

En udvidelse af Odense Havn og etablering af en ny sejlrende

Bæredygtighedsanalyse



Indholdsfortegnelse

Forord	2
1. Sammenfatning	4
2. Analyserede alternativer	9
2.1 Alternativer til en havneudvidelse	9
2.2 Alternativer til en dybere og bredere sejlrende	10
3. Økonomiske effekter	16
3.1 Økonomiske effekter ved en udvidelse af Odense Havn	16
4. Miljøeffekter	22
4.1 Anlægsfasen	22
4.2 Driftsfasen	34
4.3 Afværgetiltag og kompensationsforanstaltninger	39
5. Sociale effekter	41
5.1 Karakteristika for ansatte i virksomheder på Odense Havn	41
5.2 Uddannelsesbaggrund for ansatte i virksomheder på Odense Havn	42
5.3 Bosætningsmønstre	43
5.4 Kriminalitetsniveau	45
6. Litteraturliste	47
7. Bilag	49

Forord

Denne analyse er udarbejdet af Kraka Economics for Odense Havn. I 2022 fik Odense Havn tildelt 15 mio. kr. fra EU's CEF (Connection Europe Facility) pulje til nye transporttiltag i Europa i en såkaldt CEF Study-ansøgningsrunde, som støtter forundersøgelser til kommende infrastrukturprojekter. Denne analyse er en del af forundersøgelserne til Odense Havns havneudvidelse.

Kraka Economics er ansvarlig for indholdet i denne rapport. Vi vil gerne takke professorerne Peder Andersen, Carsten Rahbek og Karen Timmermann for værdifuld sparring undervejs i projektet. Også en stor tak til Thyge Nygaard fra Danmarks Naturfredningsforening og ingeniør Henrik Mørup-Petersen for væsentlige inputs.

Om Kraka Economics

Kraka Economics er en samfundsøkonomisk konsulentvirksomhed, der er ejet af Maj Invest. Vores formål er at oplyse samfundsdebatten og kvalificere beslutninger med økonomfaglige analyser. Kraka Economics består af økonomer på højeste faglige niveau, herunder anerkendte forskere.

Derudover benytter vi vores politiske indsigt til at forstå kundens strategiske behov for derefter at kunne levere et forståeligt materiale, som er direkte anvendeligt i beslutningsprocessen. Kraka Economics er udsprunget af tænketanken Kraka og udgør et stærkt økonomfagligt fællesskab under samme tag.

Adresse: Kraka Economics, Rigersgade 11, 3. sal, 1316 København K

E-mail: admin@kraka-economics.dk

Hjemmeside: www.kraka-economics.dk



1. Sammenfatning

En bæredygtighedsanalyse af en udvidelse af sejlrende og havneareal

Fokus på økonomi, miljø og sociale effekter

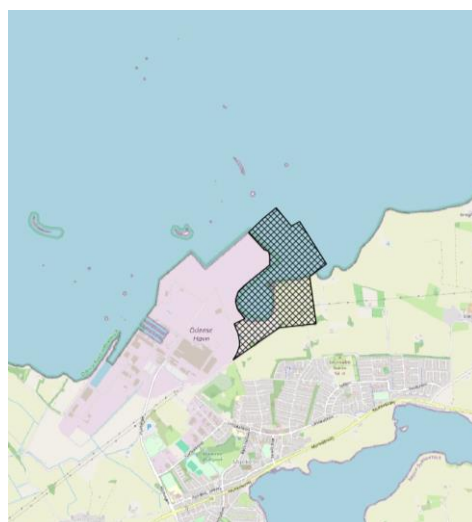
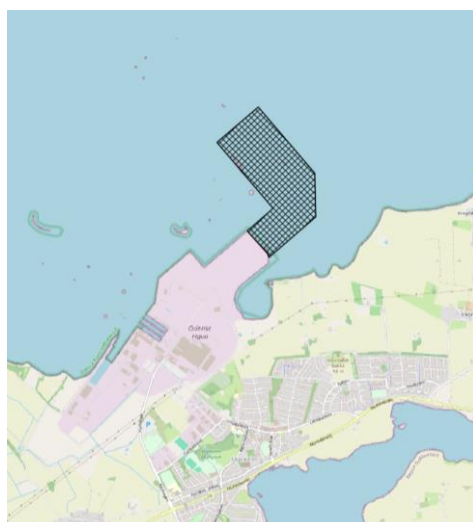
Denne rapport er en bæredygtighedsanalyse, hvor samfundsøkonomiske, miljømæssige og sociale påvirkninger ved en havneudvidelse på Odense Havn er estimeret og analyseret. Vi undersøger to alternativer til en udvidelse af sejlrenden til Odense Havn: Vi har undersøgt en udvidelse af den eksisterende sejlrende og etableringen af en ny sejlrende. Vi har også analyseret to alternativer til at udvide Odense Havn med 100 ha: Et alternativ med en havneudvidelse ud i Odense Fjord (Alternativ 1) og et alternativ med en havneudvidelse delvis i fjorden og delvis på land (Alternativ 2). Odense Havn planlægger også en havneudvidelse på Dræby Fed. Vi undersøger ikke udvidelsen på Dræby Fed i denne rapport, da der i øjeblikket foregår andre miljøundersøgelser på dette område.

Bæredygtighedsanalysen består i at identificere, kvantificere og – hvor det er muligt – opgøre positive og negative effekter på samfundsøkonomien, naturen/miljøet og lokalbefolkningen ved en ny sejlrende og et nyt havneareal. Disse effekter har vi analyseret i både anlægsfasen og driftsfasen. Vi sammenligner desuden effekterne af de to alternativer. Basis-scenariet i analysen er status quo, hvor der ikke bliver lavet en havneudvidelse. De to alternativer til en havneudvidelse er illustreret i figur 1.1.

Figur 1.1 Alternativer til en udvidelse af Odense Havn

Figur 1.1.a Alternativ 1: Havneudvidelse i fjorden

Figur 1.1.b Alternativ 2: Havneudvidelse delvis i fjorden og delvis på land



Kilde: Egen tilvirkning baseret på forslag til en havneudvidelse af Odense Havn tilsendt af Odense Havn.

**Udvidelsen af
Odense Havn har et
samfundsøkonomisk
overskud**

Økonomi

Etableringen af en ny sejlrende og havneudvidelsen på 100 ha på Odense Havn har et samfundsøkonomisk overskud på ca. 1,06 mia. kr. Det er baseret på en anlægsudgift på 2,03 mia. kr. og en øget økonomisk aktivitet målt i bruttoværditilvækst, der er delt op i en beskæftigelseseffekt på 0,91 mia. kr. og en produktivitetseffekt på 2,18 mia. kr. Udregningen er baseret på en konservativ tilgang, hvor havneudvidelsen udelukkende vil medføre beskæftigelse inden for installation af havvind. Odense Havn forventer, at havneudvidelsen først og fremmest vil facilitere produktion, men også pre-installation (midlertidigt oplag af komponenter) og installation af havvind. Det samfundsøkonomiske overskud afhænger af hvilke aktiviteter, der kommer til at foregå på havnen, hvorfor den samfundsøkonomiske værdi kan afvige fra vores beregning. Vi vurderer, at det samfundsøkonomiske overskud er ens i begge alternativer. Der er dog faktorer, som fx vejledende støjgrænser, der kan medføre et lavere aktivitetsniveau i Alternativ 2, hvilket vil resultere i et lavere samfundsøkonomisk overskud. Vi har ikke haft mulighed for at kvantificere effekten af de vejledende støjgrænser, og derfor er vores vurdering af, at begge alternativer skaber samme samfundsøkonomiske overskud, usikker.

**Begge alternativer
inddrager natur**

Miljø

Alternativ 1 vil inddrage 6 ha ålegræs, hvorimod Alternativ 2 vil inddrage 8,8 ha terrestrisk natur (natur på land), herunder strandeng, mose, eng og sø. Vi har ikke et grundlag til at vurdere hvilken inddragelse af natur, der er at foretrække. Vi har vurderet inddragelsen af natur ud fra to forskellige perspektiver: 1) et juridisk perspektiv, og 2) et realitetsperspektiv.

- Et juridisk perspektiv: Den terrestriske natur på 8,8 ha er beskyttet ved Naturbeskyttelseslovens §3. De 6 ha ålegræs er beskyttet ved EU's naturgenopretningsforordning. I et juridisk perspektiv er det derfor ikke muligt at vurdere, hvilken natur der er vigtigst at beskytte.
- Et realitetsperspektiv:
 - *Del 1:* Amphi Consult har undersøgt og analyseret de 8,8 ha terrestrisk natur, som Alternativ 2 til en havneudvidelse vil inddrage. Amphi Consult har konkluderet, at naturtyperne flere steder er i god tilstand og udgør ideelle yngle- og levesteder for bilag IV-arter. Dette taler for, at det er vigtigt at beskytte de 8,8 ha terrestrisk natur.
 - *Del 2:* Udbredelse af ålegræs er i tilbagegang i Danmark. Den terrestriske natur, som vil blive inddraget i Alternativ 2, er derimod relativt udbredt i Danmark. Derudover er der dårlige erfaringer med at reetablere ålegræsbede i Odense Fjord, imens der er bedre erfaringer med at reetablere de terrestriske naturtyper, som Alternativ 2 vil inddrage. Dette taler for, at det er vigtigst at beskytte de 6 ha ålegræs.

**Erhvervelse af
arealer er en
udfordring i
Alternativ 2**

Erhvervelsen af arealer udgør ikke en problematik for Odense Havn i Alternativ 1, fordi havneudvidelsen udelukkende optager fjordareal. Odense Havn skal derimod erhverve ca. 35 ha fra private lodsejere i Alternativ 2, som går delvist ud i fjorden og delvist ind på land. Odense Havn har ikke myndighed til ekspropriation, hvorfor erhvervelsen af arealer fra private lodsejere kan blive besværlig og dyr, og realiseringen af Alternativ 2 er derfor behæftet med usikkerhed.

**Alternativ 1 har
størst sedimentspild**

I anlægsfasen har Alternativ 1 et større sedimentspild end Alternativ 2. Vi har estimeret sedimentspildet i Alternativ 1 til 230.000 m³, imens Alternativ 2 har et sedimentspild på 140.000 m³. Vi lægger et sedimentspild på 2,8 pct. til grund for beregningen på baggrund af erfaringer fra lignende anlægsprojekter. Vi vurderer, at hvis man anvender en adaptiv

graveplan, kan sedimentspildet holdes på 2,8 pct., og sedimentspildet vil ikke medføre væsentlige negative konsekvenser for Odense Fjord.

Alternativ 2 har størst overskud af sediment

Der er et større sedimentoverskud i Alternativ 2 end Alternativ 1. Årsagen er dels mængden af opgravet sediment, og dels at der skal bruges mindre sediment til opfyldning i havneudvidelsen i Alternativ 2. I Alternativ 1 skal der opgraves 8,3 mio. m³ sediment, heraf er 1,5 mio. m³ gytje, som skal afskaffes. Det resterende sediment skal indbygges i havneudvidelsen. I Alternativ 2 skal der opgraves 9,4 mio. m³, heraf er 1,8 mio. m³ gytje, som skal afskaffes. Efter havneudvidelsen er opfyldt med sediment fra gravearbejdet udestår 1 mio. m³ sand og 2,5 mio. m³ moræneler til alternativ anvendelse i Alternativ 2. Udformningen af havneudvidelsen i Alternativ 1 er blevet optimeret med fokus på indbyrdes sammenhæng. Det betyder, at der kan være et potentiale for at reducere overskuddet af sediment i Alternativ 2 ved at samtænke udformningen af havneudvidelsen med en jordhåndteringsplan.

Støjgrænser er en hindring i Alternativ 2

I Alternativ 2 kan der være store begrænsninger på hvilke aktiviteter, der kan udføres på havneudvidelsen. I begge alternativer skal vejledende støjgrænser i driftsfasen overholdes. På grund af nærhed til naboer i Munkebo vil aktiviteter særligt om aftenen og natten være stærkt begrænsede i Alternativ 2. Odense Havn er imidlertid afhængig af at kunne arbejde på havnen døgnet rundt. Begrænsningen af aktiviteter i Alternativ 2 kan derfor udgøre en betydelig hindring for havneudvidelsens økonomiske potentiale og de aktiviteter, som havneudvidelsen skal facilitere. Denne begrænsning er ikke i samme omfang gældende for Alternativ 1, da havneudvidelsen er placeret længere væk fra naboer og byen Munkebo.

Social

De sociale effekter er ens

Vi vurderer, at der ikke vil være nogen forskel på de sociale effekter i de to alternativer for en havneudvidelse. De sociale effekter omfatter fx lønniveau, erhvervsfaglige arbejdspladser, kriminalitetsniveau og bosætning af børnefamilier. De aktiviteter, som havneudvidelsen skal understøtte, er ikke betinget af udformningen på havneudvidelsen. Hvis anvendelsen på havneudvidelsen er ens, vurderer vi, at de sociale effekter også er ens i de to alternativer.

Havneudvidelsen øger lønniveau og produktivitet på Fyn ...

En udvidelse af erhvervsområdet ved Odense Havn vil øge det gennemsnitlige lønniveau på Fyn. Den gennemsnitlige timeløn hos virksomhederne ved Odense Havn er 299 kr. imod 242 kr. på Fyn. Ansatte hos virksomhederne ved Odense Havn har altså en timeløn, der er ca. 24 pct. højere end ansatte Fyn. Fordi lønnen er højere hos virksomhederne ved Odense Havn end på Fyn, antager vi, at jobbene på havnen er mere produktive end gennemsnittet på Fyn. Beskæftigelsen hos virksomhederne ved Odense Havn, som udvidelsen giver anledning til, vil derfor øge den gennemsnitlige løn og produktivitet på Fyn.

... og skaber erhvervsfaglige arbejdspladser

Havneudvidelsen vil primært skabe arbejdspladser for folk med en erhvervsfaglig baggrund. I dag har ca. 50 pct. af arbejdsstyrken på Odense Havn en erhvervsfaglig uddannelse, hvilket vi også vurderer, at yderlig beskæftigelse på havnen vil have. Det er markant mere end de 30 pct., som er tilfældet for Fyn.

Ansatte i virksomheder på Odense Havn er ikke mere kriminelle end gennemsnittet

Der er lokale bekymringer for, at en udvidelse på Odense Havn vil øge kriminalitetsniveauet i området. Baseret på vores registeranalyser med kriminalitetsdata fra Danmarks Statistik forventer vi dog, at udvidelsen af Odense Havn ikke vil øge andelen af kriminelle på Fyn. Vi finder, at der ikke er en signifikant forskel på andelen af mandlige kriminelle ansatte på Odense Havn og andelen af mandlige kriminelle ansatte på Fyn. Årsagen til, at vi fokuserer på mandlige ansatte er, at 90 pct. af arbejdsstyrken på Odense Havn er mænd. Mandlige ansatte på Odense Havn har altså generelt ikke en højere grad af kriminalitet end øvrige mandlige ansatte på Fyn.

**Øget bosætning og
børnefamilier
omkring Odense
Havn**

Vi forventer, at havneudvidelsen vil skabe øget bosætning og give en stigning i antallet af børnefamilier omkring Odense Havn. Baseret på registerdata fra Danmarks Statistik finder vi, at størstedelen af ansatte på Odense Havn bor i omkringliggende sogne til Odense Havn. Det gælder især sognene Munkebo, Fredens og Kerteminde-Drigstrup. Desuden har 40 pct. af ansatte på Odense Havn børn. Hvis vi antager, at nyansatte på Odense Havn har samme bosætningsmønster og andel med børn som de nuværende ansatte, så vil udvidelsen af Odense Havn give anledning til øget bosætning af børnefamilier.



2. Analyserede alternativer

Indhold i afsnittet

I de følgende to afsnit beskriver vi alternativer til en havneudvidelse af Odense Havn og alternativer til en dybere og bredere sejlrende i Odense Fjord. Det første afsnit beskriver alternativer til en havneudvidelse. Det andet afsnit beskriver alternativer til en dybere og bredere sejlrende.

Vi undersøger to alternativer til en havneudvidelse

Vi undersøger to alternativer til en havneudvidelse af Odense Havn. Det ene er et alternativ med en udvidelse ud i Odense Fjord (Alternativ 1), og det andet er et alternativ med en udvidelse delvis ud i Odense Fjord og delvis på land (Alternativ 2).

Vi undersøger to alternativer til en dybere sejlrende

Vi undersøger også to alternativer til at få en bredere og dybere sejlrende i Odense Fjord. Det ene alternativ er en udvidelse af den eksisterende sejlrende. Det andet alternativ er en etablering af en ny sejlrende.

2.1 Alternativer til en havneudvidelse

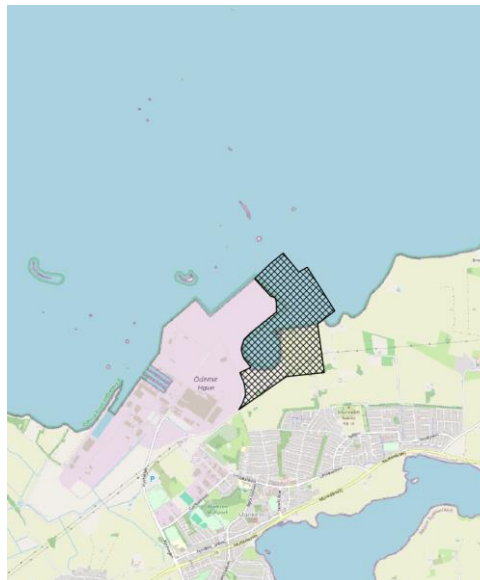
Alternativer til en havneudvidelse har et areal på 100 ha

De to alternativer til en havneudvidelse har begge et areal på 100 ha og en udformning, der giver 1.400 m ny kaj med muligheder for fortøjning af større skibe, der lægger til kaj for fx at blive lastet med komponenter til vindmøller.

Alternativer til en havneudvidelse har forskellig placering

Alternativerne har forskellig udformning og placering. Det fremgår af figur 2.1, at Alternativ 1 er en havneudvidelse, som vil foregå i Odense Fjord. Af figur 2.1 fremgår det også, at Alternativ 2 er en havneudvidelse, som vil foregå delvis i bugten ved Boels Bro i Odense Fjord og delvis på land.

Figur 2.1 Alternativer til en havneudvidelse af Odense Havn
Figur 2.1.a Alternativ 1: Havneudvidelse i fjorden

Figur 2.1.b Alternativ 2: Havneudvidelse delvis i fjorden og delvis på land


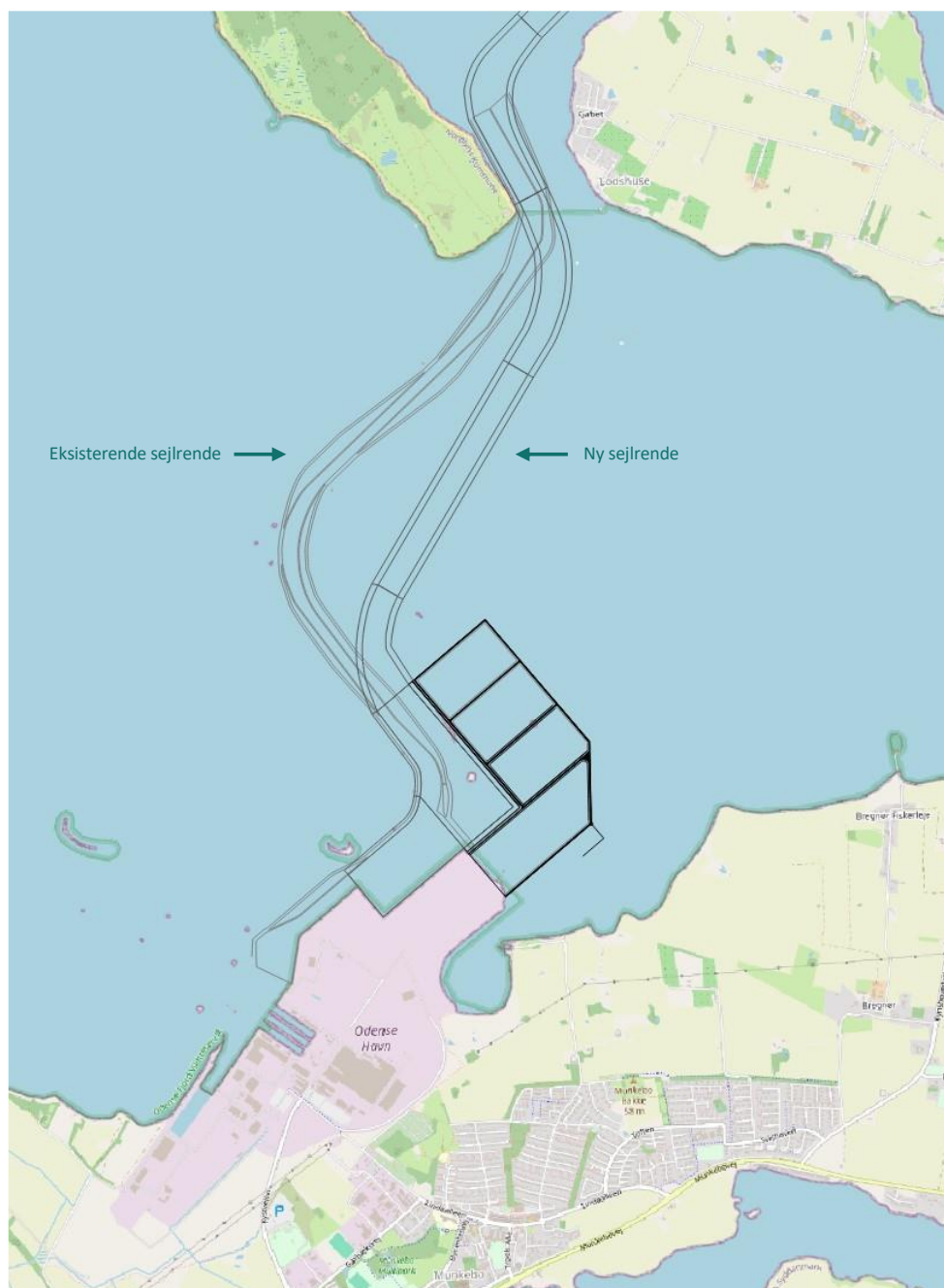
Kilde: Egen tilvirkning baseret på forslag til en havneudvidelse af Odense Havn tilsendt af Odense Havn.

2.2 Alternativer til en dybere og bredere sejlrende

Vi har undersøgt to alternativer til en dybere sejlrende

Vi har vurderet udformningen af to forskellige alternativer til en sejlrende med en dybde på 12,3 meter til Odense Havn. Det ene alternativ er en uddybning af den nuværende sejlrende. Det andet alternativ er en etablering af en ny sejlrende. Som beskrevet i Kraka Economics (2025), er der behov for en dybere og bredere sejlrende til Odense Havn, hvis havnen fortsat skal producere, udskibe og installere havvindmøller, som følger havvindmøllernes teknologiske udvikling. Placeringen af de to sejlrender er vist i figur 2.2.

Figur 2.2 Placering af eksisterende sejlrende og ny sejlrende



Kilde: Egen tilvirkning baseret på data for eksisterende sejlrende og ny sejlrende tilsendt af Odense Havn.

Der er fordele ved at etablere en ny sejlrende ...

Der er fordele og ulemper ved at etablere en ny sejlrende sammenlignet med at uddybe den eksisterende sejlrende. Fordelene ved at grave en ny sejlrende omfatter fx:

- Optimering af besejlingsforhold
- Placering af sejlrende uden for et Natura 2000-område
- At man mindsker spredning af tungmetaller og miljøfremmede stoffer i Odense Fjord

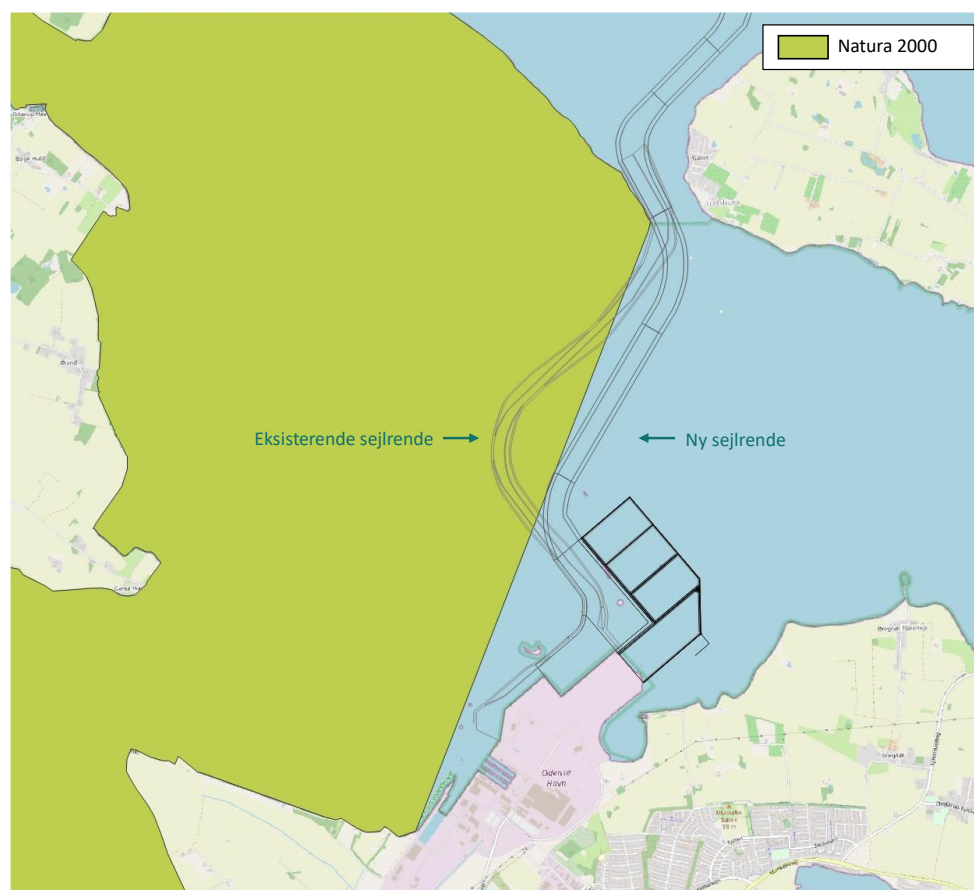
Den nye sejlrende forbedrer besejlingsforhold

Den nye sejlrende, som er foreslået af Odense Havn, forbedrer besejlingsforholdene til Odense Havn. Force Technology har udført tre simuleringer af sejlads i den eksisterende sejlrende og den nye sejlrende. Efter den tredje og sidste simulering har Force Technology følgende konklusion af den nye sejlrende sammenlignet med den nuværende sejlrende: *"Resultatet af 3. simulering er, at udformningen i forhold til den nuværende er en væsentlig forbedring, da større skibe fremover kan besejle Odense Havn"* (Odense Havn, 2024a). I figur 2.2 kan vi se, hvordan den nye sejlrende udretter de to store sving i den eksisterende sejlrende, hvilket tillader større skibe at besejle havnen. Større skibe, der anvendes til transport af havvindmøllekomponenter, kan i dag ikke besejle Odense Havn pga. dimensionerne i sejlrenden. Det gælder både ift. udfordringer med vanddybden i sejlrenden og udfordringer med manøvrering pga. bredden af sejlrenden.

Den nye sejlrende er placeret bedre ift. Natura 2000-området

Den nye sejlrende er placeret uden for Natura 2000-området i Odense Fjord. Ved uddybningsarbejdet af sejlrenden skal det sikres, at Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag ikke påvirkes negativt. Som vist i figur 2.3 ligger den nuværende sejlrende inden for Natura 2000-området, hvilket øger risikoen for skader på naturtyper og arter, der er beskyttet af udpegningsgrundlaget, hvis denne sejlrende uddybes.

Figur 2.3 Placering af den eksisterende og nye sejlrende ift. Natura 2000-området i Odense Fjord



Kilde: Egen tilvirkning baseret på MiljøGIS og materiale tilsendt fra Odense Havn.

Tungmetaller i eksisterende sejlrende

Ved uddybningsarbejde af den eksisterende sejlrende er der risiko for, at tungmetaller og miljøfremmede stoffer bliver spredt i Odense Fjord. SWECO (2023) konkluderer i en natur- og miljøundersøgelse i Odense Fjord, at der: *"[...] i tilknytning til eksisterende sejlrende er forekomst af lidt højere koncentrationer af metaller og miljøfremmede stoffer i sedimenter*

med relativt højere indhold af organisk materiale. Sedimenter fra den planlagte sejlrende viser generelt ingen eller lave indhold af metaller og miljøfremmede stoffer.” Spredning af tungmetaller og miljøfremmede stoffer vil medføre en væsentlig negativ påvirkning på miljøet i Odense Fjord. Som det fremgår af konklusionerne fra SWECO (2023), vil der i den nye sejlrende være *ingen* eller *lave indhold* af metaller og miljøfremmede stoffer.

Ingen til minimal påvirkning af hydrodynamik ved ny sejlrende

Analyseresultater fra DHI viser, at den nye sejlrende vil have *ingen* til *minimal* påvirkning af hydrodynamikken i Odense Fjord (DHI, 2024a). DHI har simuleret, hvilken påvirkning havneudvidelsen i Alternativ 1 sammen med en etablering af en ny sejlrende vil have på hydrodynamikken i Odense Fjord. Resultaterne viser, at der ikke er en målbar effekt uden for den nye sejlrende. Det gælder for samtlige potentielle påvirkninger: vandstand, strømhastighed, salinitet, temperatur og bølgemønstre. Etableringen af en nye sejlrende giver altså ikke anledning til bekymringer for hydrodynamikken i Odense Fjord. Vi beskriver effekterne af hydrodynamik yderligere i afsnit 4.

Der er også ulemper ved at grave en ny sejlrende

Der er også ulemper ved at grave en ny sejlrende frem for at uddybe den eksisterende sejlrende. Ulemperne omfatter fx:

- Opgravning af mere sediment og dermed mere sedimentspild i Odense Fjord
- Højere anlægsomkostninger
- Mere arealinddragelse og mulig påvirkning af marin natur

Større sedimentspild ved at grave en ny sejlrende

Hvis man vælger at etablere en ny sejlrende frem for at uddybe den eksisterende, vil det kræve håndtering af en større mængde sediment. Vores beregninger viser, at der skal håndteres ca. 2,76 mio. m³ sediment i forbindelse med uddybning af den eksisterende sejlrende, mens håndteringen af sediment ved etablering af en ny sejlrende vil udgøre ca. 4,93 mio. m³. Selv med anvendelse af de bedst tilgængelige gravemetoder kan der ikke undgås sedimentspild. Etableringen af en ny sejlrende vil derfor medføre et større sedimentspild sammenlignet med uddybningen af den eksisterende. Miljøpåvirkningerne af sedimentspild uddybes nærmere i afsnit 4.

Højere anlægsomkostninger ved at grave en ny sejlrende

Vi forventer, at der vil være højere anlægsomkostninger ved at grave en ny sejlrende frem for at uddybe den eksisterende sejlrende. Det skyldes, at man skal grave større mængder sediment ved at grave en ny sejlrende frem for at uddybe den eksisterende. Da vi ikke har kendskab til anlægsomkostningerne ved at uddybe den eksisterende sejlrende, har vi ikke haft mulighed for at give et konkret estimat for omkostningsforskellene.

Mere arealinddragelse ved at grave en ny sejlrende

Der vil være mere arealinddragelse ved at grave en ny sejlrende frem for at uddybe den eksisterende sejlrende. Denne arealinddragelse kan risikere at påvirke den marine natur i Odense Fjord. SWECO (2024b) undersøger naturtyper i og omkring en ny sejlrende. Kortlægningen er vist i figur 2.4 herunder. Her kan vi se, at den nye sejlrende ikke går igennem naturtyper som ålegræs, stenrev eller biogene rev. Den nye sejlrende går igennem sandbanker og lavvandede bugter og viger.

Figur 2.4 Naturtyper i undersøgelsesområdet omkring en ny sejlrende til Odense Havn og en ny havneudvidelse (Alternativ 1)



Kilde: SWECO (2024b).

Vi vurderer, at man bør etablere en ny sejlrende

Der er både fordele og ulemper ved at grave en ny sejlrende frem for at uddybe den eksisterende sejlrende. Det er usikkert, om fordelene ved at etablere en ny sejlrende frem for at uddybe den eksisterende sejlrende opvejer ulemperne. Baseret på de ovenstående afsnit er det dog vores vurdering, at man bør grave en ny sejlrende frem for at uddybe den eksisterende. Det bygger vi særligt på hensyn til besejlingsforhold til den nye havneudvidelse, hensyn til ikke at sprede tungmetaller og miljøfremmede stoffer i Odense Fjord fra den eksisterende sejlrende og en placering uden for Natura 2000-området. I det efterfølgende lægger vi til grund, at der etableres en ny sejlrende, når vi sammenligner alternativer til havneudvidelser på Odense Havn.



3. Økonomiske effekter

Odense Havn er vigtig for lokalsamfundet

Odense Havn er vigtig for lokalsamfundet. Tidligere undersøgelser fra fx CRT og SDU (2017) finder, at Odense Havn samlet skaber ca. 3.400 mio. kr. i værditilvækst, når man tager højde for afledte økonomiske virkninger fra aktiviteter på havnen. Undersøgelsen finder også, at den samlede effekt af Odense Havn på beskæftigelsen i Danmark er på ca. 6.500. De direkte effekter af havnen er størst for fremstillingsindustri, engroshandel og anden erhvervsservice. De afledte effekter af havnen er størst for detailhandel samt rådgivning, forskning og udvikling.

Vi analyserer økonomiske effekter

Vi undersøger, hvilke samfundsøkonomiske fordele og omkostninger, som en udvidelse af Odense Havn vil give anledning til. Det gør vi ved at sammenligne anlægsomkostninger med økonomiske fordele som øget beskæftigelse og produktivitet.

3.1 Økonomiske effekter ved en udvidelse af Odense Havn

Vi undersøger bruttoværditilvækst

Som mål for stigningen i den økonomiske aktivitet undersøger vi den såkaldte bruttoværditilvækst (BVT), som havneudvidelsen vil medføre. BVT er et udtryk for den værdiforøgelse, en virksomheds aktiviteter giver anledning til. Vi uddyber BVT-målet i boks 3.2. Vi har opdelt BVT'en i en beskæftigelseseffekt og produktivitetseffekt. Beskæftigelseseffekten og produktivitetseffekten er behæftet med usikkerhed, som det uddybes nedenfor. Vores beregninger skal derfor ses som et bud på størrelsesordenen for effekterne.

Havneudvidelsen skaber samfundsøkonomisk overskud

Udvidelsen af Odense Havn vil give et samfundsøkonomisk overskud. Vi har beregnet det samfundsøkonomiske overskud ved udvidelsen af Odense Havn til 1,06 mia. kr. Det samfundsøkonomiske overskud ved udvidelsen af Odense Havn er større end overskuddet for en række andre infrastrukturprojekter i Danmark. Produktivitetskommissionen (2014) viser fx, at 37 pct. af midlerne til infrastrukturprojekter i perioden 2002-2013 gik til infrastrukturprojekter, som ikke er rentable. I tabel 3.1 viser vi de samfundsøkonomiske omkostninger og fordele ved en havneudvidelse af Odense Havn. I tabellen kan vi se, at anlægsudgiften til havneudvidelsen og etableringen af en ny sejlrende udgør 2,03 mia. kr. Fordelene er opgjort til 0,91 mia. kr. og 2,18 mia. kr. for hhv. beskæftigelseseffekten og produktivitetseffekten. Vores regnemetode for de økonomiske effekter fremgår af boks 7.1 i bilag.

Tabel 3.1 Økonomiske effekter ved en havneudvidelse af Odense Havn (mia. kr. i 2024-priser)

Effekt	Mia. kr.
Havneudvidelse og etablering af ny sejlrende	-2,03
Beskæftigelseseffekt	0,91
Produktivitetseffekt	2,18
Samfundsøkonomi	1,06

Anm.: Anlægsperioden løber over tre år, og anlægsudgifterne er fordelt ligeligt for hver af de tre år. Beskæftigelses- og produktivitetseffekterne indtræffer til fulde efter anlægsperioden og 30 år frem. Anlægsudgifter, beskæftigelses- og produktivitetseffekter diskonteres efter Finansministeriets vejledning (Finansministeriet, 2023). Priserne er i nutidsværdier og er opgivet i forbrugerpriser i 2024-niveau. Der er ikke taget højde for Ny Anlægsbudgettering i ovenstående skøn. Det skyldes, at vi vurderer, at havneudvidelsen ikke er omfattet af Ny Anlægsbudgettering, jf. Transportministeriet (2024).

Kilde: Egne beregninger.

Vi medregner ikke alle konsekvenser i den samfundsøkonomiske beregning

Resultaterne i tabel 3.1 er udregnet med en samfundsøkonomisk cost-benefit-analyse tilgang. Analysens resultater omfatter hele Danmark og er ikke isoleret til Fyn. Samfundsøkonomien i havneudvidelsen vil også blive påvirket af en række konsekvenser, som ikke er medregnet i tabel 3.1. Det gælder fx konsekvenser for rekreative områder, natur, støj i beboelsesområder og øget tilflytning som følge af havneudvidelsen. Disse konsekvenser behandler vi uden for den samfundsøkonomiske kalkule i afsnit 4 og afsnit 5, hvor vi sammenligner påvirkningen fra Alternativ 1 og Alternativ 2 direkte. Analysens samfundsøkonomiske tilgang er beskrevet i boks 3.1.

Boks 3.1 Den samfundsøkonomiske beregning

Den samfundsøkonomiske beregning har en tidshorisont på 33 år og består af en anlægsfase og en driftsfase. Anlægsfasen løber over tre år, hvor anlægsudgifterne er fordelt ligeligt på hvert af de tre år. Den efterfølgende driftsfase løber over 30 år, hvor beskæftigelses- og produktivitetseffekterne er gældende i hele driftsfasen.

Vi har valgt en konservativ tidshorisont for de samfundsøkonomiske fordele og omkostninger. Det er dog forventeligt, at havneudvidelsen stadig eksisterer efter de 33 år. Fordele og omkostninger, der måtte falde herefter, er ikke inkluderet i denne analyse.

Diskonteringen af anlægsudgifter, beskæftigelses- og produktivitetseffekter følger Finansministeriet vejledning. Vi anvender en diskonteringsrente på 3,5 pct. i den samfundsøkonomiske beregning for de omkostninger og fordele, der falder mellem år 0 og år 35 (Finansministeriet, 2023).

Anlægsudgifterne er desuden omregnet fra faktorpriser til forbrugerpriser ved brug af nettoafgiftsfaktoren på 1,28 (Finansministeriet, 2023).

Beskæftigelsen på Odense Havn gavner samfundet

Beskæftigelseseffekten og produktivitetseffekten, som udvidelsen på Odense Havn giver anledning til, udgør en samlet merværdi for samfundet på ca. 3,1 mia. kr. (0,91 mia. kr. i beskæftigelseseffekt + 2,18 mia. kr. i produktivitetseffekt). Det fremgår af tabel 3.1.

Beskæftigelseseffekten udgør en samfundsøkonomisk merværdi, fordi en del af beskæftigelsen på havneudvidelsen vil komme fra ledighed. Produktivitetseffekten udgør en samfundsøkonomisk merværdi i vores beregning, fordi beskæftigede på Odense Havn, der kommer fra anden beskæftigelse på Fyn, vil opleve en stigning i produktivitet jf. afsnit 5.1. Beregningsmetoden for beskæftigelses- og produktivitetseffekten er uddybet i boks 7.1 i bilag.

Boks 3.2 Bruttoværditilvækst

Vi anvender bruttoværditilvækst (BVT) som mål for ændring i økonomisk aktivitet. BVT er et mål for den værdiforøgelse i økonomien, som den aktivitet virksomheder udfører giver anledning til. BVT udregnes som værdien af produktion fratrukket udgifter til underleverandører, materialer og energi. Vi anvender gennemsnitlig BVT pr. årsværk på brancheniveau i vores beregninger, hvorfor BVT'en for de faktiske aktiviteter på udvidelsen af Odense Havn kan afvige. BVT er tæt beslægtet med den totale nationale produktion (BNP). Trækker man produktionsskatter og -subsidier fra BNP, får man BVT. BVT er det mest typisk anvendte mål for økonomisk aktivitet.

Usikkerhed om beskæftigelseseffekten – estimater kan være for høje

Vores estimater for beskæftigelseseffekten kan være overestimeret. Det skyldes for det første, at vi gør os den antagelse, at den andel af beskæftigelsen, som kommer fra ledighed, er bestemt af ledighedsprocenten på Fyn. Det er dog usikkert, om havneudvidelsen vil tiltrække personer fra ledighed, som direkte følger ledighedsprocenten. For det andet er det heller ikke sikkert, at personer, der kommer fra ledighed, kan blive ansat på Odense Havn og få den gennemsnitlige løn og opnå samme produktivitet, som nuværende ansatte på Odense Havn har.

Usikkerhed om produktivitetseffekten - estimater kan være for høje

Vores estimater for produktivitetseffekten kan også være overestimeret. Vi bruger forskellen i de gennemsnitlige lønniveauer mellem ansatte på Fyn og ansatte på Odense Havn som en proxy for forskelle i produktivetsniveauer. Vi gør os den antagelse, at produktiviteten er højere på Odense Havn end for resten af Fyn, da den gennemsnitlige løn på Odense Havn er højere end den gennemsnitlige løn på Fyn. Det er dog usikkert, om personer, der kommer fra anden beskæftigelse og ansættes på Odense Havn, faktisk har en lavere produktivitet end gennemsnittet på Odense Havn, hvorfor vores bud på produktivitetseffekten kan være et overkantsskøn.

Der er også forhold, der taler for, at estimater er for lave

Der er også mindst to forhold, der taler for, at estimaterne for produktivets- og beskæftigelseseffekten er underestimeret. For det første antager vi, at havneudvidelsen vil facilitere installation af havvindmøller. Denne aktivitet er mindre arbejdskrævende end fx produktion af havvindmøllekomponenter. Hvis der kommer mere arbejdskrævende aktiviteter i forbindelse med havneudvidelsen, vil begge effekter være større end vores estimater. For det andet antager vi, at beskæftigelsen kommer fra dansk arbejdskraft. Hvis havneudvidelsen i stedet tiltrækker udenlandsk arbejdskraft, vil den samfundsøkonomiske fordel alt andet lige være højere. Det skyldes, at udenlandsk arbejdskraft ikke vil fortrænge anden økonomisk aktivitet i Danmark, og at Danmark ikke har betalt for forudgående uddannelse fra udenlandsk arbejdskraft.

Størrelsesordenen på effekterne er usikker

Der er derfor forhold, som både taler for og imod, at de udregnede beskæftigelseseffekter og produktivitetseffekter kan ses som enten overestimerer eller underestimerer. Størrelsesordenen for effekterne er derfor behæftet med usikkerhed.

Havneudvidelse skaber 1.500 direkte og indirekte årsværk

Vi har estimeret, at udvidelsen af Odense Havn vil skabe en beskæftigelse i driftsfasen svarende til ca. 1.500 direkte og indirekte årsværk. Det er udregnet pba. af generiske beskæftigelseseffekter for udbygning af havvind fra QBIS (2020). Arealerne på den udvidede havn

er planlagt til at blive udlejet til virksomheder inden for havvindindustrien. Vi beregner derfor beskæftigelseseffekten med udgangspunkt i, at de nye aktiviteter på havneudvidelsen vil være knyttet til havvindsektoren.

Vi antager at havneudvidelsen skal bruges til at installere havvind

Vi beregner de økonomiske effekter i et scenarie, hvor Odense Havn øger installationskapacitet af havvind fra de nuværende 1 GW til 5 GW, jf. Odense Havn (2024b). Det fremgår af QBIS (2020), at beskæftigelseseffekten som følge af 1 GW installationskapacitet er 169 direkte årsværk og 213 indirekte årsværk. Disse effekter er opsummeret i tabel 3.2. En stigning på 4 GW i installationskapacitet vil derfor sammenlagt medføre ca. 1.500 direkte og indirekte årsværk på Odense Havn. Hvis havneudvidelsen giver anledning til produktion af havvindmøller frem for installation, vil det medføre flere årsværk, da produktion er mere arbejdskrævende end installation, jf. tabel 3.2. Vi anvender et scenarie med en stigning i installationskapacitet som et konservativt bud på beskæftigelseseffekterne på Odense Havn, da det er usikkert, hvilke præcise havvindsrelaterede aktiviteter, der vil foregå.

Tabel 3.2 Beskæftigelseseffekter for udbygning af 1 GW havvind

Årsværk	Produktion (vindmøller)	Produktion (fundamenter)	Installation
Direkte	1486	1345	169
Indirekte	1538	1042	213
Afledte	1443	733	185
I alt	4467	3119	568

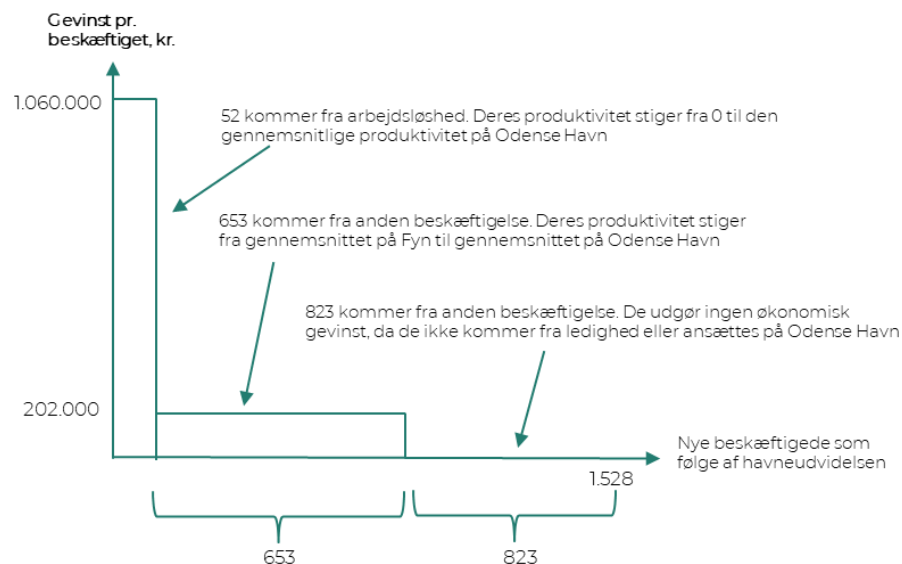
Anm.: Beskæftigelsestallene er generiske effekter som følge af produktion og installation af havvind i Danmark.
Kilde: QBIS (2020).

Det samfundsøkonomiske overskud er usikkert

De økonomiske effekter vil afhænge af, hvilke specifikke aktiviteter, der kommer på udvidelsen i fremtiden. Nogle aktiviteter er mere arbejdskrævende end andre og vil derfor medføre flere beskæftigede. Andre aktiviteter er mere produktive og vil derfor medføre større økonomiske effekter pr. beskæftiget. Da det ikke er fastlagt, hvilke specifikke aktiviteter, der skal være på havneudvidelsen, er de økonomiske effekter og de samfundsøkonomiske fordele behæftet med en vis usikkerhed.

Hele beskæftigelseseffekten udgør ikke en samfundsøkonomisk fordel

Vi udregner en samfundsøkonomisk fordel, der er fordelt på en beskæftigelseseffekt og en produktivitetseffekt. Den er udregnet på baggrund af de ca. 1.500 beskæftigede, som en udvidelse af Odense Havn vil give anledning til, jf. figur 3.1. Beskæftigelseseffekten udgøres af de beskæftigede, der kommer fra ledighed. Ledigheden på Fyn var pr. april 2024 på 3,4 pct, hvorfor vi antager, at 3,4 pct. af de 1.528 beskæftigede vil komme fra ledighed (DST, 2024). Det drejer sig derfor om 52 beskæftigede, som vil medføre en positiv beskæftigelseseffekt for samfundet. Produktivitetseffekten udgøres af dem, som kommer fra anden beskæftigelse, og som bliver ansat direkte på Odense Havn. Deres produktivitet vil stige fra den gennemsnitlige produktivitet på Fyn til den gennemsnitlige produktivitet på Odense Havn. Det drejer sig om 653 direkte beskæftigede. Den resterende beskæftigelseseffekt på 823 indirekte beskæftigede udgør ikke en samfundsøkonomisk fordel i vores beregning. Det gør de ikke, fordi vi antager, at de ikke oplever en stigning i produktivitet. Der kan dog være andre forhold for disse personer, som kan påvirke samfundsøkonomien. Fx kan det påvirke deres nytte at skifte fra deres nuværende beskæftigelse til en beskæftigelse på Odense Havn. Denne påvirkning har vi ikke med i vores beregning. Desuden vil det samfundsøkonomiske overskud stige, hvis en del af den øgede beskæftigelse kom fra udenlandsk arbejdskraft i stedet for at overføre arbejdskraft fra andre danske job til job på virksomhederne på Odense Havn.

Figur 3.1 Fordele for beskæftigelseseffekter ved udvidelsen af Odense Havn


Kilde: Egen tilvirkning pba. egne beregninger.

Vi antager, at de økonomiske effekter er ens i de to alternativer ...

Vi vurderer, at de økonomiske effekter er ens i Alternativ 1 og Alternativ 2. Begge alternativer giver yderligere 100 ha nyt havneareal og 1.400 m ny kaj, og vi lægger til grund, at begge alternativer kan have samme aktivitetsniveau. Vi lægger desuden til grund, at en ny sejlrende etableres i begge alternativer. Vi vurderer derfor, at anlægsmkostningerne til havneudvidelsen og en ny sejlrende er relativt ens for de to alternativer.

... men der kan være forhold, som får effekterne til at variere

Der kan være nogle forhold ift. at udvide på land og på vand, der får anlægsmkostningerne til de to alternativer til at variere. Det gælder fx mængder, brug af maskiner og arealerhvervelse. Vi har ikke opgjort disse forskelle i den ovenstående samfundsøkonomiske beregning. Der kan desuden være forhold ift. støjgrænser, der begrænser det økonomiske potentiale i Alternativ 2, hvilket vi heller ikke har medregnet i den samfundsøkonomiske beregning. Vi beskriver forhold om støjgrænser i afsnit 4.2. Hvis det økonomiske potentiale begrænses som følge af fx støjgrænser, vil det samfundsøkonomiske overskud ved Alternativ 2 kan være lavere end det samfundsøkonomiske overskud vist i tabel 3.1.



ODENSE HAVN
ODENSE PORT

4. Miljøeffekter

Vi undersøger miljøpåvirkninger i anlægs- og driftsfasen

Vi undersøger, hvilke påvirkninger en havneudvidelse og etablering af en ny, bredere og dybere sejlrende vil have på miljøet. Vi har opdelt og analyseret miljøpåvirkningerne i anlægsfasen og driftsfasen af projektet. I det første afsnit analyserer vi miljøpåvirkninger fra etablering af en ny sejlrende og havneudvidelse. I det andet afsnit analyserer vi miljøpåvirkninger i driften af en udvidelse af Odense Havn.

4.1 Anlægsfasen

Vi analyserer syv miljøpåvirkninger

Vi har identificeret og analyseret syv miljøpåvirkninger i anlægsfasen. Miljøpåvirkningerne omfatter:

- Biodiversitet i projektområdet
- Hydrodynamikken i Odense Fjord
- Sedimentspild fra anlægsarbejdet
- Klima
- Støj
- Arealinddragelse
- Håndtering af sediment

4.1.1 Miljøeffekter i anlægsfasen

Biodiversitet i projektområdet

Vi identificerer arter i projektområdet

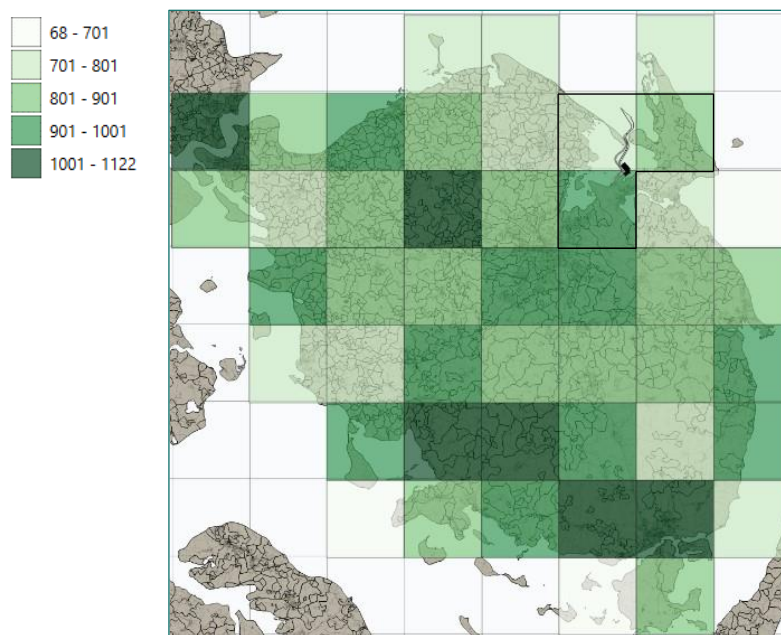
Vi identificerer og beskriver hvilke truede og sjældne arter samt bilag IV-arter, der lever i projektområdet, og om arterne har andre alternative levesteder, hvis de skulle blive påvirket af anlægsarbejdet. Arter, der lever ved og omkring Odense Havn, kan blive påvirket i forbindelse med udvidelsen af havnen og etableringen af en ny sejlrende. Anlægsarbejdet kan forvolde skade på arter og ødelægge deres levesteder. Det er derfor vigtigt at identificere, om man skal være særlig opmærksomme på nogle af de arter, der lever i projektområdet.

Der er 7 truede og sjældne arter i projektområdet

Der lever 7 arter i projektområdet, der er defineret som både sjældne og truede. Projektområdet fremgår af figur 4.1 og er defineret af tre 10x10 km kvadrater. Vi har data for observerede arter inden for hvert kvadrat. Vi uddyber datasættet i boks 4.1. De sjældne og truede arter omfatter:

- Kost-Nellike
- Seksrødet Stenurt
- Drosselrørsanger
- Sorthovedet Måge
- Pirol
- Sorthalset Lappedykker
- Svensk koralsvamp

Figur 4.1 Artsrigdom i projektområdet



Kilde: Egen tilvirkning baseret på data fra Center for Makroøkologi, Evolution, Klima (CMEC), Københavns Universitet.

Fokus på truede og sjældne arter

Vi har fokus på de arter i projektområdet, som både er sjældne og truede. Sjældne arter vil, alt andet lige, være i størst risiko for at forsvinde fra Danmark (Petersen m.fl., 2024). Er de sjældne arter tilmed truede, så er risikoen for, at de forsvinder og/eller uddør kun endnu større. Derfor bør disse arter have størst muligt fokus i projektområdet. Når vi nævner, at der bør være fokus på disse arter, så betyder det, at man bør tilstræbe, at arterne ikke negativt påvirkes ved en havneudvidelse af Odense Havn.

Projektområdet er ikke et afgørende levested for truede og sjældne arter

Det er vigtigt at beskytte sjældne og truede arter i projektområdet. Vi har derfor fokus på de 7 sjældne og truede arter, der har levested i projektområdet. Forekomsten af de sjældne og truede arter i projektområdet på Fyn og i Danmark fremgår af tabel 4.1. I tabellen kan vi se, at projektområdet er et relativt vigtigt levested, når vi ser på arternes levesteder på Fyn. Sammenligner vi derimod levestederne i projektområdet med samtlige levesteder i Danmark, så udgør projektområdet en lille andel af de sjældne og truede arteres levesteder. Vi vurderer, at de tre kvadrater, der udgør projektområdet, ikke er afgørende for overlevelsen

af de identificerede truede og sjældne arter - hverken i national eller fynsk sammenhæng. Arterne har en række alternative levesteder i Danmark, og vores kortlægning af arternes levesteder viser, at samtlige af de syv truede og sjældne arter ikke lever i umiddelbar nærhed af Odense Havn. Den faktiske påvirkning på de truede og sjældne arter ved en havneudvidelse af Odense Havn skal adresseres i en konkret miljøkonsekvensvurdering.

Størst hensyn til Sorthovedet Måge og Sorthalset Lappedykker

Det er vores vurdering, at man skal tage særligt hensyn til Sorthovedet Måge og Sorthalset Lappedykker, da de potentielt kan blive påvirket af anlægsarbejdet i Odense Fjord. Vi har identificeret, hvor i Odense Fjord Sorthovedet Måge og Sorthalset Lappedykker er blevet observeret. Det er ikke i umiddelbar nærhed af Odense Havn eller det planlagte anlægsarbejde. Lokationen for observationen kan ses i figur 7.1 i bilag. Det er derfor vores vurdering, at disse to arter ikke umiddelbart vil blive påvirket af projektet. Det kræver dog en konkret miljøkonsekvensvurdering at beskrive den potentielle påvirkning og planlægge de relevante og effektive beskyttelsesforanstaltninger for de to arter.

Tabel 4.1 Truede og sjældne arter i projektområdet, Fyn og Danmark (antal 10x10 km kvadrater med forekomst af arten)

Art	Antal kvadrater, DK	Antal kvadrater, Fyn	Antal kvadrater, Projektområde	Rødlistevurdering
Drosselrørsanger	28	3	2	CR
Kost-Nellike	19	2	1	EN
Sorthovedet Måge	23	4	1	VU
Pirol	22	3	1	CR
Sorthalset Lappedykker	45	5	1	VU
Svensk koralsvamp	9	1	1	EN
Seksradet Stenurt	31	5	1	EN

Anm.: Truede arter omfatter rødlistekategorierne: CR (kritisk truet), EN (truet) og VU (sårbar).

Kilde: Egne beregninger baseret på data fra Center for Makroøkologi, Evolution, Klima (CMEC), Københavns Universitet.

Der er 10 bilag-IV arter i projektområdet

Der findes en række arter i projektområdet, der er opført på bilag IV af EU's Habitatdirektiv. Arterne omtales derfor som bilag IV-arter. Disse arter er underlagt streng beskyttelse, hvilket betyder, at det er forbudt at forstyrre dem eller ødelægge deres yngle- og rasteområder (Miljøstyrelsen, n/d). Der lever 10 bilag IV-arter i projektområdet. Bilag IV-arterne er:

- Markfirben
- Spidssnudet frø
- Springfrø
- Stor vandsalamander
- Sydflagermus
- Vandflagermus
- Brunflagermus
- Dværgflagermus
- Brun langøre
- Odder

Projektområdet er ikke et afgørende levested for bilag IV-arter

Det er vigtigt at have et særligt fokus på de 10 bilag IV-arter i projektområdet. Vi undersøger derfor bl.a., hvor mange alternative levesteder, som arterne har på Fyn og i Danmark. Det gør vi for at få en indikation af, hvor vigtigt projektområdet er for arternes muligheder for overlevelse. Forekomsten af bilag IV-arterne i projektområdet, på Fyn og i Danmark fremgår af tabel 4.2. Her ser vi, at bilag IV-arterne i projektområdet har en række alternative levesteder på Fyn og i Danmark. Fx har markfirben 287 levesteder i Danmark, hvoraf et af levestederne er i projektområdet. På Fyn har markfirben 19 forskellige levesteder. Vi vurderer på den baggrund, at projektområdet ikke er af afgørende betydning for bilag IV-arternes mulighed for overlevelse i Danmark. Desuden lever bilag IV-arterne heller ikke i umiddelbar nærhed til anlægsarbejdet, hvorfor vi ikke forventer en væsentlig negativ påvirkning på arternes levesteder i anlægsfasen af en havneudvidelse og ny sejlrende. Hvis der bliver identificeret bilag IV-arter i umiddelbar nærhed af Odense Havn, skal den faktiske påvirkning på bilag IV-arter ved en udvidelse af Odense Havn adresseres i en konkret miljøkonsekvensvurdering.

Tabel 4.2 Bilag IV-arter identificeret i projektområdet, på Fyn og i Danmark (antal 10x10 km kvadrater med forekomst af arten)

Art	Antal kvadrater, DK	Antal kvadrater, Fyn	Antal kvadrater, Projektområde	Rødlistevurdering
Markfirben	287	19	1	VU
Spidssnudet frø	395	8	1	NT
Springfrø	108	23	3	LC
Stor vandsalamander	305	31	1	LC
Sydflagermus	445	38	3	LC
Odder	366	19	1	VU
Vandflagermus	371	29	1	LC
Brunflagermus	248	24	1	LC
Dværgflagermus	296	41	3	LC
Brun Langøre	171	17	2	LC

Anm.: Grøn markerer bilag IV-arter, der er truede, baseret på rødlistevurdering. Truede arter omfatter rødlistekategorierne CR (kritisk truet), EN (truet) og VU (sårbar). NT indikerer "næsten truet", LC indikerer "livskraftig".

Kilde: Egne beregninger baseret på data fra Center for Makroøkologi, Evolution, Klima (CMEC), Københavns Universitet.

Boks 4.1 Data for arter i projektområdet

Data til kortlægning af arter i projektområdet er et udtræk fra et større landsdækkende datasæt, som beskriver den nationale udbredelse af 2.892 dyre-, plante- og svampearter i Danmark opdelt i 625 kvadrater på basis af et 10x10 km kvadratnet. I Danmark er der ca. 40.000 arter i alt. Datasættet indeholder dermed ikke alle arter. Vi har for nærværende projekt fået stillet en delmængde af datasættet til rådighed, der viser udbredelsen af arter på Fyn, hvilket også er opdelt i 10x10 km kvadratnet. Datasættet indeholder alene arter, som yngler og er naturligt hjemmehørende i Danmark. For hver art har vi information om antallet af levesteder i Danmark, artens rødlistevurdering og artens sjældenhed. Datasættet er udarbejdet af Center for Makroøkologi Evolution og Klima (CMEC) på Københavns Universitet.

Sjældne arter er defineret som de 25 pct. mindst udbredte arter i Danmark inden for hver af hovedgrupperne hvirveldyr, insekter, karplanter og svampe, målt som antal forekomster i Danmark i 10x10 km kvadrater. Truede arter omfatter rødlistekategorierne CR (kritisk truet), EN (truet) og VU (sårbar). Se Petersen m.fl. (2024) for en nærmere beskrivelse af datasættet, og hvordan det er sammenstillet.

Da datasættet ikke indeholder alle arter, kan der være usikkerhed i vores kortlægning af arter i projektområdet. Der kan fx være nogle truede arter i projektområdet, som ikke er repræsenteret i datasættet. Det kan bl.a. gælde for insekter og svampe. Data for insekter er generelt underrepræsenteret i Danmark, hvorfor der også kan være en risiko for, at insekter er underrepræsenterede i det datasæt, vi anvender. Der kan også være en risiko for, at datasættet indeholder arter, som tidligere er blevet registreret i projektområdet, men som ikke længere har et levested der i dag.

Vi undersøger
påvirkning på
hydrodynamikken

Hydrodynamik

Anlægsarbejdet ved Odense Havn kan potentielt ændre hydrodynamikken i Odense Fjord. Udvidelsen af Odense Havn indebærer både etableringen af en ny, bredere og dybere sejlrende og opfyldning af et nyt havneareal på 100 ha. Den nye sejlrende og havneudvidelse kan påvirke vandstand, strømhastighed, salinitet (saltindhold), temperatur og bølgemønstre i Odense Fjord. Det kan have en betydning for naturen, miljøet og mennesker ved og omkring Odense Fjord. Derfor er det vigtigt at analysere, om anlægsarbejdet vil ændre hydrodynamikken i fjorden.

Alternativ 1 vil ikke
påvirke hydro-
dynamikken

Analyseresultater fra DHI viser, at havneudvidelsen og den nye sejlrende vil have *ingen* til *minimal* påvirkning af hydrodynamikken i Odense Fjord (DHI, 2024a). DHI har simuleret, hvilken påvirkning havneudvidelsen i Alternativ 1 sammen med en etablering af en ny sejlrende vil have på hydrodynamikken i Odense Fjord. Som et eksempel fremgår forskellen i salinitet af figur 4.2, hvor der ikke er en målbar effekt uden for den nye sejlrende. Det samme gør sig gældende for de resterende potentielle påvirkninger: vandstand, strømhastighed, temperatur og bølgemønstre. Resultaterne er baseret på gennemsnitsbetragtninger af simuleringer. Havneudvidelsen og den nye sejlrende giver altså ikke anledning til bekymringer for hydrodynamikken i Odense Fjord.

Ingen målbar effekt
uden for sejlrenden

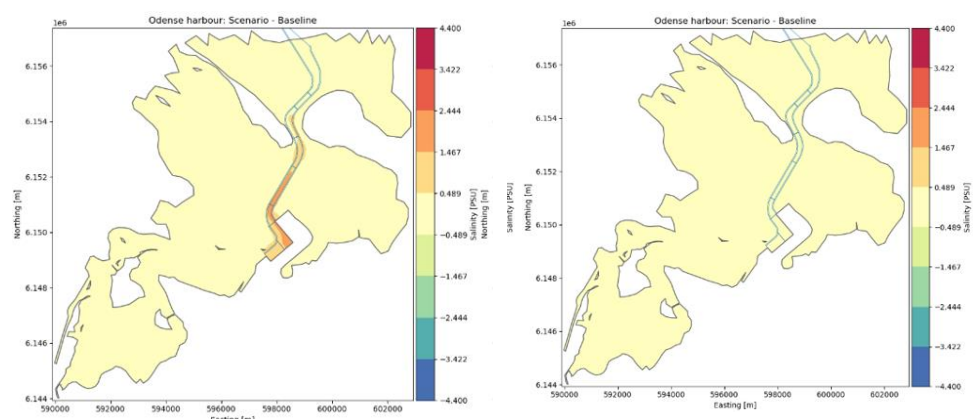
Forskellen i salinitet i Odense fjord som følge af etablering af en ny sejlrende og havneudvidelsen i Alternativ 1 fremgår af figur 4.2. De sekundære y-akser i Figur 4.2a og Figur 4.2b viser afvigelsen på henholdsvis på bunden og i overfladevandet i Odense Fjord. En mere rødlig farve indikerer, at der vil være en stigning i salinitet som følge af den nye sejlrende

og havneudvidelse fra Alternativ 1. En mere blålig farve indikerer, at der vil være et fald i salinitet. Forskellen i salinitet på bunden i Odense Fjord fremgår af figur 4.2a, hvor der vil være øget salinitet på bunden i sejlrenden. Uden for sejlrenden vil der på bunden ikke være en målbar effekt på forskel i salinitet. Forskellen i salinitet i overfladevandet fremgår af figur 4.2b, hvor der ikke vil være nogen målbar effekt på forskel i salinitet. Det samme er gældende for simuleringerne af, hvordan den nye sejlrende og havneudvidelsen i Alternativ 1 vil påvirke vandstand, strømhastighed, temperatur og bølgemønstre i Odense Fjord.

Figur 4.2 Forskel i salinitet i Odense Fjord ved havneudvidelsen af Odense Havn og etablering af en ny sejlrende

Figur 4.2.a Bund

Figur 4.2.b Overflade



Kilde: DHI (2024).

Alternativ 2 påvirker heller ikke hydrodynamikken

Vi vurderer, at Alternativ 2 heller ikke vil påvirke hydrodynamikken i Odense Fjord. DHI har ikke udført specifikke simuleringer eller analyser af havneudvidelsen i Alternativ 2. Som det fremgår af figur 2.1, indebærer Alternativ 2 et mindre indgreb i fjorden, da det strækker sig delvist ind på land, modsat Alternativ 1, der udelukkende er placeret i fjorden. Baseret på resultaterne fra DHI's analyse af Alternativ 1 og udformning af Alternativ 2, vurderer vi derfor, at Alternativ 2 heller ikke vil medføre ændringer i hydrodynamikken i Odense Fjord.

Sedimentspild

Vi estimerer sedimentspild fra anlægsarbejdet

Opgravning af sediment fra en ny sejlrende og havnebassiner vil give anledning til sediment-spild i Odense Fjord, og det kan potentielt skade natur, levesteder og fødegrundlag for arter knyttet til Odense Fjord. Selv efter brug af bedst tilgængelige metoder til at opgrave sediment er det ikke muligt helt at undgå sedimentspil ved anlægsarbejdet. Det er dog vigtigt at reducere sedimentspildet, så skadevirkningerne på det omkringliggende miljø kan reduceres. Vi estimerer derfor sedimentspildet ved anlægsarbejdet i Alternativ 1 og Alternativ 2 og foreslår afværgeforanstaltninger til at reducere skadevirkninger.

Sedimentspildet er størst i Alternativ 1

Sedimentspildet i Odense Fjord vil være størst, hvis man vælger at gå videre med Alternativ 1. Det fremgår af tabel 4.3, at Alternativ 1 har et sedimentspild på ca. 230.000 m³, hvorimod Alternativ 2 har et sedimentspild på ca. 140.000 m³. Alternativ 2 har altså et lavere sedimentspild, selvom det også fremgår af tabel 4.3, at der i dette alternativ skal opgraves mest sediment. Årsagen til, at der vil være mindst sedimentspild i Alternativ 2 skyldes, at vi lægger til grund, at havnebassinet og terminalen i Alternativ 2 kan udgraves under tørre forhold, hvorfor sediment herfra kan opgraves uden spild til Odense Fjord.¹ I Alternativ 1 vil der altså

¹ Der kan være områder, hvor der ikke kan graves tørt, hvorfor der kan forekomme mindre sedimentspild. Dette har vi ikke taget med i beregningen.

være et sedimentspild fra både sejlrenden, havnebassinet og terminalen, mens der kun vil være et sedimentspild fra sejlrenden i Alternativ 2.

Tabel 4.3 Sedimentspild fra anlægsarbejdet i Alternativ 1 og Alternativ 2

	Alternativ 1	Alternativ 2
Opgravet sediment (m ³)	8.290.000	9.372.200
Fra sejlrende (m ³)	4.930.000	4.930.000
Fra havnebassin (m ³)	2.540.000	4.152.200
Fra terminal og Paludans Flak (m ³)	820.000	290.000
Sedimentspil på 2,8 pct. (m³)	232.120	138.040*

Anm.: *Vi lægger til grund, at havnebassinet i Alternativ 2 udgraves under tørre forhold, hvorfor der ikke vil være et sediment-spild fra de 4.152.200 m³ og 290.000 m³.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af jordhåndteringsplan tilsendt fra Odense Havn og erfaringer for sedimentspild fra DHI (2024b)

Erfaringer viser et sedimentspild på 2,8 pct.

Erfaringer fra gravearbejdet ved andre projekter viser, at det er muligt at holde sediment-spildet nede på 2,8 pct. (DHI, 2024b). Den lave spildprocent var bl.a. mulig ved at anvende optimale graveteknikker og ved at reducere opgravningen i perioder med høje strømha-stigheder. I den ovenstående beregning lægger vi til grund, at gravearbejdet i Odense Fjord også kan udføres med et sedimentspild på 2,8 pct. Det er generelt en forudsætning, at se-dimentspild holdes på 4 pct. eller under, når der udføres lignende gravearbejde.

Adaptiv graveplan kan reducere miljøskader

Ved at anvende en adaptiv graveplan² som afværgeforanstaltning kan man begrænse ska-derne på Odense Fjord fra gravearbejdet. Vi vurderer, at en adaptiv graveplan bør inde-bære, at gravearbejdet foregår uden for yngle- og vækstsæson og ved at tage højde for strømretningen i Odense Fjord. Hvis man vælger at grave den nye sejlrende uden for yngle- og vækstsæson, vil skadevirkningerne fra sedimentspildet på havmiljøet i Odense Fjord blive reduceret. I Odense Fjord er der tidspunkter med indadgående strøm og tidspunkter med udadgående strøm. Hvis man graver ved indadgående strøm, kan sedimentet sprede sig til store dele af Odense Fjord. Derfor bør man i perioder med kraftig indadgående strøm redu-cere gravearbejdet for at minimere sedimentspredning i fjorden. I perioder med udadgå-ende strøm, vil sedimentet blive ført ud af fjorden til havet, hvorfor skadevirkningen i Odense Fjord vil være markant lavere, og skaderne ude på det åbne hav er marginale.

Klima

Anlægsarbejdet har et klimaaftryk

Anlægsarbejdet med udvidelsen af Odense Havn og etableringen af en ny sejlrende vil med-føre CO₂-udledninger. I en analyse udarbejdet af Rambøll (2024) er CO₂-aftrykket estimeret for anlægsarbejdet ifm. udvidelsen af Odense Havn.³ Klimaberegningerne er opdelt i to dele. Den første del estimerer CO₂-aftrykket fra opgravning af sediment fra den nye sejl-rende og indbygning i havneudvidelsen. Den anden del estimerer CO₂-aftrykket fra kon-struktionen af kajen på havneudvidelsen. I tabel 4.4 har vi opsummeret klimaaftrykket fra anlægsarbejdet.

² En adaptiv graveplan indikerer, at gravearbejdet udføres på tidspunkter og med metoder, der mitigerer påvirkninger på det om-kringliggende miljø.

³ Resultaterne fra Rambøll (2024) er foreløbige.

Alternativ 2 har det største klimaafttryk i anlægsfasen

Alternativ 2 har det største klimaafttryk i anlægsfasen. Alternativ 2 har et samlet klimaafttryk på ca. 88.000 tons CO₂, imens Alternativ 1 vil have et klimaafttryk på ca. 79.000 tons CO₂. Det fremgår af tabel 4.4, at Alternativ 1 og 2 har samme CO₂-afttryk for kajkonstruktionen. Det skyldes, at begge alternativer indebærer konstruktion af ca. 1.400 m kaj, jf. afsnit 2.1. Årsagen til, at Alternativ 2 har et større CO₂-afttryk for havneudvidelsen er, at der skal opgraves og håndteres mere sediment end i Alternativ 1, jf. tabel 4.3. Rambøll (2024) beregner klimaafttrykket for opgravning af den nye sejlrende og havneudvidelsen i Alternativ 1. Vi har overført dette klimaafttryk til Alternativ 2 proportionelt med mængden af sediment, der skal opgraves.

Tabel 4.4 Klimaafttryk fra havneudvidelsen

Ton CO ₂ e-afttryk	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 1 & 2
	Havneudvidelse		Kajkonstruktion
Materialeproduktion (A1-A3)	9.319	10.536	26.192
Transport (A4)	7.635	8.631	10.608
Indbygning (A5)	11.702	13.230	96
Udskiftning 50 år (B4)	0	0	0
Nedrivning, behandling og deponi (C1-C4)	2.206	2.493	1.643
Sum	30.861	34.890	38.539
Uforudseelige bidrag til CO ₂ e afttryk, 20 pct.	6.172	6.978	7.708
Sum total	37.034	41.868	46.247

Kilde: Egne beregninger og foreløbige resultater fra Rambøll (2024).

Det koster ca. 40. mio. kr. at klimakompensere

Det klimaafttryk, som anlægsarbejdet giver anledning til, kan man kompensere for ved at købe og annullere CO₂-kvoter. Det vil koste ca. 42 mio. kr. at klimakompensere for anlægsarbejdet i Alternativ 1. Klimakompensationen vil koste ca. 44 mio. for Alternativ 2. Dette er en begrænset meromkostning, når man sammenligner med de samlede anlægsomkostninger på ca. 2 mia. kr. Omkostningerne til at klimakompensere for anlægsarbejdet i begge alternativer svarer til ca. 2 pct. af de samlede anlægsudgifter.

Anlægsarbejdet vil give støjgener

Støj

Etableringen af en ny sejlrende og konstruktionen af et nyt havneområde vil medføre støjgener i begge alternativer. Vi undersøger de støjgener, som overvandsstøjen vil give for naboer, og den støjgene, som undervandsstøjen i forbindelse med anlægsarbejdet vil give i Odense Fjord

Alternativ 2 vil give flest støjgener for naboer

Alternativ 2 vil give anledning til flest støjgener over vand i anlægsfasen. Støjgenen er størst i Alternativ 2, da havneudvidelsen i dette alternativ er placeret tættere på naboer i Munkebo. Kerteminde Kommune har ikke anført støjgrænser for anlægsarbejder. Det er i stedet anført, at særligt støjende og/eller vibrationsfrembringende aktiviteter kun må udføres alle hverdage i tidsrummet fra kl. 7.00 til kl. 18.00. Dette vil fx være spunsramning (SWEKO,

2024a). Støjgenerne vil derfor være størst i Alternativ 2 for naboer i dette tidsrum i anlægsfasen. Uden for tidsrummet mellem kl. 7.00 og kl. 18.00 skal vejledende støjgrænser overholdes, og vi forventer derfor, at der ikke vil være forskel i støjgener i de to alternativer.

Der er ingen forskel i undervandsstøj

Der vil ikke være forskel på undervandsstøj i anlægsfasen af de to alternativer til en havneudvidelse. Som tidligere vist er havneudvidelsen og den nye sejlrende tæt placeret på et Natura 2000-område i Odense Fjord. Lovgivningen siger, at der ikke må gøres skade på udpegningsgrundlaget for et Natura 2000-område. Marsvin eller andre havpattedyr er *ikke* på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området i Odense Fjord (Miljøstyrelsen, 2023b). Dette er ikke ensbetydende med, at de ikke kan forekomme i Odense Fjord. Derfor vurderer vi, at man strategisk kan bortskræmme eventuelle marsvin og andre havpattedyr med pin-gere, hver gang man påbegynder anlægsarbejdet. På den måde reducerer man skaderne fra undervandsstøj. Denne afværgeforanstaltning vil koste ca. 1.000 kr. pr. dag at anvende.

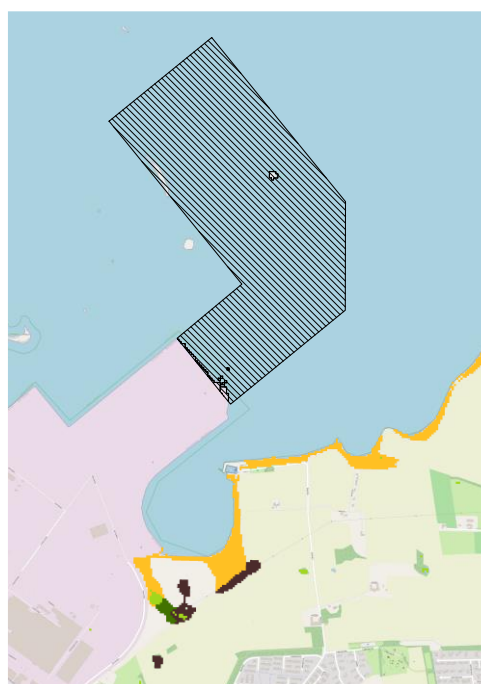
Begge alternativer vil optage arealer med natur

Arealinddragelse

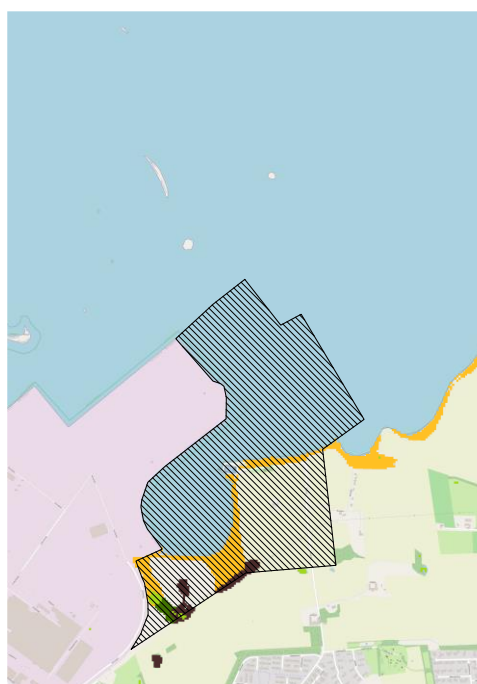
Både Alternativ 1 og Alternativ 2 består af et 100 ha nyt havneareal, der vil karambolere med natur. Det fremgår af Figur 4.3, at Alternativ 1 udelukkende vil optage fjordareal. Det fremgår også af Figur 4.3, at Alternativ 2 vil optage både fjordareal og landareal. Alternativ 2 vil optage ca. 65 ha fjordareal og 35 ha landareal. Vi undersøger derfor hvilken natur og dets status, som de to alternativer til havneudvidelsen vil inddrage.

Figur 4.3 Natur der bliver påvirket af en havneudvidelse

Figur 4.3.a Alternativ 1



Figur 4.3.b Alternativ 2



Anm.: Orange viser områder med strandeng, lysegrøn viser områder med sø, mørkegrøn viser områder med eng og brun viser områder med mose.

Kilde: Egen tilvirkning pba. Basemap04 og materiale modtaget fra Odense Havn.

Alternativ 1 vil inddrage 6 ha ålegræs

Ifølge en rapport udarbejdet af SWECO (2024b) vil havneudvidelsen i Alternativ 1 inddrage to områder med ålegræs. Vi har beregnet, at områderne tilsammen dækker ca. 6 ha. Det svarer til ca. 5 pct. af det tilbageværende ålegræs i Odense Fjord. Lokationen af berørte ålegræsbede ift. havneudvidelsen i Alternativ 1 fremgår af figur 4.4. Vi lægger til grund, at

anlægsarbejdet i Alternativ 1 vil ødelægge begge ålegræsbede, selvom havneudvidelsen ikke overlapper med alle 6 ha ålegræs. Vi vælger at medregne tabet af ålegræs fra begge ålegræsbede, da gravearbejde og dertilhørende sedimentspild ved uddybning af havnebasin og ny sejlrende til havneudvidelsen i Alternativ 1 højst sandsynligt vil påvirke begge ålegræsbede.

Figur 4.4 Havneudvidelse i Alternativ 1 og lokation af ålegræsbede



Kilde: Egen udførsel på baggrund af SWECO (2024b).

Udbredelsen af ålegræs er i tilbagegang

Udbredelsen af ålegræs er i tilbagegang i Odense Fjord og resten af Danmark. I perioden fra 1983 til 2000 er 90 pct. af ålegræsset i Odense Fjord forsvundet (Flindt m.fl., 2022). Miljøstyrelsens undersøgelser peger yderligere på, at ålegræsset generelt har dårlige vækstbetingelser i fjorden. Også i Kystvandrådets tilstandsrapport for miljøtilstanden i Odense Fjord bliver der peget på, at ålegræsset har dårlige vækstbetingelser pga. høj næringsstofbelastning (Miljøstyrelsen, 2023a) pga. udledninger fra byer og landbrug. I vandområdeplanen for Odense Fjord fremgår det, at det er en reduktion af kvælstoftilførsel på over 400 ton pr. år, der skal få Odense Fjord til at opnå god økologisk tilstand (Miljøministeriet, 2023).

Ny naturgenopretningsforordning

Alternativ 2 vil inddrage 8,8 ha §3-beskyttet natur

EU-Rådet vedtog den 17. juni 2024 en ny naturgenopretningsforordning, der også omfatter ålegræs. Forordningen beskytter flere naturtyper og medfører en pligt til at udarbejde genopretningsplaner samt gennemføre tiltag på land, i kystområder, ferskvand og havmiljø. Dermed er ålegræs nu en beskyttet naturtype ved lov. Det er dog endnu uklart, hvad forordningen konkret vil betyde for ålegræsset i projekter som dette.

Havneudvidelsen i Alternativ 2 vil inddrage ca. 8,8 ha §3-beskyttet natur. Det gælder strandeng, mose, eng og sø. Disse naturtyper er alle beskyttet under naturbeskyttelseslovens §3. Vi har opsummeret størrelsen på de berørte naturtyper, som havneudvidelsen inddrager, i tabel 4.5. I tabellen ser vi, at ca. 6 ha strandeng vil blive påvirket ved Alternativ 2.

Tabel 4.5 Naturinddragelse ved en havneudvidelse af Odense Havn i Alternativ 2

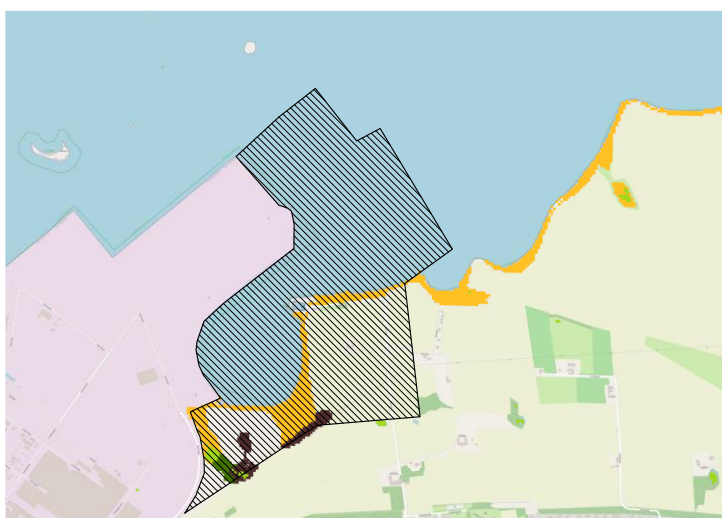
Naturtype	Påvirket areal (ha)
Strandeng	6,3
Mose	1,5
Eng	0,6
Sø	0,4

Kilde: Egne beregninger pba. Basemap04.

Amphi Consult har undersøgt den §3-beskyttede natur

Den berørte §3-beskyttet natur, som vil blive inddraget i Alternativ 2, udgør en vis naturværdi. Strandengen opfylder kriterierne under naturbeskyttelsesloven og er potentielt egnet for bilag IV-arter, herunder stor vandsalamander og strandtudse. Mosen er vurderet til at være et ideelt ynglested for vandsalamander og strandtudse, og søen et passende levested for bilag IV-arter, herunder stor vandsalamander. Amphi Consult har udført en økologisk undersøgelse af de §3-beskyttede naturtyper, som havneudvidelsen i Alternativ 2 vil inddrage. De egnede levesteder for bilag IV-arter i projektområdet kan ses i figur 7.2 i bilag. Amphi Consult vurderer, at hvis man går videre med Alternativ 2, skal området eftersøges for stor vandsalamander, strandtudse, skovfirben, stålorm, flagermus og odder.

Figur 4.5 Havneudvidelsen i Alternativ 2 og lokation af §3-beskyttet natur



Anm.: Det skraverede sort område viser det areal, havneudvidelsen i Alternativ 2 vil lægge beslag på. Orange viser områder med strandeng, lysegrøn viser områder med sø, mørkegrøn viser områder med eng, og brun viser områder med mose.

Kilde: Egen tilvirkning pba. Basemap04.

**Vi kan ikke afgøre
hvilken natur der er
vigtigst**

Vi har ikke metoder til at vurdere, om naturinddragelse på 6,6 ha ålegræs skaber større miljø- og naturskade end naturinddragelse af 8,8 ha §3-beskyttet natur. Der kan være to tilgange til at vurdere hvilken naturinddragelse, der gør størst skade: 1) en juridisk tilgang og 2) en realitetsbaseret tilgang. Hvis vi følger en juridisk tilgang, er både den påvirkede terrestriske natur og ålegræs beskyttet ved lov. Det er derfor ikke muligt at vurdere, hvilken naturbeskyttelse der er vigtigst. Hvis vi følger en realitetsbaseret tilgang, så er ålegræs vigtigere end den natur, der bliver inddraget ved Alternativ 2. For det første findes der fx meget strandeng omkring Odense Fjord, hvorimod niveauet af ålegræs er lavt i Odense Fjord. For det andet viser erfaringer fra Odense Fjord, at det er svært at reetablere ålegræs,⁴ hvorimod det er vores vurdering, at det er lettere at genskabe strandeng, mose og sø i området. Disse forhold taler for, at naturinddragelsen af ålegræs vil skabe størst miljø- og naturskade. Den realitetsbaserede tilgang taler derfor for at beskytte ålegræsbedene og etablere havneudvidelsen i Alternativ 2. Med et juridisk perspektiv kan vi dog ikke vurdere, hvilken miljø- og naturinddragelse der gør størst skade.

**Tabt natur skal
erstattes**

Uanset hvilket alternativ for havneudvidelsen, der vælges, anbefaler vi, at tabet af natur kompenseres i form af erstatningsnatur, så samme naturværdi bliver genskabt. Etableringen af ny natur bør foretages i umiddelbar nærhed af den eksisterende natur, som går tabt – i eller omkring Odense Fjord. Hvis der fx skal reetableres ålegræs i Odense Fjord, anbefaler vi desuden, at man forud for reetableringen benytter sig af såkaldt sand-capping. Gennem sand-capping indkapsles ustabil muddebund af et stabiliserende sandlag, og der genetableres kvalitetsbund. Tidligere forsøg i Odense Fjord viser, at sand-capping har signifikant forbedret lysforholdene inde på de nye sandbunde, og at dette har givet bedre forankringskapacitet for ålegræs (Flindt m.fl., 2019).

Sedimenthåndtering

**Der skal bortskaffes
mest sediment i
Alternativ 2**

Der skal bortskaffes eller findes en alternativ anvendelse for mere sediment i Alternativ 2 end i Alternativ 1. Det fremgår af tabel 7.1 i bilag, at der i Alternativ 1 ikke er overskud af sand eller moræneler, men at der skal bortskaffes ca. 1,5 mio. m³ gytje. Sedimenthåndteringen er optimeret ift. udformningen af Alternativ 1, hvorfor opgravning og forbrug af sand og moræneler stemmer overens. Det fremgår også af tabel 7.1 i bilag, at der i Alternativ 2 skal bortskaffes 1,4 mio. m³ sand og 2,5 mio. m³ moræneler samt 1,8 mio. m³ gytje. Den primære årsag til det store overskud af sand og moræneler er, at der i Alternativ 2 skal graves mere sediment og anvendes mindre sediment til havneudvidelsen sammenlignet med Alternativ 1. Det er dog vores vurdering, at en sedimenthåndteringsplan for Alternativ 2 kan udformes, så overskuddet af sand og moræneler bliver reduceret. Hvis det ikke er muligt at finde alternativ nyttiggørelse af det overskydende sediment, kan det blive nødvendigt, at det skal klappes. Det er dog vores anbefaling, at overskydende sand af god kvalitet anvendes til sand-capping i Odense Fjord, så miljøforholdene og mulighederne for reetablering af ålegræs forbedres, jf. Flindt m.fl. (2019). De ovennævnte mængder for sediment er beregnet med udgangspunkt i en jordhåndteringsplan fremsendt af Odense Havn.

⁴ Se fx Ritzau (2023).

4.2 Driftsfasen

Vi har identificeret og analyseret fire miljøpåvirkninger i driftsfasen af en havneudvidelse af Odense Havn. Miljøpåvirkningerne omfatter:

- Klima
- Fysisk forstyrrelse for fugle i Odense Fjord
- Rekreative naturværdier
- Støj

4.2.1 Miljøeffekter i driftsfasen

Klima

Øget skibstrafik vil føre til en stigning i emissioner

Udvidelsen af Odense Havn vil medføre en stigning i skibstrafikken, hvilket forventes at føre til øgede emissioner. I en analyse udarbejdet af Rambøll (2024) er ændringen i antallet af skibe til Odense Havn estimeret, hvis en udvidelse af Odense Havn på 100 ha bliver realiseret.⁵ Rambøll (2024) forventer, at der vil være en stigning på ca. 110 bugserbåde til Odense Havn i 2027 sammenlignet med ca. 540 bugserbåde i 2024. I 2030 forventer Rambøll (2024), at antallet af bugserbåde til Odense Havn stiger med ca. 430. I tabel 4.6 har vi opsummeret stigningen i emissioner som følge af øget skibstrafik i forbindelse med en havneudvidelse af Odense Havn. I tabellen ser vi fx, at skibstrafikken vil medføre en stigning på ca. 1.000 ton CO₂ i 2030.

De to alternativer har samme klima-effekt i driftsfasen

Vi vurderer, at klimaeffekten i driftsfasen er ens i de to alternativer til en havneudvidelse. Der kan dog være nogle forhold, som fx støjgrænser, som potentielt kan mindske havneaktiviteten i Alternativ 2 sammenlignet med Alternativ 1. Hvis havneaktiviteten i Alternativ 2 er lavere end i Alternativ 1, så vil emissionsniveauet tilmed være lavere end emissionsniveauet opsummeret i tabel 4.6.

Tabel 4.6 Klimaeffekt i driftsfasen ved øget skibstrafik til Odense Havn

	Ændring i antal skibe	CO ₂ (t)	NO _x (t)	SO _x (t)	CO (t)	Partikel emission (t)
Difference mellem 2024 og 2027	107	255,14	1,34	0,06	0,07	0,04
Difference mellem 2024 og 2030	429	1.020,55	5,36	0,22	0,28	0,15

Kilde: Foreløbige resultater fra Rambøll (2024).

⁵ Resultaterne fra Rambøll (2024) er foreløbige.

**Nedadgående trend
for fugle i Odense
Fjord**

Fysisk forstyrrelse

Det generelle niveau af fugle i Odense Fjord er nedadgående og på et lavt niveau. Det er derfor afgørende at vurdere, hvordan driften af en havneudvidelse af Odense Havn vil påvirke fuglelivet i Odense Fjord.

**Vi vurderer to
potentielle
påvirkninger**

Vi har vurderet to potentielle påvirkninger på fugle i Odense Fjord:

- Bølgeskvulp på fugleøer i Odense Fjord
- Støj og visuelle gener

**Øget skibstrafik vil
ikke påvirke
fugleøer**

Odense Fjord huser flere vigtige fugleøer, som er vigtige at beskytte. Levestederne på fugleøerne beskyttes i dag af en lav skibsfart fra større skibe. Odense Havn oplyser, at skibe, der besejler havnen via den nuværende sejlrende, har en hastighed på ca. 6–8 knob. Den lave hastighed er primært et resultat af sikkerhedshensyn i forbindelse med manøvrering og for at undgå grundstødning. Den reducerede fart mindsker dog samtidig risikoen for, at skibene skaber bølger over fugleøerne – et fænomen, der kunne forstyrre fuglene eller forringe deres habitat. I dag påvirkes fuglene ikke negativt af skibstrafikken. Vi anbefaler derfor, at man indfører hastighedsbegrænsninger i den nye sejlrende til Odense Havn, så vigtige fugleøer fortsat kan bevare deres rolle som levesteder. Hvis hastighedsbegrænsningerne fastholdes på samme hastighedsniveau som den nuværende skibstrafik har, vurderer vi, at en stigning i skibstrafikken ikke vil føre til større bølgeskvulp, som kan true fuglenes habitat.⁶

**Vigtigt at sikre, at
fugle ikke bliver
skræmt af støj**

Det er vigtigt at sikre, at fugle i og omkring Odense Fjord ikke bliver skræmt af støj og visuelle gener fra driften af en ny havneudvidelse og sejlrende. Vi undersøger derfor, om fugle i Odense Fjord har levesteder i umiddelbar nærhed til den nye sejlrende og havneudvidelse af Odense Havn.

**Vigtige levesteder er
ikke i nærheden af
sejlrenden eller
Odense Havn**

Odense Fjord er et fuglebeskyttelsesområde med 11 fuglearter på udpegningsgrundlaget (Miljøstyrelsen, 2023b). På udpegningsgrundlaget er der fx fuglearter som klyde, fjordterne og hjejle. I forbindelse med havneudvidelsen må udpegningsgrundlaget ikke lide skade. I figur 4.6 kan vi se, at ynglefuglene på udpegningsgrundlaget primært har levesteder på den side af Odense Fjord, der er modsat Odense Havn. Da levestederne på udpegningsgrundlaget ikke er i nærheden af sejlrenden og Odense Havn, vurderer vi, at øget skibstrafik med visuelle gener og støjgener som følge ikke vil påvirke levestederne for fugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet i Odense Fjord. Det er dog vigtigt at gennemføre lokale miljøkonsekvensvurderinger, som evaluerer, om fuglearterne kan bevare deres levesteder i og omkring Odense Fjord trods øget støj og visuelle forstyrrelser.

⁶ Flere faktorer påvirker, hvordan skibe genererer bølger – bl.a. skrogdesignet og antallet af skruer. Hastigheden på skibet er blot en faktor, der bestemmer størrelsen på bølgeskvulp.

Figur 4.6 Levesteder for ynglefugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet i Odense Fjord



Anm.: Den sorte markering er Natura 2000-området "Odense Fjord". Teksten markerer levesteder for fjordterne og rørhøg. Levestederne for splitterne, havterne, rørdrum, klyde er i samme område. Vi har valgt at vise levestederne for fjordterne og rørhøg som et eksempel.

Kilde: MiljøGIS

Der er to rekreative naturområder i projektområdet

Rekreative værdier

Vi har med afsæt i et datasæt fra Bjørner og Termansen (2014) identificeret to større rekreative naturområder i projektområdet. Det ene område er naturområdet ved Geels Å langs Kertemindevej. Det andet naturområde er Enebærodde, som er placeret ved udmundingen af Odense Fjord. De to naturområder er vist i figur 4.7. Datasættet fra Bjørner og Termansen (2014) indeholder beregnede rekreative værdier for ca. 2.500 danske naturområder beregnet ud fra resultaterne af en spørgeskemaundersøgelse, hvor et repræsentativt udsnit af den danske befolkning er spurgt om, hvor langt de kører for at besøge naturområderne.

**Tab af rekreative
værdier ved Geels Å
er begrænset**

Tabet af rekreative naturværdier ved Geels Å som følge af en havneudvidelse af Odense Havn vurderes at være begrænset. Udvidelsen vil medføre en stigning i antallet af person- og lastbiler, der kører til og fra havnen. Dette vil resultere i et højere støjniveau ved Geels Å langs Kertemindevej, særligt i perioder med tæt trafik, eller en længere eksponeringstid for baggrundsstøj, hvis trafikken fordeles mere jævnt over dagen. Den øgede støjbelastning kan påvirke områdets rekreative værdi negativt. Stigningen i vejtrafik udgør dog kun en relativt lille andel af den nuværende trafik. Vi vurderer derfor, at den rekreative naturværdi af Geels Å kun vil blive reduceret i et begrænset omfang.

**Tab af rekreative
værdier ved
Enebærrodde er
ukendt**

Effekten af en havneudvidelse af Odense Havn på de rekreative naturværdier ved Enebærrodde er ukendt. Historisk har flere store skibe passeret gabet ved Enebærrodde. Det har imidlertid ikke været muligt at kortlægge, om antallet af besøgende er faldet som følge af den øgede skibstrafik. Vi kan derfor ikke vurdere, hvordan flere og større skibe til og fra Odense Havn vil påvirke den rekreative værdi af området. På den ene side kan øget skibstrafik forringe naturoplevelsen og dermed reducere områdets rekreative værdi. På den anden side kan tilstrømningen af flere større skibe også tiltrække flere besøgende til Enebærrodde.⁷

**Påvirkning af
rekreative
naturværdier er ens
i de to alternativer**

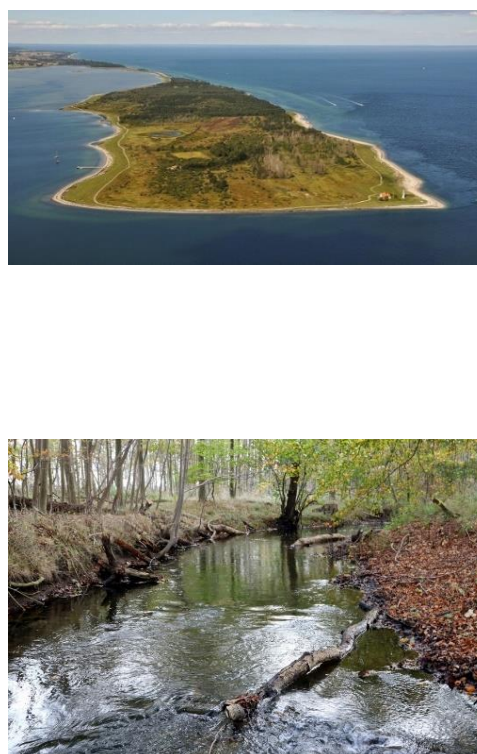
Vi vurderer, at påvirkningen af de rekreative naturværdier ved Geels Å og Enebærrodde vil være ens for begge alternativer til havneudvidelsen. Denne vurdering baserer vi på antagelsen om, at begge alternativer vil medføre samme aktivitetsniveau og dermed generere en tilsvarende mængde trafik til og fra Odense Havn – både til lands og til vands.

Figur 4.7 Rekreative naturområder i projektområdet

Figur 4.7.a Markering af rekreative naturområder i projektområdet



Figur 4.7.b Enebærrodde (øverst) og Geels Å (nederst)



Kilde: Egen tilvirkning og Nordfynsfriluftliv (n/d), Pedersen (2020).

⁷ Se fx <https://faa.dk/soesiden/se-billederne-gas-giganten-gennem-gabet>

Alternativ 2 vil nedlægge Boels Bro

Der vil være et tab af lokale rekreative værdier ved Boels Bro, hvis Alternativ 2 til en udvidelse af Odense Havn gennemføres. Alternativet indebærer en nedlæggelse af lystbådehavnen omkring Boels Bro, hvilket betyder, at lystbådehavnen skal flyttes til en ny placering. I dag rummer området omkring Boels Bro både en lystbådehavn og flere årlige lokale arrangementer, som bidrager til det lokale fællesskab.

Alternativ 1 vil påvirke Boels Bro

Alternativ 1 vil påvirke lystbådehavnen og området omkring Boels Bro i en mindre grad end Alternativ 2. I Alternativ 1 vil lystbådehavnen kunne bevares, selvom øget støj vil forekomme, og en ændret sejlroute til og fra lystbådehavnen vil være nødvendig.

Begge alternativer vil påvirke Munkebo Bakke

Der vil være et tab af lokale rekreative værdier ved Munkebo Bakke i begge alternativer. Det rekreative område vil blive påvirket af øget støj og visuelle gener ved en havneudvidelse. Tabet af rekreative værdier ved Munkebo Bakke vil være størst i Alternativ 2, da denne udvidelse er placeret tættest på det rekreative område. Området ved Boels Bro og Munkebo Bakke er skitseret i figur 4.8.

Lav samfundsøkonomisk værdi af lokale rekreative områder

Området omkring Boels Bro og Munkebo Bakke har en stor værdi for lokalbefolkningen i projektområdet, men den samfundsøkonomiske værdi vurderes at være relativ lav. Selvom dele af lokalbefolkningen oplever stor nytte af området ved Boels Bro, drejer det sig om relativ få personer, hvorfor den samlede værdi for området er relativ lav set i et samfundsøkonomisk perspektiv. Det samfundsøkonomiske tab af lokale rekreative interesser vil derfor i begge alternativer være begrænset.

Figur 4.8 Lokale rekreative områder i projektområdet

Figur 4.8.a Markering af Boels Bro (lille firkant) og Munkebo Bakke (stor firkant)

Figur 4.8.b Lystbådehavnen ved Boels Bro



Kilde: Egen tilvirkning og eget foto.

Der vil være samme niveau af støjgener i driftsfasen i de to alternativer

Støj

Vi har på nuværende tidspunkt ikke den nødvendige viden til at sige, om der vil komme mere støj i det ene alternativ frem for det andet. I begge alternativer skal vejledende grænseværdier for støj overholdes. En analyse fra SWECO (2024c) viser, at aktiviteterne i Alternativ 2 vil blive begrænset, især i aften- og nattetimerne, på grund af støjgrænser, der er fastsat mht. nærhed til Munkebo. Dette kan gøre det vanskeligt for virksomhederne på Odense Havn at udføre projekter hele døgnet, hvilket kan være af afgørende betydning for deres drift. Dermed vil støjgrænser begrænse det økonomiske potentiale ved havneudvidelsen i Alternativ 2.

4.3 Afværgetiltag og kompensationsforanstaltninger

Vi anbefaler, at miljøet løbende overvåges

I de ovenstående afsnit har vi anbefalet en række afværgetiltag og kompenserende foranstaltninger for at mindske miljøpåvirkninger i anlægsfasen og driftsfasen af en ny sejlrende og havneudvidelse af Odense Havn. I tillæg til de foreslåede tiltag anbefaler vi, at et overvågningsprogram anvendes ved anlæg af en ny sejlrende og havneudvidelse af Odense Havn for løbende at overvåge miljøtilstanden og fuglelivet i Odense Fjord og vurdere behovet for yderligere indsatser. Ved anlægget af Øresundsforbindelsen blev der fx implementeret et omfattende overvågningsprogram, som bidrog til at minimere skader på havmiljøet, herunder fra sedimentspild (Miljø- og Energiministeriet m.fl., 2000). Vi anbefaler, at overvågningen anvendes både under og efter anlægsarbejdet af en ny sejlrende og havneudvidelse, så eventuelle langsigtede effekter på vandmiljøet kan dokumenteres. Dette vil samtidig sikre værdifulde erfaringer, som kan bruges i fremtidige anlægsprojekter i og omkring hav- og fjordområder.

Opsummering af afværgetiltag og kompenserende foranstaltninger

Nedenfor opsummerer vi vores anbefalinger til afværgetiltag og kompenserende foranstaltninger for miljøet. Vi anbefaler fx, at man ved etablering af en ny sejlrende og havneudvidelse af Odense Havn:

- Anvender en adaptiv graveplan under anlægsarbejdet, så sedimentspild og støj mindskes til gavn for dyr og planter i Odense Fjord
- Bruger pingere inden støjende anlægsaktiviteter, så havpattedyr bortskræmmes, og skaden ved undervandsstøj reduceres
- Sætter hastighedsbegrænsninger for skibe i Odense Fjord, så større skibe ikke skaber bølgeskvulp på fugleøer
- Udfører sand-capping af overskydende sand af god kvalitet, så miljøet i Odense Fjord forbedres til gavn for fx ålegræs
- Reetablerer ålegræs i Odense Fjord, som bliver inddraget i Alternativ 1 til en havneudvidelse
- Erstatte tab af terrestrisk natur, som bliver inddraget i Alternativ 2 til en havneudvidelse
- Overvåger miljøet i Odense Fjord under og efter anlægsarbejdet, så yderligere tiltag kan implementeres, hvis det bliver nødvendigt, og langsigtede effekter kan dokumenteres



5. Sociale effekter

Lokale bekymringer om, hvordan havneudvidelsen påvirker samfundet

Der har været lokale bekymringer om, hvorvidt en havneudvidelse kan have negative konsekvenser for lokalsamfundet. Bekymringerne omfatter bl.a. risikoen for øget kriminalitet samt tiltrækning af udenlandsk arbejdskraft, der potentielt kan ændre befolkningssammensætningen i lokalsamfundet. For at belyse disse spørgsmål analyserer vi karakteristika som fx alder, statsborgerskab, indkomstniveau og uddannelsesniveau blandt ansatte i virksomheder på Odense Havn og sammenligner disse karakteristika med øvrige ansatte på Fyn.

Vi undersøger karakteristika for ansatte i virksomheder på Odense Havn

Virksomheder på Odense Havn beskæftiger i dag ca. 3.200 (Odense Havn, 2024b). Vi undersøger en stikprøve på ca. 1.400 ansatte i virksomheder på Odense Havn. Vi har identificeret disse personer ved at anvende produktionsenhedsnumre for virksomhederne på havnen. Produktionsenhedsnumre har vi fundet via CVR-registret. Vi kobler produktionsenhedsnumrene fra virksomheder på Odense Havn til Danmarks Statistiks lønmodtagerdata (BFL), som indeholder detaljeret lønmodtagerdata om alle ansatte i Danmark, herunder hvilket produktionsenhedsnummer, der er tilknyttet den enkelte arbejdsplads, som de arbejder på. Denne metode har gjort det muligt at udpege de ansatte, der får udbetalt løn fra virksomheder på Odense Havn. Det har ikke været muligt at identificere samtlige 3.200 ansatte i virksomheder på Odense Havn med vores fremgangsmetode beskrevet ovenfor.⁸ De efterfølgende afsnit om sociale effekter ved en havneudvidelse baserer sig derfor på oplysninger fra vores stikprøve på 1.400 ansatte i virksomheder på Odense Havn.

De sociale effekter er ens for de to alternativer

De sociale effekter af de to alternativer for havneudvidelsen vurderes at være ens, da begge alternativer forventes at skabe samme niveau af beskæftigelse. For at vurdere, hvilke persontyper og bosætningsmønstre en havneudvidelse vil medføre, anvender vi de nuværende karakteristika for ansatte i virksomheder på Odense Havn som proxy. Vi vurderer, at nyan-satte på havneudvidelsen i gennemsnit vil have samme karakteristika som de nuværende ansatte i virksomheder på Odense Havn.

5.1 Karakteristika for ansatte i virksomheder på Odense Havn

Ansatte i virksomheder på Odense Havn har en højere timeløn end ansatte på Fyn

Ansatte i virksomheder på Odense Havn har i gennemsnit en højere timeløn end ansatte på Fyn. Vores beregninger viser, at den gennemsnitlige timeløn på Odense Havn er ca. 300 kr. Den gennemsnitlige timeløn for ansatte på Fyn er ca. 240 kr., som vist i tabel 5.1. En udvidelse af Odense Havn forventes derfor at medføre en stigning i den gennemsnitlige løn på Fyn. Forskellen i timeløn påvirker også størrelsen på de samfundsøkonomiske fordele ved en havneudvidelse. Det viste vi i afsnit 3.

Størstedelen af ansatte i virksomheder på Odense Havn er mænd

Størstedelen af ansatte i virksomheder på Odense Havn er mænd. Vores beregninger viser, at 91 pct. af de ansatte i virksomheder på Odense Havn er mænd. Til sammenligning er der

⁸ Der kan være flere årsager til, at vi ikke kan identificere alle ansatte i virksomheder på Odense Havn. 1) Vi anvender oplysninger fra 2023, hvorfor der kan være kommet nye virksomheder eller flere ansatte til efterfølgende. 2) Nogle personer bliver ansat på midlertidige kontrakter, når der skal udføres special-arbejde i en begrænset periode. 3) Selvom personer arbejder i virksomheder på Odense Havn, kan de være registreret som ansat i en virksomhed med en anden adresse end på Odense Havn.

en ligelig fordeling mellem mandlige og kvindelige ansatte på Fyn. I tabel 5.1 kan vi fx se, at andelen af mandlige ansatte på Fyn er 51 pct. Vi forventer derfor, at havneudvidelsen af Odense Havn vil tiltrække flere mandlige end kvindelige ansatte.

Højere alder for ansatte i virksomheder på Odense Havn kontra på Fyn

Ansatte i virksomheder på Odense Havn har i gennemsnit en højere alder end ansatte på Fyn. Vi har beregnet den gennemsnitlige alder for ansatte i virksomheder på Odense Havn til 46 år. For ansatte på Fyn er den gennemsnitlige alder beregnet til 41 år. Det fremgår også af tabel 5.1.

Samme niveau af dansk statsborgerskab for ansatte i virksomheder på Odense Havn og Fyn

Andelen af ansatte i virksomheder på Odense Havn med dansk statsborgerskab er omtrent den samme som andelen af ansatte på Fyn med dansk statsborgerskab. Vores analyse viser, at 88 pct. af ansatte i virksomheder på Odense Havn har dansk statsborgerskab. Til sammenligning har 90 pct. af de ansatte på Fyn et dansk statsborgerskab.

Tabel 5.1 Karakteristika for ansatte i virksomheder på Odense Havn og ansatte på Fyn

	Ansatte i virksomheder på Odense Havn	Ansatte på Fyn
Gennemsnitlig alder	46 år	41 år
Andel af mandlige ansatte	91 pct.	51 pct.
Gennemsnitlig timeløn	299 kr.	242 kr.
Andel med dansk statsborgerskab	88 pct.	90 pct.

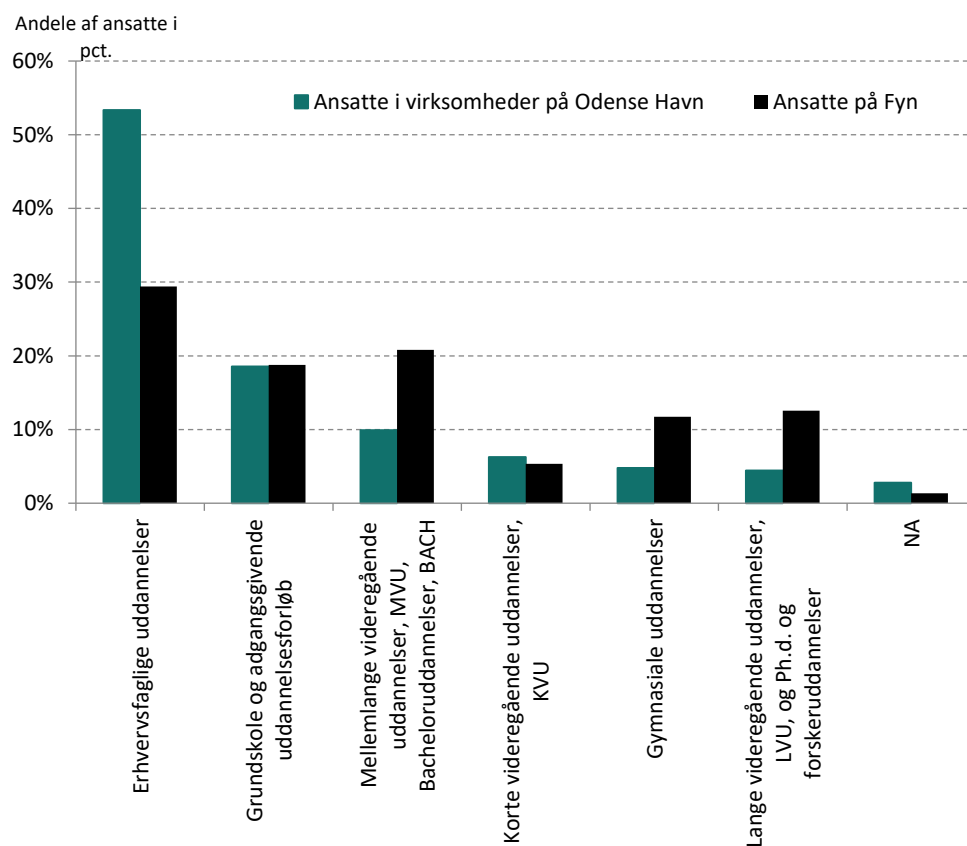
Kilde: Egne beregninger pba. registre BEF (Befolkning) og BFL (Detaljeret lønmodtagerdata fra e-Indkomst) fra Danmarks Statistik og p-enheder for virksomheder på Odense Havn fra CVR-registret.

5.2 Uddannelsesbaggrund for ansatte i virksomheder på Odense Havn

Ansatte i virksomheder på Odense Havn har i høj grad en erhvervsfaglig uddannelse

Størstedelen af ansatte i virksomheder på Odense Havn har en erhvervsfaglig uddannelse som deres højeste fuldførte uddannelse. Som vist i figur 5.1, har mere end 50 pct. af de ansatte i virksomheder på Odense Havn en erhvervsfaglig uddannelse. Uddannelsesfordelingen er mere jævn for ansatte på hele Fyn. I figur 5.1 ser vi fx, at ca. 30 pct. af de ansatte på Fyn har en erhvervsfaglig uddannelse, 20 pct. har en grundskole eller adgangsgivende uddannelsesforløb, og 10 pct. har en mellemlang videregående uddannelse. Vi forventer, at en havneudvidelse af Odense Havn vil tiltrække medarbejdere med en erhvervsfaglig uddannelse.

Figur 5.1 Uddannelsesbaggrunde for ansatte i virksomheder på Odense Havn og på Fyn

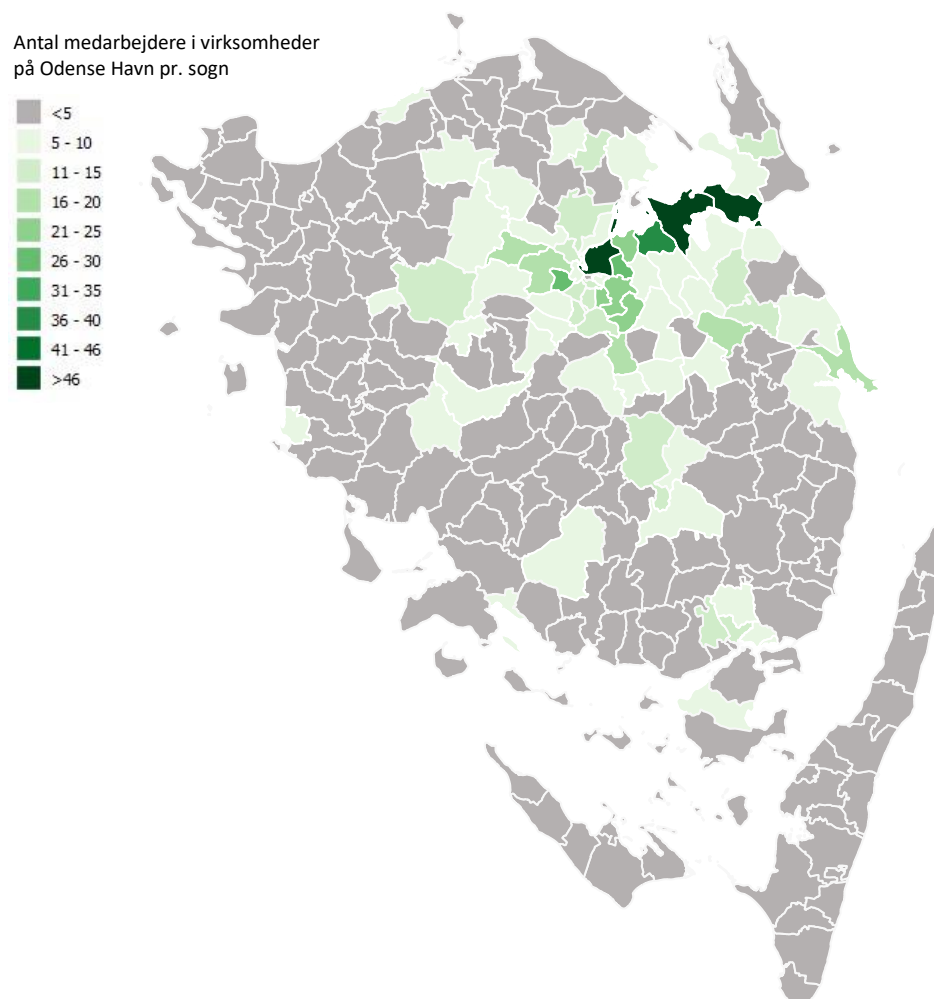


Kilde: Egne beregninger pba. registre BEF (Befolkning), BFL (Detaljeret lønmodtagerdata fra e-Indkomst), UDDA (Uddannelser) fra Danmarks Statistik og p-enheder for virksomheder på Odense Havn fra CVR-registret.

5.3 Bosætningsmønstre

Øget bosætning omkring Odense Havn

Vi forventer, at havneudvidelsen vil skabe øget bosætning omkring Odense Havn. I figur 5.2 kan vi se, at størstedelen af ansatte i virksomheder på Odense Havn bor i omkringliggende sogne til Odense Havn. De mørkegrønne nuancer angiver de sogne, hvor størstedelen af de ansatte i virksomheder på Odense Havn har adresse. Det gælder især sognene Munkebo, Fredens og Kerteminde-Drigstrup. Kortlægningen er baseret på de ansatte, som vi har haft bopælsoplysninger på. Det gælder 1.043 af de ansatte i virksomheder på Odense Havn.

Figur 5.2 Bosætningsmønstre for ansatte i virksomheder på Odense Havn


Anm.: Figuren er baseret på bopælsoplysninger for 1.043 ansatte på Odense Havn.

Kilde: Egen tilvirkning pba. registre BEF (Befolkning), BFL (Detaljeret lønmodtagerdata fra e-Indkomst), BEFADR (Adresseregister) og DAR (Danmarks adresseregister) fra Danmarks Statistik og p-enheder for virksomheder på Odense Havn fra CVR-registret.

Flere børnefamilier til området omkring Odense Havn

Vi forventer, at en udvidelse af Odense Havn vil føre til en stigning i antallet af børnefamilier i området. Vores analyse viser, at omkring 40 pct. af de nuværende ansatte i virksomheder på Odense Havn har børn. Hvis nyansatte i virksomheder på Odense Havn bosætter sig på samme måde som de nuværende ansatte og i tilsvarende omfang har børn, forventer vi en tilvækst af børnefamilier i området. Dette gælder, hvis de nyansatte ikke allerede er bosat i området.

Børnefamilier bidrager positivt til lokalsamfund

Tiltrækning af børnefamilier til områderne omkring Odense Havn må forventes at bidrage positivt til lokalsamfundet. Det gælder fx gennem øget deltagelse i foreningslivet, flere børn i de lokale skoler og daginstitutioner samt et større grundlag for lokale handels- og serviceerhverv. Derudover kan en øget tilflytning af familier styrke sociale fællesskaber og naboskab i områderne, hvilket kan bidrage til et mere levende lokalsamfund.

5.4 Kriminalitetsniveau

Ansatte i virksomheder på Odense Havn er ikke mere kriminelle end ansatte på Fyn

Ansatte i virksomheder på Odense Havn er ikke mere kriminelle end ansatte på Fyn. Det viser vores analyse, der tager udgangspunkt i andelen af ansatte mænd på hhv. Odense Havn og Fyn, som er dømt for en overtrædelse af straffeloven, lov om euforiserende stoffer eller våbenloven i 2023. Vi sammenligner ansatte mænd i virksomheder på Odense Havn og på Fyn for at få et retvisende sammenligningsgrundlag. Vores beregninger viser, at 1,46 pct. af de mandlige ansatte i virksomheder på Odense Havn er dømt for en overtrædelse af straffeloven, lov om euforiserende stoffer eller våbenloven i 2023. For mandlige ansatte på Fyn er andelen 1,33 pct. Vi har udført en statistisk test (chi-squared test), der viser, at der *ikke* er en statistisk signifikant forskel mellem de to andele. Resultaterne fremgår af tabel 5.2.

Tabel 5.2 Andele af mandlige ansatte dømt for kriminalitet på Odense Havn og Fyn

	Mandlige ansatte i virksomheder på Odense Havn	Mandlige ansatte på Fyn
Andel af mandlige ansatte dømt for en overtrædelse af straffeloven, lov om euforiserende stoffer eller våbenloven i 2023	1,46 pct.	1,33 pct.

Anm.: Der er ikke signifikant forskel mellem de to andele. Med en chi-squared test, hvor vi tester nulhypotesen om, at de to andele er ens, får vi en p-værdi på 0,78.

Kilde: Egne beregninger pba. registre BEF (Befolkning), BFL (Detaljeret lønmodtagerdata fra e-Indkomst) og KRAF (Kriminalstatistik afgørelser) fra Danmarks Statistik og p-enheder for virksomheder på Odense Havn fra CVR-registret.



6. Litteraturliste

Amphi Consult (2024). *Økologisk og marin undersøgelse af Odense bugt - Odense havn / Boels bro*. Notat fra Amphi Consult.

Bjørner, T. B., & Termansen, M. (2014). *Brugsværdien af naturområder i Danmark*. Hentet fra: <https://www.dors.dk/files/media/rapporter/2014/m14/m14.pdf>

CRT og SDU (2017). *Oplandsanalyse 2017. Lindø Port of Odense*. Udarbejdet for Danske Havne. Tilsendt fra Odense Havn.

DHI (2024a). *Modelresultater – grov Odense Fjord model 10 års statistik*. Tilsendt fra Odense Havn.

DHI (2024b). *Monitorering i forbindelse med gravearbejde, gravesæson 2023-2024: Dokumentation for overholdelse af vilkår 5.1.C ved anlæg af Lynetteholm*. Hentet fra: <https://byoghavn.dk/wp-content/uploads/2024/10/Rapport-gravespild-og-vandkemi-2023-2024-FINAL.pdf>

Finansministeriet (2023). *Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*. Hentet fra: https://fm.dk/media/m5bp2ead/vejledning-i-samfundsøkonomiske-konsekvensvurderinger-juni-2023_web-a.pdf

Flindt, M.R., Lange, T., Aaskoven, N., Wendländer, N., Steinfurth, R., Nielsen, B., Kristensen, E. (2019). Sand-capping – et nyt marint virkemiddel. *Vand & Jord* 26: 165-168. Hentet fra: https://vand-og-jord.dk/wp-content/uploads/2021/03/VJ-4_19_Sandcapping_s165_168.pdf

Flindt, M. R., Oncken, N. S., Kuusemäe, K., Lange, T., Aaskoven, N., Winter, S., Sousa, A. I., Rasmussen, E. K., Canal-Verges, P., Connolly, R. M., & Kristensen, E. (2022). *Sand-capping stabilizes muddy sediment and improves benthic light conditions in eutrophic estuaries: Laboratory verification and the potential for recovery of eelgrass (Zostera marina)*. *Journal of Sea Research*, 181, Article 102177. Hentet fra: <https://doi.org/10.1016/j.seares.2022.102177>

Kraka Economics (2025): *En udvidelse af Odense Havn. Behovsanalyse*.

Miljø- og Energiministeriet, Trafikministeriet og Kontroll- og Stygruppen for Øresundsforbindelsen (2000): 10. Halvårsrapport om miljøet og Øresundsforbindelsens kyst-til-kyst anlæg. Hentet fra: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2000/87-7944-290-0/pdf/87-7944-290-0.pdf>

Miljøministeriet (2023). *Vandområdeplanerne 2021-2027*. Hentet fra: <https://mim.dk/media/njvlvhax/vandomraadeplanerne-2021-2027-22-9-2023.pdf>

Miljøstyrelsen (2023a). *Kystvandråd Odense Fjord – Odense Kommune og Odense Fjord samarbejdet*. Hentet fra: <https://sgavmst.dk/vandmiljoe/vandomraadeplaner/overblik-vandomraadeplanerne-2021-2027/kystvandraad-2023>

Miljøstyrelsen (2023b). *Natura 200-plan 2022-2027: Odense Fjord*. Hentet fra: <https://mst.dk/media/s4qjo0pd/n110-natura-2000-plan-2022-27-odense-fjord.pdf>

Miljøstyrelsen (n/d): *Bilag IV-arter og naturpleje*. Hentet fra: <https://mst.dk/borger/natur-og-fritid/natur-og-biodiversitet/naturplejeguiden/naturplejeguiden-plattformen/bilag-iv-arter>

Nordfynfriluftliv (n/d). *Enebærodde*. Hentet fra: <https://www.nordfynfriluftliv.dk/friluftliv/friluftsliv/enebaerodde/>

Odense Havn (2024a). *Besejlingssimulering foretaget af Force Technology*. Tilsendt fra Odense Havn.

Odense Havn (2024b). *Fremtidens Odense Havn*. Hentet fra: https://odensehavn.dk/wp-content/uploads/2024/03/Odense_Havn_web_logo.pdf

Pedersen (2020). *Træstammer giver skjul for ørreder i Geels Å*. Hentet fra: <https://www.sportsfiskeren.dk/natur-og-fiskeripolitik/nyheder/2020/02/traestammer-giver-skiul-for-oerreder-i-geels-aa>

Petersen m.fl. (2024). *Mere, bedre og større natur i Danmark: Hvor, hvordan og hvor meget*. Hentet fra: https://macroecology.ku.dk/pdf-files/reports-and-publications/Mere_bedre_og_stoerre_natur_i_Danmark_2024.pdf

Produktivitetskommissionen (2014). *Analysereport 5, Infrastruktur*.

QBIS (2020). *Socio-economic impact study of offshore wind*. Hentet fra: <https://danishshipping.dk/media/gbdme2zt/technical-report-socioeconomic-impacts-of-offshore-wind-01072020-3.pdf>

Rambøll (2024). *Beregninger af emissioner ved havneudvidelsen*. Udkast. Tilsendt fra Odense Havn.

Ritzau (2023). *Døde ved første forsøg: Nu er ny nødhjælp på vej til Odense Fjord*. Hentet fra: <https://sgavmst.dk/vandmiljoe/vandomraadeplaner/overblik-vandomraadeplanerne-2021-2027/kystvandraad-2023>

SWECO (2023). *Havneudvidelse og ny sejlrende, Odense Havn*. Tilsendt fra Odense Havn.

SWECO (2024a). *Ekstern støj – havneudvidelse – Anlægsfase*. Tilsendt fra Odense Havn.

SWECO (2024b). *Miljøkortlægning. Ny sejlrende og Havneudvidelse*. Tilsendt fra Odense Havn.

SWECO (2024c). *Støjudbredelse – Fremtidig driftssituation*. Tilsendt fra Odense Havn

Transportministeriet (2024). *Hovednotatet for Ny Anlægsbudgettering*. Hentet fra: <https://www.trm.dk/media/f5qpufuj/ny-anlaegsbudgettering-hovednotat-2024.pdf>

7. Bilag

Boks 7.1 Beregningsmetode

For at beregne de økonomiske effekter har vi først estimeret beskæftigelseseffekterne i antal årsværk for en stigning i installationskapacitet på 4 GW på Odense Havn. Vi anvender herefter en gennemsnitlig bruttoværditilvækst pr. årsværk på brancheniveau til at estimere den økonomiske fordel af beskæftigelseseffekten. Vi har anvendt branchekode 520000 *Hjælpevirksomhed til transport* på alle beskæftigelseseffekter.

Den øgede aktivitet på Odense Havn som følge af udvidelsen vil medføre tilpasninger andre steder i økonomien og derfor fortrænge aktiviteter andre steder i samfundet. Ikke hele beskæftigelseseffekten fra havneudvidelsen vil derfor medføre en samfundsøkonomisk fordel for Danmark, men blot en omfordeling af beskæftigelse i samfundet. Det betyder, at vi kun medregner en beskæftigelseseffekt for de personer, der kommer fra ledighed. Vi inkluderer også kun direkte og indirekte effekter i beregningerne.

Vi udregner beskæftigelseseffekten ved:

$$\text{Beskæftigelseseffekt} = (\text{Årsværk}_{\text{Direkte}} + \text{Årsværk}_{\text{Indirekte}}) * \text{BVT pr. årsværk} * \text{Ledighed}$$

Den samfundsøkonomiske fordel fra produktivitetseffekten udgøres af de årsværk, som kommer fra anden beskæftigelse og ansættes direkte på Odense Havn. Vi antager, at produktivitet for nye ansatte i virksomheder på Odense Havn vil stige fra den gennemsnitlige produktivitet på Fyn til den gennemsnitlige produktivitet på Odense Havn. Vi anvender den gennemsnitlige timeløn på hhv. Odense Havn og Fyn som en indikation for produktivitetens niveau. Timelønnen er vist i afsnit 5. Vi antager, at en højere timeløn afspejler en højere produktivitet.

Vi beregner produktivitetseffekten ved:

$$\text{Produktivitetseffekt} = \left(\text{BVT pr. årsværk} - \frac{\text{BVT pr. årsværk}}{\left(\frac{\text{gns. løn Odense Havn}}{\text{gns. løn Fyn}} \right)} \right) * \text{Årsværk}_{\text{Direkte}}$$

Den samfundsøkonomiske værdi kan herefter udregnes ved at trække anlægsomkostninger til udvidelsen af havnen og sejlrenden fra fordelene ved beskæftigelseseffekten og produktivitetseffekten:

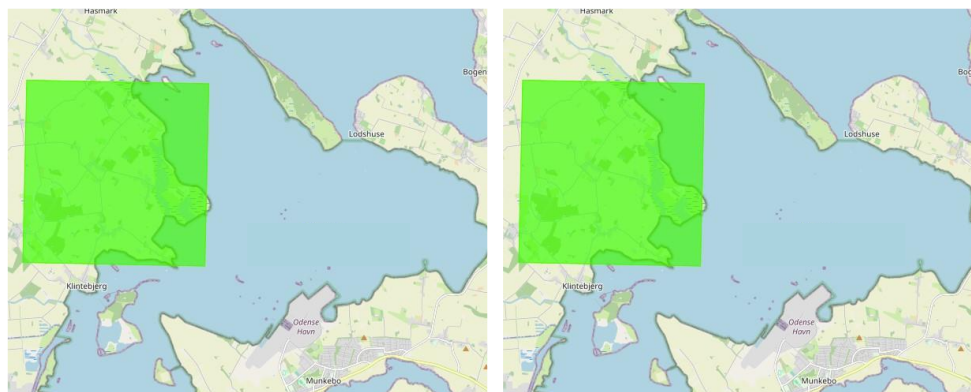
$$\text{Samfundsøkonomisk værdi} = \text{Beskæftigelseseffekt} + \text{Produktivitetseffekt} - \text{Anlægsomk.}$$

Den samfundsøkonomiske beregning er beskrevet i boks 3.1.

Figur 7.1 Observationer af Sorthalset Lappedykker og Sorthovedet Måge

Figur 7.1.a Observationer af Sorthalset Lappedykker ved Odense Fjord

Figur 7.1.b Observationer af Sorthovedet Måge ved Odense Fjord



Anm.: De grønne kvadrater markerer hvor henholdsvis Sorthalset Lappedykker og Sorthovedet Måge er blevet observeret.

 Kilde: <https://dofbasen.dk/atlas/arter/>
Tabel 7.1 Sedimenthåndtering

	Alternativ 1	Alternativ 2
Opgravet sediment (m3)	8.290.000	9.372.200
Sand til genanvendelse (m3)	2.670.000	2.420.696
Moræneler til genanvendelse (m3)	4.070.000	5.142.401
Gytje til bortskaffelse (m3)	1.550.000	1.809.104
Opfyldningsbehov (m3)	6.740.000	4.030.000
Heraf sand (m3)	2.670.000	1.396.152
Heraf moræneler (m3)	4.070.000	2.633.848
Overskydende sand (m3)	0	1.024.543
Overskydende moræneler (m3)	0	2.508.553

Kilde: Egne beregninger baseret på jordhåndteringsplan tilsendt af Odense Havn.

Figur 7.2 Undersøgelsesområde med potentielt egnede bilag IV-habitater, og egnede bilag IV-habitater



Anm.: Blåt skraveret markeret som potentielt egnede bilag-IV habitater. Orange skraveret markeret som egnede bilag-IV habitater. Størstedelen af de egnede områder var langs mose og engområderne i den sydvestlige del af undersøgelsesområdet

Kilde: Amphi Consult (2024) baseret på Natur og Friluftskort, Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur & Danmarks Miljøportal.