

MILJØVURDERING AF PLANFORSLAG FOR KYSTBE- SKYTTELSE

Lønstrup

2024



KOLOFON

Titel:

Miljøvurdering af planforslag for kystbeskyttelse ved Lønstrup

Udgiver:

Kystdirektoratet

Forfatter:

Rambøll

År:

2024

INDHOLD

1	IKKE-TEKNISK RESUMÉ	4
2	INDLEDNING	7
3	BESKRIVELSE AF PLANFORSLAG	11
4	MILJØVURDERINGENS INDHOLD OG METODE	13
5	HENSYN TIL RELEVANTE MILJØBESKYTTELSESMÅL	17
6	FORHOLD TIL ANDEN PLANLÆGNING	19
7	ALTERNATIVER TIL PLANEN	24
8	SANDSYNLIG UDVIKLING UDEN PLANEN	28
9	JORDAREALER	30
10	LUFT	32
11	KLIMA	37
12	VAND	40
13	NATURA 2000 OG BILAG IV-ARTER	49
14	MARIN BUNDFLORA OG -FAUNA	58
15	FISK	65
16	HAVFUGLE	70
17	NATUR PÅ LAND	75
18	MATERIELLE GODER	81
19	BEFOLKNING	85
20	MENNESKERS SUNDHED	95
21	MANGLEDE VIDEN OG USIKKERHEDER	100
22	FORSLAG TIL OVERVÅGNING	100
23	REFERENCER	101

BILAG 1 - AFGRÆNSNINGSNOTAT

BILAG 2 - VÆSENTLIGHEDSVURDERING

1 IKKE-TEKNISK RESUMÉ

Det følgende ikke-tekniske resume af miljøvurdering af planforslaget for kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup indebærer en kort beskrivelse af planens formål og indhold samt de påvirkninger af mennesker og miljø, der kan forventes i forbindelse med planen.

1.1 Krav om miljøvurdering

Planforslaget er omfattet af kravet om miljøvurdering efter miljøvurderingsloven (Retsinformation, 2023b), der skal sikre, at planer og programmer miljøvurderes, hvis gennemførelsen af dem kan få væsentlige påvirkninger på miljøet. Målet med miljøvurderingsloven er at sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau og at bidrage til integration af miljøhensyn under udarbejdelsen og vedtagelsen af planer og ved tilladelse til projekter med henblik på at fremme en bæredygtig udvikling.

Planforslaget er omfattet af miljøvurderingsloven, fordi det fastlægger rammer for fremtidige anlægstilladelser for kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup. Rammerne indebærer både krav, som den fremtidige kystbeskyttelse skal leve op til, og en afgrænsning af hvilke metoder, der kan anvendes.

Der er tidligere gennemført en afgrænsning af, hvilke oplysninger og miljøparametre, der skal indgå i miljørapporten. I miljørapporten sker der kun en behandling af de enkelte emner, som forventes at indebære en sandsynlig væsentlig påvirkning af miljøet som følge af planens realisering. Vurderingerne foretages ud fra eksisterende viden.

1.2 Planforslagets indhold

Planforslaget definerer kystbeskyttelsen for den 1,1 km lange strækning på Vestkysten ved Lønstrup.

Formålet med kystbeskyttelsen er at beskytte ejendomme og infrastruktur mod erosion. Det gøres med en målsætning om, at kystlinjen så vidt muligt fastholdes, af hensyn til ejendomme og infrastruktur. Derudover opretholdes stranden foran skråningsbeskyttelsen og forhindrer, at der bliver dybere foran bølgebryderne.

Planen afgrænser desuden de metoder, der kan anvendes til kystbeskyttelse på strækningen:

- Sandfodring – kystnært og på stranden
- Vedligeholdelse af eksisterende hårde konstruktioner til kystbeskyttelse

Sandfodringen opretholder en strand foran skråningsbeskyttelsen og forhindrer, at der bliver dybere foran bølgebryderne. Derved forbliver kystbeskyttelseskonstruktionerne intakte. Den nuværende skråningsbeskyttelse er oprindeligt designet til en 50-års hændelse.

Planen sætter udelukkende de overordnede rammer. Detaljer for hvor, hvornår og hvordan kystbeskyttelsen gennemføres, vil blive fastlagt i de konkrete projekter for kystbeskyttelse indenfor planens rammer.

1.3 0-alternativ

0-alternativet beskriver situationen, hvor der ikke gennemføres kystbeskyttelse på strækningen. Ved realisering af 0-alternativet vil der ikke gennemføres kystbeskyttelse på strækningen i form af sandfodring og vedligehold af hårde konstruktioner, hvorved det ikke er muligt at fastholde kystlinjen, da hele kyststrækningen er en tilbagerykningsskyst

og kysten vil udvikle sig naturligt, uden de påvirkninger som kystbeskyttelsen vil have på især de marine naturforhold.

Den årlige naturlige tilbagerykning af kysten vil på størstedelen af strækningen i gennemsnit ligge på 1,2 meter om året. Tilbagerykningen af kysten kan dog variere meget fra år til år. 0-alternativet vil ved den naturlige tilbagerykning af kystlinjen generelt medføre en ændring af kystlandskabet. På strækningen med eksisterende skråningsbeskyttelse begrænses kysttilbagerykningen overordnet set ved at klinten fastholdes, men stranden foran skråningsbeskyttelsen vil erodere, hvilket vil reducere strandens bredde og over tid underminere skråningsbeskyttelsen.

Udover den gennemsnitlige årlige tilbagerykning af kysten, kan der desuden forekomme en akut tilbagerykning af kystlinjen ved en kraftig stormhændelse. Ved et kollaps af skråningsbeskyttelsen vil klinten også erodere, hvormed op til 40 meter af klinten forventes af forsvinde i løbet af en 100 års stormhændelse. Efter stormen er klinten udsat, hvormed der kan ske yderligere erosion, da den ikke længere er beskyttet af skråningsbeskyttelse og vil på sigt true store dele af Lønstrup by og de nærliggende sommerhusområder.

Da baglandet de fleste steder er udnyttet til bebyggelse m.m. vil en forskydning af kystnaturen ikke være mulig, og uden kystbeskyttelse vil det mest realistiske derfor være, at kystnaturen mange steder på længere sigt forsvinder i havet.

1.4 Miljøvurdering af planforslaget

Miljøvurderingen viser, at realiseringen af planforslaget med de angivne metoder og krav vil indebære påvirkninger af en lang række miljøemner. Miljøforhold på land vil overvejende blive påvirket positivt af en realisering af planen, fordi erosion undgås. Miljøforhold på havet vil i overvejende grad blive påvirket negativt som følge af især sandfodringen og tilhørende støj, trafik, og spredning af sediment.

Planen medfører en række væsentlige påvirkninger i form af positive konsekvenser for jordarealer, materielle goder og befolkning. Der er ikke væsentlige negative påvirkninger. Miljøpåvirkningerne er opsummeret i Tabel 1-1.

Tabel 1-1. Opsummering af planens påvirkninger og sandsynlig påvirkning for miljøemner.

	Miljøpåvirkning	Sandsynlig påvirkning
JORDAREALER	Bevaring af jordarealer	Væsentlig og positiv
LUFT	Luftkvalitet	Begrænset og negativ
KLIMA	Klimaet (i form af emissioner)	Moderat og negativ
VAND	Kvalitetslementer for kystvande	Ingen*
	Vandområder omfattet af Danmarks Havstrategi	Hindrer ikke god miljøtilstand**
NATURA 2000 OG BILAG IV	Natura 2000	Ikke væsentlig***
	Bilag IV	Ikke væsentlig***
MARIN BUNDFUNA	Habitattab	Moderat og negativ
	Substratændring	Begrænset og negativ
	Sediment i vandsøjlen	Ubetydelig
	Sedimentation på havbunden	Ubetydelig
FISK	Tildækning	Ubetydelig
	Fødegrundlag	Begrænset og negativ
	Ændret bundsubstrat	Ubetydelig
	Sediment i vandsøjlen	Begrænset og negativ
	Sedimentation på havbunden	Ubetydelig
	Undervandsstøj	Ubetydelig
HAVFUGLE	Visuel forstyrrelse og støj over vand	Ubetydelig
NATUR PÅ LAND	Beskyttede naturtyper	Moderat og positiv
	Fredede arter	Begrænset og negativ
MATERIELLE GODER	Private ejendomme	Væsentlig og positiv
	Erhvervsejendomme	Væsentlig og positiv
	Infrastruktur og tekniske anlæg	Væsentlig og positiv
BEFOLKNING	Tryghed	Væsentlig og positiv
	Kystens attraktionsværdi	Væsentlig og positiv
	Rekreative muligheder	Moderat og positiv
	Fiskeri	Mindre og negativ
	Sejladssikkerhed	Mindre og negativ
MENNESKERS SUNDHED	Påvirkning som følge af støj	Moderat og negativ

* Vurdering af miljøpåvirkninger på kvalitetslementer er foretaget i henhold til kriterierne i Vandrammedirektivet.

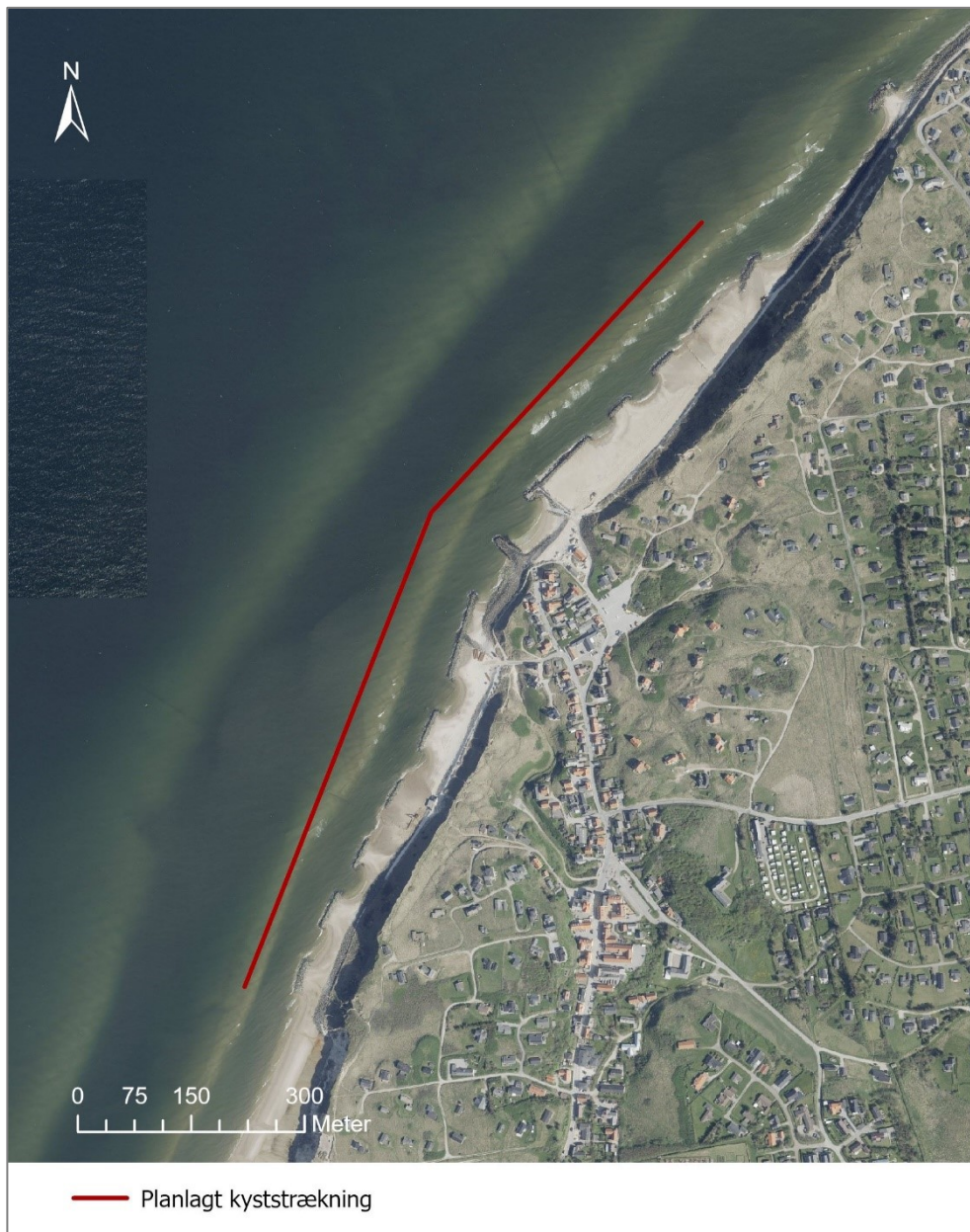
** Vurderingen efter Danmarks Havstrategi er foretaget i henhold til Havstrategiens deskriptorer.

*** Vurdering af miljøpåvirkninger er foretaget i henhold til habitatdirektivets bestemmelser.

2 INDLEDNING

2.1 Baggrund for planen

Kystdirektoratet har udarbejdet et udkast til en plan for den statslige kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup.



Figur 2-1. Kystbeskyttelsens geografiske afgrænsning.

Kystbeskyttelsen udføres med det formål at beskytte ejendomme og infrastruktur mod erosion eller oversvømmelse i baglandet. Kystbeskyttelsen er en fortsættelse af den indsats, der i en årrække er gennemført på Vestkysten.

Planforslaget er udarbejdet med hjemmel i lov om kystbeskyttelse og indeholder bestemmelser om mål og metoder for kystbeskyttelsen. Planforslaget realiseres gennem konkrete projekter for kystbeskyttelse, der finansieres ud fra fællesaftaler mellem staten og Hjørring Kommune.

2.2 Miljøvurdering

Planforslaget sætter rammer for den fremtidige kystbeskyttelse på strækningen og er omfattet af bestemmelserne i lovbekendtgørelse nr. 4 af 3. januar 2023 om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter. Planen skal derfor miljøvurderes, og den foreliggende rapport udgør miljøvurderingen af udkastet til planen.

Planen for kystbeskyttelsen af kyststrækningen ved Lønstrup er en overordnet plan i miljøvurderingslovens forstand. Den sætter overordnede rammer for kystbeskyttelsen på strækningen, men ikke konkrete bestemmelser om arealanvendelse og anlægsprojekter i konkrete geografier. Derfor vil vurderingerne i miljørapporten være overordnede. Planen vil blive implementeret gennem efterfølgende projekter for kystbeskyttelse, hvor tilladelser til konkrete projekter vil følge miljøvurderingslovens bestemmelser.

2.2.1 Gennemførelse af processen

Miljørapporten giver en kort beskrivelse af planforslaget og dets forventede miljøpåvirkninger. Miljørapporten danner grundlag for en offentlig høring om planforslagets miljøpåvirkninger. Miljøvurderingsprocessen kan opdeles i følgende faser:

- Potentielle miljøpåvirkninger afgrænses og afgrænsningen offentliggøres på Kystdirektoratets hjemmeside og sendes i høring hos de berørte myndigheder
- Miljørapporten udarbejdes
- Miljørapporten sendes i offentlig høring sammen med planen
- Der udarbejdes en sammenfattende redegørelse
- Miljørapporten offentliggøres sammen med den sammenfattende redegørelse og planen

2.2.2 Høring af berørte myndigheder

Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og Anlæg har i henhold til miljøvurderingsloven § 32 foretaget en høring af berørte myndigheder om indholdet af miljørapporten.

Der fremkom fire høringssvar til afgrænsningsnotatet, som er sammenfattet sidst i Bilag 1. Bemærkningerne præsenteres kort neden for sammen med en redegørelse for håndteringen af dem i miljørapporten.

Søfartsstyrelsen

Søfartsstyrelsen har ingen sejladsmæssige bemærkninger til denne sag, men gør opmærksom på, at styrelsen forventer at blive behørigt inddraget i relevant omfang ved konkrete projekter.

Håndtering: Styrelsen vil blive inddraget i relevant omfang ved konkrete projekter.

Hjørring Kommune, Teknik og Miljø

Hjørring Kommune stiller sig uforstående overfor hvorfor depotfodring er afvist som et alternativ.

Håndtering: Begrundelsen for fravalget af depotfodring som alternativ beskrives i miljørapporten.

Hjørring kommune gør opmærksom på kumulative sandfodringsprojekter i kommunen.

Håndtering: Kumulative effekter som følge af sandfodringsprojekter i kommunen medtages i miljørapporten.

Hjørring Kommune pointerer at betydningen af fodringsefterslæbet herunder vedligeholdelsen af bølgebrydere samt omfanget af negative påvirkninger på nabostrækningerne nedstrøms, bør adresseres i miljøvurderingen.

Håndtering: Fodringsmængden og omfanget af påvirkninger på nabostrækningerne nedstrøms vil blive fastlagt i de konkrete projekter, som vil blive miljøvurderet separat for planen. Vedligeholdelse af hårde konstruktioner herunder bølgebrydere er en del af planen og vurderes i miljørapporten med de oplysninger som med rimelighed kan forlanges med hensyntagen til hvor detaljeret planen er.

Miljøstyrelsen, Arter og Naturbeskyttelse

Miljøstyrelsen gør opmærksom på, at i nogle tilfælde vil tilstedeværelsen af bilag IV-arter ikke alene kunne afvises ud fra tilgængelige data. Feltundersøgelser kan være nødvendige.

Håndtering: Udover de registrerede fund, er der foretaget en faglig vurdering af hvilke andre arter der eventuelt kan forventes at findes i området hvor der planlægges kystbeskyttelse.

Miljøstyrelsen, Hav og Vandmiljø

Miljøstyrelsen gør opmærksom på at vurdering af målsatte vandforekomster (vandplanlægningen) og havområder (havstrategien) skal medtages i miljørapporten. Vurdering af målsatte vandforekomster berører overfladevandområder og grundvandsforekomster. Det anbefales, at redegørelse for planens overensstemmelse med henholdsvis vandplanlægningen og havstrategien fremgår af særskilte og hertil dedikerede afsnit i den strategiske miljøvurdering.

Håndtering: Vurdering af planens påvirkning på vandplanlægningen og havstrategien er medtaget i miljørapporten, og fremgår i kapitel 12 *Vand*.

2.2.3

Den videre proces

Miljørapporten vil sammen med planforslaget til kystbeskyttelsen blive fremlagt i offentlig høring i 8 uger fra den 3. oktober 2024 til og med den 28. november 2024.

Efter den offentlige høring vil indsigelser og bemærkninger blive behandlet og vurderet. Der udarbejdes en sammenfattende redegørelse i henhold til miljøvurderingsloven, som dels forholder sig til de miljøhensyn, der eventuelt indarbejdes i planen, og begrundelsen for det valgte alternativ, og dels forholder sig bl.a. til høringssvar.

2.3

Læsevejledning

Miljøvurderingen indeholder følgende kapitler:

- *Ikke-teknisk resumé* (kapitel 1) er en sammenfatning af miljørapporten, hvor de vigtigste oplysninger og vurderinger er trukket frem for at give et hurtigt overblik over planforslaget og dets miljøpåvirkninger.
- *Indledning* (kapitel 2) beskriver planforslaget, herunder baggrunden for forslaget og forslagets målsætninger og metoder.
- *Beskrivelse af planforslag* (kapitel 3) beskriver planforslaget, herunder forslagets målsætninger og metoder.
- *Miljøvurderingens indhold og metode* (kapitel 4) beskriver miljøvurderings afgrænsning og den anvendte metode.
- *Hensyn til relevante miljøbeskyttelsesmål* (kapitel 5) beskriver, hvordan der i udarbejdelsen af planforslaget er taget hensyn til relevante miljøbeskyttelsesmål.
- *Forhold til anden planlægning* (kapitel 6) beskriver planforslagets forhold til de relevante planforhold for strækningen.
- *Alternativer til planen* (kapitel 7) gennemgår potentielle alternativer og fastlægger relevante alternativer til planen.
- *Sandsynlig udvikling uden planen* (kapitel 8) beskriver den situation, hvor den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres, og de konsekvenser, som det medfører. 0-alternativet indgår sammen med miljøstatus som det referencescenarie, planforslagets miljøpåvirkninger holdes op i mod.
- *Fagkapitlerne* (kapitel 9-20) beskriver og vurderer påvirkningen på de enkelte miljøemner ved realisering af planforslaget, herunder beskrives metode til analyser og vurdering, de eksisterende forhold og miljøpåvirkningerne.
- *Manglende viden og usikkerheder* (kapitel 21) opsummerer beskrivelser af manglende viden og usikkerheder i kapitlerne om påvirkninger af de enkelte miljøfaktorer.
- *Forslag til overvågning* (kapitel 22) opstiller et program for overvågning i tilfælde af væsentlige påvirkninger.

For at få et overblik over miljørapportens hovedindhold kan man nøjes med at læse det ikke-tekniske resumé.

God læselyst

3 BESKRIVELSE AF PLANFORSLAG

Planen indebærer krav og definerer metoder, der kan anvendes til kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup. Planen udgør rammen for fremtidige anlægsprojekter, og det er de rammer, der skal miljøvurderes. Krav og metoder beskrives i det følgende.

3.1 Behov for at beskytte kysten

Den 1.130 meter lange kyststrækning ud for Lønstrup er en sårbar del af Vestkysten med en naturlige tilbagerykning af kysten på 1,0-1,5 m om året. Der har derfor i tidens løb været anlagt forskellige former for mindre kystbeskyttelses anlæg for at beskytte truet bebyggelse på strækningen. Truslen blev understreget af den voldsomme skrænterosion, der fandt sted under stormen den 24. november 1981. En sådan tilbagerykning vil dermed få meget store konsekvenser for den enkelte husejer, som f.eks. tab af ejendomme (private ejendomme og fritidshuse) tæt ved kysten.

3.2 Formål

Formålet med kystbeskyttelsen er at beskytte ejendomme og infrastruktur mod erosion. Det gøres med en målsætning om, at kystlinjen så vidt muligt fastholdes, der hvor det er nødvendigt at regulere tilbagerykningen af hensyn til ejendomme og infrastruktur, så kysten fastholdes.

Formålet for kystbeskyttelsen kan for nuværende opfyldes af eksisterende hårde konstruktioner og løbende sandfodring.

Sandfodringen opretholder en strand foran skråningsbeskyttelsen og forhindrer, at der bliver dybere foran bølgebryderne. Derved forbliver kystbeskyttelseskonstruktionerne intakte.

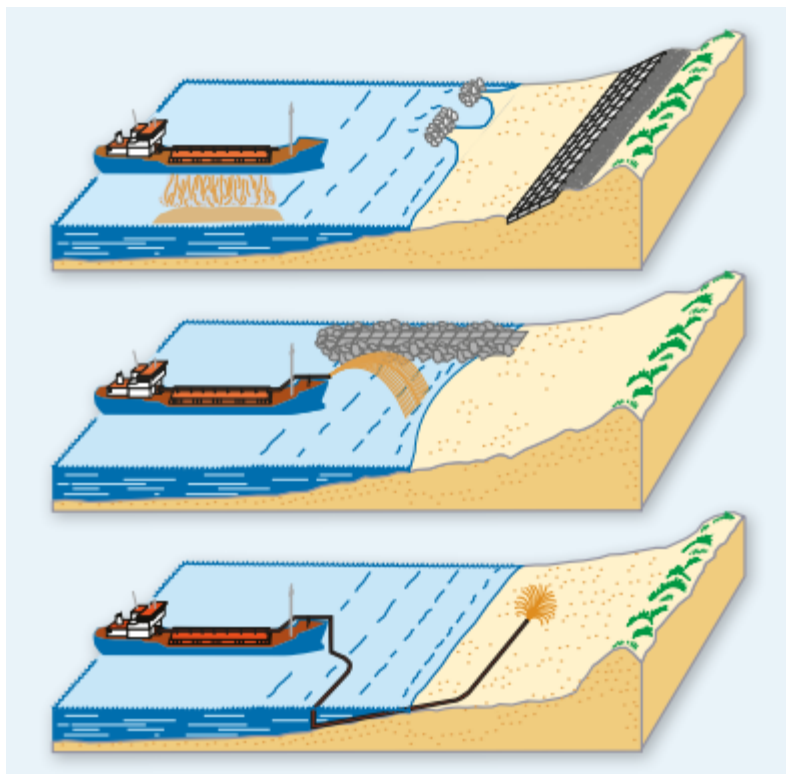
Som følge af klimaforandringerne vil kravene til sandfodringen formentlig løbende blive forøget, for at kunne opfylde formålet. Formålet vil fortsat være uændret.

3.3 Metoder til kystbeskyttelse

Planens fastlagte formål opfyldes ved brug af følgende metoder til kystbeskyttelse:

- Sandfodring – kystnært og på stranden
- Vedligeholdelse af eksisterende hårde konstruktioner til kystbeskyttelse

Sandfodring anvendes, da det er den eneste kystbeskyttelsesmetode, der opretholder sandmængden i kystprofilet og dermed standser kysttilbagerykningen. Sandfodringen udføres hovedsageligt som strandfodring, men kan også ske ved kystnære fodringer. Den årlige gennemsnitlige fodringsmængde ved Lønstrup er i størrelsesordenen 40.000 m³/år, hidtil er der typisk blevet strandfodret årligt.



Figur 3-1. Illustrationer af metoder til sandfodring. Øverst: klapning/splitning, midterst: rainbowing, nederst: strandfodring

Planen beskriver og sætter ikke rammer for, hvornår de forskellige metoder til kystbeskyttelse skal gennemføres. Planen beskriver og sætter heller ikke rammer for, præcise fodringssmængder, hvor fodringssandet skal indvindes, eller hvordan det skal behandles.

3.3.1 Kystnær sandfodring

Den kystnære fodring gennemføres ved to principielt forskellige metoder, der omfatter klapning/splitning, hvor sandsugeren (skibet) dumper sandet på havbunden, og rainbowing, hvor sandet pumpes ud gennem et rør i stævnen af sandsugeren. Ved begge metoder forstærkes revlerne på havbunden, hvilket tager toppen af bølgenes energi, inden de når ind til kysten

3.3.2 Strandfodring

Ved strandfodring placeres sandet tæt på klinten og ud mod kystlinjen. Strandfodring vil i de fleste tilfælde ske ved, at sand pumpes ind på stranden via en rørledning fra et skib. En begrænset del af strandfodringen sker ved, at der kan køres sand til stranden med lastbiler fra f.eks. Hirtshals Havn. Kysten forstærkes ved strandfodring og virker som en buffer mod havets nedbrydning af kysten. Strøm og bølger vil føre materiale væk fra kysten, men materialet tages fra fodringssandet, så kystlinjen bevares.

3.3.3 Vedligeholdelse af eksisterende hårde konstruktioner til kystbeskyttelse

De eksisterende hårde konstruktioner til kystbeskyttelse på strækningen består af en skråningsbeskyttelse af brudsten langs skræntfoden samt to landingspladshøfder og ti bølgebrydere. Nord for fællesaftalestrækningen findes yderligere en bølgebryder. Hjørring Kommune står for vedligeholdelsen af de nuværende konstruktioner. Det planlægges ikke at etablere nye hårde konstruktioner til kystbeskyttelse, da sandfodring er en mere effektiv form for kystbeskyttelse. I tilgift med vedligeholdelse af hårde konstruktioner bevirker sandfodringen, at høfder ikke skal forlænges indad, men kun have efterfyldt sten i konstruktionerne. Med hensyn til skråningsbeskyttelse og bølgebrydere er sandfodringen forudsætning for at disse konstruktioner kan opretholdes.

4 MILJØVURDERINGENS INDHOLD OG METODE

Udgangspunktet for miljøvurderingen er et bredt miljøbegreb, der rummer miljøfaktorerne biologisk mangfoldighed, befolkning, menneskers sundhed, fauna, flora, jordbund, vand, luft, klimatiske faktorer, materielle goder, kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv, landskab og miljøfaktorernes indbyrdes forhold.

Der er foretaget en nærmere afgrænsning af, hvilke af ovennævnte miljømæssige forhold, der især forventes påvirket, og hvilke faktorer der bør undersøges nærmere, enten for at udelukke en påvirkning eller for at fastslå påvirkningens omfang og karakter. Resultatet fastlægger miljøvurderingens nærmere indhold.

4.1 Afgrænsning

Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og Anlæg har efter høring af de berørte myndigheder afgrænset de miljøfaktorer, der vurderes at kunne blive væsentligt påvirket som følge af planforslaget for kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup. De afgrænsede miljøfaktorer beskrives i de følgende kapitler (kapitel 9-20) og omfatter:

- Jordarealer
- Luft
- Klima
- Vand
- Natura 2000 og bilag IV-arter
- Marin bundfauna
- Fisk
- Havfugle
- Naturtyper på land
- Materielle goder
- Befolkning
- Menneskers sundhed

I afgrænsningen er miljøfaktorerne landskab, kulturarv og jordbund ikke medtaget. Hverken landskab, kulturarv og jordbund kan blive påvirket af de konkrete aktiviteter i realiseringen af Planen for kystbeskyttelsen, men påvirkningerne vurderes ikke at være potentielt væsentlige på det overordnede planniveau. Begrundelser herfor kan findes i afgrænsningsnotatet (Bilag 1).

Udover afgrænsningen af de enkelte miljøfaktorer, er omfanget af kumulative effekter også beskrevet i afgrænsningsnotatet. De aktiviteter, der inddrages i miljøvurderingen som kumulative, er udpeget på baggrund af følgende forhold:

- Aktiviteten påvirker samme miljøfaktorer som Planen for kystbeskyttelsen.
- Aktiviteten ligger i umiddelbar nærhed af planens område.

Aktiviteter, der opfylder ovenstående, vil indgå i miljørapporten som potentielt kumulative aktiviteter. Aktiviteterne kan både være eksisterende aktiviteter, eller planlagte aktiviteter i de planer, der er nævnt i kapitel 6 *Forhold til anden planlægning*.

4.2 Metode til miljøvurdering

En miljøvurdering skal beskrive og vurdere de direkte virkninger og de indirekte, sekundære, kumulative, grænseoverskridende, kort-, mellem- og langsigtede, vedvarende eller midlertidige positive eller negative virkninger af planens forventede miljøpåvirkninger.

Miljøvurderingsloven angiver ikke, hvilke metoder der skal anvendes til at gennemføre miljøvurderinger, men kun det indhold, som miljøvurderingerne skal have.

I det følgende beskrives den generelle vurderingsmetode, der anvendes. Formålet med metoden er at gennemføre en sammenlignelig og gennemskuelig vurdering af miljøpåvirkninger for de enkelte miljøemner, så vurderingerne fremstår ensartet og så tydeligt som muligt på trods af miljøpåvirkningernes forskellighed. Metoden anvendes ikke ved vurderinger i forhold til Natura 2000 og bilag IV-arter, Vandrammedirektivet og Havstrategidirektivet, hvor der vurderes efter særlige kriterier, der fremgår af de enkelte miljøvurderingskapitler.

4.2.1 Vurderingskriterier

De enkelte miljøpåvirkninger, som en realisering af planen forventes at medføre, vurderes systematisk på grundlag af følgende kriterier, der danner grundlaget for en samlet vurdering af den sandsynlige påvirkning på miljøet.

- Miljøemnets sårbarhed
- Intensitet af miljøpåvirkningen
- Geografisk udbredelse af miljøpåvirkningen
- Varighed af miljøpåvirkningen

Miljøemnets sårbarhed

Der foretages indledningsvist en beskrivelse af sårbarheden af miljøemnet, f.eks. en vandforekomst, en artsgruppe eller en specifik dyreart, som udsættes for en miljøpåvirkning. I vurderingen af "sårbarhed" ses der på miljøemnets generelle sårbarhed over for en påvirkning af en given karakter, f.eks. forurening, støj og lignende. Sårbarheden vurderes ud fra følgende klasser:

Meget høj:	Et miljøemne, som er følsom over for en given påvirkning af en relativ lav intensitet, som ikke kan gendannes til dets oprindelige tilstand.
Høj:	Et miljøemne, som er følsom over for en given påvirkning af en relativ lav intensitet, men som er i stand til at gendannes til dets oprindelige tilstand.
Medium:	Et miljøemne, der tåler en given påvirkning i relativ høj intensitet uden, at den tager væsentlig skade og/eller kan gendannes eller naturligt vende tilbage til dets oprindelige tilstand over tid eller kan erstattes.
Lav:	Et miljøemne, der er resistent over for en given påvirkning af relativ høj intensitet eller som naturligt og hurtigt vil vende tilbage til dets oprindelige tilstand, når aktiviteterne ophører eller kan erstattes.

Geografisk udbredelse af miljøpåvirkningen

Ved påvirkningens "geografiske udbredelse" forstås størrelsen af det geografiske område, som en miljøpåvirkning forventes at berøre. Påvirkningens geografiske udbredelse vurderes ud fra følgende kategorier:

Global:	Påvirkningen har en global effekt (f.eks. klimaeffekt).
National/ International:	Påvirkningens udbredelse omfatter et område svarende til en større del af Danmark (både hav og land) dækkende mere end en

	radius af 50 km eller et tilsvarende større område, der også rækker ud over Danmarks grænser.
Regional:	Påvirkningens udbredelse omfatter et område inden for en radius af 10-50 km fra planen eller dens aktiviteter.
Lokal:	Påvirkningens udbredelse omfatter et lokalt område inden for en radius af 2-10 km fra planen eller dens aktiviteter.
Nærområde:	Påvirkningens udbredelse er begrænset til et lille område inden for en radius af 0-1 km umiddelbart fra en specifik aktivitet.

Intensitet af miljøpåvirkningen

Ved "intensitet" forstås den kraft, en miljøpåvirkning påvirker et miljøemne med, f.eks. et støjniveau i decibel eller et vist niveau af forurening. Intensiteten vurderes ud fra følgende kategorier:

Meget høj:	Påvirkningen er meget kraftig og kan f.eks. resultere i meget omfattende fysisk eller kemisk påvirkning af omgivelserne.
Høj:	En kraftig påvirkning, der kan resultere i f.eks. betydelig fysisk eller kemisk påvirkning af omgivelserne.
Middel:	Påvirkningens kraft er moderat, f.eks. moderat fysisk eller kemisk påvirkning af omgivelserne.
Lav:	Påvirkningens kraft er lav, f.eks. resulterende i begrænset fysisk eller kemisk påvirkning af omgivelserne.
Ubetydelig:	Påvirkningens kraft er i praksis uden betydning for omgivelserne.

Varighed af miljøpåvirkningen

Ved påvirkningens "varighed" forstås, hvor lang tid planens påvirkning af et miljøemne strækker sig over. Påvirkningens varighed vurderes ud fra følgende kategorier:

Permanent:	Påvirkningen er vedvarende.
Lang:	Påvirkningen vil forekomme i ét til flere år.
Mellemlang:	Påvirkningen vil forekomme i en til flere måneder.
Kort:	Påvirkningen vil kun forekomme i forbindelse med en afgrænset og kortvarig aktivitet i én til flere uger.
Meget kort:	Påvirkningen vil kun forekomme i forbindelse med en afgrænset og kortvarig aktivitet fra timer og dage og op til en uge.

4.2.2 Samlet sandsynlig påvirkning på miljøet

Den samlede sandsynlige påvirkning af miljøpåvirkningen af et miljøemne vurderes ud fra sårbarheden og den samlede påvirknings karakter, der sammenholdes med miljøemnets forventede tilstand i referencescenariet, som er en fremskrivning af miljøstatus, når planen ikke gennemføres. Det er dermed den grad af skade eller forbedring, som skyldes planens specifikke miljøpåvirkninger, der vurderes.

En sandsynlig påvirkning kan være både positiv og negativ, og den vurderes ud fra følgende:

Meget væsentlig:	Planen vil medføre en permanent eller langvarig påvirkning og ødelægger eller forbedrer miljøemnets struktur og/eller funktion.
Væsentlig:	Miljøemnet påvirkes i væsentligt omfang i et stort område og/eller langvarigt eller vedvarende karakter, som kan medføre irreversible skader eller forbedre miljøemnet i betydeligt omfang.

Moderat:	Miljøemnet påvirkes i moderat omfang, og der forekommer påvirkninger, som typisk enten har et relativt stort omfang eller langvarig karakter, og som kan give visse irreversible, men lokale skader eller forbedre miljøemnet i moderat omfang.
Begrænset:	Miljøemnet påvirkes i begrænset omfang med en vis varighed ud over helt kortvarige effekter, men medfører med stor sandsynlighed ikke irreversible skader eller kun mindre forbedringer af miljøemnet.
Ingen/ ubetydelig:	Der forekommer mindre påvirkninger af miljøemnet, som er lokalt afgrænsede, ukomplicerede, kortvarige eller uden langtidseffekt og helt uden irreversible effekter. Eller der forekommer ingen påvirkning.

Ved vurderingen af den sandsynlige påvirkning er der ikke tale om en matematisk sum af de nævnte vurderingskriterier, men om en individuel, faglig vurdering for hvert enkelt miljøemne ud fra miljøpåvirkningens karakter og omfang. Den sandsynlige påvirkning vurderes for situationen både før og efter gennemførelse af afværgetiltag, så det tydeligt fremgår, hvilken effekt afværgetiltagene har for påvirkningen af miljøemnet. Den endelige vurdering sker ud fra den påvirkning på miljøet, som en realisering af planen vil have efter implementering af de afværgetiltag, der skal gennemføres.

Miljøhensyn, der er indarbejdet som en del af planens udformning, anses ikke for afværgetiltag, og deres effekt indgår implicit i den vurdering, der sker af planens miljøpåvirkninger og samlede sandsynlige påvirkning på miljøet.

4.2.3

Opsamling i skema

I det sammenfattende afsnit efter gennemgangen i hvert kapitel beskrives miljøpåvirkningerne i et skema, der anfører vurderingerne af sårbarhed, geografisk udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning på miljøet for hver af de identificerede miljøpåvirkninger ved realisering af planen.

Påvirkningen på miljøet vurderes ud fra en væsentlighedsbetragtning, som gradueres for at give et nuanceret overblik. Påvirkningerne angives desuden som både positive og negative.

Eksempel:

Miljøpåvirkning	Miljøemnets sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig Påvirkning
Miljøpåvirkning 1	Lav	Lokal	Middel	Permanent	Moderat og negativ
Miljøpåvirkning 2	Mellem	Regional	Høj	Mellemlang	Væsentlig og positiv
Miljøpåvirkning 3	Høj	National/ international	Meget høj	Permanent	Væsentlig og negativ

I miljørapportens ikke-tekniske resumé samles alle vurderingsskemaer i ét skema for at skabe et samlet overblik over planens samlede miljøpåvirkninger.

5

HENSYN TIL RELEVANTE MILJØBESKYTTELSESMÅL

Miljørapporten skal indeholde en beskrivelse af relevante danske og internationale miljøbeskyttelsesmål, og hvordan der under udarbejdelsen af planen er taget hensyn til målene og andre miljøhensyn (jf. miljømålslovens bilag IV, stk. e). Den følgende tabel giver et overblik over de målsættende politikker og direktiver, som vil indgå i miljørapporten.

Miljøfaktor	Relevante miljøbeskyttelsesmål	Hensyn i udarbejdelsen af planen
Klima	FN's Verdensmål 13, Parisaftalen, EU's klimamål, Klimaloven	Kravene er formuleret på en måde, så de tager højde ændringer i klimaet, herunder mere ekstreme vejrforhold. Kystdirektoratet arbejder løbende med forbedringer i forhold til drivhusgasudledninger, og den overordnede plan sætter ikke begrænsninger for det arbejde.
Natur og biodiversitet	FN's Verdensmål 14 og 15. EU's biodiversitetsstrategi. Habitatdirektivet (92/43/EEC) med nationale Natura 2000-planer og særlig beskyttelse af arter (bilag IV). Fuglebeskyttelsesdirektivet (2009/147/EC). EU's biodiversitetsstrategi. FN's biodiversitetskonvention. EU's forordning om naturgenopretning. Danmarks Havstrategi II.	Planen beskytter natur og biodiversitet på land fra erosion. Kystdirektoratet arbejder løbende med forbedringer i forhold til påvirkninger af natur og biodiversitet, og den overordnede plan sætter ikke begrænsninger for det arbejde.
Fiskeri (en del af befolkningen)	FN's Verdensmål 14. Aftale om hav-, fiskeri-, og akvakulturprogrammet. Den fælles europæiske fiskeripolitik.	Realiseringen af planen indebærer begrænsede påvirkninger af fiskeriet (se kapitel 15),
Vand	FN's Verdensmål 6. Havstrategidirektivets mål og deskriptorer. Vandrammedirektivet og vandområdeplanernes mål.	Planen beskytter vandforekomster på land fra erosion. Kystdirektoratet arbejder løbende med forbedringer i forhold til påvirkninger af vandforekomster, og den overordnede plan sætter ikke begrænsninger for det arbejde.
Befolkningen og menneskers sundhed	FN's verdensmål 3 om sundhed og trivsel.	Kravene i planen er formuleret, så de i høj grad beskytter befolkningen fra erosion og bidrager positivt til tryghed og trivsel ved at sikre befolkningens vilkår og samfundets udvikling (se kapitel 19 og 20)
Jordarealer	Køreplan for et ressourceeffektivt Europa, EU/KOM/2011/0571. EU's Temastrategi for jordbundsbeskyttelse.	Kravene i planen er formuleret på en måde, hvor eksisterende jordarealer beskyttes mod erosion.
Materielle goder	Køreplan for et ressourceeffektivt Europa, EU/KOM/2011/0571. Danmarks og EU's handlingsplaner for cirkulær økonomi.	Kravene i planen er formuleret på en måde, hvor kyststrækningen beskyttes mod erosion så der ikke mistes

		materielle goder og ressourcer på land som følge af erosion.
--	--	---

6 FORHOLD TIL ANDEN PLANLÆGNING

Kapitlet beskriver og vurderer forholdet til de gældende planforhold for planområdet. Relevant planlægning gennemgås i dette afsnit, bortset fra havstrategien, vandområdeplanlægningen, indsatsprogrammer og Natura 2000 planer, som beskrives i kapitlerne om de enkelte miljøfaktorer.

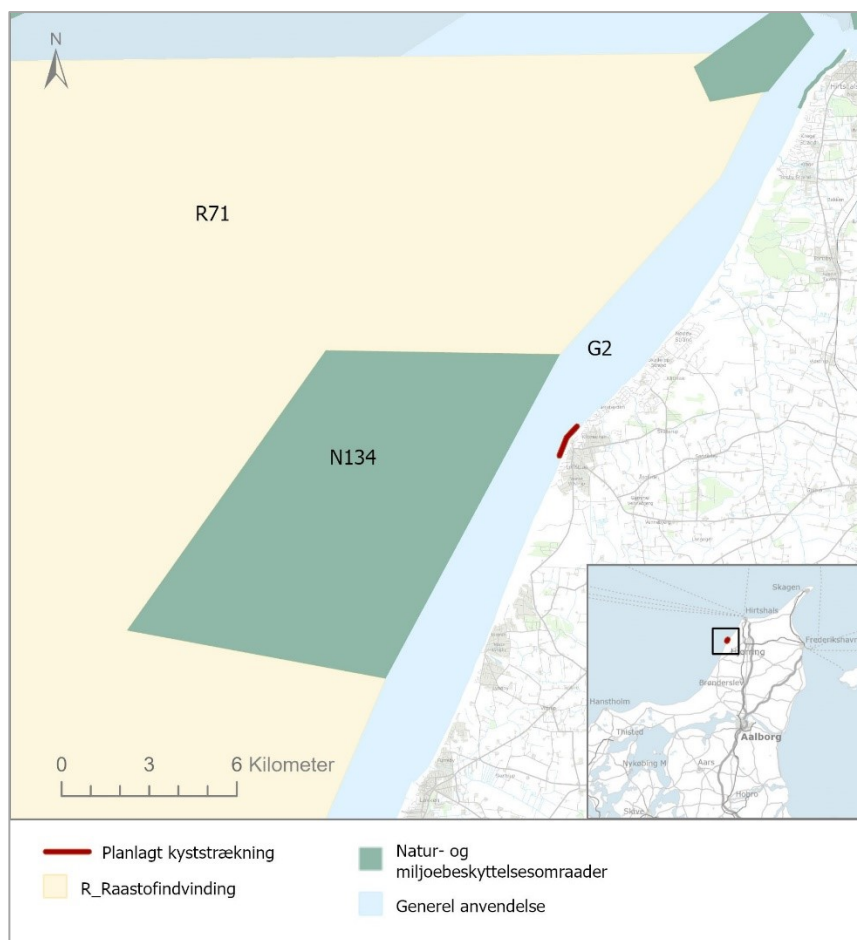
Den planlagte kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup sker i henhold til gældende national og international lovgivning. Samtidig skal det ved planlægning og gennemførelse af kystbeskyttelsen sikres, at der er overensstemmelse med en række planlægningsmæssige rammer og særlige arealmæssige bindinger og udpegninger.

I det følgende redegøres der for, om planforslaget for kystbeskyttelse er i overensstemmelse med det eksisterende plangrundlag, som gælder langs strækningen ved Lønstrup. I tilfælde af uoverensstemmelse mellem planforslaget og det eksisterende plangrundlag skal Kystdirektoratet afklare med den ansvarlige myndighed, hvorvidt det eksisterende plangrundlag skal ændres.

6.1 Danmarks Havplan

Følgende zoner ligger i umiddelbart geografisk nærhed til kyststrækningen kystbeskyttelsen af strækningen ved Lønstrup:

- Generel anvendelseszone (G) - G2
- Natur- og miljøbeskyttelsesområder (N) – N134
- Udviklingszone til råstofindvinding (R) – R71



Figur 6-1. Udlagte zoner i Havplanen ud for strækningen ved Lønstrup (Søfartsstyrelsen, 2024).

6.1.1 Generel anvendelseszone (G)

Formålet med udlægning af området til generel anvendelseszone er at sikre, at der inden for området er mulighed for bl.a. fiskeri, sejlads samt aktiviteter og anlæg, der ikke planlægges for med havplanen, herunder f.eks. havneudvidelser, kystbeskyttelsesplanlægning, turisme og rekreativ anvendelse.

6.1.2 Natur- og miljøbeskyttelsesområder

Havplanen beskriver, at zoner udlagt til Natur- og miljøbeskyttelsesområder er underlagt natur- og miljøbeskyttelseslovgivningen, og at beskyttelsen af områderne følger afgrænsningen heri. Natur- og miljøbeskyttelsesområder er områder, som er udpeget til henholdsvis havstrategiområder, Natura 2000-områder (habitatområder og fuglebeskyttelsesområder), Ramsarområder, natur- og vildtreservater eller områder, som er fredede (Søfartsstyrelsen, 2024).

Sedimentspredningen i forbindelse med realisering af planen kan potentielt påvirke natur- og miljøbeskyttelsesområder, der er udlagt til Havplanen. Nærmere vurdering heraf findes i kapitel 13 *Natura 2000* og *Bilag IV*-arter.

6.1.3 Udviklingszone til råstofindvinding

Langs kysten er der udlagt én udviklingszone til råstofindvinding. Udviklingszonen til råstofindvinding er ikke placeret direkte ind til kysten (Søfartsstyrelsen, 2024). Som følge af afstanden til kysten vurderes det, at kystbeskyttelsen af strækningen ved Lønstrup er i overensstemmelse med udviklingszonen til råstofindvinding.

6.2 Kommuneplanen

I det følgende vurderes det, om planforslaget for kystbeskyttelse ved Lønstrup er i overensstemmelse med kommuneplanen for Hjørring Kommune (Hjørring Kommune, 2021).

6.2.1 Hovedstruktur

Kommuneplanens målsætninger er gennemgået, og det vurderes, at Planen for kystbeskyttelse af strækningen ved Lønstrup er i overensstemmelse med kommuneplanens overordnede mål.

6.2.2 Retningslinjer

Kommuneplanens retningslinjer er gennemgået, og det vurderes, at planen er i overensstemmelse med gældende relevante retningslinjer, da den planlagte kystbeskyttelse medfører en fastholdelse af kystprofilet, som det er i dag.

Ved 0-alternativet vil der ikke blive foretaget den planlagte kystbeskyttelse, og kysten vil derfor erodere, og kystlinjen vil rykke ind i landet. De udpegede områder til beskyttelse af bevaringsværdier og naturinteresser vil derfor indskrænkes over tid som følge af erosion.

6.2.3 Rammeområder

Den planlagte kystbeskyttelse er vurderet i forhold til de nærmest beliggende kommuneplanrammer, hvor der ikke er konstateret behov for ændringer. Til gengæld vil 0-alternativet nogle steder medføre en kysttilbagerykning, der potentielt kan påvirke anvendelsen af kommuneplanrammerne. Flere steder påvirker kysttilbagerykningen en større del af et rammeområdes areal, og det vurderes, at 0-alternativet er i konflikt med rammen. Derfor vurderes det, at 0-alternativet vil begrænse muligheden for realisering af flere kommuneplanrammer i sin helhed. Inden for de dele af rammeområderne, som ikke er omfattet af kysttilbagerykningen, vil kommuneplanrammerne fortsat kunne udnyttes.

6.3 Lokalplaner

De mest kystnære lokalplaner for strækningen ved Lønstrup er gennemgået og vurderet, og der er ikke fundet uoverensstemmelser i den planlagte arealanvendelse i forhold til Planen for kystbeskyttelse. Til gengæld vil 0-alternativet medføre en kysttilbagerykning, der potentielt kan påvirke anvendelsen af lokalplanerne, da kysten rykker tættere på bygninger m.m. Den del af lokalplanen, som ikke er omfattet af kysttilbagerykningen, vil fortsat kunne udnyttes.

6.4 Øvrige planforhold

I det følgende vurderes det, om planforslaget er i overensstemmelse med anden planlægning.

6.4.1 Kystnærhedszonen

Kystnærhedszonen er en statslig planlægningszone, som er omfattet af planlovens § 5b. Kystnærhedszonen gælder for landzone og sommerhusområder, der ligger mellem kystlinjen og ca. tre kilometer ind i landet, dog med lokale variationer. Kystnærhedszonen skal friholdes for bebyggelse og anlæg, som ikke er afhængig af nærhed til kysten. Hovedformålet er, at de åbne kyster fortsat kan udgøre en væsentlig naturværdi og landskabelig værdi.

Anlæg og indgreb, der skal beskytte kysten mod erosion, bliver af de involverede kommuner betragtet som nødvendige for at opfylde den nationale interesse i kystbeskyttelsen. Kommunerne kan i deres planlægning udpege kystlandskaber, som vil være sårbare overfor f.eks. de hårde konstruktioner, såsom høfder, bølgebrydere eller skråningsbeskyttelse.

Planforslaget for kystbeskyttelse omhandler sandfodring. De åbne kyster kan dermed fortsat udgøre en væsentlig natur- og landskabelig værdi, og det vurderes, at den planlagte kystbeskyttelse er i overensstemmelse med de hensyn, som kommunerne skal varetage indenfor kystnærhedszonen, som derfor ikke behandles yderligere.

6.4.2 GeoSites

Langs strækningen findes et udpeget GeoSite, som ikke behandles i rapporten, da hensynet i stedet håndteres under kommunernes udpegning af værdifulde geologiske områder. GeoSites er områder af international betydning, der på en videnskabelig måde dokumenterer de geologiske processer og miljøer, der har skabt jorden. GeoSites udpeges og beskrives for at skabe et grundlag for prioritering af planlægning og regulering under hensyntagen til bl.a. de internationale videnskabelige geologiske og geomorfologiske værdier. Der er tale om et europæisk projekt, styret af den internationale organisation ProGEO (GEUS, 2023). Planen for kystbeskyttelse på strækningen vurderes at være i overensstemmelse med udpegningen af GeoSites.

6.4.3 Den regionale udviklingsstrategi

Region Nordjylland har i 'Regional udviklingsstrategi 2024-2027' (Region Nordjylland, 2023) udvalgt fire bærende strategisport:

- *En grøn region*
- *En kompetent region*
- *En sammenhængende region*
- *En attraktiv region*

For vækst- og udviklingsstrategien for Region Nordjylland vurderes den planlagte kystbeskyttelse samlet set at styrke mål, vision og initiativer, da kystbeskyttelsen fastholder kystlinjen med attraktive, brede strande, der bidrager til at bevare og styrke stedbundne potentialer i kraft af, at kysterne og strandene fortsat er værdifulde for bl.a. natur, turisme og bosætning mm., og derigennem også bidrager til en bæredygtig udvikling.

0-alternativet vil modsat planen ikke bidrage til opfyldelsen af initiativerne, da kystprofilen rykkes ind i landet, så en del af stranden vil forsvinde ud i havet, hvilket kan påvirke adgangen til stranden og befolkningens følelse af tryghed, lyst til bosættelse i Lønstrup og investeringer i området.

6.4.4 Klimatilpasningsplan

Planstrækningen er omfattet af Hjørring Kommunes Klimatilpasningsplan (Hjørring Kommune, 2022a). I klimatilpasningsplanen er der udarbejdet et kort med sandsynligheden for oversvømmelse på arealer i kommunen.

I klimatilpasningsplanen er der udpeget fire byer, hvor der ud fra risikokortet er fastsat indsatsområder. Ingen af byerne er placeret i nærheden til strækningen eller 0-alternativet.

6.5 Særlige arealbindinger og udpegninger

Der gælder en række generelle og specifikke arealbindinger og udpegninger for de områder, hvor kystbeskyttelsen skal finde sted. Det gælder bl.a. følgende:

- Bygge- og beskyttelseslinjer
- Beskyttede vandløb
- Beskyttede naturtyper
- Nationalt og internationalt beskyttede arter
- Vandplanlægning
- Jordforurening

- Fredede fortidsminder
- Beskyttede sten- og jorddiger
- Fredninger
- Landskab
- Drikkevandsinteresser (OSD og OD)
- Infrastruktur anlæg, herunder veje og jernbaner
- Eventuelle øvrige arealmæssige bindinger

Det vurderes nærmere i de relevante fagkapitler, om Planen for kystbeskyttelse er i konflikt med de bestemmelser og retningslinjer, der gælder for de enkelte arealbindinger og udpegninger.

7 ALTERNATIVER TIL PLANEN

Miljørapporten skal indeholde en belysning af relevante alternativer, jf. Miljøvurderingslovens § 12. Miljørapporten skal dermed belyse relevante alternative kystbeskyttelsesmetoder til de kystbeskyttelsesmetoder, der er foreslået i planen. Der findes en række metoder til kystbeskyttelse, som har været afprøvet igennem årene, og som er overvejet i forbindelse med udarbejdelsen af Planen for kystbeskyttelse. Metoderne omfatter:

- Hård kystbeskyttelse
- Blød kystbeskyttelse
- Kombination af hård og blød kystbeskyttelse
- Dræn i strandplanet

De enkelte metoder beskrives i det følgende, og de enkelte metoders relevans som alternativ til planen vurderes.

7.1 Hård kystbeskyttelse

Der findes allerede i dag hård kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup i form af høfder, bølgebrydere og skråningsbeskyttelse. Hård kystbeskyttelse kan sjældent stå alene og skal suppleres med f.eks. sandfodring for at kompensere for de negative effekter, der opstår ved de hårde konstruktioner og for at opretholde sandmængden på stranden. De beskrevne alternativer i nærværende afsnit, skal dermed betragtes som et supplement/udbygning til de eksisterende anlæg.

Særligt ved skråningsbeskyttelse, er det nødvendigt at der suppleres med sandfodring. Uden sandfodring vil stranden foran skråningsbeskyttelsen langsomt forsvinde, og kystprofilen forstøjles. Derved vil muligheden for at færdes langs kysten med tiden være umulig. Desuden vil en forstøjning af kystprofilen betyde, at bølgepåvirkningen forstærkes og dermed langsomt underminere skråningsbeskyttelsen som derfor vil bryde sammen. Det samme gør sig gældende for f.eks. høfder, der over tid bliver bagskåret ved læsideerosion, hvilket vil sige, at de på grund af kystens erosion og den manglende tilførsel af sand mister kontakten til kysten og dermed delvist mister deres funktion.

7.1.1 Kunstige rev og revler

Kunstige rev og revler af sten eller betonblokke kan etableres bl.a. som nedsænkede stenkastninger eller sandsække. Kystbeskyttelseseffekten herfra er sammenlignelig med effekten fra naturlige sandrevler, hvor de højeste bølger brydes, så strøm og sedimenttransport (både den langsgående og tværgående) reduceres. Resultatet heraf bliver sandaflejringer umiddelbart inden for revet.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Kunstige rev er i forhold til planens formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med sandfodring på strækningen ved Lønstrup, da der vil være en læsideerosion og søværts forstøjning af kystprofilen, og da metoden er ufleksibel i forhold til udbedring af kyst og klitter efter akut erosion.

7.1.2 Kystnære bølgebrydere samt strandbølgebrydere

Bølgebrydere, ofte bestående af brudsten eller betonelementer, etableres parallelt med kysten enten kystnært (kystnære bølgebrydere) eller på selve stranden (strandbølgebrydere). Bølgebrydere etableres med henblik på at nedsætte sandtransporten landværts for bølgebryderen eller med henblik på at fastholde kystlinjen. Bølgebryderne fanger en del af den langsgående sandtransport, så sandet aflejres landværts for bølgebryderen. Den reducerede langsgående sandtransport nedstrøms vil dog ofte medføre nedstrøms-erosion, afhængig af netto-transporten på den pågældende kyststrækning.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Udbygning af de eksisterende bølgebrydere er i forhold til planens formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med sandfodring på strækningen ved Lønstrup, da der vil opstå læside-erosion samt søværts forstejling af kystprofilen og ændring af strandens visuelle udtryk. Desuden fravælges alternativet, da løsningen er ufleksibel efter en storm, da der ikke sker udbedring af skader på klitter.

7.1.3 Høfder

Høfder, ofte bestående af sten eller betonblokke, opføres vinkelret på kysten med henblik på at bremse erosionen i form af nedbrydning fra havet i det kystnære profil. Herved opfanges en del af sedimentet, som aflejres opstrøms på høfdens luvside, så det reducerer kysttilbagerykningen. Kysttilbagerykningen stoppes dog normalt ikke helt ved etablering af høfder, og der vil desuden opstå læside-erosion. Afstanden mellem høfderne afhænger af høfdernes længde og bølgenes fremherskende indfaldsvinkel.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Udbygning samt eventuel forlængelse af eksisterende høfder er i forhold til planens formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med sandfodring, da der vil være en læside-erosion samt søværts forstejling af kystprofilen, ændring af strandens visuelle udtryk og forringede muligheder for befolkningens passage. Desuden er løsningen ufleksibel, da den ikke sikrer udbedring af skader på klitter efter storm.

7.1.4 Klitfodsbeskyttelse med sten, betonelementer eller asfaltkompositter

Klitfodssikring (skråningsbeskyttelse) etableres foran og op ad klit med henblik på at bremse nedbrydning af den naturlige højvandsbarriere. Skråningsbeskyttelsen reducerer den naturlige erosion, men stopper den ikke.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Udbygning af eksisterende skråningsbeskyttelse er i forhold til planens formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med sandfodring, da der vil være en læside-erosion samt søværts forstejling af kystprofilen og ændring af strandens visuelle udtryk og bredde.

7.1.5 Kystnære havvindmøller og bølgeenergianlæg

Flere videnskabelige studier har undersøgt mulighederne for at dele omkostninger mellem energiproduktion fra vedvarende energikilder (vind og bølger) med kystbeskyttelse (Abanades et al., 2014; Beiboer & Cooper, 2002). Ideen er at absorbere en større del af bølgeenergien tæt ved kysten på samme måde som ved kystnære bølgebrydere.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Kystnære vindmøller eller bølgeenergianlæg vil ikke i sig selv medføre tilstrækkelig beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring eller kombination med andre typer af hårde kystbeskyttelsesanstaltninger.

7.2 Blød kystbeskyttelse

7.2.1 Depotfodring

Ved etablering af en "depotfodring" eller "sandmotor" placeres en større mængde sand på kysten. Mængden af sand i depotfodringen modsvarer den mængde sand, som vil blive ført væk fra kysten gennem en længere årrække af den langsgående sedimenttransport. I løbet af en længere periode vil den naturlige sedimenttransport fordele sandet langs kysten i transportretningen. Efterhånden som sandet fordeler sig, vil det udgøre en effektiv erosionsbeskyttelse, men processen vil ofte tage lang tid. Metoden kendes bl.a. fra Holland.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Etablering af en depotfodring er ikke et reelt alternativ som metode til kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup, da depotfodringens virkning først forekommer efter en periode. Der kan derfor opstå behov for sideløbende sandfodring for at imødekomme en akut erosion af kysten f.eks. i forbindelse med en storm. En depotfodring vil desuden markant ændre kystens naturlige udtryk i det pågældende område.

7.2.2 **Kunstig raltilførsel**

Sten og ral forekommer typisk naturligt på erosionskyster, som består af moræne eller kridt. Ral danner højtliggende ralvolde, som udgør en form for naturlig beskyttelse. Kunstig tilførsel af ral på kyster, hvor det ikke er naturligt forekommende, vil virke beskyttende mod den naturlige erosion fra bølger og vind, fordi der skal større energi til at flytte ral end sand.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Ralfodring er ikke et reelt rimeligt alternativ som metode til kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup, da der primært er tale om sandstrande på strækningen, og raltilførsel vil ændre strandens udtryk.

7.2.3 **Havdiger**

Havdiger opbygges med en kerne af sand og/eller ler samt et muldlag med græs. De beskytter baglandet mod oversvømmelse fra havet og er normalt en del af et overordnet højvandsbeskyttelsessystem. Et havdige placeres ofte tilbagetrukket fra kystlinjen, så området foran diget har en beskyttende effekt imod erosion fra bølger. Ofte kræves dog beskyttelse af digefoden i form af f.eks. sandfodring eller fodsikring med sten. Etablering af havdiger alene vil ikke beskytte kysten mod tilbagerykning.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Etablering af nye havdiger vil ikke i sig selv medføre beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring eller kombination med andre typer af hårde kystbeskyttelsesanlæg, som igen skal kompenseres for de negative effekter.

7.2.4 **Kunstigt anbragt naturlig vegetation (eller plast simili) tæt på kysten**

Etablering af vegetation på kysten kan medføre en øget erosionsbeskyttelse fra bølger og vind, fordi vegetationen er med til at holde på sandet.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Kunstigt anbragt naturlig vegetation vil ikke i sig selv medføre tilstrækkelig beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring eller kombination med andre typer af hårde kystbeskyttelsesanlæg.

7.3 **Kombineret hård og blød kystbeskyttelse**

Ved etablering af hård kystbeskyttelse opstår der ofte et behov for at supplere med sandfodring (blød kystbeskyttelse). Der forekommer derved en gevinst ved samspillet mellem hård kystbeskyttelse og blød kystbeskyttelse, hvor den bløde kystbeskyttelse bidrager til reduktion af nedstrøms-effekter og forstejling af kystprofilet, mens de hårde anlæg bidrager til at reducere tilbagerykningen af kysten ved reduktion af sedimenttransporten lokalt. Herudover virker den hårde kystbeskyttelse i form af f.eks. skråningsbeskyttelse som en ekstra sikkerhed imod skrænttilbagerykning ved akut erosion i forbindelse med storme.

Der forekommer allerede i dag hårde kystbeskyttelsesanlæg langs kyststrækningen ved Lønstrup, og der gennemføres årligt blød kystbeskyttelse som supplement hertil. Der gennemføres derfor allerede en kombineret blød og hård kystbeskyttelse.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Løsningen anvendes allerede på strækningen i det omfang, der er foreneligt med planens formål. Der vurderes ikke at være behov for en yderligere udbygning af den hårde kystbeskyttelse, da blød kystbeskyttelse i kombination med eksisterende hård kystbeskyttelse i sig selv kan opfylde planens formål.

7.4 Dræn i strandplanet

7.4.1 Drænrør i strandplanet, tilknyttet sugepumpe til sænkning af grundvandsspejl

Det aktive kystdræn fungerer ved at sænke grundvandstrykket og bortdræne vand fra stranden. Der installeres et dræn, som forbindes til en sugepumpe, hvilket stabiliserer sandet på grund af det nedadrettede sug. Desuden vil drænet medføre, at der potentielt kan opbygges en mindre lokal sandpude, som til en vis grad virker beskyttende for kysten.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Dræn i strandplanet med sugepumpe betragtes ikke som et reelt alternativ som metode til kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup, da det ikke vil medføre en beskyttelse mod akut erosion under storm, og der kan opstå læsideerosion, som igen skal kompenseres.

7.4.2 Drænrør i strandplanet

Metoden indebærer installation af drænrør i strandplanet, hvor drænrørene ikke er forbundet med aktive sugepumper. Metoden har, i tidligere kontrollerede forsøg i Danmark, ikke vist signifikant virkning.

Vurdering af metodens relevans som alternativ: Dræn i strandplanet uden sugepumpe er ikke et reelt alternativ som metode til kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup, da seneste forsøg ikke har vist en tydelig effekt.

7.5 Relevante alternativer

De nævnte metoder til kystbeskyttelse har en række økonomiske og kysttekniske ulemper, som gør, at de ikke er reelle alternative kystbeskyttelsesmetoder, som dem der valgt i planen.

På baggrund af gennemgangen af alternativer er det vurderet, at der ikke forekommer relevante alternativer til de sandfodringsmetoder, der allerede indgår i den planlagte kystbeskyttelse. Miljørapporten undersøger derfor alene et 0-scenarie samt fortsættelse af de nuværende sandfodringsmetoder og vedligehold af eksisterende hård kystbeskyttelse.

SANDSYNLIG UDVIKLING UDEN PLANEN

Ifølge Miljøvurderingslovens bilag 4 skal miljørapporten indeholde en beskrivelse af relevante aspekter af den nuværende miljøstatus og dens sandsynlige udvikling, hvis planen eller programmet ikke gennemføres, også kaldet 0-alternativet. Den overordnede sandsynlige udvikling, hvis Planen for kystbeskyttelse ikke gennemføres på strækningen ved Lønstrup, beskrives derfor i det følgende. Miljøstatus og den sandsynlige udvikling for de forskellige miljøfaktorer, hvis planen ikke gennemføres, beskrives nærmere i de enkelte miljøvurderingskapitler.

Overordnet set er den sandsynlige udvikling uden planen, at der ikke gennemføres kystbeskyttelse på strækningen, og at kysten vil udvikle sig naturligt, uden de påvirkninger som kystbeskyttelsen vil have på især de marine naturforhold. Kystbeskyttelsen på strækningen er, jf. lovgivningen, et statsligt ansvar, som miljøministeren har uddelegeret til Kystdirektoratet. Hvis Kystdirektoratet ikke varetager kystbeskyttelsen på den 1,1 km kyststrækning ud for Lønstrup by, vil der ikke ske en sammenhængende og tilstrækkelig indsats for at beskytte kysten. Hjørring Kommune har lavet en Kystplan med indsatser for øvrige strækninger i kommunen (Hjørring Kommune, 2019).

Kysten omkring Lønstrup er en tilbagerykningkyst. Kystdirektoratets profilopmåling i de såkaldte vestkystlinjer er ved Lønstrup udført siden 1970. En analyse af de to opmålte profiler beliggende med ca. én kilometer mellemrum på hver sin side af Landingspladsen i Lønstrup for perioden 1970-80 giver en gennemsnitlig tilbagerykning af den indre del af profilet fra skrænten nedenfor byen til seks meters dybde på 1,2 m/år. De 1,2 m/år er altså den naturlige gennemsnitlige kysttilbagerykning på strækningen, da analyseperioden 1970-80 ligger før, der blev etableret kystbeskyttelse (Kystdirektoratet, 2018).

0-alternativet vil ved den naturlige tilbagerykning af kystlinjen generelt medføre en ændring af kystlandskabet. På strækningen med eksisterende skråningsbeskyttelse begrænses kysttilbagerykningen overordnet set ved, at klinten fastholdes, men i stedet eroderes kysten, så kystlinjen rykker tættere på skråningsbeskyttelsen, hvilket reducerer strandens bredde.

Udover den gennemsnitlige årlige tilbagerykning af kysten, kan der desuden forekomme en akut tilbagerykning af kystlinjen ved en kraftig stormhændelse, og jf. Kystdirektoratets kystatlas defineres strækningen ved Lønstrup som værende følsom overfor "meget stor akut erosion" (Kystdirektoratet, 2024). Der foreligger umiddelbart ingen empiri af skaderne fra en akut erosion ved Lønstrup under storm. I stedet anvendes historiske opmålinger for akuterrosion langs den sydligere beliggende strækning på Vestkysten fra Lodbjerg til Nymindegab, hvor den akutte erosion ved en 100 års stormhændelse estimeres til ca. 40 meter (Earnshaw & Toxvig Madsen, 2013). Omfanget af akuterrosionen afhænger dog af terræn, geologi og landskabstype. For Lønstrup skal det nævnes, at den akutte erosion på 40 meter kun kan optræde, hvis skråningsbeskyttelsen på strækningen kollapse, hvilket potentielt kan ske, hvis der forekommer underminering af foden på skråningsbeskyttelsen. Underminering sker, hvis strandkoten foran skråningsbeskyttelsen bliver så lav, at bølger og strøm lokalt borteroderer sandet ved og under foden af skråningsbeskyttelsen. Derved vil skråningsbeskyttelsen kollapse og ikke længere være funktionsdygtig.

Kollapset betyder, at klinten også vil erodere, hvormed op til 40 meter af klinten forventes af forsvinde i løbet af den ene stormhændelse. Efter stormen er klinten udsat, hvormed der kan ske yderligere erosion, da den ikke længere er beskyttet af skråningsbeskyttelse.

Da baglandet de fleste steder er udnyttet til bebyggelse m.m. vil en forskydning af kystnaturen ikke være mulig, og uden kystbeskyttelse vil det mest realistiske derfor være, at kystnaturen mange steder på længere sigt forsvinder i havet.

Analyser i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 viste, at den årlige og akutte tilbagerykning ved en 100 års stormhændelse ville betyde, at seks bygninger samt et større areal langs strækningen vil erodere bort efter fem år uden kystbeskyttelse (Kystdirektoratet, 2020b). Risikoen for tab af ejendomme vil øges over årene, hvis planen ikke realiseres.

Planen for kystbeskyttelse ved Lønstrup dækker en lang periode ud i fremtiden og 0-alternativet vil dermed være en udvikling med en løbende kysttilbagerykning på 1,2 m/år. Efter et kollaps af skråningsbeskyttelsen vil erosionen på sigt true store dele af Lønstrup by og de nærliggende sommerhusområder.

9 JORDAREALER

Kapitlet beskriver påvirkningen af jordarealer ved realisering af Planen for kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup. Kapitlet vurderer planens bidrag til opretholdelse af eksisterende jordarealer, der ellers vil forsvinde som følge af erosion.

9.1 Metode

De eksisterende forhold og den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger af jordarealer er beskrevet, analyseret og vurderet på baggrund af:

- Klitlinjens placering, optegnet efter klitfodens beliggenhed baseret på et ortofoto fra 2022 (Danmarks Miljøportal, 2024a)
- Fremtidige klitlinjer, som er estimeret på baggrund af tilbageryningsraterne i Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2024a). Tilbageryningsraterne er estimeret af Kystdirektoratet

Påvirkningen af jordarealer vurderes i forhold til miljøstatus, som er situationen i dag, og 0-alternativet, der beskriver situationen der kan opstå, hvis der ikke udføres kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup.

Vurdering af viden og data

Der er store usikkerheder forbundet med at forudsige den fremtidige udvikling af kystlinjen, især på længere sigt, blandt andet på grund af klimaforandringer. Det vurderes, at grundlaget er tilstrækkeligt for at vurdere planens påvirkning af jordarealer på et overordnet niveau.

9.2 Miljøstatus

Den 1,1 km lange kyststrækning ved Lønstrup er en tilbageryningskyst. Kystlinjens nuværende forløb er derfor i vid udstrækning et resultat af mange års kystbeskyttelse, og uden kystbeskyttelsen ville en række jordarealer være eroderet væk.

Jordarealerne op mod kysten er naturområder, herunder klitter, og sommerhusområder. Der er over årene især sket en omfattende udvikling af sommerhusområder langs strækningen. På grund af anvendelsen er områdernes sårbarhed meget høj i forhold til erosion.

9.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen, hvor den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres, og der derfor sker en naturlig tilbagerykning af kysten på strækningen. På den sydlige del af strækningen vil der ske en formodet kysttilbagerykning som følge af den gennemsnitlige årlige tilbagerykning samt den akutte erosion under en kraftig stormhændelse, hvor der vil forekomme et kollaps af skråningsbeskyttelsen med en tilbagerykning af skrænten til følge.

Med kollaps af skråningsbeskyttelsen vil der efterfølgende ske yderligere tilbagerykning af klinten, da den ikke længere beskyttes.

9.4 Vurdering af påvirkninger

Overholdelse af planens krav for højvandsbarrieren vil betyde, at kystlinjen ikke vil ændres væsentligt, og jordarealerne bag kystlinjen vil derfor bevares. Den udvikling skal ses i forhold til 0-alternativet, hvor der ikke er samme krav, hvor der ikke gennemføres kystbeskyttelse og hvor der vil være en kysttilbagestrækning på gennemsnitlig 1,2 meter pr. år. Jordarealerne har dermed en høj sårbarhed overfor erosion. Med en strækning på 1,1 km er påvirkningen af lokal geografisk udbredelse, og med planens permanente sigte er

varigheden af påvirkningen lang. Realiseringen af kravene i planen vil betyde en streng beskyttelse af kystlinjen, og intensiteten af påvirkningen vurderes derfor at være høj. Dermed vurderes den samlede sandsynlige påvirkning at være væsentlig positiv.

9.5 Kumulative effekter

Hjørring Kommune har ansøgt om tilladelse til sandfodring langs Vestkysten i kommunen som en del af et kommunalt fællesprojekt for lodsejere, og har i september 2022 fået tilladelse til kystnærfodring i form af klapning og rainbowng på tre konkrete strækninger (Hjørring Kommune, 2022b). To af de tre strækninger ligger i nærhed til strækningen omfattet af Planen for kystbeskyttelse, og ligger umiddelbart syd og nord for Lønstrup by. Samspillet mellem planen og projektet forventes af have en positiv kumulativ effekt, da jordarealerne på en længere sammenhængende kyststrækning beskyttes mod erosion.

9.6 Afværgetiltag

Der er ikke fundet væsentlige negative påvirkninger på jordarealer, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

9.7 Sammenfattende vurdering

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til jordarealer er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor sårbarhed og påvirkningernes geografiske udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning er sammenfattet for påvirkningen ved den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 9-1. Opsummering af miljøpåvirkninger af jordarealer forbundet med den planlagte kystbeskyttelse

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Bevaring af jordarealer	Høj	Lokal	Høj	Lang	Væsentlig og positiv

10 LUFT

Kapitlet beskriver påvirkningen af luftkvalitet og deposition af kvælstof i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen ved Lønstrup.

10.1 Metode

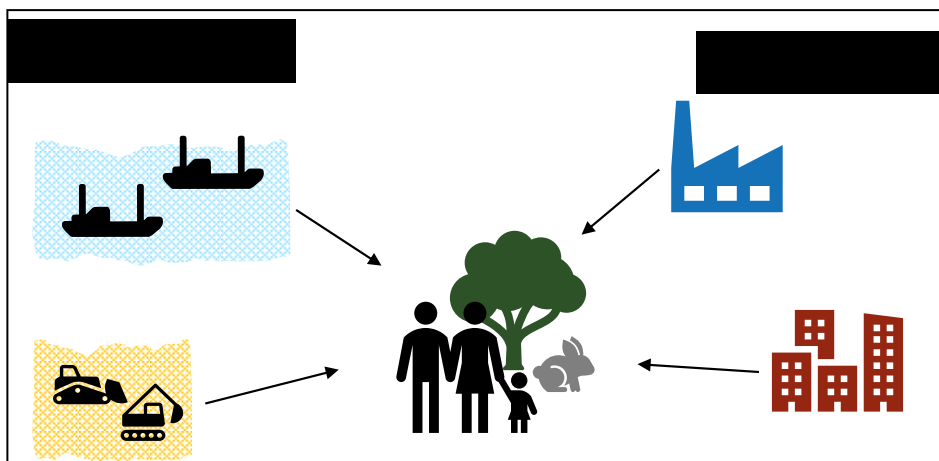
De eksisterende forhold og planforslagets miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af beregninger i miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020b) og vurderinger i miljørapporten af Fællesaftalen for strækningen ved Lønstrup (Kystdirektoratet, 2020c). Beregningerne i miljøkonsekvensrapporten er i OML-modellen og SHIP-DESMO. Den overordnede plan for kystbeskyttelse indebærer ikke tilstrækkelige detaljer til at kunne udføre særskilte beregninger af emissioner fra aktiviteter i realiseringen af planen. Resultaterne af de førnævnte beregninger kan dermed ikke overføres direkte til en situation ved realisering af planen, men forventes at være på et sammenligneligt niveau.

Vurdering af viden og data

Der er store usikkerheder forbundet med at vurdere fremtidige påvirkninger af luften ud fra viden om nuværende teknologier og tidligere modelleringer. Det vurderes dog, at grundlaget er tilstrækkeligt for at vurdere planens påvirkninger af luft på et overordnet niveau.

10.2 Miljøstatus

Kystdirektoratet har igennem mange år gennemført kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup. Indsatsen, der har omfattet brug af skibe og entreprenørmaskiner og andet materiel, har bidraget til den samlede luftforurening langs kysten. Figur 10-1 er en visuel fremstilling af bidrag til den samlede luftkvalitet i lokalområdet.



Figur 10-1. Illustration af at den samlede luftkvalitet består af flere enkeltbidrag.

I forbindelse med fremtidig sandfodring vil skibe og entreprenørmaskiner med dieselmotorer give anledning til lokal luftforurening. Forureningen består primært af:

- NO_x (Nitrogenoxider)
- CO (Kulilte)
- Partikler (støv)
- UHC og HC (uforbrændte kulbrinter)
- CO₂ (Kuldioxid)
- SO_x (Svovloxider)

- Lugt

I det følgende er der fokuseret på NO_x , CO og partikler, som er de væsentligste forureningsparametre i forbindelse med de anvendte skibe og maskiner ved gennemførelse af kystbeskyttelsen.

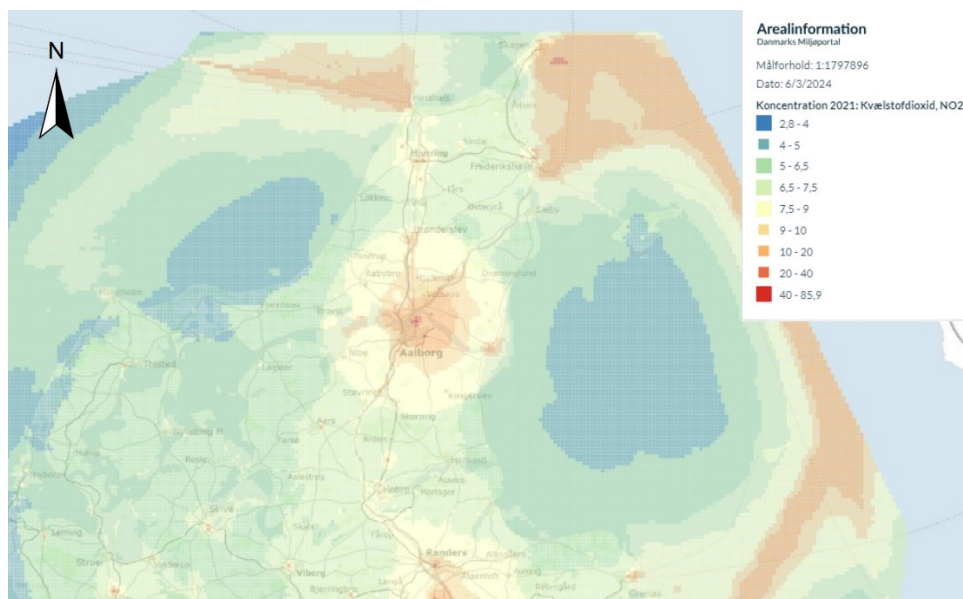
10.2.1

Luftkvalitet på Vestkysten

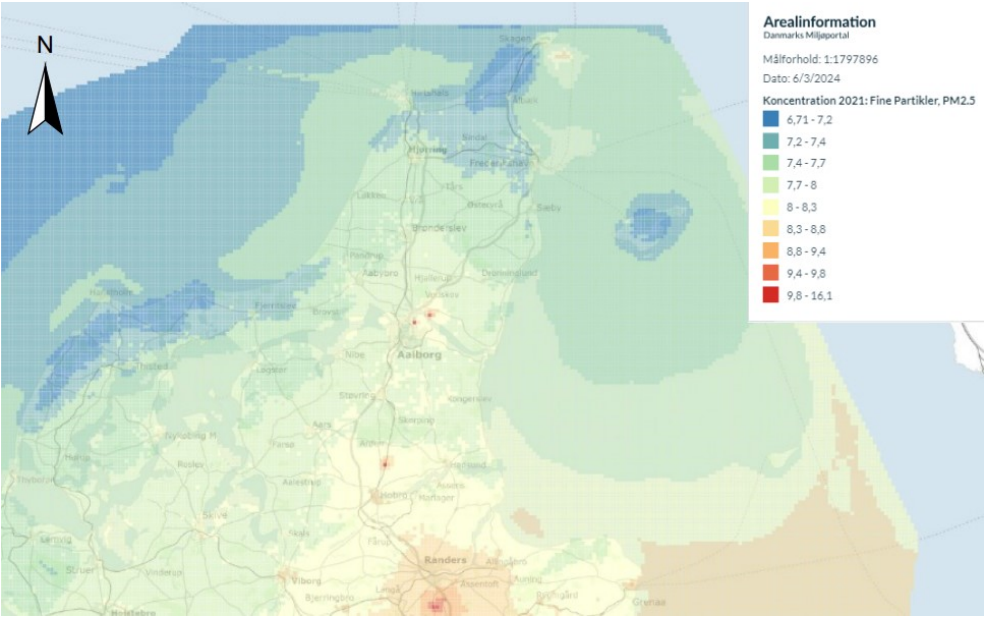
Målinger af luftkvaliteten i Danmark kan findes på DCEs (Nationalt center for miljø og energi under Aarhus Universitet) hjemmeside (Institut for Miljøvidenskab, 2023). DCE har angivet luftens indhold af NO_2 og partikler på et Danmarkskort (jf. Figur 10-2), hvoraf det fremgår, at luftens indhold af NO_2 på det meste af kyststrækningen ligger lavt i forhold til resten af landet (i intervallet 2,2 til 4,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Det ses også, at koncentrationen er lidt højere i nogle af byområderne langs kyststrækningen, hvor der er flere kilder.

Danmarkskortet over partikler mindre end 2,5 μm (jf. Figur 10-3) viser, at koncentrationerne er højest i det sydlige Danmark og falder mod nord. Det tyder på, at der er kilder til emissioner af partikler mindre end 2,5 μm syd for den danske grænse. Langs kyststrækningen er der også faldende koncentrationer mod nord.

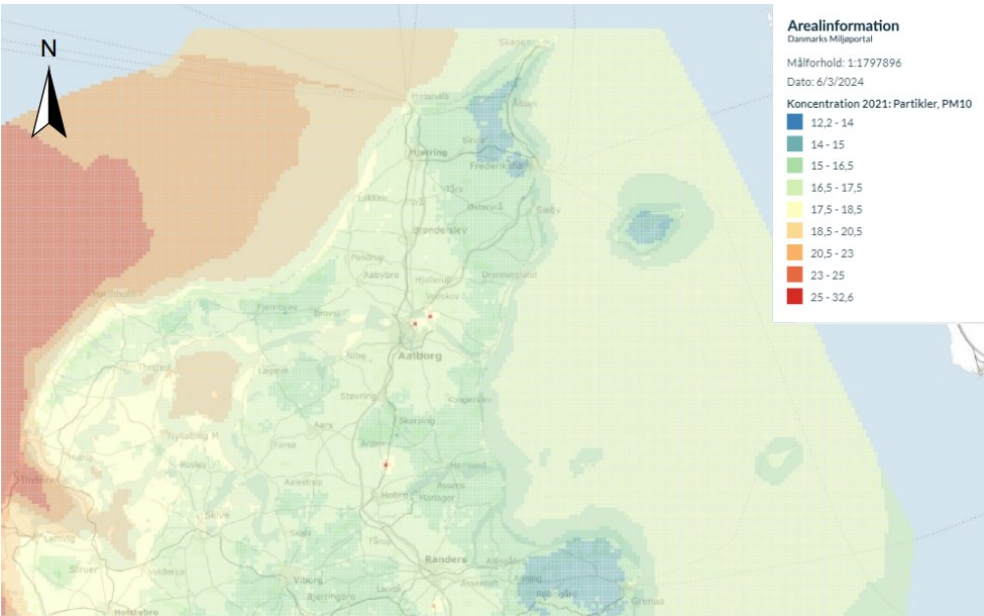
Danmarkskortet over partikler mindre end 10 μm (jf. Figur 10-4) viser, at koncentrationerne er højest mod vest og i bælterne. Der ses derfor høje koncentrationer langs med kyststrækningen. De høje koncentrationer skyldes sandsynligvis skibstrafik og saltpartikler i luften ved havene.



Figur 10-2. Luftens indhold af NO_2 i 2021 (Danmarks Miljøportal, 2024a).



Figur 10-3. Luftens indhold af partikler mindre end 2,5 µm i 2021 (Danmarks Miljøportal, 2024a).



Figur 10-4. Luftens indhold af partikler mindre end 10 µm i 2021 (Danmarks Miljøportal, 2024a).

10.2.2 Grænseværdier for luftkvalitet

Under arbejdsmiljølovgivningen findes der grænseværdier for den luft, som tillades indåndet i forbindelse med udførelse af arbejde. Grænseværdierne stammer fra EU direktiver og er indarbejdet i Arbejdstilsynets bekendtgørelse om grænseværdier for stoffer og materialer (Arbejdstilsynet, 2024). EU's (Euro VI Emission Limits, 2011) og Arbejdstilsynets (Arbejdstilsynet, 2024) grænseværdier for NO₂, CO og partikler er præsenteret i Tabel 10-1.

Tabel 10-1. Oversigt over EU's og Arbejdstilsynets grænseværdier for beskyttelse af menneskers sundhed.

Stof	EU's luftkvalitets-grænseværdi	Arbejdstilsynets grænseværdi
Nitrogendioxid, NO₂	200 µg/m ³ , 1 time, må ikke overskrides mere end 18 gange pr. kalenderår.	0,96 mg/m ³ : Gennemsnitskoncentration over otte timer.
	40 µg/m ³ , årsmiddel.	1,9 mg/m ³ : Korttidsværdi, koncentrationen må aldrig overskrides i en tidsperiode over 15 minutter.

Carbonmonoxid, CO	10 mg/ m ³ , daglig maksimal 8-timers middelværdi	23 mg/m ³ : Gennemsnitskoncentration over otte timer. 117 mg/m ³ : Korttidsværdi, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides.
Partikler, PM₁₀	50 µg/m ³ , 1 døgn må ikke overskrides mere end 35 gange pr. kalenderår. 40 µg/m ³ , årsmiddel.	<u>Mineralsk inert støv</u> : 10 mg/m ³ : Gennemsnitskoncentration over otte timer 2x10 mg/m ³ : Korttidsværdi, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides <u>Mineralsk inert respirabelt støv</u> : 5 mg/m ³ : Gennemsnitskoncentration over otte timer 2x5mg/m ³ : Korttidsværdi, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides

Verdenssundhedsorganisationen WHO har i 2021 opdateret deres anbefalinger om luftkvalitet. WHO har nedsat værdien for det årlige gennemsnit af NO₂ fra 40 til 10 µg/m³, mens grænseværdierne for partikler ændret fra 10 til 5 µg/m³ for PM_{2,5} og fra 25 til 15 for PM₁₀. WHO's anbefalede grænseværdier til beskyttelse af menneskers sundhed er dermed lavere end de gældende grænseværdier i Danmark.

10.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen, hvor der ikke gennemføres kystbeskyttelse på strækningen. Ved 0-alternativet vil der derfor ikke forekomme emissioner fra entreprenørmaskiner på stranden eller skibe i forbindelse med kystbeskyttelsesaktiviteten og dermed ingen immissionskoncentrationsbidrag¹ for NO₂ og partikler mv. Der vil derfor ske et mindre fald i emissioner lokalt set i forhold til de eksisterende forhold, som vil have en positiv effekt på omgivelserne. Samtidig forventes 0-alternativet at indebære kysttilbagerykning, der vil påvirke ejendomme og infrastruktur på land, se kapitel 8 *Sandsynlig udvikling uden planen*. Der må derfor forventes et betydeligt reetableringsarbejde og anlægsarbejde for at udbedre skader fra erosion, hvilket vil indebære emissioner af et ukendt omfang.

10.4 Vurdering af påvirkninger

Vurderinger af det tidligere kystbeskyttelsesarbejde viser modelleringer og beregninger (Kystdirektoratet, 2020b) som beskriver, at der vil ske en påvirkning af luftkvaliteten og deposition af kvælstof til omgivelserne fra sandfodring og entreprenørarbejde (herunder arbejdet med vedligehold af eksisterende hårde konstruktioner). Planen fastlægger dog ikke mængder af sand, varighed af arbejder og andre konkrete anlægsmæssige faktorer, hvorfor beregningerne kan bruges som sammenligningsgrundlag og ikke facit for realisering af Planen for kystbeskyttelse.

Beregningerne af immissionskoncentrationerne i miljøkonsekvensrapporten fra 2020 viser, at NO₂ overskrider EU's luftgrænseværdier nogle få dage om året, mens Arbejdstilsynets grænseværdier og grænseværdierne for CO og partikler overholdes. Luftforureningen fra skibe og entreprenørmaskiner medfører, at der fra luften sker deposition af bl.a. kvælstof (N) i omgivelserne langs de strækninger, hvor der gennemføres kystbeskyttelse.

Der forventes tilsvarende påvirkninger af luftkvaliteten i forbindelse med realiseringen af Planen for kystbeskyttelse. Planen strækker sig over en lang periode, og der er derfor usikkerhed i påvirkningerne som følge af teknologisk udvikling og fremtidigt behov for sandfodring og vedligehold af eksisterende hårde konstruktioner.

¹ Immissionskoncentrationsbidrag: en enkelt eller en gruppe af kilders bidrag til koncentrationen i omgivelserne.

Luften vurderes med det nuværende indhold af partikler at have en medium sårbarhed overfor ændringer i luftkvaliteten. Påvirkningen af de enkelte nærområder sker kortvarigt, da luftkvaliteten kun ændres omkring de lokaliteter, hvor arbejdet gennemføres. Intensiteten af miljøpåvirkningen vurderes at være middel, da beregningerne af immissionskoncentrationerne i miljøkonsekvensrapporten viser, at NO₂ i værste fald overskrider EU's luftgrænseværdi få dage om året, mens Arbejdstilsynet grænseværdier og grænseværdierne for CO og partikler overholdes. Den sandsynlige påvirkning på luftkvaliteten vurderes derfor samlet set at være begrænset og negativ.

10.5 Kumulative effekter

Hjørring Kommune har ansøgt om tilladelse til sandfodring langs Vestkysten i kommunen som en del af et kommunalt fællesprojekt for lodsejere, og har i september 2022 fået tilladelse til kystnærfodring i form af klapning og rainbowing på tre konkrete strækninger (Hjørring Kommune, 2022b). To af de tre strækninger ligger i nærhed til strækningen omfattet af Planen for kystbeskyttelse, og ligger umiddelbart syd og nord for Lønstrup by. Der kan forekomme en mindre kumulativ påvirkning af luftkvalitet, hvis anlægsarbejde foregår samtidigt, men det vurderes ikke at være en væsentlig kumulativ påvirkning.

Der forventes desuden at forekomme en mindre kumulativ effekt med luftforurening fra den øvrige skibstrafik, trafikken på land samt øvrige kystbeskyttelsesprojekter i nærheden af kyststrækningen, men den vurderes ikke at være væsentlig.

10.6 Afværgetiltag

Der er ikke fundet væsentlige negative påvirkninger af luft, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

10.7 Sammenfattende vurdering

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til luft er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor sårbarhed og påvirkningernes geografiske udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning er sammenfattet for påvirkningen ved den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 10-2. Opsummering af miljøpåvirkninger på luftrelaterede faktorer forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Luftkvalitet	Medium	Nærområde	Lav	Kort	Begrænset og negativ

11 KLIMA

Kapitlet beskriver påvirkningen af det globale klima som følge af drivhusgasudledningen fra arbejdet med kystbeskyttelsen.

11.1 Metode

Beskrivelse og vurdering af klimaets forventede udvikling, klimapåvirkninger og behovet for klimatilpasning for kystbeskyttelsen er analyseret, beskrevet og vurderet på baggrund af følgende:

- Oplysninger vedrørende emissioner i Danmark, (Energistyrelsen, 2024) (Miljøstyrelsen, 2023a)
- Oplysninger om klimaets forandringer som en konsekvens af CO₂-udledningen, (Ditlevsen et al., 2018) (Olesen et al., 2014)

Vurdering af viden og data

Der er store usikkerheder forbundet med at forudsige klimaets fremtidige udvikling. Det vurderes dog, at grundlaget er tilstrækkeligt for at vurdere planens påvirkninger af klimaet på et overordnet niveau.

11.2 Miljøstatus

Temperaturen i Danmark er steget med 1,5 grader siden 1873. I samme periode er nedbøren steget med 15 %, og vindforhold og vandstande har ligeledes ændret sig. Den globale gennemsnitstemperatur er siden 1880 steget med ca. 1,1 grader (Miljøstyrelsen, 2023a).

Hovedparten af den globale opvarmning skyldes menneskets aktiviteter. Især udslip af CO₂ fra afbrænding af kul, olie og gas, men også fældning af skove og udslip af andre drivhusgasser, som er betegnelsen for luftarter, der tilbageholder jordens varmestråling. Luftarterne forekommer naturligt i atmosfæren, men koncentrationen er vokset drastisk og forårsager derved en global opvarmning af jorden. Gasserne omfatter kuldioxid (CO₂), CFC-gasser, kvælstofilter (NO_x), metan (CH₄) og ozon (O) (J. Jensen & Knudsen, 2008).

I den danske klimalov sættes bindende mål om 70 % reduktion af Danmarks drivhusgasudledning i 2030 sammenlignet med 1990 og klimaneutralitet i 2050.

Fremskrivningen af Danmarks drivhusgasudledninger i Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2024 (Energistyrelsen, 2024) indeholder estimer for udviklingen frem til 2035. Det inkluderer en redegørelse for nuværende klimastatus og estimerede effekter fra de virkemidler, som er iværksat for at modvirke CO₂e-udledningen. De totale drivhusgasudledninger er beregnet til 35,3 mio. tons CO₂e i 2025 og ca. 25,4 CO₂e i 2030. De samlede udledninger i 2035 skønnes at blive yderligere reduceret til ca. 20,5 mio. ton CO₂e. Se udvalgte data i Figur 10-2.

Tabel 11-1. Nuværende og fremtidige nationale udledninger af CO₂e (mio. ton) ifølge Energistyrelsens "Klimastatus og -fremskrivning 2024" (Energistyrelsen, 2024).

	1990	2021	2025	2030	2035
Nettoudledninger**	78,4	46,2	35,3*	25,4	25,8
Reduktion ift. 1990		-	55 %	68 %	-

* Netto-udledninger og reduktionsmanko for 2025 er opgjort under antagelse om fangst fra CCUS-puljen i 2025

** Beregningen af netto-udledninger inkl. partielle korrektioner ift. metantabsregulering og biocovers

I Tabel 11-1 ses det, at reduktionsmålet på 50 % fra 1990 i 2025 forventes opnået, men med en betydelig mangel i forhold til at opnå klimalovens 70 % reduktionsmål i 2030. En række tiltag for at opnå reduktionsmålene er indsat såsom en udfasning af fossil energi-produktion, udfasning af diesel- og benzintransport samt højere fokus på CO₂-udledning i byggebranchen og materialebrug til anlægsprojekter (Energistyrelsen, 2024).

11.3

0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen, hvor den planlagte kystbeskyttelse ikke realiseres. Planen for kystbeskyttelse ved Lønstrup dækker en lang periode ud i fremtiden. 0-alternativet vil dermed være en udvikling med en kysttilbagerykning på gennemsnitligt 1,2 m/år. På et tidspunkt vil skråningsbeskyttelsen kollapse, og fra det tidspunkt kan kysttilbagerykningen være mere omfattende og medføre yderligere erosion af klinten.

I 0-alternativet vil der antageligvis være brug for anlægsarbejde til genopbygning af ødelagt infrastruktur, bygninger m.m. som følge af erosion, stigende vandstande og ekstremvejr. Brug af maskiner hertil vil føre til en udledning af drivhusgasser, som vil påvirke klimaet. Dog kendes omfanget af drivhusgasudledning i 0-alternativet ikke, da påvirkningen fra stigende vandstande, ekstremvejr og kysterosion på infrastruktur og bygninger m.m. ikke kendes.

11.4

Vurdering af påvirkninger

Forbrug af fossile brændstoffer til sandsugere og maskiner m.m. i forbindelse med realiseringen af planforslaget om kystbeskyttelse på strækningen vil bidrage til den nationale udledning af drivhusgasser og dermed også til den globale påvirkning af klimaet. Udledningerne kan reduceres ved planlægning af en optimal gennemførelse af arbejdet, hvor f.eks. sand hentes i de nærmeste indvindingsområder, og entreprenørerne søger at begrænse deres omkostninger til bl.a. brændstoffer og andre ressourcer.

Beregninger i miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020b) estimerede den samlede CO₂-emission for sandfodringsaktiviteterne (skibe og entreprenørmaskiner) på strækningen. Worst-case udledning af CO₂-ækvivalenter fra kystbeskyttelsen i perioden 2020-2024 er 2.100 ton CO₂e om året. Planen fastlægger dog ikke mængder af sand, varighed af arbejder og andre konkrete anlægsmæssige faktorer, hvorfor beregningerne fra miljøkonsekvensrapporten 2020-2024 ikke nødvendigvis er identiske med mængder i realisering af planen. Udledningen afhænger desuden af blandt andet afstande, teknologisk udvikling, vedligeholdelse- og sandfodringsbehov.

Klimaets sårbarhed er høj som følge af den store globale belastning, der i en lang årrække har påvirket klimaet (IPCC, 2023). Den geografiske udbredelse er global, da drivhusgasser ophobes i et globalt klimasystem. Intensiteten er lav til middel, hvilket skyldes, at der er en stor usikkerhed om udledningen fra realiseringen af planen. Varigheden af CO₂-udledningen er lang, og udledningen kan bidrage til potentielt permanente påvirkninger af klimaet. Den forventede udledning fra kystbeskyttelsen skal ses i forhold til 0-alternativet, hvor der forventes omfattende anlægsarbejde med tilhørende udledning af drivhusgasser, herunder fra genopbygning af infrastrukturer, mv., for at håndtere følgeskader fra erosion af kysten. Den samlede sandsynlige påvirkning af planen vurderes at være moderat og negativ som følge af klimaets høje sårbarhed og de ambitiøse politiske mål for klimaet.

11.5

Kumulative effekter

Hjørring Kommunes kystbeskyttelsesprojekt (Hjørring Kommune, 2022b), forventes ikke i samspil med realisering af planen at have en væsentlig indvirkning på miljøet.

Udledningen fra den planlagte kystbeskyttelse vil kumulere med udledningen fra den øvrige skibstrafik langs kysten, men påvirkningen af klimaet vurderes heller ikke her at være væsentlig.

Derudover vil udledninger ved realiseringen af planforslaget sammen med de øvrige globale og nationale udledninger af CO₂ medføre en kumulativ effekt, der allerede har vist sig at medføre alvorlige følger for klimaet.

Vurderingen af planens klimapåvirkning tager udgangspunkt i det globale klimas sårbarhed og fremskrivningen af Danmarks udledninger. Den kumulative påvirkning er derfor integreret i vurderingen af påvirkningens væsentlighed.

11.6 Afværgetiltag

Der er ikke fundet væsentlige negative påvirkninger på klimaet, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

11.7 Sammenfattende vurdering

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til klima er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor sårbarhed og påvirkningernes geografiske udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning er sammenfattet for påvirkningen ved den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 11-2. Opsummering af miljøpåvirkninger på klimaet forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Påvirkning af klimaet (i form af emissioner)	Høj	Globalt	Lav-middel	Lang	Moderat og negativ

12 VAND

Kapitlet beskriver den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af vandplanlægning og Danmarks Havstrategi på strækningen ved Lønstrup.

12.1 Metode

De eksisterende forhold og miljøpåvirkninger fra realisering af planen er beskrevet og vurderet på baggrund af data fra publikationer og databaser, der omfatter kortlægning og overvågning af vandområder i Danmark. Det drejer sig om:

- NOVANA havrapporter udarbejdet af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) for Miljøstyrelsen (Aarhus Universitet, n.d.)
- MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2021-2027 (Miljøstyrelsen, 2023c)
- Vandområdeplan for Jylland og Fyn 2021-2027 (Miljøministeriet, 2023c)
- Basisanalyse for Danmarks Havstrategi II fra 2019 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019b)

Vurderingerne foretages med udgangspunkt i vandrammedirektivets bestemmelse om, at alle vandområder som udgangspunkt skal have opnået god tilstand ved udgangen af 2027. I dansk sammenhæng betyder det, at den eksisterende tilstand i målsatte vandområder ikke må forringes, og at målopfyldelse i vandområder ikke må hindres jf. indsatsbekendtgørelsens §8 (Retsinformation, 2023a).

Desuden bygger beskrivelser og vurderinger på de beskrivelser og vurderinger, der findes i kapitel 13, 14, 15 og 16 om *Natura 2000* og *Bilag IV-arter, Marin Bundflora og -fauna, Fisk og Havfugle*.

Vurdering af viden og data

Planen sætter overordnede rammer og har et langt sigte. Der er derfor usikkerheder i at vurdere de fremtidige påvirkninger, der især vil afhænge af, hvordan planen reelt implementeres. Det vurderes, at det tilgængelige grundlag er tilstrækkeligt for at vurdere påvirkninger af vandkvalitet samt vandforekomster omfattet af vandplanlægning og Danmarks Havstrategi på et overordnet niveau.

12.2 Miljøstatus

Kystvandsområder omfattet af vandplanlægningen Havet ud til 1-sømilegrænsen langs strækningen ved Lønstrup hører under vandområdedistrikt Jylland og Fyn, som er opdelt i forskellige hovedvand- og kystvandoplande. Strækningen ved Lønstrup hører under hovedvandopland 1.1 Nordlige Kattegat, Skagerrak, kystvand Skagerak (211), hvilket er nærmere beskrevet i Vandområdeplan for Jylland og Fyn 2021-2027.

Den samlede økologiske tilstand for kystvandet Skagerrak (211) er god økologisk tilstand, hvor den kemiske tilstand er ringe. Miljømålet for vandområdeplanerne langs strækningen ved Lønstrup er god økologisk og god kemisk tilstand senest i 2027. Den kemiske tilstand for kystvandområdet inden for 1-sømilegrænsen er i ringe kemisk tilstand på baggrund af manglende målopfyldelse for koncentrationen af kviksølv og bly.

Tabel 12-1. Tilstandsvurdering af kystvandområderne ud for strækningen ved Lønstrup.

Vandområde (ID)	Rodfæstede bundplanter (f.eks. ålegræs)	Iltforhold	Fytoplankton	Bundfauna	Vandets klarhed	National specifikke stoffer	Kemisk tilstand
Skagerrak (211)	Ikke anvendelig	Ikke anvendelig	God	God	Ikke anvendelig	God	Ikke god

12.2.1 Grundvandsforekomster omfattet af planlægningen

Jf. vandområdeplanerne 2021-2027 (Miljøstyrelsen, 2023c) ligger strækningen ved Lønstrup nær en regionale grundvandsforekomst som vist i Tabel 12-2. Der er ikke registreret terrænnære og dybe grundvandsforekomster ved strækningen.

Tabel 12-2. Grundvandsforekomster ved Lønstrup.

Grundvandsforekomst	Type	Kemisk tilstand	Kvantitativ tilstand
DK101_dkmj_1010_ks	Regional	Ringe	God

12.2.2 Vandforekomster omfattet af Danmarks Havstrategi

Formålet med EU’s havstrategidirektiv fra 2008 er indført dansk lovgivning ved havstrategiloven og skal sikre, at der opnås eller opretholdes god miljøtilstand i havets økosystemer samtidig med, at bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer muliggøres. Formålet med EU’s havstrategirammedirektiv fra 2008 er konkret at sikre et godt havmiljø i Europa ved at opnå god miljøtilstand i senest 2020 (Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv, 2008).

Havstrategiens indsatsprogram indeholder de foranstaltninger, der skal træffes for fortsat at arbejde henimod opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand i havet. Indsatsprogrammet for anden havstrategiperiode er vedtaget i marts 2024.

Deskriptorer

Havstrategirammedirektivet beskriver 11 deskriptorer, der ligger til grund for at vurdere havets tilstand og opnå en god miljøtilstand for havmiljøet.

D1	Biodiversitet
D2	Ikke-hjemmehørende arter
D3	Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande
D4	Havets fødenet
D5	Eutrofiering
D6	Havbundens integritet
D7	Hydrografiske ændringer
D8	Forurenende stoffer (Miljøfarlige stoffer)
D9	Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum
D10	Affald
D11	Undervandsstøj

Tabel 12-3 gengiver de forskellige miljømål og kriterier for hver af de 11 deskriptorer, som til sammen udgør målene for god miljøtilstand.

Tabel 12-3. Beskrivelse af de 11 deskriptorer i Danmarks Havstrategi II og den nuværende miljøtilstand baseret på Basisanalysen fra 2019 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019b).

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand	Nuværende miljøtilstand for farvandet ud for Vestkysten
D1 Biodiversitet	Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiske, geografiske og klimatiske forhold.	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier for bl.a. fugle, fisk og pelagiske habitater, se a) nedenfor.
D2 Ikkehjemmehørende arter	Ikke-hjemmehørende arter indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauet, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier.

D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande	Populationerne af alle fiske- og skaldyrarter, der udnyttes erhvervsmæssigt, ligger inden for sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand.	Ikke god
D4 Havets fødenet	Alle elementer i havets fødenet, i den udstrækning de er kendt, er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet og på niveauer, som er i stand til at sikre en langvarig artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne.	Ikke god, afhængig af tilstand under deskriptor 1, se a) nedenfor.
D5 Eutrofiering	Menneskeskabt eutrofiering så vidt muligt er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden.	Ikke god, se b) nedenfor.
D6 Havbundens integritet	Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier. Herunder mangler der opgørelser af, hvilke fysiske forstyrrelser, der påvirker havbundens habitater negativt.
D7 Hydrografiske ændringer	Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier.
D8 Forurenende stoffer (Miljøfremmede stoffer)	Koncentrationer af forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.	Ikke god. Gælder specifikt for koncentrationer af PBDE og kviksølv samt i forhold til negative effekter af forurenende stoffer på arter.
D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum	Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de niveauer, der er fastlagt i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.	God økologisk tilstand er opnået for de fleste stoffer, på nær dioxin og PCB (hvilket primært relaterer sig til Østersøen)
D10 Marint affald	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier.
D11 Undervandsstøj	Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier.
a) For Nordsøregionen (inkl. Kattegat): Marsvin og spættet sæl vurderes at være i gunstig bevaringsstatus, mens bevaringsstatus for gråsæl er ugunstig. Tærskelværdier mangler for biodiversitet for fugle og fisk.		
b) OSPARs samlede vurdering viser, at der er god tilstand i de åbne danske havområder i Nordsøen og Skagerrak, der er langt fra land. Der er derimod endnu ikke opnået god tilstand i de åbne havområder, der er tættere på land. Områder indenfor en sømil varetages af vandrammedirektivet, og her er tilstanden ringe ud for strækningen ved Lønstrup, hvilket er nærmere beskrevet i Vandområdeplan for Jylland og Fyn 2021-2027 (Miljøministeriet, 2023d).		

Samlet set definerer Danmarks Havstrategi II miljøtilstanden i de danske farvande langs Vestkysten som ikke-god, og de mest signifikante menneskeskabte belastninger relaterer sig til eutrofiering, ikke-hjemhørende arter og fiskeri (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

12.3

0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen, hvor den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres. Ved 0-alternativet forventes en naturlig udvikling af kysten og dermed ingen påvirkning af vandkvalitet samt vandforekomster omfattet af vandplanlægning og Danmarks Havstrategi på strækningen ved Lønstrup, som følge af aktiviteter i forbindelse med kystbeskyttelse. Der vil i det scenarie udelukkende være naturlige påvirkninger i forbindelse med de meget dynamiske forhold langs med kysten.

12.4 Vurdering af påvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup kan potentielt medføre følgende påvirkninger:

- Påvirkning af kvalitetselementer for kystvande
- Påvirkning af kvalitetselementer for grundvandsforekomster
- Påvirkning af vandforekomster omfattet af Danmarks Havstrategi

Den potentielle påvirkning af den samlede økologiske tilstand for kystvandene vurderes på baggrund af påvirkningerne af kvalitetselementerne klorofyl (fytoplankton) og bundfauna. De øvrige kvalitetselementer vurderes ikke at kunne blive påvirket af realiseringen af Planen for kystbeskyttelse, pga. aktiviteternes forholdsvis lokale påvirkning.

Den kemiske tilstand vurderes på baggrund af tilførslen af EU-prioriterede miljøfremmede stoffer til de målsatte vandområder. Konkret vurderes det udelukkende at være kystvandene, som potentielt kan blive påvirket som følge af suspension af stoffer i sediment og emissioner fra sandsugere og entreprenørmaskiner. Den kemiske tilstand for øvrige vandområder vurderes ikke at blive udsat for forringelse som følge af sandfodringen langs strækningen ved Lønstrup på grund af afstanden mellem kystfodringsaktiviteterne og de øvrige målsatte vandområder.

Vedligehold af den eksisterende hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden i forbindelse med tilkørsel og indbygning af materialer samt etablering af materialedepoter og arbejdsområder, disse aktiviteter foregår på strandarealet og vurderes derfor ikke at påvirke kystvande og vandforekomster omfattet af Danmarks Havstrategi og vurderes ikke yderligere i den sammenhæng.

12.4.1 Påvirkning af kvalitetselementer for kystvande

Sandfodringens potentielle påvirkning af vandkvaliteten, som følge af deposition af kvælstofholdige gasser (NO_x) på havoverfladen og tilførsel af organisk materiale og kemiske stoffer med fodringssandet, kan potentielt påvirke kvalitetselementerne fytoplankton, bundfauna og den kemiske tilstand.

Klorofyl (fytoplankton)

Beregninger af depositioner af rapporteret forbindelse med tidligere kystbeskyttelsesprojekt der i miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020b) viser, at den maksimale kumulerede kvælstofdeposition for kystbeskyttelsesaktiviteterne i perioden 2020-2014 er angivet til at være ca. 0,5 kg N/ha/år, og at den maksimale deposition kun sker lokalt ved strandfodringen og kun i de perioder, hvor der strandfodres på samme strækning, som Planen omfatter. 0,5 kg N/ha/år skal ses i forhold til den gennemsnitlige kvælstofdeposition til de danske farvande på 6,9 kg N/ha/år (beregnet for 2016) (Ellermann et al., 2018). Planen fastlægger dog ikke mængder af sand, varighed af arbejder og andre konkrete anlægsmæssige faktorer, hvorfor beregningerne fra miljøkonsekvensrapporten 2020-2024 ikke nødvendigvis er identiske med mængder i realisering af planen.

Der vurderes ikke at være væsentlige ændringer til den beregning, og med korte perioder med påvirkning af det omfang, vurderes det, at depositionen af NO_x fra kystbeskyttelsesaktiviteterne ikke vil påvirke kvalitetselementet klorofyl (fytoplankton) i målbar grad som følge af deposition og tilførsel af organiske materiale og kemiske stoffer fra den kystbeskyttelse, som Planen sigter mod.

Bundfauna

Tidligere analyser, der er afrapporteret i miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020b) for et tidligere kystbeskyttelsesprojekt viste, at sandfodring i den størrelsesorden, som planforslaget sigter mod, ikke vil resultere i væsentlige ændringer i bundfaunaens artssammensætning eller biomasse. Desuden vurderes det på baggrund af miljøkonsekvensrapporten (Kystdirektoratet, 2020b), at forøgelsen af suspenderet sediment i vandsøjlen ved kystnær fodring ikke begrænser bundfaunaen, og at substratændringer i forbindelse med sandfodring er uden betydning. Der foreligger ikke nyere viden, som ændrer resultatet af de tidligere analyser, men der tages dog forbehold for at planen ikke sætter rammer for, at det konkrete projekt bliver lig den foregående.

Sandfodring udgør derfor en ubetydelig påvirkning af bundfaunaen inden for de meget kystnære og lokale områder, hvor der sandfodres. Tab af habitat for bundfaunaen ved tildekning med sand ved kystnær fodring vurderes at være begrænset, da habitattabet kun er midlertidigt, og re-koloniseringen af området hurtigt igangsættes, ligesom suspenderet sediment ikke begrænser bundfaunaen. Yderligere vurdering ses i kapitel 14 *Marin Bundflora og -fauna*. Samlet set vurderes realisering af planen derfor ikke at forhindre målopfyldelse for de generelle mål for bundfauna i vandplanerne.

Kemisk tilstand

Spredning af forurenende stoffer i form af miljøfremmede stoffer i forbindelse med sandfodring kan påvirke den kemiske tilstand. PFOS (en PFAS-forbindelse) er af EU på listen for prioriterede stoffer i forhold til at reducere forureningen af vandmiljøet (Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv, 2013). Undersøgelser af PFOS i det marine miljø viser, at miljøkvalitetskravet for PFOS er overskredet flere steder langs den jyske vestkyst (Danmarks Miljøportal, 2022). Der må derfor ikke tilføres PFAS til det marine miljø. Hvis der er PFAS til stede i sandet, er det sandsynligt at forureningen vil blive hvirvlet op i vandfasen, når sandet afleveres på kysten i forbindelse med sandfodringen.

Planen definerer ikke, hvor sandet til sandfodringen kommer fra, og det er derfor på planniveau ikke muligt at estimere potentielle miljøfremmede stoffer i sandet. Når indvindingsområderne defineres i efterfølgende projekter, vil potentielle miljøfremmede stoffer være et vigtigt opmærksomhedspunkt.

For vandområde 221 (Skagerrak) gælder det, at kviksølv blandt andet er medvirkende til manglende målopfyldelse (ikke-god kemisk tilstand). Kviksølv fra diesel anvendt i entreprenørmaskiner og skibe risikerer at blive spredt i området. Omfanget og påvirkningen afhænger af en række detaljer i de konkrete aktiviteter i kystbeskyttelsen, som ikke defineres i planen. Det kan derfor ikke entydigt afgøres, om udledninger i forbindelse med realiseringen af planen vil forringe eller hindre målopfyldelsen for kvalitetsparameteren kemisk tilstand for de berørte kystvande. Vurderingen vil ske i forbindelse med tilladelsesprocesser for konkrete kystbeskyttelsesaktiviteter.

Samlet vurdering

Sammenfattende vurderes det, at vedtagelsen af Planen for kystbeskyttelse ikke i sig selv vil føre til tilstandsforringelse eller hindring af målopfyldelse for vandområder omfattet af vandplanlægning langs strækningen ved Lønstrup.

12.4.2

Påvirkning af kvalitetselementer for grundvandsforekomster

Strandfodring sker på stranden, hvor sedimenterne i forvejen må antages at være saltpåvirkede og periodisk påvirkede af højvande og stormflod. Da grundvandets strømningsretning er mod kysten, vil der være tale om en meget lokal påvirkning fra nedsivende havvand, der indpumpes med fodringssandet, som ikke vurderes at have væsentlig betydning for den kemiske tilstand af terrænnære grundvandsforekomster.

Det vurderes også, at der ikke kan forekomme en påvirkning af den kvantitative tilstand for grundvandsforekomsterne i området, da komprimering af strandsandet, som kan medføre større afstrømning på stranden, vil være minimal, da arbejdet udføres på sand, som er svært at komprimere. Samtidig vil det havvand, der tilføres stranden med det indpumpe sand, løbe tilbage til havet eller sive ned i stranden på samme måde som havvand, der oversvømmer stranden ved høje vandstande under storme.

Det vurderes dermed samlet set, at sandfodringen på strækningen ved Skagen ikke vil påvirke den kvantitative og kemiske tilstand for grundvand. Sandfodringen vil derfor ikke hindre målopfyldelse for målsatte grundvandsforekomster, hverken midlertidigt eller permanent, ligesom den eksisterende tilstand ikke vil blive forringet.

12.4.3

Påvirkning af vandforekomster omfattet af Danmarks Havstrategi

Realiseringen af Planen for kystbeskyttelse kan i forbindelse med sandfodring påvirke en række deskriptorer, der indgår i Havstrategien. Det vil især være fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med suspenderet sediment, sedimentation på havbunden og tilstedeværelse af skibe, der potentielt kan medføre en påvirkning af deskriptorerne. De potentielle påvirkninger på Havstrategiens 11 deskriptorer er oplistet i Tabel 12-4.

Tabel 12-4. Mulige påvirkninger fra sandfodringen på havstrategidirektivets deskriptorer.

Deskriptor	Fysisk forstyrrelse af havbunden	Suspenderet sediment	Sedimentation på havbunden	Tilstedeværelse af skibe
D1 Biodiversitet	x	x	x	x
D2 Ikkehjemmehørende arter				x
D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande	x	x	x	x
D4 Havets fødenet	x	x	x	x
D5 Eutrofiering	x	x	x	
D6 Havbundens integritet	x	x	x	
D7 Hydrografiske ændringer		x		
D8 Forurenende stoffer (Miljøfremmede stoffer)	x	x	x	
D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum	x	x	x	
D10 Marint affald				x
D11 Energi og støj				x

D1 Biodiversitet, D4 Havets fødenet og D6 havbundens integritet

Deskriptorerne D1 Biodiversitet, D4 Havets fødenet og D6 Havbundens integritet knytter sig alle til biologisk diversitet i havmiljøet, herunder fordelingen af arter og artsrigdommen. De beskrives derfor samlet. Målene for at opnå en god miljøtilstand for de tre deskriptorer er overordnet set at opretholde den biologiske diversitet, arterne, populationer og habitater samt at sikre, at økosystemernes strukturer og funktioner bevares.

Vurderingerne i de foregående afsnit viser, at fysisk forstyrrelse af havbunden ikke medfører væsentlig påvirkning af hverken vandkvaliteten, fisk, havpattedyr eller havfugle. For bundfauna vil der heller ikke forekomme væsentlige påvirkninger fra kystbeskyttelse på bestandsniveau uafhængigt af den valgte fodringsmetode.

Fysisk forstyrrelse af havbunden og tab af habitat i forhold til deskriptor 6, havbundsintegritet, vurderes ikke at være væsentlig. Det skyldes, at der ikke er tale om et permanent tab af havbund ved sandfodring.

For suspenderet sediment og sedimentation på havbunden viser vurderingerne i de foregående afsnit, at kystbeskyttelsen ikke vil medføre væsentlig påvirkning, da koncentrationerne af suspenderet sediment ligger inden for de naturligt forekommende koncentrationer på strækningen ved Lønstrup.

Påvirkninger fra visuel forstyrrelse, luftbåren støj og undervandsstøj ved tilstedeværelse af skibe ved sandfodringsaktiviteter er beskrevet og vurderet for artsgrupperne havpattedyr, fisk og havfugle i de efterfølgende kapitler 13, 15 og 16. Vurderingerne viser, at påvirkningen som følge af sejlads i forbindelse med sandfordringen er lille for fisk, havpattedyr eller havfugle. For undervandsstøj er det vurderet, at grænserne for midlertidig eller permanent høreskade hos fisk ikke overskrides, og det samme gør sig gældende for havpattedyr, når det antages, at de ikke bliver i området under støjpåvirkningen, men svømmer væk fra sandsugerne.

Sandfodring vurderes derfor ikke at påvirke målet om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptorerne D1, D4 og D6.

D2 Ikke-hjemmehørende arter

Risiko for indførsel af invasive, ikke-hjemmehørende arter med sandsugernes ballastvand eller via begroning på skibenes yderside anses for usandsynlig, da sejlads primært foregår mellem indvindingsområderne og kyststrækningerne, hvor der sandfodres, og derfor ikke medfører risiko for indførsel af invasive arter.

På baggrund heraf vurderes risikoen for indførsel af invasive arter i forbindelse med sandfodring at være ubetydelig, og realisering af planen vurderes dermed ikke at påvirke målet om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptor D2.

D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande

Målene for en god miljøtilstand for D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande er at holde biomassen af gydende fisk på et bæredygtigt niveau (IMO International Maritime Organization, 2011), og at kommercielt fiskeri skal udføres efter princippet om maksimalt bæredygtigt udbytte.

Påvirkningerne af bundfauna og fisk fra fysiske forstyrrelser af havbunden, suspenderet sediment, sedimentation og undervandsstøj er allerede vurderet under den kombinerede vurdering af påvirkningerne af deskriptorerne D1 biodiversitet, D4 havets fødenet og D6 havbundens integritet, hvor potentielle påvirkninger vurderes at være uden betydning for at kunne opnå de fastsatte miljømål. Derfor vurderes det heller ikke her, at sandfodring vil påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande.

D5 Eutrofiering

Miljømålet for D5 Eutrofiering er, at mængderne af næringsstoffer i vandsøjlen i åbne, danske farvande skal svare til de accepterede koncentrationer af næringsstoffer, som er defineret i vandrammedirektivet (Naturstyrelsen, 2012).

Som beskrevet i afsnit 12.4.1 om påvirkning vandkvalitetselementer for kystvand, definerer planen ikke, hvor sandet til sandfodringen kommer fra, og det er derfor på planniveau ikke muligt at estimere omfanget af næringsstoffer i sandet. Når det defineres hvor sandet

kommer fra i efterfølgende projekter, vil næringsstoffer være et opmærksomhedspunkt. Påvirkningen afhænger af en række detaljer i de konkrete aktiviteter i kystbeskyttelsen, som ikke defineres i planen. Det kan derfor ikke entydig afgøres, om udledninger i forbindelse med realiseringen af planen vil forringe eller hindre målopfyldelsen for kvalitetsparameteren eutrofiering for de berørte kystvande. Vurderingen vil ske i forbindelse med tilladelsesprocesser for konkrete kystbeskyttelsesaktiviteter.

D7 Hydrografiske ændringer

Deskriptoren D7 Hydrografiske ændringer omhandler havvands fysiske parametre som temperatur, saltholdighed, strømforhold og turbiditeten² i vandsøjlen. Målene for god miljøtilstand for D7 hydrografisk tilstand, er at sikre, at en permanent ændring af hydrografiske forhold ikke har en negativ effekt på økosystemer i havet.

Sandfodringen vil i form af suspenderet sediment, som tidligere beskrevet i afsnit 12.4.1, ikke påvirker vandets turbiditet, eller klarhed, da koncentrationerne som følge af sandfodringen ikke adskiller sig væsentligt fra naturligt forekommende koncentrationer. Desuden er forekomsten af suspenderet sediment på grund af sandfodring kortvarig og lokal.

Permanente ændringer af de hydrografiske egenskaber omfatter fysisk tab af habitat, som kan påvirke de marine økosystemer i negativ retning. Det fysiske tab af habitat fra den planlagte sandfodring vil ikke være permanent, og grundet indvirkning fra de naturlige strøm- og sedimentforhold vurderes ændringen af havbunden at være midlertidig.

Påvirkninger fra sandfodring på deskriptor D7 i form af suspenderet sediment og fysisk forstyrrelse af havbunden vurderes på baggrund af ovenstående at medføre en lille grad af påvirkning, da sandfodringens påvirkning af de fysiske parametre i vandsøjlen ikke vurderes at være væsentlig, og da der ikke vil ske et permanent tab af havbund. De påvirkninger, der måtte forekomme fra sandfodringen, vil være ubetydelige set i forhold til de dynamiske forhold ved Lønstrup.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at sandfodring ikke vil påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for D7 Hydrografisk tilstand.

D8 Forurenende stoffer (miljøfremmede stoffer) og D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum

Spredningen af forurenende stoffer i form af miljøfarlige stoffer i forbindelse med sandfodringen vil afhænge af, hvor sandet kommer fra. Planen sætter ikke rammer for, hvor sand til sandfodring skal komme fra eller til indholdet af miljøfarlige stoffer. Med planens lange tidshorisont vil miljøforhold og krav til renhed sandsynligvis udvikle sig markant over tid. Det er derfor ikke muligt at vurdere risikoen for at sprede forurenende stoffer i forbindelse med sandfodringen i planens levetid og dermed påvirkning af målene om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptorerne D8 og D9. Påvirkningen vil vurderes og håndteres i forbindelse med de konkrete projekter for kystbeskyttelse på strækningen.

D10 Marint affald

Påvirkningerne fra marint affald i forbindelse med sandfodringen er meget usandsynlige. Affald fra sandfodringsskibene, der anvendes til sandfodringen, vil blive håndteret i overensstemmelse med gældende nationale og internationale regulativer og standarder, herunder bekendtgørelse om udtømning af affald fra skibe og platforme (Miljøministeriet,

² Turbiditet er et udtryk for vandets uklarhed, som hænger sammen med mængden af partikler i vandet, herunder suspenderet sediment.

2017). På den baggrund vurderes påvirkning fra marint affald som følge af sandfodring ikke at påvirke målet om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptor D10.

D11 Energi og støj

Påvirkninger fra undervandsstøj i forbindelse med sandfodring er beskrevet og vurderet i kapitel 15 *Fisk*, kapitel 16 *Havfugle* og kapitel 13 *Natura 2000 og Bilag IV-arter*. Vurderingerne viser som nævnt under D1, D4 og D6 ovenfor, at undervandsstøj ikke vil udgøre en væsentlig påvirkning for fisk eller havpattedyr. På baggrund heraf vurderes det, at målene om opnåelse af god miljøtilstand for D10 energi og støj ikke vil blive påvirket af sandfodringen.

Samlet vurdering

For Danmarks Havstrategi vurderes det sammenfattende, at den planlagte kystbeskyttelse ikke vil føre til væsentlige påvirkninger af deskriptor 1-11 i Havstrategien i havet langs strækningen ved Lønstrup. Det vurderes derfor også, at målene om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptor 1-11 ikke vil blive påvirket som følge af den planlagte kystbeskyttelse.

12.5

Kumulative effekter

Det vurderes, at der kan forekomme kumulative effekter i forhold til Hjørring Kommunes kommunale fællesprojekt.

Hjørring Kommune har ansøgt om tilladelse til sandfodring langs Vestkysten i kommunen som en del af et kommunalt fællesprojekt for lodsejere, og har i september 2022 fået tilladelse til kystnærfodring i form af klapning og rainbowing på tre konkrete strækninger (Hjørring Kommune, 2022b). To af de tre strækninger ligger i nærhed til strækningen omfattet af Planen for kystbeskyttelse, og ligger umiddelbart syd og nord for Lønstrup by.

Suspenderet sediment og undervandsstøj fra kystnær fodring i forbindelse med realisering af det kommunale fællesprojekt ved Lønstrup, vil kunne strække sig ind i de områder, hvor der sandfordres ved realisering af Kystdirektoratets plan for kystbeskyttelse, og dermed give anledning til kumulative effekter hvis aktiviteterne foregår på samme tid eller i forlængelse af hinanden. På baggrund af Hjørring Kommunes vurdering af det kommunale fællesprojekt (Hjørring Kommune, 2022b) vil der ikke være en væsentlig påvirkning af vandmiljøet. Ved realisering af Kystdirektoratets plan for kystbeskyttelse, hvor der vil der være en årlig fodringsmængde i størrelsesordenen 40.000 m³/år primært med strandfodring, vil der være en begrænset kumulativ effekt. Den kumulative påvirkning vil primært bestå af en forøgelse af påvirkningsperioden.

Det vurderes derfor, at der ikke vil forekomme væsentlige kumulative effekter på vandkvalitet, vandområder eller havstrategiinteresser i samspil med de miljøpåvirkninger, der allerede er vurderet.

12.6

Afværgetiltag

Der er ikke fundet nogen væsentlige indvirkninger på vandkvalitet, vandområdeplaner og havstrategiinteresser, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

12.7

Sammenfattende vurdering

Sammenfattende vurderes det, at den planlagte kystbeskyttelse ikke vil føre til væsentlige påvirkninger af målopfyldelse for vandområder omfattet af vandplanlægning eller af deskriptorerne i Danmarks Havstrategi II langs strækningen ved Lønstrup.

Tabel 12-5. Opsummering af miljøpåvirkninger forbundet med den planlagte kystbeskyttelse vandforekomster omfattet af vandplanlægning og Danmarks Havstrategi.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Påvirkning af kvalitetselementer for kystvande	-	-	-	-	Ingen*
Påvirkning af kvalitetselementer for grundvandsforekomster	-	-	-	-	Ingen*
Påvirkning af deskriptorer i Danmarks Havstrategi II	-	-	-	-	Hindrer ikke god miljøtilstand**

* Vurdering af miljøpåvirkninger på kvalitetselementer er foretaget i henhold til kriterierne i Vandrammedirektivet.

**Vurderingen efter Danmarks Havstrategi er foretaget i henhold til Havstrategiens deskriptorer.

13 NATURA 2000 OG BILAG IV-ARTER

Kapitlet beskriver, hvordan realiseringen af Planen for kystbeskyttelse kan påvirke Natura 2000-områder og arter på Habitatdirektivets bilag IV. Planen er af overordnet karakter og fastlægger ikke detaljer for, hvor eller hvornår aktiviteter skal foregå, og derfor er vurderingen af Natura 2000-områder og bilag IV-arter overordnet.

Kapitlet underbygges af en Natura 2000-væsentlighedsvurdering, som findes i bilag 2. Der henvises til væsentlighedsvurderingen for detaljer om arter på udpegningsgrundlaget, mv.

13.1 Metode

Beskrivelsen og vurderingen af Natura 2000-områder og bilag IV-arter omfatter de områder og forekomster, hvor potentielle påvirkninger fra kystbeskyttelsen vurderes at kunne ske. Grundlaget for beskrivelse og vurdering af Natura 2000-områderne og bilag IV-arterne omfatter følgende:

- Danmarks Miljøportal, Naturdata (Danmarks Miljøportal, 2024)
- Arter.dk (Arter.dk, 2024)
- Naturbasen (Naturbasen.dk, 2024)
- De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland
- Danske arter på EF-Habitatdirektivets bilag II, IV & V samt EF-Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I (Søgaard et al., 2003)
- MiljøGIS for Natura 2000-planer (Miljøstyrelsen, 2023b)
- MiljøGIS for vandområdeplanerne 2021-2027 (Miljøstyrelsen, 2023c)
- Natura 2000-planer 2022-2027 (Miljøstyrelsen, 2022)
- Natura 2000-basisanalyser (Miljøstyrelsen, n.d.)
- NOVANA overvågning og rapporter (Aarhus Universitet, 2024a)
- Opdatering af: håndbog om dyrearter på habitatdirektivets Bilag IV – del 1 (Aarhus Universitet, 2023) og del 2 (Aarhus Universitet, 2024b)

Herudover er der anvendt data fra de nationale overvågningsrapporter, NOVANA rapporter, som udarbejdes af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) for Miljøstyrelsen på baggrund af overvågning af havpattedyr.

Vurderingerne foretages ud fra de procedurer og kriterier, som fremgår af habitatdirektivet, og som beskrives i det følgende.

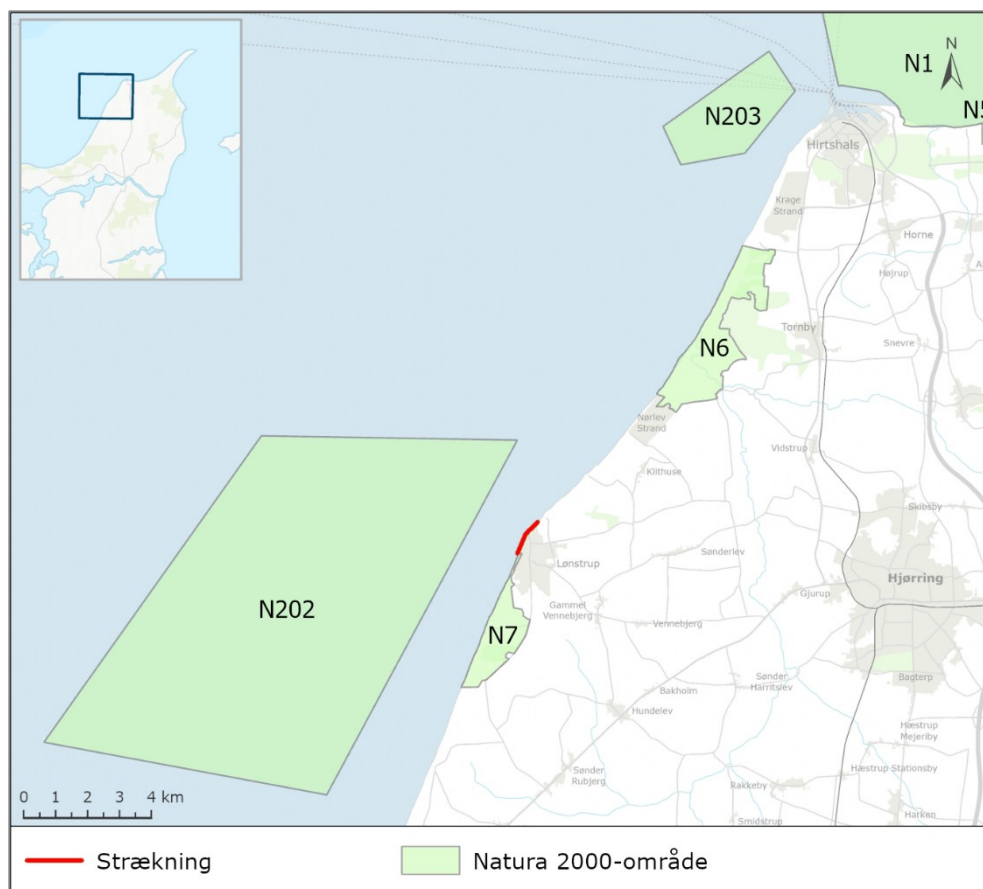
13.2

Natura 2000-væsentlighedsvurdering

Natura 2000-områderne er et netværk af naturområder i hele EU, der indeholder særlig værdifuld natur set i et europæisk perspektiv. Natura 2000-områderne er udpeget jf. EU's Habitatdirektiv (EUR-Lex, 1992) og Fuglebeskyttelsesdirektiv (Rådet for de Europæiske fællesskaber, 1979) for at beskytte levesteder og rasteområder for fugle og for at beskytte naturtyper samt plante- og dyrearter, der er truede, sårbare eller sjældne i EU. Habitatdirektivet og Fuglebeskyttelsesdirektivet er implementeret i dansk lovgivning bl.a. via Habitatbekendtgørelsen (BEK nr 2098 af 21/08/23) (Miljøministeriet, 2023a) og Kysthabitatbekendtgørelsen (BEK nr 654 af 19/05/2020) (Miljøministeriet, 2020).

Det overordnede mål for Natura 2000-områderne er at sikre eller genoprette gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, der indgår i områdernes udpegningsgrundlag. Desuden skal områdernes integritet bevares. "Områdets integritet" refererer i Habitatdirektivet til nødvendigheden af at opretholde den naturlige tilstand og karakter af et beskyttet område for at sikre bevarelsen af de levesteder og arter, der er beskyttet af direktivet.

I det følgende opsummeres væsentlighedsvurderingen for de Natura 2000-områder, som vurderes at kunne blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse. Hvis det ikke, hvor det ikke kan afvises, at der kan ske en væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget og områdets integritet, gennemføres dernæst en konsekvensvurdering for de naturtyper og arter, der potentielt kan blive skadet. Natura 2000-områder langs strækningen er vist på Figur 13-1.



Figur 13-1. Oversigt over Natura 2000-områder omkring planområdet.

For at kunne vurdere planens potentielle påvirkninger af Natura 2000-områder tages der udgangspunkt i planens karakteristika og miljøeffekter. I den forbindelse er der kortlagt en

række miljøeffekter, der potentielt kan påvirke udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder, som beskrevet i Tabel 13-1 herunder. De miljøeffekter, der er markeret med fed, er de påvirkninger der medtages efterfølgende i vurderingen af Natura 2000-områderne, mens de effekter, der ikke er markeret med fed, er screenet ud, da de ikke vurderes at kunne påvirke Natura 2000-områderne.

Tabel 13-1. Potentielle påvirkninger af Natura 2000-områder ved kystbeskyttelsen. De påvirkninger, som vurderes potentielt at kunne påvirke omkringliggende Natura 2000-områder er markeret med fed, og det er alene de påvirkninger, der medtages i vurderingen under de enkelte Natura 2000-områder.

Effekter ved realisering af planen	Potentiel påvirkning Natura 2000-områder
Fastholdelse af kystlinjen (som følge af sandfodring)	Påvirkning af klitnaturtyper og kystklint på udpegningsgrundlaget som følge af mindre klitdynamik
Fysisk forstyrrelse (ved færdsel med maskiner på land)	Påvirkning af klitnaturtyper og arter og fugle på udpegningsgrundlaget
Forøget sandfygning (som følge af tilførsel af sand til stranden)	Påvirkning af habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget som følge af tilsanding
Spredning af forurenende stoffer på land	Påvirkning af klitnaturtyper som følge af spredning af forurenende stoffer i forbindelse med sandfodring
Deposition af næringsstoffer (fra udstødning fra maskiner og sandsugere)	Påvirkning af habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget, som er følsomme overfor næringsstofbelastning
Tildækning af havbunden (habitattab og/eller habitattændring)	Påvirkning af habitatnatur på udpegningsgrundlaget
Spredning af sediment i vandsøjlen	Påvirkning af habitatnatur på udpegningsgrundlaget
Sedimentation på havbunden	Påvirkning af habitatnatur på udpegningsgrundlaget
Spredning af forurenende stoffer i vandsøjlen	Påvirkning af habitatnatur på udpegningsgrundlaget

Langs strækningen ved Lønstrup findes to Natura 2000-områder, der potentielt kan blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse, hvoraf det ene kun omfatter marine naturtyper. De potentielt påvirkede Natura 2000-områder omfatter følgende:

- N7 'Rubjerg Knude og Lønstrup Klint'
- N202 'Lønstrup Rødgrund'

Påvirkninger af naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget gennemgås i det følgende på tværs af Natura 2000-områder.

Enkelte naturtyper på udpegningsgrundlaget for de nævnte Natura 2000-områder (kystklint/klippe (1230) og rev (1170)) kan potentielt påvirkes.

N7 er især udpeget for at beskytte kystklinten, og området er primært karakteriseret ved den lange kystklint med hvid klit og vandremile ovenpå. Strømretningen og sandbevægelsen ved Lønstrup er overvejende nordøstgående langs kysten, hvorfor kystbeskyttelsen med sandfodring ikke vil medføre sandaflejring, der kan påvirke den naturlige dynamik ved kystklinten (1230). Det vurderes derfor, at det kan afvises, at der vil ske en væsentlig påvirkning af naturtypen.

For naturtypen rev (1170) vurderes det, at der ikke kan ske en påvirkning af naturtypens naturlige udbredelsesområde og de arealer, det dækker inden for Natura 2000-området, da sedimentation kun vil ske meget lokalt omkring sandfodringen og ikke vil sprede sig ind i N2000 området. Dermed er der ikke risiko for tildækning af revet. Derudover vurderes

det, at der ikke kan ske en påvirkning af bevaringsstatus for de arter, der er karakteristiske for de pågældende naturtyper, og at der heller ikke kan ske en påvirkning af konkrete bevaringsmålsætninger for arterne. Sedimentspredningen bevæger sig primært langs kysten og ikke ud mod N202, der ligger 1,8 km væk fra den nærmeste kyststrækning, hvor der skal foretages sandfodring. Sedimentspredningen, som følge af kystbeskyttelsen, vurderes at være langt under tålegrænsen for naturtypen. Det vurderes derfor, at det kan afvises, at der vil ske en væsentlig påvirkning af naturtypen indenfor N202.

13.2.1 Samlet vurdering

Det konkluderes ud fra vurderingen af planens påvirkning af naturtyper på udpegningsgrundlaget for N7 'Rubjerg Knude og Lønstrup Klint', og N202 'Lønstrup Rødgrund', at det kan afvises, at der vil ske en væsentlig påvirkning af områdernes udpegningsgrundlag og områdernes integritet.

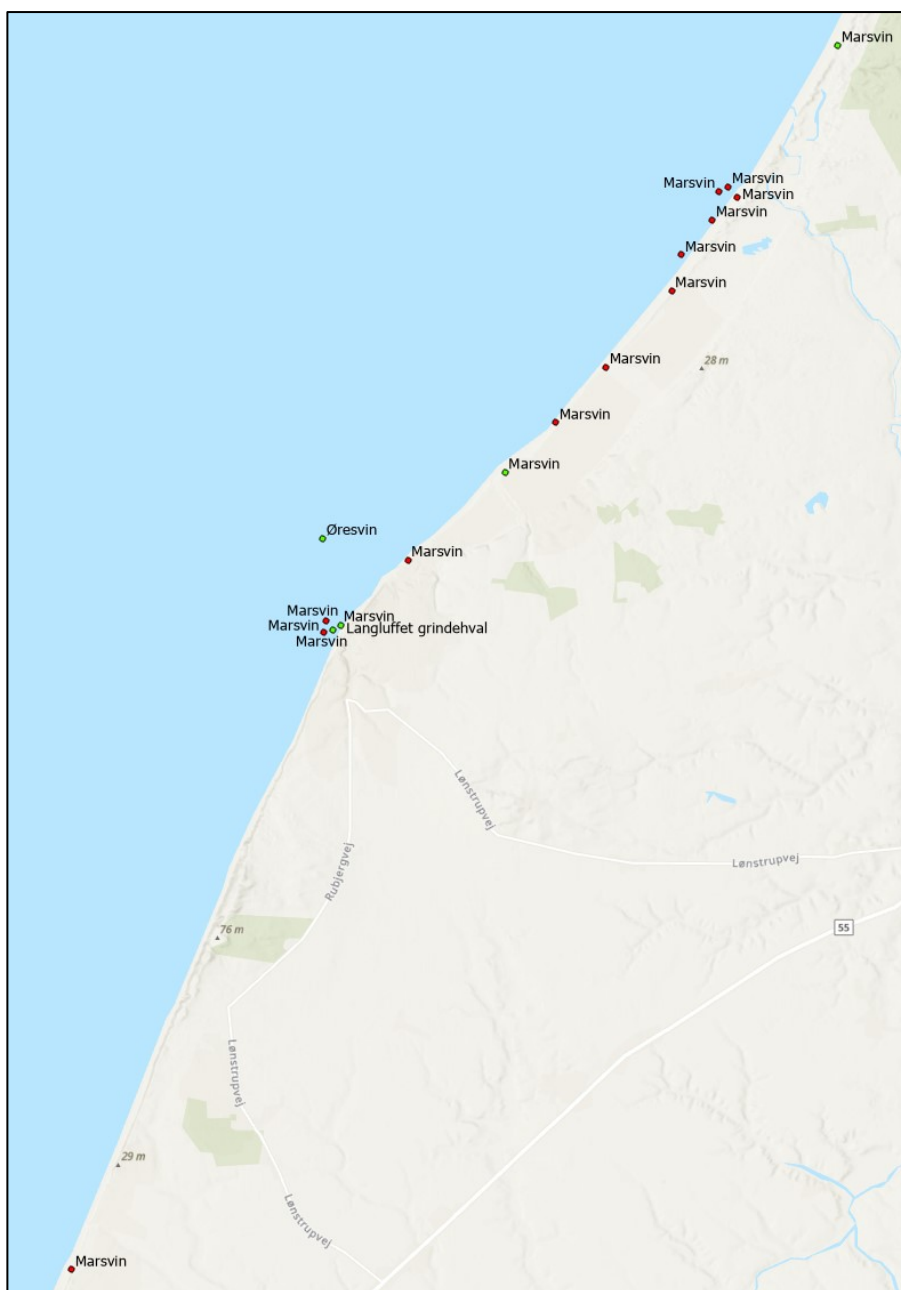
13.3 Bilag IV-arter

Habitatbekendtgørelsen rummer ud over udpegningen af habitatområder en mere generel beskyttelse af en række arter, der er opført på habitatdirektivets bilag IV, som også gælder uden for Natura 2000-områdernes grænser (Aarhus Universitet, 2023).

13.3.1 Påvirkning på marine bilag IV-arter

Følgende marine bilag IV-arter er registreret indenfor 6 km fra planområdet ved Lønstrup. Data stammer fra de sidste 10 år og fund af døde/strandede individer er ligeledes inkluderet:

- Marsvin
- Langluffet grindehval
- Øresvin



Figur 13-2 Observationer af bilag IV langs kyststrækningen ved Lønstrup (Arter.dk, 2023).

For at kunne vurdere et planforslags påvirkning af arter på habitatdirektivets bilag IV tages der udgangspunkt i planens karakteristika og miljøeffekter. I den forbindelse er der kortlagt en række miljøeffekter, der potentielt kan påvirke arter på bilag IV-arter, som beskrevet i Tabel 13-2 herunder.

Tabel 13-2. Oversigt over kystbeskyttelsens effekter og miljøpåvirkning af marine bilag IV-arter.

Effekter af kystbeskyttelse	Potentiel påvirkning
Undervandsstøj fra sandsugere	Marine arter på bilag IV
Suspenderet sediment	Marine arter på bilag IV

Vedligehold af den eksisterende hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden i forbindelse med tilkørsel og indbygning af materialer samt etablering af materialedepoter og arbejdsområder, disse aktiviteter foregår på strandarealet og vurderes

derfor ikke at påvirke marine bilag IV-arter og vurderes ikke yderligere i den sammenhæng.

Påvirkning af marsvin med støj fra sandsugere

Støj fra sandsugere kan potentielt påvirke marsvin, langluffet grindehval og øresvin i forbindelse med sandfodring, hvor støjen fra motorer og pumper kan forstyrre og fortrænge dyrene.

Populationen af marsvin i Nordsøen anslås til ca. 350.000 stk. Dyrene findes primært i den østlige, vestlige og sydlige del af Nordsøen (Søgaard et al., 2016). Ud fra overvågningsdata fra fly- og skibsobservationer af marsvin, der er indsamlet under de store internationale SCANS-undersøgelser og de mindre nationale undersøgelser i perioden 2005-2013, er der udarbejdet modeller for tætheden af marsvin i Nordsøen (Gilles et al., 2016). Herved kan man lokalisere såkaldte "hotspots", hvor tætheden af marsvin er stor.

Langs med strækningen ved Lønstrup ligger tætheden af marsvin nær kysten mellem 0-0,8 individer/km² ud fra modellerne i studiet. Der forekommer dermed ikke hotspots for marsvin på strækningen ved Lønstrup, da de kortlagte hotspots knytter sig til Natura 2000-områder uden for området, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget (Sveegaard et al., 2018).

Bestandene af marsvin i Nordsøen, Skagerrak og de indre farvande vurderes til at være stabile, og er listet som ikke truet (LC) på Den Danske Rødliste fra 2019 (Moeslund et al., 2019).

Energistyrelsen har publiceret retningslinjer for grænseværdier for permanent (PTS) og midlertidig (TTS) nedsættelse af hørrelse og adfærdsmæssig respons (Energistyrelsen, 2022), som er almindeligt anvendt i miljøkonsekvensvurderinger af undervandsstøj. Ud fra grænseværdierne er der udarbejdet støjmodeller med afstande for, hvornår marsvin bliver påvirket ved forskellige sandfodringsmetoder. Der er gennemført beregninger i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen for Kystbeskyttelse ved Lønstrup (Kystdirektoratet, 2020a) for forhold om vinteren og om sommeren, og worst-case forekommer ved vinterforhold, hvor afstandene er mindst, som vist i Tabel 13-3.

Tabel 13-3. Afstande, hvor marsvin kan blive udsat for permanent eller midlertidig hørenedsættelse, vinterforhold.

Aktivitet	Marsvin TTS afstand (m)	Marsvin PTS afstand (m)
Klapning	135	8
Rainbowing	1.950	135
Strandfodring	3.200	212

Det er usandsynligt, at marsvin bliver ved sandsugerne, når sandfodringen foregår, og når skibene sejler mellem indvindingsområderne og fodringslokaliteten. Forholdet understøttes af et studie af Sortehavsmarsvin fra 2017 i strædet ved Istanbul i Tyrkiet (Bas et al., 2017), hvor marsvin i en afstand af 200-400 meter fra hurtigtgående skibe udviste en adfærdssændring og svømmede væk fra skibene.

I afstandsberegningen er det antaget, at marsvin svømmer væk fra støjilden med en hastighed på 1,5 m/s (Skjellerup et al., 2015). Når dyrene flygter, vil lydstyrken aftage med afstanden, og dermed vil dyrene inden for kort tid nå udenfor en afstand, hvor de risikerer at pådrage sig temporære eller permanente høreskader. Påvirkningsafstanden for grænser

for TTS og PTS hos marsvin vil ud fra denne antagelse være 0 meter og dermed vurderes det som usandsynligt, at marsvin vil blive udsat for hverken permanente eller temporære høreskader som følge af sandfodring.

Sejladsen mellem indvindingsområderne og fodringslokaliteten kan dog potentielt forstyrre marsvin. Hvis skibstrafikken er tæt i et område, vil marsvins undvigeadfærd begrænse tiden til fødesøgning, hvilket kan være kritisk, da marsvin har et højt stofskifte og har brug for at spise ofte (Wisniewska et al., 2016).

En undersøgelse fandt dog ikke nogen overordnet signifikant effekt af forstyrrelsen på dyrenes kumulative adfærdsbudget (dvs. den samlede tidsmængde brugt på forskellige typer adfærd) (Wisniewska et al., 2016).

Vurdering

Det vurderes ud fra ovenstående, at der ikke vil ske væsentlige forstyrrelser eller skader på marsvin som følge af støjpåvirkning fra sandsugere, da dyrene hurtigt vil fortrække fra området påvirket af støj ved sandfodring, hvis de generes. Marsvinene vil have områder at fortrække til som ikke er påvirket af undervandsstøj fra sandsugere. Derfor vurderes det samlet set, at der vil ikke være en væsentlig påvirkning af marsvin og bestandenes økologiske funktionalitet som følge af den planlagte kystfodring.

Påvirkning af andre marine bilag IV-arter med støj fra sandsugere

Andre marine arter på Habitatdirektivets bilag IV langs strækningen, herunder Langluffet grindehval og øresvin, kan potentielt blive påvirket af støj fra sandsugerne, der benyttes til sandfodring.

Populationen af langluffet grindehval i Nordsøen er vurderet til 3.314 (Gilles, 2023) men deres udbredelse dækker hele Nordatlanten og tællingerne i Nordsøen vil derfor variere med deres migrering og fødetilgængelighed m.m. I 2015 blev bestanden i hele Nordatlanten vurderet til at være 344.148 (Gilles, 2023). Der er ikke en registreret bestand af langluffet grindehval i nærheden af Lønstrup. Nærmeste udbredelsesområde er vest for England.

Populationen af øresvin i Nordsøen er vurderet til cirka 126.489 (Gilles, 2023), øresvin er nær deres nordlige udbredelsesområde og er ikke vurderet til at have en bestand på den danske vestkyst (Gilles, 2023).

Vurdering

Langluffet grindehval og øresvin forekommer så fåtalligt og sporadisk i havet ud for kysten ved Lønstrup, at det umiddelbart kan afvises, at der kan forekomme en væsentlig påvirkning af arterne eller deres økologiske funktionalitet.

Påvirkning af hvaler med suspenderet sediment

Vestkysten udgør et meget dynamisk miljø, og med den store langsgående sandtransport er den naturlige spredning af sediment i vandsøjlen tilsvarende stor. Under eksisterende forhold kan der i perioder med storm være ekstremt høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen ($> 500 \text{ mg/l}$), mens den naturlige middelsedimentkoncentration indenfor seks meters dybdekurven anslås til at være op til ca. 21 mg/l ved bølgehøjder op til to meter. De marine pattedyr, der lever på Vestkysten, er dermed som udgangspunkt tilpasset de meget dynamiske forhold.

Den direkte effekt af øget forekomst af suspenderet sediment i vandsøjlen ved sandfodring vurderes ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af marsvin. Det skyldes, at marsvin jager

ved brug af ekkolokalisering, hvor de anvender udsendte kliklyde til at finde deres føde og derfor ikke er særligt følsomme over for forringet sigtbarhed som følge af suspenderet sediment. Samtidig er marsvin en meget mobil art med stor rækkevidde i sin fødesøgning. Den direkte effekt af suspenderet sediment vurderes dermed alene at kunne få en midlertidig indflydelse på marsvins jagtmuligheder i et lokalt område omkring sandfodringsaktiviteterne.

Suspenderet sediment kan også medføre en indirekte effekt på hvaler som følge af påvirkning af fødegrundlaget. I kapitel om 14 *Marin Bundflora og -fauna* vurderes påvirkningen fra suspenderet sediment dog at medføre en begrænset påvirkning af bundfaunaen og i kapitel 15 om *Fisk* vurderes påvirkningen fra suspenderet sediment at føre til en begrænset påvirkning af fisk. Samtidig søger marsvin føde i store områder, og lokale påvirkninger fra suspenderet sediment på bundfauna og fisk vurderes derfor ikke at føre til fødebe-grænsning for havpattedyrene.

Vurdering

Hvalers sårbarhed overfor sediment i vandsøjlen vurderes at være lav, da hvaler typisk søger føde på dybere vand, har et stort fødesøgningsområde og ikke er følsomme overfor sediment i vandsøjlen, da de kan søge føde uden brug af synet. Derfor kan det umiddelbart afvises, at der kan forekomme en væsentlig påvirkning af arterne og deres økologiske funktionalitet.

Samlet vurdering af påvirkning på marine bilag IV-arter

På baggrund af ovenstående vurderes det samlet set, at planen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning på marine bilag IV-arter, og at der ikke vil ske en forringelse af arternes økologiske funktionalitet.

13.3.2 Påvirkning af bilag IV-arter på land

Der er registreret odder, markfirben og stor vandsalamander indenfor ca. 3 kilometer fra planområdet. Der er ikke registreret flagermus langs kyststrækningen ved Lønstrup, men det vurderes at der kan være arter af flagermus i nærområdet.

Det vurderes, at aktiviteterne i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse ikke vil påvirke hverken yngle- eller rastesteder for arterne, da arterne ikke yngler eller raster på stranden hvor der sandfordres. Færdsel med maskiner i forbindelse med sandfodringen vurderes ikke at medføre drab på enkeltindivider, da færdsel med maskiner foregår via eksisterende veje i området, og arbejdspladser placeres på eksisterende parkeringspladser.

Samlet vurdering af påvirkning på bilag IV-arter på land

På baggrund af ovenstående vurderes det samlet set, at planen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning på bilag IV-arter på land, og at der ikke vil ske en forringelse af arternes økologiske funktionalitet.

13.4 Kumulative effekter

Hjørring Kommune har en tilladelse til sandfodring på søterritoriet i forbindelse med et kommunalt fællesprojekt for tre kyststrækninger; Nr. Lyngby, Mårup og nord for Lønstrup til Nørlev Strandvej og Udemarken (Hjørring Kommune, 2022b). Tilladelsen gælder i op til 10 år, dog forventes projektet afviklet over 5 år i perioden fra 2023-2027. På strækningen ud for Mårup Strand, der ligger direkte ud for Natura 2000-område N7 'Rubjerg Knude og Lønstrup Klint', syd for Lønstrup by, må strandfodringen som årligt gennemsnit ikke overstige 102.375 m³/år, og der må ikke strandfordres i en sådan mængde, at klintens naturlige dynamik forhindres.

Strømretningen og sandbevægelsen ved Lønstrup er overvejende nordøstgående langs kysten, og det vurderes derfor, at realisering af planen ikke vil medføre sandaflejring ud for Natura 2000-området, der kan påvirke den naturlige dynamik ved klinten, da Natura 2000-området ligger syd og opstrøms for strækningen omfattet af Planen for kystbeskyttelse.

Hjørring Kommunes tilladelse til sandfodring ved Lønstrup, indeholder vilkår, der skal sikre, at der ikke sker en væsentlig påvirkning på kystklinten, og det vurderes derfor, at der ikke er en kumulativ påvirkning af kystklinten.

Suspenderet sediment i vandsøjlen og undervandsstøj fra kystnær fodring i forbindelse med realisering af det kommunale fællesprojekt ved Lønstrup (Hjørring Kommune, 2022b), vil kunne strække sig ind i de områder, hvor der sandfordres ved realisering af Kystdirektoratets planen for kystbeskyttelse, og dermed give anledning til kumulative effekter, hvis aktiviteterne foregår på samme tid eller i forlængelse af hinanden. Det vurderes, at der ikke vil forekomme væsentlige kumulative effekter for Natura 2000-områder og bilag IV-arter i samspil med de miljøpåvirkninger, der allerede er vurderet, da sedimentfærnerne, fra dette projekt ikke rækker ind i Natura 2000 området og påvirkning på bilag IV arterne er ikke væsentlige selvom påvirkningstiden øges som følge af de kumulative effekter. Det er uvist om det kommunale fællesprojekt for de tre kyststrækninger i sig selv udgør en væsentlig påvirkning på N2000 området Lønstrup Rødgrund.

13.5 Afværgetiltag

Der er ikke fundet væsentlige negative påvirkninger på Natura 2000 og bilag IV-arter, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

13.6 Sammenfattende vurdering

Sammenfattende vurderes det, at den planlagte kystbeskyttelse ikke vil føre til væsentlig påvirkning af bilag IV-arter og bestandenes økologiske funktionalitet som følge af den planlagte kystbeskyttelse langs strækningen ved Lønstrup.

14 MARIN BUNDFLORA OG -FAUNA

Kapitlet beskriver påvirkningen af marin bundflora og -fauna i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup.

14.1 Metode

De eksisterende forhold for bundfauna og planens miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af en feltundersøgelse, der er gennemført i oktober 2018 i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen for seneste kystbeskyttelsesperiode for strækningen ved Lønstrup (2020-2024) (Kystdirektoratet, 2020a), eksisterende data fra publikationer og databaser, samt kortlægning og overvågning af Natura 2000-interesser, der er tilgængelige på:

- Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2024b)
- MiljøGIS – Natura 2000 planer 2022-2027, marine naturtyper (Miljøministeriet, 2023a)
- MiljøGIS for råstoffer (Miljø- og Fødevareministeriet, n.d.)
- Tidligere undersøgelser af bundfauna på lavt vand (0-10 m) langs Vestkysten udført af Miljøstyrelsen og DTU Aqua (Støttrup et al., 2005) (Støttrup et al., 2007)

Vurdering af viden og data

Planen sætter overordnede rammer og har et langt sigte. Der er derfor usikkerheder i at vurdere de fremtidige påvirkninger. Usikkerhederne hæfter sig primært på langtidsvurderinger af påvirkninger på marin bundflora og fauna samt hvordan planen reelt implementeres. Det vurderes dog, at grundlaget er tilstrækkeligt for at vurdere planens påvirkninger af marin bundflora og -fauna på et overordnet niveau.

14.2 Miljøstatus

I det følgende er eksisterende forhold for bundfauna og -flora beskrevet på baggrund af eksisterende data og feltundersøgelser i oktober 2018.

14.2.1 Marin bundfauna

Beskrivelsen af eksisterende forhold for bundfauna tager udgangspunkt i eksisterende viden om bundfauna på lavt vand (0-10 meter) langs Vestkysten ud for Lønstrup. De eksisterende data omfatter datasæt fra Miljøstyrelsen (ved stationerne Jammerbugten, Tannis Bugt og Houvig) og to datasæt fra DTU Aquas undersøgelser af sandfodringseffekter ved Agger Tange (Støttrup et al., 2005) og Fjaltring (Støttrup et al., 2007).

Samfundsstruktur

De eksisterende data viser generelt store naturlige udsving i antallet af arter, individer og biomasse fra år til år på den enkelte station, ligesom der generelt ses en stigning med stigende dybde og færrest arter og individer på lavt vand pga. den kraftige bølgepåvirkning.

Stationerne Jammerbugten og Tannisbugten ligger tættest på strækningen ved Lønstrup. Stationerne har generelt det højeste arts- og individantal af alle stationerne. Individantallet er domineret af havbørsteormen (*Magelona mirabilis*), sribet tallerkenmusling (*Fabulina fabula*) og tangloppen (*Urothoe grimaldi*). Biomassen dominerer muslingerne sribet tallerken musling (*Fabulina fabula*), venusmusling (*Camalea gallina*) og alm. tallerkenmusling (*Angulus tenuis*). Arterne er alle robuste arter, som tåber eksponering, og de er almindelige på det lave vand i Nordsøen og Kattegat (S. Jensen & Spärck, 1934).

Samfundsstrukturen i prøvetagningsområdet på strækningen ved Lønstrup bestod af få arter med relativ høj individtæthed, mens resten af arterne var relativt fåtallige.

Bundfaunadata fra DTU Aquas undersøgelser ved Jammerbugt og Tannis Bugt viser, at havbørsteormen *Malacoceros tetracerus* og den sandgravende tangloppe *Urothoe poseidonis* er generelt dominerede på individantallet. Biomassen blev domineret af almindelig sømus (*Echinocardium cordatum*).

De fundne arter er generelt hårdføre arter, der er tilpasset livet på den eksponerede, bølgeudsatte kyst. De observerede arter er desuden almindelige ved Vestkysten og i Nord-søen. Ingen af arterne er fredede eller rødlistede i Danmark.

Bundfaunaindeks

Bundfaunaens sammensætning kan karakteriseres ud fra forskellige bundfaunaindeks, herunder artsdiversitetsindekset Shannin-Wiener *H*-indekset, samt de økologiske indeks AMBI- og DKI-indekset. Bundfaunaindeks for Lønstrup fremgår af Tabel 14-1. Resultatet af udregningerne af artsdiversitets- og økologiske indeks udført på bundfaunadata indsamlet på strækningen ved Lønstrup viser, at Shannon Wiener diversiteten (artsdiversiteten) er beregnet til 1,96, hvilket er inden for normalområdet for de danske farvande, som typisk er 1,5-3,5.

Tabel 14-1. Bundfaunaindeks ved Shannon Wiener *H*-diversitetsindeks, AMBI- og DKI-indeks fra prøve-tagningsområdet ved Lønstrup.

	Shannon-Wiener <i>H</i>	AMBI	DKI
Bundfaunaindeks for bundfauna	1,96	1,74	0,71

Økologiske indeks

AMBI-indekset er et marinbiologisk indeks, som er udviklet til bundfaunaen i europæiske fjorde, kyster og havområder med henblik på at vurdere effekterne som følge af eutrofiering. AMBI-indekset udtrykker forholdet mellem følsomme og robuste arter og bruger relationen til at klassificere, hvor forstyrret et område er og til at beskrive bundfaunasamfundets tilstand.

Tabel 14-2. AMBI-værdien tolkes på ovenstående måde (Borja et al., 2000).

AMBI	Shannon-Wiener <i>H</i>	AMBI	DKI
0,0 < AMBI ≤ 0,2	I	Normal	Uforstyrret
0,2 < AMBI ≤ 1,2		Forarmet	
1,2 < AMBI ≤ 3,3	III	I ubalance	Let forstyrret
3,3 < AMBI ≤ 4,3		Overgang til forurening	Middel forstyrret
4,3 < AMBI ≤ 5,0	IV-V	Forurenet	
5,0 < AMBI ≤ 5,5		Overgang til stærk forurening	Stærkt forstyrret
5,5 < AMBI ≤ 6,0	V	Meget stærkt forurenet	
Azoisk	Azoisk	Azoisk	Ekstremt forstyrret

AMBI-værdierne for strækningen ved Lønstrup indikerer, at bundfaunasamfundet er i ubalance, og at området er let forstyrret. Klassificeringen af området som let forstyrret skal ses som et udtryk for, at faunasammensætningen domineres af særligt en havbørsteorm (*Malacoceros tetracerus*), som tolererer en vis grad af forurening. *Malacoceros tetracerus* er en lille (op til 60 mm lang) generalist, som forekommer over et bredt spektrum af forhold. Deres tilstedeværelse i prøvetagningsområdet er altså ikke nødvendigvis et udtryk for forurening med f.eks. organisk stof, men mere et udtryk for at arten trives under en bred vifte af forhold, herunder også på en stærkt dynamisk kyst.

Det danske kvalitetsindeks, DKI, er udviklet til at vurdere et vandområdes tilstand i henhold til EU's vandrammedirektiv, hvilket beskrives og vurderes i kapitel 12 om påvirkninger af *Vand*. Værdierne går fra 0 til 1, hvilket spænder over dårlig til høj økologisk tilstand.

DKI-indeks værdien, beregnet for strækningen ved Lønstrup ud fra feltundersøgelsen, indikerer, at vandområdet kan kategoriseres som værende i god til høj økologisk tilstand, når der ses på bundfauna alene.

14.2.2

Marin bundflora

Den eksisterende viden om bundflora og observationer fra feltundersøgelsen i oktober 2018 er beskrevet i det følgende.

Tidligere undersøgelser

Kysterne langs Vestkysten er meget bølgeeksponerede og dynamiske og er derfor ikke optimale levesteder for makroalger, som kræver hæfte på større sten. Der findes ikke data for undersøgelser af bundflora på lavt vand langs Vestkysten. Miljøstyrelsen har ikke registreret makroalger på lavt vand (0-6 meter) (Würgler Hansen, 2016) langs Vestkysten, formodentligt pga. meget begrænset udbredelse, og der er derfor ingen tilgængelige data. Eksisterende data for bundflora er derfor baseret på kortlægningen af bundflora på stationer i et revområde (1170) på 8-15 meters dybde i Natura 2000-område N202 "Lønstrup Rødgrund" og på baggrund af miljøundersøgelser i råstofvindingsområder på Jyske Rev

Dansk vegetationsatlas har dog registreret kystnært vegetationsdækning på kyststrækningen, baseret på satellitfotos fra 2018 (DHI, 2018).

Bundflora på lavt vand (0-6 meter)

Ålegræs (almindelig bændeltang) forekommer generelt ikke på Vestkysten (Høgslund et al., 2013) pga. den store bølgepåvirkning og ustabile sedimentforhold. Til gengæld findes dværgbændeltang og smalbladet ålegræs udbredt i Vadehavet (Jens Borum, 2017). Bundflora langs Vestkysten omfatter udelukkende forekomst af makroalger på større sten. Dermed må vegetationen registreret i dansk vegetations atlas (DHI, 2018), formodes at være makroalger og ikke ålegræs.

Bundflora på dybere vand (6-20 meter)

Makroalger på dybere vand er undersøgt på stenrev i Natura 2000-området Lønstrup Rødgrund ud for strækningen ved Lønstrup (Miljøstyrelsen, 2021) (Naturstyrelsen, 2013) i råstofområderne på og omkring Jyske Rev ud for Thyborøn f.eks. område 562-HA (Orbicon, 2018) og A-2017 (Orbicon A/S, 2019). De mest hyppige makroalgearter på det dybe vand (6-20 meter) har omfattet:

- Brunalger: palmetang/fingertang, sukkertang, almindelig kællingehår, blød kællingehår
- Rødalger: røde buskformede alger (ledtangarter, klotangm ulvehaletang), søl, kød-blad, blodrød ribbeblad, buget ribbeblad, kilerødblod, skorpealger (herunder Hildenbrandia rubra) og kalkinrusterede skorpealger

Ved Rødgrund havde makroalgerne en dækningsgrad på ca. 20% i de lavvandede områder på omkring 8 meters dybde. Domineret af fingertang, palmetang, søl og blodrød ribbeblad. På dybere vand omkring 12-13 meters dybde var vegetationsdækningen 30%, domineret af store brunalger som fingertang, alm. ledtang og ulvehaletang (Miljøstyrelsen, 2021). Makroalgensamfundet langs Vestkysten formodes dermed på baggrund af undersøgelserne generelt at bestå af de samme arter, som spredes med strømmene i området og specielt slår sig ned på områder med stenet bund på lidt større dybde, hvor bølger og strøm er

mindre kraftige end på lavere vand (0-6 meter). Arterne er almindeligt udbredt i de danske farvande og er ikke særligt sårbare eller rødlistede.

14.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen, hvor der ikke gennemføres kystbeskyttelse på strækningen. Det betyder, at kysten naturligt vil begynde at trække sig tilbage. Da der er tale om en naturlig udvikling af kysten, forventes tilbagetrækningen ikke at medføre betydelige påvirkninger af marin biodiversitet. Ved 0-alternativet vil der ikke ske habitattab for bundfaunaen, hvilket vurderes at have en positiv effekt på de længere levende arter i bundfaunasamfundet, som til gengæld vil være påvirket af en høj grad af naturlig dynamik og forstyrrelse ved den naturlige tilbagetrækning af kysten.

14.4 Vurdering af påvirkninger

Kystbeskyttelsen ved Lønstrup kan potentielt medføre en række ændringer i miljøet, som kan påvirke marin bundfauna og -flora i form af fysisk forstyrrelse af havbunden, der kan lede til habitattab ved overdækning med sand og ændring af substratforhold på bunden. Hertil kommer spredning af sediment i vandsøjlen, og sedimentation på havbunden.

Dansk vegetationsatlas (DHI, 2018) viser vegetation på lavt vand og på høfder og molesten ud for Lønstrup i Sandfodringsområdet, grundet den kraftige bølgepåvirkning på kyststrækningen ved Lønstrup, vil algevæksten formentlig være hurtigvoksende trådalger på små sten der ofte omlejres. Substratet og bølgepåvirkningerne udgør et ustabil substrat der ikke giver grobund for flerårige makroalger. På molestenene kan der forekomme rødalger som carragen tang (*Chondrus crispus*) og andre eksponeringsresistente alger. Arterne er almindeligt udbredte i danske farvande og er ikke særligt sårbare eller rødlistede. Bundfloraen på større dybder forekommer på stenrevet ved Rødgrund (Miljøstyrelsen, 2021), der er kun kortlagt stenrev indenfor N2000 området N202 ved Rødgrund (Miljøstyrelsen, 2021) og ikke i området tættere på sandfodringsområdet, men der må forventes at forekomme sten i nærheden af sandfodringsområdet. Den kystnære sandfordring overlapper formentlig minimalt med stenrev der har en betydende vegetationsdækning. Grundet kraftig bølgepåvirkning vil vegetationsdækningen være sparsom på lavere vand. Den naturlige sanddynamik på vestkysten vil periodevis tildække sten og fritlægge sten i stenrevsområdet, specielt kystnært.

Planen fastlægger ikke mængder af sand, varighed af arbejder og andre konkrete anlægsmæssige faktorer, hvorfor anvendte resultater fra beregningerne i miljøkonsekvensrapporten 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020b) ikke nødvendigvis er identisk med mængder i realisering af planen.

I det følgende vurderes den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af marin bundfauna i forhold til følgende:

- Tab af habitat
- Ændring af substratforhold
- Suspenderet sediment i vandsøjlen
- Sedimentation på havbunden

Vedligehold af den eksisterende hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden i forbindelse med tilkørsel og indbygning af materialer samt etablering af materialedepoter og arbejdsområder, disse aktiviteter foregår på strandarealet og vurderes derfor ikke at påvirke marin bundflora og fauna og vurderes ikke yderligere i den sammenhæng.

14.4.1

Tab af habitat

Bundfaunaen udsættes potentielt for tab af habitat, når dyrene overdækkes med sandlag af en vis tykkelse i forbindelse med klapning/splitning eller rainbowing. Habitattabet er dog midlertidigt da der primært strandfodres, bundfaunaen på strækningen vurderes derfor at kunne genetablere sig i det overdækkede område indenfor ca. to til fem år (Dalfsen & Es-sink, 1997).

Der er gennemført flere undersøgelser af effekten af habitattab for bundfaunaen ved sandfodring ved Thorsminde i maj 1993 (Birklund et al., 1997), nord for Thorsminde i perioden 1993-1997 (VKI KDI, 1997) og ved Fjaltring og Årgab i år 2000 (DHI, 2001a), 2002 og 2003 (DHI, 2001b). Undersøgelserne viste en hurtig rekolonisering af bundfaunen på den sandfodrede strækning allerede inden for et år efter fodringen. Samtidig sås store sæsonmæssige og årlige udsving i artsantallet.

Bundfaunasamfundets sårbarhed overfor sandfodring er høj, da bundfaunaen generelt dør, når dyrene tildækkes med op til 1,5 meter sand eller mere. Påvirkningens udbredelse er lokal, da der ifølge miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020a) kun er tale om en mindre del af havbunden (maksimalt 0,41 km²), der dækkes af sand på op til 1,5 meter, der tages dog forbehold for at planen ikke sætter rammer for, at det konkrete projekt bliver lig den foregående. Intensiteten af kystfodring, ved splitning eller klapning, vurderes som middel, da bundfaunaen inden for området dør ved tildækning. Det skal nævnes at der hovedsageligt foretages strandfodring, ved denne kystbeskyttelse, som ikke tildækker den marine bundfauna. Varigheden af påvirkningen vurderes at være lang, da genetableringstiden for de længelevende arter er 3-5 år. Den sandsynlige påvirkning på bundfaunaen af habitattabet i forbindelse med den kystnære fodring vurderes på den baggrund samlet set som moderat, og der vil ikke være en væsentlig påvirkning af bundfaunaen på bestandsniveau.

Bundfloraen udsættes for potentielt tab af levesteder, hvor sandfodringen potentielt kan tildække sten, som makroalgerne og epifauna fasthæfter på. Potentielt da udbredelsen er ukendt. Påvirkningens udbredelse er lokal, da der ifølge miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020a) kun er tale om en mindre del af havbunden (maksimalt 0,41 km²). Heraf er kun en mindre del potentielt sten, Stenrevets udbredelse i N202 Rødgrund er 56,86 km² (Miljøstyrelsen, 2021) hertil kommer udbredelsen udenfor N202. Intensiteten vurderes som middel, da bundfaunaen indenfor området med tildækning dør og mister substrat. Varigheden vurderes til at være lang til permanent, da strømforholdene gør at stenene kan fritlægges igen. Den sandsynlige påvirkning på bundfloraen af habitattabet i forbindelse med den kystnære sandfodring vurderes på den baggrund potentiel at være moderat og negativ, og der vil ikke være en væsentlig påvirkning på bundfloraen. Der tages dog forbehold for at den aktuelle plan kan afvige fra den tidligere.

14.4.2

Ændring af substratforhold

Kystnær fodring og strandfodring med sand, der er indvundet på andre lokaliteter, kan potentielt påvirke bundfaunaens livsvilkår på grund af ændret kornstørrelsesfordeling på bundsubstratet, hvor nogle arter har præferencer for bestemte kornstørrelsesintervaller.

Bundfaunasamfundets sårbarhed overfor substratændringer på strækningen er lille, da samfundet beskrevet under miljøstatus er relativt robust overfor ændringer i middeldkornstørrelse. Påvirkningen vurderes at være lokal, da sandfodring foregår på en meget kort strækning. Varigheden af påvirkningen vurderes at være mellemlang, da påvirkningen sker umiddelbart efter sandfodringen, og indtil de efterfølgende storme og bølgeaktiviteter har transporteret, blandet og sorteret sediment. Intensiteten vurderes som lav, da

fodringssandet jf. miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020a) ikke adskiller sig væsentligt fra de observerede middeldørnstørrelser langs hele Vestkysten. Der tages dog forbehold for at den aktuelle plan ikke definerer hvilke lokaliteter sand til sandfodring indvindes. Den sandsynlige påvirkning af kystnær fodring for bundfaunasamfundet, som følge af substratændringer på strækningen, vurderes derfor samlet set som begrænset, og der vil ikke være en væsentlig påvirkning på bundfaunaen.

Bundflorasamfundets ændringen af substratforhold er det samme som habitattab, dermed samme påvirkning som beskrevet i afsnit 14.4.1.

14.4.3

Sediment i vandsøjlen

Ved såvel kystnær fodring som sandfodring sker der et sedimentspild af finere materialer, som bliver suspenderet i vandsøjlen. Sedimentspild af den fineste fraktion og efterfølgende forekomst af suspenderet sediment i vandsøjlen sker dog i langt det største omfang ved klappning/splitning og rainbowing i forbindelse med kystnær fodring.

Bundfaunasamfundets følsomhed overfor suspenderet sediment vurderes at være lille, da dyrene er tilpasset en stor variation og høje koncentrationer af suspenderet sediment. Påvirkningen fra sandfodringen vil være regional, da sedimentfanen fra den kystnære fodring kan sprede sig op til 20 km nord svarende til området nordøst for Hirtshals. Varigheden vurderes at være kort, da beregninger i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020a) viser, at koncentrationer på 10 mg/l maksimalt vil forekomme i 11 døgn over den samlede periode på 25 døgn, hvor der sandfodres. Planen fastlægger dog ikke mængder af sand, varighed af arbejder og andre konkrete anlægsmæssige faktorer, hvorfor beregningerne fra miljøkonsekvensrapporten 2020-2024 ikke nødvendigvis er identiske med mængder i realisering af planen. Intensiteten vurderes at være lav, idet der naturligt forekommer høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen på Vestkysten. Den sandsynlige påvirkning af kystnær fodring i forhold til suspenderet sediment på strækningen ved Lønstrup vurderes derfor samlet set som ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig påvirkning på bundfaunaen.

Bundfloraens følsomhed overfor suspenderet sediment vurderes at være lille, de er tilpasset de lokale forhold på vestkysten med naturligt høje sedimentniveauer. Påvirkningen vil være lokal, da stenrevet kun påvirkes på et mindre areal, sedimentfanerne spreder sig parallelt med kysten og væk fra stenrevet. Varigheden vurderes at være kort, da beregninger i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020a) viser, at koncentrationer på 10 mg/l maksimalt vil forekomme i 11 døgn over den samlede periode på 25 døgn, hvor der sandfodres. Intensiteten vurderes at være lav, idet der naturligt forekommer høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen på Vestkysten. Den sandsynlige påvirkning af kystnær fodring i forhold til suspenderet sediment på strækningen ved Lønstrup vurderes derfor samlet set som ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig påvirkning på bundfloraen.

14.4.4

Sedimentation på havbunden

Sedimentation på havbunden kan potentielt påvirke bundfaunaen og flora på samme måde som ved direkte overdækning med sand, der kan medføre tab af habitat, som beskrevet ovenfor. Sedimentationen af suspenderet stof består dog i højere grad af den fine del af fodringssandet, som aflejres i takt med, at det suspenderede sediment bundfældes.

Bundfauna og florasamfundenes sårbarhed overfor sedimentation på havbunden er lille, da der forekommer en høj grad af naturlig sedimentation som følge af de dynamiske forhold langs kysten. Udbredelsen af påvirkningen fra sandfodringen er regional, da

sedimentfanen fra den kystnære fodring jf. miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 kan sprede sig op til 20 km mod nord svarende til området nordøst for Hirtshals. Der tages dog forbehold for at den aktuelle plan kan afvige fra tidligere statslig sandfodring på strækningen. Intensiteten vurderes som lav, da sedimentaflejringen ligger inden for den naturlige variation på Vestkysten, hvor der kan ske bundændringer på 70-100 cm i forbindelse med en storm. Varigheden af påvirkningen vurderes at være kort, da fodringen i den hidtidige beskyttelse typisk foregår over en periode på op til 25 døgn. Den sandsynlige påvirkning af sedimentation på havbunden vurderes dermed at være ubetydelig for bundfauna og flora, og der vil ikke være en væsentlig påvirkning på bundfauna og flora.

14.5 Kumulative effekter

Det vurderes, at der kan forekomme kumulative effekter i forhold til Hjørring Kommunes kommunale fællesprojekt.

Hjørring Kommune har ansøgt om tilladelse til sandfodring langs Vestkysten i kommunen som en del af et kommunalt fællesprojekt for lodsejere, og har i september 2022 fået tilladelse til kystnærfodring i form af klapning og rainbowing på tre konkrete strækninger (Hjørring Kommune, 2022b). To af de tre strækninger ligger i nærhed til strækningen omfattet af Planen for kystbeskyttelse, og ligger umiddelbart syd og nord for Lønstrup by.

Suspenderet sediment og undervandsstøj fra kystnær fodring i forbindelse med realisering af det kommunale fællesprojekt ved Lønstrup, vil kunne strække sig ind i de områder, hvor der sandfordres ved realisering af Kystdirektoratets plan for kystbeskyttelse, og dermed give anledning til kumulative effekter hvis aktiviteterne foregår på samme tid eller i forlængelse af hinanden. På baggrund af Hjørring Kommunes vurdering af det kommunale fællesprojekt (Hjørring Kommune, 2022b) vil der ikke være en væsentlig påvirkning af marin bundflora og -fauna. Ved realisering af Kystdirektoratets plan for kystbeskyttelse, hvor der vil der være en årlig fodringsmængde i størrelsesordenen 40.000 m³/år primært med strandfodring, vil der være en begrænset kumulativ effekt. Den kumulative påvirkning vil primært bestå af en forøgelse af påvirkningsperiode og areal. Det vurderes derfor, at der ikke vil forekomme væsentlige kumulative effekter på marin bundflora og -fauna i samspil med de miljøpåvirkninger, der allerede er vurderet.

14.6 Afværgetiltag

Der er ikke fundet væsentlige sandsynlige påvirkninger af planen på marin bundflora og -fauna, som skal reduceres ved hjælp af afværgetiltag.

14.7 Sammenfattende vurdering

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til marin bundfauna og -flora er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor sårbarhed og påvirkningernes geografiske udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning er sammenfattet for påvirkningen ved den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 14-3. Opsummering af miljøpåvirkninger på marin bundfauna og -flora som følge af den planlagte kystbeskyttelsesindsats.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Habitattab	Høj	Lokal	Lav	Lang	Moderat og negativ
Substratændring	Lav	Lokal	Lav	Mellemlang	Begrænset og negativ
Sediment i vandsøjlen	Lav	Regional	Lav	Kort	Ubetydelig
Sedimentation på havbunden	Lav	Regional	Lav	Kort	Ubetydelig

15 FISK

Kapitlet beskriver påvirkningen af fisk i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup.

15.1 Metode

De eksisterende forhold og påvirkningen af fisk er langs strækningen er beskrevet på baggrund af eksisterende viden fra databaser og andre kilder, herunder:

- Atlas over danske Ferskvandsfisk. In Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet
- DTU Aqua Monitoreringsdatabaser
- Fiskeristyrelsens fangstdata for årene 2012-17, hvor data er baseret på Vessel Monitoring system (VMS) data (European Union, 2011), logbogsregistreringer og landinger, der dækker kommercielt fiskeri
- Registrerede fangstrater fra det Internationale Havforskningsråds (ICES) databaser over bundtrawl surveys i første og tredje kvartal (IBTS Q1 og IBTS Q3) i årene 2008-2018 (ICES, 2023)

Beskrivelsen af fiskefaunaen og vurderingen af påvirkning fra kystbeskyttelsesindsatsen er fortaget for 15 udvalgte indikatorarter, der udgør et økologisk repræsentativt udsnit af de fiskearter, som forekommer på strækningen. Alle arter på nær stavsgild og havlampret er af kommerciel interesse.

Af de udvalgte indikatorarter er ni bentiske (lever på bunden), tre demersale (lever over bunden) og tre pelagiske (lever i den åbne vandsøjle). Udvalget giver dermed en god sikkerhed for, at arterne er repræsentative for det samlede fiskesamfund på strækningen. Havlampret (*Petromyzon marinus*), der tilhører gruppen rundmunde, og krebsdyret hestereje (*Cragin cragon*), benævnes for nemheds skyld som fiskeart i beskrivelserne.

Vurdering af viden og data

Planen sætter overordnede rammer og har et langt sigte. Der er derfor usikkerheder i at vurdere de fremtidige påvirkninger, der især vil afhænge af, hvordan planen reelt implementeres. Der er bl.a. store usikkerheder på grund af klimaforandringer. Det vurderes, at grundlaget er tilstrækkeligt for at vurdere planens påvirkninger af fiskefaunaen på et overordnet niveau.

15.2 Miljøstatus

Tabel 15-1 giver en oversigt over, hvilken fisketype indikatorarterne tilhører, og angiver de livsstadier, der forventes at forekomme på strækningen ved Lønstrup, samt deres beskyttelses- og rødlistestatus.

Tabel 15-1. Oversigt over indikatorarter af bentiske (B), demersale (D) eller pelagiske (P) fisk, der forekommer langs strækningen Lønstrup, samt hvilke livsstadier, der kan være til stede. Juvenile individer svarer til ikke-kønsmodne fisk. I de yderste højre kolonner er angivet om arten er rødlistet og dens beskyttelsesstatus. 'Bilag art' refererer til arter omfattet af Habitatdirektivet og deres beskyttelseskrav under Bilag II, IV og V. (§) Europæisk ål er rødlistet som kritisk truet og er beskyttet i henhold til EU-Regulativ No 1100/2007. Følgende Rødlistekategorier er vist: CR=Kritisk truet, DD=Utilstrækkelige data, LC=livskraftig, NA =Ikke relevant.

Art	Kommerciel interesse	Type	Gydning	Juvenil	Voksne	Rødliste (Moeslund et al., 2019)	Bilag-art
Havlampret (<i>Petromyzon marinus</i>)		B		(+)	(+)	DD	II
Stavsgild (<i>Alosa fallax</i>)		P			+		II & V
Europæisk ål (<i>Anguilla anguilla</i>)	X	B, P		(+)	(+)	CR	§
Torsk (<i>Gadus morhua</i>)	X	D		(+)	+		

Hvilling (<i>Merlangius merlangus</i>)	X	D	(+)	+
Sild (<i>Clupea harengus</i>)	X	P	+	+
Brisling (<i>Sprattus sprattus</i>)	X	P	+	+
Tobis (<i>Ammodytidae sp</i>)	X	P, S	(+)	+
Rødspætte (<i>Pleuronectes platessa</i>)	X	B	(+)	+
Pighvar (<i>Psetta Maxima</i>)	X	B	(+)	+
Skrubbe (<i>Platichthys flesus</i>)	X	B	(+)	+
Ising (<i>Limanda limanda</i>)	X	B	(+)	+
Tunge (<i>Solea solea</i>)	X	B	(+)	+
Rødtunge (<i>Microstomus kitt</i>)	X	B	(+)	+
Hestereje (<i>Crangon crangon</i>)	X	B	(+)	(+)

15.2.1 Vandring og gydning

Strækningen ved Lønstrup ligger mere end syv kilometer fra nærmeste større å-udløb Liver Å. Liver Å har ingen laksebestand, få (7) registreringer af havlampret (Carl et al., 2012) og kun ringe ørredbestand (Christensen, 2016). Strækningen ved Lønstrup forventes derfor ikke at have nogen betydning for vandrende fisk.

Tobis, her kysttobisen, forventes ikke at gyde i den strandnære zone inden for 12 m dybdegrænsen langs strækningen ved Lønstrup, da arterne gyder æg, som klæbes til sedimentoverfladen, hvilket giver stor risiko for tildækning og kvælning under naturlige sandomlejninger ved tilbagevendende storme.

I alt 14 af de 15 indikatorarter har deres vækstområder for juvenile fisk langs strækningen ved Lønstrup. Tunge har fortrinsvist deres opvækstområder i den vestlige og sydlige del af Nordsøen.

15.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver den fremtidige udvikling, hvor den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres. Ved 0-alternativet forventes ingen negative påvirkninger af fisk, som ikke allerede forekommer naturligt i forbindelse med de meget dynamiske forhold på strækningen ved Lønstrup. I 0-alternativet vil der derimod på lang sigt være en svag positiv effekt, da der kan skabes et marginalt større areal med fiskehabitat ved tilbagerykning af kysten.

15.4 Vurdering af påvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse medfører ved sandfodring en række miljøændringer, som potentielt kan påvirke fisk, herunder:

- Tildækning
- Reduktion af fødegrundlag
- Ændret bundsubstrat
- Sediment i vandsøjlen
- Sedimentation på havbunden
- Undervandsstøj

Vedligehold af den eksisterende hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden i forbindelse med tilkørsel og indbygning af materialer samt etablering af materialedepoter og arbejdsområder. Disse aktiviteter foregår på land og vurderes derfor ikke at påvirke fisk. Vedligehold af den eksisterende hårde kystbeskyttelse vurderes ikke yderligere i den sammenhæng.

15.4.1 Tildækning

Ved den kystnære fodring kan der ske en overdækning af fiskenes levesteder med sand, så fødegrundlaget i form af bundfauna reduceres, ligesom bundsubstrat kan ændres, så

det bliver ugunstigt for fiskene. Der vil ikke ske tildækning af fiskenes levesteder ved strandfodring.

Da de kystnære fiskearter vil være i stand til enten at flygte fra tildækning eller kunne grave sig fri, hvis de tildækkes med sand, vurderes fiskenes sårbarhed som lav uanset, om der kystfodres ved klapning/splitning eller rainbowing. Den direkte påvirkning af tildækning af voksne og juvenile fisk ved sandfodring vil ske lokalt og have en middel til høj intensitet, da sandmængden kan være stor. Da varigheden for den enkelte fodring er kort, vurderes den samlede sandsynlige påvirkning på fisk ved tildækning af sediment at være ubetydelig i forbindelse med kystfodringen langs strækningen ved Lønstrup, og der vil ikke være en væsentlig påvirkning på fiskefaunaen.

15.4.2 Reduktion af fødegrundlaget

Påvirkning af fiskebestandene ved habitattab skyldes primært tab af fødegrundlaget i form af bundfauna, som kan påvirkes midlertidigt under kystnær fodring. Det er primært bundlevende fisk, som lever af bundfaunaen, der vil blive påvirket af tab af fødegrundlag som følge af sandfodring. Pelagiske fisk, der søger føde i vandsøjlen behandles derfor ikke nærmere.

For fisk, som ernærer sig helt eller delvist af bundfauna, vil påvirkningen af den lokale fødetilgængelighed få store juvenile og voksne fisk til at ændre adfærd og opsøge upåvirket havbund i nærheden eller migrere længere strækninger, for at finde mere optimale fødebetingelser. Det højere aktivitetsniveau vil dels reducere fiskenes vækst på grund af lavere energiindtag i forhold til forbrænding af energi, og dels medføre lavere overlevelse, da risikoen for at blive bytte for andre fisk øges ved øget aktivitetsniveau.

Samlet set vurderes fisk at have en meget høj sårbarhed overfor tab af fødegrundlag, da det er fiskenes livsgrundlag. Påvirkningen af fødegrundlaget er lokal, da det kun er på arealet, hvor den kystnære fodring foregår, at fødes tildækkes. Intensiteten af påvirkningen vurderes at være lav, selvom sandmængden kan være stor, vil fiskene kunne søge føde i andre nærliggende områder. Påvirkningens varighed er lang, da det med planen er muligt at der fodres hvert år på strækningen. Fødegrundlaget vurderes dog at være reetableret på under et år, da en del af bundfaunaen har en kort reetableringstid (mindre end et år, for de hyppigst forekommende arter). Den sandsynlige påvirkning af den kystnære sandfodring for de bundlevende fisk vurderes derfor at være begrænset, og der vil derfor ikke være en væsentlig påvirkning af fiskebestanden som følge af reduceret fødegrundlag.

15.4.3 Ændret bundsubstrat

Ændring af de bundlevende fisks levevilkår kan forekomme, hvis det tilførte sand afviger væsentligt fra det eksisterende sand på strækningen, hvilket potentielt kan medføre en væsentlig ændring i sammensætningen af fødedyr og nedgravningsmuligheder for fiskene.

De bundlevende fisks sårbarhed overfor ændringer i bundsubstratets kornstørrelse vurderes generelt at være høj, da substratet har betydning for fiskenes mulighed for at finde føde og skjule sig ved nedgravning. Intensiteten af habitatændringen ved strandfodring vurderes dog at være ubetydelig, da der baseret på tidligere kystbeskyttelsesprojekter stort set ikke ændres i sammensætningen af sedimentet, så kornstørrelsen stadig ligger i et interval, der er optimalt for fiskene. Der tages dog forbehold for at den aktuelle plan kan afvige fra tidligere kystbeskyttelsesprojekter på strækningen ved Lønstrup by. Påvirkningen vil ske lokalt, da kornstørrelsen kun ændres på arealet, hvor den kystnære fodring foregår. Varigheden er mellemlang, da bundsubstratet indenfor få måneder vurderes at være det samme, som før sandfodringen. Den samlede sandsynlige påvirkning for fiskene

vurderes derfor at være ubetydelig, og der er ikke væsentlige påvirkninger på fiskefaunaen som følge af ændringer i bundsubstratet.

15.4.4 Sediment i vandsøjlen

Kystnær fodring og strandfodring kan påvirke fisk på grund af forhøjet indhold af suspenderet sediment i vandsøjlen (SSC) som følge af spild fra den fineste fraktion af det tilførte sand. Ved strandfodring er spildet af suspenderet materiale mindre end ved kystnær fodring og påvirker i højere grad zonen nær kysten i nærheden af de områder, hvor sandfodringen foregår. Planen fastlægger både strandfodring og kystnær fodring som kystbeskyttelsesmetode til sandfodring, men strandfodring vil være den primære metode til kystbeskyttelse.

Høje koncentrationer af SSC i forbindelse med sandfodring kan være særligt kritiske for migrerende fiskearter i perioder, hvor de samles ved større udløb fra åer og fjorde. På strækningen ved Lønstrup er der dog syv kilometer til næste større å-udløb (Liver Å), og strækningen vurderes derfor ikke at have nogen betydning for vandrende fiskearter.

Den mest følsomme art langs strækningen omfatter sild, der er pelagiske, og hvis gæller irriteres af partikler i vandet. Brisling vurderes også at have høj følsomhed overfor SSC, da den har samme levevis. De øvrige arter af voksne og juvenile fisk, der optræder langs strækningen, er bedre tilpasset de dynamiske sedimentforhold og vurderes at have medium eller lav følsomhed over for sediment i vandsøjlen.

Det vurderes, at påvirkningen af fisk som følge af suspenderet materiale i vandsøjlen vil forekomme regionalt, da sedimentfaner med høje koncentrationer af SSC kan forekomme op mod 20 km væk fra stedet, hvor der sker kystnær fodring (Kystdirektoratet, 2020a). Varigheden af påvirkningen vurderes at være kort og intensiteten middel, da der ikke er vurderet at være en forhøjet dødelighed, men kun er mulig flugtaadfærd hos de mest følsomme fiskearter, og flugtaadfærden vil ikke påvirke arternes mulighed for at gyde. Det vurderes derfor samlet set, at den sandsynlige påvirkning på fiskefaunaen ved den planlagte kystbeskyttelse er begrænset, og at der ikke er en væsentlig påvirkning på deres bestande.

15.4.5 Sedimentation på havbunden

Sedimentation af de fine materialer på havbunden kan potentielt begrave æg fra fisk, der gyder på bunden. Hesterejen bærer sine æg under halen, til de klækker og bliver pelagiske larver. Voksne dyr vurderes ikke at blive begravet af sedimentation, da de forventes at søge op i vandsøjlen eller at grave sig fri under hændelser, hvor der sker sedimentation på havbunden.

Fisk på vestkysten har en lav sårbarhed overfor sedimentation på havbunden, da der naturligt forekommer hyppige og betydelige omløjninger af sandbunden. Desuden vil varigheden af påvirkningen være kort og intensiteten lav, da pålejrings tykkelserne er minimale udenfor sandfodringsområdet. De bundlevende arter kan løbende grave sig fri, hvis det er nødvendigt. Påvirkninger ved sedimentation på havbunden forekommer regionalt, da sedimentfanen fra den kystnære fodring kan sprede sig op til 20 km mod nord svarende til området øst for Hirtshals. Den samlede sandsynlige påvirkning af planen vurderes at være ubetydelig, og der vil dermed ikke forekomme en væsentlig påvirkning på fisk som følge af sedimentation på havbunden.

15.4.6 Undervandsstøj

Kraftig støj fra sandsugere og indpumpning via rørledning kan potentielt påvirke fisk negativt i form af enten permanent eller midlertidigt høretab eller ændret adfærd.

Fiskenes sårbarhed overfor undervandsstøj er lav til høj afhængigt af deres anatomi. Den geografiske udbredelse af støjen fra kystbeskyttelsesaktiviteterne er dog lokal, da støjen kun forekommer i umiddelbar nærhed af sandsugerne, ligesom varigheden er kort, da der kun støjes, mens fodringen foregår. Intensiteten vurderes at være lav, da støjniveauet er for lavt til at medføre midlertidig eller permanent skade af fiskenes hørelse, og da de følsomme arter forventes at undvige støjen. Samlet set vurderes det for undervandsstøj derfor, at de sandsynlige påvirkninger på fisk er ubetydelige, og dermed er der ikke væsentlige påvirkninger på fiskefaunaen på strækningen ved Lønstrup.

15.5 Kumulative effekter

Hjørring Kommune har ansøgt om tilladelse til sandfodring langs Vestkysten i kommunen som en del af et kommunalt fællesprojekt for lodsejere, og har i september 2022 fået tilladelse til kystnærfodring i form af klapning og rainbowing på tre konkrete strækninger (Hjørring Kommune, 2022b). To af de tre strækninger ligger i nærhed til strækningen omfattet af Planen for kystbeskyttelse, og ligger umiddelbart syd og nord for Lønstrup by.

Suspenderet sediment i vandsøjlen og undervandsstøj fra kystnær fodring i forbindelse med realisering af det kommunale fællesprojekt ved Lønstrup, vil kunne strække sig ind i de områder, hvor der sandfordres ved realisering af Planen for kystbeskyttelse, og dermed give anledning til kumulative effekter, hvis aktiviteterne foregår på samme tid eller i forlængelse af hinanden.

På baggrund af Hjørring Kommunes vurdering af det kommunale fællesprojekt vil der ikke være en væsentlig påvirkning af fisk. Ved realisering af Kystdirektoratets plan for kystbeskyttelse, hvor der vil være en årlig fodringsmængde i størrelsesordenen 40.000 m³/år primært med strandfodring, vil der være en begrænset kumulativ effekt. Den kumulative påvirkning vil primært bestå af en forøgelse af påvirkningsperioden.

Det vurderes derfor, at der ikke vil forekomme væsentlige kumulative effekter i samspil med de miljøpåvirkninger, der allerede er vurderet.

15.6 Afværgetiltag

Der er ikke fundet væsentlige sandsynlige påvirkninger af planen på fisk, som skal reduceres ved hjælp af afværgetiltag.

15.7 Sammenfattende vurdering

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til fisk er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor fiskenes sårbarhed og påvirkningernes geografiske udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning er sammenfattet for påvirkningen ved den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 15-2. Opsummering af miljøpåvirkninger på fisk som følge af den planlagte kystbeskyttelsesindsats.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Tildækning	Lav	Lokal	Middel – høj	Kort	Ubetydelig
Fødegrundlag	Høj	Lokal	Lav	Mellemlang	Begrænset og negativ
Ændret bundsubstrat	Høj	Lokal	Lav	Mellemlang	Ubetydelig
Sediment i vandsøjlen	Medium	Regional	Middel	Kort	Begrænset og negativ
Sedimentation på havbunden	Lav	Regional	Lav	kort	Ubetydelig
Undervandsstøj	Høj	lokal	Lav	kort	Ubetydelig

16 HAVFUGLE

Kapitlet beskriver påvirkningen af havfugle i forbindelse med kystbeskyttelse af kyststrækningen ved Lønstrup.

16.1 Metode

De eksisterende forhold og påvirkningen af havfugle er langs strækningen er beskrevet på baggrund af eksisterende data fra publikationer og databaser:

- Danmarks Naturdata – arter og naturregistreringer (Danmarks Miljøportal, 2024b)
- Naturbasen - Danmarks Nationale Artsportal (Naturbasen, 2024a)
- DOF-basen – af Dansk Ornitologisk Forening (Dansk Ornitologisk Forening, 2024)
- De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland
- Danske arter på EF-Habitatdirektivets Bilag II, IV & V (Naturbasen, 2024c)
- Natura 2000-planer 2022-2027 (Miljøstyrelsen, 2022)

Der er anvendt data fra et studie foretaget for Kystinspektoratet i 2000 der beskriver, hvilke fugle, der kan forekomme ud for Vestkysten og ved Årgab (Ornis Consult, 2000). I forbindelse med undersøgelser under udarbejdelsen af VVM-redegørelser for Vesterhav Nord (Energinet.dk & NIRAS, 2015) og sandindvindingsområder langs med Vestkysten (Kystdirektoratet & Orbicon, 2013) er forekomster af havfugle desuden beskrevet.

Herudover er der anvendt data fra de nationale overvågningsrapporter, NOVANA-rapporter, som udarbejdes af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) for Miljøstyrelsen på baggrund af overvågning af havfugle i det marine miljø.

Vurdering af viden og data

Planen sætter overordnede rammer og har et langt sigte. Der er derfor usikkerheder i at vurdere de fremtidige påvirkninger, der især vil afhænge af, hvordan planen reelt implementeres. Det vurderes dog, at grundlaget er tilstrækkeligt for at vurdere planens påvirkninger af havfugle på et overordnet niveau.

16.2 Miljøstatus

Havfuglene, som findes langs strækningen ved Lønstrup, omfatter rastende, trækkende eller ynglende arter af fugle, som opholder sig det meste af livet til havs.

De arter af havfugle, som på baggrund af ovenstående undersøgelser vurderes at kunne forekomme regelmæssigt i området ud for strækningen ved Lønstrup, er vurderet ud fra de nævnte fugletællinger. Tabel 16-1 viser havfuglearter som ifølge NOVANAs fugeoptællinger vurderes at kunne optræde i eller i nærhed af kystfodringstrækningen. Det skal fremhæves, at der overvejende er tale om ikke-ynglende fugle, oftest i mindre flokke, og hvor de fleste generelt opholder sig på vanddybder over 10 meter.

Tabel 16-1. Havfugle langs strækningen Lønstrup, som forekommer i større antal, og som benytter strækningen i længere perioder, samt deres beskyttelsesstatus og rødlistestatus (Petersen et al., 2010).

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Beskyttelsesstatus og rødliste status
Alk (<i>Alca torda</i>)	Forekommer spredt langs hele Vestkysten, primært om vinteren. Forekomsten af alk varierer alt efter tilstedeværelsen af fiskestimer. Danmark er et meget vigtigt overvintringsområde for bestanden af alke, der ses i alle de danske farvande uden for yngletiden, især i Kattegat.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Rødlistet som VU (sårbar) i Danmark.

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Beskyttelsesstatus og rødliste status
Dværgmåge (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	I Danmark findes 2-3 ynglepar af dværgmåge, som yngler ved lavvandede søer eller laguner, og gerne i forbindelse med kolonier af hættemåge og sortterne. Uden for yngletiden ses dværgmåger ved kysterne ofte i forbindelse med træk. Dværgmåge ses især på træk i april-maj og august-november, og den er en almindelig trækgæst i Danmark.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Arten er i Europa rødlistevurderet som "næsten truet" (NT), mens den i EU og på globalt plan er rødlistevurderet som "ikke truet" (LC). I Danmark er data til vurdering utilstrækkelige (DD).
Ederfugl (<i>Somateria mollissima</i>)	Ederfugl ses hele året, men er mest talrig om vinteren, hvor store dele af bestandene fra Østersøen og de nordlige dele af Kattegat sammen med en stor del af den danske ynglebestand overvintrer i store flokke i de danske farvande f.eks. i Vadehavet, ved Læsø, Ålborg Bugt, omkring Samsø og Endelave, samt spredt i lavvandede havområder i Sydøstdanmark. I Danmark yngler arten langt overvejende i de indre danske farvande, men også i Vadehavet. Den vigtigste ynglelokalitet er Saltholm i Øresund.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Rødlistet som NT (næsten truet art) i Danmark.
Fløjlsand (<i>Melanitta fusca</i>)	Fløjlsanden er almindeligt forekommende langs Vestkysten som trækgæst og vintergæst og holder særlig til på åbent hav, ofte sammen med sortand. Fløjlsand yngler ikke i Danmark.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Rødlistet som NT (næsten truet art) i Danmark.
Hættemåge (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	Hættemågen er den mest almindelige og mest udbredte måge i Danmark og kan ses året rundt. I Danmark yngler hættemågen i langt størstedelen af landet, men den er afhængig af forekomsten af små øer og holme i søer, fjorde eller ved kysten.	Rødlistet som truet (EN) i Danmark.
Lomvie (<i>Uria aalge</i>)	Almindelig på det åbne hav omkring Danmark hele året. Langs Vestkysten er der især lomvier til stede omkring september-oktober.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Rødlistet som VU (sårbar) i Danmark.
Mallemuk (<i>Fulmarus glacialis</i>)	Almindelig i Nordsøen. Arten holder fortrinsvis til på åbent hav, men ses regelmæssigt ved de danske kyster. Ved kraftig pålandsvind kan betydelige antal ses ved Hvide Sande. (her findes også årligt 2-3 par ynglende mallemukker).	Arten er rødlistevurderet som sårbar (VU) i EU og på globalt plan som "livskraftig" (LC). I Danmark er data til vurdering utilstrækkelige (DD).
Ride (<i>Rissa tridactyla</i>)	Almindelig i Danmark om vinteren. Findes især på det åbne hav i Nordsøen. Største tætheder ses ved Jyske Rev, Fiskerbanke og ved Horns Rev. Om sommeren ses ofte store flokke af yngre, ikke-ynglende ride langs Vestkysten. Det drejer sig om britiske og norske fugle, der søger til revler langs kysten for at fælde. Uden for ynglesæsonen opholder riderne sig normalt langt til havs, men under kraftige storme kan store flokke ses passere ved fremspringende punkter langs kysten som f.eks. Skagen, Hanstholm, Blåvand og Gilbjerg Hoved. Langt den væsentligste ynglekoloni i Danmark er på Bulbjerg i Thy med ca. 450-500 ynglepar. Desuden har arten etableret sig med et stærkt svingende antal på Hirtshals Havn.	Rødlistet som VU (sårbar) i Danmark.
Rødstrubet lom (<i>Gavia stellata</i>)	Den rødstrubede lom forekommer især på efterårstræk i danske farvande i et antal beregnet til ca. 20.000 fugle - i perioden pr. sept.-nov; og på forårstræk april-ult. maj. Desuden overvintrer mange i vores farvande og en del ikke-ynglende fugle ses også oversomrende. Særligt Nordsøen ud for Vadehavet og Vestkysten tiltrækker rigtig mange rødstrubede lommer, og området er af international betydning for arten i vinterperioden. Arten yngler ikke i Danmark.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Ikke truet i Danmark.
Sortstrubet lom (<i>Gavia arctica</i>)	Arten ses i Danmark hyppigst i træktiderne (pr. sept.-nov. og igen april- ult. maj). En del overvintrer og enkelte ikke-ynglende ungfugle oversommer også. De danske farvandene er betydningsfulde fælde- og overvintningsområder for flere tusinde fugle. Som for rødstrubet lom er de danske farvande af international betydning for	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Ikke tilstrækkelige data (DD) til vurdering af rødliste status i Danmark.

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Beskyttelsesstatus og rødliste status
	vinterbestande af sortstrubet lom, heriblandt Vadehavet. Arten yngler ikke i Danmark.	
Sildemåge (<i>Larus fuscus</i>)	Sildemågen optræder ofte langt til havs, hvor den henter en stor del af sin føde. Den iagttages ofte fra skibe, mens den sjældnere ses ind i landet. Forekommer bl.a. langs Vestkysten i Danmark under trækket forår og efterår, men arten overvintrer ikke. Yngler i kolonier på øer og andre kystnære steder.	Ikke truet i Danmark.
Sortand (<i>Melanitta nigra</i>)	Sortanden er almindeligt forekommende langs Vestkysten som trækgæst og vintergæst og holder særlig til på åbent hav. De danske farvande udgør det absolut vigtigste fælde- og overvintringsområde for vinterbestanden af vesteuropæiske sortænder, herunder Nordsøen ud for Vadehavet.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Ikke tilstrækkelige data (DD) til vurdering af rødliste status i Danmark.
Stormmåge (<i>Larus canus</i>)	I Danmark findes stormmågen over det meste af landet, især langs kyster og fjorde. Forekommer langs Vestkysten.	Ikke truet i Danmark.
Sule (<i>Morus bassanus</i>)	I Danmark ses sulen fortrinsvis langs Vestkysten, men forekommer også i hele Kattegat, samt (sjældent) i de indre farvande.	Ikke truet i Danmark.
Svartbag (<i>Larus marinus</i>)	Almindelig hele året og forekommer langs Vestkysten og kan bl.a. ses omkring fiskerihavnene. Yngler især på øer og småholme.	Ikke truet i Danmark.
Sølvmåge (<i>Larus argentatus</i>)	Forekommer ud for Vestkysten og i området for sandindvinding. De fleste er strejfende fugle, der overvintrer i vores egne farvande. Et mindretal trækker i perioden aug./sept. - med. marts/med. april til Vesteuropa. Danmark besøges på alle årstider af sølvmåger nord- og østfra.	Ikke truet i Danmark.

16.3

0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen, hvor der ikke gennemføres kystbeskyttelse, og kysten udvikler sig naturligt. Ved 0-alternativet forventes der en svag positiv effekt på havfugles fødegrundlag da der i afsnit 15.3 er beskrevet en svag positiv effekt på lang sigt ved 0-alternativet for fisk, som følge af et marginalt større areal med fiskehabitat ved tilbagerykning af kysten.

16.4

Vurdering af påvirkninger

En række miljøændringer, der kan udløses af realiseringen af planen, kan påvirke havfugle på strækningen ved Lønstrup, herunder:

- Tildækning af havbunden
- Sediment i vandsøjlen
- Tilstedeværelsen af skibe

16.4.1

Tildækning af havbunden

Ved sandfodring vil der ske en opbygning og udvidelse af stranden, så kystlinjen rykkes søværts. Ved kystnær fodring i forbindelse med klapning/splitning eller rainbowing vil der ske en tildækning af dele af havbunden i en fodringszone, der primært ligger indenfor 8 m dybdekurven og 150 m landværts fem meter dybdekurven. Den kystnære fodring forudsættes kun lokalt at dække havbunden med et sandlag på mere end 1,5 m.

Tildækning af havbunden med sand direkte eller ved sedimentation i forbindelse med sandfodring forventes ikke at påvirke havfugle, da de vil svømme eller flyve væk fra området i den korte periode, hvor klapning/splitning eller rainbowing foregår. Nogle havfugle, som f.eks. måger, kan dog ligefrem opsøge strækninger som strandfodres, hvor de spiser de bunddyr, som følger med sandet fra indvindingsområdet.

Der forventes ingen indirekte påvirkning af havfugle som følge af påvirkning af fødegrundlaget i forbindelse med tildækning af havbunden ved sandfodring, idet der ikke vil ske en påvirkning af fisk på populationsniveau, jf. kapitel 15 om *Fisk*.

Påvirkninger af havfugle som følge af tildækning af havbunden vurderes derfor ikke yderligere.

16.4.2 Sediment i vandsøjlen

Havfuglene spiser hovedsageligt enten fisk eller bundfauna. Den forringede sigtbarhed i vandsøjlen på grund af suspenderet sediment som følge af kystnær fodring kan påvirke fødesøgningen for de havfugle, der jager fisk i vandsøjlen ved hjælp af synet. Det gælder både arter som suler, der fanger byttet ved styrteddykning, og arter som lommer og alkefugle, der jager ved dykning fra havoverfladen (se Tabel 16-1).

Påvirkning af sigtbarheden i vandet sker, når koncentrationen af suspenderet sediment overskrider ca. 15 mg/l, hvor sigtbarheden i vandet vil være omkring 2 m. Den nedsatte sigtbarhed i vandet vurderes ikke at påvirke havfugle, som lever af bundfauna, herunder sortand og edderfugl, eller arter, som finder føden på eller umiddelbart under havoverfladen, som bl.a. mallebuk og de nævnte mågearter i Tabel 16-1, herunder ride og dværgmåge. Arterne vurderes derfor ikke nærmere.

Den forringede sigtbarhed som følge af suspenderet sediment fra sandfodringen vil forekomme lokalt og kortvarigt. Samtidig er havfuglene på Vestkysten i forvejen tilpasset forekomst af naturlig høj koncentration af sediment i vandet, og der vil kun lokalt og kortvarigt forekomme påvirkninger af andre arter af havfugles fødesøgning.

Påvirkninger af havfugle som følge af sediment i vandsøjlen vurderes derfor ikke yderligere.

16.4.3 Tilstedeværelse af skibe

Skibstrafik kan potentielt virke forstyrrende på havfugle både i form af visuel forstyrrelse fra skibe og i form af luftbåren støj. Nogle arter af havfugle, herunder lommer og havdykænder, vurderes at være meget følsomme over for sejlads, mens andre arter, i højere grad tiltrækkes af skibe, f.eks. forskellige arter af måger.

På baggrund af erfaringer fra tidligere sammenligneligt kystbeskyttelsesprojekt på strækningen (Kystdirektoratet, 2020a) vurderes havfugle generelt at have lav sårbarhed overfor visuel forstyrrelse og luftbåren støj, bortset fra sortand og lom, der vurderes at have medium sårbarhed pga. relativt lang flugtafstand. Der tages dog forbehold for at den aktuelle plan kan afvige fra tidligere kystbeskyttelsesprojekter på strækningen. Påvirkningen forekommer lokalt, da sandfodringen vil foregå i den kystnære zone, og havfuglene typisk opholder sig på åbent hav og søger føde på større vanddybder. Intensiteten er ubetydelig, da det kun er en meget lille del af fuglenes samlede fødesøgningsområde, der kortvarigt påvirkes af forstyrrelser og støj ad gangen. Den sandsynlige påvirkning på havfugle i forbindelse med realisering af planen vurderes derfor samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig påvirkning fra visuel forstyrrelse og luftbåren støj på havfugle.

16.5 Kumulative effekter

Hjørring Kommune har ansøgt om tilladelse til sandfodring langs Vestkysten i kommunen som en del af et kommunalt fællesprojekt for lodsejere, og har i september 2022 fået tilladelse til kystnærfodring i form af klapning og rainbowing på tre konkrete strækninger

(Hjørring Kommune, 2022b). To af de tre strækninger ligger i nærhed til strækningen omfattet af Planen for kystbeskyttelse, og ligger umiddelbart syd og nord for Lønstrup by.

Suspenderet sediment i vandsøjlen og undervandsstøj fra kystnær fodring i forbindelse med realisering af det kommunale fællesprojekt ved Lønstrup, vil kunne strække sig ind i de områder, hvor der sandfordres ved realisering af Planen for kystbeskyttelse, og dermed give anledning til kumulative effekter, hvis aktiviteterne foregår på samme tid eller i forlængelse af hinanden. På baggrund af Hjørring Kommunes vurdering af det kommunale fællesprojekt vil der ikke være en væsentlig påvirkning af havfugle. Den kumulative påvirkning vil primært bestå af en forøgelse af påvirkningsperioden og arealer, hvor der foregår aktivitet.

Det vurderes derfor, at det ikke vil give anledning til væsentlige kumulative påvirkninger i samspil med de miljøpåvirkninger, der allerede er vurderet.

16.6 Afværgetiltag

Der er ikke fundet væsentlige sandsynlige påvirkninger af planen på havfugle, som skal reduceres ved hjælp af afværgetiltag.

16.7 Sammenfattende vurdering

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til havfugle er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor sårbarhed og påvirkningernes geografiske udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning er sammenfattet for påvirkningen ved den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 16-2. Opsummering af miljøpåvirkninger på havfugle som følge af den planlagte kystbeskyttelsesindsats.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Visuel forstyrrelse og støj over vand	Medium	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig

17 NATUR PÅ LAND

Kapitlet beskriver påvirkningen af natur på land i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup. Natur på land omfatter beskyttede naturtyper, naturområder og arter samt biodiversitet i bred forstand. Bilag IV-arter beskrives og vurderes i kapitel 13 *Natura 2000 og Bilag IV-arter*.

17.1 Metode

Miljøstatus og planens miljøpåvirkninger på beskyttet natur jf. naturbeskyttelseslovens §3 og fredede og truede arter er beskrevet og vurderet på baggrund af data fra:

- Danmarks Miljøportal, Naturdata (Danmarks Miljøportal, 2024b)
- Arter.dk (Miljøstyrelsen, 2024)
- Naturbasen³ (Naturbasen, 2024b)
- DOF basen (Dansk Ornitologisk Forening, 2024)

Vurdering af viden og data

Der er store usikkerheder forbundet med at forudsige fremtidige påvirkninger af natur på land. Det vurderes dog, at data- og vidensgrundlaget er tilstrækkeligt for at vurdere planens påvirkninger af naturen på land op et overordnet niveau.

17.2 Miljøstatus

Kystnaturen er Danmarks mest betydningsfulde bidrag til biodiversiteten i et internationalt perspektiv. Her findes klitter, strandenge og kystdynamik, som ikke findes tilsvarende mange steder i Europa. Samtidig hører kysterne til den mest uberørte natur i Danmark, fordi store strækninger er undsluppet kultivering og bebyggelse (Ejrnæs et al., 2011).

Hele kyststrækningen ud for Lønstrup er beskyttet af klitfredning jf. naturbeskyttelseslovens § 8, og en stor del af arealet inden for 250 meter fra kysten er udpeget som beskyttet natur jf. naturbeskyttelseslovens § 3. Desuden er kysten yngle- og levested for flere dyrearter, som er beskyttet af dansk og international lovgivning.

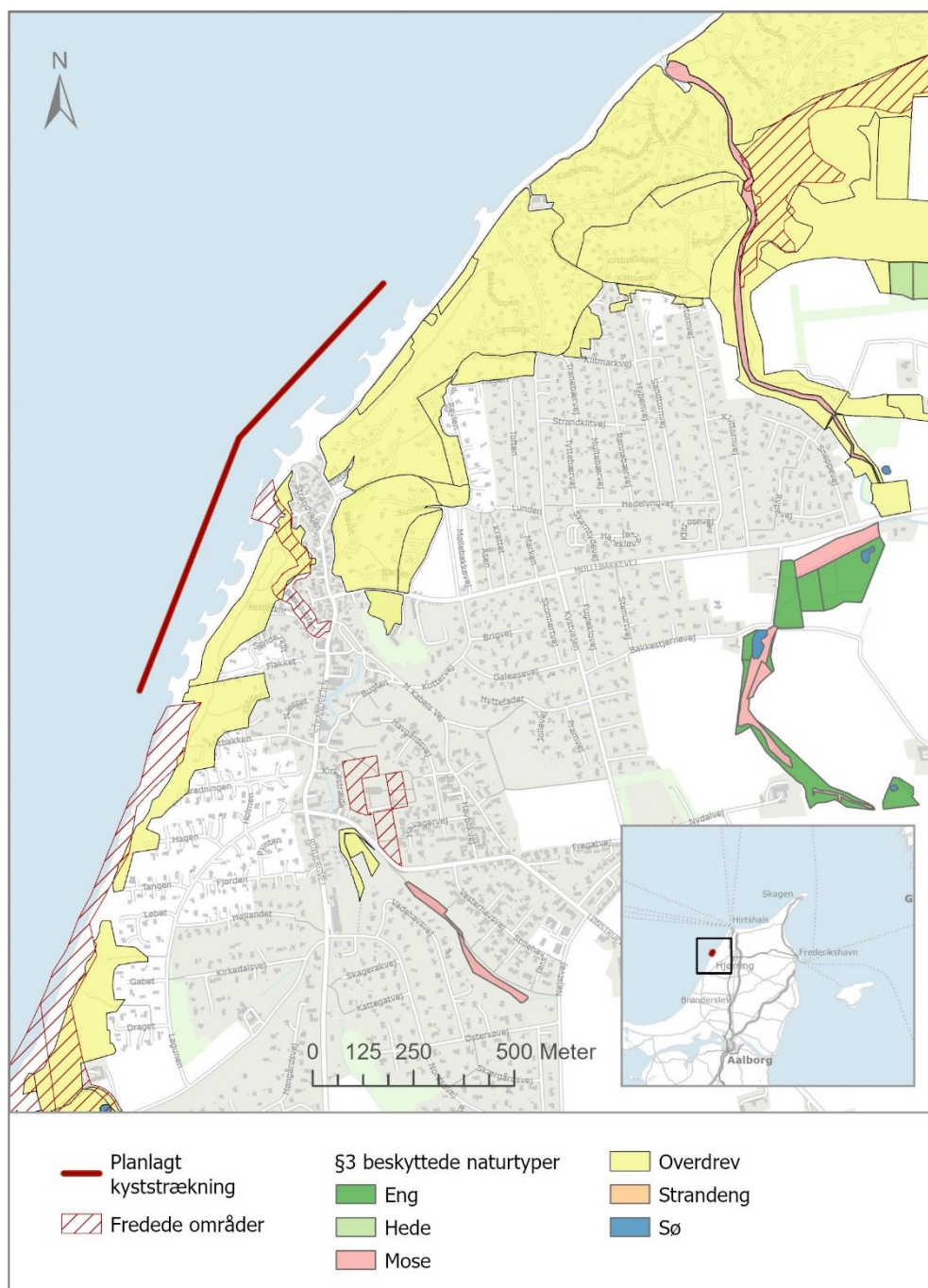
17.2.1 § 3 beskyttet natur

Kystnaturen er karakteriseret ved at være meget dynamisk og formet af de stærke, forstyrrende kræfter fra havet og vinden, som aftager med afstand til havet. I lige linje fra kysten og ind imod land findes mange steder en naturlig rækkefølge af naturtyper i forskellige successionsstadier.

Ved Lønstrup findes en særlig geologi bestående af næsten lodret stående lerlag, der er overlejret af et lag flyvesand, som danner den ca. 12 kilometer lange Lønstrup Klint. Kysten er under kraftig erosion fra havet, og de yngste klittyper er derfor ikke til stede. Yderst mod kysten findes klitvegetation på flyvesandsaflejringerne, og på toppen af klinten i Lønstrup findes bebyggelse. Nord og syd for byen findes områder med overdrev på toppen af den sandede klint. Klinten er pletvist bevoksede med en blanding af klitvegetation og ruderat vegetation karakteristisk for næringsrig og forstyrret lerjord.

Kyststrækningen med undtagelse af stranden og områder med bebyggelse er på begge sider af Lønstrup udpeget som § 3-beskyttet overdrev. Yderst mod kysten findes en kystskrænt domineret af hjælme, og herefter findes kalkoverdrev på grund af en geologisk forekomst af moræneler omkring Lønstrup.

³ Licensnr: E05/2015



Figur 17-1. Oversigt over § 3-områder, fredede områder og Natura 2000-områder samt feltlokaliteter langs strækningen (Kystdirektoratet, 2020a).

17.2.2

Fredede og truede arter

I forbindelse med stærk vestenvind observeres en del havfugle, som ses langs hele Jarmbugten, men som ikke er knyttet til selve stranden. Ifølge DOF-basen (strækningen ved Lønstrup Strand, Harrerenden) raster et mindre antal vadefugle i strandkanten i træk-tiden, f.eks. sandløber, alm. ryle, islandsk ryle og stor præstekrave. På høfderne og bølge-bryderne raster om vinteren sortgrå ryle, der er en fåtallig vintergæst i Danmark. Dige-svale, der er rødlistevurderet som livskraftig (LC) yngler i selve klinten ifølge DOF-basen (Dansk Ornitologisk Forening, 2024).

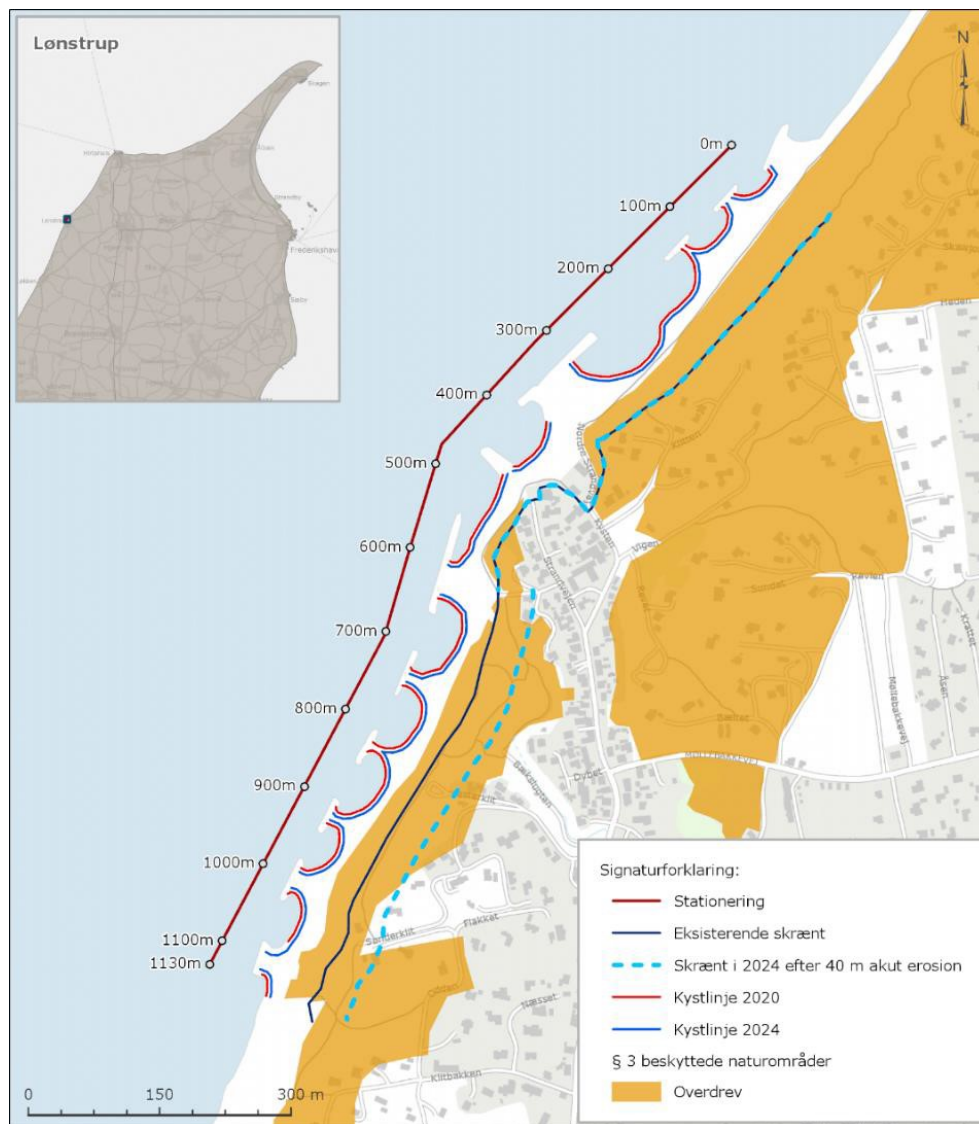
Ud over fugle er sommerfuglene engblåfugl, der er rødlistevurderet som truet (EN) samt isblåfugl og violetrandet blåfugl, der er rødlistede som næsten truet (NT) registreret flere

steder omkring Lønstrup. Derudover er den fredede orkide rød hullæbe registreret syd for Lønstrup.

17.2.3

0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen, hvor der ikke gennemføres kystbeskyttelse. Det betyder, at der vil ske en naturlig udvikling, som indebærer erosion og tilbagerykning af kysten, samt større klitdynamik.



Figur 17-2. Omfang på påvirkningen på beskyttet natur ved den formodede kysttilbagerykning ved Lønstrup som følge af den gennemsnitlige årlige tilbagerykning samt den akutte erosion under en 100 års stormhændelse ved 0-alternativet (Kystdirektoratet, 2020a).

Uden gennemførelse af kystbeskyttelse vil der forekomme en tilbagerykning af kystlinjen på 1,2 m/år. I tilfælde af en kraftig storm svarende til en 100-årshændelse, kan der komme et kollaps af skråningsbeskyttelsen på den sydlige del af strækningen, hvorefter klinten vil rykke op til 40 meter ind i landet, hvilket kan ses på Figur 17-2. En del af kystnaturen og overdrevene på toppen af skrænten vil dermed forsvinde i havet. Samtidig er der ikke yderligere areal til rådighed ind i landet, hvor naturen kan sprede sig til, hvorfor det vurderes, at arealet af beskyttede naturtyper vil blive reduceret (Kystdirektoratet, 2020b).

Grundet den høje og stejle klint ved Lønstrup vil kysterosion og kollaps af skråningsbeskyttelsen ikke medføre oversvømmelse af beskyttede naturforhold.

17.3 Vurdering af påvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup kan potentielt påvirke naturen langs strækningen, herunder:

- § 3 beskyttet natur
- Fredede og truede arter

17.3.1 § 3 beskyttet natur

De beskyttede naturtyper langs kysten udgøres af § 3 overdrev, der ligger højt over stranden på de stejle kystskrænter. Naturtyperne kan blive påvirket indirekte ved sandfodring og direkte ved fysisk forstyrrelse fra færdsel med maskiner i forbindelse med strandfodring og vedligeholdelse af eksisterende hårde kystbeskyttelseskonstruktioner. Desuden kan naturtyperne potentielt blive påvirket af kvælstofdeposition fra skibe og maskiner, samt næringsstofbelastning fra tilført sand.

Generelt betyder en stabilisering af kysten ved sandfodring, at erosionen af strand og klitter mindskes, og at store brud og sandvandring forekommer i mindre omfang end under naturlige forhold. Resultatet er, at den naturlige dynamik langs kysten mindskes.

Overdrevene på toppen af skrænten vurderes ikke at blive påvirket direkte af tilførsel af sand ved strandfodring, da de ligger højt over stranden. Indirekte vurderes det, at klinten vil blive påvirket ved en stabilisering af kysten ved strandfodring, hvilket vil mindske risikoen for erosion af klinten, og kollaps af skråningsbeskyttelsen. En reducere af den naturlige erosion vil betyde, at de naturlige successionsmønstre vil blive påvirket, og at der vil ske en forskydning af vegetationen imod mere stabile vegetationstyper. Det vil medføre en mere lukket vegetation med f.eks. færre pionerarter og enårige arter, som kræver forstyrrelse og bar jord.

Omvendt vil en stabilisering af kystdynamikken som følge af strandfodring og vedligeholdelsesarbejde medføre en mindre erosion af klinten og dermed mindre risiko for, at den yderste del af de beskyttede overdrev på toppen af skrænten skylles bort. Under naturlige forhold ville naturtyperne tilpasse sig kystdynamikken, men da der ikke er plads til, at arterne kan sprede sig ind i landet på grund af arealanvendelse til bl.a. bebyggelse, fungerer kystbeskyttelsen i praksis også som en sikring af de beskyttede naturtyper langs kysten.

Færdsel med maskiner til og fra stranden ved strandfodring og vedligeholdelsesarbejde foregår ud fra erfaringer fra tidligere kystbeskyttelsesprojekter ad eksisterende veje og spor og arbejdspladser placeres på eksisterende pladser. Det vurderes derfor, at det kan afvises, at færdslen med maskiner vil medføre en påvirkning af beskyttede naturtyper som følge af fysisk forstyrrelse, og påvirkningen vurderes derfor ikke.

Der forekommer emission af udstødningsgasser i form af bl.a. kvælstofoxider (NO_x) ved brug af store maskiner og sandsugere til sandfodring og vedligeholdelsesarbejde. Da udstødningsgasserne spredes med vinden og afsættes som deposition på overflader i omgivelserne, kan det medføre tilførsel af kvælstof til de beskyttede naturtyper. Kvælstoftålegrænsen for kystklint ligger mellem 5 – 15 kg N/ha/år og for kalkoverdrev ligger tålegrænsen mellem 15 – 25 kg N/ha/år. På baggrund af beregninger af kvælstofdeposition fra maskinerne og sandfodringen konkluderede miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsesperioden 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020b), at depositionen fra arbejdet kun udgør en lille del af den samlede belastning af naturtyperne, og at ingen af naturtyperne overskrider deres øvre tålegrænse inkl. baggrundsbelastning. Der tages dog forbehold for at planen

ikke sætter rammer for, at det konkrete projekt bliver lig den foregående, og der kan derfor være forskelle i f.eks. mængder af sand og anvendte kystbeskyttelsesmetoder.

Ved rainbowing sprøjtes sand i en stor bue på op til 100 meter fra skibet og ind mod kysten. Metoden medfører påvirkning i form af saltsprøjt over store afstande, der potentielt kan påvirke vegetationen i klitterne negativt, f.eks. ved at svide planteløv. Saltsprøjt fra strandfodring kan også forekomme, men påvirkningen vurderes at være mindre end ved rainbowing. Rainbowing sker dog kun kortvarigt i få uger på den enkelte lokalitet, og finder normalt sted i relativt godt vejr uden kraftig vestenvind, der kan bære saltsprøjt ind over land.

Samlet vurderes det, at de beskyttede naturtyper har en høj sårbarhed overfor de nævnte påvirkninger, da kvælstof, mv. kan have en negativ påvirkning på naturtilstanden. Påvirkningen af klitterne sker lokalt, da kystbeskyttelsen kun gennemføres på den korte kyststrækning ved Lønstrup. Intensiteten er lav, da tilstanden af de beskyttede overdrev naturligt er relativt stabile og ikke afhængige af f.eks. erosion. Samtidig sikrer den planlagte kystbeskyttelse at kyststrækningen og overdrevene bevares på længere sigt. Påvirkningen vurderes at have en lang varighed, da Planen for kystbeskyttelse strækker sig over mange år. På den baggrund vurderes påvirkningen at være moderat og positiv for naturtilstanden af de beskyttede overdrev. Dermed medfører den planlagte kystbeskyttelse ingen væsentlige indvirkninger på beskyttet natur på strækningen.

17.3.2

Fredede og rødlistede arter

Ved strandfodring vil strand og strandkant blive påvirket af forstyrrelse og indbygning af sand, der kan forringe fugles mulighed for fødesøgning. Omvendt kan det indpumpede sand indeholde smådyr, som tilhører en ny kortvarig fødekilde til strandfugle. Da påvirkningen er lokal og midlertidig, vurderes det, at de rastende vadefugle og småfugle i en vis udstrækning stadig vil kunne fouragere i området eller alternativt kan opsøge nærtliggende, uforstyrrede områder, uden at det vil påvirke dem væsentligt.

Der er ikke konstateret ynglefugle på selve stranden (Dansk Ornitologisk Forening, 2024), og kystbeskyttelsesarbejdet på stranden i yngletiden vurderes derfor ikke at påvirke fuglelivet.

For digesvale, som udgraver redehuller i stejle erosionsskrænter, vil kystbeskyttelsen dog reducere den naturlige kystdynamik, så der vil være færre erosionsskrænter. Kystskrænterne vil dog formentlig stadig stedvis være egnede som redesteder for digesvale, idet der vil være lokale erosionsskrænter.

De rødlistede sommerfugle og orkideer der er registreret i nærområdet omkring Lønstrup, har ikke levested på stranden, og kystbeskyttelsen vurderes derfor ikke at påvirke arterne.

Samlet set vurderes det, at fredede og truede arter har en høj sårbarhed, da forstyrrelse af rasteområderne kan forringe fugles mulighed for fødesøgning og redebygning. Påvirkningen vil være af lokal karakter, da der kun vil ske forstyrrelser på den 1,1 km lange strækning. Intensiteten vurderes at være lav, da de rastende vadefugle og småfugle i en vis udstrækning stadig vil kunne fouragere i området eller alternativt kan opsøge nærtliggende, uforstyrrede områder. På den baggrund vurderes påvirkningen at være begrænset for fredede- og truede arter langs strækningen ved Lønstrup, hvormed der ikke vil ske en væsentlig påvirkning på arterne.

17.4 Kumulative effekter

Det vurderes, at der kan forekomme kumulative effekter i forhold til Hjørring Kommunes sandfodringsprojekt (Hjørring Kommune, 2022b).

Kystbeskyttelsen ved de tre strækninger vil sammen med kystbeskyttelsen ved Lønstrup medføre en kumulativ påvirkning af naturen på land, i form af, at en større del af kysten bremses i dens naturlige udvikling. Hjørring Kommune bemærker specifikt, at de 850 meter syd for fællesaftalestrækningen vil fodre med 67.000 m³ årligt, som svarer til 90% af det naturlige sandtab på strækning. Herved sikres det, at den beskyttede klint i Natura 2000-området stadig har fri dynamik. Strømretningen og sandbevægelsen ved Lønstrup er overvejende nordøst-gående langs kysten, og det vurderes derfor, at realisering af planen ikke vil medføre sand-aflejring ud for Natura 2000-området, der kan påvirke den naturlige dynamik ved klinten, da Natura 2000-området ligger syd for strækningen omfattet af Planen for kystbeskyttelse.

Hjørring Kommunes kystbeskyttelsesprojekt indeholder ikke nærmere undersøgelser af den miljømæssige påvirkning. Som følge af manglende viden om projektets indvirkninger på miljøet er det derfor ikke muligt at vurdere de kumulative effekter nærmere.

17.5 Afværgetiltag

Der er ikke indført afværgetiltag i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse, da der ikke er konstateret væsentlige negative sandsynlige påvirkninger på de beskyttede naturtyper og fredede- og truede arter.

17.6 Sammenfattende vurdering

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til natur på land er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor sårbarhed og påvirkningernes geografiske udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning er sammenfattet for påvirkningen ved den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 17-1. Opsummering af miljøpåvirkninger af natur på land ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Påvirkning af beskyttede naturtyper	Høj	Lokal	Lav	Lang	Moderat og positiv
Påvirkning af fredede- og truede arter	Høj	Lokal	Lav	Lang	Begrænset og negativ

18 MATERIELLE GODER

Kapitlet beskriver påvirkningen af materielle goder i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen ved Lønstrup.

18.1 Metode

De eksisterende forhold og planens miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Indsamling af ejendomsdata på strækningen fra hhv. Bygnings- og Boligregistret (BBR) samt Det Fælleskommunale Ejendomsstamregister (ESR) og OIS
- Indsamling af data for landbrugsarealer fra Landbrugs- og Fiskeristyrelsen
- Indsamling af data for vejinfrastruktur vha. GIS
- Indsamling af data for tekniske anlæg fra Energistyrelsen, FOT og Hjørring Kommune

Dataindsamling er foretaget i forbindelse med miljøkonsekvensrapport for kystbeskyttelse 2020-24 (Kystdirektoratet, 2020a). Analysen er gennemført ved at undersøge, hvilke materielle goder, der ligger inden for et afgrænset undersøgelsesområde. Analysen af miljøstatus er gennemført ved at undersøge, hvilke materielle goder der ligger inden for et afgrænset undersøgelsesområde. Undersøgelsesområdet er på baggrund af eksisterende analyser defineret som tilbagerýkningslinjen i 2039 (inkl. 40 ekstra meter, som følge af en kraftig storm) i 0-alternativet og de identificerede oversvømmelsestruede områder (Kystdirektoratet, 2020a). Herudover er der tillagt en 200 meters buffer til områdefægrænsningen ind i landet.

Planen fastlægger ikke mængder af sand, varighed af arbejder og andre konkrete anlægsmæssige faktorer, hvorfor data fra miljøkonsekvensrapporten 2020-2024 ikke nødvendigvis er identisk med mængder i realisering af planen.

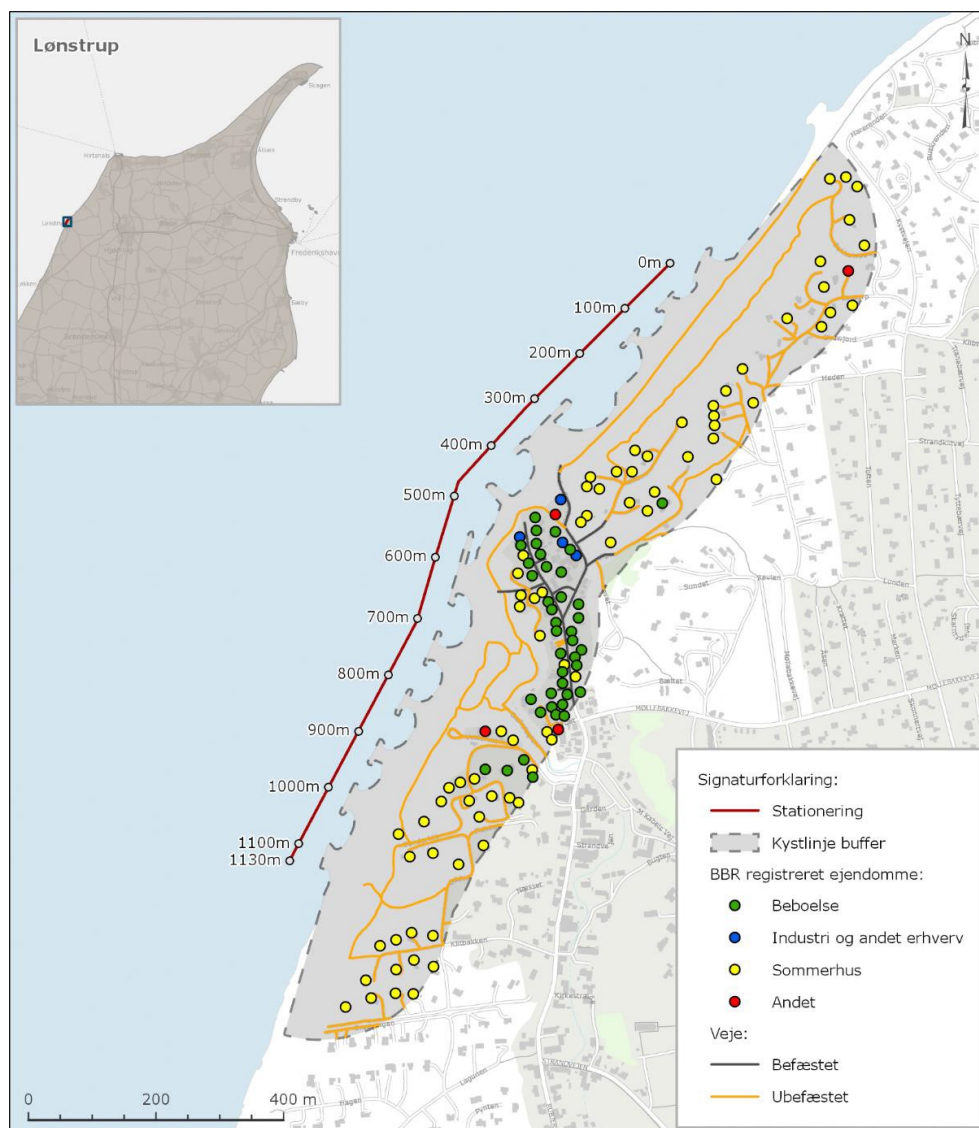
Vurdering af viden og data

Planen sætter overordnede rammer og har et langt sigte. Der er derfor usikkerheder i at vurdere de fremtidige påvirkninger, der især vil afhænge af, hvordan planen reelt implementeres. Det vurderes dog, at data- og vidensgrundlaget er tilstrækkeligt for at vurdere planens påvirkninger af materielle goder på et overordnet niveau.

18.2 Miljøstatus

De eksisterende forhold er beskrevet i fire underafsnit, som sætter fokus på følgende emner:

- Private ejendomme
- Landbrugsarealer
- Erhvervsjendomme
- Infrastruktur og tekniske anlæg



Figur 18-1. Private ejendomme, erhvervsbygninger samt vejinfrastruktur inden for undersøgelsesområdet ved Lønstrup. Med 'Kystlinje buffer' skal forstås areal indenfor 200 meter af kystlinjen (Kystdirektoratet, 2020a).

18.2.1 Private ejendomme

På strækningen, Lønstrup, ligger 115 private ejendomme inden for undersøgelsesområdet, hvoraf 75 er sommerhuse og 40 er beboelsesejendomme.

18.2.2 Landbrugsarealer

Der er ingen landbrugsarealer inden for undersøgelsesområdet, da strækningen er udlagt til beboelse og sommerhusområder. Derfor vurderes landbrugsarealer ikke nærmere.

18.2.3 Erhvervsejendomme

På strækningen ved Lønstrup ligger fire erhvervsejendomme samt fire bygninger under kategorien "andet" inden for undersøgelsesområdet.

18.2.4 Infrastruktur og tekniske anlæg

Vejene er inddelt i hhv. befæstede og ubefæstede veje. De primære veje til og fra Lønstrup er Strandvejen og Møllebakkevej. Strandvejen fører gennem Lønstrup by og ned til kysten. Søndre Strandvej og Nordre Strandvej fører ned til Lønstrup Strand. Der ligger sammenlagt 0,8 km befæstet vejnet og 6,4 km ubefæstet vejnet i undersøgelsesområdet.

Der findes ingen større tekniske anlæg inden for undersøgelsesområdet.

18.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver en udvikling, hvor der ikke gennemføres kystbeskyttelse på strækningen. 0-alternativet vil derfor indebære en række skader på de materielle goder beskrevet under miljøstatus.

En realisering af 0-alternativet vil medføre, at kysten vil udvikle sig naturligt med en årlig tilbagerykning af kystlinjen på omkring 1,2 meter. Skråningsbeskyttelse vil fastholde klinten indtil skråningsbeskyttelsen undermineres i en sådan grad at den kollapse.

I tilfælde af at skråningsbeskyttelsen har mistet sin funktion kan en 100 årsstormhændelse medføre at klinten eroderer 40 meter ind i landet. Det vil betyde, at fem sommerhuse (seks bygninger) har risiko for at erodere væk grundet tilbagerykning af klinten ved en 100 års stormhændelse. Herudover vil der være mange ejendomme, der ikke længere har den ønskede beskyttelse og vil være i fare ved efterfølgende erosion.

Risikoen for tab af ejendomme som følge af erosion vil øges med årene, hvis 0-alternativet realiseres. Når der ikke gennemføres kystbeskyttelse, kan lysten til at foretage investeringer og bosætte sig i området aftage til skade for lokalsamfundet. Det samme er gældende for erhvervsejendomme inden for undersøgelsesområdet.

18.4 Vurdering af påvirkninger

For private ejendomme vil den planlagte kystbeskyttelse beskytte de udsatte private ejendomme langs kyststrækningen mod erosion og øget sandfygning, da kyst- og klitlinjen fastholdes på de kritiske strækninger. Den geografiske udbredelse af kystbeskyttelsen vurderes at være lokal, da realiseringen af planen vil beskytte ejendomme i Lønstrup.

Ejendommenes sårbarhed vurderes at være meget høj, da der er tale om, at de private ejendomme kan tabes, hvis kystbeskyttelsen ikke gennemføres. Intensiteten vurderes ligeledes at være høj, da en gennemførelse af planen vil resultere i meget omfattende påvirkning af private ejendomme i form af opretholdelse af sikkerhedsniveauet og bevarelse af ejendommene. Påvirkningen forventes at være langvarig, da ejendommene beskyttes mod erosion, så længe kystbeskyttelsen foretages. Den sandsynlige påvirkning på private ejendomme af den planlagte kystbeskyttelse vurderes derfor som positiv og væsentlig.

For erhvervsejendomme vil den planlagte kystbeskyttelse beskytte de udsatte erhvervs-ejendomme langs kyststrækningen mod erosion og øget sandfygning. Den geografiske udbredelse af planens påvirkning vurderes at være lokal, da kystbeskyttelsen beskytter ejendomme i Lønstrup. Ejendommenes sårbarhed vurderes at være meget høj, da der ligger erhvervsejendommene i nærhed til kysten som over tid vil være erosionstruede, i tilfælde af at skråningsbeskyttelsen kollapse. Intensiteten vurderes at være høj, da en gennemførelse af planen vil resultere i meget omfattende påvirkning af erhvervsejendomme i form af opretholdelse af sikkerhedsniveauet og bevarelse af ejendommene. Påvirkningen forventes at være langvarig, da ejendommene beskyttes, så længe kystbeskyttelsen foretages. Samtidig forventes kystbeskyttelsen at kunne påvirke investeringslysten positivt, der ellers vil kunne blive påvirket negativt som beskrevet i det tidligere afsnit om 0-alternativet. Den sandsynlige påvirkning på erhvervsejendomme af den planlagte kystbeskyttelse vurderes derfor som væsentlig og positiv.

Den planlagte kystbeskyttelse vil medvirke til at opretholde den eksisterende vejinfrastruktur i området bag den planlagte kyststrækning på længere sigt. I det kystnære område langs den planlagte kyststrækning findes der både befæstede og ubefæstede veje

som på sigt kan blive truet af erosion i tilfælde af at skråningsbeskyttelsen kollapse, hvorfor sårbarheden vurderes at være meget høj. Den geografiske udbredelse vurderes at være lokal, da påvirkningen er knyttet til strækningen, hvor der kystbeskyttes. Intensiteten vurderes at være høj, da realiseringen af planen potentielt kan medføre en fysisk påvirkning i form af opretholdelse af infrastruktur langs strækningen. Påvirkningen vurderes at være langvarig, da infrastrukturen beskyttes, så længe planens krav opretholdes. Den sandsynlige påvirkning på teknisk infrastruktur af den planlagte kystbeskyttelse vurderes samlet set som positiv og væsentlig for infrastrukturen.

18.5 Kumulative effekter

Planen for kystbeskyttelse vil indgå i et positivt samspil med øvrige påvirkninger af materielle goder som følge af den generelle udvikling på strækningen. Planen vil medvirke til at sikre og øge omfanget af materielle goder, der indgår i den generelle udvikling af infrastrukturer til servicering af turisme og bosætning i området.

Hjørring Kommunes sandfodringstilladelse kan sammen med planen bidrage til en positiv kumulativ effekt i form af, at et større antal boliger, erhvervsjendomme infrastruktur og sommerhuse beskyttes mod kronisk erosion.

18.6 Afværgetiltag

Der er ikke indført afværgetiltag i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse, da der ikke er konstateret væsentlige negative sandsynlige påvirkninger af materielle goder.

18.7 Sammenfattende vurdering

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til materielle goder er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor sårbarhed og påvirkningernes geografiske udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning er sammenfattet for påvirkningen ved den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 18-1. Opsummering af miljøpåvirkninger på materielle goder forbundet med den planlagte kystbeskyttelsesindsats.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Påvirkning af private ejendomme	Meget høj	Lokal	Høj	Lang	Væsentlig og positiv
Påvirkning af erhvervsjendomme	Meget høj	Lokal	Høj	Lang	Væsentlig og positiv
Påvirkning af infrastruktur og tekniske anlæg	Meget høj	Lokal	Høj	Lang	Væsentlig og positiv

19 BEFOLKNING

Kapitlet beskriver påvirkningen af befolkningen i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen ved Lønstrup.

19.1 Metode

De eksisterende forhold og den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Skrivebordsundersøgelser af eksisterende viden fra tidligere analyser, undersøgelser, rapporter mv. fra bl.a. Hjørring Kommune
- "Opfattelse af risiko for oversvømmelse", Kystdirektoratet og Fødevareøkonomisk Institut (Dubgaard et al., 2010) (Tranberg et al., 2005)
- I forbindelse med udarbejdelsen af miljøkonsekvensrapporten "*Kystbeskyttelse Lønstrup*" (Kystdirektoratet, 2020a) interviewede man Hjørring Kommune og Lønstrup Turistbureau. Hertil blev der foretaget en felttur, hvor der blev indgået dialog med lokalbefolkningen langs strækningen
- Data fra Udinaturen (udinaturen, 2024), VisitDenmark (VisitDenmark, 2018) og Visit-Nordvestkysten (VisitNordvestkysten, 2024b)

Emnet befolkning dækker i kapitlet over den mulige påvirkning af rekreative muligheder, attraktionsværdi, tryghed, fiskeri og skibstrafik.

De eksisterende forhold for erhvervsfiskeriet er beskrevet på baggrund af Fiskeristyrelsens fangstdata, som indeholder viden om fiskefaunaen langs den jyske vestkyst, herunder:

- Fiskeristyrelsens fangstdata for årene 2018-2022, hvor data er baseret på Vessel Monitoring System (VMS) data, logbogsregistreringer og landinger, der dækker kommercielle fiskerier i ICES-kvadraterne 42F8, 41F8 og 40F8
- Fiskeristyrelsens fangstdata fra årene 2012-2017

Vurdering af viden og data

Planen sætter overordnede rammer og har et langt sigte. Der er derfor usikkerheder i at vurdere de fremtidige påvirkninger, der især vil afhænge af, hvordan planen reelt implementeres. Det vurderes dog, at grundlaget er tilstrækkeligt for at vurdere den planlagte kystbeskyttelses påvirkninger af befolkningen på et overordnet niveau.

19.2 Miljøstatus

I det følgende beskrives de eksisterende forhold for befolkningen langs strækningen ved Lønstrup.

19.2.1 Tryghed

Havet har gennem tiderne gjort store indhug i Jammerbugten og har gjort beboerne langs kysten utrygge. I dag er kystbeskyttelsen derfor stadig et fast punkt på dagsordenen i mange grundejerforeninger, som er bekymrede for deres ejendomme og lokalområde. Specielt i vinterhalvåret, hvor stormene typisk forekommer, og havets kræfter kan gøre skade på bygninger, infrastruktur og i værste fald menneskeliv, giver havets påvirkning af kysten anledning til bekymring.

Ifølge Hjørring Kommune er den største bekymring hos lokalbefolkningen bevaring af kystprofilen, så strækningen ikke eroderer yderligere. Kystbeskyttelsesforanstaltningerne virker som en beskyttende barriere for Lønstrup, hvorfor kystbeskyttelsen også har stor betydning for trygheden hos de borgere, der bor i Lønstrup.

To tidligere rapporter fra Kystdirektoratet vedrørende befolkningens tryghed fra hhv. 2005 og 2010 viser, at befolkningen overvejende føler sig trygge ved, at Kystdirektoratet beskytter dem imod oversvømmelser. Der observeres i øvrigt et mindre fald i beboerens opfattelse af risiko for oversvømmelse af egen bolig fra 2005 til 2010 (Dubgaard et al., 2010) (Tranberg et al., 2005).

19.2.2

Kystens attraktionsværdi

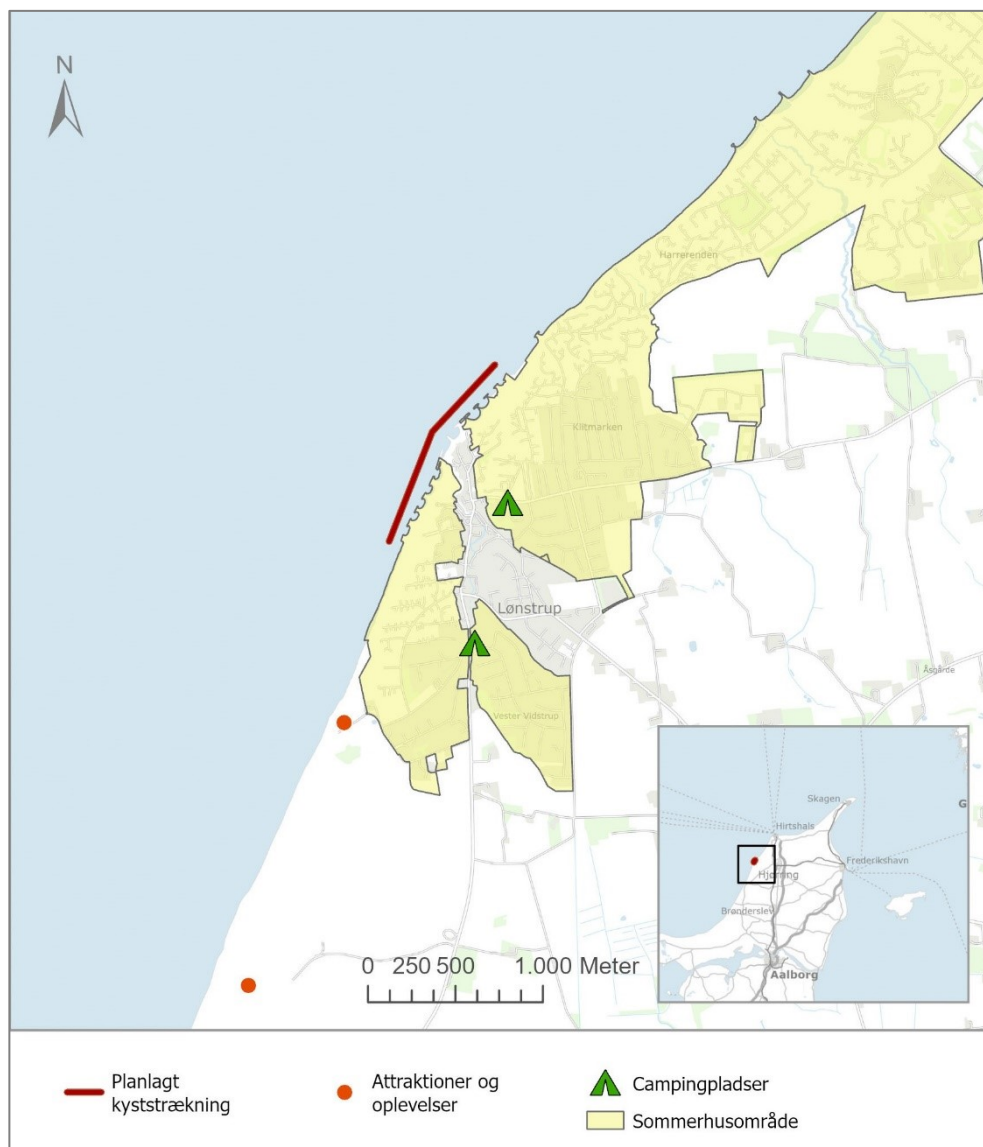
Kyst- og naturturismen er en væsentlig del af det danske turismebillede, når man måler på antal overnatninger og på turismeomsætning, og der er især to kystdestinationer i Danmark, som er de mest populære. Det er destination Vestkysten⁴ og destination Nordvestkysten⁵, hvor der var hhv. 10,3 mio. og 6,4 mio. overnatninger i 2022.

Rejsemotiverne for turister i Danmark er meget ens både for danske og udenlandske turister, og ud over gode overnatningssteder, der er den vigtigste årsag til at holde ferie i Danmark, betyder rene og miljøvenlige forhold samt strand, kyst og hav også meget, når turister skal begrunde, hvorfor de har valgt at holde ferie i Danmark. Hele 77 % af de udenlandske turister angiver, at strand, kyst og hav i høj grad eller afgørende grad er årsag til, at de har valgt at holde ferie i Danmark (VisitDenmark, 2018).

Figur 19-1 illustrerer sommerhusområder, campingpladser og flere af Lønstrups turistattraktioner. Det fremgår af figuren, at der er flere større sommerhusområder langs kysten.

⁴ Kommuner: Varde og Ringkøbing-Skjern

⁵ Kommuner: Hjørring, Holstebro, Jammerbugt, Lemvig og Thisted



Figur 19-1. Kort over sommerhusområder, campingpladser og Visitnordvestkystens (VisitNordvestkysten, 2024b) oplevelser på strækningen ved Lønstrup.

Syd for kystbeskyttelsesstrækningen står resterne af Mårup Kirke. Kirken blev opført i starten af 1200-tallet og lå dengang cirka to kilometer fra kysten syd for Lønstrup. Kysten rykkede hele tiden nærmere, og i 2008 blev toppen af kirken nedtaget, så kun væggene stod tilbage. I 2015 blev de sidste rester af kirken nedtaget og i 2023 eroderede flere meter af skrænten, som følge af vejret, hvor en del af kirkegården endte i Vesterhavet. Den resterende del af kirkegården vil ligeledes følge naturens gang og på et tidspunkt styrte i Vesterhavet (Lønstrup Turistforening, 2018).

Den største attraktion nær Lønstrup er Rubjerg Knude Fyr, som ligger langs vandet lidt syd for Lønstrup og er det højeste punkt i Jammerbugten. Da Rubjerg Knude Fyr blev bygget i 1899, blev det placeret på det højeste sted 200 meter inde i landet. Men gradvist har vinden og havet nedbrudt klinten, og fyret var derfor i risiko for at styrte i havet. I oktober 2019 blev Rubjerg Knude Fyr derfor flyttet 70 meter længere ind i landet, og kan ifølge beregninger stå i sikkerhed for havet i de næste 20-40 år (Naturstyrelsen, 2019).

19.2.3

Rekreative muligheder

Lønstrup Strand er kendetegnet ved de mange bølgebrydere, der er anlagt for at hindre kysterosion. Der er i øjeblikket ti bølgebrydere ved Lønstrup strand, som giver stranden gode badeforhold, da der mellem hofderne skabes rolige laguner med lavt vand. Hertil er stranden et resultat af gentagne sandfodringer. Sandstranden bliver brugt til både strandfodbold, volley, tennis, drageflyvning, vandring og løb, idet stranden er bilfri. Kortet på Figur 19-2 viser blandt andet rekreative områder og stisystemer.



Figur 19-2. Kort med rekreative områder, parker og stisystemer. Data er hentet fra udinaturen.dk (udinaturen, 2024).

Der findes flere cykel- og mountainbikeruter, som både løber langs stranden, i klitterne og i skoven. Lønstrup er en del af North Sea Trail (Nordsøstien), den internationale vandrerute, hvor der er etableret vandreruter på gamle historiske spor rundt om hele Nordsøen. På ruten har vandrere, turister og lokale mulighed for at opleve det unikke kystlandskab. Den regionale cykelrute 'Vestkyststien' har rute gennem byen af Kystvejen. Der er etableret fire Kløverstier med ruter igennem Lønstrup og omegn. Stierne tager Lønstrups gæster gennem by og natur. Udover de etablerede stier findes mange lokale stisystemer, som går

gennem klitter til Jammerbugten og gennem sommerhusområderne. Ligeledes er der etableret byvandring, hvor der fortælles om Lønstrups historie og udvikling, Rubjerg Knude, Mårup Kirke og Bækslugten som er markeret med en mindesten midt i Lønstrup, og som i dag er et fredet areal (Hjørring Kommune, 2004). Margueritruten strækker sig gennem det varierende landskab og løber forbi Lønstrup by og ud til Rubjerg knude.

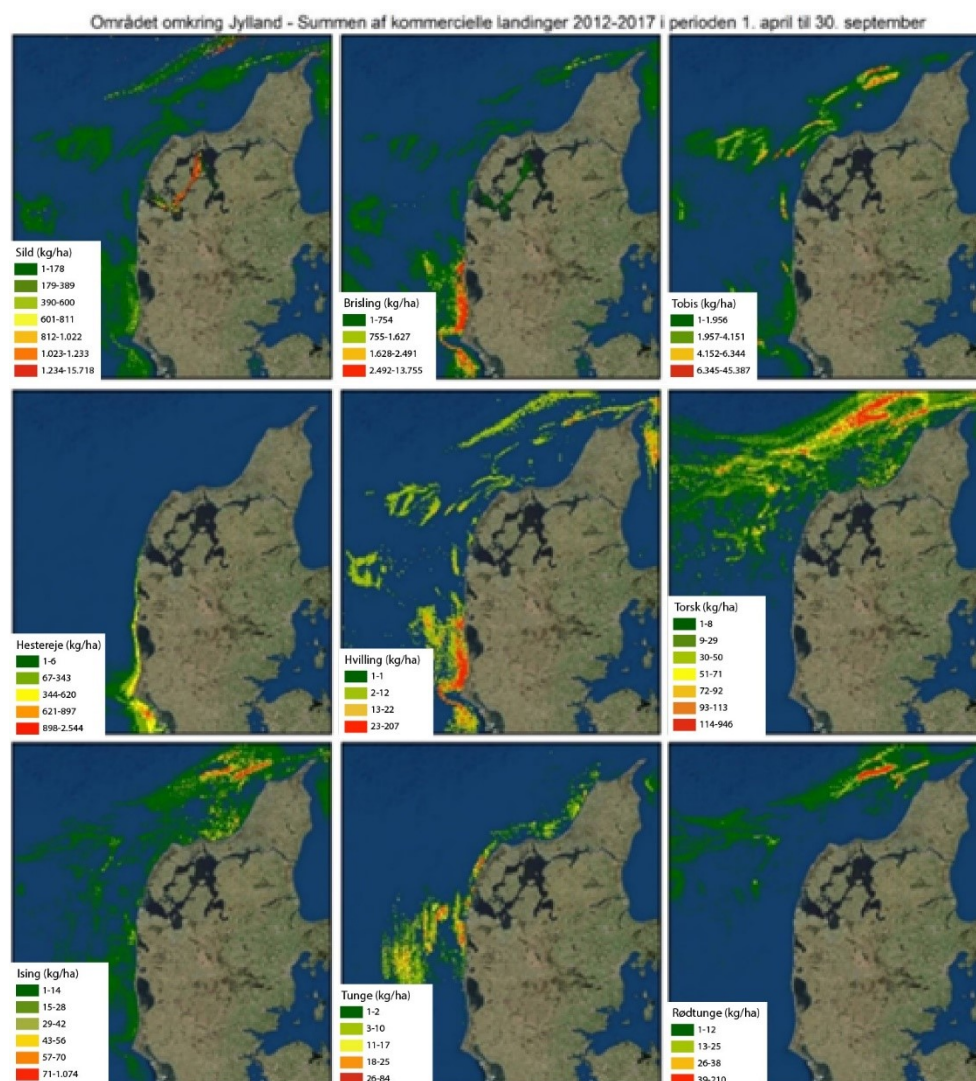
Langs strækningen er der flere steder gode muligheder for lystfiskeri og andre friluftsskiviteter som kajak og surfing. Under gunstige vejrforhold kan der indsamles rav.

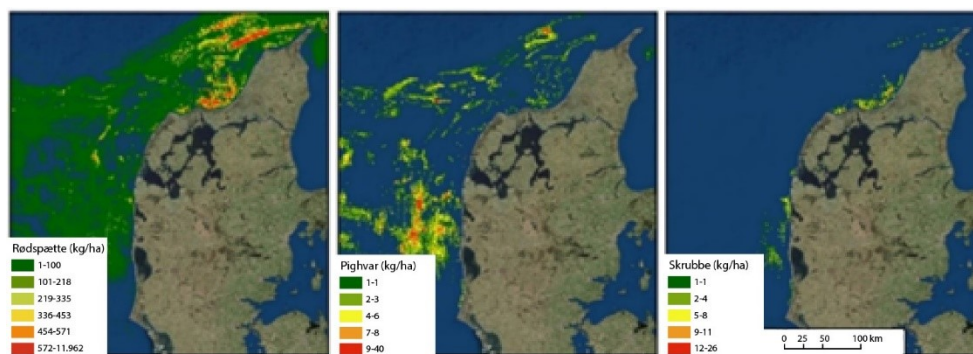
Flere lokale arrangementer, som ofte inddrager kysten, finder sted ved Lønstrup. Det årlige "Rubjerg Knude-løbet" byder på en unik oplevelse i naturen. De forskellige længere løbsruter inddrager kyststrækningen, hvor deltagerne løber fra Hundelej Fælle ud til den gamle Strandfogedgård og via den dramatiske kystlinje ud til Rubjerg Plantage og ud til Råbjerg Fyr. Der løbes på kyststrækningen ud for Lønstrup by.

19.2.4

Erhvervsfiskeri

Fiskeristyrelsens fangstdata fra 2012 til 2017 viser, hvor de forskellige fiskearter fanges. Som et eksempel på fiskeriområder, viser Figur 19-3 kort over fangster i sommerperioden. Yderligere information om fangsterne kan findes i miljøkonsekvensrapporten for projektet for kystbeskyttelse for Lønstrup 2020-2024 (Kystdirektoratet, 2020a).





Figur 19-3 Sommerfangster (kg/ha) af 12 fiskearter langs Vestkysten herunder strækningen ved Lønstrup fra 2012 til 2017. Bemærk, at signaturen er forskellig fra art til art, og dermed er udbredelseskortene ikke sammenlignelige mellem arter.

19.3

0-alternativet

I miljøvurderingen af Planen for kystbeskyttelsen sammenlignes miljøpåvirkningerne med den situation, 0-alternativet, der vil opstå, hvis der ikke gennemføres kystbeskyttelse på strækningen ved Lønstrup. I 0-alternativet vil kysten ved Lønstrup udvikle sig naturligt med en række konsekvenser til følge, som analyseres og beskrives nærmere. I analysen og vurderingen tages der udgangspunkt i worst-case betragtninger, hvilket betyder, at der kan forekomme en akut erosion på 40 meter på hele strækningen ved Lønstrup samtidig med, at kysten mange steder forudsættes at være rykket tilbage som følge af den naturlige erosion.

Hvis kystbeskyttelsen undlades, vil graden af utryghed og bekymring hos lokalbefolkningen i de udsatte områder formentlig øges, da den manglende kystbeskyttelse øger risikoen for, at der kan ske erosion. 0-alternativet kan også have en langsigtet negativ effekt på trykningen hos befolkningen, fordi det vil øge usikkerheden omkring, hvorvidt det er muligt at bevare forholdene langs Vestkysten på lang sigt.

En realisering af 0-alternativet medfører en naturlig tilbagerykning af kysten på op til 1,2 meter årligt på strækningen. Den naturlige kysterosion kan derved komme til udtryk gennem en ændring af strand- og klintlandskab i form af smallere strande, tilbagerykning af klinten og en forringelse af naturværdierne på strækningen ved Lønstrup. Stranden, som i dag ses langs strækningen, er et resultat af de mange års sandfodring på strækningen. Et ophør af sandfodringen vil betyde, at der med tiden kun vil være begrænset strandbred tilbage. Da der langs strækningen er hård kystbeskyttelse kan 0-alternativet betyde at kystprofilen bliver stejlere. Et stejlere kystprofil kan forringe badeforholdene idet vandet hurtigere bliver dybt. Vandet og kysten spiller en afgørende rolle for turismen på strækningen, og kystens tilgængelighed har stor betydning for turisternes valg af destination.

Kystbeskyttelsen har i sig selv betydning for kystens attraktionsværdi for turister. Hvis sandfodringen opgives, kan den hårde kystbeskyttelse med tiden blive undermineret og bryde sammen eller få et 'slidt' udtryk, som vil give strækningen et forfaldent udseende. Et forfald af den hårde kystbeskyttelse på strækningen vil forringe den kulturhistoriske forståelse omkring kystbeskyttelsen og have negativ indvirkning på turisternes opfattelse af området. Kulturhistoriske elementer som f.eks. bunkere vil ligeledes blive påvirket af kystudviklingen, hvilket kan påvirke attraktionsværdien.

Smallere og mere udsatte strande kan lokalt forringe muligheden for at bruge kysten til rekreative aktiviteter. De rekreative aktiviteter, som foregår helt nede på stranden, vil eventuelt skulle tilpasse sig kystforholdene, og 0-alternativet kan medføre, at for

eksempel løberuter skal omlægges, at deltagerantallet skal reducere, eller at arrangementer i værste tilfælde må aflyses eller flyttes.

Tilgængeligheden af badestranden kan blive påvirket negativt af, at strandbredden reduceres, og kystprofilen forstøjles. Hertil vil klintens akutte erosion, som følge af en 100 års stormhændelse, betyde at klinten på den sydlige del af strækningen kan erodere op til 40 meter under en stormhændelse. Erosionen betyder, at store mængder materiale fra klinten vil danne en forhøjning neden for klinten. Forhøjningen forventes ikke at kunne blive benyttet rekreativt, da der er tale om jord og ler, som ikke indbyder til f.eks. solbadning. Hertil forventes strækningen at være ujævn og svært tilgængelig. Det må dog forventes at den akutte erosion kan have en vis tiltrækningskraft for både lokale og turister.

Materialerne fra den akutte erosion fra klinten vil løbende erodere bort som følge af den naturlige kystdynamik. Når materialet er eroderet væk, vil der ske en naturlig erosion af klinten. Strækningen foran klinten vil dermed fortsat være svært tilgængelig og ikke brugbar til solbadning og andre rekreative aktiviteter.

19.4 Vurdering af påvirkninger

I det følgende beskrives mulige påvirkninger for befolkningen med fokus på:

- Påvirkning af tryghed
- Påvirkning af kystens attraktionsværdi
- Påvirkning af rekreative muligheder
- Påvirkning af fiskeri og sejlads

19.4.1 Påvirkning af tryghed

Den planlagte kystbeskyttelse kan påvirke menneskers tryghed, da indsatsen vil betyde, at målsætningen om fastholdelse af kystprofilen kan opretholdes, hvilket har stor betydning for lokalbefolkningens tryghed. En opretholdelse af målsætningen beskytter mod kysttilbagerykning og erosion af klinten og tab af ejendom. Antallet af truede ejendomme er uddybet i kapitel 18 om *Materielle goder*.

Det vurderes, at følelsen af tryghed har en høj grad af sårbarhed, hvis der ikke kystbeskyttes. Det er især den del af befolkningen, der bor tæt på erosionstruede områder, som vil opleve en større grad af tryghed ved kystbeskyttelse. Udbredelsen af påvirkningen vil være lokal og intensiteten i påvirkningen vurderes at være høj, da der nogle steder på kysten er tale om, at personer kan miste deres hjem eller sommerhus eller have svært ved at sælge deres bolig på grund af usikkerhed forbundet med boligens fremtid. Påvirkningen af trygheden vurderes at være langvarig, da der skabes tryghed så længe kystbeskyttelsen finder sted, men også i årene efter, hvor kystbeskyttelsen stadig vil beskytte kysten. Samlet set vurderes Planen for kystbeskyttelsen at have en væsentlig positiv påvirkning for den del af befolkningen, som bor nærmest kysten.

19.4.2 Påvirkning af kystens attraktionsværdi

Den planlagte kystbeskyttelse kan påvirke kystens attraktionsværdi for turister og andre brugere i forhold til kvaliteten af ophold på stranden og langs kysten og oplevelsen af kystlandskabets karakter.

Kystens attraktionsværdi vurderes at have en høj sårbarhed, hvis der sker ændringer i kystens velkendte udformning. Kystbeskyttelsens positive påvirkning på attraktionsværdien vil være af national betydning, da Vestkysten anses for at være et af de mest attraktive steder at dyrke strand- og ferielivet i Danmark både for inden- og udenlandske turister. Intensiteten af påvirkningen vurderes at være høj, da kystlandskabets attraktionsværdi på store dele af strækningen fastholdes ved den planlagte kystbeskyttelse, som bidrager til at

bevare kystlandskabets nuværende karakter. Varigheden af påvirkningen vil være lang, så længe kystbeskyttelsen opretholdes. Det vurderes derfor, at den planlagte kystbeskyttelse bidrager til at bevare vestkystlandskabet som attraktivt besøgsmaal, hvorfor den sandsynlige påvirkning af kystbeskyttelsen vurderes som væsentlig og positiv for kystens attraktionsværdi.

19.4.3 Påvirkning af rekreative muligheder

Ved realisering af den planlagte kystbeskyttelse kan tilgængeligheden blive begrænset og virke forstyrrende, når stranden anvendes rekreativt. På sigt sikrer kystbeskyttelsen til gengæld klinten og de brede strande, så det er attraktivt og nemt at benytte stranden til rekreative formål.

Arbejdet med strandfodring og vedligehold af hårde konstruktioner foregår på stranden og kan i korte perioder begrænse tilgængeligheden i et mindre omfang og virke forstyrrende, når stranden anvendes rekreativt. På sigt sikrer kystbeskyttelsen til gengæld, at klitterne og de brede strande forbliver attraktive og nemme at benytte, så stranden bevarer sit rekreative formål.

Den rekreative udnyttelse af kysten vurderes at have en medium sårbarhed overfor kystbeskyttelsen, da det stadigvæk i stort omfang er muligt at anvende strandene. Påvirkningen sker lokalt, da tilgængeligheden kun begrænses de steder, hvor arbejdet med kystbeskyttelse finder sted på et givent tidspunkt. Intensiteten af påvirkningen vurderes at være lav, da det kun er et mindre område, der påvirkes, og da rekreative aktiviteter og arrangementer relativt nemt kan flyttes til andre dele af stranden. Generne fra arbejdet vil, ud fra erfaringer fra lignende projekter, forekomme på mellemlangt sigt over nogle uger (Kystdirektoratet, 2020b). Der tages dog forbehold for at den aktuelle plan kan afvige fra tidligere kystbeskyttelsesprojekter på strækningen. De negative påvirkninger skal holdes op mod de positive påvirkninger ved at sikre fremkommelighed og rekreativ udnyttelse sammenlignet med 0-alternativet. Det vurderes derfor samlet set, at den sandsynlige påvirkning af den planlagte kystbeskyttelse for de rekreative muligheder på stranden vil være moderat og positiv.

19.4.4 Påvirkningen af fiskeri

Påvirkningen af fisk er afdækket i kapitlet 15. Her blev påvirkning af fisk vurderet som følge af tildækning, reduceret fødegrundlag, ændret bundsubstrat, spredning af sediment i vandsøjlen, sedimentation på havbunden og undervandsstøj. Vurderingen af påvirkningen af fisk fra de forskellige effekter ved sandfodringen viste sig at være enten ubetydelig eller begrænset.

Erhvervsfiskeriet kan blive påvirket midlertidigt i forbindelse med den kystnære fodring som følge af sandsugernes tilstedeværelse, der kan forstyrre fiskeriet. Forstyrrelserne kan medføre øgede omkostninger og udgifter samt en ændring i trawlruterne. Det er dog vigtigt at nævne, at der forud for fodringskampagner vil blive informeret via efterretning for søfarende og de lokale fiskeriforeninger. Det sker med henblik på, at man kan planlægge fiskeriet i forhold til de forventede forstyrrelser. Fiskeriet kan yderligere påvirkes ved sandfodring og opbygningen af stranden ud til bølgebryderne, der betyder, at der ikke vil være roligt vand, hvor fiskerne kan trække deres både på land.

Fiskeriets sårbarheden overfor forstyrrelserne fra sandsugerne kan potentielt være høj i områder, hvor sandsugerne periodevis sejler. Påvirkningen vil kun ske lokalt, hvor der gennemføres sejlads i forbindelse med sandfodring, og intensiteten af påvirkningen vurderes at være lav, da erhvervsfiskerne kan søge til lignende fiskeriområder, hvor der ikke er tilsvarende forstyrrelser. Forstyrrelserne vil være midlertidige i de enkelte områder. På

baggrund heraf vurderes det, at der vil være en mindre negativ sandsynlig påvirkning for erhvervsfiskeriet langs strækningen.

19.4.5 Påvirkning af sejladsikkerhed

Realiseringen af Planen for kystbeskyttelsen kan påvirke sejladsikkerhedsmæssige forhold, herunder risiko for ulykker til søs, hvis ændrede vanddybder kan påvirke sejladsen, som foregår i de berørte områder.

Sandfodringen udføres enten på selve stranden eller kystnært. Sandfodringen vil løbende ændre vanddybderne i et omfang, som svarer til de tidligere årtiers sandfodring. Eftersom der ikke er rapporter fra de seneste årtier med sandfodring om større risici og uheld ved sejlads i områder, hvor der sandfodres, vurderes sejladsikkerheden at have medium sårbarhed. Påvirkningen vil ske lokalt pga. kystfodringens udstrækningen ved Lønstrup. Omfanget af ændrede vanddybder i fremtiden kendes ikke på overordnede planniveau, og intensiteten vurderes at være høj. Varigheden vil være mellemlang, for ændringer i vanddybder som følge af sandfodring vil udjævnes over tid. På baggrund heraf vurderes det, at påvirkningen er mindre og negativ for sejladsikkerheden langs strækningen ved Lønstrup. Påvirkningen af sejladsikkerhed vil håndteres i forbindelse med de konkrete aktiviteter til kystbeskyttelse.

19.5 Kumulative effekter

Hjørring Kommune har ansøgt om tilladelse til sandfodring langs Vestkysten i kommunen som en del af et kommunalt fællesprojekt for lodsejere, og har i september 2022 fået tilladelse til kystnærfodring i form af klapning og rainbowing på tre konkrete strækninger (Hjørring Kommune, 2022b). To af de tre strækninger ligger i nærhed til strækningen omfattet af Planen for kystbeskyttelse, og ligger umiddelbart syd og nord for Lønstrup by.

Det vurderes, at der kan forekomme kumulative effekter i forhold til Hjørring Kommunes projekt. Kombinationen af planen og projektet betyder, at der vil blive placeret en større mængde sand på stranden, og der vil ske sandfodringsaktiviteter på en større del af kysten langs Jammerbugten. Det betyder, der er større sandsynlighed for at opleve kystbeskyttelsesaktiviteter i forbindelse med besøg ved kysten, hvilket kan være forstyrrende for oplevelsen af kysten i Hjørring Kommune. Aktiviteterne er dog midlertidige, hvormed der er gode muligheder for at finde andre strækninger, hvor strandlivet kan nydes uden forstyrrelse fra arbejdet. Omvendt betyder en øget kystbeskyttelse at stranden og de bagvedliggende landskaber i højere grad bevares i deres nuværende udstrækning, hvilket kan være til gavn for turismen og kystens attraktivitet. Det vurderes ikke at sandfodringsaktiviteter i forbindelse med realisering af planen og projektet vil give anledning til væsentlige kumulative effekter.

19.6 Afværgetiltag

Der er ikke indført afværgetiltag i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse, da der ikke er konstateret væsentlige negative sandsynlige påvirkninger af befolkning.

19.7 Sammenfattende vurdering

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til befolkning er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor sårbarhed og påvirkningernes geografiske udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning er sammenfattet for påvirkningen ved den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 19-1. Opsummering af miljøpåvirkninger på befolkningsrelaterede faktorer forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Tryghed	Høj	Lokal	Høj	Lang	Væsentlig og positiv
Kystens attraktionsværdi	Høj	National	Høj	Lang	Væsentlig og positiv
Rekreative muligheder	Medium	Lokal	Lav	Mellem-lang	Moderat og positiv
Fiskeri	Høj	Lokal	Lav	Midlertidige	Mindre og negativ
Sejladssikkerhed	Medium	Lokal	Høj	Mellem-lang	Mindre og negativ

20 MENNESKERS SUNDHED

Kapitlet beskriver planforslagets påvirkning af menneskers sundhed langs strækningen ved Lønstrup.

20.1 Metode

De eksisterende forhold og planforslagets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Skrivebordsundersøgelser af eksisterende viden fra tidligere analyser, undersøgelser, rapporter samt Hjørring Kommune
- Støjberegninger og beskrivelser og vurderinger af karakteristika ved planen og øvrige miljøfaktorer i miljøkonsekvensvurderingen for seneste kystbeskyttelsesperiode (2020-2024) (Kystdirektoratet, 2020a)

Vurdering af viden og data

Planen sætter overordnede rammer og har et langt sigte. Der er derfor usikkerheder i at vurdere de fremtidige påvirkninger, der især vil afhænge af, hvordan planen reelt implementeres. Det vurderes dog, at grundlaget er tilstrækkeligt for at vurdere planens påvirkninger af menneskers sundhed på et overordnet niveau.

20.2 Miljøstatus

Ifølge WHO defineres sundhed som fuldstændig fysisk, psykisk og socialt velbefindende og ikke kun som fravær af sygdom (WHO, 2023). I det følgende omfatter planens potentielle sundhedspåvirkninger derfor både fysisk og psykisk sygdom samt generelt velbefindende. Fysisk sygdom omfatter helbreds påvirkninger som f.eks. hjerte-kar-sygdomme og luftvejs-sygdomme. Psykiske sygdomme kan rumme f.eks. stress og depression. I forhold til det generelle velbefindende vil det omfatte f.eks. gener fra søvnmangel eller irritation over støj i omgivelserne.

Borgernes selvvaluerede helbred er sammenfattet i sundhedsprofilen for Region Nordjylland (Hjørring). Sundhedsprofilerne for regionerne er en helhedsbeskrivelse, der udarbejdes ca. hvert fjerde år, og som beskriver trivsel, sundhed og sygelighed i et område eller i en befolkning. I Tabel 20-1 er det selvvaluerede helbred i forhold til fire relevante parametre beskrevet for borgere i Hjørring Kommune.

Tabel 20-1. Det selvvaluerede helbred for de fire kommuner i henhold til de regionale sundhedsprofiler (Sundhedsstyrelsen, n.d.).

Kommune	Andel, der har et højt stress-niveau	Andel, der har søvnbesvær	Andel, der føler de har det dårligt mentalt	Andel, der har et mindre godt eller dårligt selvvalueret helbred
Hjørring	26,6%	49,5%	16,1%	17,9%

Borgerne i Hjørring Kommune adskilte sig ikke markant i forhold til deres selvvaluerede helbred i forhold til de øvrige borgere i Region Nordjylland. Dog er der generelt en mindre andel med generelt bedre selvvalueret helbred i Hjørring Kommune end i Regionen.

Det selvvaluerede helbred er opgivet på kommuneniveau og er derfor ikke specifikt for de borgere, der lever nær Vestkysten, hvor kystbeskyttelsen gennemføres. Det vurderes dog, at oplysningerne fra de regionale sundhedsprofiler fortæller noget om de generelle tendenser i området.

Aktiviteterne i forbindelse med kystbeskyttelsen kan kategoriseres som anlægsarbejde. Der er i Danmark ikke fastsat generelle vejledende grænseværdier for støj fra

anlægsarbejde, men det er almindelig praksis at vurdere støj fra anlægsarbejder i forhold til de kriterieværdier og almindelige arbejdstider, der fremgår af Tabel 20-2. Hvis kriterieværdierne overholdes, anses støjen fra anlægsarbejdet som ikke væsentlig. Det er praksis, at støjens syn ved anlægsarbejde fortrinsvis tager sigte på at begrænse gener for helårsboliger og tilsvarende.

Tabel 20-2. Kriterieværdier for væsentlig støj fra anlægsarbejde. Værdierne er det energiekvivalente, korrigerede, A-vægtede støjniveau, støjbelastningen, L_r i dB. Kriterieværdierne anvendes til vurdering af støj på facaden af helårsboliger og tilsvarende.

Tidsrum	Kriterieværdi for væsentlig støj
Almindelig arbejdstid	70 dB(A)
Mandag-fredag kl. 07-18	
Øvrige tidsrum samt søn- og helligdage	40 dB(A)

Da der allerede foretages kystbeskyttelse i dag på strækningen, må det forventes, at der er en vis støjpåvirkning fra aktiviteterne som følge af sejlads med sandsugere nær stranden og kørsel med tunge køretøjer og maskiner på og omkring stranden.

20.3

0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen, hvor der ikke gennemføres kystbeskyttelse. Hvordan tendenserne i befolkningens sundhed udvikler sig, er uvist, men i regionen, som planen omfatter, viser de seneste års sundhedsprofiler, at der har været et stigende antal borgere, med et selv vurderet dårligt helbred, og en markant stigning i antallet af borgere, der oplever et højt stressniveau.

I 0-alternativet vil der ikke forekomme direkte gener i form af støj fra aktiviteter i forbindelse med kystbeskyttelsen, som kan påvirke menneskers sundhed. Til gengæld vil den fortsatte erosion af kysten indebære et omfattende arbejde ved nedrivning bygninger og genetablering af infrastruktur. Arbejdet vil medføre et støjbidrag, men det er ikke muligt at beskrive omfanget, placeringen og påvirkningen heraf.

Det må forventes, at der i 0-alternativet kan opstå sundhedsgener i form af stress på grund af utryghed, hvis folk frygter for deres ejendommers fremtid i forbindelse med storme og fortsat tilbagerykning af kysten. Påvirkningen af befolkningens tryghedsfølelse er beskrevet i kapitel 19 om *Befolkning*.

20.4

Vurdering af påvirkninger

I forhold til menneskers sundhed vurderes det, at det især vil være støj fra kystbeskyttelsesaktiviteterne, der potentielt kan have negativ betydning.

Planen fastlægger ikke varighed af arbejder og andre konkrete anlægsmæssige faktorer, hvorfor beregningerne fra miljøkonsekvensrapporten 2020-2024 ikke nødvendigvis er identiske med mængder i realisering af planen.

I støjberegningerne i miljøkonsekvensvurderingen for seneste kystbeskyttelsesperiode (2020-2024) (Kystdirektoratet, 2020a), tages der udgangspunkt i strandfodring, som er den metode, der giver anledning til mest støj, da der ved denne metode både kommer støj fra skibe og fra entreprenørmaskiner på land.

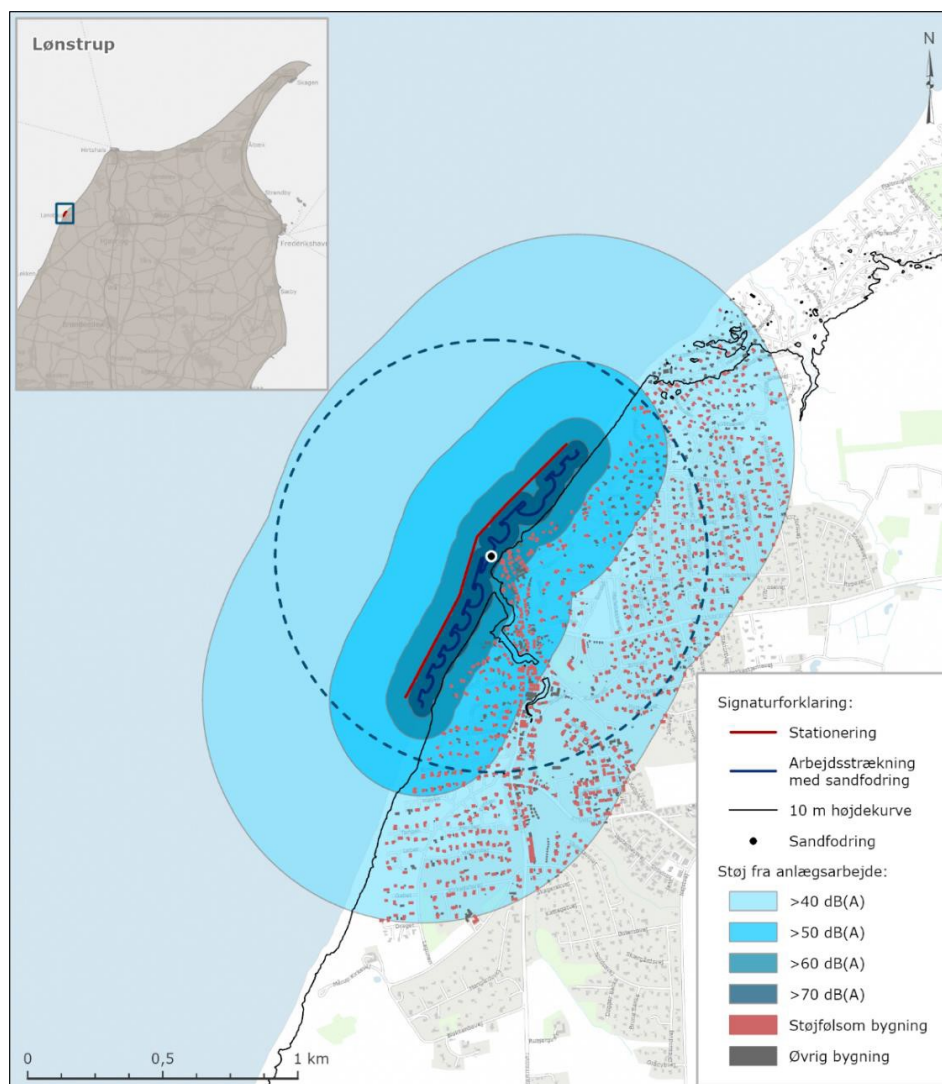
Støjudbredelsen vil variere alt efter højden på klinten samt antallet af bygninger mv., der skærmer for støj kilden. På størstedelen af strækningen er klinten højere end ti meter, hvorfor støjudbredelsen forventes at være mindre her, end nord for strækningen, hvor klinten er lavere end ti meter. Støjberegningerne er foretaget ud fra en simpel beregningsmodel med hhv. fladt terræn, og hvor der er indregnet en ti meter høj klint. Afskærmende virkninger fra bygninger er ikke medtaget i støjens udbredelse.

Antallet af bygninger med støjfølsom anvendelse og øvrige bygninger er på baggrund af støjberegningerne optalt i 70 dB(A) zonen og i 40 dB(A) zonen. Derved vises de støjfølsomme ejendomme, som er støjbelastet, hvis arbejdet foregår inden for almindelig arbejdstid (boliger udsat for støj over 70 dB(A)), og hvis det foregår i andre tidsrum (boliger udsat for støj over 40 dB(A)). Bygninger med støjfølsom anvendelse er nærmere bestemt bygninger til helårsbeboelse, sommer- og feriehuse, hvor det med rimelighed kan forventes, at der sker ophold til overnatning over flere døgn.

Fordi sandfodringen potentielt kan ske på samme strækning hvert år, vil de samme mennesker potentielt påvirkes af støj fra sandfodringen årligt. Sandfodringen vil ifølge erfaringer fra tidligere sandfodringsprojekter (Kystdirektoratet, 2020b) foregå i døgndrift, og der vil derfor være den samme støj om natten som om dagen.

Langtidseksponering til ekstern støj kan ifølge WHO (WHO, 2018) bl.a. medføre forhøjet blodtryk og forøget risiko for hjertekarsygdomme. Baseret på viden om sammenhængen imellem støj om natten og negative helbredseffekter anbefaler WHO, at støj om natten generelt ikke overstiger 40 dB.

På Figur 20-1 ses et eksempel på støjudbredelse fra arbejde i forbindelse med strandfodring, hvor der er taget højde for klitternes støjdæmpende effekt.



Figur 20-1. Støjudbredelse fra arbejde i forbindelse med strandfodring på strækningen ved Lønstrup. Den stiplede cirkel omkranser det område, der kan blive udsat for støj når strandfodringen bliver udført i cirkelns centrum. Strandfodringen vil imidlertid flyttes sig langs kysten. Den fuldt optrukne signatur viser de områder, der på et tidspunkt i løbet af sandfodringsperioden på strækningen kan blive udsat for støj over hhv. 70 dB(A) og 40 dB(A).⁶

Antallet af bygninger med støjfølsom anvendelse, som i forhold til den beregnede støjudbredelse kan blive påvirket af støj over 40 dB(A), er præsenteret i Tabel 20-3.

Tabel 20-3. Opgørelse over antallet af støjfølsomme bygninger, der ligger bag en minimum ti meter høj klint, og som kan blive påvirket af støj over 40 dB(A).

Antal støjfølsomme bygninger					
> 70 dB(A)	60-70 dB(A)	50-60 dB(A)	40-50 dB(A)	40-70 dB(A)	I alt
3	41	220	635	896	899

Nord for strækningen ved Lønstrup findes et område, hvor klinten ikke er 10 meter høj. Støjen fra entreprenørmaskiner vil derfor her kunne udbrede sig til støjfølsomme bygninger med de samme niveauer, som hvis terrænet var fladt. En opgørelse over antallet af støjfølsomme bygninger, som bliver påvirket af støj over 40 dB(A) på strækningen, fremgår af Tabel 20-4.

⁶ Illustrationen tager ikke højde for støjbelastningsperioden. Note: Kortet er udarbejdet på baggrund af data fra Bygnings- og Boligregistret (BBR) i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelse ved Lønstrup 2020-2024.

Tabel 20-4. Opgørelse over antallet af støjfølsomme bygninger, som ikke ligger bag en ti meter høj klint, og som kan blive påvirket af støj over 40 dB(A).

Antal støjfølsomme bygninger					
> 70 dB(A)	60-70 dB(A)	50-60 dB(A)	40-50 dB(A)	40-70 dB(A)	I alt
0	0	2	6	8	8

Det vil sige, at i alt 907 støjfølsomme bygninger kan blive støjpåvirket med et støjniveau, som er over 40 dB(A), og tre støjfølsomme bygninger kan potentielt blive berørt af støj på over 70 dB(A). I alt kan beboerne i op til 907 ejendomme i begrænsede perioder opleve støj, der potentielt kan forstyrre deres nattesøvn. I praksis vil omfanget dog være langt mindre, da støjpåvirkningen afhænger af vindretning, vejrforhold, mv. Derudover vil den teknologiske udvikling af skive mv. forventeligt mindske støjpåvirkningen over tid. Ud fra planens overordnede rammer er det ikke muligt at præcisere støjpåvirkningen yderligere.

Menneskers fysiske sundhed har en høj sårbarhed over for påvirkninger fra støj. Intensiteten af påvirkningen vurderes at være høj, og det er samtidig sandsynligt, at støj fra aktiviteterne kan medføre søvnforstyrrelser. Påvirkningen vurderes at forekomme lokalt i en mellemlang periode, da indsatsen forventes at vare op til to måneder hvert år eller hvert tredje år. Påvirkningen skal ses i forhold til 0-alternativet, hvor der sandsynligvis også vil forekomme støjpåvirkning i forbindelse med reparationsarbejdet. På baggrund af ovenstående vurderes det, at den sandsynlige påvirkning på menneskers fysiske sundhed som følge af støj i realiseringen af planen vil være moderat og negativ.

20.5 Kumulative effekter

Hjørring Kommunes kommunale fællesprojekt (Hjørring Kommune, 2022b) indeholder ikke nærmere undersøgelser af den miljømæssige påvirkning. Pga. manglende viden om projektets indvirkninger på miljøet er det ikke muligt at vurdere de kumulative effekter nærmere.

Støj i forbindelse med kystnær fodring og evt. strandfodring i Hjørring Kommunes kystbeskyttelsesprojekt ved Lønstrup vil potentielt kunne strække sig ind i de områder, hvor der sandfodres i nærværende projekt, og dermed give anledning til kumulative effekter hvis aktiviteterne foregår på samme tid. Hvis projekterne ikke sker samtidigt, kan der forekomme en længere eller flere perioder, hvor der vil forekomme støj påvirkning lokalt.

20.6 Afværgetiltag

Der er ikke indført afværgetiltag i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse, da der ikke er konstateret væsentlige negative sandsynlige påvirkninger af menneskers sundhed.

20.7 Sammenfattende vurdering

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til menneskers sundhed er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor sårbarhed og påvirkningernes geografiske udbredelse, intensitet, varighed og væsentlighed af den sandsynlige påvirkning er sammenfattet for påvirkningen ved den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 20-5. Opsummering af miljøpåvirkninger på mennesker sundhed forbundet med den planlagte kystbeskyttelsesindsats.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Udbredelse	Intensitet	Varighed	Sandsynlig påvirkning
Påvirkning som følge af støj	Høj	Lokal	Høj	Mellem-lang	Moderat og negativ

21 MANGLEDE VIDEN OG USIKKERHEDER

Grundlaget for vurderingerne er beskrevet i de enkelte kapitler. Det har været et tilstrækkeligt grundlag for at vurdere de miljømæssige konsekvenser af projektet, og det vurderes generelt, at der ikke er væsentlige mangler i oplysningerne til at gennemføre de overordnede vurderinger.

Det er dog en række uundgåelige usikkerheder i at forudsige udviklingen af miljø- og naturforhold i mange år ud i fremtiden, den teknologiske udvikling indenfor kystbeskyttelse og dermed sandsynlige påvirkninger af en plan, der ikke har en tidsmæssig begrænsning, og derfor rækker langt ind i fremtiden.

22 FORSLAG TIL OVERVÅGNING

Ifølge miljøvurderingsloven skal der opføres et overvågningsprogram for de væsentlige påvirkninger på miljøet.

Der er ikke fundet behov for at opstille særskilte overvågnings tiltag i forbindelse med miljøpåvirkningerne fra planforslaget. Der vil ske en opfølgning på den planlagte kystbeskyttelse i forbindelse med en eventuel revision af Planen for kystbeskyttelse. I forbindelse med miljøvurdering af konkrete projekter vil behovet og muligheden for overvågning blive vurderet, når udformningen, placeringen og de konkrete aktiviteter til kystbeskyttelse er fastlagt.

Referencerne fremgår samlet i det følgende i alfabetisk rækkefølge.

- Aarhus Universitet. (n.d.). *DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi*. Retrieved August 19, 2024, from <https://dce.au.dk/>
- Aarhus Universitet. (2023). *OPDATERING AF: HÅNDBOG OM DYREARTER PÅ HABITATDI-REKTIVETS BILAG IV. NR.520*. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Videnskabelige_rapporter_500-599/SR520.pdf
- Aarhus Universitet. (2024a). *NOVANA Delprogram for terrestriske naturtyper og arter*. DCE - Nationalt Center for Miljø Og Energi. <https://novana.au.dk/natur>
- Aarhus Universitet. (2024b). *OPDATERING AF: HÅNDBOG OM DYREARTER PÅ HABITATDI-REKTIVETS BILAG IV Del 2 – Odder og flagermus. NR. 603*. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Videnskabelige_rapporter_600-699/SR603.pdf
- Abanades, J., Greaves, D., & Iglesias, G. (2014). Coastal defence through wave farms. *Coastal Engineering*, 91, 299–307. <https://doi.org/10.1016/J.COASTAL-LENG.2014.06.009>
- Arbejdstilsynet. (2024). *Bilag 2 til Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 291 af 19. marts 2024 om grænseværdier for stoffer og materialer (kemiske agenser) i arbejdsmiljøet*. <https://at.dk/regler/bekendtgørelser/grænseværdier-stoffer-materialer-291/bilag-2/>
- Arter.dk. (2023). *Arter*.
- Bas, A. A., Christiansen, F., Öztürk, A. A., Öztürk, B., & McIntosh, C. (2017). The effects of marine traffic on the behaviour of Black Sea harbour porpoises (*Phocoena phocoena relicta*) within the Istanbul Strait, Turkey. *PLoS ONE*, 12(3), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172970>
- Beiboer, F., & Cooper, B. (2002, January 1). *Potential Effects of Offshore Wind Developments on Coastal Processes | Tethys*. ABP Marine Environmental Research Ltd. <https://tethys.pnnl.gov/publications/potential-effects-offshore-wind-developments-coastal-processes>
- Birklund, J. H., Toxvig, H., & Laustrop, C. (1997). *Risk of Shoreface Nourishment and Subaqueous Sand Extraction for the Coastal Marine Benthic Community. Evaluation of the Nourishment and Sand Extraction off Torsminde, Denmark*.
- Borja, A., Franco, J., & Erez, V. P. (2000). A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40(12), 1100–1114. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(00\)00061-8](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00061-8)
- Carl, Henrik., Møller, P. R., & Rask Møller, Peter. (2012). Atlas over danske Ferskvandsfisk. In *Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet* (1st ed., Vol. 1). Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet.
- Christensen, H.-J. A. (2016). Plan for fiskepleje i Liver Å. *Institut for Akvatiske Ressourcer, Sektion for Ferskvandsfiskeri Og -Økologi, Nr. 49-2016*.
- Dalfsen, J. van, & Essink, K. (1997). *RIACON: Risk analysis of coastal nourishment techniques in the Netherlands*. National Institute for Coastal and Marine Management. https://www.researchgate.net/publication/225101811_RIACON_Risk_analysis_of_coastal_nourishment_techniques_in_the_Netherlands
- Danmarks Miljøportal. (n.d.). *Danmarks Miljøportal*. Retrieved September 27, 2022, from <https://naturereport.miljoportal.dk/520362>
- Danmarks Miljøportal. (2022). *Miljødata*. https://miljoedata.miljoportal.dk/?cp=1008_2463&mt=Marin

- Danmarks Miljøportal. (2024a). *Danmarks Arealinformation*. Danmarks Miljøportal. <https://danmarksarealinformation.miljoeportal.dk/?viewer=distribution>
- Danmarks Miljøportal. (2024b). *Naturdata - Danmarks Miljøportal*. <https://naturdata.miljoeportal.dk/>
- Dansk Ornitologisk Forening. (2024). *dofbasen.dk*. <https://dofbasen.dk/>
- DHI. (2001a). *Bundfauna og sediment i et planlagt revlefodringsområde udfor Fjaltring*.
- DHI. (2001b). Redegørelse for planlagte kystfodringsprojekter udfor Fjaltring i 2002 og ved Årgab i 2003. *Kystdirektoratet*.
- DHI. (2018). *Marine Vegetation*. <https://marine-vegetation.satlas.dk/>
- Ditlevsen, C., Ramos, M. M., Sørensen, C., Ciocan, U. R., Piontkowitz, T., & Kystdirektoratet. (2018). *Højvandsstatistikker 2017*. <https://kyst.dk/media/bizn2o4z/hoejvandsstatistikker2017revideret11022019.pdf>
- Dubgaard, A., Bøye, S., Mette, O., Jespersen, M. L., Bonnichsen, O., Klagenberg, P. A., & Munk-Nielsen, C.-C. (2010). *Opfattelse af risiko for oversvømmelse 2010*.
- Earnshaw, M. E., & Toxvig Madsen, H. (2013). COADAPT-Dune Erosion and safety along the Lodbjerg-Nymindégab Coast Denmark Lodbjerg-Nymindégab. *Kystdirektoratet*.
- Ejrnæs, R., Wiberg-Larsen, P., Holm, T. E., & Josefson, A. B. (2011). Danmarks Biodiversitet 2010. In *Faglig rapport fra DMU* (Vol. 815, Issue 815).
- Ellermann, T., Bossi, R., Nygaard, J., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L., Geels, C., & Elbæk Nielsen og Maria Bech Poulsen, I. (2018). ATMOSFÆRISK DEPOSITION 2016. In *DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet*. <https://dce2.au.dk/pub/SR264.pdf>
- Energinet.dk, & NIRAS. (2015). Vesterhav Nord Havmøllepark VVM-redegørelse og miljørapport Del 2. Det marine miljø. In *Naturstyrelsen og Energistyrelsen*. <https://dokumen.tips/documents/energistyrelsen-vesterhav-nord-havmøllepark-a-sites-a-ensdk-a-files.html?page=1>
- Energistyrelsen. (2022). *Guidelines for underwater noise, Prognosis for EIA and SEA assessments* (Issue May). https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/guidelines_for_underwater_noise._prognosis_for_eia_and_sea_assessments_energistyrelsen_maj_2022.pdf
- Energistyrelsen. (2024). *Klimastatus og -fremskrivning 2024*. [https://www.kefm.dk/Media/638500598950235111/Klimastatus%20og%20-fremskrivning%202024%20\(f%C3%B8rste%20del\).pdf](https://www.kefm.dk/Media/638500598950235111/Klimastatus%20og%20-fremskrivning%202024%20(f%C3%B8rste%20del).pdf)
- EUR-Lex. (1992). *Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter*. EUR-Lex . <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:DA:HTML>
- Euro VI Emission Limits. (2011). *EU Forordning 582/2011 af 25. Maj 2011*.
- Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv. (2008). *Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0056>
- Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv. (2013). *EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2013/39/EU af 12. august 2013 om ændring af direktiv 2000/60/EF og 2008/105/EF for så vidt angår prioriterede stoffer inden for vandpolitikken*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/ALL/?uri=CELEX%3A32013L0039>
- European Union. (2011, April 8). *Commission Implementing Regulation (EU) No 404/2011 of 8 April 2011*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32011R0404>
- GEUS. (2023). *Danish GeoSites*. GEUS. <https://geosites.dk/>
- Gilles, A., Viquerat, S., Becker, E. A., Forney, K. A., Geelhoed, S. C. V., Haelters, J., Nabe-Nielsen, J., Scheidat, M., Siebert, U., Sveegaard, S., Van Beest, F. M., Van Bemmenen, R., & Aarts, G. (2016). Seasonal habitat-based density models for a marine top

- predator, the harbor porpoise, in a dynamic environment. *Ecosphere*, 7(6), 1–22.
<https://doi.org/10.1002/ecs2.1367>
- Gilles, A. et al. (2023). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys. *Sea Mammal Res. Unite, Univ. St Andrews, UK*. https://www.tiho-hannover.de/fileadmin/57_79_terr_aqua_Wildtierforschung/79_Buesum/downloads/Berichte/20230928_SCANS-IV_Report_FINAL.pdf
- Hjørring Kommune. (2004). *Lokaplan nr. 430.7, Lønstrup, Vedtaget, 4. udkast maj 2004*. https://slks.dk/fileadmin/user_upload/SLKS/Omraader/Kulturarv/Bevaringsvaerdige_bygninger_og_miljoeer/Lokalplaner_og_Kulturarv/Eksempler_paa_lokalplaner/lp_430_7_Loenstrup.pdf
- Hjørring Kommune. (2019). *Kystplan for Hjørring Kommune, Kystteknisk rapport*. <https://hjoerring.dk/Media/637770572389267766/10404137%20Kystplan%20for%20Hj%C3%B8rring%20Kommune%20Ver%2020pdf.pdf>
- Hjørring Kommune. (2021). *Hjørring Kommuneplan 2021*. <https://hjoerring.viewer.dkplan.niras.dk/plan/72#/25645>
- Hjørring Kommune. (2022a). *Den store klimarejse*. <https://denstoreklimarejse.hjoerring.dk/klimahandleplan>
- Hjørring Kommune. (2022b). *Tilladelse til sandfodring (revlefodring) på søterritoriet ved klapning og udpumpning over stævn (rainbowing) på 3 konkrete strækninger (ca 2,3 km ud for Nr. Lyngby, ca. 1,3 km ud for Mårup og ca. 5,2 km nord for Lønstrup) i et kommunalt fællesprojekt*. <https://hjoerring.dk>
- Høgslund, S., Dahl, K., Krause-Jensen, D., Lundsteen, S., & Bo Rasmussen, M. (2013). *Ålegræs og anden vegetation på kystnær blød bund*. https://pure.au.dk/portal/files/54209718/TA_M18_legr_s_og_anden_vegetation_p_kystn_r_bl_d_bund.pdf
- ICES. (2023). *ICES. ICES MARINE DATA PORTAL*. ices.dk
- IMO International Maritime Organization. (2011). *Resolution MEPC.207(62) 2011*. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.207\(62\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.207(62).pdf)
- Institut for Miljøvidenskab, A. U. (2023). *Overvågning af luftkvalitet med målinger*. <https://envs.au.dk/faglige-omraader/luftforurening-udledninger-og-effekter/overvaagningsprogrammet/maalestationer/>
- IPCC. (2023). *Synthesis report of the IPCC sixth assessment report (AR6) Summary for policymakers*. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
- Jens Borum. (2017, August). *Havbundens plantetyper*. Gyldendahl-Den Store Danske. https://natureidanmark.lex.dk/Havbundens_plantetyper
- Jensen, J., & Knudsen, S. B. (2008). Klimaaendringers effekt på kysten. In *Kystdirektoratet*. <https://kyst.dk/media/1evn4zgo/rapport.pdf>
- Jensen, S., & Spärck, R. (1934). *Bløddyr II. Saltvandsmuslinger*. G.E.C. Gaads Forlag. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/111384#page/5/mode/1up>
- Kystdirektoratet. (2018). *Fællesaftalestrækningen Lønstrup - status på kystudviklingen*.
- Kystdirektoratet. (2020a). *Miljøkonsekvensrapport - Kystbeskyttelse Skagen*.
- Kystdirektoratet. (2020b). *Miljøkonsekvensrapport for kystbeskyttelse ved Lønstrup 2020-2024*.
- Kystdirektoratet. (2020c). *Miljøvurdering af fællesaftalen for kystbeskyttelse Lønstrup*. <https://kyst.dk/media/q00jpykz/milj-27p.pdf>
- Kystdirektoratet. (2024). *Kystdirektoratets Kystatlas*. <https://kms.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8669133b3f4842b7a9a19fb24b08ffd5>
- Kystdirektoratet, & Orbicon. (2013). *Indvinding af sand til kystfodring, VVM-redegørelse, Ansøgningsområde 3-1*.

- Lønstrup Turistforening. (2018). *Lønstrup*. <https://www.yumpu.com/da/document/fullscreen/59914940/abibosampco-kopi>
- Miljø- og Fødevareministeriet. (n.d.). *Råstofindvinding på havet*. <https://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis-raastofferhavet>
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2019a). *Danmarks Havstrategi II Fokus på et godt havmiljø*. https://mst.dk/media/fnfeojg/booklet_danmarks_havstrategi_ii.pdf
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2019b). *Danmarks Havstrategi II, første del. God miljøtilstand, basisanalyse og miljømål*. In *Miljø- og fødevareministeriet*. [https://prod-storagehoeringspo.blob.core.windows.net/5ecfd397-7cd3-432a-a8f5-5590674cb003/Udkast til Danmarks Havstrategi II.pdf](https://prod-storagehoeringspo.blob.core.windows.net/5ecfd397-7cd3-432a-a8f5-5590674cb003/Udkast%20til%20Danmarks%20Havstrategi%20II.pdf)
- Miljøministeriet. (2017). *BEK nr 537 af 22/05/2017 Bekendtgørelse om udtømning af af-fald fra skibe og platforme*. Retsinformation. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/537>
- Miljøministeriet. (2020). *Bekendtgørelse om administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter for så vidt angår kystbeskyttelsesforanstaltninger samt etablering og udvidelse af visse anlæg på søterritoriet*. BEK Nr 654 Af 19/05/2020. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/654>
- Miljøministeriet. (2023a). *BEK nr 1098 af 21/08/2023, Habitatbekendtgørelsen*. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/1098>
- Miljøministeriet. (2023b). *Natura 2000 planer 2022-2027*. <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=natura2000planer3-2022>
- Miljøministeriet. (2023c). *Vandområdeplanerne 2021-2027*. <https://mim.dk/media/njvlv-hax/vandomraadeplanerne-2021-2027-22-9-2023.pdf>
- Miljøministeriet. (2023d). *Vandområdeplanerne 2021-2027. Vandområdedistrikt Jylland Og Fyn*. <https://mim.dk/media/njvlv-hax/vandomraadeplanerne-2021-2027-22-9-2023.pdf>
- Miljøstyrelsen. (n.d.). *Jylland Nord - Plandokumenter for Natura 2000-områderne i Jylland Nord for perioden 2022-2027*. Retrieved August 29, 2024, from <https://mst.dk/erhverv/rig-natur/naturindsatser/natura-2000/natura-2000-planlaegning-2022-2027/jylland-nord>
- Miljøstyrelsen. (2021). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027 Revideret udgave, Lønstrup Rødgrund*. <https://edit.mst.dk/media/cfbhmt1j/n202-revideret-basisanalyse-2022-27-loenstrup-roedgrund.pdf>
- Miljøstyrelsen. (2022). *Natura 2000-planlægning 2022-2027*. <https://mst.dk/erhverv/rig-natur/naturindsatser/natura-2000/natura-2000-planlaegning-2022-2027>
- Miljøstyrelsen. (2023a). *Fremtidens klima*. <https://www.klimatilpasning.dk/viden-om/fremtidens-klima/>
- Miljøstyrelsen. (2023b). *MiljøGIS for Natura 2000-planerne 2022-2027*. <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=natura2000planer3-2022>
- Miljøstyrelsen. (2023c). *MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2021-2027*. <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3-2022>
- Miljøstyrelsen. (2024). *Arter - Fælles om Danmarks vilde natur*. <https://arter.dk/landing-page>
- Moeslund, J. E., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Alstrup, V., Baagøe, H. J., Bell, N., Bruun, L. D., Bygebjerg, R., Carl, H., Christensen, M., Damgaard, J., Dylmer, E., Elmeros, M., Flensted, K., Fog, K., Goldberg, I., Gønget, H., Heilmann-Clausen, J., Helsing, F., ... Aarhus Universitet, D. – N. C. for M. og Energi. (2019). *Den Danske Rødliste*. <https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/temasider/redlist>
- Naturbasen. (2024a). *Naturbasen - Danmarks Nationale Artsportal*. <https://www.naturbasen.dk/>

- Naturbasen. (2024b). *Naturbasen - Danmarks Nationale Artsportal*. <https://www.naturbasen.dk/>
- Naturbasen. (2024c). *Naturbasen, Habitatarter - danske arter på EF-Habitatdirektivets Bilag II, IV & V*. <https://www.habitatarter.dk/>
- Naturbasen.dk. (2023). *Naturbasen - Danmarks Nationale Artsportal*. Naturbasen. <https://www.naturbasen.dk/>
- Naturstyrelsen. (2012). *Danmarks Havstrategi, Miljømålsrapport*. https://mst.dk/media/zdtfyt3v/havstrategi_miljoemaalsrapport.pdf
- Naturstyrelsen. (2013). *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 for Lønstrup Rødgrund: Natura 2000-område nr. 202. Habitatområde H202*. <https://pure.au.dk/portal/publications/1170-rev-l%C3%B8nstrup-r%C3%B8dgrund>
- Naturstyrelsen. (2019). *Nu bliver Rubjerg Knude Fyr genåbnet*. <https://naturstyrelsen.dk/nyheder/2019/november/nu-bliver-rubjerg-knude-fyr-genaabnet>
- Olesen, M., Madsen, K. S., Ludwigsen, C. A., Boberg, F., Christensen, T., Cappelen, J., Christensen, O. B., Andersen, K. K., & Hesselbjerg Christensen, J. (2014, October 1). *Fremtidige Klimaforandringer i Danmark*. DMI; DMI. https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/DKC/2014/Klimaforandringer_dmi.pdf
- Orbicon. (2018). *Råstofeftersforskning, område 562-HA, Jyske Rev, Nordsøen. Statusrapport, miljøkonsekvensvurdering og Natura 2000 væsentlighedsvurdering*.
- Orbicon A/S. (2019). *Råstofindvinding, Område A-2017, øst for Jyske Rev, Nordsøen*. https://www2.mst.dk/Udgiv/Annonceringer/2019/jyske-rev-omraade_a-2017_v01.pdf
- Ornis Consult. (2000). *Fuglebestande ud for Vestkysten og ved Årgab*.
- Petersen, I. K., Nielsen, R. D., Pihl, S., Clausen, P., Therkildsen, O., Christensen, T. K., Kahlert, J., & Hounisen, J. P. (2010). Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark, vinteren 2007/2008. *Danmarks Miljøundersøgelser*, 261, 78.
- Rådet for de Europæiske fællesskaber. (1979). Rådets direktiv 79/409/EØF af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle. *De Europæiske Fællesskabers Tidende*, 27.
- Region Nordjylland. (2023). *Regional Udviklingsstrategi 2024 - 2027*. https://rus.rn.dk/-/media/Rn_dk/Regional-Udvikling/RUS/RUS_2024_2027_tilgaengelig.ashx
- Retsinformation. (2023a). *Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter BEK nr 797 af 13/06/2023*. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/797>
- Retsinformation. (2023b). *Miljøvurderingsloven, LBK nr 4 af 03/01/2023*. Miljøministeriet. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/4>
- Skjellerup, P., Maxon, C. M., Tarpgaard, E., Thomsen, F., Schack, H. B., Tougaard, J., Teilmann, J., Madsen, K. N., Michaelsen, M. A., & Heilskov, N. F. (2015). *Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving - Working Group 2014. Report to the Danish Energy Authority*. https://www.researchgate.net/publication/279884643_Marine_mammals_and_underwater_noise_in_relation_to_pile_driving_-_Working_Group_2014_Report_to_the_Danish_Energy_Authority
- Søfartsstyrelsen. (2024). *Danmarks Havplan*. <https://havplan.dk/da/page/info>
- Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.-E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Baattrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T. L., Møller, P. F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R. M., Fredshavn, J., Aude, Erik., & Nygaard, B. (2003). *Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet*. <https://pub.geus.dk/da/publications/kriterier-for-gunstig-bevaringsstatus-naturtyper-og-arter-omfatte>
- Søgaard, B., Wind, P., Stentoft Bladt, J., Mikkelsen, P., Roland Therkildsen, O., Johannes Skovbjerg Balsby, T., Wiberg-Larsen, P., Sander Johansson, L., Galatius, A.,

- Svegaard, S., & Teilmann, J. (2016). *Videnskabelig rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi*.
- Støttrup, J., Dolmer, P., Røjbek, M., Nielsen, E., Ingvarsen, S., Laustrop, C., & Sørensen, S. R. (2005). *Kystfodring og godt fiskeri: Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange DFU-rapport nr.156-05*. <https://orbit.dtu.dk/en/publications/kystfodring-og-godt-fiskeri-unders%C3%B8gelse-af-strandn%C3%A6r-kystfodring>
- Støttrup, J., Dolmer, P., Røjbek, M., Nielsen, E., Ingvarsen, S., Sørensen, P., & Sørensen, S. R. (2007). Kystfodring og kystøkologi: Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. In *Danmarks Fiskeriundersøgelser*. Danmarks Fiskeriundersøgelser. <https://orbit.dtu.dk/en/publications/kystfodring-og-kystøkologi-evaluering-af-revlefodring-ud-for-fjal>
- Sundhedsstyrelsen. (n.d.). *Danskernes Sundhed*. Retrieved May 28, 2024, from <https://www.danskernessundhed.dk/>
- Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J., & Teilmann, J. (2018). Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. *Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø Og Energi*, 284, 36.
- Tranberg, J., Block, L., Alex, C., Søren, D., Olsen, B., & Lassen, C. (2005). *Opfattelse af risiko for oversvømmelse*. <https://kyst.dk/media/wfpcpsyx/tryghedsundersoegelse-2005.pdf>
- udinaturen. (2024). *Kort*. <https://udinaturen.dk/map-page>
- VisitDenmark. (2018). *Den danske kyst-og naturturisme*. www.visitdenmark.dk/corporate/videncenter
- VisitNordvestkysten. (2024). *Top oplevelser i Lønstrup*. <https://www.visitnordvestkysten.dk/nordvestkysten/feriesteder/top-attraktioner/top-oplevelser-i-loenstrup>
- VKI KDI. (1997). *RIACON. Sammenfatning af EU-støttet undersøgelse af de biologiske effekter af sandindvinding og kystfodring ved Torsminde. Dansk sammenfatning*.
- WHO. (2018). *ENVIRONMENTAL NOISE GUIDELINES for the European*.
- WHO. (2023). *Constitution*. <https://www.who.int/about/governance/constitution>
- Wisniewska, D. M. M. D., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., Miller, L. A. A., Siebert, U., Madsen, P. T. T., Biology, J. T.-C., & 2016, U. (2016). Ultra-high foraging rates of harbor porpoises make them vulnerable to anthropogenic disturbance. *Elsevier*, 26(11), 1441–1446. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2016.03.069>
- Würgler Hansen, J. (2016). Marine områder 2016. NOVANA. In *DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi* (Vol. 253). <https://dce2.au.dk/pub/SR253.pdf>