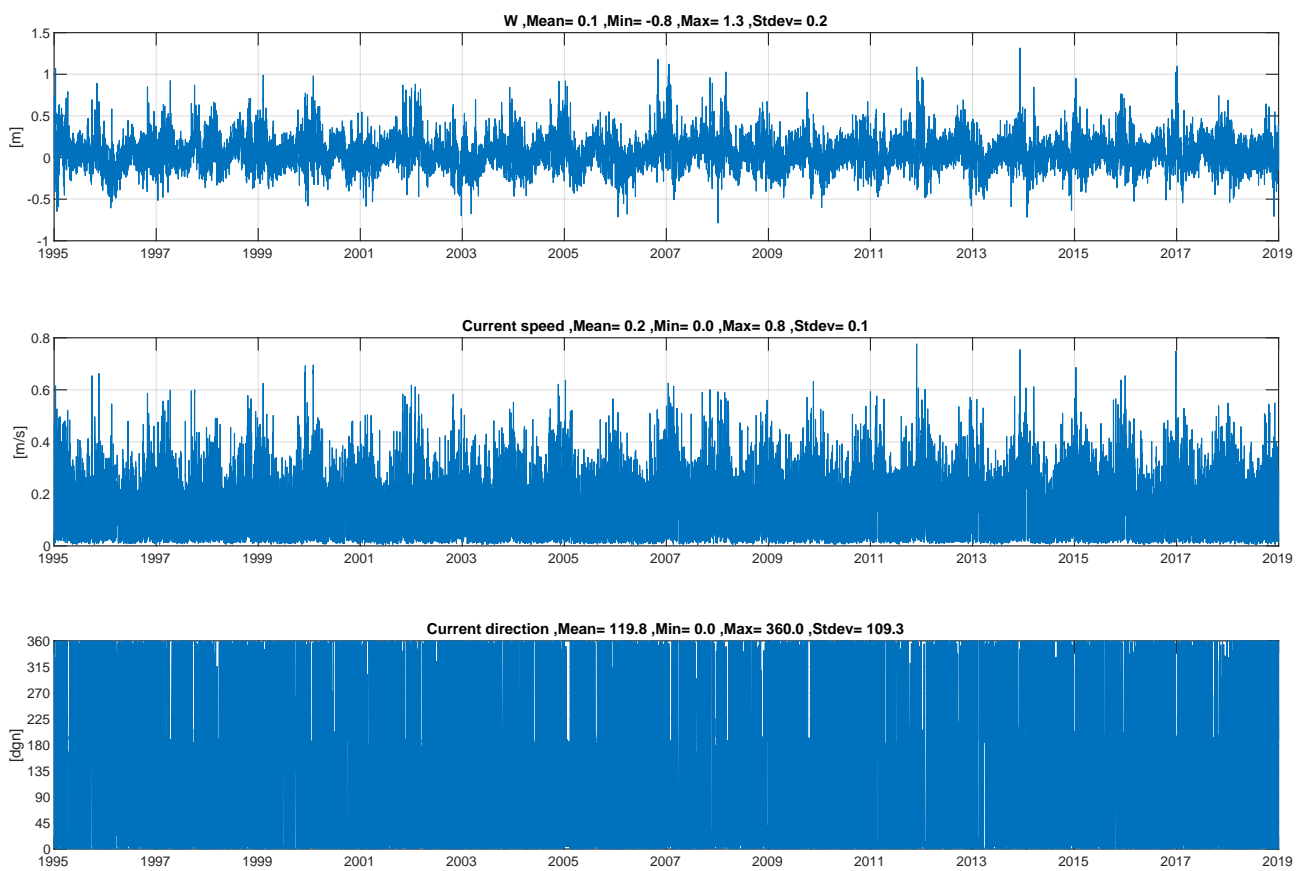


Bilag 2
Bølger ved Nordreflint 1995-2019

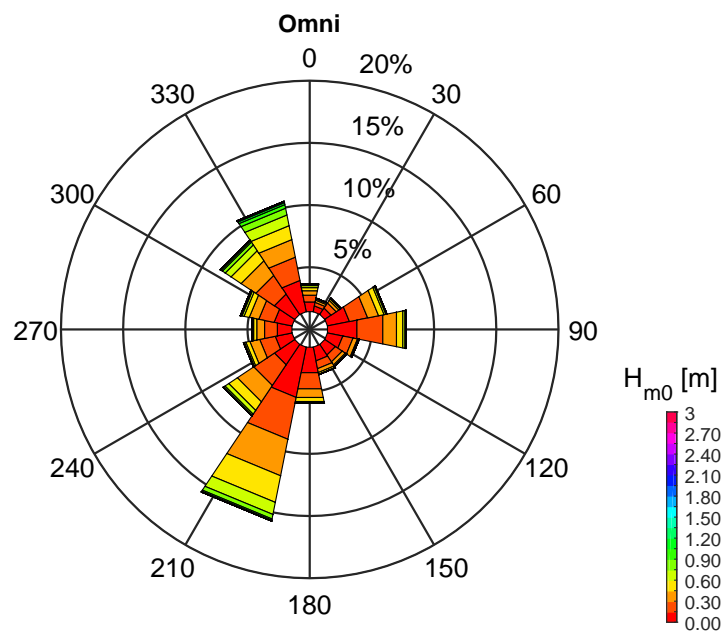
1 Time Series



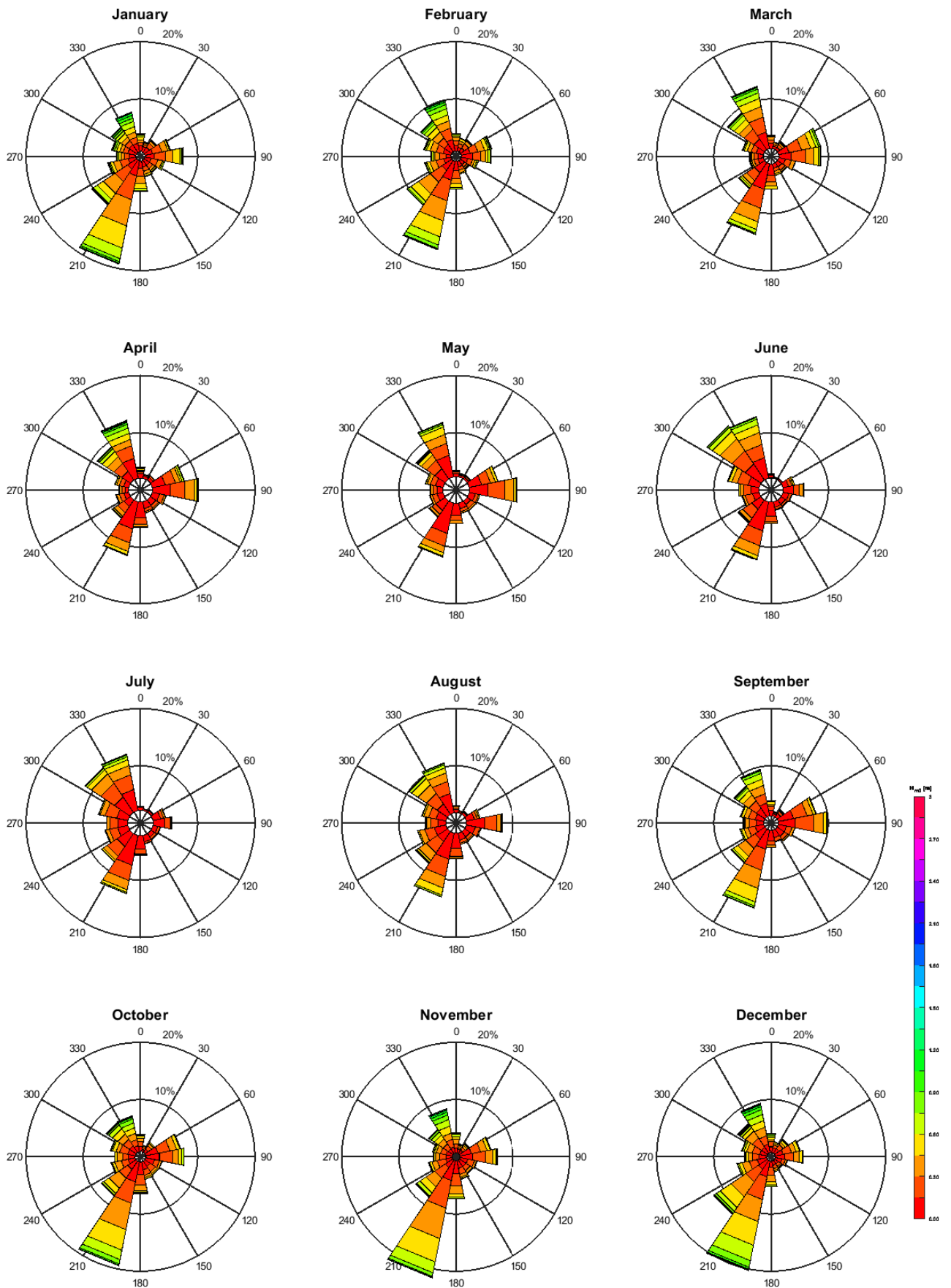
2 Time Series



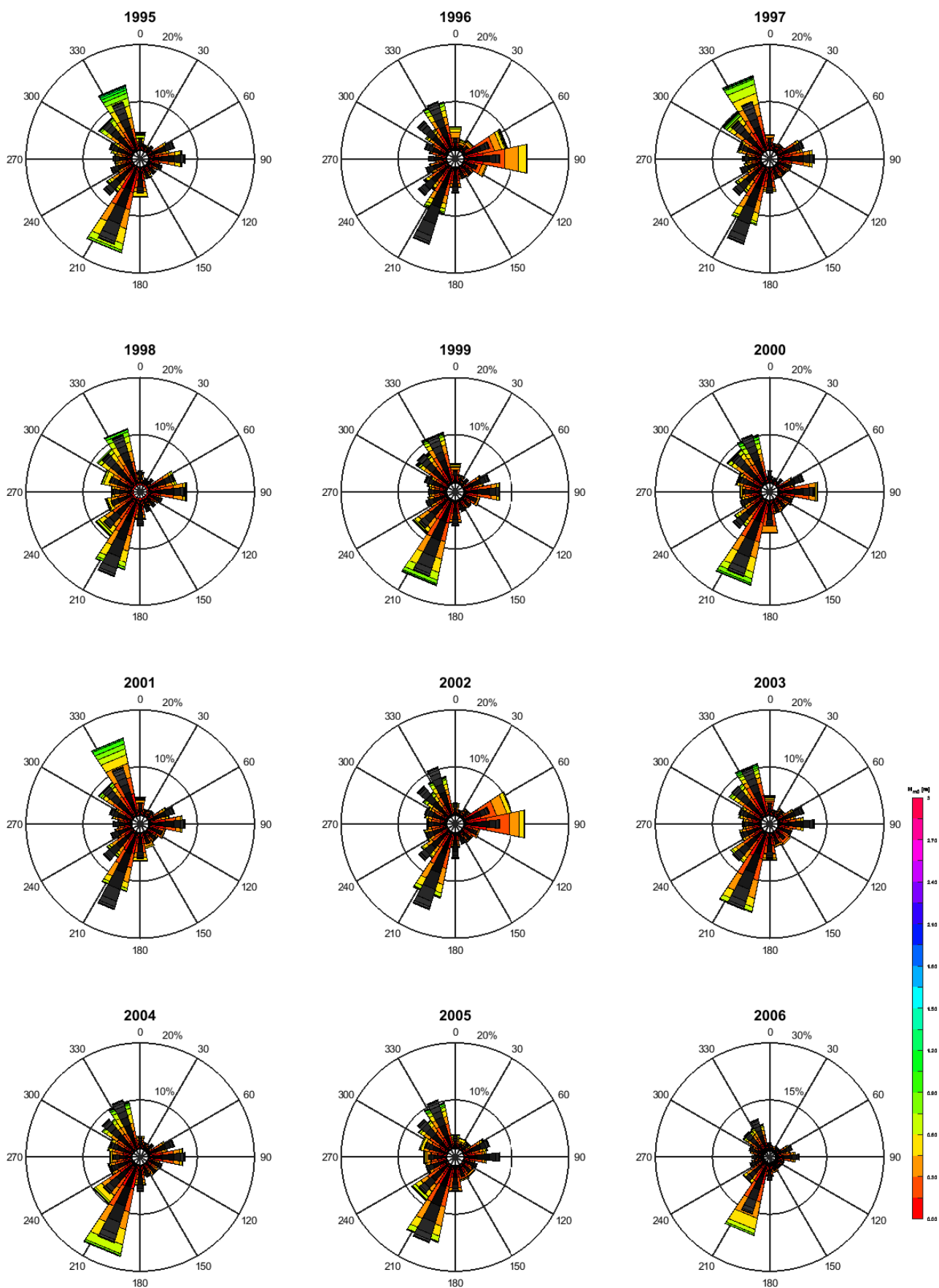
3 Wave Rose, Omni



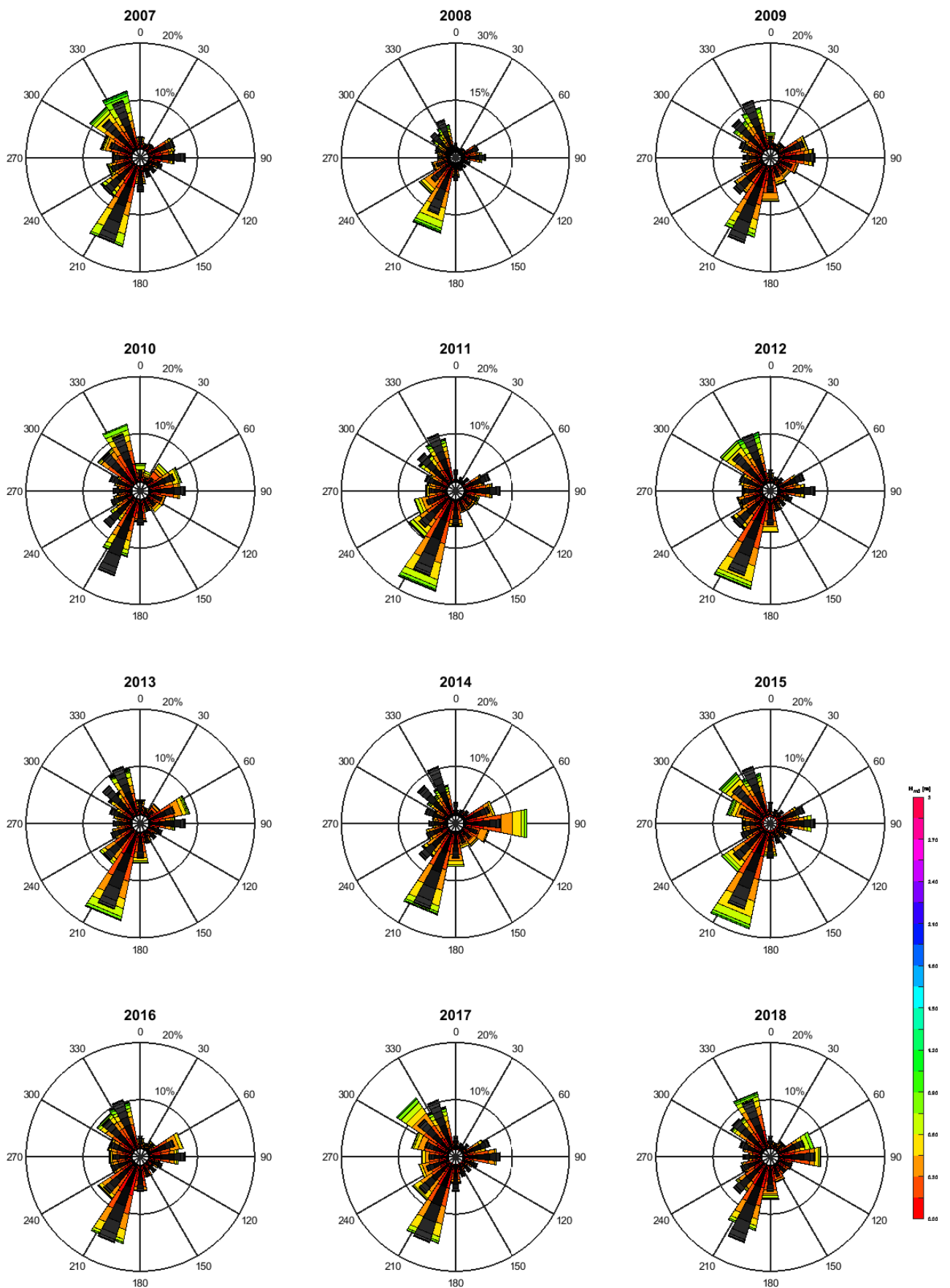
4 Wave Rose, Monthly



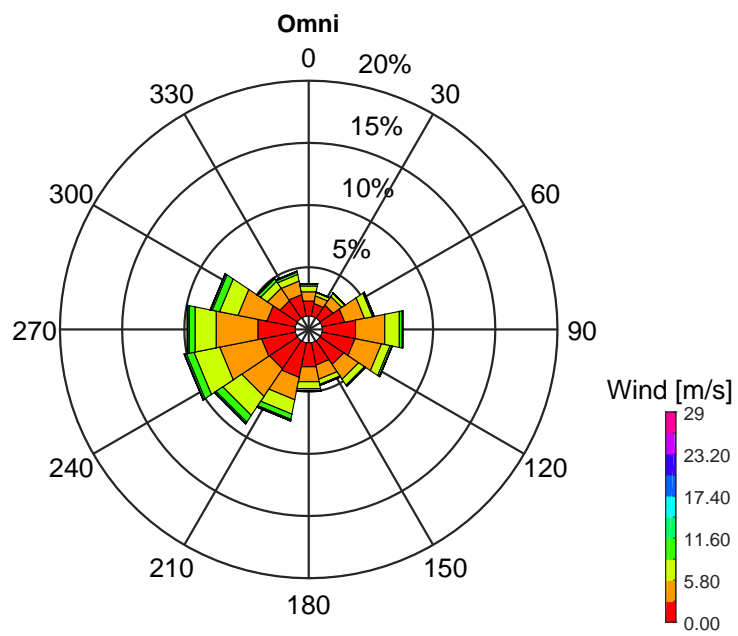
5 H_{m0} Year Rose - All year



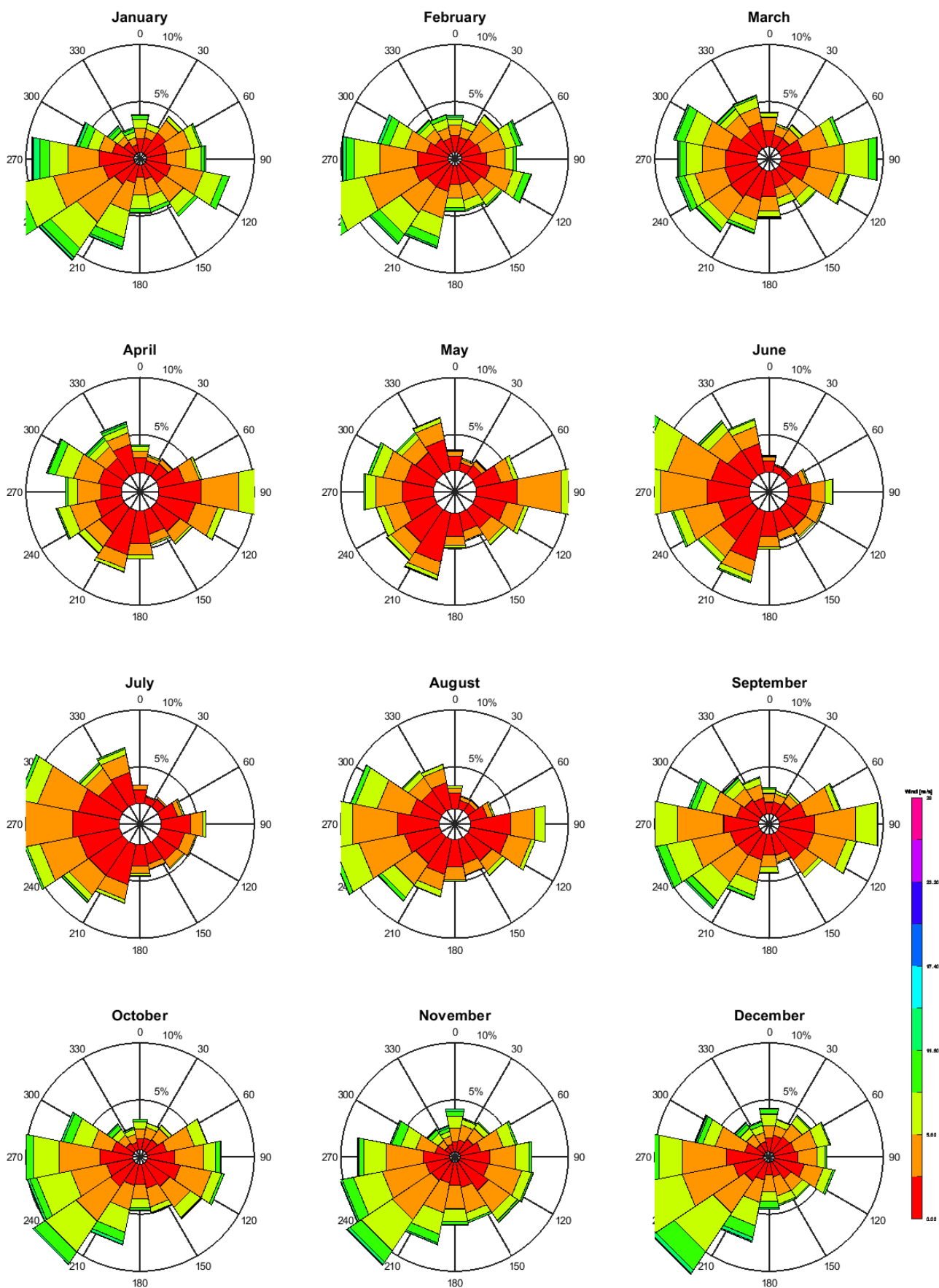
6 H_{m0} rose per year



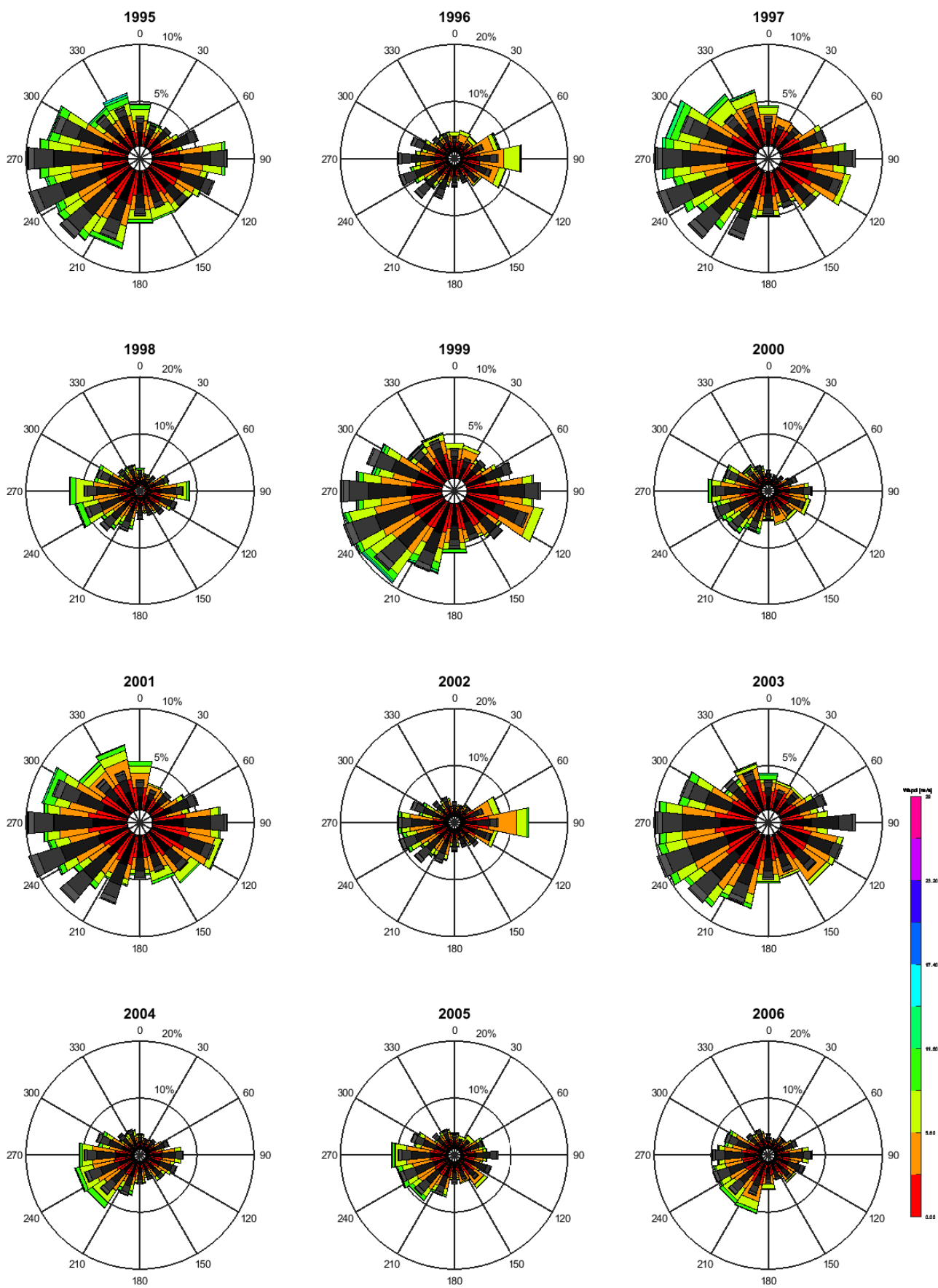
7 Wind Rose, Omni



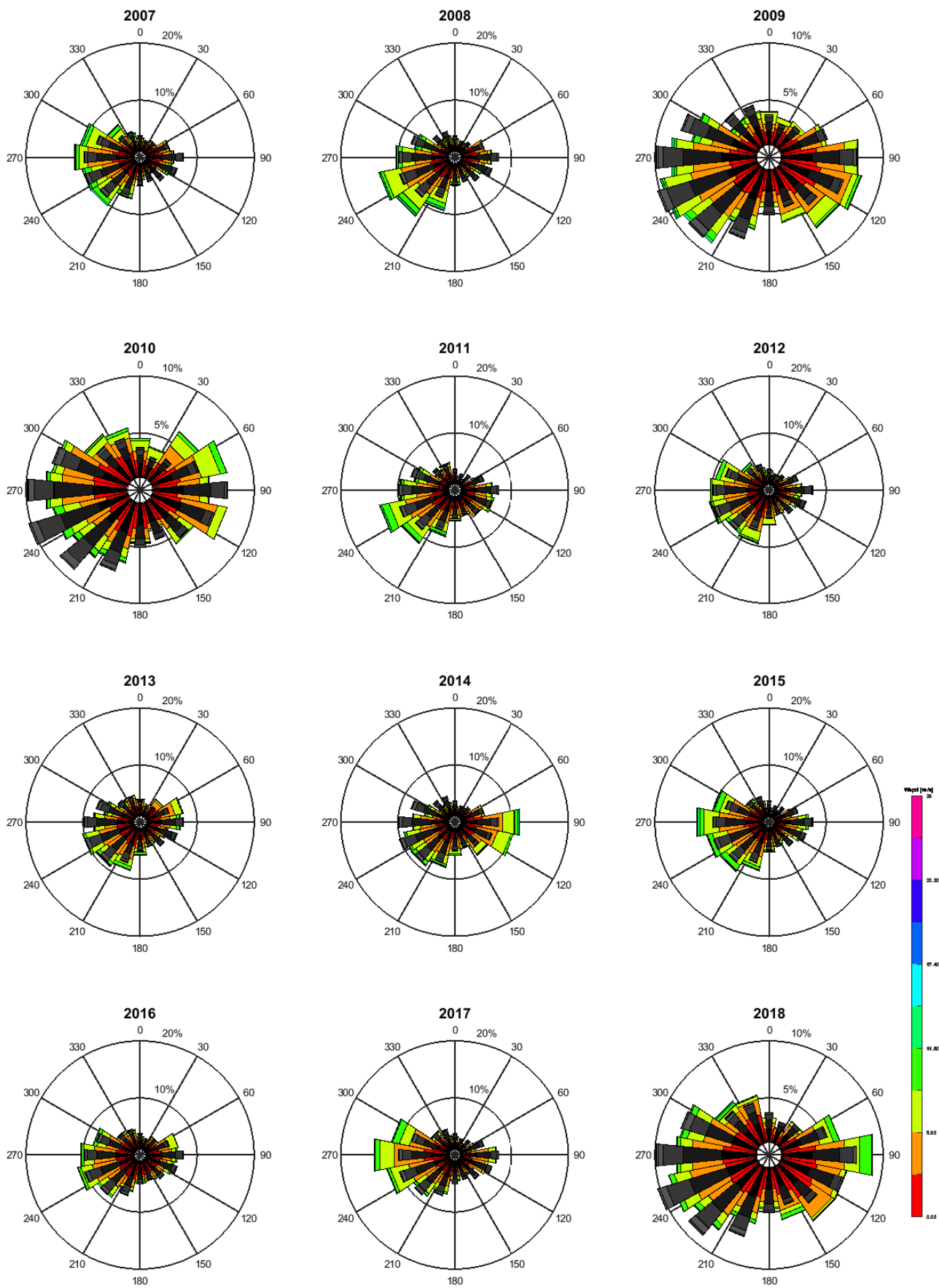
8 Wind Rose per Month



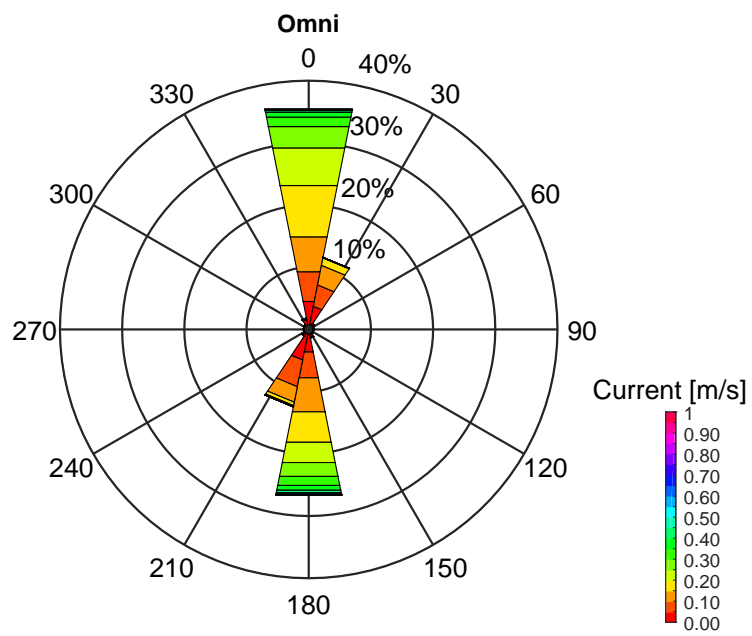
9 Wspd Year Rose - All year



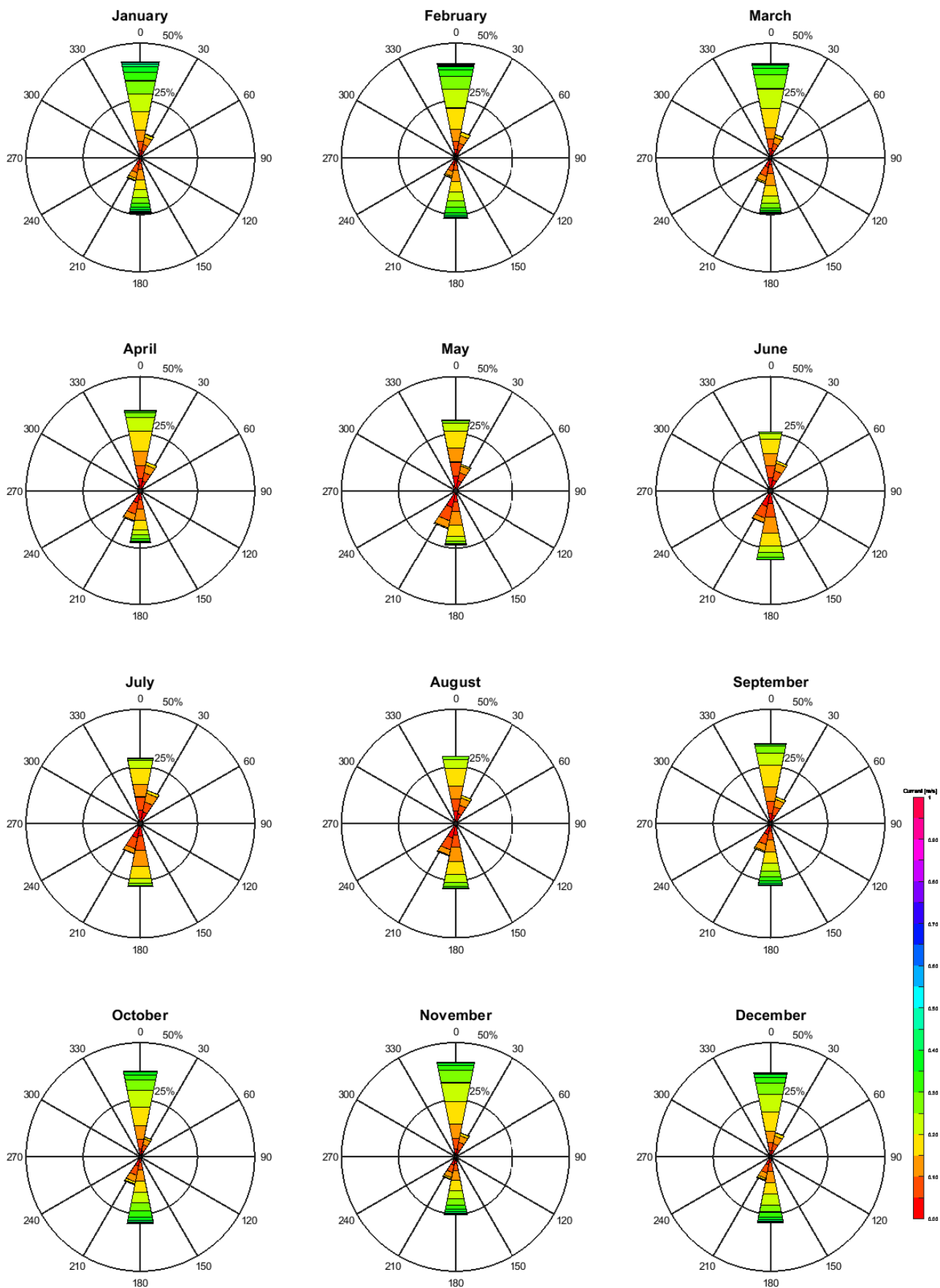
10 Wspd rose per year



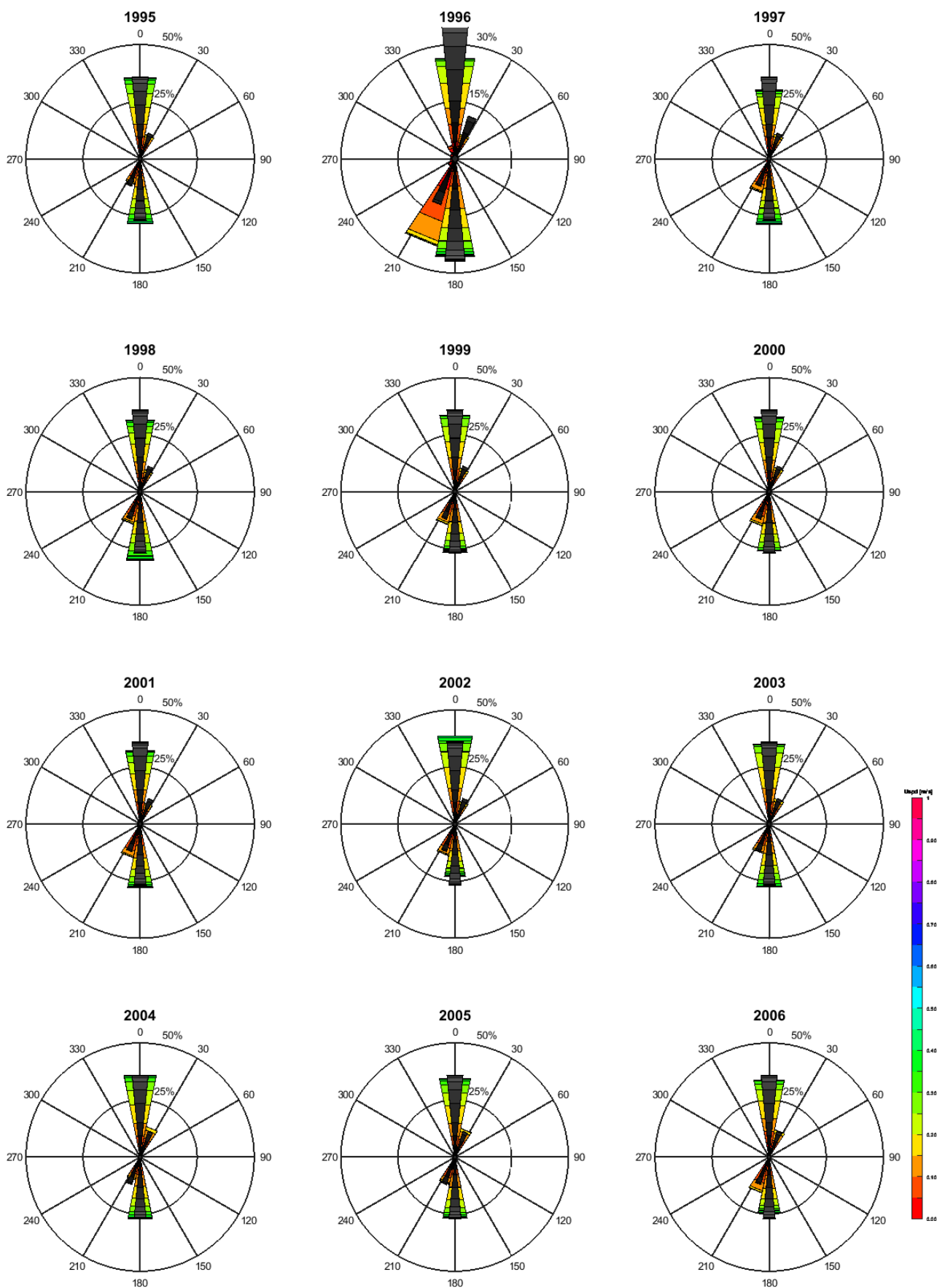
11 Current Rose, Omni



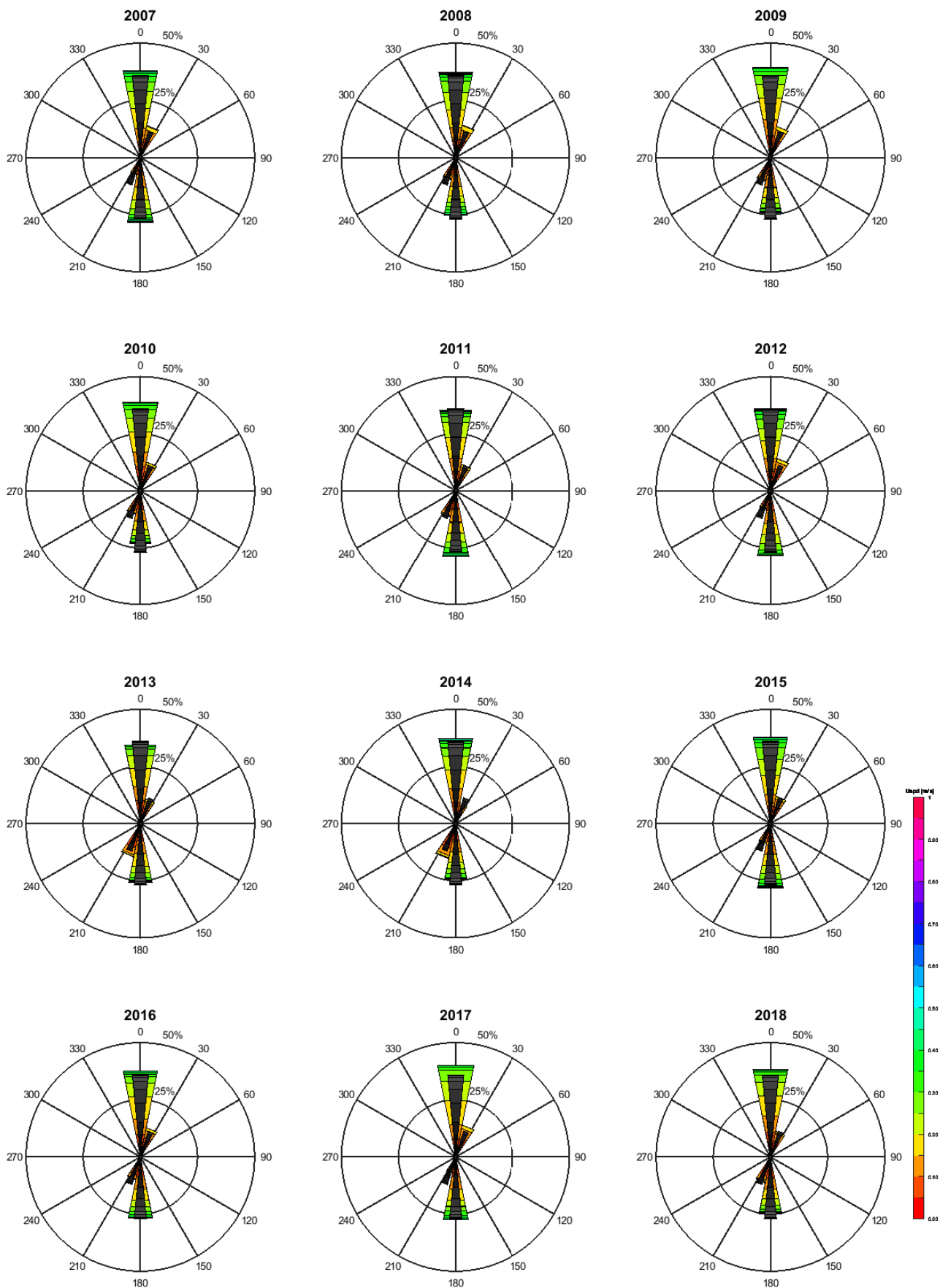
12 Current Rose per month



13 Current Year Rose - All year

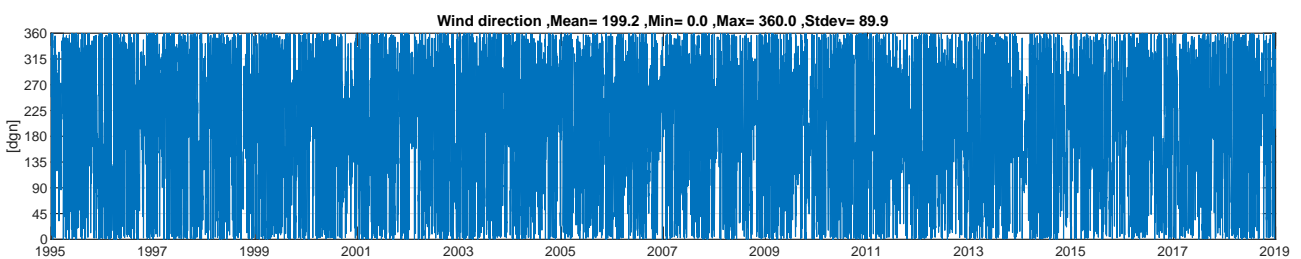
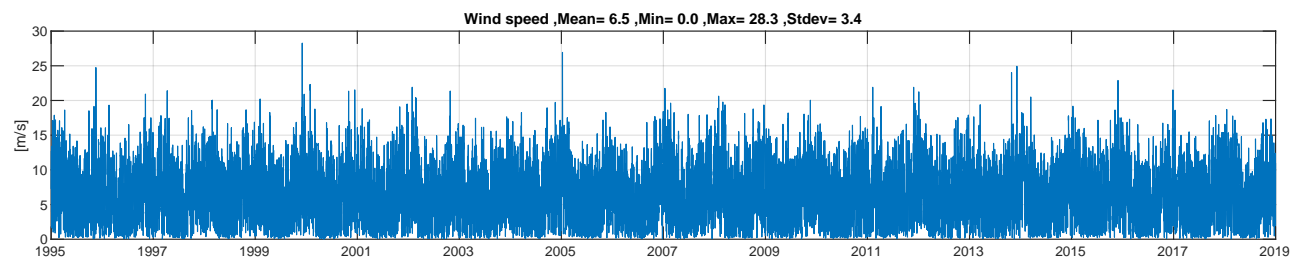
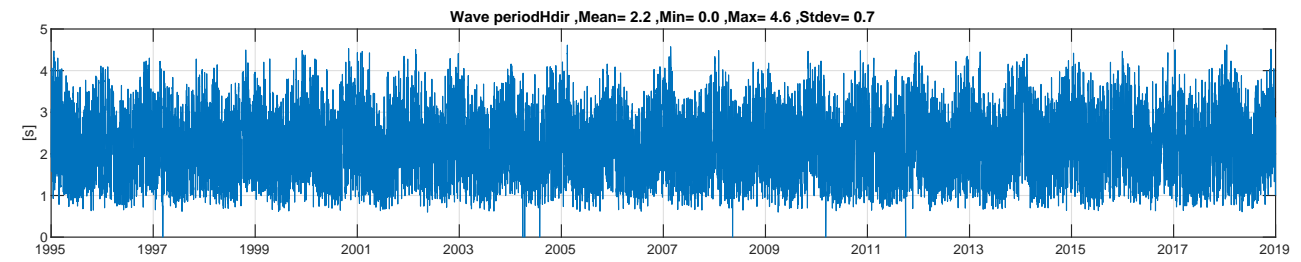
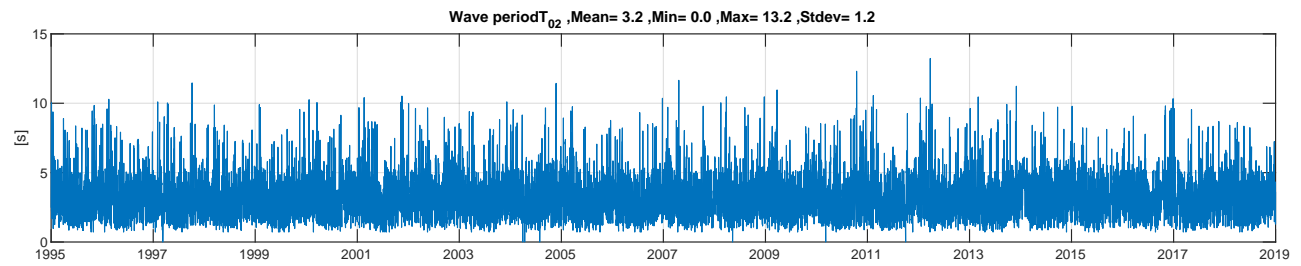
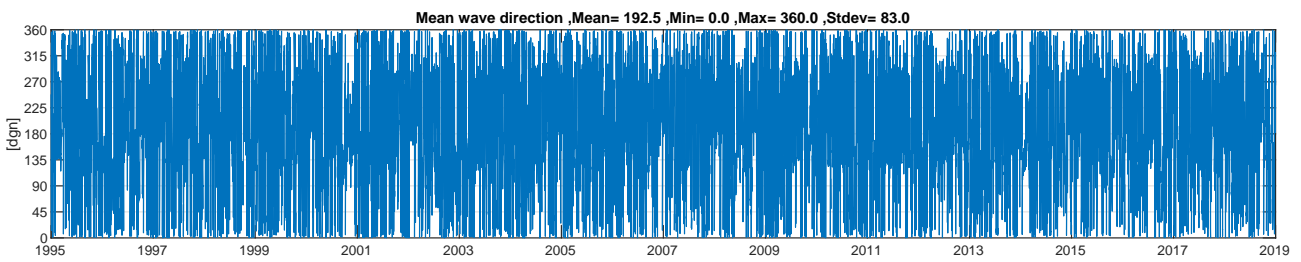
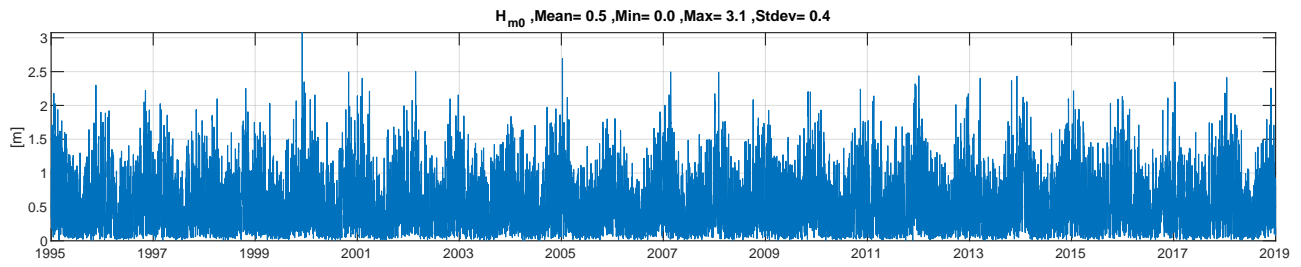


14 Current rose per year

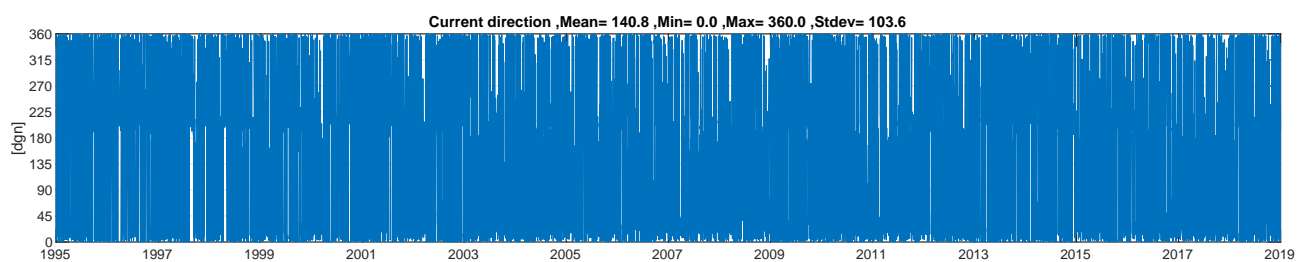
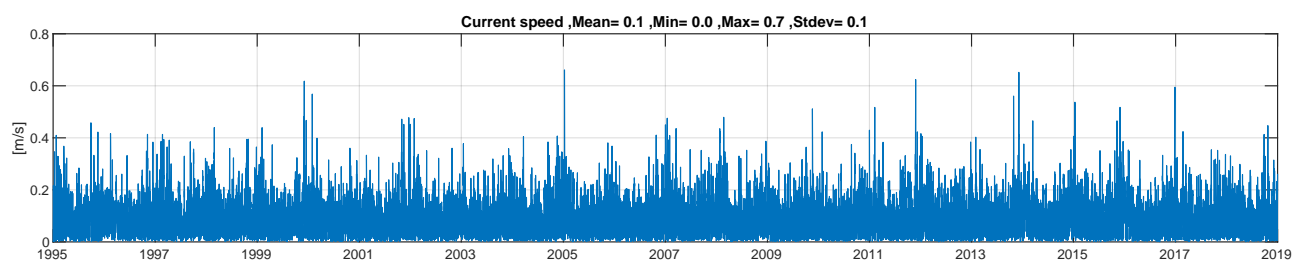
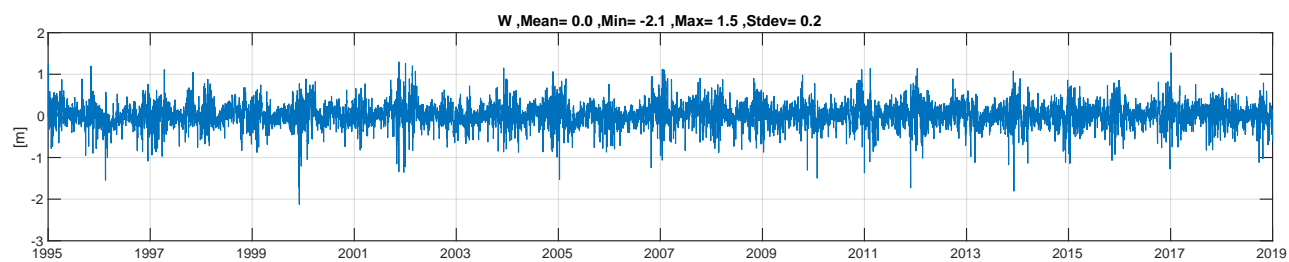


Bilag 3
Bølger ved Aflandshage 1995-2019

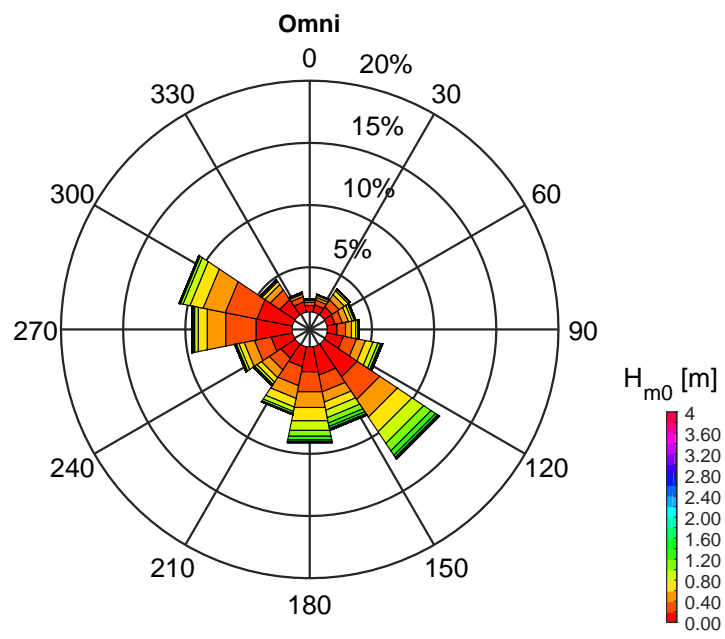
1 Time Series



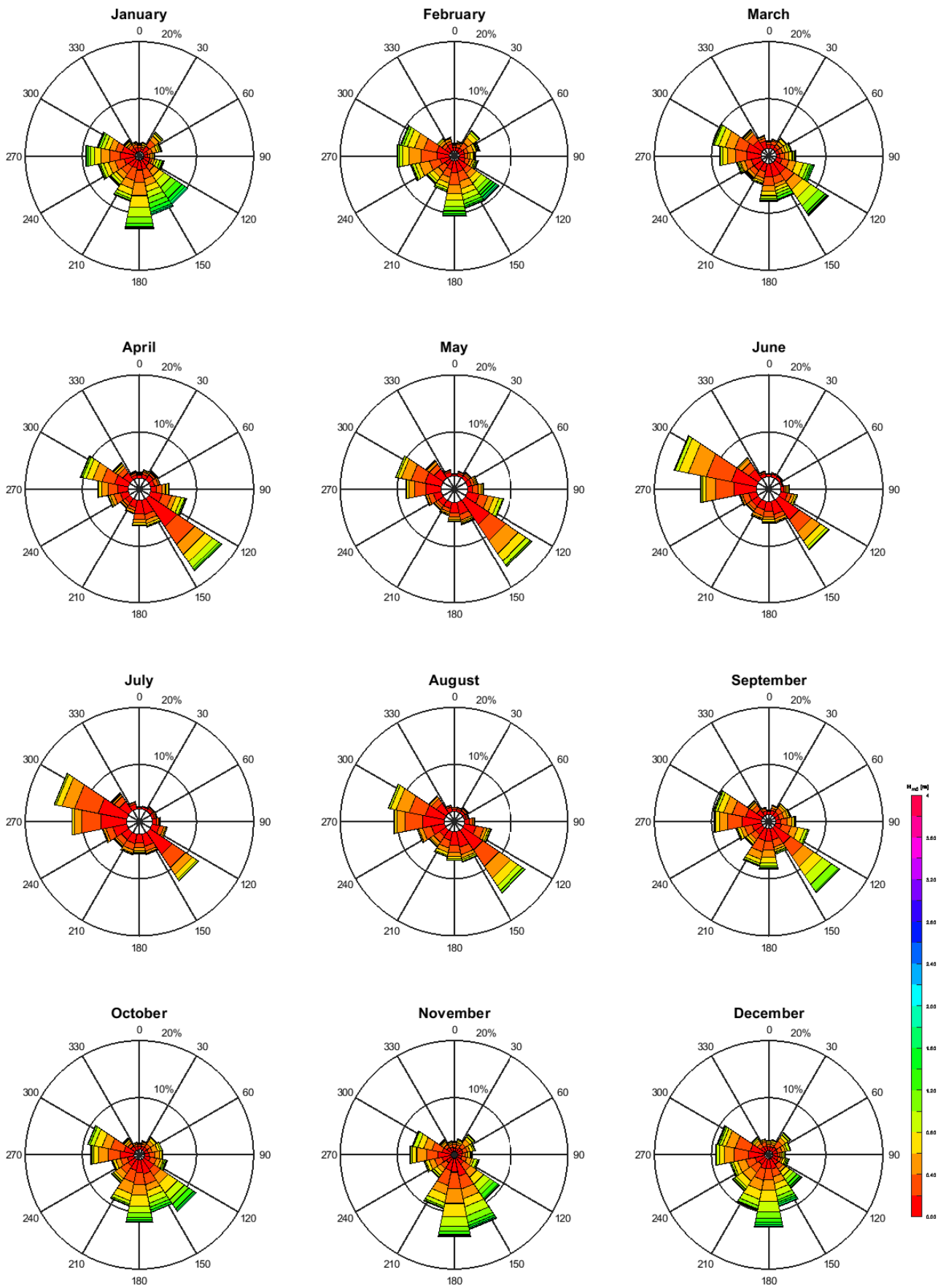
2 Time Series



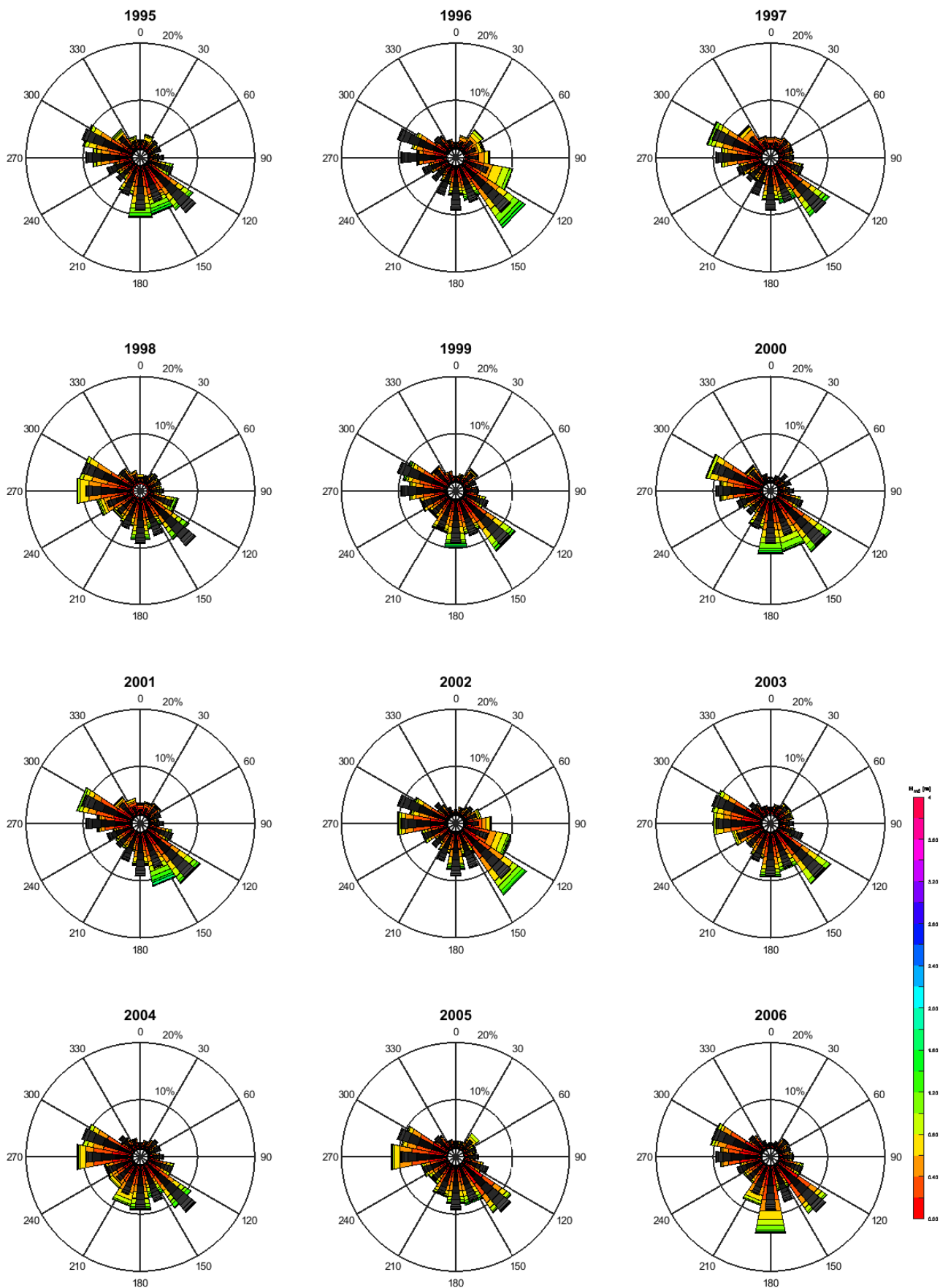
3 Wave Rose, Omni



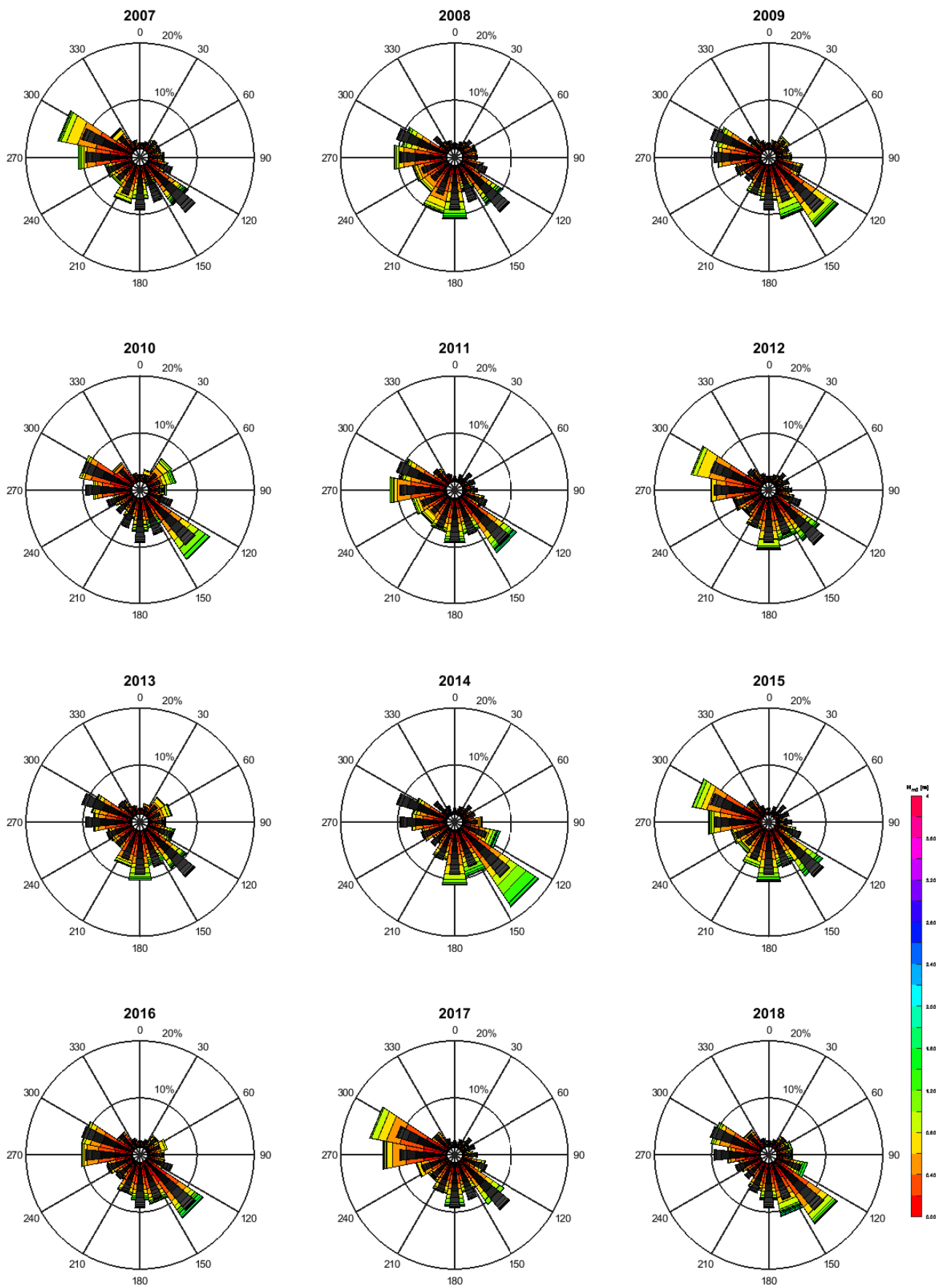
4 Wave Rose, Monthly



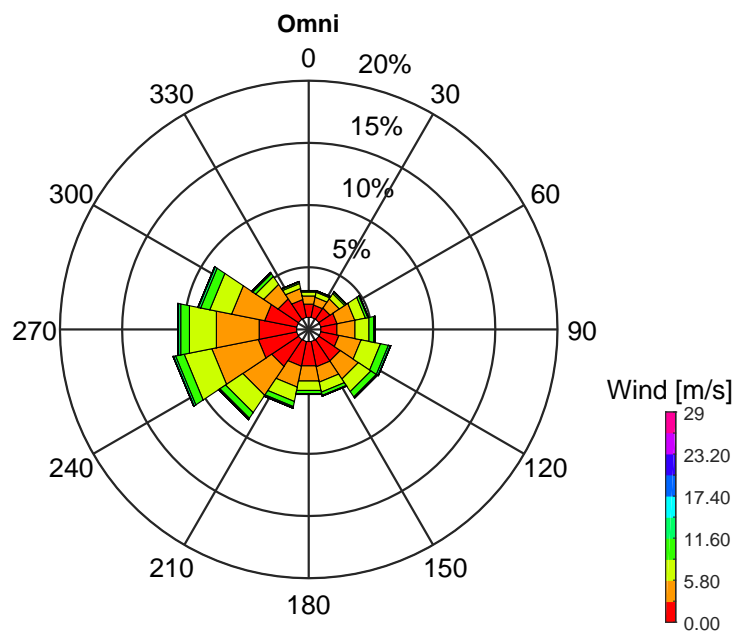
5 H_{m0} Year Rose - All year



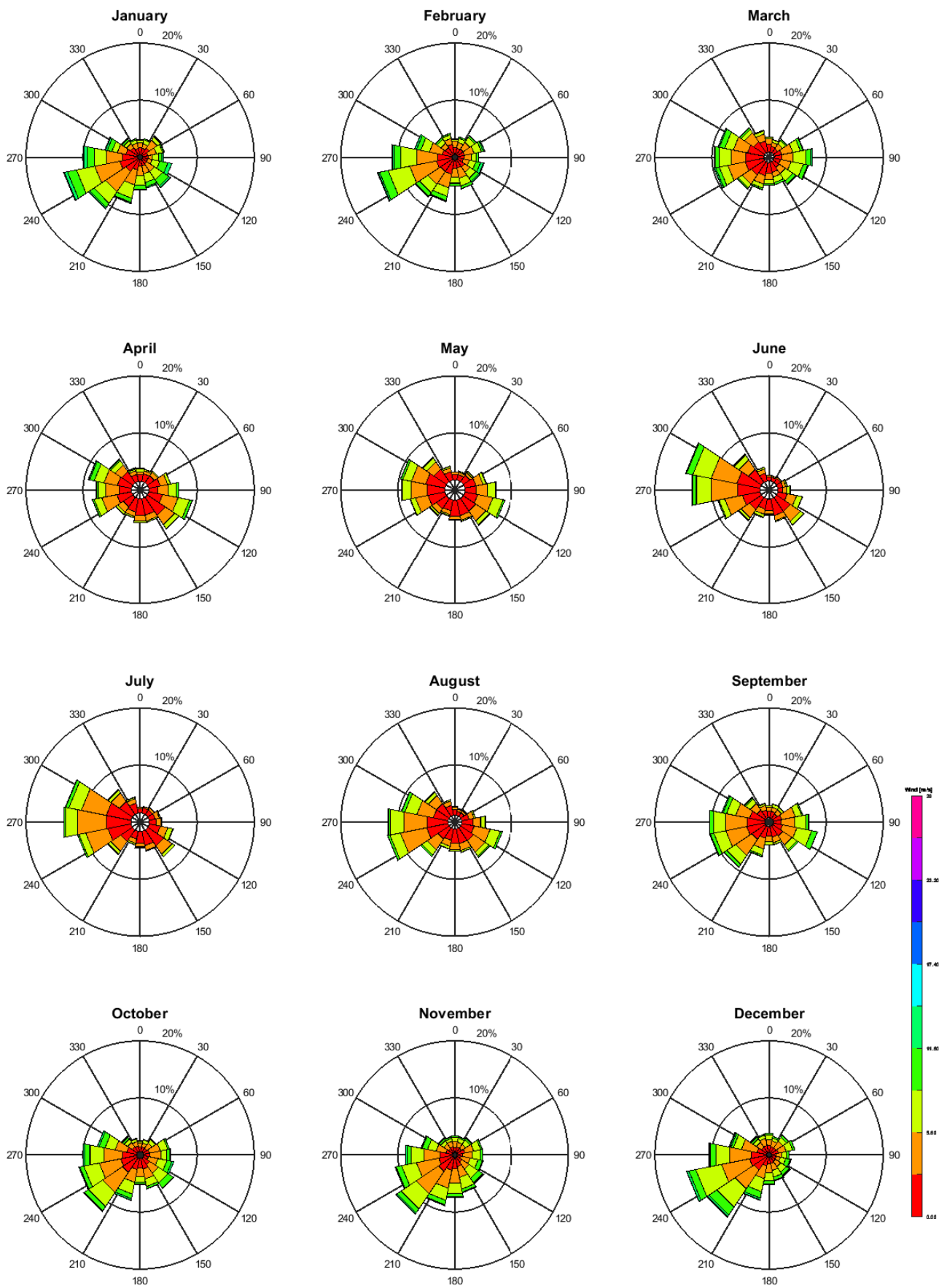
6 H_{m0} rose per year



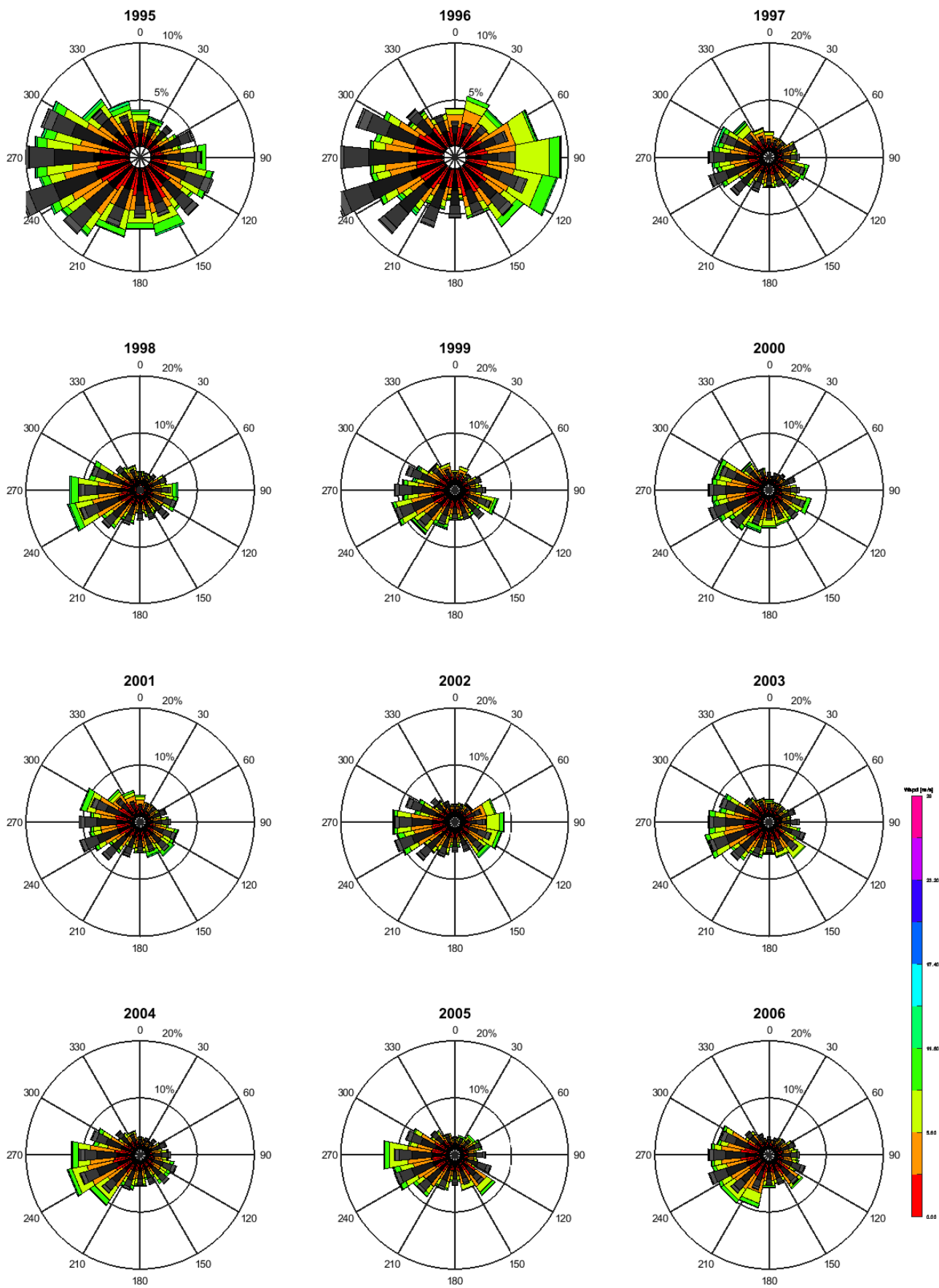
7 Wind Rose, Omni



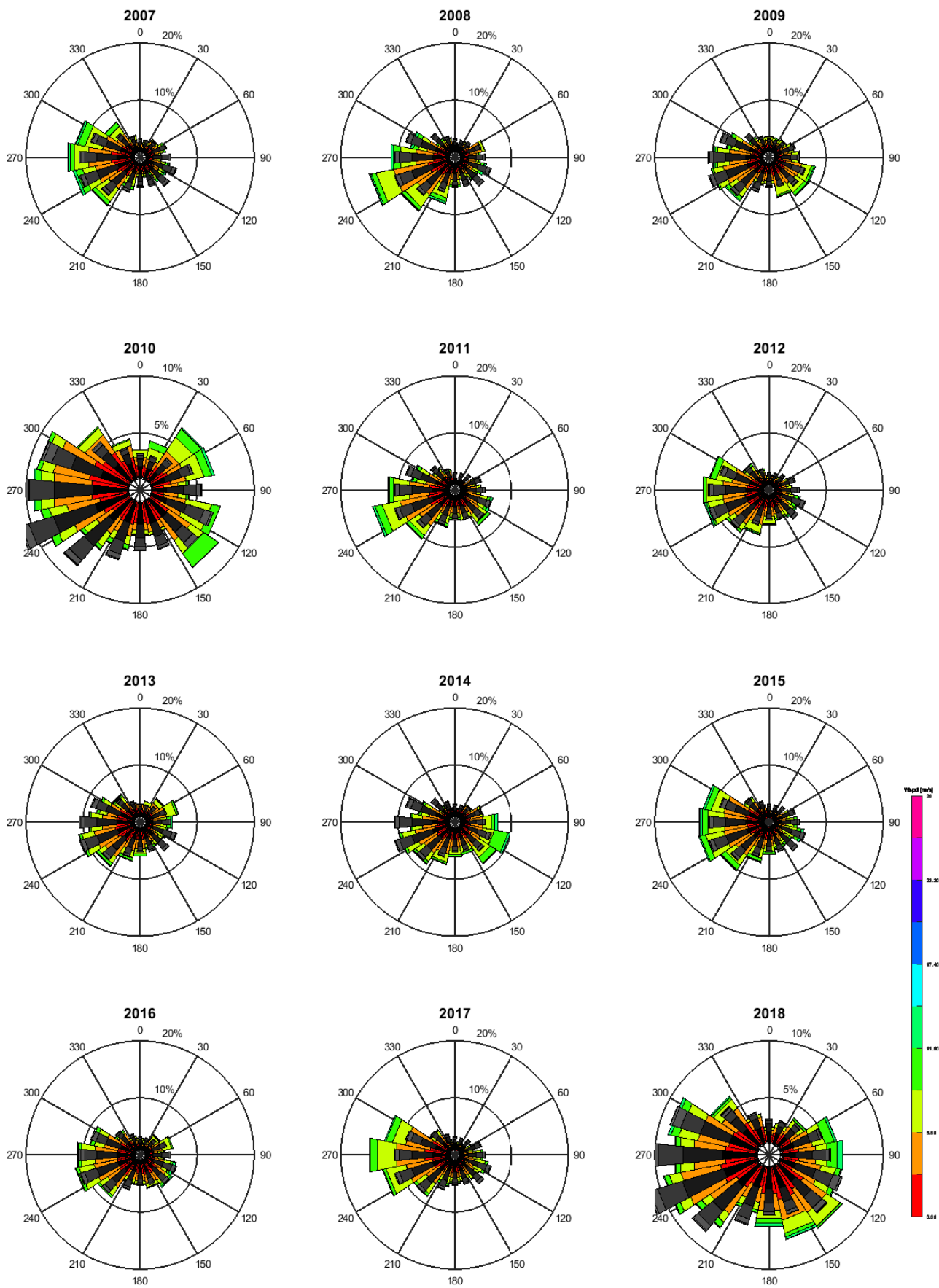
8 Wind Rose per Month



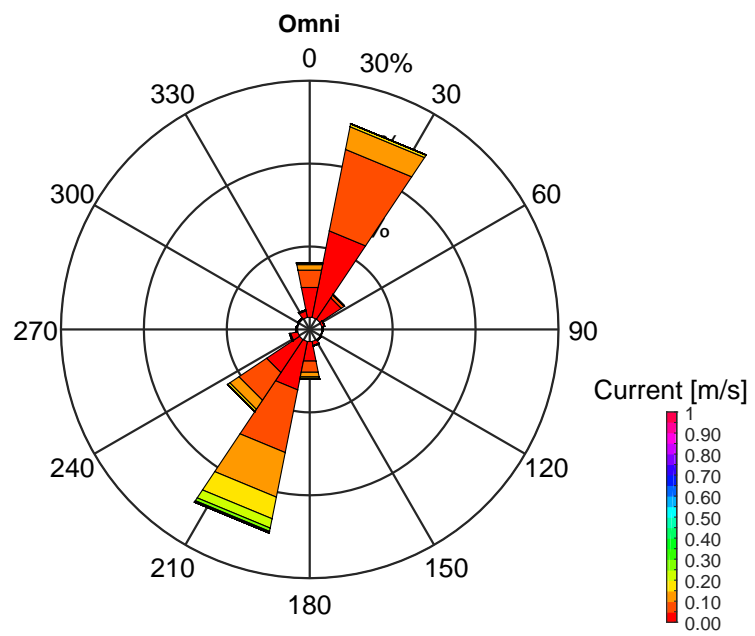
9 Wspd Year Rose - All year



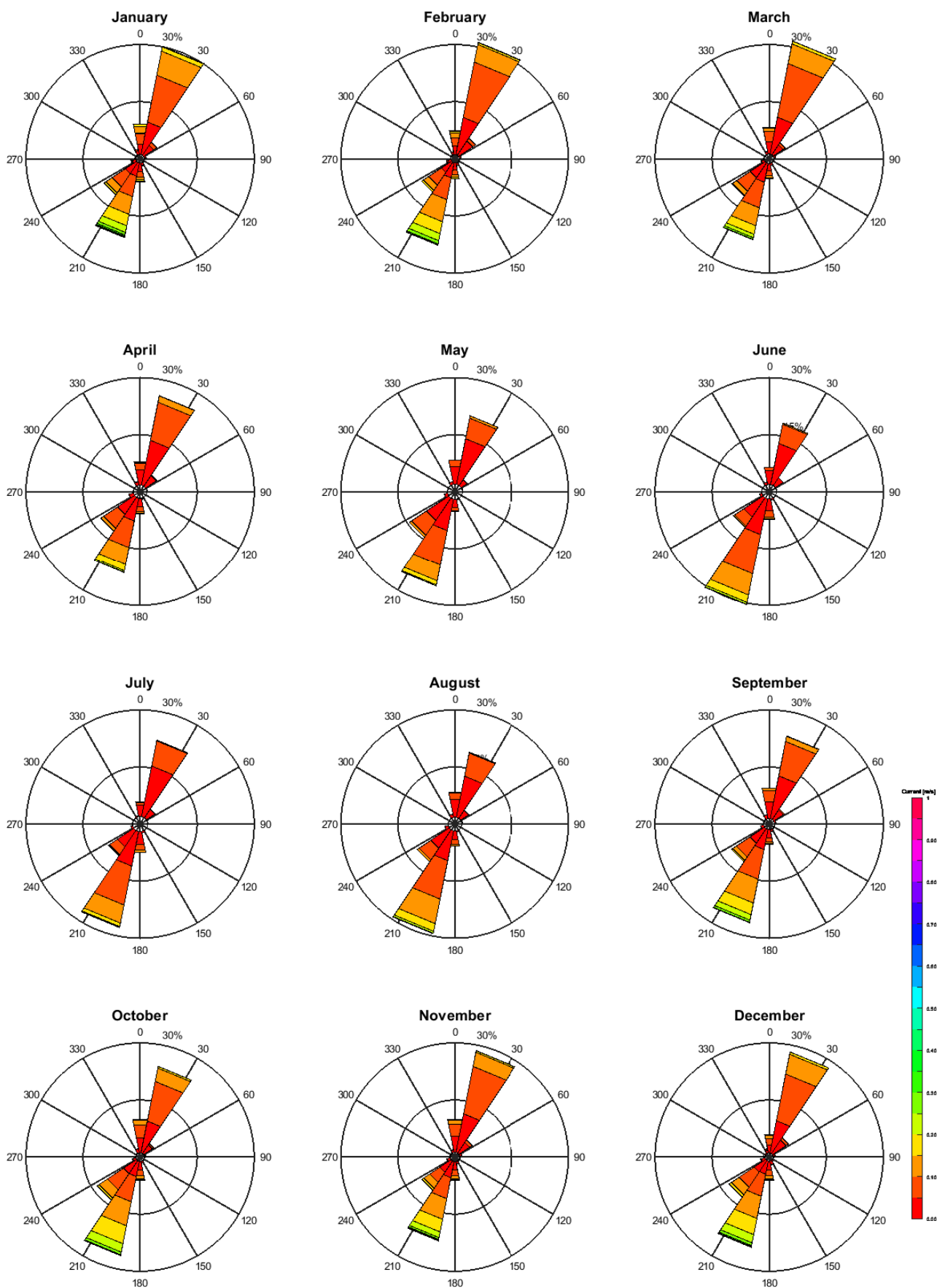
10 Wspd rose per year



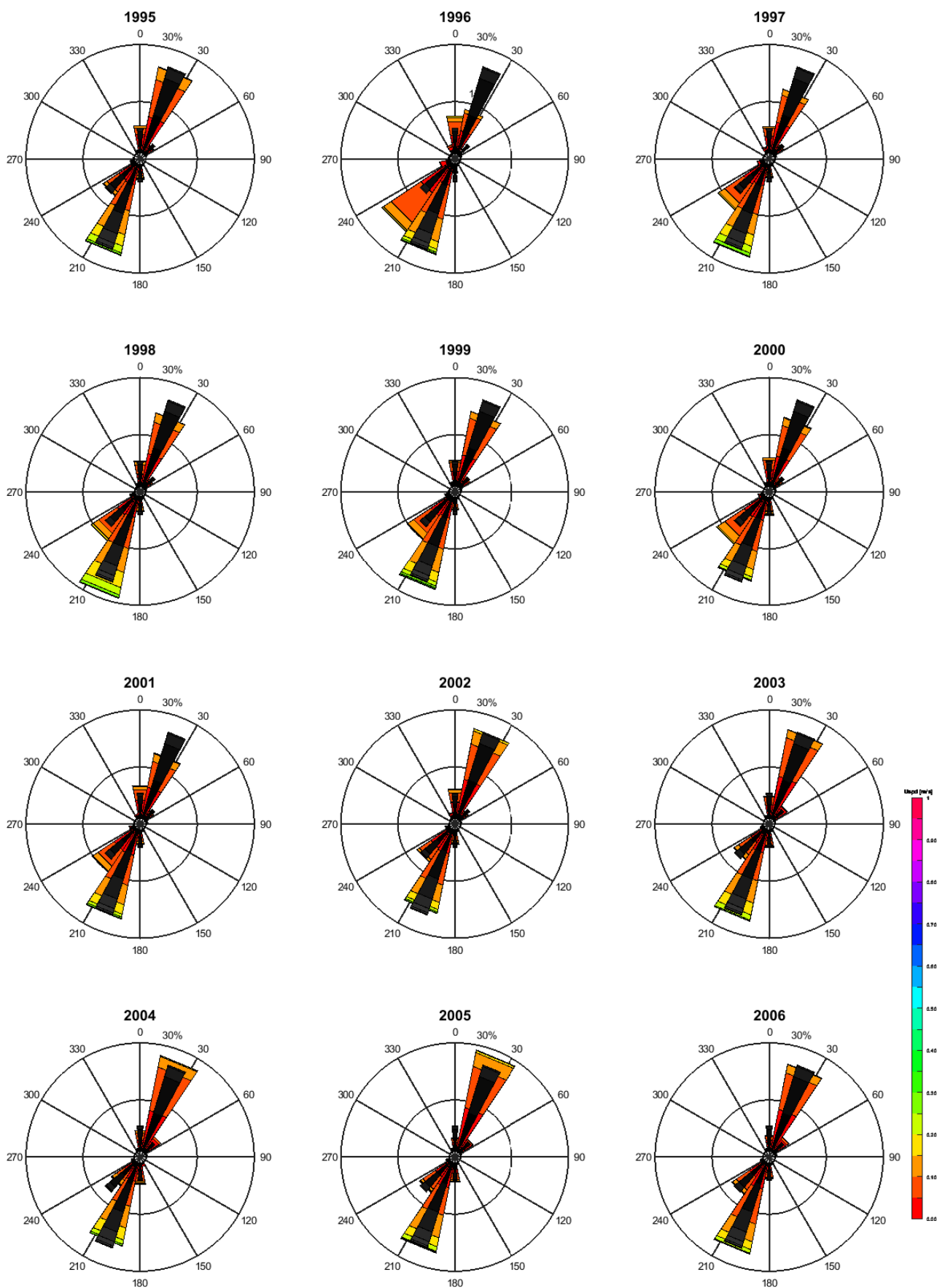
11 Current Rose, Omni



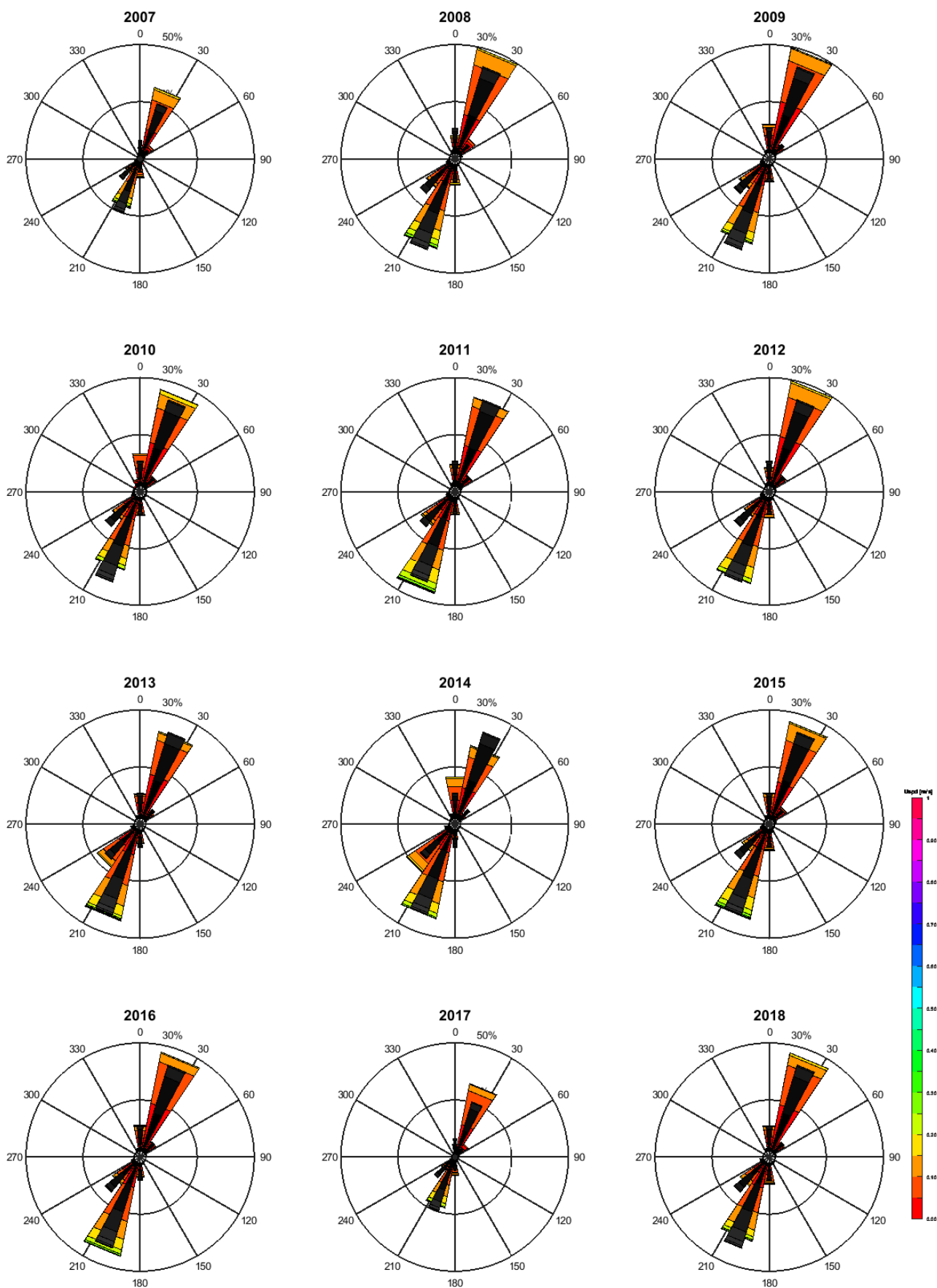
12 Current Rose per month



13 Current Year Rose - All year



14 Current rose per year



8

Fra: Claus Hovmøller Jensen <cho@refshaleoen.dk>
Sendt: 12. februar 2021 16:23
Til: VVM-Sager
Emne: Temarapport for klappning og ændring af sejltrede ifm. etablering af Lynetteholm (der henvises til journalnummer TS6020102-00024)

Til rette vedkommende,
Refshaleøens Ejendomsselskab A/S (RE) har med interesse læst "LYNETTEHOLM TILLÆG TIL MILJØKONSEKVENSRAPPORT – UDDYBNING AF SEJLTRENDE OG KLAPNING AF HAVBUNDSMATERIALE", der netop nu er i offentlig høring.

Selskabet har to bemærkninger dertil, som selskabet ønsker indgår i det videre arbejde med projektet:

- RE savner, at det i temarapporten beskrives, hvorvidt opfyldning af det eksisterende havneslamsdepot på Refshaleøen med bl.a. gytje vil medføre lugtgener for aktiviteterne på Refshaleøen. Såfremt opfyldningen måtte give anledning til lugtgener, ønsker RE at gældende regler og retningslinjer overholdes, og at generne for Refshaleøens aktiviteter begrænses mest muligt.
- I temarapporten (bl.a. figur 3-6, s. 16) placeres et arbejdsareal i anlægsfasen på den RE ejede matrikel 416 Christianshavns Kvarter, København. RE antager, at dette må være en fejl – hvis ikke ønsker selskabet snarest at komme i dialog med de relevante parter herom.

Med venlig hilsen

Claus Hovmøller Jensen
Udviklingsdirektør

+45 24 49 52 91
cho@refshaleoen.dk

**REFS
HALE
ØEN.**

Refshaleøens
Ejendomsselskab A/S
CVR 78 87 01 17

Refshalevej 153, 2. sal
DK-1432 København K

refshaleoen.dk



9



Østerbro Havnekomité
12. februar 2021

Høring om Tillæg til miljøkonsekvensrapport om uddybning af sejlrende og klappning af havbundsmateriale.

Høringsvar fra Østerbro Havnekomité

Et tillæg til Miljøkonsekvensrapporten om Lynetteholm er nu sendt i høring, uden sikkerhed for, at der kan foregå en demokratisk høringsproces.

Vi vil henvise til det høringsvar, vi indsendte den 25.1.2021 i forbindelse med Miljøkonsekvensrapporten for etablering af Lynetteholm og opfordre til, at der bliver lavet en hvidbog over høringsvarene fra begge høringer, med kommentarer fra forvaltningen inden Folketinget behandler Anlægsloven for Lynetteholm.

Formål

Formålet med en VVM-redegørelse er at danne grundlag for planmyndighedens og byggemyndighedernes beslutning om vurdering af anlægsprojekter. Da der i dette tilfælde er tale om, at Folketinget skal vedtage en anlægslov, er det vigtigt, at lovforslag og anlægslov ledsages af så grundig og præcis en VVM-redegørelse, som vel muligt.

Vi vil endnu en gang protestere over, at man opdeler miljøvurderingen af projekt, Lynetteholm. I brev til transportminister Benny Engelbrecht har vi, uden resultat bedt om at få oplyst, hvem der har taget den politiske beslutning at opdele projektet.

På side 139 i dette høringsmateriale står

”Jævnfør habitatdirektivet skal vurderingen også omfatte mulige kumulative effekter, eksempelvis i forhold til eksisterende belastninger og i forhold til belastninger fra allerede vedtagne planer, som endnu ikke er realiserede, og fra planer og projekter som foreligger i forslag.” Derfor fremgår belastning fra Lynetteholm, Nordhavnstunnel, Nordre Flint og Aflandshage havmølleparker (opføres 2023-24) og udflytning af containerterminal i høringsmateriale, men ikke den havnetunnel og udbygning af metroen, som indgik i det samlede projekt, da det blev fremlagt 2018 .

Vi vil i høringsvaret komme ind på

- mængden og indholdet i sedimenterne

- betydningen for bundflora og fauna
- Natura 2000-områder
- konklusion

1) Sedimenterne, der skal flyttes, kommer fra havbunden under det foreslåede Lynetteholm og fra uddybning af sejlrønde ved Prøvestenen og Kronløbet. Der er taget prøver fra havbunden ved Lynetteholm, (66 prøver). Der opgives kun forureningen for gennemsnittet, og der er ikke oplyst noget om prøver fra havbunden ved det formodentlig meget forurenede område ved Prøvestenen. Uddybningen ved Prøvestenen forventes at bestå af 100.000 m³ sediment plus tillæg (står der). Det er kun 45 % af det klappede materiale, der forbliver på klapplassen. Resten, næsten 1.4 millioner m³ kommer til at dække havbunden andre steder i Øresund også i de nærliggende Natura 2000 områder.

De 2,5 millioner m³ sedimenter skal i de 6 vinter måneder i 21/22 og 22/23 sejles med splitpram til to områder i Køge Bugt. Der er tale om 12 klapninger pr dag, 5 dage om ugen, hvilket medfører støj over og især i vandet. Støj til gene for dyr i nærområdet. Her findes røddlistede fugle, Havlit og Edderfugl, samt Marsvin, der også er røddlistet. I følge rapporten bruger Edderfuglen f.eks havområdet ved Falsterbo til at overvintre. Området har international betydning for Edderfuglen.

På side 30 i rapporten fremgår, at det i perioden 2022/23 ikke kan udelukkes, at det samlede areal, hvor sedimentsammensætningen kan påvirke havbunden bliver forøget. Det er afhængig af bølger, strøm, vejræssige forhold og vanddybde.

Alligevel indtegnes strømmen af forurenede sediment med metaller og organisk forurenende stoffer på de bragte kort, så det snor sig og nærmest kun strejfer Natura 2000-områderne. Det er meget foruroligende.

I rapporten er anført, at det skal afklares nærmere, hvorvidt der skal iværksættes afværgeforanstaltninger til reduktion af mængden af klapmateriale, som aflejres udenfor klapområderne.

Det tyder derfor på, at der er usikkerhed om, hvor det forurenede klapmateriale lægger sig.

2) Der nævnes mange skader på bundflora og -fauna

- bunddyr kan blive begravet af aflejring,
- iltforholdene kan blive reduceret
- substratsammensætningen kan ændres i en grad så det påvirker reetablering af eksisterende bundfauna,
- blåmusling er sårbar for pålejring

Forhøjet sediment i vandsøjlen og sedimentation på havbunden kan potentielt påvirke fiskefaunaen. Rødspætten gyder november til marts (æggene søger mod bunden) og torsk gyder jan-feb.

Tætheden af marsvin i Køge bugt er steget en smule og området er blevet meget vigtigt for marsvin, der er en strengt beskyttet IV-art og arten er fredet i Danmark. Marsvin er meget lydfølsomme. Motorstøj fra klapfartøjet og mekanisk støj fra klappingen udgør en kilde til undervandsstøj.

3) Natura 2000-områder.

I nærheden af af de to afmærkede klappladser findes to Natura 2000 – områder, ved Falsterbo i Sverige og ved Stevns Rev. Der er tale om fuglebeskyttelsesområder og habitatsområder.

For Natura 2000-områder gælder følgende bevaringsmålsætning : (uddrag fra s 113)

- Hydrografiske forhold i form af vandniveauer, strømme, bølger, vandudveksling og ferskvandsgennemstrømning skal variere naturligt i tid og rum. Permanente ændringer i hydrografien gennem konstruktion eller andre individuelle aktiviteter eller samarbejdsaktiviteter må ikke have en negativ indvirkning på udbredelsen og langsigtede overlevelse af levesteder, levesteder eller samfund og tilknyttede arter.
- Sedimentation skal være naturlig med ubetydelig antropogen påvirkning og ikke påvirke karakteristiske og typiske arter negativt.
- Vandet skal være klart med en sigtdybde og det lysklima, der er forbundet med naturtypen og dens naturlige forhold. Sedimentation og turbiditet skal kun være forårsaget af naturlige bevægelser i vandet. ”

De bevaringsmålsætninger bliver ikke opfyldt i Forslaget til uddybning af sejlrende og klapping af havbundsmateriale.

I rapporten står under Afværgeforanstaltninger og overvågning :

” I forbindelse med klappingen skal der foretages overvågning af havdybder på klappladserne og spredning af sediment. Inden arbejdet sættes i gang, skal der til Miljøstyrelsen Erhverv indsendes et kontrolprogram til at følge spredningen af sediment. Det skal afklares nærmere hvorvidt der skal iværksættes afværgeforanstaltninger til reduktion af mængden af klapmateriale som aflejres udenfor klapområderne. For overvågning/monitering af påvirkninger af havbunden (ændringer af dybdeforhold) udføres opmålinger af havbunden for klapområderne og i nærområdet udenfor klapområderne ved multibeam (MBS) og side-scan sonar (SSS).” Vi opfordrer derfor til, at høringsperioden bliver forlænget, så Miljøstyrelsen Erhvervs vurdering kan indgå som en del af VVM-redegørelse.

Ved klappingen vil der være grænseoverskridende påvirkninger i forbindelse med sedimentspild. Der vil ske sedimentspild ind i svensk farvand, inklusive spild af forurenende stoffer, næringsstoffer og iltforbrugende stoffer .

4)Konklusion.

Inden anlægget af Lynetteholm sættes i gang, er det vores opfattelse, at følgende må være opfyldt

- De to miljøkonsekvensrapporter om Lynetteholm må vurderes af Miljøministeriet. Det er Rambøll, som på opdrag fra bygherren har foretaget undersøgelserne og de kan ikke stå alene. De ansatte i miljøministeriet med ekspertviden må naturligvis vurdere de miljømæssige konsekvenser.
- Projektet må afvente forhandlinger med Länsstyrelsen Skåne, som på et tidligere tidspunkt (7.11.2019) har udtalt, ”Det er ikke troværdigt for Öresundsvattensamarbetet att acceptera att utfyllnaderne fortsätter i Öresund” . Det er især vigtigt da projektet, ser ud til at påvirke Natura 2000- områder i svensk farvand.
- Det er vigtigt, at man i Folketinget først behandler den Havplan, der er under forberedelse. I den forbindelse må der fortsat arbejdes med forslaget om at frede Øresund og gøre Øresund til nationalpark.

Projektet med etablering af Lynetteholm er ikke gennemarbejdet godt nok.

12.2.2021
Inger Hutters
formand for Østerbro Havnekomité

Hørings svar vedr. temarapport for klappning og ændring af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm (j. nr. TS6040102-00024)

Vejdirektoratet har følgende bemærkninger til tillægget til miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholm, som består af temarapport for klappning og ændring af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm.

Det fremgår at By & Havns Havnesedimentsdepot ved Lynetten fyldes op med forurenede blødbundsmaterialer fra Lynetteholmens etablering af den ydre perimenter. Denne perimenteropbygning forventes anlagt i perioden fra ultimo 2021 til 2025, hvilket er i samme periode som anlæg af Nordhavnstunnelen.

I Nordhavnstunnel-projektet forventes det at ca. 12.000 m³ forurenede havnesediment fra Svanemøllehavnen skal bortskaffes til By & Havns Havnesedimentsdepot ved Lynetten.

Der opstår for Nordhavnstunnel-projektet derved en usikkerhed omkring muligheden for bortskaffelse af det forurenede havnesediment, hvis Lynetteholmens etablering optager hele modtagekapaciteten i havnesedimentdepotet.

Det samme gælder for andre bygherrer med behov for bortskaffelse af forurenede havnesediment. For anlægsprojekter med behov for bortskaffelse af forurenede havnesediment er der derfor behov for klarlægning af kapaciteten og tidshorizonten for modtagelse af forurenede havnesediment hos By & Havns havnesedimentdepot. Der er desuden behov for klarlægning eller udpegning af alternative lokaliteter til modtagelse af forurenede sediment. Det bør desuden klarlægges om anvisningsmyndigheden har anvisningspligt til By & Havns Havnesedimentdepot når det forurenede havnesediment kommer fra Københavns Havne.

Nordhavnstunnel-projektet forventes desuden at have et overskud af rene intakte havbundsmaterialer hvortil der søges klaptilladelse. Lynetteholmens store behov for klappningsplads på ca. 2,5 mio. m³ og den forventede opfyldning af de nærmeste klappladser i Køge Bugt, giver Nordhavnstunnel-projektet en usikkerhed omkring afstanden til nærmeste klapplad i Øresund med tilstrækkelig modtagekapacitet.

11

Fra: Anne Andersen, anne.andersen@tmr.com
Sendt: 17. februar 2021 10:50
Til: VVM-Sager
Emne: Ang. Miljøvurdering, journalnr. TS6040102-00024

Angående: Miljøvurdering, journalnr. TS6040102-00024

Temarapport for klapping og ændring af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm

Som jeg påpegede i mit høringssvar til VVM-undersøgelse undrede det mig "at man ikke har kigget på de samlede effekter af gravearbejdet i havbunden omkring Svanemøllebugten fra 2021 og frem. Udover Lynetteholmen er der jo adskillige andre projekter i området: Nordhavntunnelen, uddybningen til containerhavnen på Ydre Nordhavn, skybrudstunnelen til Svanemøllebugten og sikkert også andre som jeg ikke kender til. Disse projekter må da både enkeltvis og især samlet bidrage til en øget forplumring af vandet og et øget indhold af giftige stoffer i Svanemøllebugten. Når skybrudstunnelerne med udløb i Kalkbrænderihavnen bliver taget i brug, må det da også øge udskyldningen af havnesediment til Svanemøllebugten under skybrudshændelser og øge bidraget til forplumring mv. af Svanemøllebugten. Jeg kan ikke forstå at man ikke har undersøgt de samlede effekter i miljøvurderingen".

Nu kan jeg så konstatere at By og Havn også vil uddybe Kronløbet og at de samlede effekter stadig ikke er vurderet. Dette er jo endnu et gravearbejde i området inden for en kort årrække og det må forventes at der er en akkumulativ effekt. Derfor undrer det mig gevaldigt at der endnu ikke er lavet en vurdering af de samlede effekter på dyreliv, planteliv såvel som vandkvalitet. Udover Svanemøllebugten, er jeg også bekymret for de samlede påvirkninger af de værdifulde ålegræsenge vest for Trekronefortet som jo over en årrække vil blive påvirket af den gentagne forplumring. Denne påvirkning er heller ikke vurderet hverken i VVM'en eller i temarapporten. Da Lynetteholm er flyttet helt ud i Kongedybet af hensyn til ålegræsengene, må de jo vurderes som vigtige, derfor undre det mig at de samlede effekter ikke er vurderet som en selvfølgelig heraf.

Med hensyn til klappingen i Køge Bugt, kan jeg se at klappingen foretages over to år i perioderne oktober 2021 til marts 2022 og oktober 2022 til marts 2023. Jeg kan se at påvirkningen af fisk gydning er behandlet, men der mangler totalt en kvalificeret vurdering af påvirkningen af bunddyrs gydning. Eksempelvis gyder børsteormen *Nereis diversicolor* ved fuldmåne i marts. Forplumringen som følge af klappingen, vil i væsentlig grad kunne påvirke gydesuccesen for børsteormene, men også andre bundlevende dyr.

mvh

Anne Andersen

Jakob Møldrup Petersen

Fra: Jens Jacob Bierring <
Sendt: 17. februar 2021 11:42
Til: VVM-Sager
Emne: Uddybning og klapping

Hej Styrelse!

Jeg skriver ikke hermed et fancy aktstykke med 50 bilag og baggrundsrapporter, men en ganske uvidenskabelig mavefornemmelse om at det er helt galt hvad I har gang i. Det I gerne vil grave op og siden dumpe i Køge Bugt er hele det 20 århundredes akkumulerede forurening og bundfældede slam fra København.

Jeg håber ikke I ryster på hånden her for det her lugter af en miljøkatastrofe. Allerede nu ved I i forvejen at der er store problemer med iltvind i Østersøen og mange fiskebestande i Østersøen er truet af kollaps herunder torskebestanden.

Jeg synes I skal droppe klappingsløsningen og i stedet behandle og/eller deponere gytjen på land f.x Prøvestenen eller andre kontrollerede steder.

Mvh Jens Bierring

Fra: Bent Andersen <l
Sendt: 17. februar 2021 12:30
Til: VVM-Sager
Emne: Miljøvurdering, journalnr. TS6040102-00024 - Temarapport for klapning og ændring af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm

Uddybning i Kronløbet mod Levantkaj.

Projektet er ikke beskrevet i temarapporten: formålet og nødvendigheden af uddybningen er ikke beskrevet; der er intet kort der viser det påtænkte uddybningsområde; den påtænkte uddybnings kote fremgår ikke klart.

Miljøansøgningen for uddybningen af Kronløbet mangler i høringsmaterialet.

Af BEK nr. 930 af 18/06/2020 fremgår af § 9 1) fremgår, at miljøvurderingen skal indeholde: *En beskrivelse af projektet med oplysninger om projektets placering, udformning, dimensioner og andre relevante særkender.*

Det ses ikke at være tilfældet, så det undrer mig at TBST har sendt temarapporten i høring, jf. § 10 i B930-2020: *Hvis miljøkonsekvensrapporten efter Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsens vurdering opfylder de i § 9 og i bilag 4 indholdsmæssige krav, sender Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen miljøkonsekvensrapporten, ansøgningen og eventuelle supplerende oplysninger i høring.*

TBST må fremskaffe det manglende materiale og fremlægge det for offentligheden i en ny høring.

Andet

Temarapporten dækker ud over uddybningen af Kronløbet også uddybning af Svælget og klapning i Køge Bugt.

Af B930-2020 § 10 stk. 3 fremgår også at TBST skal stille følgende oplysninger til rådigheden for offentligheden:

- 5) Hvilke foranstaltninger der er truffet med henblik på offentlighedens deltagelse i miljøkonsekvensvurderingen, herunder eventuelle internationale høringer efter § 24.
- 6) Ansøgningen

Det ses heller ikke at være tilfældet for alle de områder temarapporten dækker. Specielt interessant er oplysning om internationale høringer efter § 24. Der de foretaget og hvor ikke? Klappingen i Køge Bugt må jo have betydning for miljøtilstanden i Østersøen, og dermed være grænseoverskridende.

mvh

Bent Andersen

Willemoes*gade

2100 København Ø

*) Peter Willemoes vandt sin hæder i 1801 ved slaget på Reden ved det Kongedyb som By & Havn nu vil opfylde med forurennet jord – hvor historieløst.



Dato: 17. februar 2021

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

TILLÆG TIL MILJØKONSEKVENSRAPPORT – UDDYBNING AF SEJLRENDE OG KLAPNING AF HAVBUNDSMATERIALE

Indsigelse

Danmarks Naturfredningsforening, København skal hermed gøre indsigelse i forhold til at optagning af sediment fra uddybning af Svælget og i Kronløbet mod Levantkaj ikke miljøvurderes i forhold til de negative konsekvenser af sedimentspredning.

I miljøkonsekvensrapporten argumenteres med at der er tale om begrænsede mængder (170.000 m³) og at uddybningsarbejdet foregår over relativt korte perioder i vinterhalvåret to på hinanden følgende år.

Danmarks Naturfredningsforening er ikke enig i denne vurdering.

I og med at uddybningsarbejdet foregår samtidigt med bortgravning af bundmateriale fra Lynetteholm og der er et vist tidsmæssigt sammenfald med andre anlægsprojekter (etablering af perimeter spuns, Nordhavnstunnel og udflytning af Containerterminal mm) kan det ikke afvises at sedimentspredningen fra disse tilsammen kan have en negativ indflydelse på bundvegetation og fauna.

Selvom sedimentspredningen fra det enkelte projekt er beskedent og selv om påvirkningen er forholdsvis lokal kan selv mindre sedimentpåvirkninger spredt over en årrække tilsammen have en negativ indvirkning på det samlede økosystem, herunder ikke mindst på ålegræsområder i Øresund.

Hvis afstanden bliver for stor mellem de enkelte ålegræsforekomster, vil det påvirke havmiljøet i større dele af Øresund, fordi de nærmest beliggende ålegræsbeholdninger gennem udskygning/tilslamning gøres mindre robuste og de arter, der er afhængige af ålegræs, hermed kan påvirkes negativt. Den såkaldte konnektivitet mellem ålegræsområderne bliver svagere. En lokal ødelæggelse kan derfor medvirke til, at havmiljøet som helhed sættes under pres og bliver ustabil. Den foreliggende miljøvurdering mangler overvejelser om dette.

I øvrigt henvises til DN indsigelse til miljøvurderingen af Lynetteholm.

Kontaktperson vedrørende denne indsigelse:

Ole Damsgaard
50515800
ole.damsgaard@outlook.dk

Til
Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

Danmarks Naturfredningsforenings høringsbemærkninger til TILLÆG TIL MILJØKONSEKVENSRAPPORT – UDDYBNING AF SEJLRENDE OG KLAPNING AF HAVBUNDSMATERIALE – j.nr. TS6020102-00024

Indsigelse vedr. klappingsdelen

Baggrund

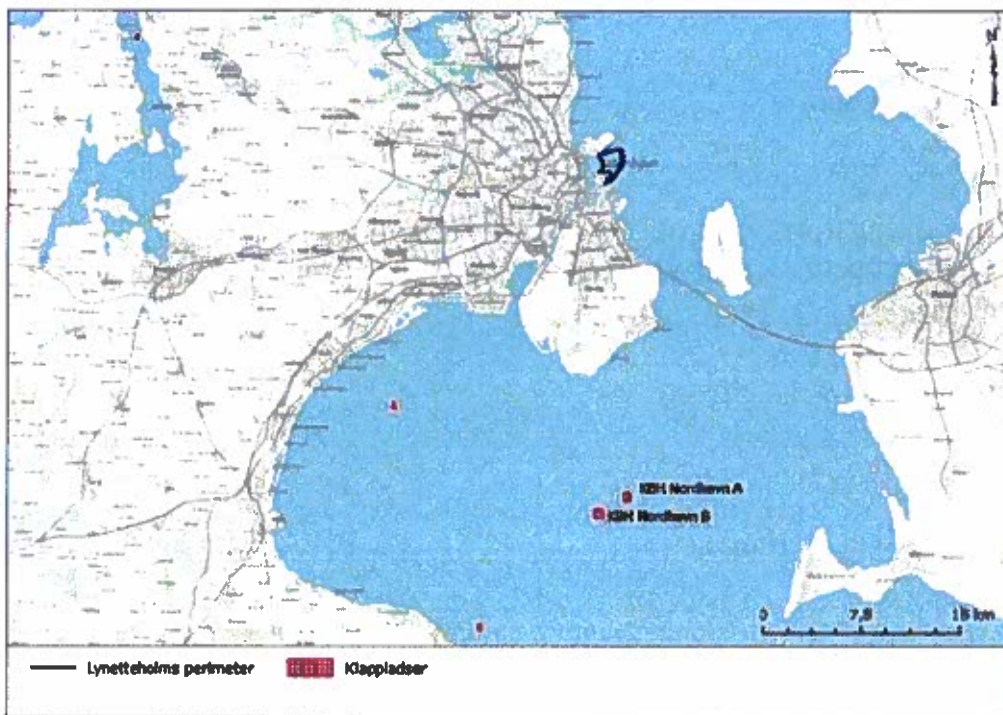
Det fremgår af det ikke-tekniske resume at:

Ved etablering af Lynetteholm blokeres Kongedybet vest om Middelgrund, hvorfor skibstrafik til og fra Prøvestenen i fremtiden skal anløbe fra sydøst. Dette betyder, at der skal uddybes i sejltrede i området benævnt Svælget, og der skal uddybes i Kronløbet mod Levantkaj. Der skal uddybes ned til -12,8 mDVR90. Sejltredeuddybningen forventes ikke at få væsentlige indvirkninger på miljøet, da der er tale om begrænsede mængder der skal optages samt at det foretages over en begrænset tidsperiode. Sejltrede ligger uden for Natura 2000 områder og ligger desuden i et område der er forstyrret af sejltrede. Endelig foretages uddybningen i vinterhalvåret, hvor biologisk aktivitet er begrænset. Optagningen af sediment vurderes derfor ikke nærmere. Det opgravede materiale fra uddybningen indgår som en del af miljøvurderingen af klappingen på lige fod med det opgravede materiale fra anlæg af Lynetteholm.

De mest forurenede materialer, som graves op fra havbunden, deponeres i det eksisterende havneslamdepot på Refshaleøen, mens det planlægges at rene og lettere forurenede materialer klappes på to klappladser i Køge Bugt: KBH Nordhavn A (KA) og KBH Nordhavn B (KB).

For materialerne til klapping er indholdet af miljøfremmede stoffer under det niveau, hvor der kunne være begyndende effekter for havmiljøet. For hovedparten af materialerne er indholdet af miljøfremmede stoffer under baggrunds niveau.

Mængden der skal klappes er omkring 2,5 mio. m³. Klappingen foretages over to år i perioderne oktober 2021 til marts 2022 og oktober 2022 til marts 2023.



Placering af klappladser

Danmarks Naturfredningsforenings (DNs) bemærkninger

Lynetteholm projektet opererer med et klappingsbehov på godt 2,5 mio m³ havbundsmateriale på to klappladser centralt i Køge Bugt nær grænsen til Sverige og her liggende N2000 område.

1. Brug sugehuller i Køge Bugt til klapping

Det gælder ifølge klapvejledningen at havbundsmaterialer med sedimentkoncentrationer af forurenende stoffer mellem nedre og øvre aktionsgrænse kan klappes efter nøjere vurdering af mulige alternativer. Sådanne alternativer ses ikke at være overvejet i dette tilfælde.

Det er DN's opfattelse at et miljømæssigt set åbenlyst og gavnligt alternativ til de foreslåede klappinger kunne være at klappe materialet i eksisterende sugehuller i Køge Bugt. Det er velkendt at der står masser af gamle sugehuller i råstofområderne i Køge Bugt – herunder på en af klappladserne - og at disse samler organisk stof og iltfattigt vand og hermed udgør økologisk set døde zoner. En opfyldning kan ses som en retablering af havbunden efter råstofindvindingen og gavne såvel fiskeri som rekreative interesser i Køge Bugt fremover. Eftersom Lynetteholm projektet også påregner at indvinde materialer i Køge Bugt og hermed at efterlade sugehuller, ville klapping i sugehuller bidrage til at minimere de vedvarende skader af projektet dér. En koordinering af indvinding/klapping kunne reducere det samlede behov for sejlads og hermed være såvel en CO₂-mæssig som en økonomisk gevinst.

2. Uvildig vurdering af strøm og sedimentations modeller

DN har i tidligere høringssvar fremhævet behovet for en uvildig vurdering af strømnings og sedimentspredningsmodeller i lyset af dels projektets omfang og mulige konsekvenser for Øresund og Østersøen samt dels nærheden til svenske interesser. Det gælder også i forhold til klappning og ikke mindst hensynet til de svenske N2000 områder (N142, N206), som de to klappladser ligger ret tæt på.

En sådan vurdering og verifikation af det grundlæggende modelarbejde er jo helt afgørende for om kravene til projektets væsentlighedsvurdering i forhold til N2000 forpligtelserne kan siges at være opfyldt, og på det punkt skal staten som N2000 ansvarlig myndighed være 100% sikker på at habitatforpligtelser overholdes.

3. Manglende mængdeopgørelse for næringsstoffer og iltforbrugende stof

Det anføres i konsekvensrapport-tillægget at

” Tilførsel af næringsstoffer (fosfor og kvælstof) til sedimentet svarer til den mængde som stammer fra Vanddistrikt Sjælland, hvorfor målsætningen for vandområdet ikke vurderes at blive påvirket betydende i relation til kvælstof og fosfor.

Tilførsel af iltforbrugende stoffer (næringsstoffer, kvælstof og fosfor)) til havbunden medfører et iltforbrug når de omsættes af bakterier mv. Dermed påvirker de iltforholdet for øvrige organismer der lever i sedimentet. Da tilførslen af iltforbrugende stoffer tilhører samme vandopland som de klappmaterialet stammer fra, er det vurderet at påvirkningen er lille.”

Det er for DN dels uforståeligt hvad man mener med næringsstofferne svarer til den mængde som stammer fra Vanddistrikt Sjælland og dels at de iltforbrugende stoffer tilhører samme vandopland og at ingen af delene derfor har nogen betydende virkning.

Det afgørende ved optagning og klappning af havbundsmateriale er at man aktiverer iltforbrugende stoffer og næringsstoffer (og miljøfarlige stoffer), som ellers ligger i inaktivt i havbunden, men at opgravningen og dumpningen netop gør stofferne biologisk aktive igen. Opgravning og dumpning øger herved den interne belastning i havområdet. Derfor er snakken om vandopland meningsløs. Såfremt det skal forstås anderledes bør det i hvertfald forklares.

I samme forbindelse skal DN efterlyse den samlede mængde N og P og iltforbrugende stof, der forventes opgravet og dumpet – mængderne er relevante idet aktiviteterne som sagt betyder en biologisk aktivering af ellers nedgravede stofmængder i havbunden.

4. Manglende miljøvurdering af klappladser

Der er pt angiveligt tilladelser til klappning af 34.000 m³ på klappladserne. Lynetteholm projektet betyder altså en overordentlig markant forøgelse af klappmængderne. Der er DN bekendt ikke foretaget nogen miljøkonsekvensvurderinger af selve klappladserne og hvilke mængder de miljømæssigt forsvarligt kan modtage (det gælder i øvrigt alle danske klappladser). Den

Dato: 17. februar 2021
Til: Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

Danmarks
Naturfredningsforening



manglende overordnede vurdering aktualiseres af at det er store mængder der på kort tid tænkes klappet.

5. Afværgeforanstaltninger er ikke beskrevet

Afværgeforanstaltninger i forbindelse med sedimentspredning ved klappning skal der senere tages stilling til, fremgår det af rapporten. Det er for DN uforståeligt at man ikke i en konsekvensvurderingsrapport angiver hvilke tekniske muligheder der er for at minimere miljøpåvirkninger uden for klappområdet og hvor meget anvendelse af afværgemidler kan bidrage med. Det bør ikke afvente efterfølgende afklaring såfremt offentligheden skal have mulighed for at vurdere projektets miljøvirkninger, hvad hensigten med VVM rapporten jo netop er.

Med venlig hilsen

DN København og DN Sekretariatet

Henning Mørk Jørgensen
Havbiolog i DN
31193235 hmj@dn.dk

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

<https://www.tbst.dk/da/Miljoevurdering/Lister/VVM-liste?project=Lynetteholm&projekt=Havne&tabs=Open>

Høringssvar

Vedr.: Miljøvurdering Temarapport for klappning og ændring af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm

Afsender

Marie Vindal Larsen

1
telefonnummer:

Indledning

Før jeg tydeliggør mine indsigelser mod klappning og ændring af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm, vil jeg beskrive, hvordan jeg har oplevet processen bag Lynetteholm som udemokratisk og uden reel borgerinddragelse.

Et tillæg til Miljøkonsekvensrapporten om Lynetteholm er nu sendt i høring uden sikring af, at der kan foregå en demokratisk høringsproces for den og dens sammenhæng med Miljøkonsekvensrapporten. Der bør laves en hvidbog over høringssvar fra begge høringer med fagligt kompetente kommentarer fra Miljøstyrelsen og den kommunale miljøforvaltning, inden Folketinget skal behandle Anlægsloven for Lynetteholm.

En udemokratisk beslutningsproces med manglende borgerinddragelse

Som borger i Københavns Kommune har jeg oplevet beslutningsprocessen bag Lynetteholm som særdeles udemokratisk og mangelfuld ift. borgerinddragelse. Jeg blev opmærksom på projektet Lynetteholm ved et rent tilfælde. Information om Lynetteholm fra Kommunens side har i løbet af beslutningsprocessen været meget tilbageholdende og begrænset. Mit indtryk er, at mange københavnere enten ikke har hørt om Lynetteholm eller ikke har taget stilling til projektet endnu. Lynetteholm er et megaprojekt med en anlægsfase på 50 år. Projektet vil påvirke hele byen og omdefinere hovedstaden for altid. Med et så indgribende projekt, mener jeg, at gennemsigtighed, oplysning og borgerinddragelse skulle have været prioriteret langt højere af kommunen, end hvad tilfældet er.

Jeg deltog i et informationsmøde om Lynetteholm med en talsperson fra By & Havn. Her var ingen dialog. Man kunne stille spørgsmål over chat, men der var ikke mulighed for at stille opfølgende spørgsmål. Jeg stillede 7 spørgsmål, ordstyreren fra Amager Øst Lokaludvalg stillede spørgsmålene til repræsentanten fra By & Havn, men repræsentanten svarede på noget andet end det, jeg spurgte om. Jeg gik således fra informationsmødet uden at have fået svar på mine spørgsmål.

Jeg mener, at høringsperioden bør forlænges grundet Covid-19. Nedlukningen betyder, at borgernes muligheder for at forsamles og diskutere er stærkt nedsat. Mange borgere er pressede på tid og overskud pga. hjemmearbejde og hjemmeskoling af deres børn. Forsamlingsloftet på 5 personer har besværliggjort effektiv koordination af høringssvar, hvilket i høj grad skader den demokratiske legitimitet, hvad Lynetteholm angår. Med så massivt et byggeprojekt bør vi have åben debat om, hvilken by og hvilket havnemiljø,

borgerne i København ønsker. Der skal være tid til, at borgerne i Københavns Kommune kan få viden om projektet, diskutere det med hinanden og tage stilling til, hvad de synes. Der bør blive taget hensyn til nedlukningen, når man sætter tidsfrister for høringssvar, og høringsperioden bør derfor forlænges.

Lynetteholm er et megaprojekt. Pga. projektets udstrækning mener jeg, at beslutningen bør udsættes til efter kommunalvalget i november, så alle borgere har mulighed for at påvirke beslutningen. På nuværende tidspunkt ved vi ikke, hvordan borgerne i Københavns Kommune forholder sig til Lynetteholm som projekt. Det er muligt, at den borgerrepræsentation der bliver valgt til november vil være imod Lynetteholm. Men når anlægsloven først er vedtaget, kan borgerrepræsentationen intet stille op imod den. Med den hastige beslutningsproces er der risiko for, at beslutningen tages af den nuværende borgerrepræsentation, uden at der er bred tilslutning blandt borgerne. Det kan medføre stor utilfredshed og nedsat livskvalitet for de københavnske borgere, hvis vi i 50 år skal være udsat for anlæggelsen af et megaprojekt, som der generelt er lav tilslutning til. De københavnske borgere bør i langt højere grad inddrages i beslutningsprocessen, for det er os, der skal leve med et projekt, som vil ændre København for altid.

Beslutningsprocessen bag et megaprojekt som Lynetteholm bør ikke foregå henover hovedet på borgerne, men gennem langt mere inddragende dialoger med borgerne over lang tid end hvad tilfældet er. Borgerne bør få mere tid til at opnå viden om projektet, diskutere det med hinanden og tage stilling til, hvad de synes. Alle borgerere i Københavns Kommune bør have mulighed for at påvirke beslutningen om Lynetteholm. Derfor bør beslutningen udsættes til efter kommunalvalget i november.

Brug af "slicing" i høringsperioden

Formålet med Lynetteholm er ikke kun at etablere et jordlager. Som det fremgår i såvel principaftalen 2018 og Miljøkonsekvensrapporten, skal arealet bruges til byudvikling, herunder finansieringskilde til ny infrastruktur. Derfor er det i strid med EU's VVM-direktiv at fremlægge en Miljøkonsekvensrapport for kun en del af denne samlede projektpakke. Det var en integreret del af principaftalen, okt. 2018, at udvikle VVM for alle dele: "Parallelt med VVM-undersøgelsen af anlæg af Lynetteholm er parterne enige om at gennemføre følgende undersøgelser med henblik på efterfølgende stillingtagen: "Vejforbindelse (...) Metrobetjening", s. 4.

Således er Lynetteholm et integreret element i en samlet pakke med Østlig Ringvej og Ny Metroinje som beskrevet i principaftalen. Når der alene fremlægges en Miljøkonsekvensrapport for første fase, er det en omgåelse af EU's VVM-direktiv som jf. artikel 2, stk. 1, der anfører, at hvor flere projekter samlet kan have væsentlig indvirkning på miljøet, bør deres miljøpåvirkning vurderes som en helhed. Dette er klart tilfældet, når der i tilknytning til Lynetteholm, og som aftalt i principaftalen, anlægges en Østlig Ringvej – fx som en sænketunnel ned gennem Øresund ud fra kysten, hvilket har været fremhævet som den mest sandsynlige løsning – og etableres en ny Metroforbindelse. Alene anlæggelsen af Østlig Ringvej og sænketunnellen må i anlægsfasen antages at have væsentlig negativ indvirkning på vandgennemstrømning, vandkvalitet og forholdene for sejlads, idet der etableres dæmninger omkring byggeriet. Faseopdelingen fremgår også direkte af miljøkonsekvensrapporten, jf. fx rapportens afsnit 3.1.5. og 5.4.7. Som der videre står i VVM-direktivet, er det "nødvendigt at vurdere projekter samlet, især hvor de hænger sammen og følger efter hinanden, eller hvis deres miljøeffekter

overlapper hinanden [...] Desuden, for at undgå misbrug af EU-regler ved at opdele projekter, som sammenlagt sandsynligvis vil have væsentlig indvirkning på miljøet, er det nødvendigt at tage højde for den kumulative effekt af sådanne projekter, hvis der er en objektiv og kronologisk sammenhæng mellem dem." Der kan fx henvises til afgørelser herom i Miljø- og Fødevareklagenævnet samt følgende beretning fra EU-Kommissionen, der indeholder et afsnit om "salami-metoden" (salami-slicing):
https://ec.europa.eu/environment/archives/eia/pdf/report_da.pdf

Derfor bør VVM-processen og anlægsloven for Lynetteholm udskydes, og der bør gennemføres en samlet VVM, som inddrager de øvrige delprojekter i principaftalen. I udskydelsen bør Lynetteholm vurderes som et samlet projekt.

Herunder uddybes mine indsigelser mod klapping og ændring af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm. Mit høringssvar tager udgangspunkt i ph.d. og biolog Kirsten Ollriks høringssvar om samme emne.

Formål

Formålet med en VVM-redegørelse er at danne grundlag for planmyndighedens og byggemyndighedernes beslutning om vurdering af anlægsprojekter. Da der i dette tilfælde er tale om, at Folketinget skal vedtage en anlægslov, er det vigtigt, at lovforslag og anlægslov ledsages af så grundig og præcis en VVM-redegørelse, som det er muligt. Der må endnu en gang protesteres over, at miljøvurderingen af projekt Lynetteholm er opdelt i flere dele, der ikke vurderes samlet. Den havnetunnel og udbygning af metroen, som indgik i det samlede projekt, da det blev fremlagt i 2018 og de trafikproblemer, de vil afstedkomme, mangler stadig at blive vurderet inden lovforslaget fremsættes. I høringssvaret til Delprojektet "Uddybning af sejlrender og klapping af slam fra Lynetteprojektet" er der følgende problemer

- Mængden af sediment, der skal flyttes
- Indhold af miljøfarlige stoffer
- Områder, der bliver påvirket af sedimentflytning
- Afværgeforanstaltninger
- Støj over og under vandet
- Betydning af sedimentklapping for havskov, bunddyr, fisk og fugle
- Påvirkning på Natura 2000-områder i Øresund
- Konklusion

Mængden af sediment, der skal flyttes

Sedimenterne, der skal flyttes, kommer dels fra havbunden indenfor perimeteren af den foreslåede Lynetteholm, dels fra uddybning af sejlrenden i Svælget mellem Middelgrunden og Prøvestenen samt Kronløbet langs Nordhavn. Der er taget 66 bundprøver; men der opgives kun forureningen for et gennemsnit af dem. Det er utilstrækkeligt! Det er heller ikke oplyst, om nogle prøver er fra havbunden ved det formodentlig meget forurenede område ved Prøvestenen. Uddybningen ved Prøvestenen forventes at bestå af 100.000 m³ sediment plus tillæg. I alt skal 2,5 mio. m³ sediment i løbet af de 6 vintermåneder 2021-22 og 2022-23 sejles til to områder i Køge Bugt. Flytning af sedimenter har både betydning for selve projektet Lynetteholm; men har også store konsekvenser for klappingsområdet og

de omliggende områder, ja for hele Øresund. VVM-redegørelsen burde derfor mere klart og omhyggeligt vurdere konsekvenserne for de omliggende områder.

Indhold af miljøfarlige stoffer

Sedimentet indeholder yderst farlige kemikalier, hvoraf flere cellegiftstoffer, der i lav koncentration i høj grad vil skade både planter og dyr samt mennesker, der spiser fisk og skaldyr fra Øresund. Det drejer sig om tungmetallerne kviksølv, kobber, cadmium og bly samt sundhedsskadelige poly-aromatiske hydro-carboner (PAH), hvoraf bl.a. benz(a)pyren anses for at være kræftfremkaldende i meget lave doser. Dertil de opløste næringsalte kvælstof (N) og fosfor (P), der øger væksten af planteplankton, som derved nedsætter lysets nedtrængning i vandet og hæmmer væksten af de meget vigtige havskove i området.

Områder, der bliver påvirket af sedimentflytning

Sedimenterne vil blive flyttet i perioden 2022-23. Det fremgår af rapporten, at det samlede areal, hvor sedimentsammensætningen kan påvirkes, bliver stærkt forøget udenfor klappladserne. Det forventes, at kun 45% af det klappede materiale forbliver på klappladserne. Resten, ca. 1.4 mio. m³, føres videre og kommer til at dække havbunden andre steder i Øresund, også i de nærliggende Natura 2000 områder. Hvor meget, der føres videre, afhænger af bølger, strøm, vejrsmæssige forhold og vanddybde. Alligevel tegnes strømmen på fig. af forurenede sediment med ind på kortene en ret snæver snor. Men kornsorteringen bevirker, at de grovkornede fraktioner sedimenteres lokalt, mens de finkornede, som bærer en relativt større del af forureningen, spredes over et stort område tæt på eller ind over Natura 2000-områderne. VVM-redegørelsen burde have belyst disse alternative strømme.

Afværgeforanstaltninger og overvågning områder

I forbindelse med klappingen, skal der foretages overvågning af havdybder på klappladserne og spredning af sediment udenfor klappområderne. Inden arbejdet sættes i gang, skal der indsendes et kontrolprogram til at følge spredningen af sediment til Miljøstyrelsen Erhverv.

Det skal afklares nærmere, om der skal iværksættes afværgeforanstaltninger til reduktion af mængden af klapmateriale, som aflejres udenfor klappområderne. Ved klappingen kan det ikke undgås, at der vil ske grænseoverskridende påvirkninger af det finkornede sedimentpild, som bliver ført ind i svensk farvand, inklusive spild af forurenende og toksiske stoffer, næringsstofferne kvælstof og fosfor, der fremmer vækst af planteplankton samt iltforbrugende organiske stoffer.

I rapporten er det anført, at det skal afklares nærmere, hvorvidt der skal iværksættes afværgeforanstaltninger til reduktion af mængden af klapmateriale, der føres med strømmen og aflejres udenfor klappområderne. Det er ikke beskrevet, hvordan det skal foregå. De finkornede fraktioner er nærmest umulige at indfange.

Støj over- og under vandet

Der er tale om 12 klappinger pr. dag i 5 dage om ugen, hvilket medfører støj over - og især under vandoverfladen i en længere periode. Ifølge Science 5/2 2021, skader undervandsstøj fra menneskelig aktivitet, søfart og borer alle dyr, der lever i havet, lige fra det mikroskopiske plankton til marsvin, og ikke bare i nærområdet. Havdyr kan højst se 10 meter foran sig, de kan lugte flere hundrede meter forude; men de kan høre på tværs af hele havbassiner. De bruger lyde til at navigere efter. Fugle er også voldsomt generet af maskinstøj. I området findes de rødlistede fugle Havlit og Edderfugl samt Marsvin, som

også er rødlistet. I følge rapporten bruger Edderfuglen f.eks. havområdet ved Falsterbo til overvintring. Området har international betydning for Edderfuglen. Dette burde have været belyst i VVM-redegørelsen.

Skader på havskov og dyr

Der nævnes mange skader på havskov og dyr

- iltforholdene reduceres
- suspenderet materiale i vandet forværrer lysforhold på bunden
- sedimenteret materiale skader havskove, muslinger, fiskeæg på bunden
- substratsammensætningen kan ændres i en grad, hvor det påvirker reetablering af eksisterende havskov og bundfauna
- undervandsstøj.

Suspenderet stof i vandsøjlen og sedimentation på havbunden slår havskov ihjel. De skal have lys og kan ikke tåle at blive dækket af selv et tyndt lag sediment. De kan heller ikke tåle iltsvind fra organisk materiale, cellegifte samt øget koncentration af N og P i vandfasen, der fremmer vækst af mikroskopisk plankton, som bidrager til skygning af havskovene.

De dyr, der lever i området, er

- Fisk: pighvar, ål, rødspætte, torsk
- Marine pattedyr: spættet sæl, gråsæl, marsvin
- Fugle: havlit, sortand, fløjlsand, lom, edderfugl
- Bunddyr: *Macoma* (musling), slangestjerne.

Suspenderet stof påvirker de bundlevende og svømmende dyr, f.eks. ved at generere fiskenes gæller og pattedyrenes luftveje samt ved akkumulering i deres krop og ved æglægning. Rødspættten gyder fra november til marts og æggene søger mod bunden. Det foregår mest i havskovene. Torsken gyder i januar-februar. Marsvin er en strengt beskyttet IV-art, beskyttet efter EU's naturbeskyttelsesdirektiver og derfor fredet i Danmark. Køge Bugt er blevet et meget vigtigt område for den. Marsvin er meget lydfølsomme. Motorstøj fra klapfartøjet og mekanisk støj fra klappingen udgør en alvorlig kilde til undervandsstøj, så de mister evnen til at orientere sig. Effekter på dyrene af de toksiske stoffer i sedimentspildet er ikke beskrevet. Selvom de forekommer i lav koncentration, er deres toksicitet stor. Flere af dem slår ihjel direkte; men f.eks. kviksølv og cadmium optages i skaldyr, fisk og marsvin, der dels spreder dem over hele Øresund og dels belaster dem som konsum.

Natura 2000-områder

I nærheden af de to afmærkede klappadser findes to Natura 2000-områder, fuglebeskyttelsesområder og habitatområder. Det ene findes ved Falsterbo i Sverige og det andet findes ved Stevns Rev. Følgende ændringer til krav for Natura 2000 områder kan ikke længere opfyldes, hvis der klappes materiale på de angivne områder af Køge bugt::

- De hydrografiske forhold, strømme og vandudveksling, varierer ikke længere frit i tid og rum.

- De permanente ændringer i dybdeforholdene i forbindelse med klapning og individuelle aktiviteter eller samarbejdsaktiviteter medfører negativ påvirkning på udbredelsen af havskov og dyr og på den langsigtede overlevelse af levesteder, samfund og tilknyttede arter i de beskyttede områder.
- Sedimentation er ikke længere naturlig, som den skal være. Det vil påvirke de typiske arter i Natura 200 områderne negativt.
- Hvis der klappes giftigt slam i Køge Bugt, vil vandet i de to Natura 2000 områder ikke længere være klart med en sigtddybde og det lysklima, der er forbundet med naturtypen og dens naturlige forhold. Sedimentation og turbiditet vil ikke længere kun være forårsaget af naturlige bevægelser i vandet.

Konklusion

Projektet Lynetteholm med tillægsprojektet Uddybning af sejlrender og klapning af giftigt slam i Køge Bugt er ikke tilstrækkeligt gennemarbejdet. Begge VVM-redegørelser bør være mere kontante.

Inden forslag til lov om anlæg af Lynetteholm, bør følgende være opfyldt:

- Rambølls svage anbefalinger i de to miljøkonsekvensrapporter om anlæg af Lynetteholm kan ikke stå alene. De må vurderes samlet og offentligt af Miljøministeriet. De ansatte i Miljøministeriet med deres ekspertviden må naturligvis vurdere de miljømæssige konsekvenser.
- Projektet må også afvente forhandlinger med Länsstyrelsen Skåne, som på et tidligere tidspunkt, den 7.11-2019, har udtalt:

”Behov av deponering – havet är inte en soptipp. Det måste finnas bättre sätt att göra sig av med jord och förorenade massor än att förstöra stora arealer av produktiva havsbottnar och havsmiljöer. Lynetteholmen måste motiveras på ett skarpare sätt än att det löser ett kvittblivningsproblem av jord och förorenade massor. Det är inte trovärdigt för Öresundsvattensamarbetet att acceptera att utfyllnaderne fortsätter i Öresund. Det är framför allt borttagande av ett stort produktivt havsområde som kommer att drabba Öresund på båda sidor. Det är en utarmning av södra Öresunds förmåga att producera ekosystemtjänster och dessa gynnar många olika arter som rör sig över ytor som inte avgränsas av landsgränsen mellan Danmark och Sverige”

Ovenstående er naturligvis vigtigt, fordi projektet ser ud til at påvirke Natura 2000-områder i svensk farvand; men det gælder fuldt ud ligeså meget i dansk farvand. Det toksiske havnesediment bør ikke flyttes. Det bør blive liggende, hvor det ligger for ikke at gøre mere skade, end det i forvejen gør.

I 2016 blev denne fælles erklæring fra Øresundsvandsamarbejdets samarbejdspartnere om beskyttelse af Øresund udarbejdet og underskrevet:

<https://www.google.com/search?q=%C3%B8resund%2C+f%C3%A6lles+erkl%C3%A6ring+om+beskyttelse+2016-10-10&oq=%C3%98resund+f%C3%A6lles+erkl%C3%A6ring&aqs=chrome.1.69i57j35i39.9689j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF->

VVM-redegørelsen burde vurdere konsekvenserne for – og af denne, inden der tages endelig stilling til Lynetteholm-projektet. Og arbejdet med at forslaget om at gøre Øresund til nationalpark bør fremskyndes.

Dette tillæg til miljøkonsekvensrapporten, der handler om uddybning af sejlrender og klappning af forurenede slam fra udgravning til Lynetteholm og uddybning af sejlrendernes sammenfatning af miljøpåvirkninger” opsummerer, at anlægsfasen vil resultere i moderate havmiljøeffekter for

- Havskov, bunddyr, fisk og fugle
- Påvirkning på Natura 2000-områder
- Påvirkning Øresund

Dette til trods for, at vegetation og bundfauna i hele klappingsområdet bliver elimineret og vegetationen i store naboerområder bliver påvirket af forringede lysforhold, sedimentoverlejring, frigivelse af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer fra det opslæmmede materiale, hvoraf flere er stærkt toksiske.

Konklusionen slår fast, at det påvirkede klappingsområde er lille i forhold til hele Øresund og det er usikkert, hvor langt det opslæmmede materiale vil bevæge sig. En sådan argumentation, hvor ødelæggelse af et mindre område ikke tillægges betydning, er ikke holdbar, da den fører til fragmentering og forringelse af naturen. Konklusioner af den type ville i øvrigt kunne træffes uden forundersøgelse.

Projektet står desuden i kontrast til konceptet om ”naturbaserede løsninger/nature-based solutions” og ”building with nature”, som ellers vinder stærkt frem, og bl.a. understøttes økonomisk af EU. Under det koncept indgår beskyttelse og restaurering af f.eks. ålegræsenge og saltmarsker som en del af løsningen på bl.a. klima- og biodiversitetsudfordringer. VVM-redegørelsen burde også vurdere projektet i relation hertil.

På grundlag af de to foreliggende VVM-redegørelser anbefales det, at Folketinget prioriterer Øresunds natur og anvende løsninger til klimasikring af København og Øresundskysten, der er naturbaserede frem for anlæg af en helt unødvendig kæmpe ø, der afskærer København fra Øresund, og som ikke kan klimasikre København; men har så mange skadelige bivirkninger på både naturen i hele Øresund, på vandmiljøet i havnen samt på CO₂-udslip o.a. luftforurening.

Projektet Lynetteholm er af en art, der hører vores fortid til, hvor man inddæmmede og afvandede store områder. De områder må man nu igen sætte under vand, fordi de synker, flere steder under havets overflade, og udleder ekstremt meget CO₂. Så let kan man desværre ikke klare det, når de blivende problemer med anlæg af Lynetteholm dukker op.

Venlig hilsen,
Marie Vindal Larsen

Kontakt:



Fra: Bent Andersen <
Sendt: 17. februar 2021 21:10
Til: VVM-Sager
Emne: Miljøvurdering, journalnr. TS6040102-00024 Temarapport for klapping og ændring af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm

Kl. 21:03 17. februar 2021

Selvom høringsfristen ifølge TBST's hjemmeside nu er overskredet har jeg følgende supplerende bemærkninger:

I hoved-VVM side 98 står: *På baggrund af sejladssimuleringer er Lynetteholms nordlige perimeter ændret, således at åbningen mellem Lynetteholm og Nordhavn bliver større. Dette giver bedre sejladssikkerhed for erhvervsfartøjer og lystfartøjer, fordi det giver bedre manøvreplads.*

Nu skal Kronløbet frem til Lavantkajen uddybes til formodentlig 12,5 meter. Der er ifølge søkortet 10 meters dybde i Kronløbet fra Skudeløbet til og i Laventkajen og frem til nordspidsen af Langelinie, så umiddelbart forekommer det mærkeligt at der skal foretages en uddybning i Kronløbet.

Jeg kan huske at ringe vanddybde i Næstved Kanal i forhold til bådenes dybgang forårsagede store manøvreproblemer. Er forklaringen på uddybningen, at sejladssimuleringer har vist at manøvre mulighederne for dybgående skibe er for ringe med den nuværende vanddybde så der er et sejladssikkerheds problem i forhold til små både? Det vil være et godt argument for at sikre et løb fra Københavns Inderhavn til Øresund syd om Lynetteholmopfyldningen.

DHIs beregninger af strømforhold mm. er lavet på en anden udformning af perimeteren og nu med uddybningen af Kronløbet er det et spørgsmål om de fortsat med rimelighed beskriver strøm-, vandstands- og bølgeforskel?

Temarapport side 16: *Figur 3-6 Placering af perimeter og afgravningsområder. For uddybningen i Svælget er der udtaget sedimentprøver fra 11 prøvetagningssteder. Placeringen af prøvetagningspunkter er vist på Figur 3-7.*

Det ses ikke, at der er udtaget sedimentprøver der er dækkende for Kronløbet hverken i VVM-en eller i temarapporten. Derfor er det ikke muligt at bedømme forureningsgraden af sedimentet i Kronløbet. Strømforholdene i Kronløbet er anderledes end omkring perimeteren, derfor må sedimentet have en anden karakter her.

Det ses heller ikke, at de kumulative påvirkninger på de store arealer med lavt vand og værdifuld bundvegetation, især ålegræs, omkring Trekroner, som følge af ophvirvling og tab af bundsediment i forbindelse med uddybningen af Ydre Nordhavn, anlæg af Lynetteholm perimeteren og nu uddybningen af Kongeløbet og senere anlæg af sænketunnelerne til Østre Ringvej og metroforbindelse til Lynetteholm, er belyst i temarapporten.

Jeg ser frem til en bekræftelse på at bemærkningerne er modtaget rettidigt.

mvh

Bent Andersen
Willemoes*gade 54, 2. th.
2100 København Ø

*) Peter Willemoes vandt sin hæder 2. april 1801 ved slaget på Reden i det Kongedyb, som By & Havn nu vil opfylde med forurenede jord – hvor historieløst.



Fra: Henrik Nielsen <
Sendt: 16. februar 2021 17:07
Til: VVM-Sager
Emne: Vedr. j.nr. TS6040102-00024

16-02-2021

Temarapport for klapping og ændring af sejlrende ifm. etablering af Lynetteholm

Henrik Nielsen, dr. med., speciallæge i samfundsmedicin

Indsigelse mod den manglende beskyttelse af havmiljøet og den unødvendige belastning af klimaet.

Hovedformålet med beskyttelse af havet er at værne om natur og miljø og at det skal ske på bæredygtigt grundlag, forurening skal forebygges og der skal lægges vægt på anvendelse af den mindst forurenende teknologi, hvilket skal være belyst (jvfr. Bekendtgørelse af lov om beskyttelse af havmiljøet). Dumpning må ikke finde sted med mindre det er uforurenede havbundsmaterialer og i givet fald kan det kun meddeles af miljøministeren, som også skal føre tilsyn med projektet.

Temarapporten beskriver, at der ved opgravning til Lynetteholm findes et tykt, stærkt forurenede bundfald (gytje) som agtes fjernet. Bundfaldet indeholder særdeles giftige stoffer i form af tungmetaller, kræftfremkaldende stoffer m.m. Det tænkes opgravet, noget så forurenede at skal sejles i depot på land, andet skal i stort omfang sejles og dumpes i Køge Bugt.

Der er ikke i rapporten beskrivelse af opgravningens og sejladsens klimabelastning og at der overordnet set ødelægges havbund ved Lynetteholm og i Køge Bugt med manglende CO₂ optag af havets planter. Der er ikke en forståelse af, at opgravningen og dumpningen i sig selv kan give anledning til spredning af farlige stoffer, hvis potentiale skal ses i deres samvirkende skadelige effekt og ikke som enkeltstoffer.

Projektet udtrykker en forældet tankegang med indtagelse af land og der er foreslået en uhensigtsmæssig teknologi. Enten må forureningen ved Lynetteholm lades urørt eller hvis den ønskes fjernet må det være af hensyn til havmiljøet og ikke dumpes i Køge Bugt. Der er ingen vurdering af andre mindre forurenende teknologier. Rapporten giver grundlag for, at der kan ske en forurening og der er ikke videnskabeligt holdepunkt for at havmiljøet beskyttes.

Med forslag til anlægslov er beskyttelsen af havet og tilsynspligten overladt til Bygherren. De anførte rapporter bekræfter spørgsmålets kompleksitet og kan hverken overlades til Bygherre eller trafikministeriet. Offentligheden bør have vished for at miljømyndighederne inddrages løbende ligesom svenske miljømyndigheder bør høres, da dumpning finder sted i Køge Bugt tæt på Natura 2000 område.

Det er sigende, at der hverken omkring lovforslag eller miljørapporter angående Lynetteholm er angivet noget om udgifter og omkostninger ved at etablere en by i havet på forurenede havbund. De adskilte delrapporter afskærer offentligheden, borgere og politikere, for at vurdere alternative muligheder.



Bemærkninger fra Vandmiljø og Friluftsliv

Generelle bemærkninger

Lov om vandplanlægning (Lovbekendtgørelse 126 af 26/01/2017) med tilhørende bekendtgørelser fastsætter bl.a. miljømål og indsatsprogrammer med henblik på at forebygge forringelse af og opnå god tilstand for overfladevandområder og grundvandsforekomster. Det følger af indsatsbekendtgørelsen (BEK 449 af 11/04/2019 om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter) § 8, at myndighederne ikke må træffe afgørelse, hvis afgørelsen kan medføre, at aktuel tilstand forringes, eller at fastlagte miljømål ikke kan opnås for målsatte overfladevandområder eller grundvandsforekomster.

Lov om havstrategi (Lovbekendtgørelse 1161 af 25/11/2019) fastsætter bl.a. miljømål og indsatsprogrammer med henblik på at opnå eller fastholde god miljøtilstand i havets økosystemer, og muliggøre en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer. Det følger af havstrategilovens § 18, at myndighederne ikke må træffe afgørelse om tilladelse, hvis tilladelsen forhindrer opfyldelse af den danske havstrategi, herunder fastsatte miljømål samt det gældende indsatsprogram.

Bemærkninger fra Vandmiljø og Friluftsliv (V&F) har til formål at sikre, at tillæg til miljøkonsekvensvurdering af etablering af Lynetteholm: "Temarapport for klapping og ændring af sejlrende" er fyldestgørende i sin vurdering af, om der er risiko for, at projektet:

- kan indebære direkte eller indirekte påvirkning af vandforekomster, der medfører, at aktuel tilstand forringes, eller at fastlagte miljømål ikke kan opnås,
- kan indebære påvirkning af havets økosystemer og miljømål, der medfører at god miljøtilstand ikke kan opnås eller opretholdes, er i konflikt med overvågningsprogrammet NOVANA eller overvågningsprogrammet for havstrategidirektivet.

Temarapporten skal således redegøre for påvirkningen af overfladevandområder, grundvandsforekomster og danske havområder i tilstrækkelig grad til, at det er godtgjort, at miljømæssigheden kan vurderes, om lov(forslaget) om anlæg af Lynetteholm er i overensstemmelse med indsatsbekendtgørelsens § 8 og havstrategilovens § 18.

For yderligere information henvises bl.a. til Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027, Vandområdeplaner (2015-2021) og Danmarks Havstrategi på Miljøstyrelsens hjemmeside: <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/>

Tekstnære bemærkninger

Dokument	Afsnit/sidetal	Bemærkninger
Lynetteholmen Tillæg til miljøkonsekvensrapport – December 2020. Uddybning af sejlrende og klapping (Tillæg MKR)	Kapitel 1, s. 5 Bagrund Kapitel 2, afsnit 2.1, s. 11 Bagrund	De vurderede miljøforhold er listede. Det er angivet, at de omfatter vandkvalitet, men listen indeholder ikke den obligatoriske og bindende vurdering af overensstemmelse med vandplanlægningen efter lov om vandplanlægning (LBK 126 af 26/01/2017) med tilhørende bekendtgørelser herunder § 8 i bekendtgørelse 449 af 11/04/2019 om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (indsatsbekendtgørelsen).
Tillæg MKR	Kapitel 1, s. 5 Uddybning af sejlrende Kapitel 2, s. 11, Bagrund	Det er anført, at det er vurderet, at uddybningen af sejlrende "forventes ikke at få væsentlige konsekvenser på miljøet" og at "optagningen af sediment vurderes derfor ikke nærmere". Det anbefales, at uddybningen af sejlrenden ikke miljøvurderes som et selvstændigt projekt, der skal screenes, men som en integreret del af det samlede projekt "Lynetteholmen", hvor konsekvenserne af uddybning og optagning af sediment inddrages i opgørelsen og vurderingen af de samlede konsekvenser af projektet.
Tillæg MKR	Kapitel 1, s. 5-6 herunder kort med placering af klappadser.	Det er tilsyneladende ikke kun kyststrandet Køge Bugt (ID 201), som påvirkes af klappingen men også vandområdet Østersøen, 12 sm (ID 211), jf. vandområdeplanerne. Miljøvurderingen skal forholde sig til de aktuelle afgrænsninger af overfladevandsforekomsterne. Se også nedenstående bemærkninger. For mere information henvises bl.a. til Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 og Vandområdeplaner (2015-2021) på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/naturvand/vandmiljoe/

Tillæg MKR	Kapitel 1, s. 6 Sediment	<p>”Tilførsel af næringsstoffer (fosfor og kvælstof) til sedimentet svarer til den mængde som stammer fra Vanddistrikt Sjælland, hvorfor målsætningen for vandområdet ikke vurderes at blive påvirket betydende i relation til kvælstof og fosfor.”</p> <p>Det følger af den statslige vandplanlægning, at projektets miljøpåvirkning af aktuel tilstand og fastsatte miljømål for kystvande skal vurderes for hvert direkte og indirekte berørte kystvand og ikke samlet for Vanddistrikt Sjælland.</p> <p>Det opgravede materiale indeholdende næringsstoffer stammer fra vandområdet Nordlige Øresund (ID 6) herunder muligvis Københavns Havn jf. afgrænsningen af kystvande i basisanalysen 2019 https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019</p> <p>Materialet klappes i kystvandet Køge Bugt (ID 201).</p> <p>Der flyttes dermed materiale indeholdende bl.a. næringsstoffer fra kystvand til kystvand. Det forhold at begge kystvande er omfattet af Vandområdedistrikt Sjælland har i den forbindelse ingen betydning for den konkrete vurdering af miljøpåvirkningen af det/de konkrete kystvande.</p> <p>Der er i vandplanlægningen fastsat mål og indsatser for de enkelte overfladevandområder, herunder kystvande, jf. bilag 2 i bekendtgørelse om miljømål for overfladevand og grundvandsforekomster (BEK 448 af 11/04/2019) og bilag 2, punkt 3 og 5 i indsatsbekendtgørelsen (BEK 449 af 11/04/2019).</p> <p>Se også nedenstående bemærkninger.</p>
------------	-----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>For mere information henvises til bl.a. Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 og Vandområdeplaner (2015-2021) på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/naturvand/vandmiljoe/</p>
Tillæg MKR	Kapitel 1, s 7 Vandkvalitet	<p>Der savnes en uddybende redegørelse af de relevante aspekter af de berørte kystvandes tilstand.</p> <p>Det forholds, at kun det ene kystvands tilstand er nævnt vanskeliggør en vurdering af validiteten af elementer, aktuelle vurderinger af tilstand, og hvor der kunne være behov for yderligere undersøgelser.</p> <p>For mere information henvises bl.a. til MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 https://miljoeis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019 og MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021 http://miljoeis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019</p> <p>MiljøGIS giver mulighed for visning af rapporter for de konkret berørte kystvande med oplysninger om bl.a. afgrænsning, ID, miljømål, økologisk samlet tilstand og aktuell tilstand for kvalitetsparametrene ålegræs, klorofyl, bundfauna og miljøfarlige forurenende stoffer samt kemisk tilstand.</p>
Tillæg MKR	Kapitel 1, s. 7 Sediment	<p>” Da tilførslen af iltforbrugende stoffer tilhører samme vandopland som de klappematerialet stammer fra, er det vurderet at påvirkningen er lille.”</p> <p>Det følger af den statslige vandplanlægning, at projektets miljøpåvirkning af aktuel tilstand og fastsatte miljømål for kystvande skal vurderes for hvert direkte og indirekte berørte kystvand uanset om kystvandene tilhører samme vandopland.</p>

		<p>Det opgravede materiale stammer fra vandområdet Nordlige Øresund (ID 6) og muligvis Københavns Havn jf. den aktuelle afgrænsning af kystvande i basisanalysen 2019. Materialet klappes i kystvandet Køge Bugt (ID 201) – og muligt territorialvandet Østersøen (ID 211).</p> <p>Det kan her nævnes, at:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Påvirkningen ikke alene skal beskrives og vurderes efter de retningslinjer, der gælder for beskrivelse mv af miljøkonsekvenser ved vurderinger efter SMV og VVM reglerne. Påvirkningens betydning skal vurderes i forhold til, hvad den indebærer for det berørte overfladevandområdes samlede tilstand og områdets mulighed for opfyldelse og fastholdelse af miljømål. Påvirkningen må ikke indebære en forringelse af tilstand eller muligheden for målopfyldelse, jf. indsatsbekendtgørelsens § 8 (BEK 449 af 11/04/2019). - Det er påvirkningen af tilstanden og muligheden for målopfyldelse i de enkelte berørte kystvande (territorialvande), der skal vurderes. Det er ikke en mulighed at vurdere påvirkning i forhold til et hovedvandopland eller et vandområdedistrikt. <p>For mere information henvises bl.a. til Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 og Vandområdeplaner (2015-2021) på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/naturvand/vandmiljoe/</p>
<p>Tillæg MKR</p>	<p>Kapitel 1, s. 7 Vandkvalitet Og Afsnit 6.2.2.2, s 72 Vurdering</p>	<p>”Frigivelse af forurenende stoffer (metaller) er vurderet i forhold til vandkvalitetskravet (VKKMaks) i henhold til Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand /78/. VKKMaks overskrides kun i 2-5 dage inden for klappladsen, mens det uden for klappladsen kun overskrides i få timer og kun inden for få km fra klappladsen.”</p> <p>Der gøres opmærksom på, at maksimumkoncentration fastsat i bekendtgørelse 1625 af 19/12/2017 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og</p>

		<p>grundvand (Bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål) er udtrykt ved, at denne parameter er miljøkvalitetskravet udtrykt som højeste tilladte koncentration (maksimumkoncentration).</p> <p>Tilsvarende definition findes i bekendtgørelse 1433 af 21/11/2017 om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområde krav (bekendtgørelse om krav til udledninger).</p>
Tillæg MKR	Kapitel 1, s. 7 og Kapitel 7 Bundvegetation og Bundefauna	<p>Der savnes en beskrivelse af påvirkningen af hver af de relevante kvalitetselementer i de to berørte kystvande, dvs. ålegræs og bundfauna – og om denne påvirkning er forenelig med vandplanlægningens forbud mod forringelse af den aktuelle tilstand og muligheden for målopfyldelse.</p>
Tillæg MKR	Afsnit 2.1, s. 11 Baggrund	<p>”Sjlfrendenduddybningen vurderes ikke at være af en karakter eller et omfang som forventes at få væsentlige indvirkninger på miljøet og vurderes ikke nærmere.”</p> <p>Der savnes en uddybende redegørelse for hvorfor sjlfrendenduddybningen ikke vurderes at være af en karakter eller et omfang, som forventes at få væsentlig indvirkning på miljøet. Samtidigt bemærkes det, at denne uddybning blandt andet bør inkludere en vurdering i forhold til havstrategiens deskriptorer, jf. lov om havstrategi (LBK 1161 af 25/11/2019).</p> <p>For mere information henvises bl.a. til Danmarks Havstrategi på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/</p>
Tillæg MKR	Afsnit 2.1, s. 11 Baggrund	<p>”Sjlfrendenduddybningen vurderes ikke at være af en karakter eller et omfang som forventes at få væsentlige indvirkninger på miljøet og vurderes ikke nærmere.”</p>

		Er det i den forbindelse vurderet at gravearbejdet ikke vil medføre sedimentfaner der når helt op til det målsatte vandløb, Tårbækdalsvej Renden (05365_x), der har sit udløb i Taarbæk?
Tillæg MKR		Hvorfor nyttiggøres det opgravede/oprensede sediment ikke til opfyldning af Lynetteholmen?
Tillæg MKR	Afsnit 3.4, s 18 Tabel 3-2	Tabel 3-2: Det fremgår ikke hvilke stoffer, aktionsniveauerne er vurderet for.
Tillæg MKR	Kapitel 4, Afsnit 4.1, s. 23. Metode til beskrivelse af den aktuelle miljøstatus	<p>Det konkluderes i udkastet til miljøkonsekvensrapport, at datagrundlaget er tilstrækkeligt.</p> <p>I datagrundlaget savnes imidlertid viden om aktuel tilstand for alle relevante kvalitetsselementer og miljøkvalitetskrav i de berørte kystvande.</p> <p>Lov om vandplanlægning (LKB 126 af 26/01/2017) med tilhørende bekendtgørelser fastsætter miljømål, indsatsprogrammer og overvågning med henblik på at forebygge forringelse af og opnå god tilstand for overfladevandområder og grundvandsforekomster bl.a. kystvande. Det følger af § 8 i indsatsbekendtgørelsen (BEK 449 af 11/04/2019), at myndigheder ikke kan meddele tilladelse, såfremt projektet medfører at aktuel tilstand forringes eller at fastlagte miljømål ikke kan opnås for målsatte vandforekomster. Der henvises bl.a. til kapitel 8 i Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter https://mst.dk/media/133301/bilag-1-vejledning-4-juli-2017.pdf</p> <p>I miljøkonsekvensrapporten savnes redegørelse for påvirkningen af de direkte og indirekte berørte vandforekomster mhp., at myndigheden kan vurdere om projektet med rimelig sandsynlighed ikke vil påvirke vandforekomsterne i en sådan grad, at betingelserne i § 8 i indsatsbekendtgørelsen ikke kan overholdes. Det vil bl.a. sige, at miljøkonsekvensrapporten indeholder relevante beskrivelser, vurderinger, begrundelser og dokumentation for de faktuelle forhold, der gælder for de berørte vandforekomster, herunder miljømål, tilstand og indsats. Projektets direkte og indirekte påvirkninger af vandforekomsterne vurderet i forhold til fastlagte</p>

		<p>miljømål, aktuel økologisk tilstand, aktuel kemisk tilstand, herunder påvirkninger af de biologiske kvalitetselementer og de understøttende fysisk-kemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer samt udledning af miljøfarlige forurenende stoffer.</p> <p>Det følger endvidere af retspraksis, at de oplysninger, der skal stilles til rådighed for offentligheden under tilladelsesproceduren for et projekt, skal omfatte de data, der er nødvendige for at vurdere projektets indvirkning på vandmiljøet f.eks. nyeste overvågningsdata for miljøfarlige forurenende stoffer. Det følger også af retspraksis, at hvis det vurderes, at projektet ikke vil påvirke de berørte vandforekomster skal dette også begrundes og dokumenteres i miljøkonsekvensrapporten.</p> <p>For yderligere information henvises bl.a. til materiale på Miljøstyrelsens hjemmeside om vandområdeplaner (2015-2021) og Basisanalyse for vandområdeplaner (2021-2027) https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/ herunder MiljøGIS for vandområdeplanerne 2015-2021: http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019 og MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027: https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019</p>
Tillæg MKR	<p>Kapitel 4, Afsnit 4.2, s.23. Metode til vurdering af påvirkninger</p>	<p>I afsnittet henvises til hovedrapporten (den første af de to temarapporter), men også denne rapport indeholder alene beskrivelse og vurdering af påvirkninger efter de retningslinjer, der gælder for vurdering af miljøkonsekvenser efter SMV og VVM reglerne.</p> <p>Der savnes imidlertid redegørelse for hvorledes vurderinger af overensstemmelse med vandplanlægningen, jf. lov om vandplanlægning (LBK 126 af 26/01/2017) og tilhørende bekendtgørelser herunder indsatsbekendtgørelsens § 8 (BKE 449 af 11/04/219) skal gennemføres.</p>

		<p>For mere information henvises bl.a. til Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 og Vandområdeplaner (2015-2021) på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/</p>
<p>Tillæg MKR</p>	<p>Afsnit 5.2.2.2., s. 48 Vurdering</p>	<p>Vedr. vurdering af spredning og resulterende koncentrationer af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) i sediment på og ved klappadserne skal koncentrationerne vurderes i forhold til gældende EU og nationale miljøkvalitetskrav som fastsat i bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK 1625 af 19/12/2017).</p> <p>Der savnes en vurdering heraf – dvs. der savnes også en vurdering af, om klappingen af sedimentet med indehold af MFS kan forringe tilstanden og hindrer målopfølgelsen i de berørte vandområder i overensstemmelse med indsatsbekendtgørelsens § 8 (BEK 449 af 11/04/2019).</p> <p>Der kan i forhold til vurderingen af påvirkning med MFS med fordel inddrages nyeste overvågningsdata for en beskrivelse af den aktuelle tilstand jf. vejledningen til indsatsbekendtgørelsen afs. 8.3.2: "I forbindelse med en konkret vurdering efter § 8 konstateres det, om det/de konkrete stoffer, den aktuelle påvirkning omhandler, indgår i klassifikationen af ikke-god tilstand. Der inddrages eventuelle nyere overvågningsdata, og det vurderes, om disse overskrider relevante miljøkvalitetskrav".</p> <p>Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter kan tilgås på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/media/133301/bilag-1-vejledning-4-juli-2017.pdf</p> <p>For mere information henvises bl.a. til Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 og Vandområdeplaner (2015-2021) på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/</p>
<p>Tillæg MKR</p>	<p>Afsnit 5.2.3.2, s. 54</p>	<p>"Den mængde af kvælstof/fosfor som klappes stammer fra opgravning fra Lynetteholm-området, dvs. fra Vanddistrikt Sjælland, og herunder fra Øresund, Hovedvandsopland 2.3, og vil blive</p>

	<p>Vurdering</p>	<p>klappet inden for Vanddistrikt Sjælland, og herunder Køge Bugt, Hovedvandsopland 2.4. Således vil der ikke ske en meritførelse af hverken kvælstof eller fosfor til vanddistrikt Sjælland, hvorfor målsætningen for vandområdet ikke vurderes at blive påvirket betydende i relation til kvælstof og fosfor.”</p> <p>Der henvises til bemærkninger ovenfor (til kapitel 1, s. 6 og 7).</p> <p>Det opgravede materiale stammer fra kystvandet Nordlige Øresund (ID 6) og herunder muligvis Københavns Havn. Materialet klappes i kystvandet Køge Bugt (ID 201) og territorialvandet Østersøen, 12 sm (ID 211). Det er påvirkningen af de berørte kystvande, som skal vurderes.</p> <p>Der er i miljøvurderingen af klappingen brug for en opgørelse af de konkrete mængder af N og P, som skal vurderes som en eventuel merbelastning i forhold til det indsatsbehov, der er opgjort for Køge Bugt – og i fortsættelse heraf, om merbelastningen udgør en forringelse – eller er forenelig med vandplanlægningen, jf. indsatsbekendtgørelsens § 8 (BEK 449 af 11/04/2019).</p> <p>For mere information henvises bl.a. til kapitel 8 i Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter: https://mst.dk/media/133301/bilag-1-vejledning-4-juli-2017.pdf og supplerende oplysninger på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/vandomraadeplaner/vandomraadeplaner-2021-2027/supplerende-oplysninger/ og https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/vandomraadeplaner/vandomraadeplaner-2015-2021/supplerende-oplysninger/</p>
<p>Tillæg MKR</p>	<p>Kapitel 6, s 56-77 Vandkvalitet</p>	<p>To kystvandes tilstand er nævnt - men på en måde der vanskeliggør en vurdering af validiteten af elementer, aktuelle vurderinger af tilstand og hvor der kunne være behov for yderligere</p>

		<p>information og vurderinger. Endvidere savnes oplysninger om den kemiske tilstand i det tredje kystvand Østersøen 12 sm (ID 211).</p> <p>Der savnes vurderinger af påvirkningerne på berørte vandforekomster og havområder fra uddybning af sejlrenden. Der henvises til § 8 i indsatsbekendtgørelsen (BEK 449 af 11/04/2019) og § 18 i lov om havstrategi (LBK 1161 af 25/11/2019).</p> <p>Påvirkningerne fra klapningen er alene beskrevet og vurderet efter retningslinjerne for vurderinger efter SMV og VVM reglerne. Der savnes vurderinger af påvirkningernes overensstemmelse med vandplanlægningen for de enkelte kystvande.</p> <p>For mere information henvises bl.a. til Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 og Vandområdeplaner (2015-2021) og Danmarks Havstrategi på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/</p>
<p>Tillæg MKR</p>	<p>Kapitel 6, s. 57 Vandkvalitet</p>	<p>Som tidligere bemærket savnes der er vurdering af påvirkning af Østersøen, 12 sm (ID 211) som er et territorialvand (12 sømileområde), hvor miljømålet om god kemisk tilstand gælder, jf. lov om vandplanlægning og tilhørende bekendtgørelser herunder § 8 i indsatsbekendtgørelsen (BEK 449 af 11/04/2019).</p> <p>For mere information henvises bl.a. til: MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019 MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021 http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019</p>

		MiljøGIS giver mulighed for visning af rapporter for de konkret berørte kystvande med oplysninger om bl.a. afgrænsning, ID, miljømål, økologisk samlet tilstand og for kvalitetsparametrene ålegræs, klorofyl, bundfauna og miljøfarlige forurenende stoffer samt kemisk tilstand.
Tillæg MKR	Kapitel 7, 78-86 Bundvegetation og bundfauna	Der er savnes en redegørelse for de berørte kystvandes tilstand for kvalitelementerne ålegræs og bundfauna. Der savnes en vurderinger af påvirkningerne fra uddybning af sejlrenden på berørte vandforekomster. Påvirkningerne fra klappningen er alene beskrevet og vurderet efter retningslinjerne for vurderinger efter SMV og VVM reglerne. Vurderingerne af projektets påvirkningerne skal også foretages mht. overensstemmelse med vandplanlægningen for kystvandet Køge Bugt (ID 201). For mere information henvises bl.a. til: MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019 MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021 http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019 Supplerende oplysninger for Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/vandomraadeplaner/vandomraadeplaner-2021-2027/supplerende-oplysninger/ bl.a. Retningslinjer for udarbejdelse af basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027: https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2019/12/978-87-7038-144-4.pdf og

		<p>https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/vandomraadeplaner/vandomraadeplaner-2015-2021/supplerende-oplysninger/ bl.a. Retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplaner 2015-2021 https://mst.dk/media/121345/retningslinjer-vandomraadeplaner-for-anden-planperiode.pdf</p>
Tillæg MKR	Kapitel 15, s 129 Havstrategi, Indledning	<p>Fremfor at henviser til kapitel 29.1.1 og 29.1.2 som er en generel beskrivelse af reglerne, anbefales det, at det gøres tydeligt hvad dette betyder for udvidelsen af sejlrenden og klapningen af havbunds materiale. Det bør for eksempel fremgå, at de to klappladser ligger uden for basislinjen + 1 sømil, men inden for de 12 sømil, og hvad det betyder for hvilke regler der gælder. Det bør fremgå klart, hvad henholdsvis lov om vandplanlægning (LBK 126 af 26/01/2019) lov om havstrategi (LBK 1161 af 25/11/2019) dækker.</p> <p>Det kan oplyses at Danmarks havstrategi gælder for havområder fra tidevandsgrænsen og til 200-sømilegrænsen, og dækker derfor samtlige danske farvande (territorialfarvande og inden for EØZ'en). Havstrategiloven finder dog ikke anvendelse på havområder, der strækker sig ud til 1 sømil fra basislinjen (kystvande) i det omfang, de er omfattet af lov om vandplanlægning, og indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven.</p> <p>For mere information henvises bl.a. til Danmarks Havstrategi på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/</p>
Tillæg MKR	Kapitel 15, s 129-138, Tabel 15-1 Havstrategi	<p>Tabel 15-1 fremstår meget generel. Det anbefales at denne tabel opdateres omkring beskrivelse af deskriptorerne, belastninger og vurderinger, så de i højere grad afspejler Danmarks Havstrategi II basisanalyse samt EU-kommissionens GES analyse 2017.</p> <p>Potentielle påvirkninger bør eksempelvis tage udgangspunkt i de gældende miljømål, jf. lov om havstrategi (LBK 1161 af 25/11/2019).</p>

		<p>Det bemærkes endvidere som eksempel, at for Deskriptor 6 Havbundens Integritet, bør en vurdering tage udgangspunkt i en areal vurdering frem for en påvirkning af receptorer.</p> <p>For mere information henvises bl.a. til Danmarks Havstrategi på Miljøstyrelsens hjemmeside: https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/</p>
Tillæg MKR	Kapitel 16 Kumulative påvirkninger s. 139	<p>Det er angivet, at det er vurderet, om der er kumulerede effekter som følge af etablering af Lynetteholmen.</p> <p>Da såvel uddybning af sejlrende og klaphug af havbundssediment er direkte følger af og uløseligt forbundet med etablering af Lynetteholmen, vurderes disse aktiviteter ikke at være selvstændige projekter, men en integreret del af det samlede projekt "Lynetteholmen".</p>
Tillæg MKR	Kapitel 16 Kumulative påvirkninger	<p>Det bemærkes, at kumulative påvirkninger ikke alene er i forhold til andre planer og projekter, men også er samtidige påvirkninger fra forskellige prefaktorer inden for samme projekt.</p> <p>Det anbefales, at dette kapitel også indeholder en vurdering af om der er samtidige påvirkninger fra forskellige prefaktorer inden for dette projekt.</p>



Arter og Naturbeskyttelse
J.nr. 2021 - 770
Ref. HALIK
Den 5. februar 2021

Bemærkninger fra Arter og Naturbeskyttelse

Arter og Naturbeskyttelses bemærkninger til tillæg til miljøkonsekvensrapport – uddybning af sejlrende og klapning af havbundsmateriale for Lynetteholm - fremgår af skemaet nedenfor.

Kapitel/ Afsnit	Sidetal	Bemærkning
9. Marsvin 10. Fugle 11. Natura 2000	Kap. 9.2 Kap. 10.2 Kap. 11.3 (generel bemærkning)	Da såvel uddybning af sejlrende som klapning af havbundssediment er direkte følger af og uløseligt forbundet med etablering af Lynetteholm, er disse aktiviteter ikke selvstændige projekter, men en integreret del af det samlede projekt "Lynetteholm", og der mangler derfor en samlet vurdering af den potentielle påvirkning på havpattedyr, fugle og Natura 2000 ved det samlede projekt "Lynetteholm".
11. Natura 2000	11.1 Indledende screening. s. 105	<p>Det fremgår, at den indledende screening af hvilke af de nærliggende Natura 2000-områder, det er nødvendigt at gennemføre en væsentlighedsvurdering for, gennemføres med udgangspunkt i den påvirkning fra klapningen, der har den største udbredelse. Der henvises til, at modellering i afsnit 5.2 viser, at sedimentspildet spredes ind i N142 Saltholm og omliggende hav, N206 Stevns Rev, samt to svenske Natura 2000-områder; Habitatområde SE0430095 Falsterbohalvön og Fuglebeskyttelsesområde SE0430002 Falsterbo-Foteviken.</p> <p>Den viste figur 11-2 viser imidlertid overskridelsesvarighed for sedimentkoncentration på 2 mg/l i vandsøjlen i vinterhalvåret (vandets turbiditet).</p> <p>Skal det forstås sådan, at det er udbredelse af sedimentfaner i vandsøjlen, som benyttes ved den indledende screening, og at der i stedet skal henvises til afsnit 6.2.1 vedrørende påvirkning af vandkvalitet ved frigivelse af sedimenter (Den viste figur 11.2 stammer fra figur 6-4 i afsnit 6.2.1)?</p>

