



Mariagerfjord Kommune

Miljøkonsekvensrapport

Højvandssluse og pumpe i Hobro

26-08-2022

Miljøkonsekvensrapport

Højvandssluse og pumpe i Hobro

Kunde	Mariagerfjord Kommune
Rådgiver	WSP Danmark A/S Sønderhøj 8 8260 Viby J
Projektnummer	21000596
Projektleder	Signe Gammeltoft-Pedersen
Projektmedarbejdere	Simon B. Leonhard, Christian Kristensen, Morten Engholm Larsen, Kathrine Lunding Villadsen, Hanne Klith Jensen, Martin Lykke Kristensen, Carsten Bach Riis, Anne Mette Olsen og Claus Weng Petersen.
Kvalitetssikret af	Anke Struve Olsson
Godkendt af	Rasmus Bang
Version	4.0
Udgivet	26-08-2022

Indholdsfortegnelse

0	Ikke-teknisk resumé	5
1	Indledning	10
2	Miljøvurderingsprocessen	13
3	Projektbeskrivelse	16
4	Afgrænsning	51
5	Jord	54
6	Biodiversitet	62
7	Overfladevand	90
8	Befolkningen og menneskers sundhed	121
9	Kontrol- og overvågningsprogram	128
10	Sammenfatning	130
11	Referencer	132

Bilagsfortegnelse

Bilag 1

Afgrænsningsudtalelse inkl. bilag 1-9.

Bilag 2

Geoteknisk rapport, analyseresultater for jord og vand.

Bilag 3

Notat omkring salinitetsberegninger.

0 Ikke-teknisk resumé

Mariagerfjord Kommune ønsker i samarbejde med forsyningsselskabet Mariagerfjord Vand A/S at etablere en ny højvandssluse og pumpe ved Hobro.

Mariagerfjord Kommune kan ikke meddele tilladelse, før projektet har undergået en miljøvurdering. Der skal derfor udarbejdes en såkaldt miljøkonsekvensrapport.

Mariagerfjord Kommune har forholdt sig til rapportens forventede indhold, efter at offentligheden har haft mulighed for at orientere sig om projektet og har haft mulighed for at stille spørgsmål og komme med kommentarer og synspunkter. Endelig er de myndigheder, som kan have en interesse i projektet, ligeledes blevet orienteret og hørt om projektet. Mariagerfjord Kommune har herefter vurderet, at følgende miljømærker skal belyses i miljøkonsekvensrapporten, da der på baggrund af bygherrens oplysninger er blevet vurderet at være risiko for en væsentlig miljøpåvirkning. Emnerne er:

1. Jordbund
2. Biodiversitet
3. Overfladevand
4. Befolkningen og menneskers sundhed

Bygherre er Mariagerfjord Kommunes Naturafdeling og Mariagerfjord Kommune er myndighed. Myndighedsbehandlingen varetages af Mariagerfjord Kommunes Miljøafdeling. For at undgå interessekonflikter er miljørapporten udarbejdet af WSP Danmark A/S som uafhængig konsulent.

0.1 Projektbeskrivelse

Som en del af klimasikringen af Hobro skal den eksisterende gamle sluse fra 1930 i Onsild Å udskiftes. Da Hobro er lavtliggende, er det nødvendigt at klimasikre mod fremtidige oversvømmelser fra Mariager Fjord, med en ny pumpe og sluse i Onsild Å. Den gamle sluse, der på nuværende tidspunkt findes i Onsild Å, kan ikke sikre byen mod oversvømmelse i tilstrækkelig grad. Den nye højvandssluse og pumpe-løsning ændrer dog ikke på sikringskoten i forhold til den nuværende løsning, da den nuværende sikringskote er defineret af den laveste kote på kajanten, som er 1,35 m. Men det nye sluseanlæg er forberedt til en fremtidig højvandssikring på op til kote 2.2 m, og den nye pumpe-løsning sikrer, at vandet fra baglandet kan afledes, når sluseportene er lukkede som følge af høj vandstand i fjorden. Dette vil reducere risikoen for oversvømmelser fra Onsild Å-systemet og Vesterfjord.

Den nye sluse ændrer fundamentalt på to væsentlige forhold i forhold til faunapassage og salinitet, da man skifter fra en passiv sluse til en aktiv styret sluse, hvor lukketiden reduceres og indadgående strømninger tillades.

Projektet er første fase i den samlede klimasikringsplan for Hobro. De øvrige foranstaltninger i klimahandlingsplanen omfatter på sigt klimasikringer langs kysten med forhøjelser af kajanlæg og barrierer (digeanlæg mv.). Foruden sikringen mod oversvømmelser fra vandløb og fjord er der også behov for sikring af afledning af nedbør i Hobro By i fremtiden. Disse elementer behandles ikke yderligere i nærværende miljøkonsekvensrapport.

Samtidig med at baglandet sikres mod oversvømmelse, skal det også sikres, at der er adgang for migrerende fiskearter til og fra gydeområder i Onsild Å-systemet. Det gøres ved, at slusen er lukket i mindst mulig tid i de perioder, hvor der er optræk af de forskellige migrerende fiskearter.

Projektet omfatter derfor i hovedforslaget to styringsregimer til regulering af vandstanden i Vesterfjord og Onsild Å i takt med fremtidige havvandsstigninger som følge af klimatiske ændringer:

1. Styringsregime 1 tager udgangspunkt i de nuværende klimatiske forhold uden en klimabetinget stigning i havvandstanden. Slusen lukker, når vandstanden i Mariager Fjord når en vandstand svarende til kote 0,25 m.
2. Styringsregime 2 beskriver situationen under fremtidige klimatiske forhold med en klimabetinget stigning i havvandstanden på 0,23 m frem til år 2050 i forhold til vandstanden i dag. Slusen lukker, når vandstanden i Mariager Fjord når en vandstand svarende til kote 0,40 m.

Fastholdelse af én fast lukkekote på 0,25 m DVR90, hvilket svarer til ca. 0,25 m over nuværende daglig vande, vil dels ikke være i overensstemmelse med en fremtidig sikring af passagen for migrerende fiskearter og dels medføre en uhensigtsmæssig høj vandstand i Vesterfjord over længere perioder i forhold til den fremtidige aktuelle vandstand i Mariager Fjord. For at undgå tiltagende forringelser af betingelserne for fiskepassage og undgå unødvendige vandstandsstigninger i Vesterfjord vil det derfor være nødvendigt med en glidende ændring fra styringsregime 1 til styringsregime 2 i takt med den stigende havvandstand frem til år 2050.

Justeringen af styringsregimet vil ske på baggrund af et program, der indebærer overvågning af lukketider, lukkefrekvenser og vandstandsforhold i kombination med overvågningen af migrerende fiskearter under kritiske op- og udtræksperioder.

Ved begge styringsregimer vil der blive etableret en special pumpe af Arkimedes-typen, der dels vil kunne pumpe vandet væk fra oversvømmelsestruede arealer, og dels vil kunne løfte fisk over slusen, når de søger ud af Onsild Å mod havet. Hvis de ikke løftes over slusen, vil de blive fanget i Onsild Å, når slusen er lukket, og dette er ikke ønskeligt. Pumpen vil have en kapacitet på min. 1 m³/s.

Den væsentligste effekt af projektet er en reduktion i hyppigheden af oversvømmelseshændelser i forbindelse med højvandssikringen af de lavtliggende ejendomme i Hobro, idet vandstanden bag slusen fremadrettet styres aktivt, og hvor vandet fra Onsild Å pumpes ud i Mariager Fjord mod de nuværende forhold, hvor vandet stuves op bag den passive sluse. Sikringskoten på 1,35 m ændres ikke i projektet, da denne fortsat er defineret af den laveste kote på kajkanten. Men anlægget af den nye pumpe/sluse-løsning er første fase i den samlede klimasikringsplan for Hobro og er forberedt til en fremtidig højvandssikring på op til kote 2.2 m (DVR90).

0.1.1 Referencescenariet

Et referencescenarie er den situation, hvor projektet ikke kan gennemføres af den ene eller anden grund. I denne situation skal miljøtilstanden vurderes inden for en tidshorisont, der svarer til den tid, som projektforslaget kunne have eksisteret (projektets levealder).

I referencescenariet vil de lavtliggende områder i Hobro med tiden være udsat for oversvømmelse i forbindelse med vandstandsstigninger og stormflodshændelser, hvorved store dele af den indre by vil være oversvømmet tillige med andre lavtliggende boligområder langs bredden af Vesterfjord.

0.2 Miljøkonsekvensvurdering

0.2.1 Natura 2000-områder

Det skal i forbindelse med projektet på forhånd kunne dokumenteres, at projektet ikke vil påvirke nærliggende internationalt beskyttede naturområder - de såkaldte Natura 2000-områder.

Projektarealet ligger mere end 3 km fra det nærmeste Natura 2000-område, N30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, Skravad Bæk. Øvrige Natura 2000-områder, henholdsvis N22 Kielstrup Sø, N222 Villestrup Ådal, N223 Kastbjerg Ådal og N14 Aalborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord, ligger i en afstand af 7-21 km fra projektområdet.

Projektområdet har ikke nogen tilknytning til eller betydende fælles spredningskorridorer til nærliggende Natura 2000-områder med undtagelse af N14, der omfatter den yderste del af Mariager Fjord.

Udpegningsgrundlaget for N14 omfatter de migrerende fiskearter hav- og flodlampret. Da den nye sluseløsning ikke vil påvirke vandringerne af disse arter negativt, kan det derfor afvises, at projektet vil påvirke Natura 2000-områdets integritet eller udpegningsgrundlag.

0.2.2 Jord

Slusesystemet vil blive etableret i et område med jordforurening. Projektet er ikke endelig planlagt i detaljer, men det forventes, at ca. 135 tons forurenede jord skal afgraves og anbringes i deponi. Desuden ligger projektområdet i nærheden af et lavbundsareal, hvor der i forbindelse med midlertidig sænkning af grundvandet vil være risiko for udvaskning af okker, der kan forurene vandløbet.

En nødvendig grundvandssænkning vil kun være meget lokal og i et kort tidsrum, hvorfor der ikke vil være nogen risiko for forurening af Onsild Å.

0.2.3 Biodiversitet

Påvirkningen af beskyttede naturtyper vil være ubetydelig. Dog kan enge blive påvirket af, at der vil ske en mindre hyppig oversvømmelse i styringsregime 1 med en lukkekote i 0,25 m, men effekten vil være ubetydelig og ikke væsentlig forskellig fra situationen i dag. I referencesituationen, med bibeholdelse af den nuværende løsning, vil der med tiden ske flere hyppige oversvømmelser som følge af klimaændringer. Dette vil medføre mere våde naturtyper og mulig forsumpning og øget tilgroning af naturtyperne langs Vesterfjord og i området omkring Fyrkat Engsø. Dette vil også være tilfældet, men mindre udtalt i styringsscenarie 2, hvor slusen styres med en lukkekote i 0,40 m.

Der vil ikke være nogen påvirkning af hverken sjældne, beskyttede eller fredede arter. Dels fordi de ikke forekommer inden for projektområdet, og dels fordi miljøtilstanden i selve Vesterfjord ikke vil ændres. Der vil heller ikke ske en saltvandspåvirkning af Fyrkat Engsø, som vil kunne forhindre søens evne til at tilbageholde næringsstoffer. Søen er anlagt for at reducere kvælstofudledningen til Mariager Fjord.

0.2.4 Overfladevand

Pumpen i forbindelse med anlægget vil virke som en aktiv sluse for fisk, der søger mod havet, når selve sluseportene er lukkede. Dette vil være en positiv effekt i forhold til den nuværende sluse, der i den samme situation fungerer som en spærring for fiskenes vandring.

Styringsystemet med en aktiv sluse vil også have en overvejende positiv effekt på visse optrækkende fiskearter sammenlignet med den aktuelle situation. Dette under forudsætning af, at der etableres en

gradvis overgang mellem styringsscenarie 1 til styringsregime 2, hvor lukkekoten øges fra kote 0,25 op til 0,40 m. Fastholdes styringsregime 1 med en fast lukkekote på 0,25, er det beregnet, at den positive effekt på optrækkende fiskearter hurtigt vil aftage frem mod år 2031, hvorefter der gradvis vil være en væsentlig negativ påvirkning, da slusen vil være lukket i længere og længere tid som følge af de klimabetingede stigninger i havvandsstanden.

Saltholdigheden i Onsild Å vil gradvis stige i forbindelse med stigende vandstand i fjorden og en forøgelse af lukkekoten. Dette medfører et større artsantal af bunddyr, men også et skifte i artsammensætningen, da der vil komme færre ferskvandsdyr og flere brak- og marine dyr på den nederste strækning af åen.

0.2.5 Befolkning og menneskers sundhed

Der vil forekomme en del støj i anlægsfasen, ligesom vibrationer kan være til gene for nærliggende beboelser. Støj og vibrationer vil forekomme kortvarigt i forbindelse med fundering af området samt opbygning af det nye anlæg.

Anlægsarbejdet vil kun foregå på hverdage i tidsrummet fra kl.08:00-16:00. I tilknytning til anlægsarbejderne vil der løbende foretages kontrol af vibrationernes mulige påvirkning på omkringliggende bygninger, så skader undgås. Støj og vibrationer fra anlægsarbejdet skal overholde gældende miljøkrav og beboere i området vil blive varslet om forestående byggeaktiviteter.

Under drift af sluse og pumpe må der ikke være støj fra anlægget, der overstiger de gældende grænseværdier. Anlægget aktiveres også i nattetimerne, hvorfor det skal sikres, at der foretages en tilstrækkelig støjafskærmning af pumpeanlægget, så de vejledende støjgrænser for støj om natten på 40 dB(A) kan overholdes. Støj fra selve sluseanlægget vil forekomme i korte intervaller. Det skal sikres, at anlægget støjdæmpes tilstrækkeligt, så støjkrav overholdes. Der vil derfor ikke forekomme væsentlige støjgener fra driften af det nye højvandssluse og pumpeanlæg.

Etableringen af det nye højvandssluse og pumpeanlæg vil sikre de lavtliggende ejendomme i Hobro for fremtidige oversvømmelser op til eksisterende sikringskote på 1,35 m. Sikringskoten sikrer mod vandstandsstigninger i fjorden og stormflodshændelser. I styringsregime 1 vil sluseanlæg og pumpe blive aktiveret, når vandstanden i fjorden er mere end kote 0,25 m og i styringsregime 2 aktiveres sluse og pumpe, når vandstanden er mere end kote 0,40 m. Herved sikres lavtliggende ejendomme mod oversvømmelse i forbindelse med vandstandsstigninger i fjorden, men også fra opstuvning af ferskvand fra oplandet til Onsild Å, da vandet aktivt pumpes ud.

I referencescenariet vil der gradvis i tilknytning til effekten af klimaændringer ske hyppigere og hyppigere oversvømmelser af de lavtliggende ejendomme i Hobro fra opstuvet vand fra oplandet til Onsild Å.

0.3 Sammenfatning

Der er ikke konstateret nogen væsentlig risiko for en væsentlig negativ miljøpåvirkning fra projektet under forudsætning af, at der gennemføres et gradvist skifte fra styringsregime 1 med en lukkekote på 0,25 m til styringsregime 2 med en lukkekote på 0,40 m. Det estimeres, at det gradvise skifte i styringsregime bliver nødvendig efter år 2031, men styringen af lukkeregimerne skal ske på baggrund af et feedback kontrol- og overvågningsprogram.

For at afbøde eller afværge enkelte forudsete eller forventede negative miljøpåvirkninger er der forslag eller anbefalinger om at indføre enkelte afværgeforanstaltninger. Disse omfatter bl.a. iværksættelse af et

varslingssystem for at forhindre skader på bygninger som følge af vibrationer i forbindelse med anlægsarbejder. Projektet er en del af en samlet klimasikringsplan for Hobro, så for at sikre Hobro fuldstændig mod oversvømmelse skal der derudover etableres diger, forhøjelser af kystsikringsanlæg, forhøjelse af kajanlæg og klimatilpasning af afløbssystemerne i Hobro. Dette vil være lokale anlæg, der ikke vil påvirke de miljømner vedrørende biodiversitet, fiskemigrationer og befolkning, hvad angår oversvømmelse. Der vil derfor ikke være en forstærkende eller afbødende miljøeffekt for disse miljømner.

0.4 Overvågning

Da styringsregimerne af slusen reguleres på baggrund af et feedback program, skal der under driften af højvandsslusen og pumpen etableres et kontrol- og overvågningsprogram, der sikrer, at der ikke sker uforudsete forringelser af passagen for migrerende fiskearter, og som samtidig sikrer, at der ikke sker unødvendige vandstandsstigninger i Vesterfjord.

Elementer, der indgår i kontrol- og overvågningsprogrammet, omfatter bl.a. logning af vandstandskoter, lukkefrekvenser og lukketider og periodiske undersøgelser af antallet af opgangs- og nedgangsfisk samt effektiviteten og funktionen af den etablerede pumpeløsning.



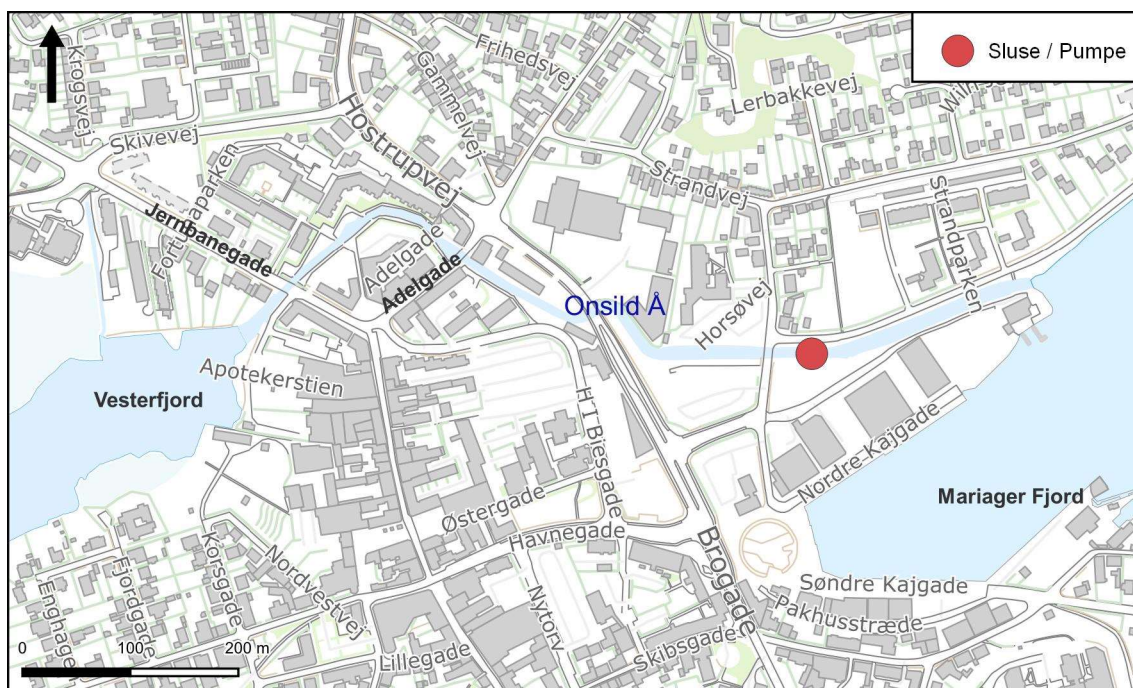
Billedet viser Onsild Å nedstrøms sluseanlægget.

1 Indledning

Det centrale Hobro ligger lavt omkring Mariager Fjord, Vesterfjord og Onsild Å. Som en del af klimasikringen af Hobro ønsker Mariagerfjord Kommunes Naturafdeling derfor, i samarbejde med forsyningsselskabet Mariagerfjord Vand A/S, at udskifte den eksisterende sluse og etablere en ny højvandssluse og pumpe ved Horsøvej til sikring mod fremtidige oversvømmelser som følge af klimaændringer.

Bygherre er Mariagerfjord Kommunes Naturafdeling og Mariagerfjord Kommune er myndighed. Myndighedsbehandlingen varetages af Mariagerfjord Kommunes Miljøafdeling. For at undgå interessekonflikter er miljørapporten udarbejdet af WSP Danmark A/S som uafhængig konsulent.

Den nuværende sluse fra 1930 fungerer ved hjælp af en passiv lukkemekanisme, dvs. den lukker som følge af trykket, når vandet i Mariager Fjord stiger. Slusen skal udskiftes med en aktiv sluse kombineret med en pumpe, der kan regulere vandstanden på slusens opstrøms side, mens denne er lukket.



Figur 1.1 Figuren viser placeringen af den nye højvandssluse og pumpe på havnearealet ved Horsøvej i Hobro.

1.1 Læsevejledning

Rapporten indledes med et ikke-teknisk resumé i kapitel 0, som overordnet beskriver projektet, og hvor resultatet af de miljømæssige vurderinger opsummeres i et ikke-teknisk sprog, så konklusionerne fremstår tydeligt, jf. miljøvurderingslovens krav, (Miljøministeriet, 2022a).

I kapitel 2 forklares miljøvurderingsprocessen kort, herunder beslutningsprocessen om, hvad miljøkonsekvensrapporten skal indeholde, samt krav om høring af offentligheden og berørte myndigheder.

Kapitel 3 omfatter projektbeskrivelsen jf. miljøvurderingslovens krav, herunder formål og placering, areal- og materialebehov, oplysninger om aktiviteter i anlægs- og driftsfasen, projektets fysiske design og dimensioner, højvandssikrings- og vandudskiftningsscenarier og støjpåvirkninger.

Kapitlet omfatter også en redegørelse for, hvilke alternativer, der har været overvejet, er valgt eller fravalgt i processen op til valget af hovedforslaget, samt hvilke andre planer eller projekter i området, der potentielt kan give kumulative (samlede) effekter sammen med det aktuelle projekt.

I kapitel 4 opsummeres de miljøemner, som er medtaget i miljøkonsekvensvurderingen for projektet jf. Mariagerfjord Kommunes afgrænsningsudtalelse, samt begrundelser for fravalget af de miljøemner, som ikke er medtaget.

Kapitel 5 til 8 udgør de miljøspecifikke kapitler, hvor de for dette projekt valgte emner er miljøvurderet. Disse kapitler følger en fast disposition:

- Afgrænsning: Begrundelse for at miljøemnet er undersøgt, samt evt. krav til metode og datagrundlag.
- Metode: En beskrivelse af datagrundlag og databehandling, information om, hvordan data er anvendt i beskrivelsen af miljøstatus og vurderingen af projektets påvirkninger samt angivelse af eventuelt manglende oplysninger og viden.
- Miljøstatus: Omfatter både en beskrivelse af de eksisterende forhold, herunder miljøemnets aktuelle status (beskyttet, truet mv.), samt en beskrivelse af referencescenariet, dvs. den forventede udvikling, hvis projektet ikke gennemføres.
- Miljøvurdering: Beskriver den forventede påvirkning af miljøemnet i projektets anlægs- drifts- og nedtagningsfase, herunder kumulative effekter. Herunder også en beskrivelse af de afværgeforanstaltninger og den overvågning som eventuelt anbefales for at reducere og monitorere miljøpåvirkningen. De anvendte miljøvurderingskriterier fremgår af næste afsnit 1.1.1.

Under de enkelte overskrifter kan der for den enkelte miljøfaktor være foretaget en yderligere opdeling for at gøre gennemgangen mere overskuelig. Der er som udgangspunkt vurderet på hhv. anlægsfase, driftsfase og nedtagningsfase, medmindre det i afgrænsningen er angivet, at en given fase ikke vil give anledning til væsentlige miljøpåvirkninger.

- Sammenfatning: Konklusionerne opsummeret i tekst og skema.

I kapitel 9 beskrives et samlet forslag til kontrol- og overvågningsprogram.

1.1.1 Miljøvurderingskriterier

Af vurderingskapitlerne fremgår miljøkonsekvensvurderingen af de miljøtemaer, som ifølge afgrænsningsudtalelsen er identificeret til at medføre væsentlige miljøpåvirkninger. Metoden for miljøvurderingen er beskrevet herunder.

De sandsynlige påvirkninger beskrives for de miljøtemaer, som er medtaget i rapporten, f.eks.:

- Direkte påvirkning af værdier som følge af højvandshændelser
- Overskridelse af grænseværdier/miljøkvalitetsnormer (f.eks. i forhold til støjgrænser, vandområdeplanernes målsætninger mv.).
- Direkte og indirekte påvirkninger af biodiversitet og arter (f.eks. i forhold til salinitetsændringer og spærringer).

Så vidt muligt vurderes de mulige påvirkninger i forhold til fastlagte miljømål/kriterier i lovgivningen, der angiver kvantificerbare størrelser (f.eks. målopfyldelse, støjgrænseværdier m.v.). Ofte findes dog ikke en fastlagt terminologi og graduering for miljøpåvirkningens relative størrelse, og påvirkningen kan derfor ikke altid umiddelbart kvantificeres og holdes op mod fastlagte krav eller kriterier. I sådanne tilfælde anvendes i denne redegørelse en graduering for påvirkningsgraden som beskrevet i herunder i Tabel 1.1.

De enkelte påvirkningers omfang og væsentlighed beskrives og vurderes som udgangspunkt ud fra følgende parametre:

- Geografisk udbredelse
- Varighed og hyppighed
- Karakter, værdi og sårbarhed af de påvirkede værdier

Tabel 1.1. Tabellen beskriver graduering for miljøpåvirkningens omfang og væsentlighed.

Påvirkningsgrad	Følgende effekter er dominerende
Positiv påvirkning	Projektet har en positiv effekt i forhold til det pågældende miljøtema.
Neutral/ uden påvirkning	Ingen påvirkning i forhold til referencescenariet.
Mindre negativ påvirkning	Projektet medfører påvirkninger, som er lokalt afgrænsede, ukomplicerede, kortvarige eller uden langtidseffekt og uden irreversible effekter.
Moderat negativ påvirkning	Projektet medfører påvirkninger, som har relativt stort geografisk omfang eller langvarig karakter (f.eks. hele projektets levetid), som sker med tilbagevendende hyppighed eller er relativt sandsynlige og måske kan give visse irreversible, men helt lokale skader på f.eks. bevaringsværdige kultur- eller naturelementer.
Væsentlig negativ påvirkning	Projektet medfører påvirkninger, som har et stort omfang og/eller langvarig karakter, er hyppigt forekommende, og der vil være mulighed for irreversible skader i betydeligt omfang.



Billedet viser Onsild Å nedstrøms sluseanlægget.

2 Miljøvurderingsprocessen

2.1 Lovgrundlag for miljøvurderingen

Miljøkonsekvensrapporten er udarbejdet på baggrund af kravene i bekendtgørelse nr. 1976 af 27. oktober 2021 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) herefter kaldet miljøvurderingsloven (Miljøministeriet, 2022a). Miljøvurderingsloven implementerer EU's VVM-direktiv i dansk lovgivning (EU, 2012).

Miljøvurderingsloven fastsætter som nævnt kravene til miljøvurderingens proces og indhold. Miljøvurderingsloven har til formål at sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau og bidrage til integrationen af miljøhensyn under udarbejdelsen og tilladelsen til gennemførelse af bl.a. konkrete projekter.

Formålet med loven er således at fremme en bæredygtig udvikling ved, at der gennemføres en miljøvurdering af projekter, som kan få væsentlig indvirkning på miljøet. Formålet med en miljøvurdering er, at der under inddragelse af offentligheden tages hensyn til projekters sandsynlige væsentlige indvirkning på miljøet.

Det aktuelle projekt er omfattet af miljøvurderingslovens bilag 2, punkt 10 litra:

- f): Regulering af vandløb
- k): Konstruktioner til beskyttelse mod havet

Da projektet omfatter etablering af et anlæg, der skal være medvirkende til sikring mod oversvømmelser i Hobro By, er projektet ud over miljøvurderingslovens krav underlagt bestemmelser i loven om kystbeskyttelse (Kystdirektoratet, 2018; Miljø- og Fødevarerministeriet, 2020b).

I overensstemmelse med bestemmelserne i miljøvurderingsloven § 17, stk. 1 og kystbeskyttelsesloven § 1a er Mariagerfjord Kommune myndighed for behandling af sager som omfatter kystbeskyttelsesforanstaltninger.

Mariagerfjord Kommunes Naturafdeling har vurderet, at der kan forventes flere mulige miljøpåvirkninger som følge af gennemførelsen af projektet, og har derfor anmodet om en frivillig miljøkonsekvensvurdering for projektet i overensstemmelse med miljøvurderingslovens § 15, stk. 3.

2.2 Faser i miljøvurderingsprocessen

I miljøvurderinger arbejdes med det brede miljøbegreb. Miljøvurderingen skal ifølge loven omfatte den sandsynlige væsentlige indvirkning på miljøet, herunder den biologiske mangfoldighed, befolkningen, menneskers sundhed, fauna, flora, jordbund, vand, luft, klimatiske faktorer, materielle goder, landskab, kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv og det indbyrdes forhold mellem disse faktorer.

Miljøkonsekvensrapporten skal, foruden en vurdering af hovedforslaget, også omfatte en miljøvurdering af rimelige alternativer, hvis sådanne kan defineres og en vurdering af projektets eventuelle kumulative påvirkning i samspil med andre vedtagne eller offentliggjorte forslag til projekter eller planer (Miljøministeriet, 2021a).

Disse faktorer indgår alle i miljøvurderingsprocessen, hvor det indledningsvist i afgrænsningen af rapporten vurderes, om der er risiko for væsentlige miljøpåvirkninger. Hvis der er det, skal den relevante miljøfaktor

undersøges nærmere i miljøvurderingen, og undersøgelsen skal afrapporteres i miljørapport og miljøkonsekvensrapport (VVM).

Når der efter § 15 eller § 16 i miljøvurderingsloven er truffet afgørelse om enten frivillig eller påkrævet miljøvurdering af projektet, er der krav om høring af offentligheden og myndigheder og krav om offentliggørelse af resultatet af miljørapportens indhold.

Offentliggørelsen påhviler myndigheden Mariagerfjord Kommune og omfatter følgende faser.

2.2.1 Idefasen (1. offentlige høring)

Mariagerfjord Kommune indkaldte ideer og forslag til indholdet af miljøkonsekvensrapporten fra offentligheden og hørte berørte myndigheder i perioden fra den 23. februar 2021 til den 24. marts 2021 (Mariagerfjord Kommune, 2021b).

Mariagerfjord Kommune modtog fire høringssvar (Bilag 1), fra henholdsvis:

1. Kystdirektoratet.
2. Hobro Sportsfiskerforening og Danmarks Sportsfiskerforbund.
3. Danmarks Naturfredningsforening – Mariagerfjord.
4. Fiskeristyrelsen og DTU Aqua.

Høringssvarene har specifikt fokuseret på:

1. Vurdering af at etablering af sluse/pumpe skal godkendes efter kystbeskyttelsesloven.
2. Påvirkninger af passagemulighederne for visse migrerende fiskearter og skader på fisk i forbindelse med passage af højvandsslusen og pumpe.
3. Påvirkninger af mulige ændringer i saltholdigheden i Vesterfjord og Fyrkat Engsø.
4. Påvirkninger af vådområder i Onsild Ådal.

Som konsekvens af høringssvarene har Mariagerfjord Kommunes Naturafdeling besluttet at inddrage DTU Aqua i drøftelser af mulige løsninger og anbefalinger i forbindelse med udarbejdelsen af projektgrundlaget med henblik på at varetage hensynet til de migrerende fiskearter i Onsild Å-systemet.

Fokuspunkterne i høringssvarene er indarbejdet i afgrænsningen af miljørapportens indhold.

2.2.2 Udarbejdelse og 2. offentlige høring

Før Mariagerfjord Kommune kan udstede en tilladelse efter § 3 i loven om kystbeskyttelse, skal offentligheden og berørte myndigheder høres i minimum 8 uger med mulighed for at indgive høringssvar til miljøkonsekvensrapporten og projektet.

Det endelige projektforslag skal til den politiske behandling ledsages af en sammenfattende redegørelse, hvori det beskrives, hvordan miljøhensyn er integreret i projektet, hvordan miljøkonsekvensrapporten og eventuelle høringssvar fra offentlighedsfasen er taget i betragtning, hvorfor projektforslaget er valgt frem for eventuelle alternativer, samt hvordan eventuelle væsentlige påvirkninger vil blive overvåget.

2.2.3 Afgørelse og klage

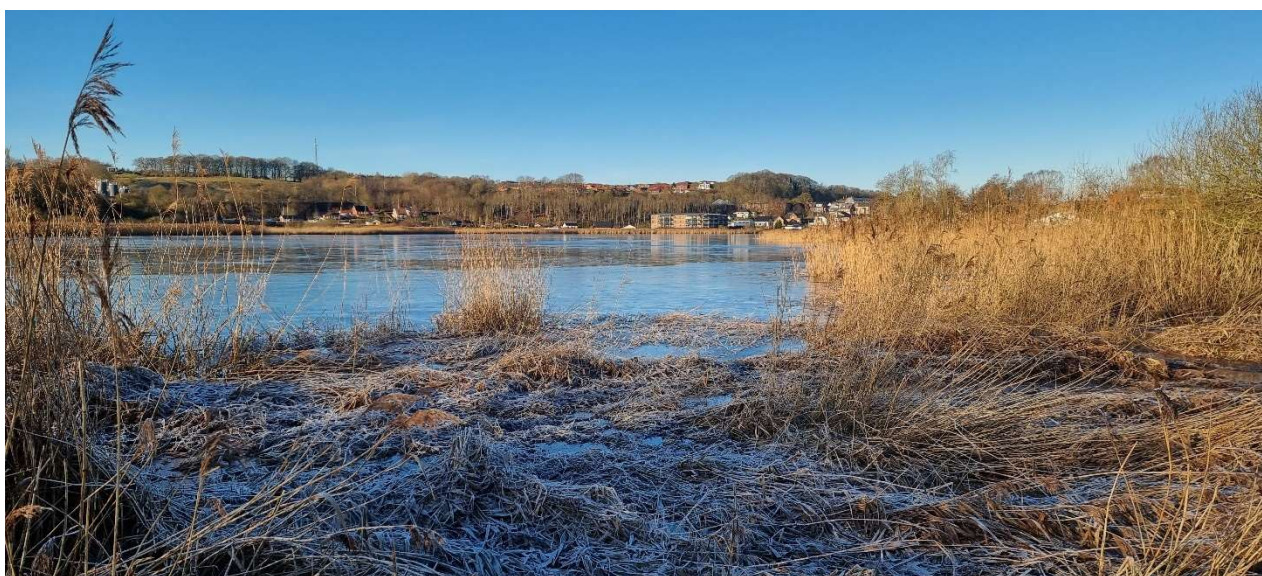
Efter modtagelse og behandling af høringssvar fra den 2. offentlige høring, kan Mariagerfjord Kommune tage stilling til, hvorvidt der kan udstedes en tilladelse til projektet jf. miljøvurderingsloven.

Dette indebærer, at projektet først kan realiseres, når Mariagerfjord Kommune skriftligt har meddelt tilladelse (jf. miljøvurderingslovens § 25).

Da projektet tillige kræver tilladelse efter kystbeskyttelsesloven, vil VVM-tilladelsen i overensstemmelse med § 10 i miljøvurderingsbekendtgørelsen (Miljøministeriet, 2021a) blive erstattet af en tilladelse efter § 3 i loven om kystbeskyttelse, som også indeholder dispensationer og tilladelser efter naturbeskyttelsesloven og vandløbsloven.

Tilladelsen kan omfatte vilkår til projektet såsom afværgeforanstaltninger for at mindske miljøpåvirkningen, eller krav om overvågning af miljøpåvirkningen efter at projektet er gennemført. Mariagerfjord Kommune har som tilsynsmyndighed ansvaret for at sikre, at vilkår i tilladelsen overholdes.

Mariagerfjord Kommunes afgørelse, om hvorvidt der kan udstedes en § 3 tilladelse til projektet efter loven om kystbeskyttelse, kan påklages til Miljø- og Fødevarerklagenævnet med en klagefrist på 4 uger fra afgørelsen er offentliggjort.



Billedet viser Vesterfjord fra nord.

3 Projektbeskrivelse

Den følgende projektbeskrivelse indeholder, foruden baggrunden og formålet med projektet, en beskrivelse af de forskellige scenarier, der er valgt med hensyn til de tekniske løsninger, der er mulige.

Desuden indeholder projektbeskrivelsen de lovmæssige rammer for gennemførelsen af projektet med tilhørende bindinger, lovgrundlag og krav til miljøhensyn både i henhold til international såvel som national lovgivning.

3.1 Baggrund

I januar 2021 besluttede Mariagerfjord Kommune at igangsætte projekteringen af en højvandssluse og pumpe ved de gamle markedshaller ved Horsøvej i Hobro (Mariagerfjord Kommune, 2021b).

Som en del af klimasikringen af Hobro udskiftes den eksisterende passive sluse i Onsild Å med en aktivt styret sluse kombineret med en pumpe, der regulerer vandstanden på slusens opstrøms side mod Hobro By og Vesterfjord.

Formålet med projektet er at sikre lavtliggende dele af Hobro mod oversvømmelse i forbindelse med højvandshændelser i Mariager Fjord og i kombination med opstuvning af vand fra oplandet til Onsild Å. Det sker typisk i perioder med kraftig afstrømning fra det naturlige opland, hvor slusen samtidigt er lukket. Højvandsslusen og den tilknyttede pumpe indgår som et vigtigt element i den fremtidige klimasikring af byen.

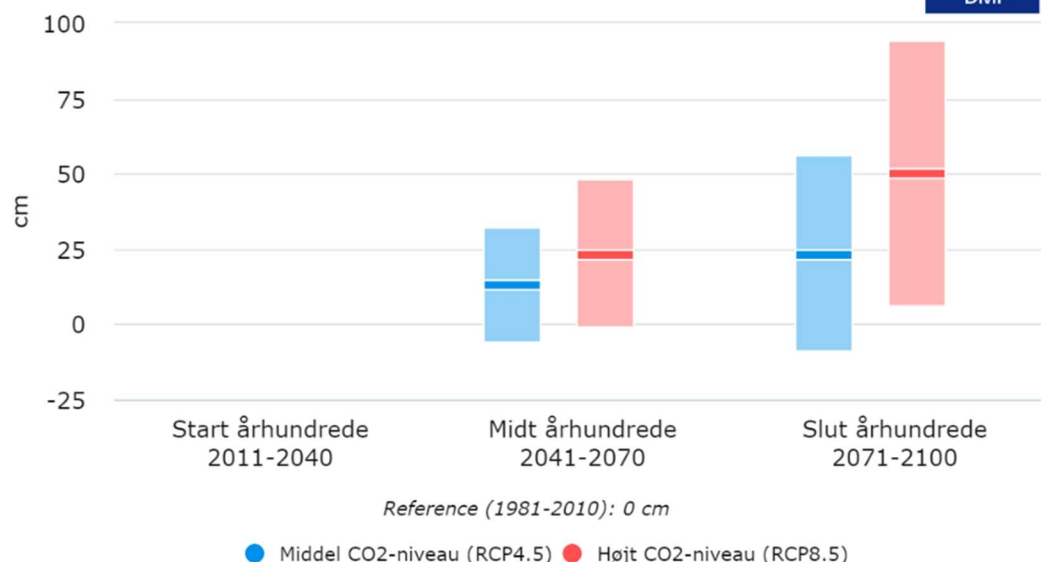
I 1930 etablerede daværende Hobro Kommune en sluse under broen over Onsild Å. Slusen har reduceret oversvømmelser i Hobro, men gav samtidig mulighed for, at der i tiden derefter kunne bygges i lavere områder end hidtil. Men slusen er ikke længere tidssvarende med nutidens øgede vandmængder som følge af klimaforandringerne. Dette er en udfordring, da dele af Hobro midtby ligger lavt.

Den nuværende sluse virker ved vandtryk fra Mariager Fjord, som lukker portene, når fjordens vand står højere end åvandet. Den åbner, når situationen er omvendt. Normalt er slusen lukket to gange i døgnet mellem lavvande og højvande.

Med den forventede stigende vandstand i hav- og fjordområder i tilknytning til klimaændringer vil vandstanden øges over tid med deraf øget risiko og frekvens for oversvømmelser, Figur 3.1.

Ændring i middelvandstand

Randers Fjord og Mariager Fjord, hele året



Figur 3.1. Figuren viser de forventede middelvandstande under de nuværende forhold og i forbindelse med forventede vandstandsstigninger i år 2050 på 0,23 meter og i år 2100 på 0,5 meter med klimascenarie RCP8.5 (DMI, 2022a).

Der er i de seneste år forekommet flere tilfælde af oversvømmelseshændelser i Hobro som følge af regnvejr- og højvandshændelser, end der er registreret i hele perioden fra 1921 og frem til 2015 (Mariagerfjord Kommune, 2022b).

I klimatilpasningsplanen for Mariagerfjord Kommune (Mariagerfjord Kommune, 2022) indgår etableringen af højvandsslukket i Onsild Å derfor, som en del af den samlede plan til sikring af Hobro By mod oversvømmelse. De øvrige foranstaltninger i klimahandlingsplanen omfatter på sigt klimasikringer langs kysten med forhøjelser af kajanlæg og barrierer (digeanlæg mv.). Foruden sikringen mod oversvømmelser fra vandløb og fjord er der også behov for en fremtidig sikring af afledning af nedbør i Hobro By. Afledningen af nedbør varetages af Mariagerfjord Vand med Mariagerfjord Kommune som myndighed. Ændrede vandstandsforhold i vandløb og fjord, som følge af klimaforandringerne og styringen af højvandsslukket, vil påvirke mulighederne for afledningen af nedbør i byen. Derfor er der behov for at tiltagene i klimahandlingsplanen gennemføres med fokus på hele vandets kredsløb.

Udgangspunktet for miljøkonsekvensrapporten fremgår af Bilag 1, hvilket består af afgrænsningsnotatet inkl. bilag som f.eks. forundersøgelse af højvandssluse ved Hobro (ATKINS, 2019), to notater fra DTU Aqua samt et dispositionsforslag for højvandssikring og pumpe ved Onsild Å og tilstødende havneareal. WSP har som rådgiver været ansvarlig for at frembringe et projektforslag, der supplerer den eksisterende viden med de nødvendige beregninger, der tilvejebringer et grundlag, der kan indgå i nærværende miljøkonsekvensvurdering. Arbejdet med udformningen af projektforslaget har været gennemført fra november 2021 til marts 2022.

I nærværende afsnit gennemgås de endelige elementer i projektbeskrivelsen, herunder anlæggets placering og udformning. Det afklares, at anlægget skal projekteres til at sikre mod en vandstand i Mariager Fjord på 2,2 m (DVR90), men med senere mulighed for at forhøjes til 2,8 m (DVR90), når dette bliver nødvendigt. Dispositionsforslaget (Bilag 1) angiver at etablering af en sluse og pumpeløsning ikke

kan stå alene i forhold til den samlede klimatilpasningsplan, men vil kræve etablering af diger og forhøjelse af kaj anlæg, da de laveste nuværende kaj anlæg og terrænkoter omkring Hobro Havn ligger i ca. kote 1,35 m (DVR90) (Scalco, 2022).

Det har vist sig nødvendigt i forbindelse med udarbejdelsen af nærværende Miljøkonsekvensrapport at foretage ændringer af en række væsentlige elementer i forhold til afgrænsningsnotatet, hvilket fremgår af projektbeskrivelsens afsnit vedrørende klimatilpasningsscenarier og afsnittet vedrørende afgrænsning, Kapitel 4. De væsentligste elementer opsummeres i det nedenstående og er uddybet i de øvrige afsnit i rapporten.

Miljøkonsekvensrapporten tager derfor udelukkende udgangspunkt i vurderingen af etableringen af en højvandssluse og pumpe ved Onsild Å til et sikringsniveau, der svarer til højden af det nuværende kaj anlæg. Selve anlægget vil have potentialet til en højvandssikring til kote 2,2 m (DVR90), når næste fase af klimatilpasningsprojekter i Hobro udføres.

Projektet ændrer ikke på sikringskoten i forhold til den nuværende løsning, men ændrer fundamentalt på to væsentlige forhold i forhold til faunapassage og salinitet, da man i en hverdagssituation uden ekstreme forhold skifter fra en passiv sluse til en aktiv styret sluse. Dette forventes at medføre den største risiko for miljøpåvirkning, og vil være fokuspunktet for miljøkonsekvensrapporten. I miljøkonsekvensrapporten opereres derfor med en sikringskote på 1,35 m (DVR90), der angiver laveste terrænkoter omkring Hobro Havn (Scalco, 2022).

Det angivne klimascenarie A1B til år 2050 erstattes af klimascenarie RCP8.5 til år 2050 (DMI, 2022a), hvilket har betydning for de forudsætninger, der ligger til grund for forundersøgelsen (ATKINS, 2019) og det efterfølgende afgrænsningsnotat (Bilag 1). I forundersøgelsen regnes med en forventet havvandsstigning i år 2050 på 0,40 m, mens den opdaterede klimascenarie RCP8.5 i år 2050 er på 0,23 m (Figur 3.1), hvilket ændrer forudsætninger for lukketider og påvirkning af faunapassage og salinitet. Under udarbejdelse af projektforslaget er DTU Aqua blev inddraget aktivt i udformning af projektforslaget samt til løbende at diskutere de modelberegnedte konsekvenser.

En del af projektforslaget bestod i markedsgranskning af fiskevenlige pumper og dokumentationsgrundlag, hvilket DTU Aqua også har været inddraget i. Projektforslaget peger ikke entydig på en bestemt pumpetype, hvorfor der er medtaget to forskellige pumpetyper. Dette gennemgås nærmere i afsnit 3.2.1.2.

3.2 Pumpe og sluseanlægget

Den nuværende sluse fra 1930 består af fire sluseporte, som er monteret i adskilte sektioner, Figur 3.2. Slusen fungerer således, at den lukker gennem trykforskelle i situationer, hvor vandstandskoten er størst i Mariager Fjord, så der ikke vil ske nogen vandudveksling imellem Vesterfjord og Mariager Fjord. Dette kan på sigt skabe problemer ved længerevarende højvande i Mariager Fjord, da vandløbene fortsat afstrømmer til Vesterfjord. Vandet fra oplandets vandløb vil dermed stuve op i Vesterfjord. Hvis der samtidig kommer øget nedbør, kan det resultere i at afløbssystemets afstrømninger accelererer opstuvningen.



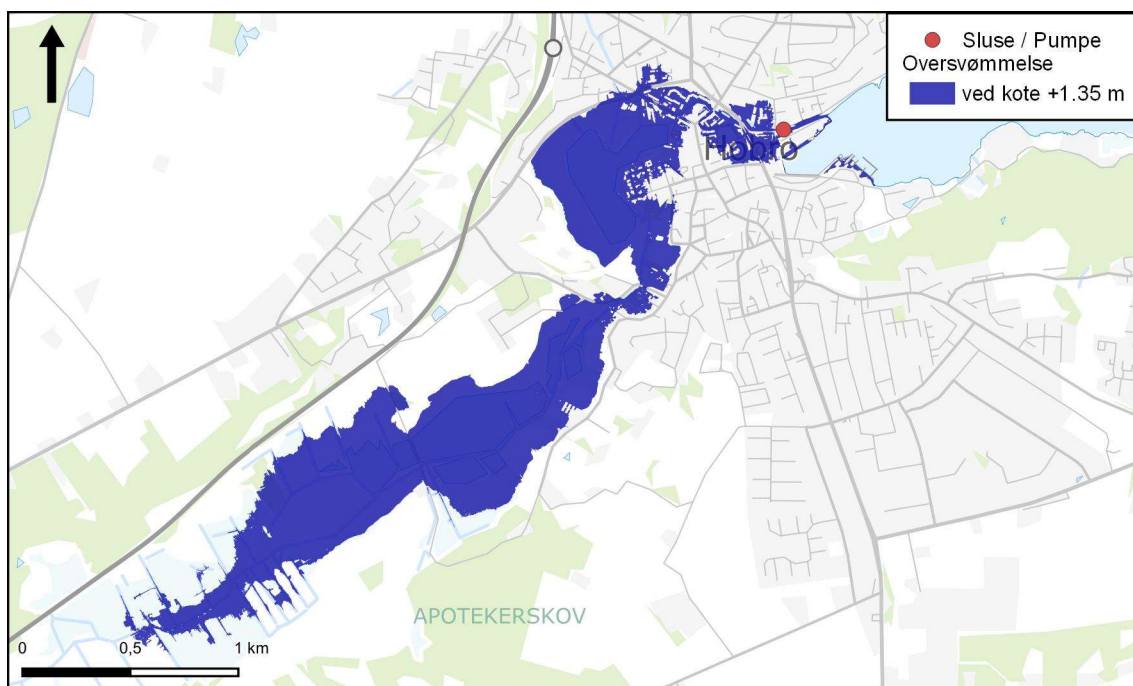
Figur 3.2. Figuren viser den eksisterende sluse, der består af to sektioner.

Projektet er en del af en samlet klimasikring af Hobro By (Mariagerfjord Kommune, 2022b), som i første fase omfatter etableringen af højvandsslusen og pumpe på arealet, umiddelbart nedstrøms hvor den nuværende sluse er beliggende.

Pumpen sikrer, at vandet fra Onsild Å-systemet og afvandingen af byen kan afledes, mens slusen er lukket. Pumpen vil således fremadrettet kunne sikre Hobro By fra oversvømmelse fra baglandet uanset vandstanden i Mariager Fjord.

Slusen sikrer, at vandet fra Mariager Fjord, i forbindelse med stormflods- og højvandshændelser, ikke løber ind i Onsild Å og Vesterfjord. Samtidig sikrer projektet, at det vil være muligt at afvande byen i overensstemmelse med Mariagerfjord Vand A/S plan for serviceniveau i år 2050 svarende til en vandstandskote 0,40 m (DVR90) i Vesterfjord og Onsild Å i Hobro By (Mariagerfjord Vand, 2022). Serviceniveauet fastsættes af forsyningsselskabet i overensstemmelse med Miljøministeriets bekendtgørelse (Miljøministeriet, 2020). Ved serviceniveauet for håndtering af tag- og overfladevand forstås angivelsen af, hvor ofte vand fra henholdsvis regnvandskloakker og kloakker med en blanding af regn og spildevand der i gennemsnit må forekomme på terræn i mængder, der forvolder skade.

Sikringskoten ændres ikke ved gennemførelse af projektet, og sikringskoten er fortsat defineret af laveste terrænkote på Hobro Havn. Ved vandstande i Mariager Fjord over sikringskoten på 1,35 m (DVR90) vil vandet løbe bag om sluseanlægget og ind i byen, Figur 3.3.



Figur 3.3. Figuren viser oversvømmelsesscenariet for Hobro By og arealer langs bredden af Vesterfjord i forbindelse med en højvandshændelse med overskridelse af sikringskoten på 1,35 m (DVR90).

Ligeledes vil sammenfald mellem stormflodshændelser og afstrømninger, der overstiger pumpekapaciteten, kunne føre til oversvømmelser. Disse vil kunne afhjælpes med anvendelse af en eventuel overkapacitet i forsyningens pumpestation, der ligger ved siden af slusen. Det er i dette projekt ikke klarlagt, hvordan vandet skal føres fra Onsild Å og til forsyningens pumpestation.

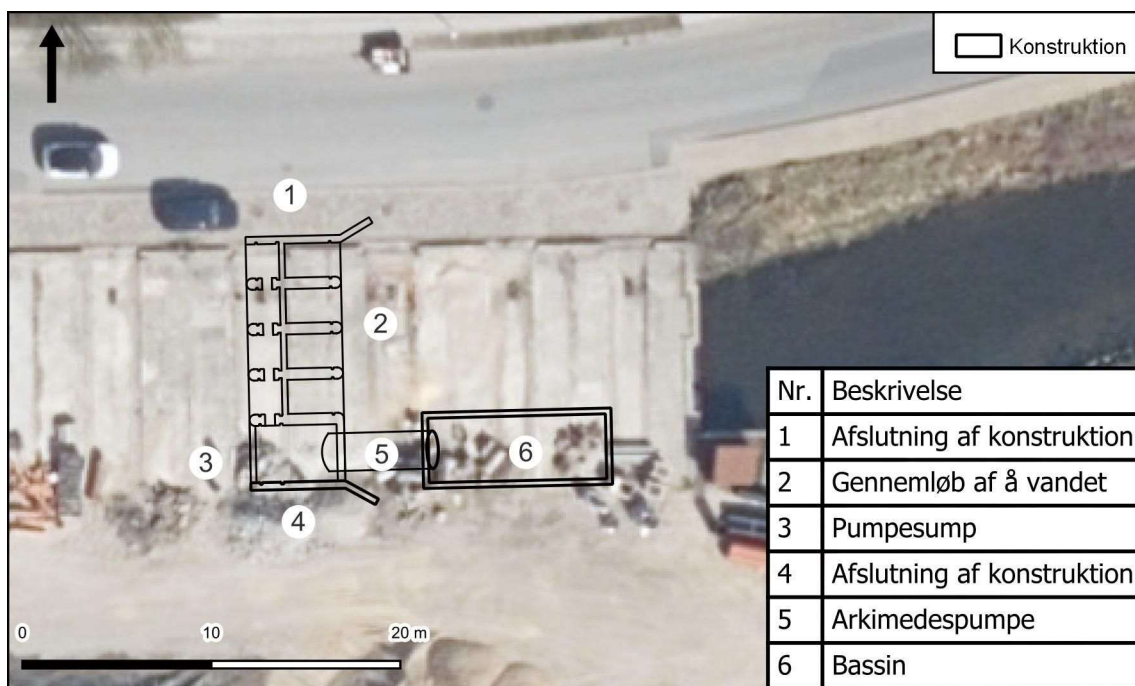
Oversvømmelser fra nedbør i byen som følge af nedbørshændelser, der ligger over forsyningens serviceniveau, er heller ikke sikret med projektet, da det kræver en klimatilpasning af selve Hobro By.

Anlægget dimensioneres og forberedes til beskyttelse mod oversvømmelse fra Mariager Fjord indtil en kote på 2,2 m (DVR90) med mulighed for senere forøgelse til kote 2,8 m (DVR90), dog kan anlægget ikke stå alene, men kræver yderligere klimatilpasningsindsatser omkring Hobro som gennemgået i afsnit 3.1.

Anlægget er designet, så der sikres de bedst mulige passageforhold for migrerende fisk under de givne forhold, der skal sikre mod oversvømmelse i byen og andre værdifulde lavtliggende arealer opstrøms slusen. Dette indebærer, at der skal anvendes en fiskepassabel pumpe.

3.2.1 Udformning og dimensioner

Det tekniske anlægs udformning og dimensioner er beskrevet i det følgende. Anlægget udgøres af slusen og pumpe med tilhørende pumpehus, Figur 3.4. Projektarealet udgør ca. 90 m². Bredden af anlægget vil være ca. 6 m og længden er mere eller mindre bestemt af tværsnittet af Onsild Å fra brink til brink, hvilket svarer til ca. 15 m.



Figur 3.4. Figuren viser principskitse for anlæggets enkelte elementer ved det gamle betondække og sluse over Onsild Å.

Princippet i sluseanlægget er, jf. Figur 3.4, at vandet løber igennem område 2, som består af en række betonpyloner på en betonbund. Mellem pylonerne er der afspærringsspjæld. Til dagligt er spjældene i åben position, og der er fri vandsøjle fra bund op til vandoverfladen. Der er en servicebro fra brink til brink, så det er muligt at servicere anlægget. Område 1 og 4 er afslutninger af konstruktionen mod eksisterende brinker, der sikrer, at vandet ikke kan løbe udenom bygværket. Når anlægget er i brug, lukkes afspærringsspjældene i område 2. De fisk, som kommer opstrøms fra og søger mod fjorden, vil møde lukkede spjæld. Der er lavet åbninger i pyloner ved bagsiden af spjældene, så fiskene nemt kan finde vej på bagsiden af spjældene og frem til pumpesumpen ved område 3. Derved undgås, at fisk ikke kan komme videre. Ved pumpesumpen har fiskene adgang til Arkimedes-pumpen (område 5), hvor de bliver transporteret op i et bassin (område 6). Bassinet har en størrelse og en strømningshastighed, der gør, at fiskene kan finde hvileområder, inden de svømmer ud af bassinet via en åbning i bunden og videre ud i fjorden. Bassinet har et overløb i toppen over en lang kant. Over bassinet (område 6) bygges et teknikhus, hvor styring af anlægget foregår. Bygningen forhindrer også prædation, når fisken kommer ud af pumpen og hviler i bassinet.

3.2.1.1 Slusen

Slusen består af et lukkesystem, som sikrer, at der enten er helt lukket eller helt åbent, så vandsøjlen er fri, når anlægget er åbent. Selve lukkefunktionen etableres som en sluseport eller et spjæld. De lukker begge på 3-5 minutter. Sluseporte vil lukke via hydraulisk system, og spjæld vil lukke enten via hydraulisk system eller via elektrisk motor. Der etableres midterøer i åen, som sluseporte eller spjæld kan lukke imod. Der sikres en samlet fri gennemstrømning på min. 6,4 m mellem midterøer og brinker jf. vandløbsregulativet for Onsild Å. Der etableres fast beton bund under sluseporte/spjæld. Bunden hæves 20 cm ved sluseporte i lukkeposition/spjæld, samt til indløb ved pumpe. Ved behov for service på en port eller spjæld, etableres mulighed for lokalafspærring af én sluseport/spjæld, så åen kan holdes åben og fisk kan passere frit.

Indløbet til pumpen vil blive udført med en afspærringsanordning til at fange blade, grene og andet flydende materiale i åen. Det vil blive etableret som et skumbræt, rist eller lign. En eventuel rist vil have en

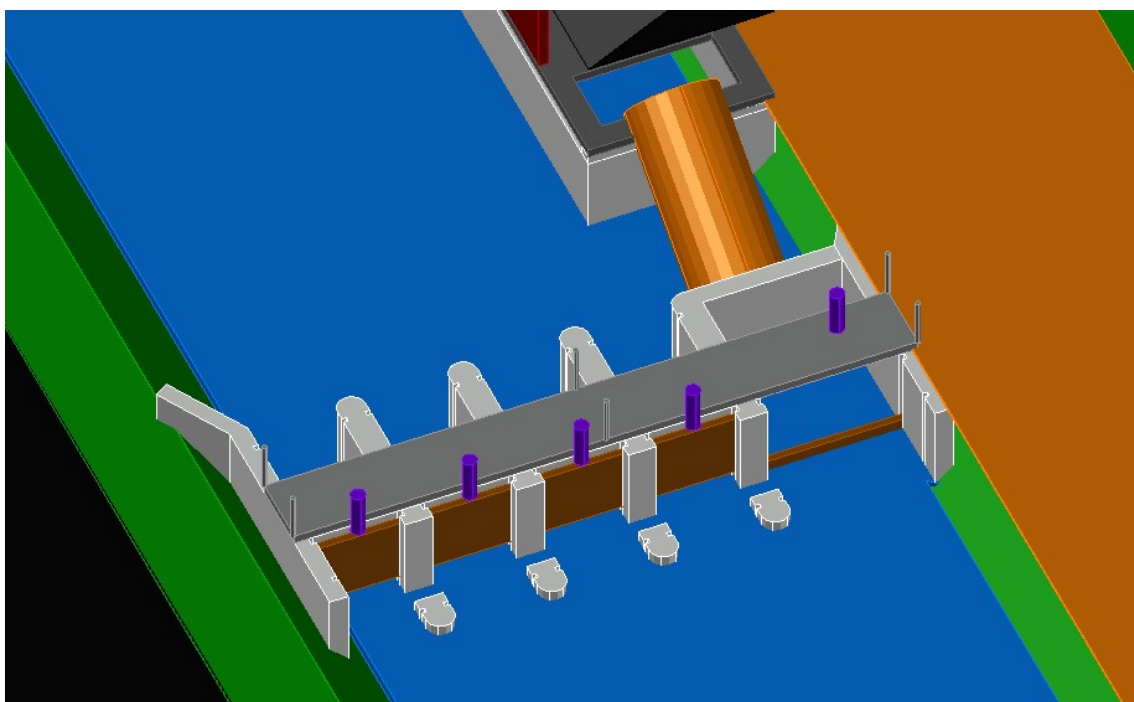
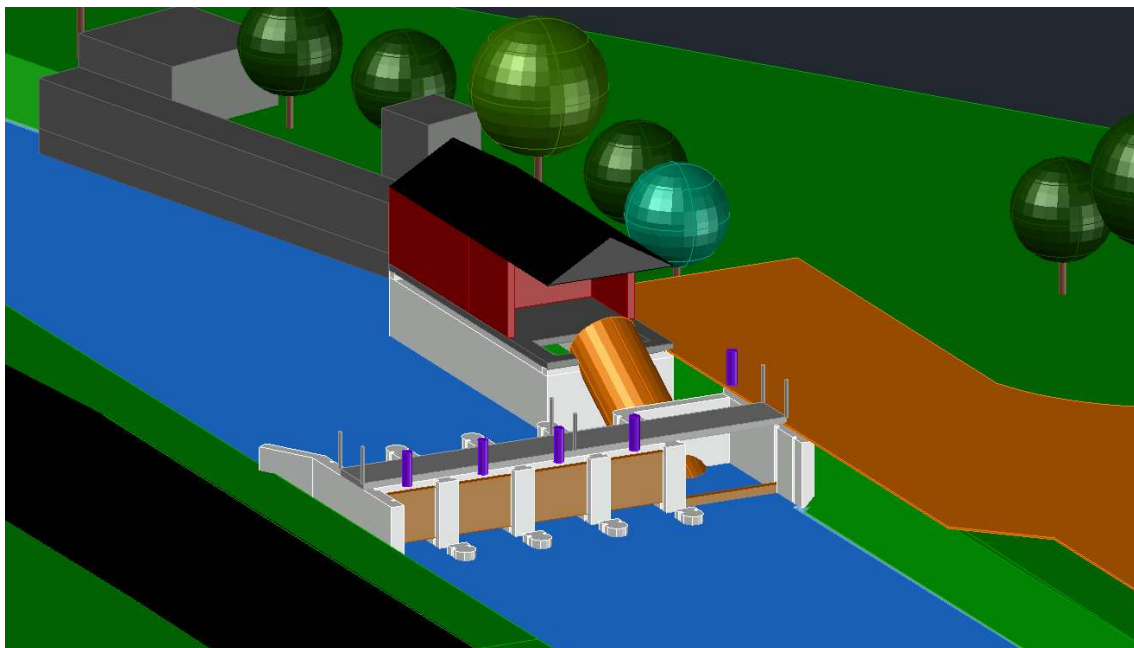
minimumsafstand på 100 mm mellem ribber af hensyn til fiskepassage. Indløb til pumpen kan spærres af i forbindelse med service af pumpen, og når pumpen er ude af drift.

Udløbet fra pumpen vil være i kote 2,2 til 2,3 m. Under udløbet vil der være et bassin med vandspejl i kote 1,8 til 2,2 m. Bassinets formål er at sikre et roligt miljø for fiskene, inden de fortsætter ud i fjorden. Bassinets vandstand følger niveauet i åen på fjordsiden. Der vil således altid være min. 1 meters vanddybde i bassinet ved normal vandstand, af hensyn til fiskenes "fald" til vandet. Udløbet fra bassinet er placeret i bunden af bassinet modsat pumpen. Udløbet vil have et flow, der er op til 10 % lavere end indløbet. Når pumpen starter, vil den begynde at fylde bassinet med vand. Difference mellem pumpeydelse og udløb fra bassin vil fylde bassinet. Fyldning af bassinet vil tage op til 10 min. Når bassinet er fyldt, vil vanddybden i bassinet være ca. 3 m. Det overskydende vand vil gå i overløb over kanterne over lange kanter, så strømningen og vanddybden over kanten bliver minimeret. Bassinet vil have en størrelse og et tværsnitsareal, så vandhastigheden i midten af bassin i gennemsnit vil være 0,2 m/s eller mindre. Derved kan fiskene hvile efter turen i pumpen inden de med strømmen finder vej ud af bassinet og ud i fjorden. Bassinet er som nævnt overdækket, så fiskene ikke er udsat for prædation, mens de hviler.

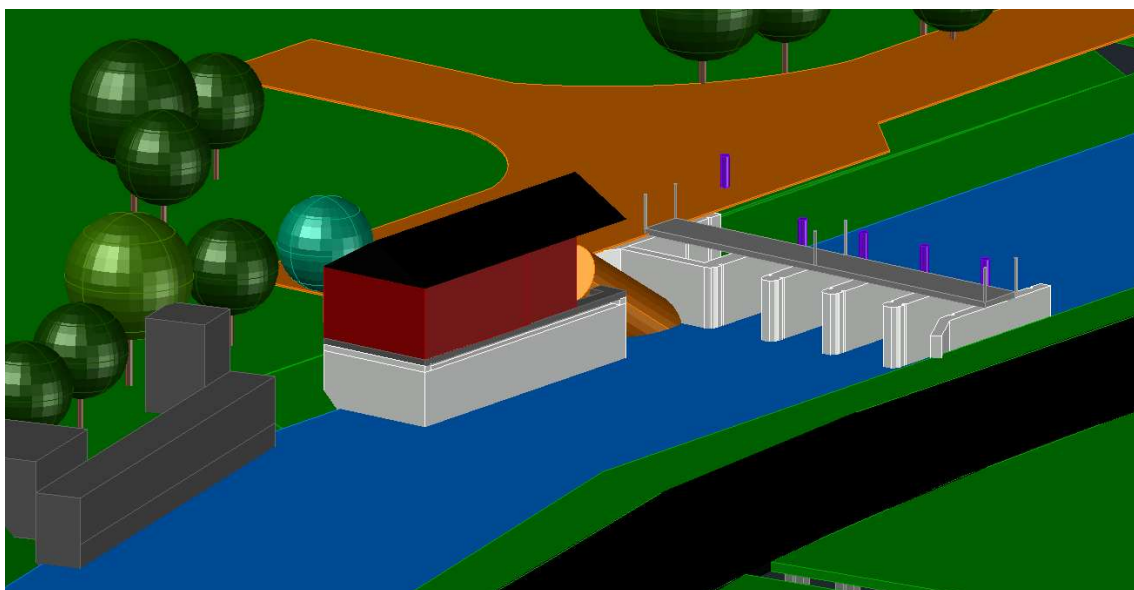
Oversiden af betonkonstruktionen vil være ca. kote 2,2 m (DVR90), og servicebroen vil have en højde på ca. 30 cm med et rækværk yderligere 110 cm højere oppe, Figur 3.5 og Figur 3.6. Bassin og teknikhus (område 6) har et grundareal på op til 50 m², med en bredde på op til 5 meter og en længde op til 10 meter. Toppen af taget vil være i ca. kote 7,00 m, svarende til ca. 5-5,5 meter over eksisterende terræn. Arkimedes-pumpen, der forbinder de to områder, har en længde på op til 15 meter. På sydsiden etableres en adgangsvej med vendeplads. De har en udbredelse på op til 500 m². Adgangsvejen bliver også en del af stisystemet iht. lokalplanen. Der plantes solitære træer ved anlægget primært ved brinker iht. Lokalplan, Figur 3.5.



Billedet viser Onsild Å ved Fortunaparken nedstrøms Vesterfjord.



Figur 3.5. Figurerne viser sluseanlægget med spjæld. Illustration af principiel udformning af sluseanlæg med spjæld set fra nordvest. Fjordsiden er til venstre og å-siden er til højre. Spjæld er i åben position. Pumpehus og pumpe er på sydsiden. Spjæld kan udskiftes med sluseporte. Antallet af midterøer kan variere.



Figur 3.6. Figuren viser sluseanlægget med spjæld. Illustration af principiel udformning af sluseanlæg med spjæld set fra nordøst. Fjordsiden er nederst og å-siden er øverst. Spjæld er i åben position. Pumpehus og pumpe er på sydsiden. Spjæld kan udskiftes med sluseporte.

Den mere detaljerede projektering vil ske efter miljøvurderingsprocessen er afsluttet.

3.2.1.2 Pumpe

I projektforslaget indgår der to forskellige pumper af Arkimedes-typen. Begge pumper vil have en minimumskapacitet på 1,0 m³/s.

Pumpens funktion er, som nævnt, dels at sikre afledningen af vand fra baglandet til Onsild Å og dels at sikre, at der er passagemuligheder for udtrækkende fisk, selv når slusen er lukket.

Pumpen etableres enten som et lukket eller åbent system, og de to typer er:

- Pumpe 1 med roterende lukket cylinder med snegl, Figur 3.7, Figur 3.8 og Tabel 3.1.
- Pumpe 2 med åben rende med snegl og overdækning, Figur 3.9, Figur 3.10 og Tabel 3.1.

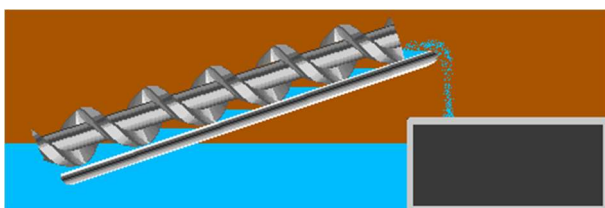
Pumpesystemet kan bestå af en eller flere pumper. Pumpen fungerer efter Arkimedes-princippet, hvor sneglen roterer om egen akse og løfter vandet op ved rotation. Sneglen roterer ved lav hastighed. Den samlede pumpekonstruktion vil være fastmonteret og pumpen indkapslet i et pumpehus, Figur 3.5 og Figur 3.6.



Figur 3.7. Figuren viser Pumpe 1. Illustration af udformning og funktion af pumpe i lukket cylinder.



Figur 3.8. Figuren viser Pumpe 1. Foto af pumpe i lukket cylinder.



Figur 3.9. Figuren viser Pumpe 2. Illustration af udformning og funktion af pumpe i åben rende.



Figur 3.10. Figuren viser Pumpe 2. Foto af åben pumpe. Der etableres efterfølgende overdækning på snegl.

Tabel 3.1. Tabellen viser en beskrivelse af de to pumpetyper funktionelle funktioner og dimensioner.

Projektforslag	Beskrivelse
Pumpe 1, lukket system	Cylinderen er fastgjort til snegl-bladenes ender og cylinder og snegl er én enhed. Cylinderen har en diameter på min. 1,5 m. Pumpen eller pumperne har en ydelse på min. 1 m³/s. Fisk kommer ind i pumpen i bunden af pumpen, som er dykket under vand. Fisk kan følge med vandet op mellem vindingerne. I toppen følger de vandet ud af røret og falder ned i bassin med forbindelse til vandet på fjordsiden. Faldet fra pumpe til bassin vil være mellem 0 og 0,5 meter, når bassin er fyldt. Motoren til pumpen vil være placeret i toppen af sneglen i et hus oven over udløbet. Fisk vil derfor i ly af huset komme ned i bassinet uden at være udsat for prædation.
Pumpe 2, åbent system	Sneglen ligger i en åben rende med form som en halvskål. Sneglen har en diameter på min. 1,5 m. Renden er fastmonteret og sneglen roterer om egen akse i renden. Den vil være en lille spalte mellem sneglens blade og renden. Renden vil være overdækket med rist eller plade, så der undgås prædation. Pumpen eller pumperne har en ydelse på min. 1 m³/s. Fisk kommer ind i pumpen i bunden af pumpen, som er dykket under vand. Fisk kan følge med vandet op mellem vindingerne. I toppen følger de vandet ud af røret og falder ned i bassin med forbindelse til vandet på fjordsiden. Faldet fra pumpe til bassin vil være mellem 0 og 0,5 meter, når bassin er fyldt. Motoren til pumpen vil være placeret i toppen af sneglen i et hus oven over udløbet. Fisk vil derfor i ly af huset komme ned i bassinet uden at være udsat for prædation.

3.2.1.3 Grønne og rekreative arealer

Der etableres parkeringslommer til servicelastbilerne på begge sider af vandløbet. På den nordlige side af Onsild Å/Nedre Strandvej skal der på sigt etableres et panoramafortov, som først starter op øst for holdepladsen til servicering af slusen. På den sydlige side af Onsild Å, hvor der i dag er grus plads og materiale oplæg, vil der efter gennemførelse af projektet være mulighed for at etablere sti og beplantningsbælte som angivet i lokalplanen (Mariagerfjord Kommune, 1989), men det er ikke en del af det nuværende projekt.

3.2.2 Lukkekoter og styringsregimer

Da det er projektets formål at sikre Hobro By mod fremtidige oversvømmelser ved højvandshændelser i Mariager Fjord og i kombination med opstuvning af vand fra baglandet, vil der opstå situationer, hvor slusen er lukket og der er behov for at pumpe vand fra Onsild Å og regnvandsudløb til Mariager Fjord.

I fremtidige klimascenarier forventes både middelvandstand og stormflodsniveauer at stige – det forventes også, at nedbørsmængderne vil stige for dele af normalåret. Det forventes derfor, at omfanget af situationer med behov for lukning af slusen og overpumpning øges i takt med, at effekterne af klimaforandringer viser sig.

Samtidig med at baglandet sikres mod oversvømmelse, skal det også sikres, at der er adgang for migrerende fiskearter til og fra gydeområder i Onsild Å-systemet. Det gøres ved, at slusen er lukket i mindst mulig tid i de perioder, hvor der er optræk af de forskellige migrerende fiskearter.

Klimatilpasningsprojektet omfatter derfor i hovedforslaget to styringsregimer til regulering af vandstanden i Vesterfjord og Onsild Å i takt med fremtidige havvandsstigninger som følge af klimatiske ændringer:

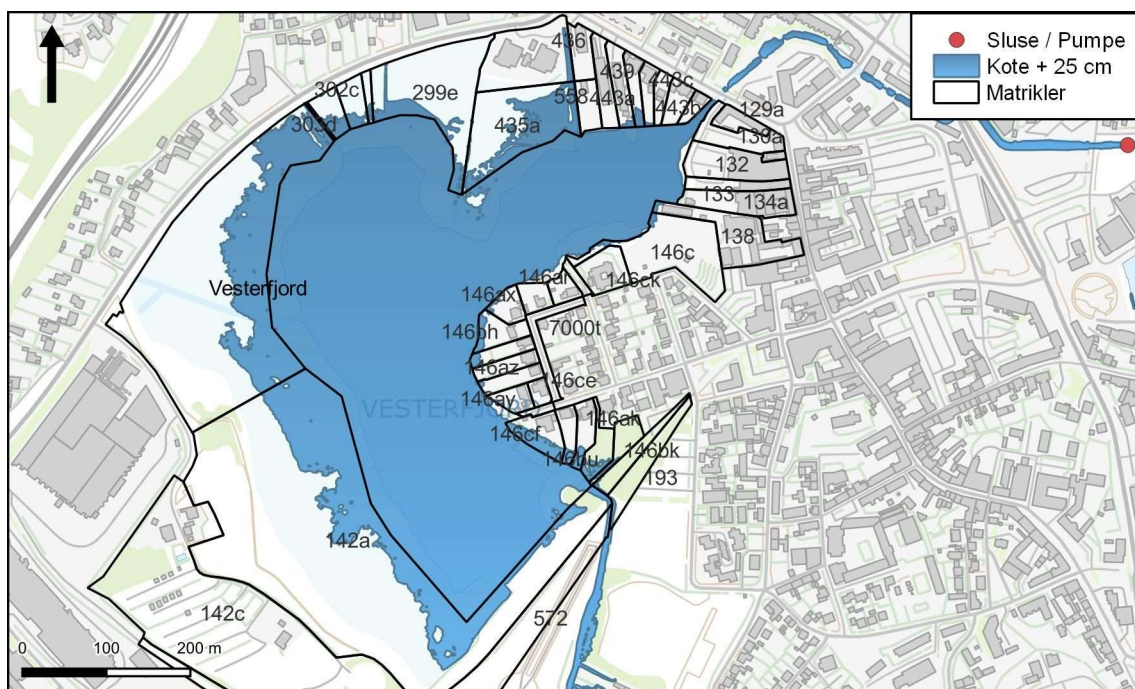
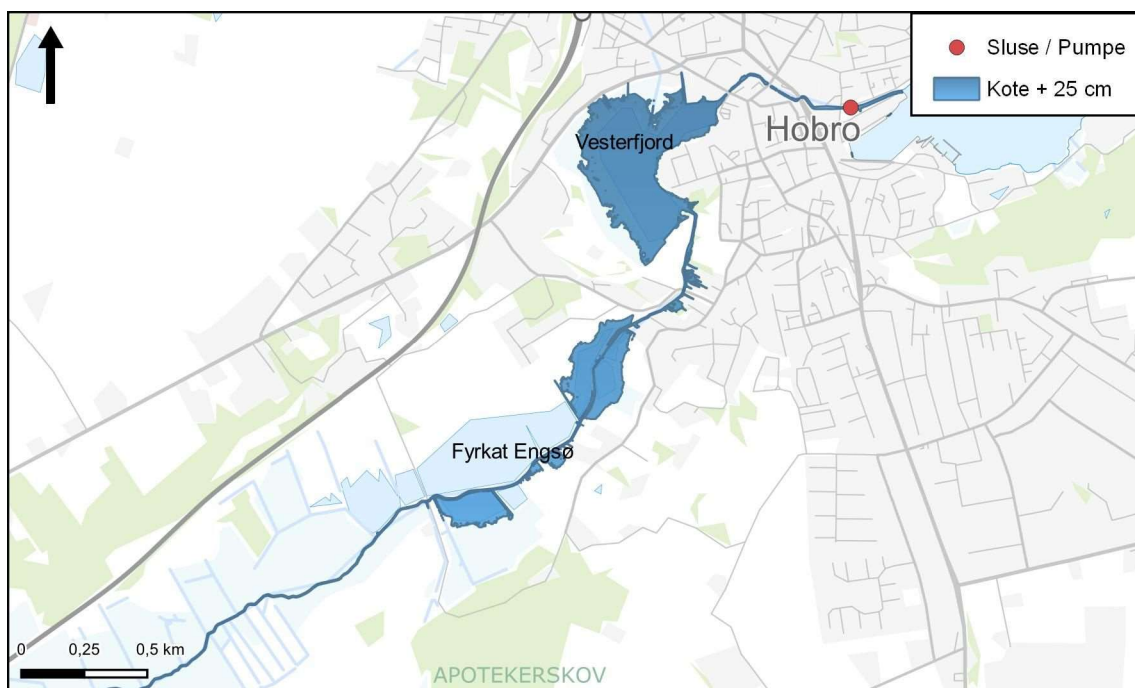
1. Styringsregime 1 tager udgangspunkt i de nuværende klimatiske forhold uden en klimabetinget stigning i havvandstanden. Slusen lukker, når vandstanden i Mariager Fjord, når en vandstand svarende til kote 0,25 m (DVR90).
2. Styringsregime 2 beskriver situationen under fremtidige klimatiske forhold med en klimabetinget stigning i havvandstanden på 0,23 m frem til år 2050 i forhold til vandstanden i dag. Slusen lukker, når vandstanden i Mariager Fjord når en vandstand svarende til kote 0,40 m (DVR90).

Klimafremskrivningen ved styringsregime 2 frem til år 2050, er foretaget efter klimascenarie RCP8.5 (Miljøministeriet, 2022d). I dette klimascenarie indgår en global opvarmning på + 3,7° i år 2089-2100 som følge af en forøgelse af luftens indhold af kuldioxid. Klimafremskrivningen er foretaget jf. DMI's KlimaAtlas – Kyststrækning Mariager Fjord (DMI, 2022a).

I de to forskellige styringsregimer vil konsekvensen af den ændrede eller klimatilpassede højvandssikring være forskellige oversvømmelsesscenarier både i relation til indtrængende havvand og opstuvning af ferskvand fra afstrømningsoplandet til Onsild Å.

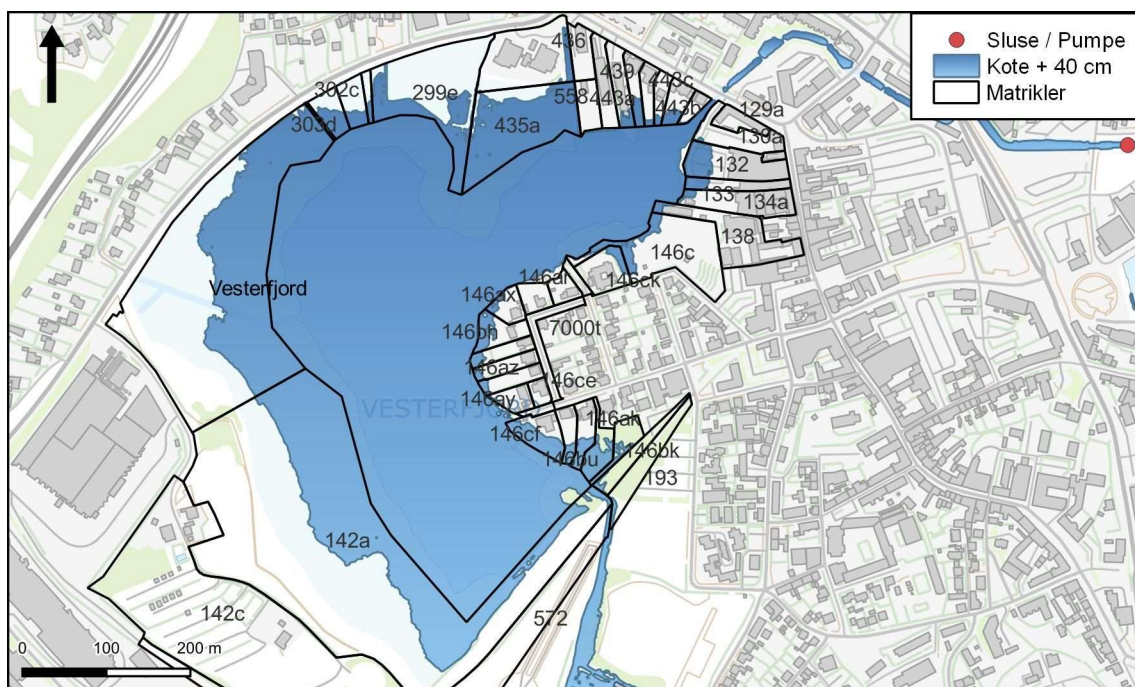
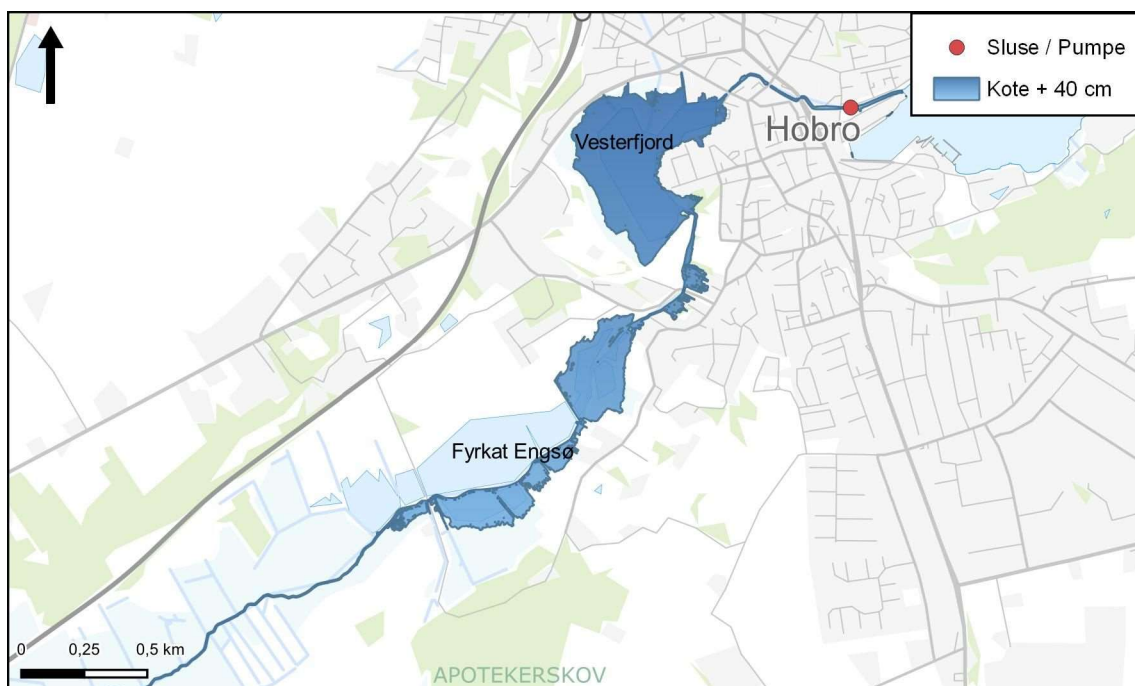
I den nuværende situation vil slusesystemet ikke sikre de lavtliggende arealer i Hobro By og arealer tæt på Vesterfjord mod oversvømmelse ved stormfloder over sikringsniveauet i kote 1,35 m (DVR90). Dette er visualiseret i Figur 3.3. For stormfloder i dette niveau vil klimatilpasningsprojektet heller ikke sikre mod oversvømmelser, da sikringsniveauet er styret af koten på kajkanten.

I styringsregime 1, hvor der etableres en ny aktiv højvandssluse med en lukkekote på 0,25 m og med tilhørende pumpe, vil der ikke ske oversvømmelser hverken i Hobro By eller af lavtliggende boligområder langs bredden af Vesterfjord i de situationer, hvor havvandstandskoten ikke overstiger kote 1,35 m (DVR90), Figur 3.11.



Figur 3.11. Figuren viser oversvømmelsesscenariet for Hobro By og arealer langs bredden af Vesterfjord i forbindelse med en havvandstand til sikringskoten på 1,35 m (DVR90) med en aktiv sluseløsning med en lukkekote på 0,25 m (DVR90).

I det fremskrevne klimatilpasningsscenarie med en vandstandsstigning på 0,23 m i Mariager Fjord og etablering af en højvandssikring med en aktiv lukkekote i 0,40 m (DVR90), vil de lavtliggende arealer langs Vesterfjord og i centrum af Hobro ligeledes være sikret mod oversvømmelse, Figur 3.12, når havvandstandskoten ikke overstiger kote 1,35 m (DVR90).



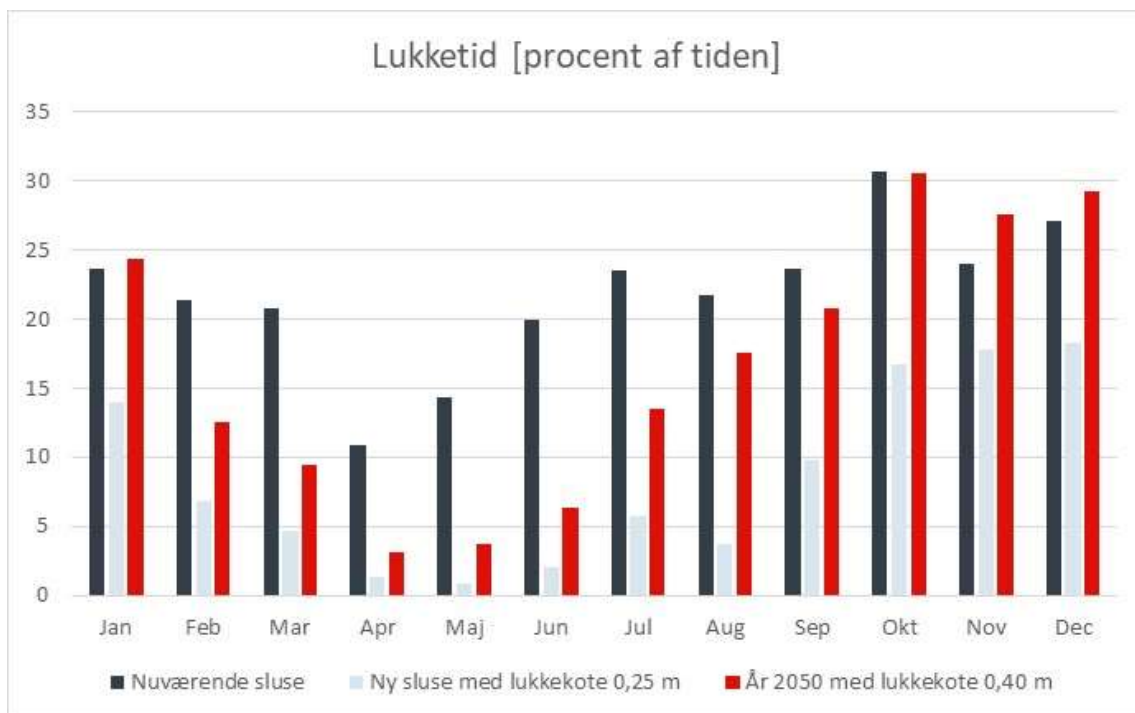
Figur 3.12. Figuren viser oversvømmelsesscenariet for Hobro By og arealer langs bredden af Vesterfjord i forbindelse med en havvandstand til sikringskoten på 1,35 m (DVR90) med en aktiv sluseløsning med en lukkekote på 0,40 m (DVR90).

Ovennævnte repræsenterer yderpunkterne i scenarierne henholdsvis ved anlæggets etablering med styringsregime 1 og i slutscenariet i år 2050 med styringsregime 2.

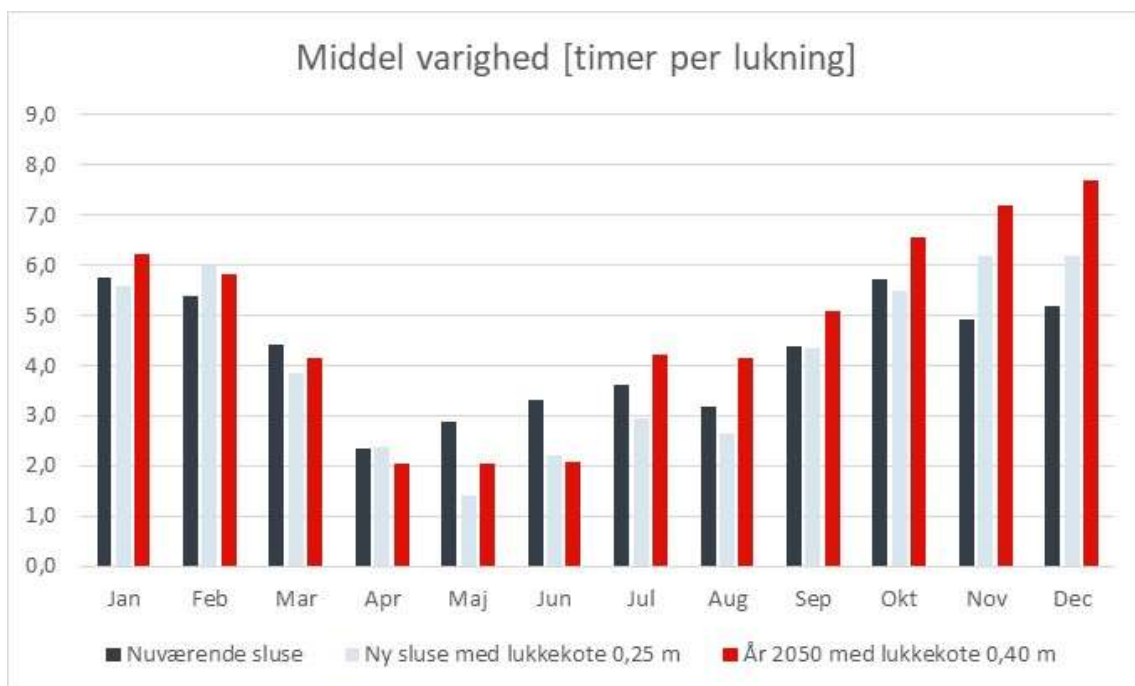
3.2.2.1 Lukketider og -frekvenser

I den nuværende situation styres sluseklapperne overvejende af tidevandsvariationen i Mariager Fjord og afstrømningen fra oplandet til Onsild Å. De daglige tidevandsvariationer på 15-20 cm (DMI, 2022b) i Hobro

Havn er tilstrækkelige til, at slusen åbnes og lukkes. Selv om der er en vis usikkerhed i beregningerne, da værdierne for den nuværende sluse er estimerede ud fra vandstandsdata, er det beregnet, at slusen er lukket i ca. 22 % af tiden som gennemsnit over året, Figur 3.13. Usikkerheden i beregningerne er størst i sommermånederne, hvor afstrømningen fra baglandet er mindst. Varigheden af lukningerne er estimeret til i gennemsnit at vare 4,3 timer som gennemsnit over året, Figur 3.14.



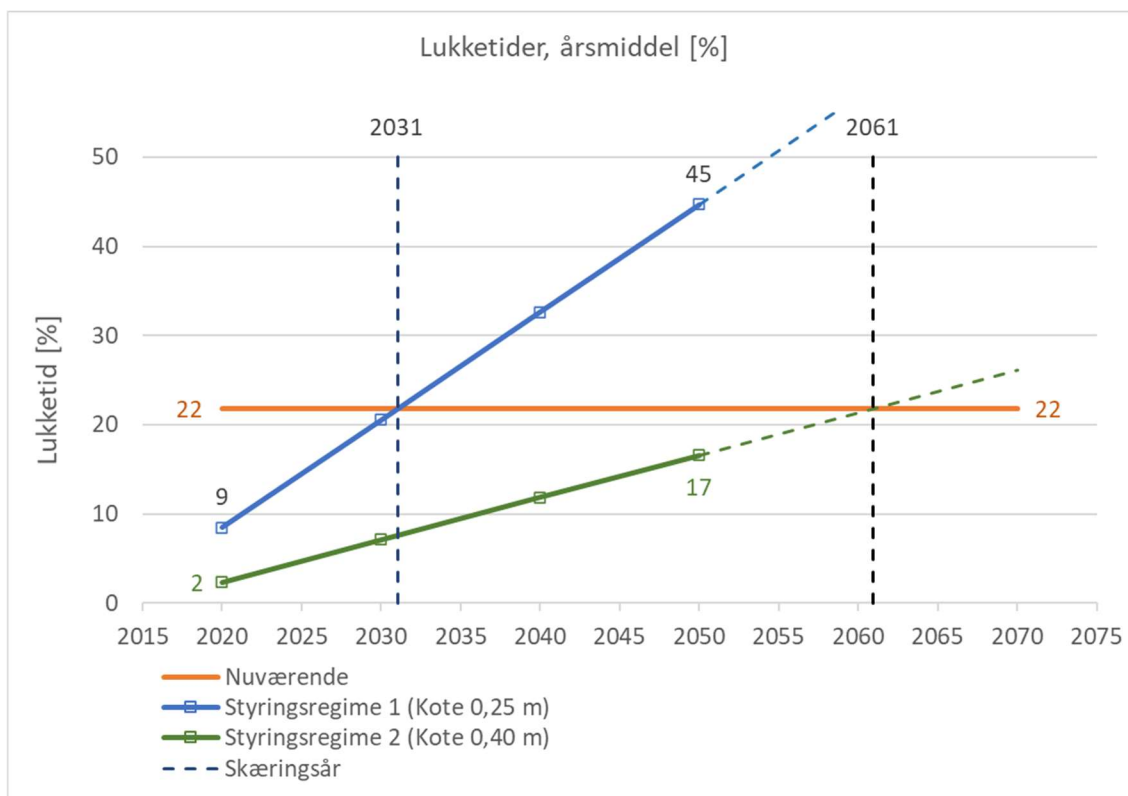
Figur 3.13. Figuren viser procentdel af tiden, hvor slusen er lukket med den eksisterende sluse, den nye sluse umiddelbart efter konstruktion og den nye sluse i år 2050, hvor havvandstanden er steget og lukkekoten er øget til 0,4 m. Figurens resultater er modelleret ud fra et RCP8.5 scenarie.



Figur 3.14. Figuren viser den gennemsnitlige varighed af de enkelte sluselukninger med den eksisterende sluse, den nye sluse umiddelbart efter konstruktion og den nye sluse i år 2050, hvor havvandstanden er steget og lukkekoten er øget til 0,4 m.

Med den nye aktive sluse, der i de to styringsregimer styres af vandstandskoten i Hobro Havn, vil der overordnet set forventes færre sluselukninger, Figur 3.13. Dette vil være mest udtalt i sommerperioderne.

Ved styringsregime 1 i årene umiddelbart efter anlæggelsen viser model-baserede beregninger af strømnings- og vandstandsforhold i området, at den nye aktive sluse i gennemsnit forventes at være lukket i 9 % af tiden, Figur 3.15. Disse tal vil stige markant i fremtiden, når havvandstanden stiger med 0,23 m frem mod år 2050 jf. RCP8.5 scenariet. De model-baserede beregninger med styringsregime 1 viser, at den aktive sluse i gennemsnit forventes at være lukket i 45 % af tiden i år 2050. Tilsvarende viser beregningerne, at den aktive sluse vil være lukket 17 % af tiden i år 2050 med styringsregime 2.

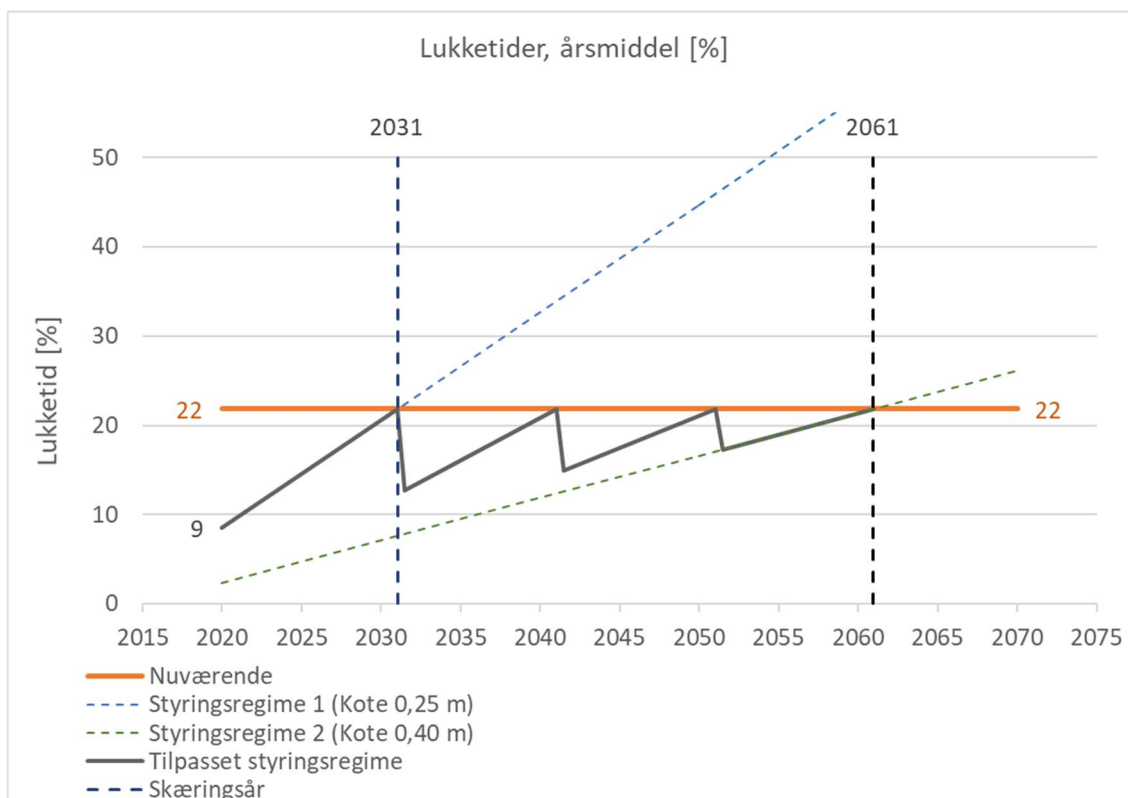


Figur 3.15. Figuren viser de beregnede årlige gennemsnit for lukketider i procent i den nuværende situation og i de klimafremskrevne scenarier frem mod år 2050 i de to styringsregimer med lukkekoter på henholdsvis 0,25 m og 0,40 m.

Fastholdelse af én fast lukkekote på enten 0,25 m eller 0,40 m vil dels ikke være i overensstemmelse med en fremtidig sikring af passagen for migrerende fiskearter og dels medføre en u hensigtsmæssig høj vandstand i Vesterfjord over en lang periode i forhold til den fremtidige aktuelle vandstand i Mariager Fjord.

For at undgå tiltagende forringelser af betingelserne for fiskepassage og undgå unødvendige vandstandsstigninger i Vesterfjord vil det være nødvendigt med en glidende ændring fra styringsregime 1 til styringsregime 2 i takt med den stigende havvandstand frem til år 2050.

Med udgangspunkt i de beregnede lukketider og en forudsætning om, at lukketiderne ikke må forøges som følge af projektet i forhold til de nuværende forhold, er det beregnet, at der vil være behov for at justere lukkekoten i styringsregime 1 omkring år 2031, Figur 3.16.



Figur 3.16. Figuren viser en mulig model for en gradvis justering af lukkekoten fra 0,25 m til 0,40 m frem mod år 2050.

Justeringen af styringsregime vil ske gradvist, Figur 3.16, på baggrund af et "feedback" program der indebærer overvågning af lukketider, lukkefrekvenser og vandstandsforhold i kombination med monitorering af frekvensen af opgangsfisk og nedgangsfisk i de kritiske op- og udtræksperioder.

Feedback programmet er nødvendigt for at opnå et styringsregime, der giver et robust klimaprojekt, som ikke forringer betingelserne for fiskepassage, og som samtidig sikrer, at der ikke sker unødvendige vandstandsstigninger i Vesterfjord. Robustheden i den gradvise justering af styringsregimet, som følge af overvågningen af lukketider og lukkefrekvenser samt vandstandsforhold i feedback programmet er nødvendig, da ændringerne i havvandstanden som følge af klimaforandringerne er forbundet med store usikkerheder.

Usikkerheden på ændringerne af havvandstanden er af DMI angivet på Figur 3.1. Afhængigt af udledningsscenariet frem til midt århundrede vil vandstanden i Mariager Fjord jf. Figur 3.1 forøges mellem (-6) cm og 48 cm i forhold til referenceperioden fra 1981 – 2010. I beregningerne er der anvendt en ændring i middelvandstanden på 23 cm for år 2050 svarende til middelændringen i midt århundrede (2041 – 2070) ved udledningsscenarie RCP8.5. Ligeledes er det antaget, at vandstandsstigningen foregår lineært.

Samlet set medfører usikkerhederne i udviklingen og niveauet for vandstandsstigningerne, som er afgørende for slusens lukketider og lukkefrekvenser, at ændringerne i styringsregimet ikke kan vedtages, før ændringerne konstateres gennem feedback programmet.

På grund af de naturlige vandstandsvariationer fra måned til måned er der behov for længere sammenhængende tendenser i feedback programmet, før der foretages justeringer af styringsregimet. Derfor kan årsmiddel lukketiden bruges som kriterie for, hvornår der skal foretages justeringer af

styringsregimet. Overstiger årsmiddel lukketiden den estimerede nuværende årsmiddel lukketid på 22 % kan lukkekoten hæves med 5 cm, hvorpå overvågningen i feedback programmet det følgende år vil vise, om der er behov for yderligere ændringer i styringsregimet. Ligeledes vil det ud fra overvågningen i feedback programmet være muligt at identificere om en øget årsmiddel lukketid påvirker de kritiske perioder for de vandrende fisk, se afsnit 7.4.2.5.

Viser feedback programmet, at udviklingen i lukketiden er mindre end forventet, kan styringsregime 1 anvendes i længere tid end frem til år 2031, som beregnet ud fra forudsætningerne om ændringerne i middelvandstanden i Mariager Fjord. Viser feedback programmet derimod, at udviklingen i lukketiden er større end forventet, som følge af hurtigere stigende vandstand, kan det vise sig nødvendigt at indføre styringsregime 2 tidligere end forventet. Det vil også betyde, at vandstanden i Vesterfjord vil stige hurtigere end forventet, og det vil være nødvendigt at fremskynde de planlagte klimatilpasningstiltag.

Foruden tilpasningen af styringsregimet og overvågning af udviklingen i havvandstanden vil feedback programmet med monitoreringen af fisk bidrage til en bedre forståelse af mønstrene for vandrende fisk i Onsild Å systemet. Det giver mulighed for at målrette styringen på længere sigt, så lukketiden ikke er den eneste styringsparameter.

3.2.3 Arbejdsarealer og arbejdsplads

Der vil blive etableret en adgangsvej til pumper og lukkesystem på sydsiden af åen. Adgangsvejen vil kunne bruges som en del af det viste stisystem i lokalplanen. I forbindelse med servicering af anlægget, samt ved driftspersonale på stedet, vil stien blive lukket for offentligheden i nødvendigt omfang af arbejdsmiljøhensyn.

På nordsiden af åen vil der blive lavet en holdeplads til en lastbil med grab, der kan hente grøde og andet materiale op af åen, samt servicere porte/spjæld. Nærmeste vognbane vil blive afspærret i forbindelse med arbejderne, men Nedre Strandvej vil forblive åben for trafik med prioriteret kørsel. Eventuelle forbipasserende til fods vil være på fortovet i den modsatte side af vejen, da det planlagte panoramafortov først kommer til at starte op øst for holdepladsen til servicering af slusen.

3.3 Lov og plangrundlag

Planloven sikrer, at der sker en sammenhængende planlægning, der forener de samfundsmæssige interesser i arealanvendelsen, medvirker til at værne om landets natur og miljø og skaber gode rammer for vækst og udvikling i hele landet, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag med respekt for menneskers livsvilkår, bevarelse af dyreliv- og planteliv og øget økonomisk velstand (Erhvervsministeriet, 2020).

Projektet realiseres inden for de planmæssige rammer, som fremgår af Mariagerfjord Kommunes planer, herunder Kommuneplan, lokalplaner og øvrig sektorplanlægning (Mariagerfjord Kommune, 2011; Mariagerfjord Kommune, 2013), og kræver ikke vedtagelse af nye planer eller plantillæg. Det fremgår bl.a. heraf, at den overordnede vision for kommunen er, at der omkring Danmarks smukkeste fjord skal være attraktivt at bo, leve og arbejde.

Etableringen og driften af sluse og pumpe anlægget samt etableringen af servicebygninger over Onsild Å vil normalt kræve en godkendelse som en regulering efter vandløbsloven (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a). Da anlægsarbejdet er et led i et samlet kystbeskyttelsesprojekt, erstattes denne godkendelse dog af tilladelsen af det samlede projekt efter kystbeskyttelsesloven (Miljø- og Fødevareministeriet, 2020a).

Herudover vurderes følgende love, Tabel 3.2, planer og programmer at indeholde målsætninger, visioner og/eller retningslinjer, som projektets miljøkonsekvenser bør vurderes i forhold til, og som kan have betydning for miljøvurderingerne af projektet.

1. Mariagerfjord Kommunes klimatilpasningsplan (Mariagerfjord Kommune, 2022b).
2. Mariagerfjord Kommunes spildevandsplan (Mariagerfjord Kommune, 2011).
3. Vandområdeplan for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn og udkast til vandområdeplanerne 2021-2027 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016; Miljøministeriet, 2021c).

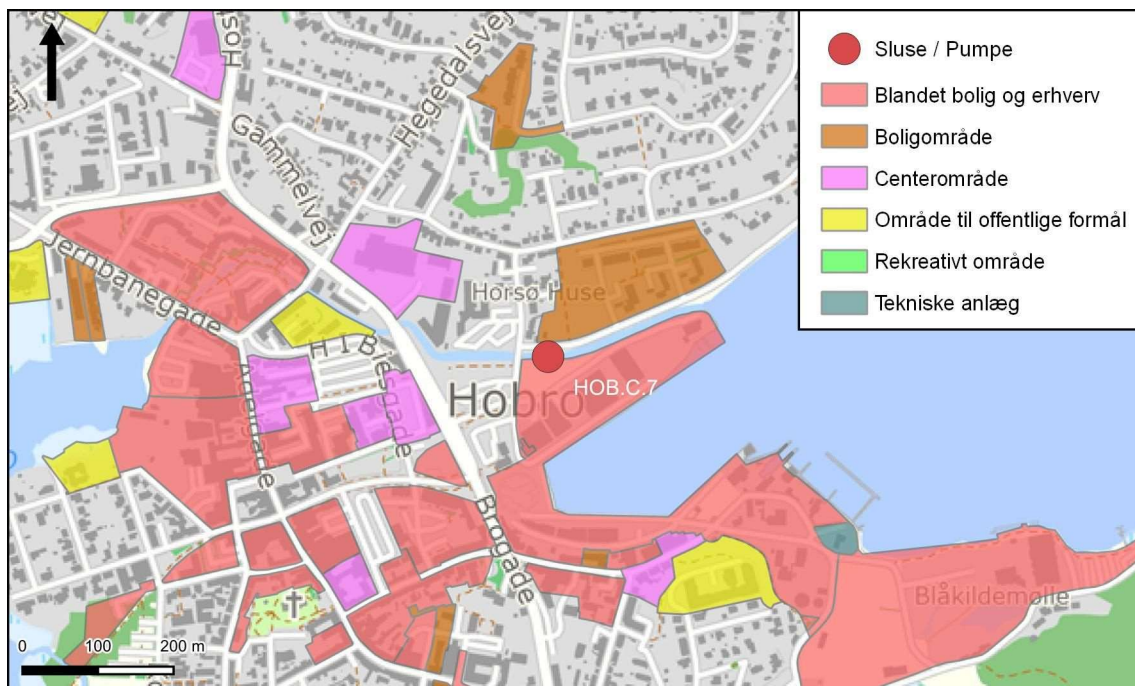
Tabel 3.2. Tabellen viser de love og bekendtgørelser af væsentlig relevans for projektet.

Love og bekendtgørelser	Reguleringsområde	Reference
Miljøvurderingsloven	Vurdering af projektets miljøpåvirkning	(Miljøministeriet, 2021a; Miljøministeriet, 2021b)
Kystbeskyttelsesloven	Anlæg til sikring mod oversvømmelse	(Miljø- og Fødevareministeriet, 2020a)
Jordflytningsbekendtgørelsen	Jordhåndtering	(Miljø- og Fødevareministeriet, 2015)
Jordforureningsloven	Jordhåndtering	(Miljø- og Fødevareministeriet, 2017a)
Affaldsbekendtgørelsen	Bortskaffelse af byggeaffald	(Miljøministeriet, 2021g)
Naturbeskyttelsesloven	Natur	(Miljøministeriet, 2021e)
Habitatbekendtgørelsen	Natura 2000 og Bilag IV arter	(Miljøministeriet, 2021f)
Miljøbeskyttelsesloven	Miljø	(Miljøministeriet, 2022b)

3.3.1 Kommuneplan

Projektet er i overensstemmelse med gældende kommuneplanlægning for området, idet klimatilpasning og forebyggelse af oversvømmelse i området er et gennemgående emne. Hobro By er i Kommuneplanen prioriteret som et indsatsområde for klimatilpasning, hvor der skal iværksættes forbyggende projekter (Mariagerfjord Kommune, 2013).

Projektområdet ligger inden for et område, der i Kommuneplanen er udlagt til centerområde til bycenter og havneformål HOB.C.7, Figur 3.17.

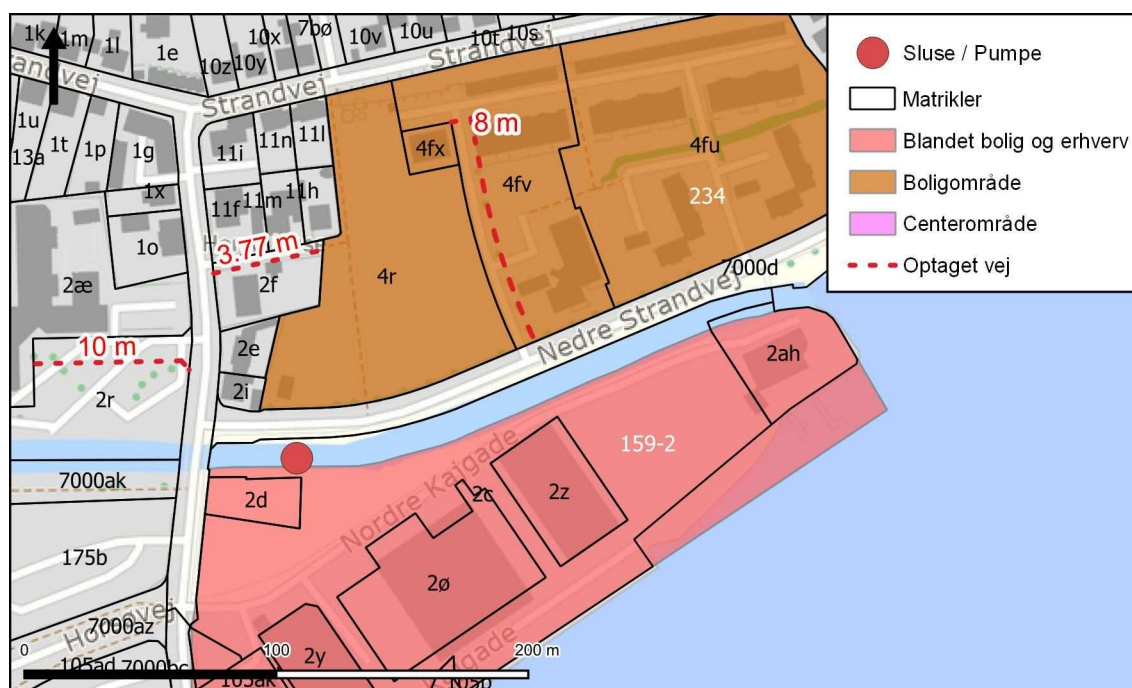


Figur 3.17. Figuren viser lokalplanlægningen inden for Kommuneplanens områder, hvor centerområde HOB.C.7 er opført, som et område med blandet bolig og erhverv.

Vesterfjord og de nærmeste områder omkring er udlagt som rekreativt område. Undtaget er her et boligområde HOB.B.8, der ligger helt ned til Vesterfjord, som er anlagt på hævet søbund.

3.3.2 Lokalplan

Ifølge planloven skal byrådet udarbejde en lokalplan ved alle større bygge- og anlægsprojekter. Projektområdet er delvist omfattet af en lokalplan 159, der omfatter et areal, der afgrænses mod nord af Onsild Å, (Mariagerfjord Kommune, 1989). Der er efter aftale med Mariagerfjord Kommune ikke udarbejdet forslag til nyt tillæg til lokalplanen.



Figur 3.18. Figuren viser at lokalplanområdet ligger inden for Kommuneplanens rammer udlagt til blandet bolig og erhverv.

Lokalplanområdet ligger inden for Kommuneplanens centerområde i Hobro, som er udlagt til blandet bolig og erhverv, Figur 3.18.

Lokalplan 159 omfatter bl.a. det nordlige havneområde ved Nordre Kajgade (delområde I), der er udlagt til havneformål for arealkrævende handels- og oplagsvirksomhed og lignende med driftsmæssig tilknytning til havnen (Mariagerfjord Kommune, 1989). Der er i lokalplanen udlagt et areal til en sti samt et beplantningsbælte langs Onsild Å.

Anlægget i projektforslaget falder uden for de i lokalplanen angivne byggefelt i område I, hvor maksimalhøjden er 12 meter.

3.3.3 Deklarationer

Der forelægger ingen deklARATIONER eller servitutter på projektområdet eller nærmeste omgivelser, der ikke kan fortrænges af lokalplanens punkt 4.5 "Private byggeservitutter og andre tilstandsservitutter, der er uforenelige med lokalplanen, fortrænges af planen" (Mariagerfjord Kommune, 1989).

3.3.4 Vandområdeplaner

Miljøtilstandsmålene i vandløb, søer, havområder og grundvand er bestemt af de nationale vandområdeplaner, der er en integreret del af EU's vandrammedirektiv (EC, 2000). I vandrammedirektivet, som er implementeret i dansk lovgivning ved miljømålsloven og i loven om vandplanlægning, er der i tilknytning til fastsættelse af miljømål for vandområderne udarbejdet indsatsprogrammer med krav til iværksættelse af initiativer til opnåelse af målet om en god økologisk tilstand for overfladevand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017b; Miljø- og Fødevareministeriet, 2019b).

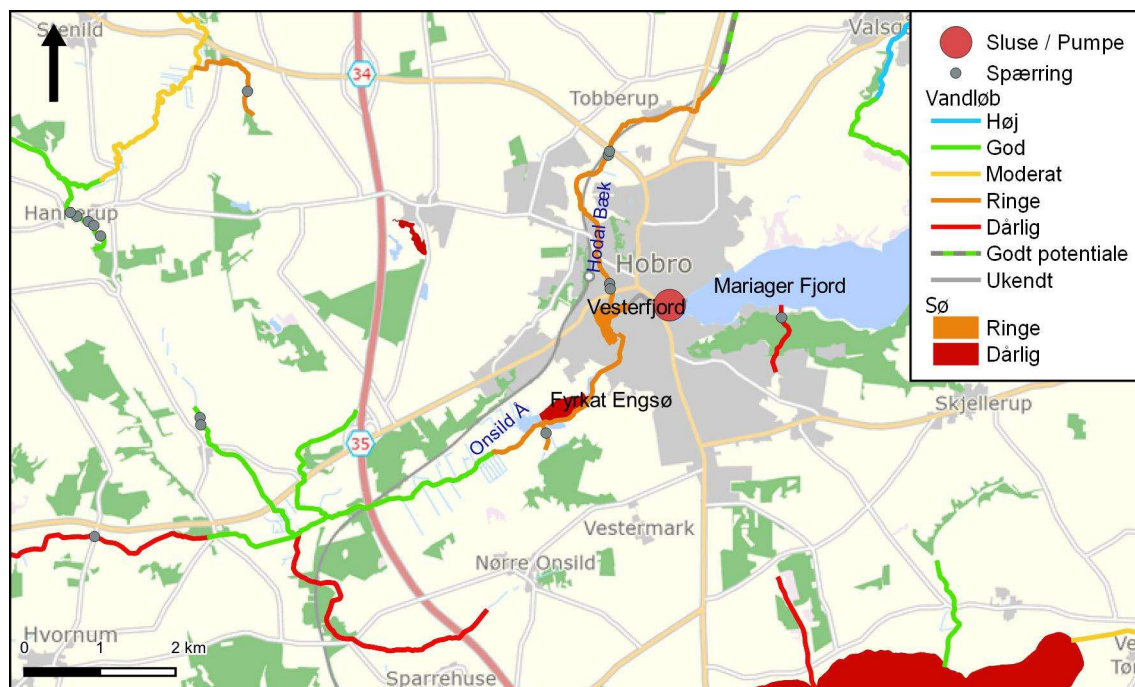
Danmark er inddelt i 4 vandområdedistrikter, der igen er inddelt i mere regionale områder. Vandområdedistrikt Jylland / Fyn dækker således Hovedvandopland 1.3 Mariager Fjord (Miljø- og

Fødevareministeriet, 2016; Miljøministeriet, 2021c; Miljøministeriet, 2022a) og dermed projektområdet. Der er således i vandområdeplanen fastsat en målsætning for de enkelte vandområder med en beskrivelse af hvilke indsatser, der kræves for at bibeholde eller opnå vandplanernes mål om god økologisk tilstand.

Tilstandsvurdering for overfladevand - vandløb, søer og kystvande - beskrives ved brug af 5 kvalitetsklasser, henholdsvis høj-, god-, moderat-, ringe- eller dårlig tilstand. Den økologiske tilstand i overfladevand vurderes for en række kvalitetselementer, ved vandløb for f.eks. planter, smådyr, alger og et indeks for vandløbsfisk (DFFV) (Kallestrup, et al., 2021). For søer kan kvalitetselementerne bestå af planteplankton, planter, fisk, bunddyr, kvælstofindhold m.m.

De enkelte kvalitetselementers tilstand vurderes separat i forhold til de overvågningsdata, der foreligger fra det nationale overvågningsprogram og myndighedernes overvågningsresultater. Den samlede tilstand for et vandområde svarer til den lavest bedømte tilstand blandt de kvalitetselementer, det har været muligt at anvende i det enkelte vandområde - det såkaldte 'One-out-all-out'-princip. Hvis der ikke er målopfyldelse for et vandområde, f.eks. blot på et enkelt kvalitetselement, skal der gøres en indsats for at få dette kvalitetselement forbedret, således der opnås målopfyldelse. Der må ikke træffes afgørelser, der yderligere kan forringe vandområdets potentiale til at opnå en god økologisk tilstand eller forhindre målopfyldelse.

Onsild Å gennemløber Vesterfjord inden udløbet i Mariager Fjord, der er slutrecipient for vand fra hele oplandet til Onsild Å. Mariager Fjord, er i dag i en dårlig økologisk tilstand og Vesterfjord er karakteriseret ved en ringe økologisk tilstand, Figur 3.19 (Miljøministeriet, 2022f). Der må således ikke gennemføres planer eller projekter, der kan påvirke miljøtilstanden yderligere i en negativ retning eller forhindre målopfyldelse.



Figur 3.19. Figuren viser den samlede økologiske tilstand for Vesterfjord og Onsild Å (Miljøministeriet, 2022f).

På baggrund af kvalitetselementet for fisk (særsomt) er Onsild Å og tilløbet Hodal Bæk i en høj økologisk tilstand, til trods for eksisterende spærringer, Figur 3.19. Et af kvalitetsparametrene i fiskeindekset er

passagemuligheden for laksefisk i forbindelse med vandringer mellem gydeområder i vandløbene og opvækstområderne i havet, og spærringer kan medføre en lav tilstandsklasse (Kallestrup, et al., 2021).

Vandområdeplanens indsatsprogram omfatter fysiske vandløbsindsatser i form af vandløbsrestaureringsprojekter som en del af klimatilpasningsindsatsen, hvilket vil medvirke til at afbøde de negative effekter, som følger af bl.a. mere nedbør og tørke. En forbedring af passagemuligheden for udtrækkende ungfish (smolt) af laksefisk i forbindelse med etablering af højvandsslusen i tilknytning til klimasikringen af Hobro By anses for at være i overensstemmelse indsatsprogrammets virkemidler.

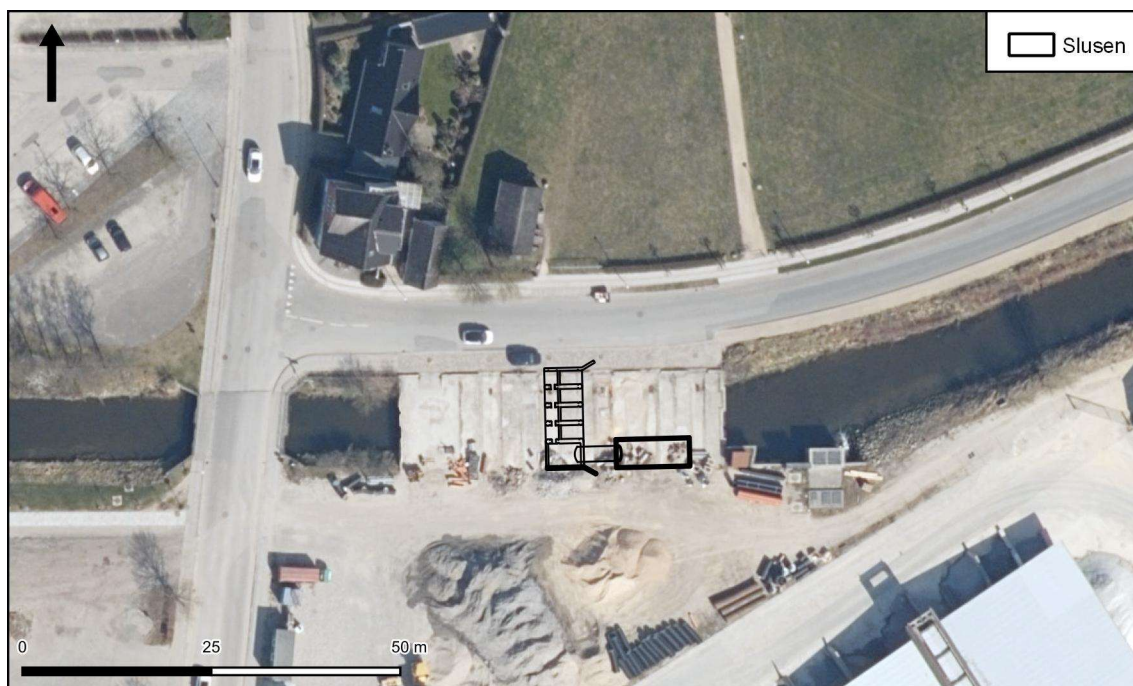
En forudsætning for opnåelse af målopfyldelse i Onsild Å og fortsat opfyldelse af målsætningen i Hodal Bæk vurderes at være sikring af gode passageforhold for migrerende fiskearter ved slusen i Hobro. Af vandområdeplanen følger det tillige, at det bør tilsigtes at prioritere klimatilpasningsindsatser højt.

Selve Onsild Å befinder sig i en samlet ringe økologisk tilstand indtil ca. 1 km opstrøms Fyrkat Engsø, hvorefter åen på en længere strækning er karakteriseret ved en god økologisk tilstand (Miljøministeriet, 2022k). Strækningen mellem Vesterfjord og Mariager Fjord er et selvstændigt vandområde, "o9941", som er karakteriseret som et blødbundsvandløb (RW5) (Miljøministeriet, 2022e).

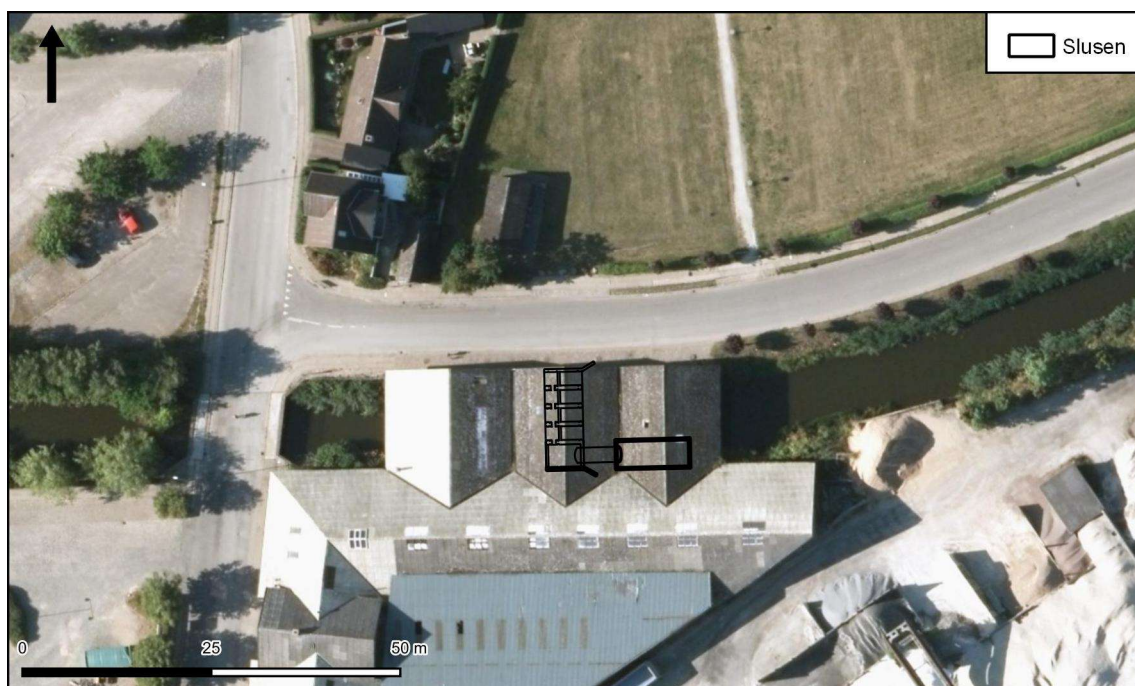
3.4 Projektets placering

Det nuværende sluseanlæg ligger på et mindre areal ved Onsild Å, ved udmundingen til Mariager Fjord. Pumpeanlægget skal placeres, hvor der i dag ligger et betondæk over Onsild Å, som skal nedbrydes, hvor et nyt styret højvandssikrings- og pumpeanlæg skal etableres, Figur 3.20. Arealet ejes af Mariagerfjord Kommune og omfatter matr.nr. 2c, Hegedal, Hobro Jorder.

Projektområdet ligger i byzone, hvor de tidligere markedshaller var placeret, Figur 3.20. Markedshallerne er tilbage i 2015 nedrevet, Figur 3.21.



Figur 3.20. Figuren viser projektområdet ved betondækket over Onsild Å (Danmarks Miljøportal, 2022a).



Figur 3.21. Figuren viser placeringen af projektområdet i forhold til beliggenheden af de tidligere markedshaller tilbage i 2014 (Danmarks Miljøportal, 2022a).

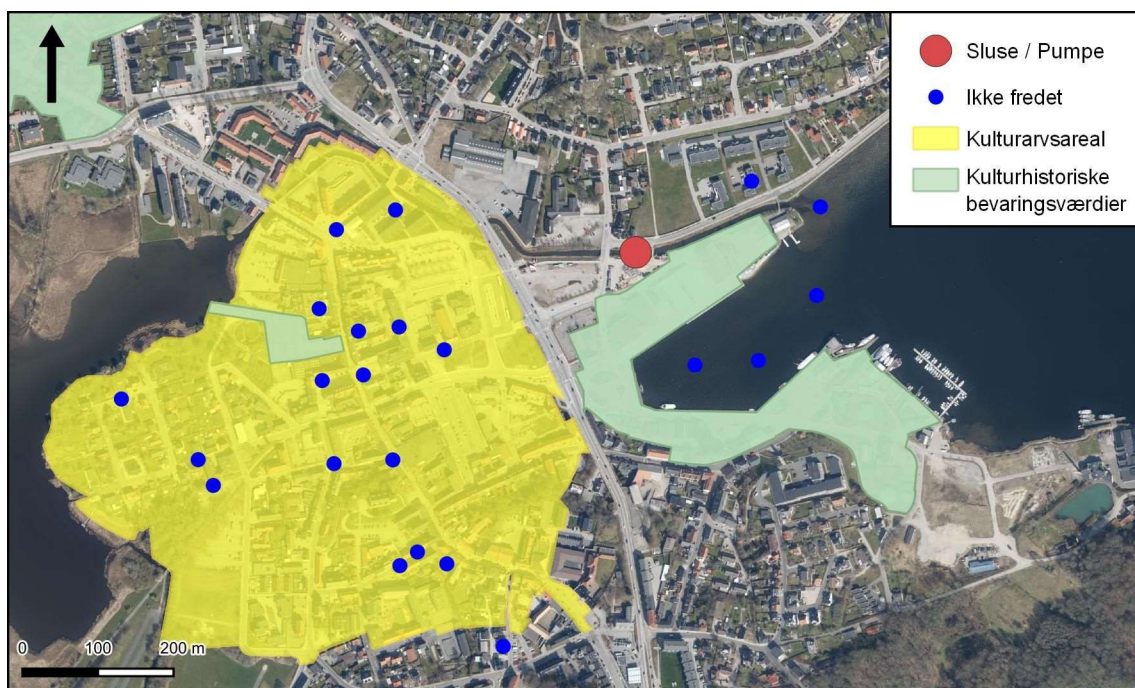
Onsild Å er beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3. Onsild Å løber gennem Fyrkat Engsø og Vesterfjord, der ligeledes er § 3-beskyttede, 500 meter vest for projektområdet. Omkring Vesterfjord findes beskyttede moseområder. Det nærmeste Natura 2000- område ligger ca. 4 km syd for projektområdet. Projektområdet er ikke omfattet af bygge- eller beskyttelseslinjer (Miljøministeriet, 2021e).

3.4.1 Afstand til beskyttelseslinjer

Projektarealet ligger mere end ca. 160 meter fra den nærmeste beskyttelseslinje, som er afgrænsningen til et beskyttet kulturarvsareal (Kulturministeriet, 2014). De øvrige beskyttelseslinjer, som omfatter søbeskyttelseslinjen (Miljøministeriet, 2021e) omkring Vesterfjord og skovbyggelinjen omkring Hobro Østerskov, ligger mere end 300 meter fra projektområdet.

3.4.2 Kulturhistorie

Projektarealet ligger ca. 160 meter fra kulturarvsarealet Hobro By, Figur 3.22, med bl.a. rester af den middelalderlige bro over Onsild Å. Broen udgjorde på dette tidspunkt en del af færdselsåren over den lave landtange mellem Mariager Fjord og Hobro Vesterfjord (Erhvervsstyrelsen, 2022).



Figur 3.22. Figuren viser kulturhistorisk bevaringsværdige områder og elementer nær projektområdet (Erhvervsstyrelsen, 2022).

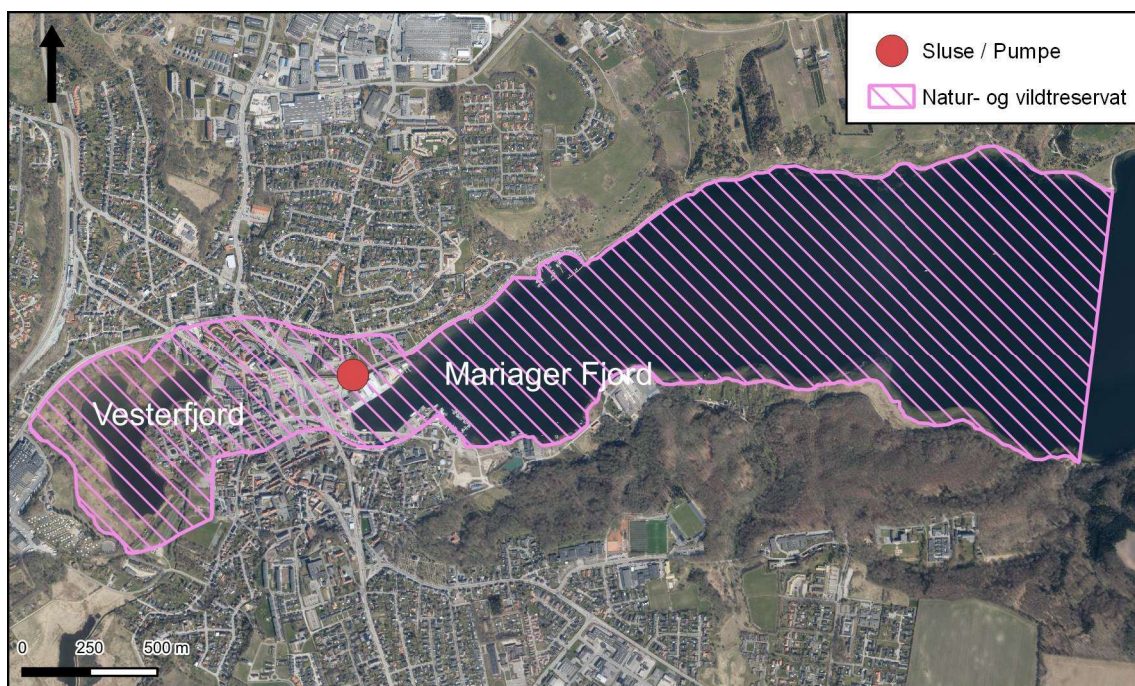
Denne forbindelse udgjorde formentlig hovedfærdselsåren frem til omkring år 1900, før opfyldningerne af den inderste del af Mariager Fjord tog til i forbindelsen med udbygningen af Hobro By, Figur 3.23.



Figur 3.23. Figuren viser projektområdets beliggenhed i forhold til området tilstand før år 1900 (Danmarks Miljøportal, 2022a).

3.4.3 Fredninger – vildtreservat

Vesterfjord og Hobro Østerfjord (den østlige del af Mariager Fjord) har tidligere haft status af vildtreservat og derfor været omfattet af en fredning af fuglelivet, Figur 3.24 (Miljø- og Fødevareministeriet, 1966).



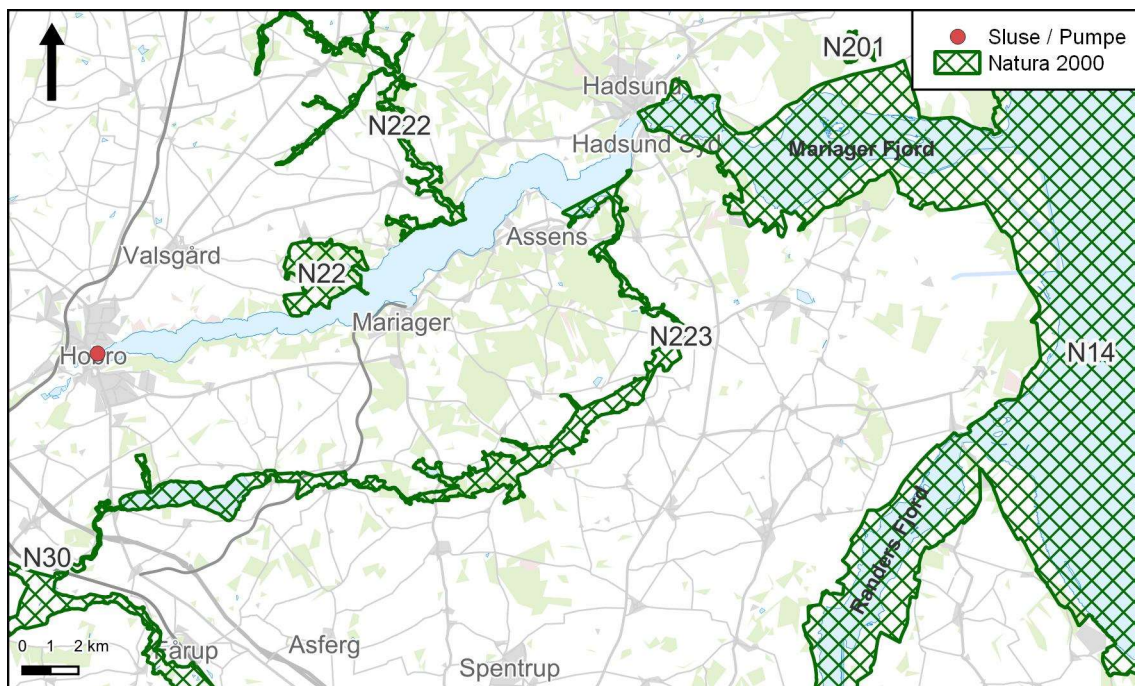
Figur 3.24. Figuren viser vildtreservatet omfatter Vesterfjord og den østlige del af Mariager Fjord.

Denne fredning er med virkning fra den 1. juli 2022 ophævet (Miljøstyrelsen, 2022).

3.4.4 Afstand til internationalt og nationalt beskyttet natur

Projektområdet ligger mere end 3 km fra det nærmeste Natura 2000-område N30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, Skravad Bæk, Figur 3.25 (Miljøstyrelsen, 2020a). Øvrige Natura 2000-områder henholdsvis N22 Kielstrup Sø (Miljøstyrelsen, 2021), N222 Villestrup Ådal, N223 Kastbjerg Ådal (Miljøstyrelsen, 2020c) og N14 Aalborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord (Miljøstyrelsen, 2020b) ligger i en afstand af 7-21 km fra projektområdet.

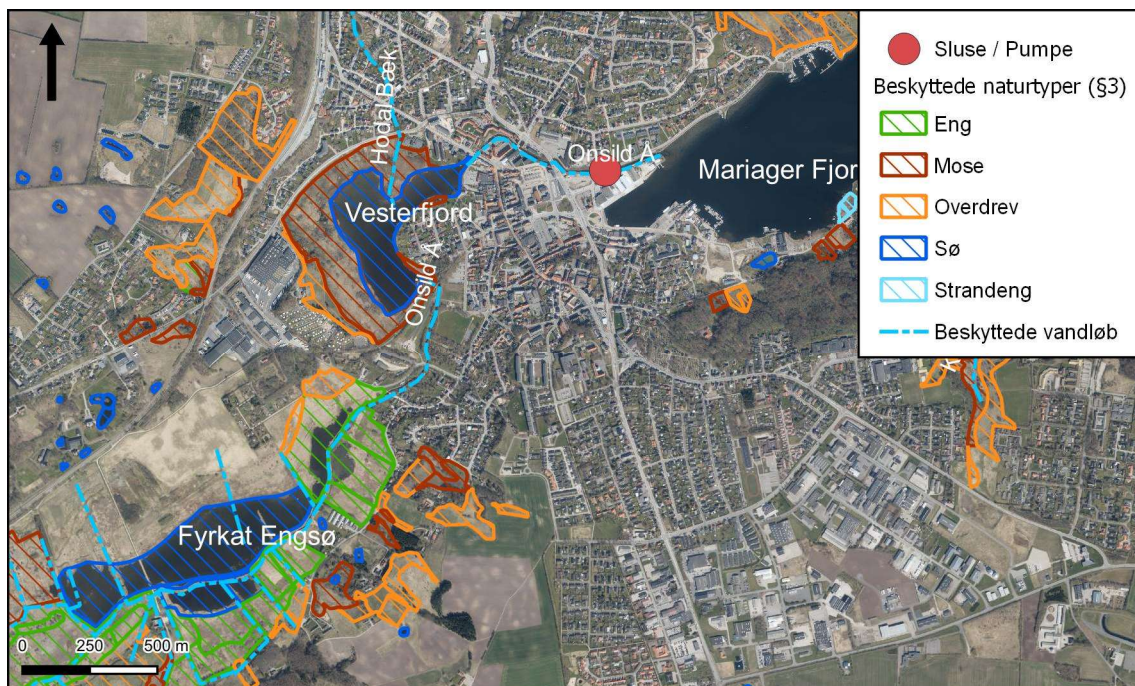
Natura 2000 er betegnelsen for et netværk af beskyttede naturområder i EU. Områderne skal bevares og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene (Miljøministeriet, 2022g).



Figur 3.25. Figuren viser beliggenheden af de nærmeste Natura 2000-områder til projektområdet.

Inden for Natura 2000-områder, gælder særlige retningslinjer for at behandle projekter, der kan påvirke Natura 2000-områder, for derigennem at beskytte arter og naturtyper. Natura 2000-områder er beskyttet som følge af, at de efter EU's fastsatte regler rummer væsentlige forekomster af arter og naturtyper, der er omfattet af fuglebeskyttelses- og habitatdirektivet (Miljøministeriet, 2021b). For disse dyr, fugle, planter og naturtyper er der inden for de udpegede Natura 2000-områder en særlig forpligtelse til at sikre, genoprette og vedligeholde grundlaget for arternes integritet og naturtypernes funktionalitet og karakter.

Uden for de internationalt beskyttede områder kan de samme naturtyper og arter være omfattet af national beskyttelse i overensstemmelse med naturbeskyttelsesloven, herunder de såkaldte § 3-naturtyper (Miljøministeriet, 2021e).



Figur 3.26. Figuren viser projektområdets beliggenhed i forhold til nationalt beskyttet natur.

Projektarealet berører det beskyttede vandløb Onsild Å. Derudover ligger Vesterfjord, der gennemstrømmes af Onsild Å, ca. 480 meter opstrøms projektområdet, Figur 3.26. Vesterfjord er omgivet af beskyttede mose- og overdrevsarealer.

Bestemmelserne i naturbeskyttelsesloven sikrer, at der ikke kan foretages ændringer i disse naturtyper tilstand uden dispensation fra Mariagerfjord Kommune.

3.5 Aktiviteter i anlægsfasen

3.5.1 Tidsplan

Hele anlægsfasen forventes at strække sig over et halvt år, før alle aktiviteter er tilendebragt. Det vil sige betondækket er nedbrudt og pumpe/sluseanlægget er etableret. Arbejdet i anlægsfasen omfatter etablering af byggeplads, midlertidig og permanente adgangsveje, rydningsarbejder, pæle- og spunsningsarbejder, gravearbejder ved og i åen, ledningsarbejder med tilhørende gravearbejder, fremføring af el, vand og strøm, betonarbejder, montagearbejder, vejarbejder herunder fortov (afsluttet med grus), kantsten og asfalt, evt. etablering af rendestensbrønde og bygningsarbejder, samt rømning af arbejdsplads. Anlægsarbejde vil foregå på hverdage inden for normal arbejdstid kl. 07.00-18.00.

Anlægsperioden forventes opstarten foråret 2023 og afsluttet sensommeren 2023.

3.5.2 Materialer og transport

3.5.2.1 Materialer

Den eksisterende betonkonstruktion over åen skal fjernes ved nedbrydning. Konstruktionen består af tre betonnægge, hvorpå der er lagt T-bjælker, som der er støbt betondæk på. Der står to vægge i brinkerne og én midt i åen. Det vurderes, at konstruktionen ikke kan skilles ad, men skal nedbrydes i større og mindre stykker.

Betonen nedbrydes med egnet nedbrydningsmateriel, hydraulisk hammer og saks. Nedbrudt beton og jernmateriale afleveres til nedknusning og genbrug. Der vil falde nedbrudt betonmateriale ned i åen - materialet hentes op med grab. Foruden beton vil nedbrydningsmaterialet også omfatte asfalt, som ligeledes bortskaffes til genbrug, se Tabel 3.3. Herudover vil der være mindre mængder andet affald. Alt affald vil i øvrigt blive håndteret efter Mariagerfjord Kommunes regulativ for erhvervsaffald, hvilket blandt andet indebærer en anmeldelse af type og mængder af affald efter affaldsbekendtgørelsen (Miljøministeriet, 2021g; Mariagerfjord Kommune, 2022a).

Det forventes, at konstruktionen står på træpæle. Hvor træpæle står i vejen for fremtidig konstruktion, forsøges pæle fjernet ved trækning. Hvis det ikke er muligt, afskæres pæle under fremtidig konstruktion og efterlades, hvor efter de vil nedbrydes ved naturlige processer. Det samme vil ske for øvrige pæle. Træpæle vil sandsynligvis være behandlet med arsen eller andre stoffer, som bevirker, at de skal bortskaffes som farligt affald.

Den frie gennemstrømning i åen, under nedbrydningen, reduceres til 1/3 af det normale tværsnit. Anlægsarbejdets udstrækning begrænses til en udbredelse, der sikrer den nødvendige afstrømning i åen og passagemulighed for fisk i åen.

Tabel 3.3. Tabellen viser de forventede mængder til bortskaffelse og ny indbygning.

Emner	Nedbrydningsmateriale - Ton	Indbygningsmateriale – Ton
Beton	500	168
Asfalt	35	10
Forurennet jord	135	
Gytje/blød bund	324	
Muld		324
Sand		206
Stabilgrus		240
Ral		75

Sand, stabilgrus og muld forventes, udover beton, at udgøre de største indbygningsmateriemængder, se Tabel 3.3. Herudover indgår mindre mængder armeringsjern, spuns og diverse bygningsmateriale og materiel.

3.5.2.2 Trafik

Det samlede antal transporter i forbindelse med bortkørsel og levering af materialer er skønsmæssigt opgjort til ca. 270 transporter med lastbiler tur/retur.

Der forventes i gennemsnit mellem 1-5 lastbiltransporter pr. dag til byggepladsen, og i korte perioder med nedbrydning, støbning og lignende materialekrævende aktiviteter op til 15 lastbiler pr. dag. Transport af materialer og materiel til og fra området vil dermed i anlægsfasen skabe en forøgelse af den daglige trafik.

Transport af materialer og materiale til anlægget foregår fra eksisterende vejnet til de interne adgangsveje, både på nord- og sydsiden inden for projektområdet. Der skal være særlig opmærksomhed på, at den eksisterende bro på Horsøvej ikke må overkøres med tungere læs end broen er nedskiltet til. Der kan blive behov for omkørsel med de tungere læs.

Nedre Strandvej forventes helt lukket for trafik og gående i korte perioder med nedbrydnings-, spuns- og pælearbejder. Arbejder tilrettelægges, så der kan åbnes for trafik i korte perioder 2-3 gange pr. time.

Men derudover vil en delstrækning af Nedre Strandvej være lukket i én vognbane det meste af byggeperioden. Vejen vil forsat være åben med prioriteret kørsel og fortovet i nordlig side vil være åbent.

3.5.3 Arbejdsarealer

Anlægsarbejdet inkluderer etablering af midlertidige arbejdsarealer til arbejdsskure, P-pladser og til opbevaring materialer og materiel. Der etableres midlertidige oplag af materialer til etablering af anlægget inden for entrepriseområdet og afspærrende arealer på Nordre Kajgade. Ud over containere til opbevaring af materiel vil oplaget omfatte de maskiner, der skal benyttes i anlægsfasen, samt mandskabsvogne mv. På oplagspladsen skal der være mulighed for, at lastbiler kan vende, da de tunge lastbiler skal kunne overholde vægtbegrænsningen på Horsøvej-broen og al for meget tung trafik på Brogade helst skal undgås.

På sydsiden af åen, hvor der etableres skurby, materiel- og materialeoplag, er jorden områdeklassificeret, og der er kendt cyanid-, olie- og asbestforurening. Der udlægges stabilgrus på området med markeringsnet, så nye grus materialer ikke blandes med eksisterende potentielt forurenede materialer. Ved opgravning i eksisterende materialer holdes nye og eksisterende materialer adskilte, og mandskab benytter egnet beskyttelse efter gældende arbejdsmiljølovgivning. Opgravet materiale opgraves direkte til containere, som efterfølgende overdækkes.

Ved støbning af betonplade i bund af åen mellem spunsvægge etableres der grundvandssænkning. Der overpumpes til fjordsiden. Åen holdes åben enten via forbindelsesrør gennem spunsvæggen eller ved at dele støbningen og spunsningen i to eller flere etaper.

3.5.4 Støj og vibrationer

Der vil forekomme støj- og vibrationsgener til omgivelserne i forbindelse med anlægsarbejdet.

3.5.4.1 Støj

Anlægsperioden forventes udført i foråret 2023 og strække sig over periode på 4-6 måneder. Støj i tilknytning med anlægsfasen omfatter både støj fra nedbrydningen af eksisterende anlæg og støj i forbindelse med nye konstruktioner.

Der vil i denne periode blive generet støj almindelige anlægsmaskiner: gravemaskiner, gummiged, byggepladskran, pladevibrator, lastbiler og ikke mindst rammemaskine til nedramning af spunsvægge og funderingspæle, der er den største kilde til støj. Nedramningen, som er den mest støjende aktivitet, vil foregå i en afgrænset periode på 2-3 uger, og blive udført på hverdage i tidsrummet mellem kl. 08:00-16:00.

Støjbelastningen fra anlægsarbejdet vurderes at svare til støjbelastningen fra en mindre byggeplads og er en midlertidig aktivitet. Der er ikke fastsat støjgrænseværdier for anlægsarbejde i Mariagerfjord Kommune,

men arbejdet vil blive anmeldt til Mariagerfjord Kommune, jf. bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter (Miljøministeriet, 2017), og der vil blive sat vilkår for udførslen.

3.5.4.2 Bygningsskadende vibrationer

Nedramning af pæle og spuns forventes, at kunne udføres på ca. tre uger. Det betragtes som et vibrationstungt arbejde, der kan frembringe bygningsskadende vibrationer, der beskrives som tilstrækkeligt kraftige til at forårsage skader på de omkringliggende ejendomme. Det vil typisk vise sig som revner i fundamentet.

Forinden anlægsarbejdet igangsættes, foretages en kortlægning af området, hvori der vurderes, om der er særligt følsomme bygninger i nærheden. På udvalgte bygninger opsættes vibrationsmålere, så vibrationerne kan følges og dokumenteres, mens arbejdet udføres. I tilfælde af, at de anbefalede grænseværdier overskrides under arbejdet, aktiveres en alarm og arbejdet indstilles. Herefter vurderes, hvorledes arbejdet kan genoptages, så de anbefalede grænseværdier overholdes.

Det tilladelige vibrationsniveau sættes så lavt, at omkringliggende ejendomme ikke beskadiges. Der anvendes den tyske norm DIN 4150-3 (Norm, 2016), som angiver vejledende grænseværdier for kortvarige vibrationer, der erfaringsmæssigt ikke vil give anledning til bygningsskader.

I tabellen herunder gengives de vejledende grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer i mm/s i henhold til den tyske norm DIN 4150-3 (Norm, 2016) for kortvarige påvirkninger på fundament med en frekvens over 10 Hz interpoleres lineært i de angivne intervaller ud fra den målte frekvens.

Tabel 3.4. Vejledende grænseværdier for bygningsskadende vibrationer

Bygningskategori	1-10 Hz	10-50 Hz	50-100
1. Erhvervs- og industribyggeri mv.	20	20-40	40-50
2. Boligbyggeri o.l.	5	5-15	15-20
3. Særligt vibrationsfølsomt og fredet byggeri	3	3-8	8-10

For yderligere at sikre, at der ikke sker skade på de omkringliggende ejendomme, varsles beboerne i henhold til § 12 i byggeloven, inden anlægsarbejdet igangsættes. Det giver ejerne af omkringliggende ejendomme mulighed for at gennemgå deres ejendom og sikre, at fundamenterne lever op til gældende bygningsreglement.

3.5.4.3 Komfortvibrationer

Med komfortvibrationer forstås vibrationer, der opleves som mærkbare generende rystelser. Det er ikke almen praksis at fastsætte grænseværdier for komfortvibrationer ved bygge- og anlægsarbejder. Det skyldes, at det er midlertidige aktiviteter, og ikke mindst at det er omfattende og svært at måle. Vibrationer er mærkbare langt tid før de når et niveau, hvor der er reel risiko for bygningsskader. Vibrationer opleves meget forskelligt fra person til person og afhænger desuden af påvirkningens varighed, hyppighed og tidspunkt på døgnet. For at reducere vibrationsgener i området, udføres nedramning af spunsvægge og pælefundering kun på hverdage i en afkortet periode fra kl. 08:00-16:00.

3.5.5 Håndtering af støv

I tørre perioder vandes grusvejene på byggepladsen, så der ikke opstår støvgener.

I forbindelse med nedbrydnings- og nedknusningsarbejder kan der opstå støvgener. Generne holdes nede ved vanding.

3.5.6 Grundvandssænkning og dræn mv.

Ved støbning af betonplade i bunden af åen mellem spunsvægge, etableres der grundvandssænkning. Der overpumpes til fjordsiden. Åen holdes åben enten via forbindelsesrør gennem spunsvæggen eller ved at dele støbningen og spunsningen i to eller flere etaper.

3.6 Aktiviteter i driftsfasen

3.6.1 Drift af pumpe og sluseanlæg

I forbindelse med vandstand i kote 0,25 m eller højere vil anlægget, som nævnt, blive sat i drift. Sluseporte/spjæld vil lukke og pumpen vil starte op. Når vandstanden igen er under kote 0,25 m vil portene/spjældene åbne, og når de er fuldt åbne, vil pumpen stoppe.

I forbindelse med drift af anlægget kan det være nødvendigt at opsamle grøde og andet flydende materiale, som lægger sig foran de lukkede porte/spjæld. Det vil ske fra de to brinker med lastbil med grab, eller tilsvarende egnet materiel. Hvis grabning af grøde skal ske fra Nedre Strandvej, vil den ene vognbane blive afspærret. Trafikken vil blive opretholdt ved prioriteret kørsel og nordlige fortove vil være åbent. Hvis grabningen af grøde skal ske fra sydsiden, vil adgangsvej/sti blive lukket for offentligheden ved afspærring.

I forbindelse med servicering af pumpe i hus eller snegl vil det ske fra sydsiden med egnet materiel. Adgangsvej/sti bliver lukket for offentligheden ved afspærring. Normalt vil arbejderne kunne ske med almindelig servicebil. Ved større arbejder kan det blive nødvendigt at anvende mobilkran eller lastbil med kran.

I forbindelse med servicering af porte/spjæld vil det ske via servicebro hen over åen. Ved udskiftning, løft og afmontering/montering af motor, spjæld, porte og skotter vil det ske med lastbil med kran eller mobilkran primært fra Nedre Strandvej. Afspærring vil være som ved optagning af grøde.

Det forventes, at der skal ske mindre serviceaktiviteter én gang pr. måned og større serviceaktiviteter et par gange om året.

3.6.2 Støj

Anlægget aktiveres af vandstanden, og der vil derfor være mulig drift på alle tidspunkter af døgnet hele året rundt. De aktuelle støjkloder i forbindelse med anlæggets drift stammer fra pumpens motor, åbning/lukning af sluseporte/spjæld, samt rislen og plasken fra det vand, der transporteres gennem anlægget. Derudover vil der blive udført service på anlægget ca. én gang pr. måned og større serviceaktiviteter et par gange om året.

3.6.2.1 Pumpestøj

Det er på nuværende tidspunkt ikke taget endeligt stilling til hvilken type pumpe og motor, man vil anvende på anlægget. For at imødekomme de vejledende støjgrænser om natten på 40 dB(A) indbygges pumpens motor i et støj-isoleret pumpehus.

3.6.2.2 Åbning og lukning af sluseporte/spjæld

Ved vandstandsaktivering åbnes og lukkes sluseport/spjæld, og det vil forventeligt bidrage med støj til omgivelserne. Det er ikke tekniske løsninger planlagt til at afværge denne korte periodevise støjpåvirkning.

Det vurderes, at det samlede lydbillede vil være domineret af støj fra rislende og plaskende vand, der gennemløber anlægget, og at støj fra åbning og lukning af sluseporte/spjæld vil være sekundært.

3.6.2.3 *Rislende og plaskende vand*

Den primære støj fra anlægget vurderes at stamme fra rislende og plaskende vand, der løber gennem anlægget. Det vurderes, at de vejledende støjgrænser kan overholdes, men det vil blive oplevet som en ny type støj i området, som beboerne skal vænne sig til.

3.6.2.4 *Serviceaktivitet*

Der vil blive udført mindre serviceaktiviteter på anlægget ca. én gang om måneden og større serviceaktiviteter et par gange om året. Disse aktiviteter udføres på hverdage inden for normal arbejdstid, dvs. i tidsrummet kl.07:00-17:00. Såfremt der skal udbedres skader, der kræver meget støjende entreprenørmaskiner, tilstræbes det at udføre dette arbejde i tidsrummet kl.08:00-16:00.

3.7 **Nedtagningsfasen**

Anlægget forventes at have en levetid på minimum 50 år.

De overordnede principper for genanvendelse og bortskafning i nedtagningsfasen vil være som følger:

- Bygningskonstruktioner nedtages og genanvendes/deponeres efter gældende lovgivning
- SRO-anlæg og anden elektronisk styring kan nedtages. Pumpemotor er af metal og kan støbes om til genanvendelse af metallet. Elektronikken kan genanvendes efter gældende lovgivning
- Snegl af metal kan renoveres og genanvendes eller støbes om til genanvendelse af metallet
- Snegl/cylinder af glasfiber kan granuleres og genbruges
- Spjældmotor og spjæld/porte af metal og kan støbes om til genanvendelse af metallet. Elektronikken kan genanvendes efter gældende lovgivning
- Porte af træ kan renoveres og genbruges andet steds eller bortskaffes til egnet afbrænding/nedbrydning
- Beton kan nedbrydes og bruges som genknus. Armeringsjern kan støbes om til genanvendelse af metallet
- Spunsjern og pæle kan trækkes eller afskæres og efterlades i jorden. Ved trækning kan materialer genanvendes. Beton ved knusning og jern ved smeltning/støbning til genanvendelse af metallet
- Ledningsanlæg i jorden kan tages op og bortskaffes til egnet modtager til genanvendelse
- Grus materialer kan afgraves og genanvendes som friktionsmaterialer i vejanlæg
- Brinker kan bringes tilbage til deres nuværende udseende og tilstand

Nedtagningsfasen forventes at medføre en trafikal påvirkning, der i mængde svarer til påvirkningen i anlægsfasen til- og fra projektområdet. Om lastbiler til den tid kører på el eller andet miljøvenligt brændstof vides ikke, men det er meget sandsynligt, som udviklingen er i dag. Dette kan betyde, at den fremtidige støj- og luftpåvirkning i nedtagningsfasen bliver mindre end den, der bliver genereret i forbindelse med det aktuelle anlægsarbejde. Nedtagningsfasen om ca. 50 år forventes at have kortere varighed end anlægsfasen.

3.8 **Alternativer og kumulative forhold**

Der indgår i vurderingen et alternativ, der beskriver et scenarie, hvor der tages udgangspunkt i den højeste lukkekote, der ikke medfører oversvømmelser.

3.8.1 **Kumulative forhold**

Projektet vurderes ikke at bidrage kumulativ til en negativ miljøpåvirkning.

Projektet er et led i det samlede klimatilpasningsprojekt til sikring af Hobro By fra oversvømmelse i forbindelse med forventede havvandsstigninger, øgede stormflods-, ekstremregns- og skybrudshændelser som følge af klimaændringer.

Projektet vedrører første fase, som er en sikring mod vandstandsstigninger og stormflodshændelser op til eksisterende sikringskote 1,35 m (DVR90). Samtidig sikres Hobro By fremover mod oversvømmelse som følge af ekstraordinære afstrømninger fra oplandet til Onsild Å ved etablering af et pumpeanlæg. Vurderingerne af de væsentlige miljøpåvirkninger i forbindelse med det samlede klimatilpasningsprojekt anses hermed for behandlet i miljøkonsekvensrapporten.

Den fremtidige klimasikring, som er uafhængige projekter, indebærer derfor ikke etablering af en ny sluse eller pumpe. Disse involverer kun etablering af højvandssikring af beton eller digeanlæg af jord. Ligesom fremtidige renoveringer af spildevandssystemet, også indgår i den samlede klimatilpasningsplan.

For det samlede klimatilpasningsprojekt udestår alene miljøvurderingen af renoveringen af spildevandssystemet, udbygningen og forhøjelse af højvandsbeskyttelsen i form af diger og kajanlæg.

3.9 Referencescenariet

Referencescenariet beskriver konsekvensen af vandstandsstigninger og stormflods- og højvandssituationer i et scenarie, hvor projektet ikke realiseres.

Referencescenariet svarer til de eksisterende miljøforhold og den sandsynlige udvikling med bibeholdelse af den nuværende sluse og højvandssikring i form af højden på kajanlægget i Hobro Havn, hvilket svarer til en sikringskote i 1,35 m (DVR90).

Der er redegjort for referencescenariet i forhold til de enkelte miljøemner under de respektive kapitler.

4 Afgrænsning

Mariagerfjord Kommune har efter høring af offentligheden og berørte myndigheder foretaget afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold (Mariagerfjord Kommune, 2021a), Bilag 1. Afgrænsningen har taget udgangspunkt i miljøvurderingslovens minimumskriterier, jf. lovens § 20 stk. 1-5 (Miljøministeriet, 2021a).

Der vurderes for hver miljøfaktor på anlægsfase, driftsfase og nedtagningsfase, hvor det af afgrænsningsnotatet fremgår, at miljøvurdering er påkrævet. Nedtagningsfasen ligger 30-40 år ud i fremtiden og kan på nuværende tidspunkt kun vurderes overordnet, men nedtagning forventes som udgangspunkt at svare til anlægsfasen i påvirkning af omgivelserne og miljøet.

Mariagerfjord Kommune har som led i afgrænsningen af projektet vurderet, at der er risiko for væsentlig miljøpåvirkning i forhold til følgende parametre:

1. Befolkningen og menneskers sundhed
2. Fauna, flora og biologisk mangfoldighed
3. Jordbund
4. Vand

Herunder projektets påvirkning af saltholdigheden i Vesterfjord og Onsild Å, og dennes betydning for de vandlevende organismer og vandområdernes miljømålsætning.

Mariagerfjord Kommunes udtalelse vedrørende omfang og metode for de enkelte miljømønstre er beskrevet i de respektive miljøkapitler.

For de øvrige miljøparametre er det vurderet, at der ikke vil være sandsynlighed for væsentlig miljøpåvirkning. Øvrige miljøparametre skal derfor ikke indgå i miljøkonsekvensvurderingen af projektet og dermed ikke i miljøkonsekvensrapporten. Begrundelse for fravalg af øvrige miljømønstre fremgår af næste afsnit.

I afgrænsningen er defineret følgende alternativer, der skal behandles i miljøkonsekvensrapporten:

- Hovedforslaget - lukkekote på 0,25 m (DVR90).
- Alternativ - højeste lukkekote (fastsættes i projektforslaget).
- Referencescenariet – den eksisterende passive sluse bibeholdes.
- Evt. projektilpasning f.eks. andet styringsregime eller højere kote end alternativet højeste lukkekote kombineret med afværgeforanstaltninger. Et alternativt projektforslag der kan forventes at kunne opnå VVM-tilladelse.

Som redegjort under projektbeskrivelsens baggrund, afsnit 3.1, blev der under udformning af projektbeskrivelsen ændret på nogle af forudsætningerne for projektet, bl.a. valg af klimascenarie, der har betydning for konsekvenserne ved at skifte fra en passiv sluse til en aktiv styret sluse. Den overordnede betydning var, at konsekvenser for faunapassage og salinitetsændringer i form af lukketider ikke ville blive så omfattende som først antaget og beskrevet i forundersøgelsen (ATKINS, 2019). Det besluttedes derfor tidligt i processen, at hovedforslaget omfatter etablering af et anlæg og en slusepraksis, der tager hensyn til gradvise fremskrevne havvandsstigninger med udgangspunkt i to styringsregimer. Styringsregime 1 svarer til afgrænsningsnotatets hovedforslag med en lukkekote på 0,25 m (DVR90), mens styringsregime 2

svarer til alternativets højeste lukkekote, som er blevet defineret til 0,4 m (DVR90) svarende til en fremskrevet havvandsstigning i Mariager Fjord i år 2050 på 0,23 m.

Skiftet fra styringsregime 1 til styringsregime 2 blev oprindeligt introduceret som en afværgeforanstaltning; men beregninger/vurderinger i forbindelse med udarbejdelsen af nærværende miljøkonsekvensrapport er det vurderet, at det er nødvendigt at behandle begge styringsregimer som et samlet forslag for at projektet kan opnå VVM-tilladelse.

Derfor behandles kun hovedforslaget med de to styringsregimer. Hovedforslaget kan derfor også betragtes som en projektilpasning af det oprindelige forslag i afgrænsningen. Dette projekt kan gennemføres under de nuværende forhold uden afværgeforanstaltninger til den højeste etablerede sikringskote på 1,35 m (DVR90).

I afgræsningsnotatet (Bilag 1) fremgår det, at lukkemønster og salinitet varierer over året og vil ændres med stigende havvandstand, og to væsentlige forhold skal belyses:

- For alle forhold der påvirkes af sluselukninger, skal vurderingerne gennemføres med årstidsvariationer månedsvist og med ændringer som følge af forventede klimatiske vandstandsændringer for en periode på 20 år.
- Påvirkningerne fra den ændrede salinitet skal ligeledes vurderes men hensyn til årstidsvariationer og med ændringer som følge af forventede klimatiske vandstandsændringer for en periode på 20 år.

Under udarbejdelse af projektforslaget, efter modelberegningerne var foretaget, blev resultaterne efter de opdaterede forudsætninger gennemgået på et møde med DTU Aqua og Mariagerfjord Kommune. Da ændringerne af havvandstanden foregår med ca. 1 cm/år vil ændringerne i lukketider fra år til år være meget begrænsede og det vurderes ikke hensigtsmæssigt at beskrive ændringerne på årsniveau over en periode på 20 år, men i stedet beskrive udgangssituationen (år 2023) og det klimafremskrevne scenarie RCP8.5 for år 2050.

Vurderingen tager i hovedtræk udgangspunkt i, at styringsregime 1 vil være gældende ved etablering af højvandsslusen og pumpen i år 2023 og i en periode frem til havstigningen når et niveau, så en hensigtsmæssig slusepraksis med en lukkekote på 0,25 m, ikke kan opretholdes. En hensigtsmæssig slusepraksis vil være det scenarie, hvor lavtliggende områder i Hobro sikres mod oversvømmelse samtidig med, at der sikres passage for optrækkende migrerende fiskearter, hvilket vil være en forudsætning for målopfyldelse i forhold til Vandrammedirektivet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019b). Herefter introduceres styringsregime 2. Alt efter klimaændringernes effekt forventes dette styringsregime at kunne være gældende frem til år 2050.

På nuværende tidspunkt er det uvist, hvornår det vil være mest hensigtsmæssigt at foretage skiftet fra styringsregime 1 til styringsregime 2. Dette skal ses i forhold til de miljømæssige og samfundsmæssige konsekvenser, hvorfor der indføres et "feedback" program til brug for styringen af slusepraksis i takt med de klimarelaterede ændringer i vandstands- og afstrømningsforhold og til belysning af miljøkonsekvenserne i forbindelse hermed.

I miljøvurderingen beskrives kun forholdene i de yderpunkter henholdsvis styringsscenarie 1 og styringsscenarie 2. Overgangen mellem de to styringsscenarier behandles ikke i denne miljøvurdering.

4.1 Fravalgte miljøemner

Mariagerfjord Kommune har, jf. udtalelsen om afgrænsning af miljøkonsekvensrapporten, fravalgt nedenstående miljøemner.

4.1.1 Luft

Mariagerfjord Kommune begrundes fravalget som følger:
Projektet giver ikke anledning til væsentlige emissioner til luften.

4.1.2 Klimatiske faktorer

Mariagerfjord Kommune begrundes fravalget som følger:
Projektet er en del af et klimatilpasningsprojekt, men bidrager ikke selv til en væsentlig positiv eller negativ påvirkning af klimaet.

Projektet er med til at beskytte Hobro By mod oversvømmelser, som kan ske som følge af klimaforandringerne.

Der vil i driftsfasen være energiforbrug til drift af sluseporte og pumpe. Anlægget er drevet af strøm, og andelen af vedvarende energi forventes at stige fremover.

4.1.3 Landskaber

Mariagerfjord Kommune begrundes fravalget som følger:
Projektet ligger i kystnærhedszonen og i byzone. Anlægget er i overensstemmelse med Kommuneplanens Retningslinje 2.20.1 om anlæg i kystnærhedszonen.

Nærmeste Natura 2000-område er nr. 30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested, Nørre Ådale samt Skravad Bæk, der ligger 4 km fra projektområdet. Det nærmeste nedstrøms beliggende område er nr. 14 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord, der ligger 21 km fra projektområdet. Det vurderes, at der ikke kan forekomme en påvirkning hverken af disse eller af andre Natura 2000-områder.

Hobro Vildtreservat forventes ikke at blive påvirket af øget salinitet i Hobro Vesterfjord. Vildtreservatet nedlægges pr. 1. juli 2022 (Miljøstyrelsen, 2022).

Projektområdet ligger ikke i et område omfattet af landskabsfredninger.

Byggeriet kommer til at ligger i sigtelinjen fra by til fjorden og bakkelandskabet ved Hegedal. Området er et industriområde, hvor det tekniske anlæg vil falde naturligt ind. Projektet vurderes ikke at ville påvirke landskabet væsentligt.

4.1.4 Kulturarv

Mariagerfjord Kommune begrundes fravalget som følger:
Der er ingen beskyttede kulturarvselementer eller -arealer inden for projektområdet.

Hobro Havn er registreret som Værdifuld Kulturmiljø. Projektområdet ligger uden for det registrerede område. Projektområdet ligger ikke i kirkebeskyttelseszone eller fredning.

Der ligger ikke fredede eller bevaringsværdige bygninger i området.

5 Jord

Kapitlet beskriver påvirkningen som følge af anlægsarbejde og den foreløbige planlagte jordhåndtering på arealer med kortlagt jordforurening i forbindelse med opførelsen af pumpe og sluseanlægget ved Hobro.

5.1 Afgrænsning

I henhold til § 20 stk. 4, pkt. 3, samt bilag 7, pkt. 4 i miljøvurderingsloven (Miljøministeriet, 2021a) skal miljøkonsekvensrapporten på en passende måde påvise, beskrive og vurdere projektets væsentlige direkte og indirekte virkninger på jordbund.

I henhold til stk. 3 i samme paragraf skal miljøkonsekvensrapporten desuden lægge en udtalelse fra VVM-myndigheden (Mariagerfjord Kommune) til grund.

Begrundelsen for en miljøvurdering af jordbund er ifølge Mariagerfjord Kommune følgende:

Der er i området konstateret forurening med cyanid, olie og asbest. Der skal tages prøver af jorden, og det skal vurderes, hvordan det kan håndteres miljømæssigt og arbejdsmiljømæssigt forsvarligt.

5.2 Metode

I det følgende afsnit er metoden til vurdering af jordforureningen gennemgået. Baggrundsdata er indhentet fra:

1. Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2022b)
2. Flyfotos og historiske kort for området (Danmarks Miljøportal, 2022a)
3. Forureningsattest fra Region Nordjylland.
4. Kombineret miljø- og geoteknisk forundersøgelse udført i projektområdet.

5.2.1 Manglende viden

Det vides på nuværende tidspunkt ikke, hvor meget jord fra projektets afgravninger, der er egnet til genindbygning. Ligeledes kendes behovet for eventuelt mellemdeponi af jord endnu ikke, heller ikke placeringen af evt. mellemdeponier.

Jordhåndteringen, herunder eventuelt mellemdeponi, vil blive fastlagt nærmere i en jordhåndteringsplan, der udarbejdes på baggrund af detailprojekteringen inden anlægsstart. Heri vil indgå mere detaljerede oplysninger, herunder opgørelse over genererede jordmængde, geotekniske forhold og analyseresultater, samt oplysninger om jordens eventuelle egnethed til genindbygning.

På baggrund af jordhåndteringsplanen afdækkes projektets behov for særskilte myndighedsgodkendelser i forbindelse med genindbygning og mellemdeponering af jord.

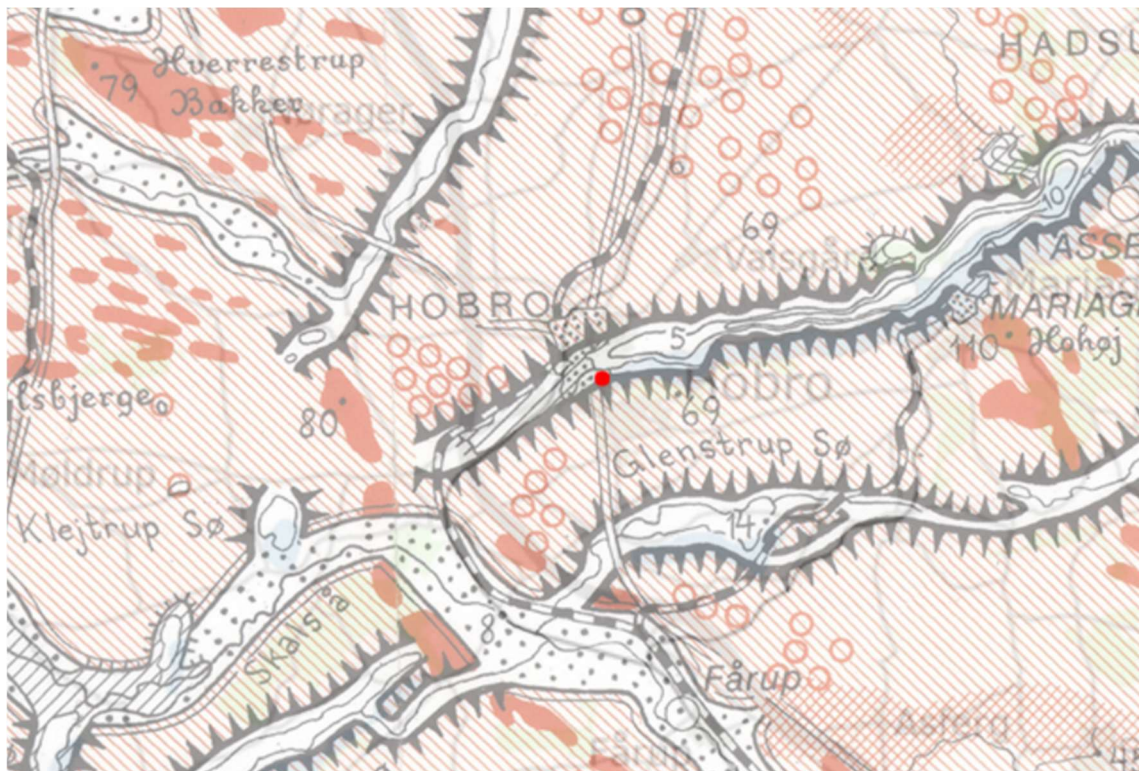
Overskudsjord fra anlægsarbejdet planlægges bortskaffet til godkendt modtager efter tilladelse fra myndighederne.

Grundlaget for at vurdere de miljømæssige forhold, som påvirker eller påvirkes af projektgennemførelsen med hensyn til jord og jordforurening, vurderes at være tilstrækkeligt.

5.3 Miljøstatus

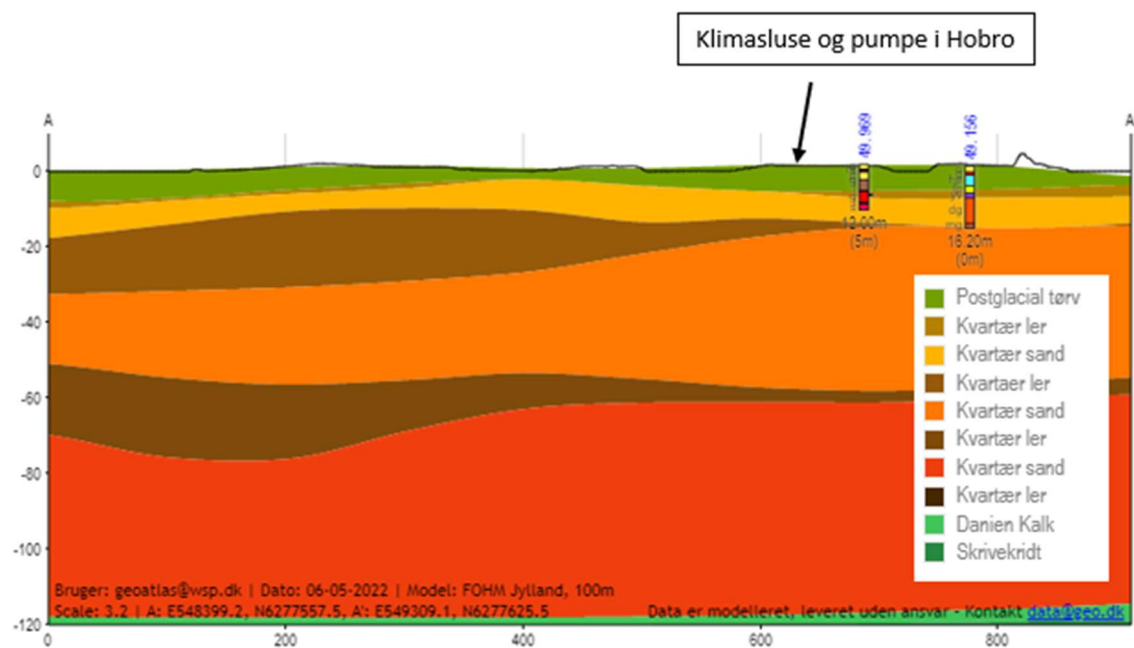
5.3.1 Geologiske forhold

Området er ifølge Per Smeds kort præget af moræneler fra sidste istid og to tunneldale, Figur 5.1. Dalene er hhv. Mariager Fjord og Onsild Ådal og dalen med Skals Å og Glenstrup Sø. Lige nordvest for området ligger en tredje tunneldal, hvori Simested Å i dag løber. Tunneldalene gennemskæres af en ekstramarginal smeltevandsfloddal, der udfylder tunneldalen for Mariager Fjord-Onsild Ådal mod sydvest. Skals Å løber i dag i den ekstramarginale smeltevandsfloddal. En randmoræne strækker sig NV-SØ langs den ekstramarginale smeltevandsfloddal. Nordøst herfor er der et område med dødishuller.



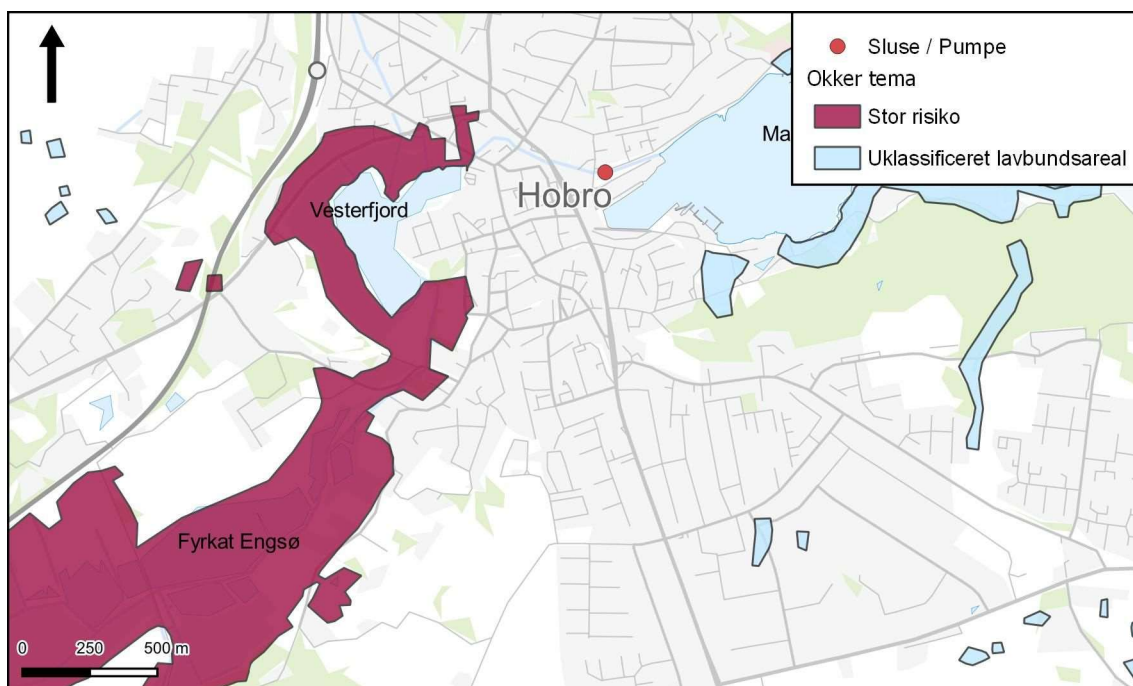
Figur 5.1. Figuren viser uddrag af Per Smed kort for området. Den røde plet markerer Hobro højvandssluses placering.

Fra boringer B1-B4 udført forud for Hobro højvandssluse samt tidligere udført boring B18 (Jysk Geoteknik, 2022), Bilag 2 er der fra terræn truffet fyld bestående af sand og grus med stedvise ler og gytje aflejringer. Fyldlagets mægtighed varierer i dybden til mellem 1 og 4,5 m u.t. (under terræn). Fyldlaget underlejres af et tyndt lag marint sand- og gruslag med skalfragmenter til mellem 2-4 m u.t. Herefter er der truffet postglacial lag af ler, gytje og tørv ned til mellem 4 og 11 m u.t., som underlejres af marint aflejret postglacial grus til mellem 10-12 m u.t. Gruslaget underlejres af moræneler til boringernes bund i maksimalt 17 m u.t. Fra ca. kote -17 m (DVR90) er der truffet et større sammenhængende smeltevandssandlag til kote -120 m (DVR90), som kun er afskåret af et morænelerslag omkring kote -60 m (DVR90), jf. den geologiske model "FOHM Jylland" (GEUS, 2022), Figur 5.2. Fra kote -120 m (DVR90) er der angivet kalk.



Figur 5.2. Figuren viser et geologisk snit af området omkring Hobro højvandsluse.

Projektområdet ligger udenfor, men relativt tæt på lavbundsarealer, hvor der i forbindelse med midlertidige grundvandssænkninger, kan være risiko for udvaskning af okker, Figur 5.3.



Figur 5.3. Figuren viser projektområdets beliggenhed i forhold til lavbundsarealer, hvor der er stor potentiel risiko for udvaskning af okker.

5.3.2 Eksisterende jordforureninger

Projektområdet er gennemgået i forhold til kortlagte jordforureninger (V1 og V2) og områdeklassificering på baggrund af oplysninger fra Danmarks Miljøportal. Det er Region Nordjylland, der varetager kortlægninger på V1- og V2 niveau og det er Mariagerfjord Kommune, der udpeger områdeklassificeringer.

Et areal betegnes som kortlagt på vidensniveau V1 (måske forurenet), hvis der er tilvejebragt en faktisk viden om aktiviteter på arealet eller aktiviteter på andre arealer, der kan have været kilde til jordforurening på arealet jf. jordforureningslovens § 4 (Miljøministeriet, 2017).

Et areal betegnes som kortlagt på vidensniveau V2 (forurenet), hvis der er tilvejebragt et dokumentationsgrundlag, der gør, at det med høj grad af sikkerhed kan lægges til grund, at der på arealet er en jordforurening af en sådan art og koncentration, at forureningen kan have skadelig virkning på mennesker og miljø, jf. jordforureningslovens § 5. Områdeklassifikationen omfatter arealer, der i henhold til jordforureningsloven som udgangspunkt kan betegnes som lettere forurenede områder, jf. jordforureningslovens § 50a.

Vurderingen af den foreløbige planlagte jordhåndtering foretages på baggrund af den i projektbeskrivelsen beskrevne foreløbige jordbalance for projektet.

Vurderingen af projektets miljøpåvirkning som følge af anlægsarbejde på arealer med kortlagt jordforurening foretages på grundlag af kortmateriale med V1 og V2-kortlagte arealer i og omkring projektområdet samt relevant lovgivning i forhold til jordhåndtering og forurenet jord.

Hele projektområdet ligger på et havneareal og er omfattet af områdeklassificeringen. Som det fremgår af nedenstående Figur 5.4, er hele arealet syd for Nedre Strandvej V1 kortlagt og den del af arealet, der grænser op til projektområdet, er V2 kortlagt.

Der er intet i de historiske kort fra området, der antyder, at selve projektområdet er et opfyldt havneareal, men derimod viser de historiske kort, at der er tale om lavtliggende kystnære arealer. Flyfotos fra 1945 og 1954 (Danmarks Miljøportal, 2022a), viser, at der i den periode er opført en bygning på projektområdet, som efterfølgende er udvidet hen over Onsild Å.

Af forureningsattesten fra Region Nordjylland fremgår det, at kortlægningen bygger på oplysninger om en nedlagt asfaltfabrik, oliedepot og tjæreplads samt nedgravet asbest. Der er i 2014 i forbindelse med nedrivning af den eksisterende bygning konstateret indhold af kulbrinter, PAH'er, cyanid samt asbest i jorden i området for V2 kortlægningen (Region Nordjylland, 2014).



Figur 5.4. Figuren viser oversigtskort over kortlægninger af jordforurening omkring projektområdet.

5.3.3 Forureningsundersøgelser

I foråret 2022 er der udført en kombineret miljø- og geoteknisk forundersøgelse, hvor der er udført 4 boringer (B1-B4) inden for projektområdet. B1 og B2 er ført til hhv. 15 og 17 m u.t. mens B3 og B4 er ført til 3,0 m u.t. B1, B3 og B4 er udført i selve åløbet (Jysk Geoteknik, 2022), Bilag 2. B2, der er placeret umiddelbart nord for åløbet, er filtersat i hhv. 2-4 og 9,5-11,5 m u.t. Boringernes placering og borejournal fremgår af Bilag 2.

Ved undersøgelsen er der fra B1-B4 udtaget i alt 32 jordprøver til analyse for indhold af totalkulbrinter, PAH'er og tungmetaller. Desuden er i alt udtaget 5 jordprøver til kemisk analyse for indhold af cyanid.

Der er udtaget en prøve 0,2 m u.t. samt for hver 0,5 meter ind til og med 3,0 m u.t. i B2-B4. I B1 er der udtaget en prøve 0,2 m u.t. samt for hver 0,5 meter ind til og med 5,0 m u.t.

Der er desuden udtaget i alt 2 vandprøver til analyse for indhold af totalkulbrinter, BTEX'er samt jern og cyanid.

Analyseresultater er vedlagt i Bilag 2 samt beskrevet nedenfor.

Der er i B1 truffet vekslende lag bestående af sand og grus med indhold af organisk materiale og gytje indtil ca. 10 m u.t., hvorefter der er truffet moræneler.

I B2 er der truffet vekslende fyldlag bestående af sand og grus til ca. 3,5 m u.t. herefter vekslende lag af sand, ler og grus med indslag af organisk materiale og gytje indtil ca. 12,5 m u.t., hvorefter der er truffet moræneler.

I B3 og B4 er der truffet vekslende fyldlag bestående af sand, grus og gytje til 3,0 m u.t., hvorefter borerne er afsluttede.

Ud over i prøverne udtaget 0,2 m u.t. i B1 og B2 er der ikke konstateret indhold af hverken kulbrinter, PAH, tungmetaller eller cyanid, som overskrider jordkvalitetskriterierne.

I B1 0,2 m u.t. er der konstateret indhold af PAH'er svarende til forurennet jord udenfor kategori. I analyserapporten er det oplyst, at der kan være tale om naturligt forekommende kulbrinter, hvilket stemmer overens med, at prøven er beskrevet som værende gytje. Efterfølgende har analyselaboratoriet dog oplyst, at indholdet af PAH'er ikke kan henføres til det naturlige indhold af kulbrinter.

I B2 0,2 m u.t. er der konstateret indhold af kulbrinter svarende til forurennet jord udenfor kategori. I analyserapporten er det oplyst, at der er tale om kulbrinter med et kogepunktsområde som asfalt/bitumen/fuelolie og tjære, hvilket stemmer overens med, at boringen er foretaget i asfaltvej.

Der er i grundvandsprøverne fra B2 ikke konstateret indhold af hverken kulbrinter, BTEX'er, jern eller cyanid, som overskrider grundvandskvalitetskriterierne.

5.3.4 Referencescenarie

Referencescenariet er situationen i 2050, hvis projektet ikke realiseres. I det tilfælde vurderes referencescenariet at være den situation, hvor pumpe/sluseanlægget ikke etableres og den nuværende sluse bibeholdes.

I referencescenariet vil der ikke blive foretaget anlægsarbejder inden for projektområdet, hvorfor jord- og geologi ikke vil blive påvirket eller give anledning til affødte miljøpåvirkninger, som følge af spredning af forurennet jord.

Øget nedbør og havspejlsstigninger vil føre til et øget grundvandsspejl. Det er ikke sandsynligt, at dette vil medføre en øget mobilisering af forurenende stoffer.

5.4 Miljøvurdering

Miljøpåvirkninger, som følge af jordhåndtering samt anlæg på arealer med kortlagt jordforurening, vil relatere sig til anlægsfasen. I driftsfasen vurderes der ikke at være potentielle påvirkninger.

5.4.1 Anlægsfasen

I anlægsfasen forventes følgende påvirkninger:

1. Mobilisering af forurening i jordbunden som følge af gravearbejder.
2. Mobilisering af forurening ifm. grundvandssænkning.

5.4.1.1 Mobilisering af forurening i jordbunden

Det forventes, som beskrevet i projektbeskrivelsen, at projektet genererer ca. 459 tons overskudsjord, fordelt på ca. 135 tons forurenede jord og ca. 324 tons gytje/blød bund. Så vidt muligt genindbygges opgravede rene materialer ifm. anlægsarbejdet. Det forventes dog på baggrund af de udførte geotekniske undersøgelser, at størstedelen af overskudsjorden ikke vil være indbygningseget og derfor skal afsættes til godkendt modtager efter tilladelse fra myndighederne.

Modtageren af overskudsjorden kendes ikke på nuværende tidspunkt, og de anvendte transportruter til jord- og materialetransporterne er derfor heller ikke kendt.

Der er ikke prioriteret en offentlig indsats ift. jordforureningen i området, og det vil derfor ikke umiddelbart være nødvendigt med en § 8 tilladelse i henhold til jordforureningsloven, men det bemærkes, at der kan være krav om tilladelse efter § 19 i Miljøbeskyttelsesloven (Miljøministeriet, 2022b) til genindbygning eller mellemdeponering af jord.

Det forudsættes, at asbestforureningen på den kortlagte del af projektområdet er fjernet (COWI, 2017). Der foretages løbende tilsyn for at styre og kontrollere jordhåndteringen. Der vil desuden blive ført miljøtilsyn, hvis der under gravearbejdet konstateres tegn på jordforurening, hvilket medfører en høj grad af sikkerhed for at forurenede jord håndteres miljømæssigt forsvarligt.

Hvis der under gravearbejdet forekommer jord, som ved syn og lugt vurderes at være forurenede, f.eks. asbest stumper, blå cyanid klumper, olie/tjære, kemikalielugt eller misfarvninger, så skal arbejdet standses og bygherres miljøtilsyn straks kontaktes. Dette gælder ligeledes, hvis der træffes affald i jorden. Miljøtilsynets anvisninger skal efterkommes og afgravning skal påregnes efter nærmere aftale med miljøtilsynet.

Miljøtilsynet orienterer Mariagerfjord Kommune og aftaler i samråd med kommunen de videre foranstaltninger.

Bygherres miljøtilsyn foretager den lovpligtige anmeldelse af bortskaffelse af anmeldeligt jord til Mariagerfjord Kommune. Bortskaffelse af overskudsjord kan kun ske til godkendte modtagere.

Jorden oplægges midlertidigt ved siden af udgravningen, og såfremt der træffes forurening, standses arbejdet og miljøtilsynet tilkaldes. Forurenede jord lægges direkte i containere og bortskaffes til godkendt modtager.

5.4.1.2 Mobilisering af forurening ifm. grundvandssænkning

Der vil være behov for midlertidig grundvandssænkning med henblik på tørholdelse i forbindelse med anlæg af sluse og pumpestation, men omfanget og varigheden vil være begrænset, og derfor vurderes det, at der ikke sker en væsentlig sænkning af grundvandsspejlet uden for projektområdet. På den baggrund vurderes det, at grundvandssænkningen er uproblematisk i forhold til drikkevandsinteresserne og i forhold til udvaskning af okker, der vil kunne forurene Onsild Å.

Grundvandssænkningen forventes at være under 100.000 m³. Hvis grundvandssænkningen ikke overstiger 100.000 m³, er der ikke behov for tilladelse jf. vandforsyningsloven (Miljø- og Fødevareministeriet, 2020c). Dog skal der uanset mængde indhentes tilladelse til udledning/bortledning af grundvandet jf.

Miljøbeskyttelsesloven (Miljøministeriet, 2022b). Der er ikke konstateret forurening af grundvandet i de analyserede prøver fra projektområdet.

Projektet er ikke detailprojekteret, hvorfor de nærmere kote-forhold for sluseanlægget ikke kendes på nuværende tidspunkt. Pumpestationen støbes på stedet i direkte tilknytning til slusen. Der skal grundvandssænkes lokalt omkring pumpestationen under støbearbejdet. Det forventes, at grundvandssænkningen vil have en varighed på ca. 1 måned. Indløbet til pumpestationen graves ud som en kanal ved siden af det eksisterende å-løb. Kanalen afgrænses på siderne af nedrammede spunsvægge.

5.4.2 Driftsfasen

I driftsfasen forventes ingen påvirkninger.

5.4.3 Nedtagningsfasen

I forbindelse med nedtagning af pumpe og sluseanlægget må der forventes en tilsvarende aktivitet i form af arbejdsmaskiner og køretøjer til- og fra området, som i anlægsfasen.

5.4.4 Kumulative påvirkninger

Det er ikke kendskab til øvrige planer eller projekter, som i samspil med nærværende projekt, vil kunne forstærke jord og grundvandsforureninger.

5.4.5 Afværgeforanstaltninger

Evt. konstateret forurening af oppumpet grundvand ifm. tørholdelse under anlægsarbejdet kan imødegås ved rensning gennem kulfilter inden udledning.

Konstateres der asbest i jorden ifm. anlægsarbejdet, skal dette overrisles, så der ikke sker spredning ved støvdannelse.

5.5 Konklusion

Det vurderes samlet set, at projektet ikke vil give en væsentlig påvirkning af jord eller grundvand. Det forventes, at ca. 135 tons forurenede jord skal afgraves og anbringes i deponi, jf. Tabel 5.1

Der forventes ingen miljøpåvirkninger som følge af okkerudvaskning i forbindelse med midlertidig grundvandssænkning.

Tabel 5.1 Tabellen viser påvirkning af jordbund. En værdi på 1 angiver væsentlig negativ påvirkning, en værdi på 2 angiver moderat negativ påvirkning, en værdi på 3 angiver mindre negativ påvirkning, en værdi på 4 angiver neutral/ingen påvirkning og en værdi på 5 angiver en positiv påvirkning. Værdierne 2, 3, 4 og 5 angiver ingen væsentlig påvirkning.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Mobilisering af forurening i jordbunden	3	Noget forurenede jord skal anbringes i deponi.
Grundvandssænkning - grundvand	4	Grundvandssænkningen er kortvarig.
Grundvandssænkning – udvaskning af okker	4	Grundvandssænkningen er kortvarig og uden for okkerpotentielle områder.

6 Biodiversitet

6.1 Afgrænsning

I henhold til § 20 stk. 4, pkt. 3, samt bilag 7, pkt. 4 i miljøvurderingsloven (Miljøministeriet, 2021a) skal miljøkonsekvensrapporten på en passende måde påvise, beskrive og vurdere projektets væsentlige direkte og indirekte virkninger på biodiversitet.

I henhold til stk. 3 i samme paragraf skal miljøkonsekvensrapporten desuden lægge en udtalelse fra VVM-myndigheden (Mariagerfjord Kommune) til grund.

Begrundelsen for en miljøvurdering af biodiversiteten er ifølge Mariagerfjord Kommune følgende:

Onsild Å, Vesterfjord og dele af de omkringlæggende arealer er beskyttede efter naturbeskyttelseslovens § 3.

Anlæg af sluse og pumpe giver anledning til påvirkning af faunapassageforhold i Onsild Å. Der er kendskab til rødlistearten Ål og Bilag IV arten Odder i området. Onsild Å er en økologisk spredningskorridor.

Det skal undersøges, i hvilket omfang ændrede passageforhold vil påvirke rødlistede- og Bilag IV arter og funktionen som spredningskorridor. Det skal også undersøges, hvordan salinitetsændringen vil påvirke Bilag IV-arter og deres fødegrundlag.

Slusen vil også påvirke de hydrauliske forhold på lavtliggende terrestrisk natur omkring Vesterfjord og Onsild Å, der vil blive oversvømmet i mindre grad end i referencescenariet og med vand med en anden saltholdighed.

Det skal undersøges, i hvilket omfang ændrede hydrauliske forhold vil påvirke den terrestriske natur.

Nærmeste Natura 2000-område er nr. 30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested, Nørre Ådale samt Skravad Bæk, der ligger 4 km fra projektområdet. Det nærmeste nedstrøms beliggende område er nr. 14 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord, der ligger 21 km fra projektområdet. Det vurderes, at der ikke kan forekomme en påvirkning, hverken af disse eller på andre Natura 2000-områder. Forholdet beskrives, men undersøges ikke nærmere i redegørelsen.

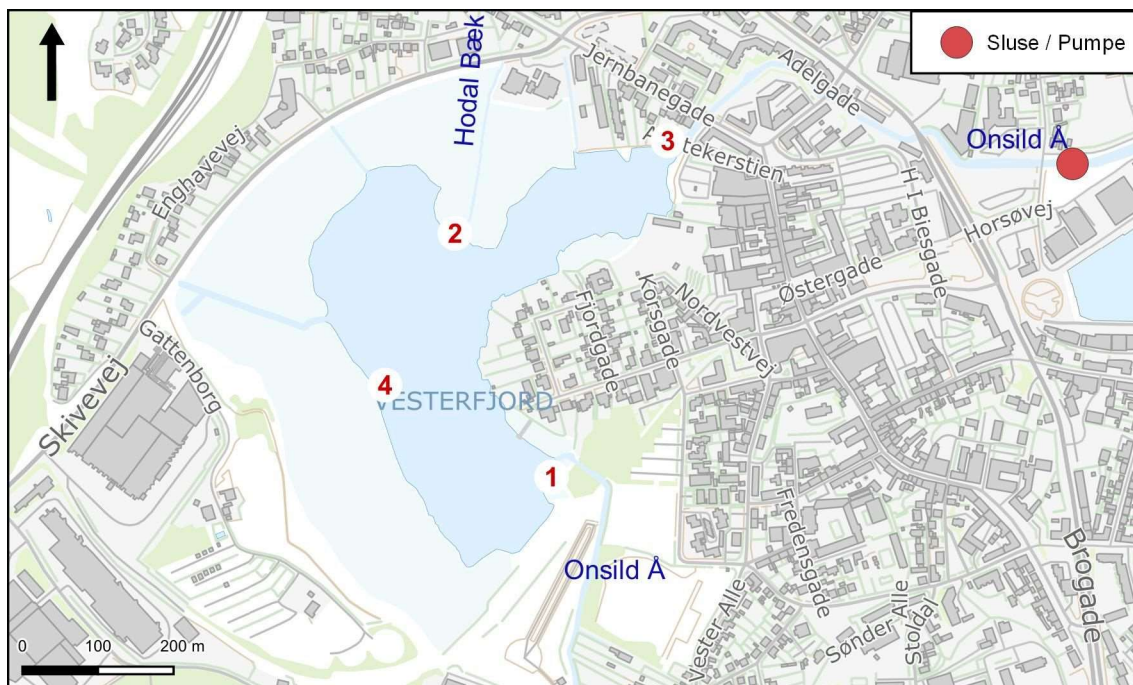
Det fremgår desuden af afsnit 3.4.4, at projektområdet ikke har nogen tilknytning til eller fælles spredningskorridorer til nærliggende Natura 2000-områder. Det kan derfor afvises, at projektet vil medføre skader på Natura 2000-områders integritet eller udpegningsgrundlag.

6.2 Metode

Til at beskrive naturforholdene i og omkring projektområdet er der taget udgangspunkt i eksisterende data fra følgende databaser:

1. Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2022a).
2. Naturdata (Danmarks Miljøportal, 2022b).
3. DOF-Basen (Dansk Ornitologisk Forbund, 2022).
4. Allearter.dk (Københavns Universitet, 2022).

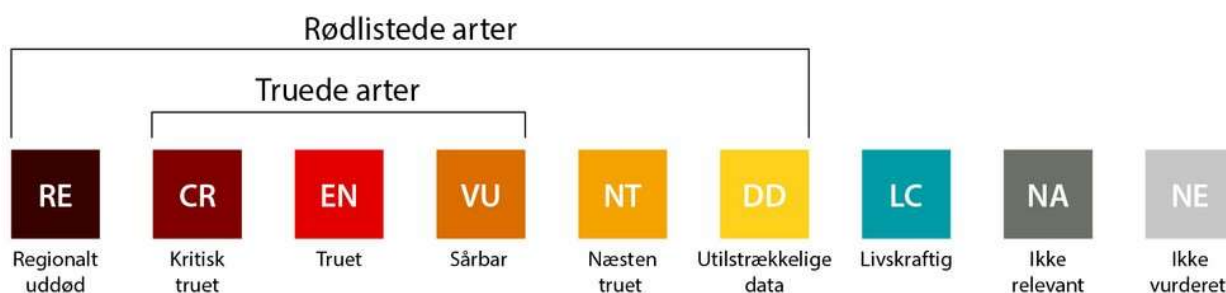
Der er i forbindelse med forprojektet udført en DNA-screening af den mulige forekomst af specifikke padder og fiskearter på udvalgte lokaliteter i Vesterfjord (NIRAS, 2020), Figur 6.1. Resultaterne herfra indgår i rapporten.



Figur 6.1 Figuren viser lokaliteter der er kortlagt for forekomst af udvalgte arter af padder og fisk ved DNA-sekventering, efter (NIRAS, 2020).

I forbindelse med beskrivelsen er der fokus på rødlistede, fredede og sjældne arter. I forbindelse hermed er der taget udgangspunkt i rødlistevurderingerne i Den Danske Rødliste 2019 (Aarhus Universitet, 2019).

Den danske Rødliste 2019 er en samlet oversigt over ca. 13.300 danske arter, og den rummer bl.a. information om, hvor truede alle disse arter er. Resultatet af en rødlistevurdering er, at en art henføres til en rødlistekategori, som afspejler artens risiko for at uddø: Regionalt uddød (RE), kritisk truet (CR), truet (EN), sårbar (VU), næsten truet (NT), utilstrækkelige data (DD), livskraftig (LC), eller ikke relevant (NA), Figur 6.2.



Figur 6.2. Figuren viser oversigt over rødlistekategorierne (Aarhus Universitet, 2019).

Der er foretaget en vurdering af størrelse og udbredelse af henholdsvis § 3 arealer omkring og af den frie sø-flade for Vesterfjord i perioden fra 1930 og frem til 2021 på grundlag af flyfotos fra den pågældende periode.

Mariagerfjord Kommune har i juni måned 2022 besigtiget tre arealer beliggende vest for Vesterfjord (Danmarks Miljøportal, 2022b). For de besigtigede og øvrige kortlagte §3-arealer er der i det omfang, hvor oplysninger er tilgængelige angivet naturtilstanden eller tilstandsklassen for arealerne.

Tilstandsvurderingen er baseret på en intervalskala fra I-V (Fredshavn, et al., 2005), hvor:

- I beskriver høj naturtilstand. Naturtilstanden er tæt på det i dag optimale
- II beskriver god naturtilstand
- III beskriver moderat naturtilstand
- IV beskriver ringe naturtilstand og
- V beskriver dårlig naturtilstand.

Derudover er der indhentet oplysninger om observationer af flora og fauna i lavbundsarealerne omkring søen fra botanikere og naturhistorikere Jens Christian Schou (Schou, 2022), der har et udpræget lokalkendskab til området.

6.2.1 Manglende viden

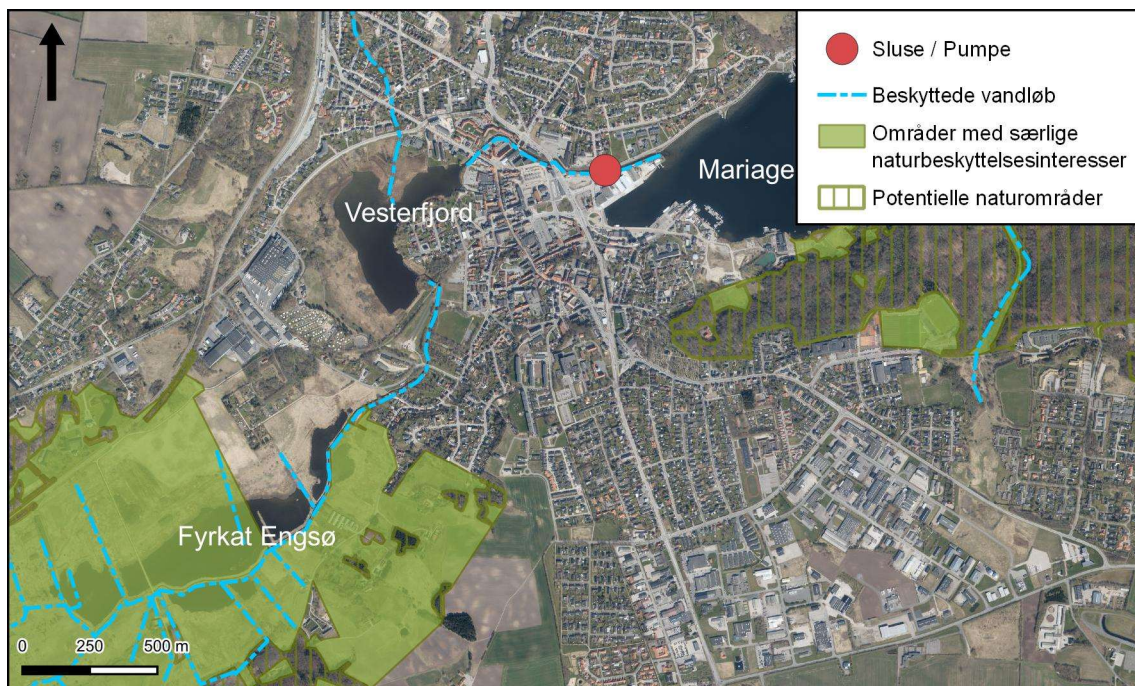
Den aktuelle viden om områdets naturforhold vurderes at udgøre et tilstrækkeligt grundlag til beskrivelse af områdets naturforhold og vurdering af projektets konsekvenser.

6.3 Miljøstatus

I dette kapitel beskrives de eksisterende naturforhold opdelt i relevante emner herunder terrestrisk og beskyttet natur, Bilag IV arter og fugle. Status for og miljøvurderingen af påvirkningen af fiskefaunaen, sø og vandløbsflora og fauna er beskrevet i afsnit 7.

Der er kort redegjort for status for arter tilknyttet de nærmest liggende og relevante Natura 2000-områder.

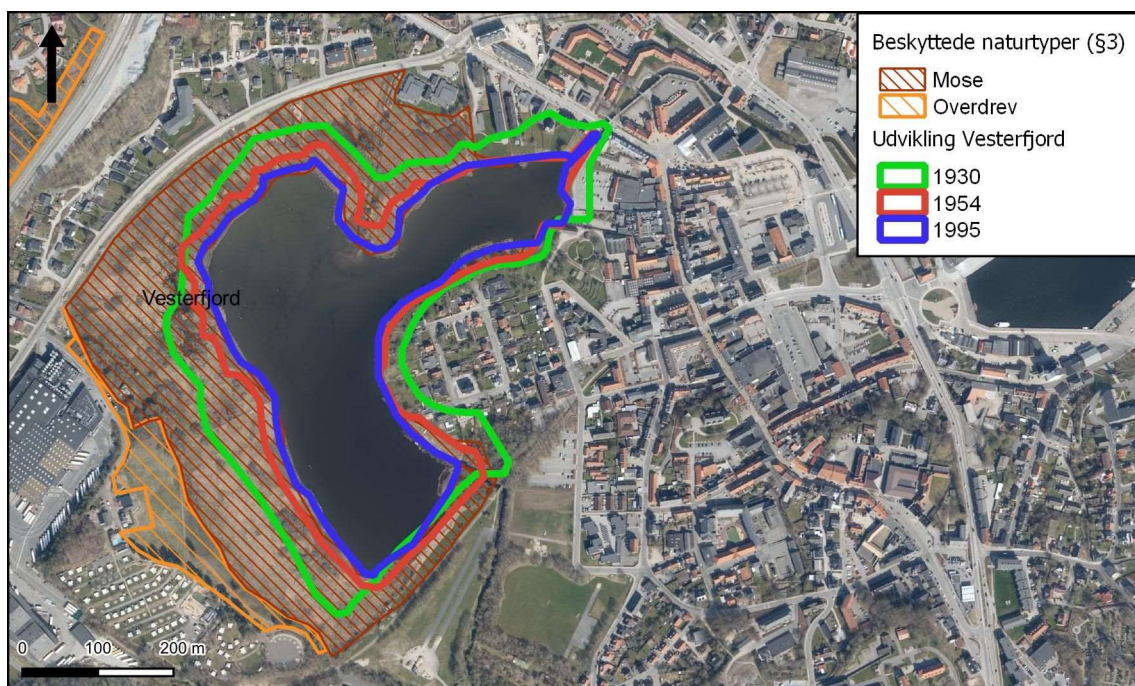
Projektområdet ligger uden for Kommuneplanens områder med særlige naturbeskyttelsesinteresser og potentielle naturområder, (Mariagerfjord Kommune, 2013) Figur 6.3.



Figur 6.3. Figuren viser beliggenheden af Kommuneplanens områder med særlige naturbeskyttelsesinteresser og potentielle naturområder (Mariagerfjord Kommune, 2013).

Vesterfjord, der dækker et areal på ca. 12 ha, er omgivet af en bred og tæt rørskov og pilekrat, der især findes langs den sydlige bred. Vesterfjord har oprindeligt været forbundet med den inderste del af Mariager Fjord via en kortere kanal end den nuværende del af Onsild Å, jf. Figur 3.23.

De omgivende naturarealer, der nu er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, har gennemgået en udvikling i arealdækningen gennem tiden. Den største ændring i arealernes udstrækning er formentlig sket i tilknytning til etableringen af den nuværende sluse i 1930. Fra 1930 og frem til 1954 ses således en markant fremgang i udstrækningen af rørskoven, der er sket i tilknytning til en formodet vandstandssænkning i Vesterfjord, Figur 6.4. Fra 1954 frem til i dag ses kun en mindre reduktion i vandfladens udbredelse, og i de seneste godt 25 år er der kun sket en marginal ændring.



Figur 6.4. Figuren viser den sandsynlige udvikling i rørskovens udbredelse langs bredden af Vesterfjord fra 1930 og frem til i dag. De farvede omrids viser grænsen for rørskovens/den frie vandflades udbredelse i perioden. Baggrundskort er seneste luftfoto (Danmarks Miljøportal, 2022a).

6.3.1 Natura 2000-områder

Projektarealet har ingen tilknytning eller spredningskorridorer til fælles med det nærmest liggende Natura 2000-område N30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, Skravad Bæk (Miljøstyrelsen, 2020a), se Figur 3.25.

Projektområdet har via Mariager Fjord forbindelse til Natura 2000-områderne N22 Kielstrup Sø, N222 Villestrup Ådal, N223 Kastbjerg Ådal og N14 Aalborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord, der alle ligger i en afstand af mere end 7 km fra projektområdet. Af disse er der ingen, med undtagelse af Natura 2000-områderne N222 og N14, der har relevans i forbindelse med miljøvurderingen af projektet.

Havlampret er opført på udpegningsgrundlaget for både N222 Villestrup Ådal og N14 Aalborg Bugt, mens flodlampret kun er på udpegningsgrundlaget for N14 (Miljøstyrelsen, 2020b; Miljøstyrelsen, 2020d). Havlampret er, om end fåtallig, kendt fra både Villestrup og Onsild å-systemerne (Carl, et al., 2012). Flodlampret er kun opført på udpegningsgrundlaget for N14, hvor den ikke i nyere tid (efter 1995) er registreret i hverken tilløb til eller i selve Mariager Fjord (Møller, et al., 2012).

6.3.2 Bilag IV-arter

En række arter er særligt beskyttet af EU's habitatdirektiv. Disse arter kaldes Bilag IV-arter, da de fremgår af en liste på habitatdirektivets Bilag IV. Flere af dem er desuden omfattet af den danske artsfredningsbekendtgørelse (Miljøministeriet, 2021d).

Jævnfør EU-habitatdirektivet må der ikke gives tilladelser, eller vedtages planer m.v., der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for Bilag IV-arter. Da yngle- og rasteområder kan bestå af et netværk af flere lokaliteter, hvis betydning afhænger af bl.a. årstid og populationsdynamik hos den art, der betragtes, anlægges der en bredere forståelse af yngle- og rasteområder – princippet om økologisk funktionalitet. Ved økologisk funktionalitet vurderes netværket af lokaliteter som ét samlet. En skade på et

levested et sted i netværket kan således afværges ved at fremme kvaliteten af levestederne andetsteds i netværket. Forudsætning er, at den økologiske funktionalitet i et yngle- eller rasteområde kan opretholdes på mindst samme niveau, som hidtil.

Der er ikke fundet tegn på odder i selve projektområdet, men den er konstateret fouragerende umiddelbart uden for projektområdet, i Onsild Å. Odder lever i tilknytning til både stillestående og rindende vand. For at odder kan yngle, skal der i dens territorium være skjul eller fristeder i form af rørskov, krat eller anden bevoksning. Der skal også være ringe menneskelig aktivitet, det vil sige et minimum af færdsel, lystfiskeri og jagt.

Findes der tilstrækkelige skjul, er odder mere tolerant overfor menneskelige forstyrrelser. Odder kan derfor have rastested i tilknytning til Onsild Å, men det er usandsynligt, at arten har ynglested indenfor eller i nærheden af projektområdet, da det vurderes, at der er for meget menneskelig forstyrrelse i området. DNA-screeningen, der foretaget specifikt med henblik på at kunne identificere forekomst af Bilag IV-arter af fisk og padder, viste ingen forekomst af arter inden for disse to grupper, (NIRAS, 2020).

Der er ikke registreret øvrige Bilag IV-arter inden for en radius af 2 km fra projektområdet af relevans for projektet (Miljøministeriet, 2022i).

Flagermus kan forekomme inden for eller i nærheden af projektområdet, langs Onsild Å eller over eller omkring Vesterfjord. Det gælder damflagermus, vandflagermus, trolldflagermus, dværgflagermus, brun flagermus, sydflagermus og skimmelflagermus, der alle er kendte for området omkring Hobro og Vesterfjord (Baagøe, et al., 2007).

6.3.3 Beskyttet terrestrisk natur

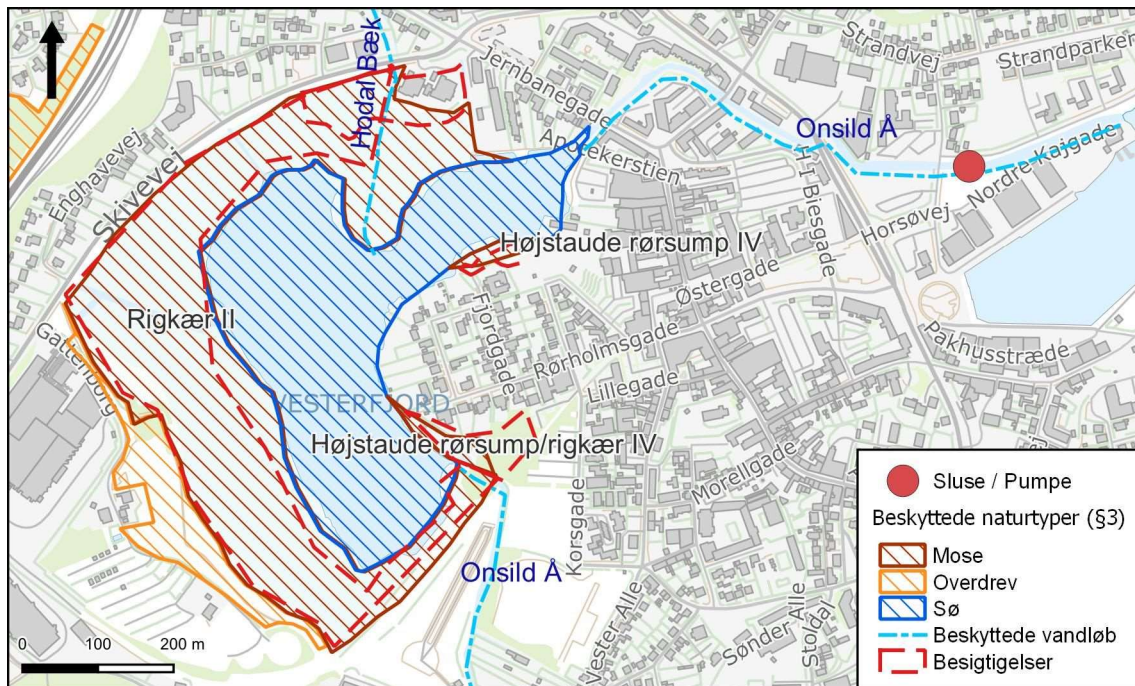
Naturbeskyttelsesloven (Miljøministeriet, 2021e) har til formål at værne om Danmarks natur og miljø. Loven omfatter særlig beskyttelse mod tilstandsændringer af en række naturtyper benævnt § 3-områder. De terrestriske naturtyper omfatter moser, ferske enge, strandenge, strandsumpe samt overdrev og heder, som hver for sig eller i sammenhæng har et areal på mindst 2.500 m².

Omkring Vesterfjord findes moseområder og overdrev jf. Figur 3.26, og længere opstrøms omkring Onsild Å og Fyrkat Engsø findes desuden flere engarealer.

Der vil til stadighed foregå ændringer af naturtilstanden enten som følge af en naturlig forskydning mellem plantesamfund eller menneskabte påvirkninger som følge af eks. ændringer i afvandingsforhold eller i driften af arealerne. På overdrev, enge og i moser vil ændringer i græsningstryk og naturområdernes hydrologi medføre markante ændringer i vegetationsforholdene og dermed for lokaliteten typiske plantesamfund (Ejrnæs, et al., 2009).

Ved besigtigelsen af § 3 arealerne omkring Vesterfjord i juni måned 2022, er det konstateret, at hovedparten af et større moseområde vest for Vesterfjord (Mose 3), har driftsmæssigt præg af græsning/eller høslet (Danmarks Miljøportal, 2022b), Figur 6.5. Dette er derimod ikke tilfældet for to mindre besigtigede lokaliteter umiddelbart sydøst for Vesterfjord, (Mose 1 og Mose 2) (Danmarks Miljøportal, 2022b). Det større moseområde (Mose 3), der er vurderet til at have en god naturtilstand, har en veludviklet fugtigbundsvegetation og har overordnet karakter af rigkær, med stedvis forekomst af trykvandspåvirkede områder. Der er her blandt andet registreret flere arter karakteristiske for rigkær, Tabel 6.1.

De to mindre moseområder (Mose 1 og Mose 2), Figur 6.5, har begge mere eller mindre karakter af et højstaudesamfund, der typisk udvikles i eng og moseområder, når græsning og pleje ophører (Ejrnæs, et al., 2009), Tabel 6.1 Begge moseområder er i en ringe naturtilstand.



Figur 6.5. På figuren ses de kortlagte § 3 områder ved Vesterfjord - stiplede linjer – med angivelse af naturtilstand (II eller IV), (Danmarks Miljøportal, 2022b).

På overdrev og mosearealerne langs bredden af Vesterfjord er der også tidligere registreret en lang række forskellige eng- og sumplanter heriblandt de fredede orkideer henholdsvis maj-gøgeurt og kødfarvet gøgeurt. Også engblomme, der har rødlistestatus som næsten truet (NT), er registreret tilbage i 1980 (Schou, 2022). Ved besigtigelsen af § 3 arealerne omkring Vesterfjord i juni måned 2022 blev der ligeledes registreret en enkelt gøgeurt sp. på et moseareal.

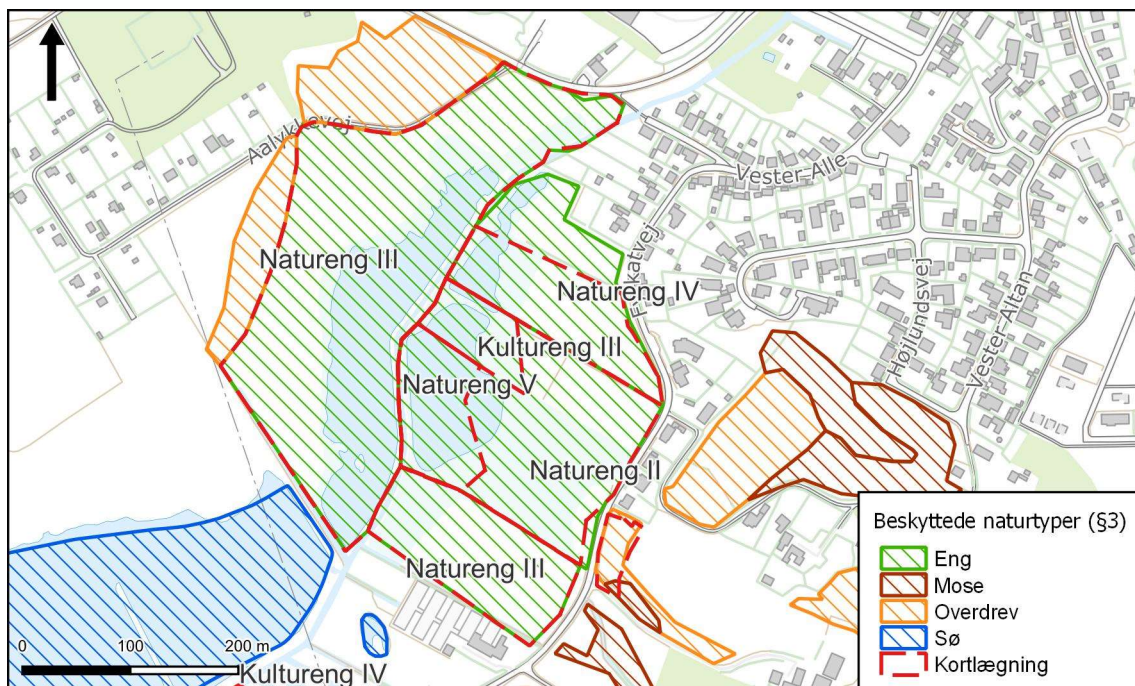
Der er generelt i hele området omkring Vesterfjord, jf. Figur 6.5 og Tabel 6.1 registreret flere typespecifikke plantearter og forskellige undertyper af mose-, eng- og overdrev, hvilket også er tilfældet i forbindelse med tidligere kortlægninger af bl.a. arealer omkring Hødal Bæk (Danmarks Miljøportal, 2022b). Det er karakteristisk, at der er flere områder med overgange af plantesamfund alt efter graden af tørhed eller fugtighed i jordbunden.

Tabel 6.1 Tabellen viser nogle af de planter, der er registret på arealer tæt på Vesterfjord og det karakteristiske plantesamfund de repræsenterer. Inddelt efter (Larsen, et al., 1995; Ejrnæs, et al., 2009; Nygaard, et al., 2021). Datagrundlag: (Danmarks Miljøportal, 2022b).

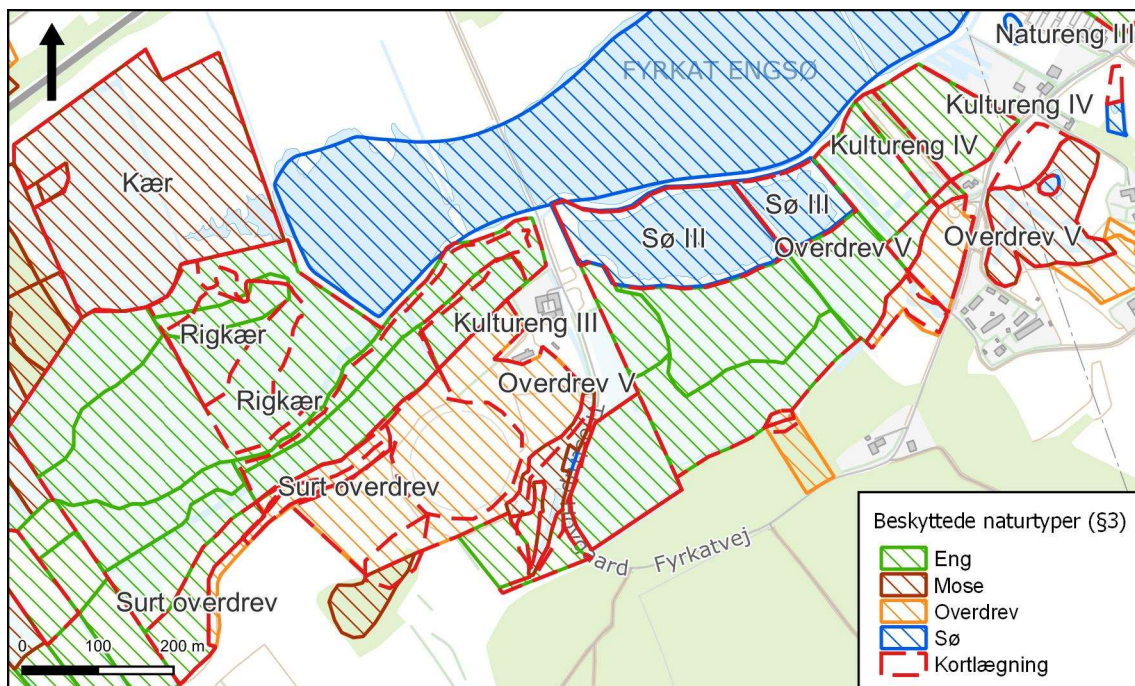
Art	Naturtype	Undertype	Mose 1	Mose 2	Mose 3
Akselblomstret star	Mose/kær	Elle-askesump		x	
Almindelig star	Mose/kær	Rigkær/hængesæk/våd eng			x
Angelik	Mose/kær	Rigkær/elle-askesump	x	x	
Dynd-padderok	Mose/kær	Rigkær/hængesæk			x
Eng-havre	Overdrev	Tørt kalksandsoverdrev			x
Glanskapslet siv	Mose/kær	Rigkær			x
Kær-dueurt	Mose/kær	Rigkær/hængesæk			x
Kær-tidse	Mose/kær	Våd eng/rigkær			x
Kvan	Strandeng	Elle-askesump	x		
Næb-star	Mose/kær	Rigkær/hængesæk/våd eng			x
Sump-kællingetand	Mose/kær	Rigkær/hængesæk/våd eng			x
Trævlekrone	Mose/kær	Rigkær			x

I området omkring Fyrkat Eng sø er der ligeledes kortlagt § 3-arealer med hensyn til naturtilstand og naturtype, Figur 6.6 og Figur 6.7.

I den nordøstlige del af området omkring Fyrkat Eng sø er der registreret engarealer med karakter af henholdsvis natureng og kultureng, og med undtagelse af en enkelt natureng befinder arealerne sig i en forholdsvis ringe naturtilstand, Figur 6.6



Figur 6.6. Af figuren fremgår kortlagte § 3-arealer i den nordøstlige del af Fyrkat Engso området med hensyn til naturtype og naturtilstand (II-V), jf. oversigtskortet Figur 3.26 (Danmarks Miljøportal, 2022b).

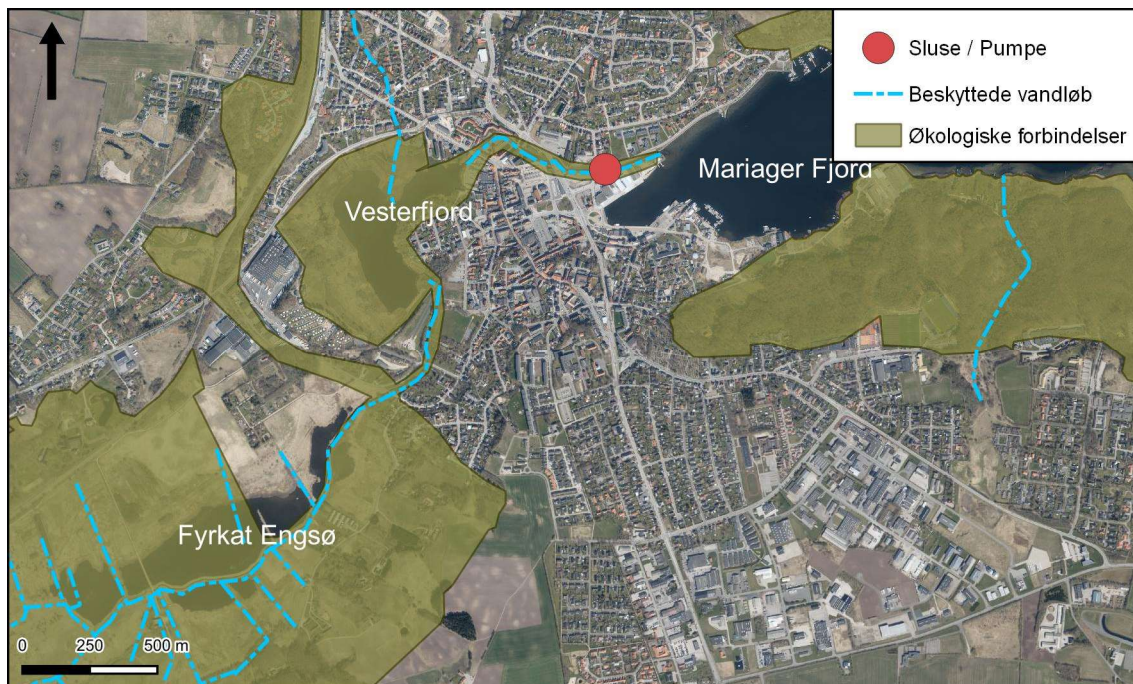


Figur 6.7. Af figuren fremgår kortlagte § 3-arealer i den sydvestlige del af Fyrkat Engso området med hensyn til naturtype og naturtilstand (III-V), jf. oversigtskortet Figur 3.26 (Danmarks Miljøportal, 2022b).

I den syd vestligste del af Fyrkat området er der registreret rigkær med forekomst af blandt andet typiske karakterarter som trævlekrone, kær-snerre og maj-gøgeurt (Danmarks Miljøportal, 2022b), Figur 6.7. Langs den sydlige del af Fyrkat Engso er der registreret engarealer, der generelt henligger i en forholdsvis ringe naturtilstand.

6.3.4 Økologisk forbindelse

Hensigten med de økologiske forbindelser er at sikre og forbedre mulighederne for, at individer og arter kan sprede sig mellem naturområder. De økologiske forbindelser udgør dermed sammen med naturområderne et netværk, som er forudsætningen for bevarelsen af en natur med stor biologisk diversitet. Områderne omkring Onsild Å, Vesterfjord og Fyrkat Engsø er i Kommuneplanen angivet som en del af en økologisk forbindelse, der løber mellem Mariager Fjord og omkringliggende naturområder, Figur 6.8 (Mariagerfjord Kommune, 2013).



Figur 6.8. Figuren viser de økologiske forbindelser omkring projektområdet som angivet i Mariagerfjords Kommuneplan (Mariagerfjord Kommune, 2013).

6.3.5 Rødlistede og fredede arter

I det følgende omtales registreringer og fund af rødlistede og fredede arter, som er registreret i området og eventuelt vil kunne blive påvirket af projektet. Det gælder især arter, der forekommer i og ved Vesterfjord eller Onsild Å. Ud over fugle er der med undtagelse af butsnudet frø ikke registreret andre rødlistede arter i de omgivende beskyttede terrestriske naturtyper til Vesterfjord.

Der er i beskrivelsen specielt lagt vægt på forekomsten af arter omfattet rødlisten (Aarhus Universitet, 2019), (se Figur 6.2) og på arter omfattet af fredningsbestemmelser (Miljøministeriet, 2021d).

Alle naturligt forekommende padder i Danmark er fredede (Miljøministeriet, 2021d). Butsnudet frø er ved DNA-screeningen registreret som muligt forekommende i områderne ved indløbene til Vesterfjord af henholdsvis Onsild Å og Hodal Bæk. Butsnudet frø er opført rødlisten, som næsten truet (NT).

6.3.5.1 Fugle

Vesterfjord og omgivelser rummer et rigt fugleliv, og der er registreret en lang række arter, som typisk er knyttet til vand og moseområder, heraf mange almindeligt forekomne arter i Danmark. De fleste fugle, der er naturligt hjemmehørende i Danmark enten som ynglende eller trækfugle, er fredede. Dette gælder alle rovfugle, småfugle og de fleste vadefugle (Miljøministeriet, 2022c). Andre fugle må jages i jagttiden (Miljø-

og Fødevareministeriet, 2020b), hvilket dog ikke gælder i vildtreservatet Hobro Vesterfjord. Til disse arter hører bl.a. vandfuglene: grågås, gråand, troland, hvinand, krikand, knarand, skeand, blishøne, sølvmåge og dobbeltbekkasin, der alle er registreret fra Vesterfjord.

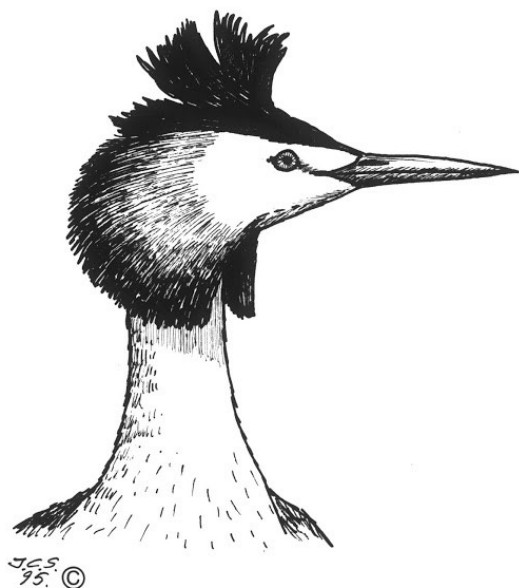
I nedenstående Tabel 6.2 er angivet rødlistevurderingen på de vandfuglearter eller arter tilknyttet vand/rørsump/eng, der er vurderet i en af kategorierne, der kan henføres til rødlistede arter jf. ovenstående Figur 6.2. Rødlistevurdering af fugle foretages for to elementer pr. art, dels vurderes artens nationale ynglebestand, dels vurderes artens trækbestand, der opholder sig i landet i en periode af året, i det omfang det er relevant. F.eks. vurderes den nationale ynglebestand af sangsvaner som sårbar (VU), mens trækbestanden, der opholder sig i Danmark hen over vinteren, vurderes at være livskraftig (LC). De registreringer, der ligger af gæs og svaner fra markerne, anses alle som del af trækbestanden, og disse vurderes alle at være livskraftige (LC). Fuglene er registreret inden for 2 km fra projektområdet.

Tabel 6.2 Liste over rødlistevurderede fugle, henført til en af de truede kategorier (NT, VU, EN eller CR), registreret fra Vesterfjord eller i relativ nærhed hertil (Danmarks Miljøportal, 2022b; Dansk Ornitologisk Forbund, 2022; Schou, 2022). (y) angiver at det er en ynglende fugl, (t) angiver trækfugl.

Art	Rødlistekategori
Pibeand	CR (t)
Rovterne	CR (t)
Fiskeørn	CR (y)
Vandstær	CR (y/t)
Alm. Ryle	EN (t)
Plettet rørvagtel	EN (y)
Hættemåge	EN (y/t)
Sortterne	EN (y/t)
Blishøne	VU (y)
Gravand	VU (y)
Grønbenet rørhøne	VU (y)
Gulbug	VU (y)
Krikand	VU (t)
Hvinand	VU (y)
Isfugl	VU (y)
Lomvie	VU (y)
Nattergal	VU (y)
Skeand	VU (y)
Stor Skallesluger	VU (y)
Storspove	VU (y)

Art	Rødlistekategori
Pibeand	CR (t)
Stær	VU (y)
Taffeland	VU (y)
Toppet lappedykker	VU (y)
Pibeand	CR (t)
Rovterne	CR (t)
Fiskeørn	CR (y)
Vandstær	CR (y/t)
Alm. Ryle	EN (t)
Plettet rørvagtel	EN (y)
Hættemåge	EN (y/t)
Sortterne	EN (y/t)
Blishøne	VU (y)
Gravand	VU (y)
Grønbenet rørhøne	VU (y)
Gulbug	VU (y)
Krikand	VU (t)
Hvinand	VU (y)
Isfugl	VU (y)
Lomvie	VU (y)
Nattergal	VU (y)
Skeand	VU (y)
Stor Skallesluger	VU (y)
Storspove	VU (y)
Stær	VU (y)
Taffeland	VU (y)
Toppet lappedykker	VU (y)

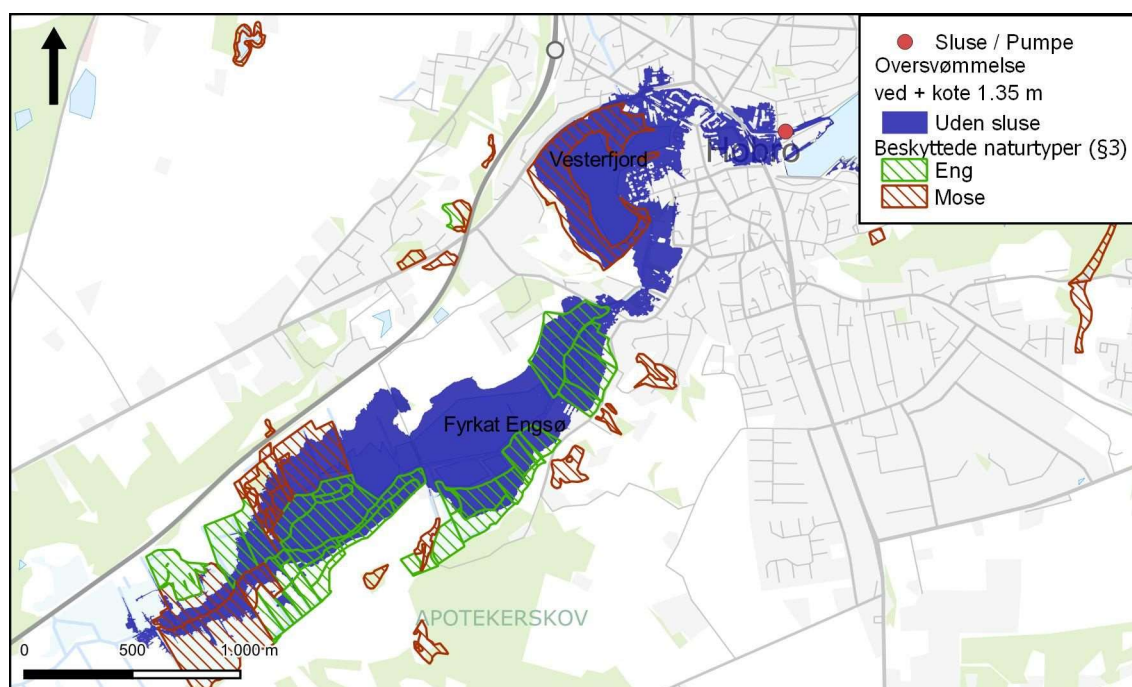
Nedenstående en vignet af en Toppet lappedykker, Jens Chr. Schou ©.



6.3.6 Referencescenarie

Referencescenariet svarer til situationen i dag med en sikringskote på 1,35 m. I referencescenariet bibeholdes det nuværende sluseanlæg.

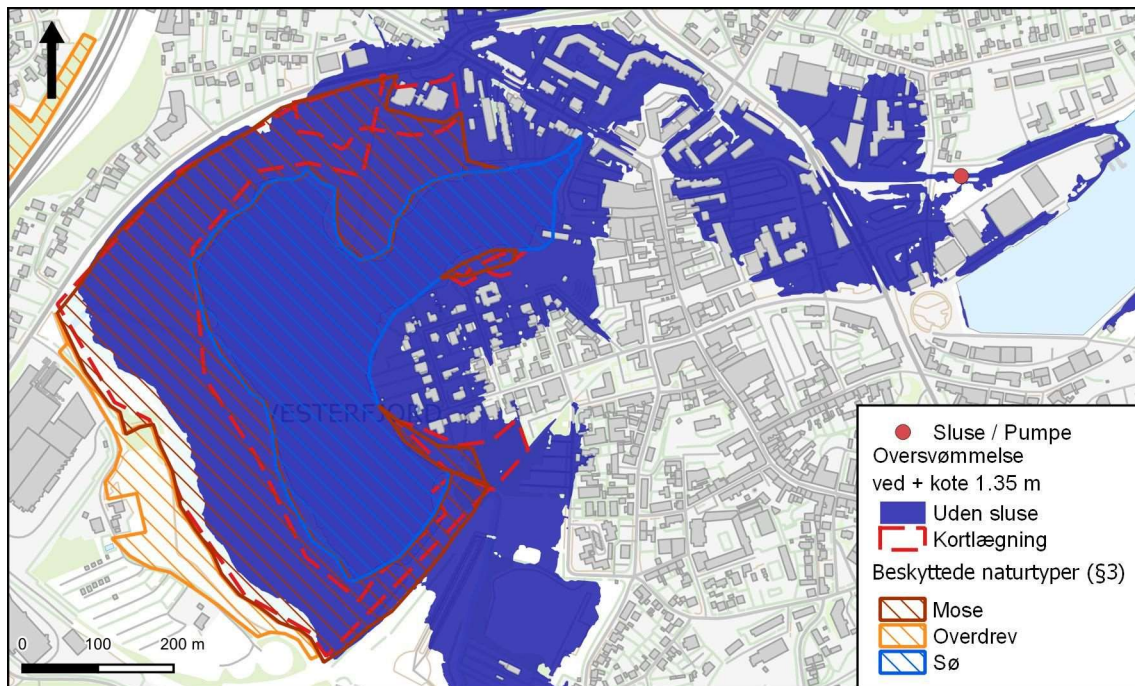
I referencescenariet vil den omgivende beskyttede terrestriske natur i visse områder langs bredderne af henholdsvis Vesterfjord og Fyrkat Eng sø blive helt eller delvis oversvømmet, Figur 6.9.



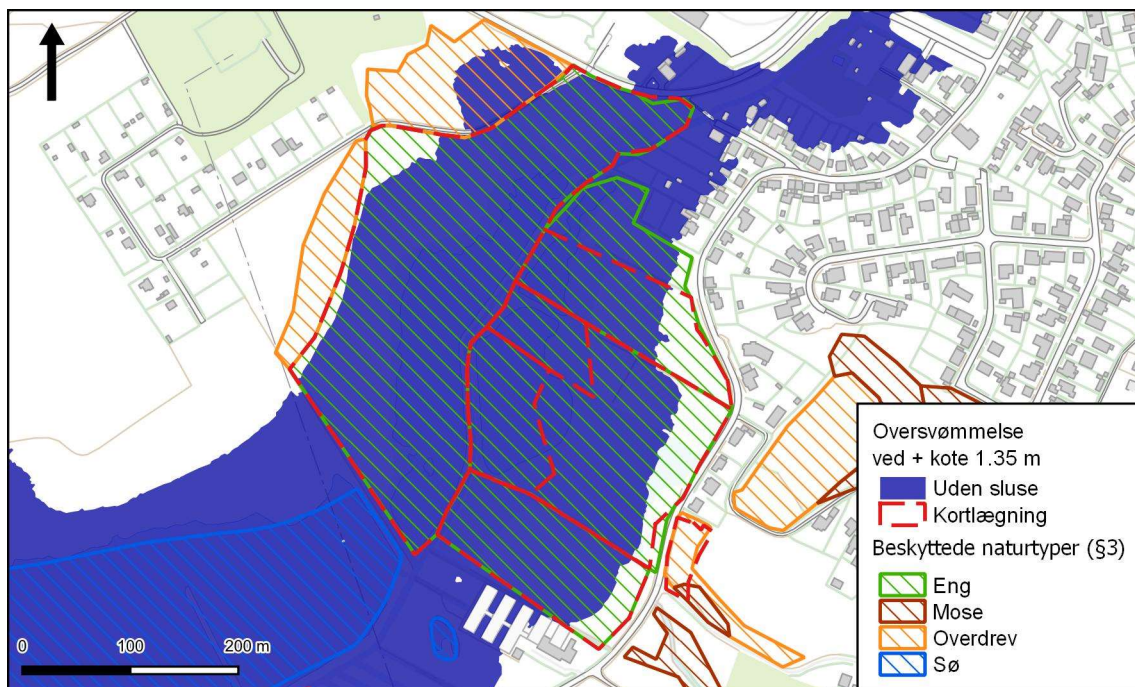
Figur 6.9. Figuren viser referencescenariet med oversvømmelse svarende til en overskridelse af sikringskoten på 1,35 m (DVR90).

Oversvømmelseshændelserne vil forøges i takt med klimæændringer, der vil medføre stigende vandstand, flere stormflodshændelser og stigende hyppigheder med ekstremregn og skybrud.

I området omkring Vesterfjord vil de nærliggende moseområder med bl.a. rigkær og højstaudesamfund hyppigt blive oversvømmet, hvorimod det højereliggende overdrevsområde ikke vil blive direkte berørt af oversvømmelserne, Figur 6.10, jf. Figur 6.5.



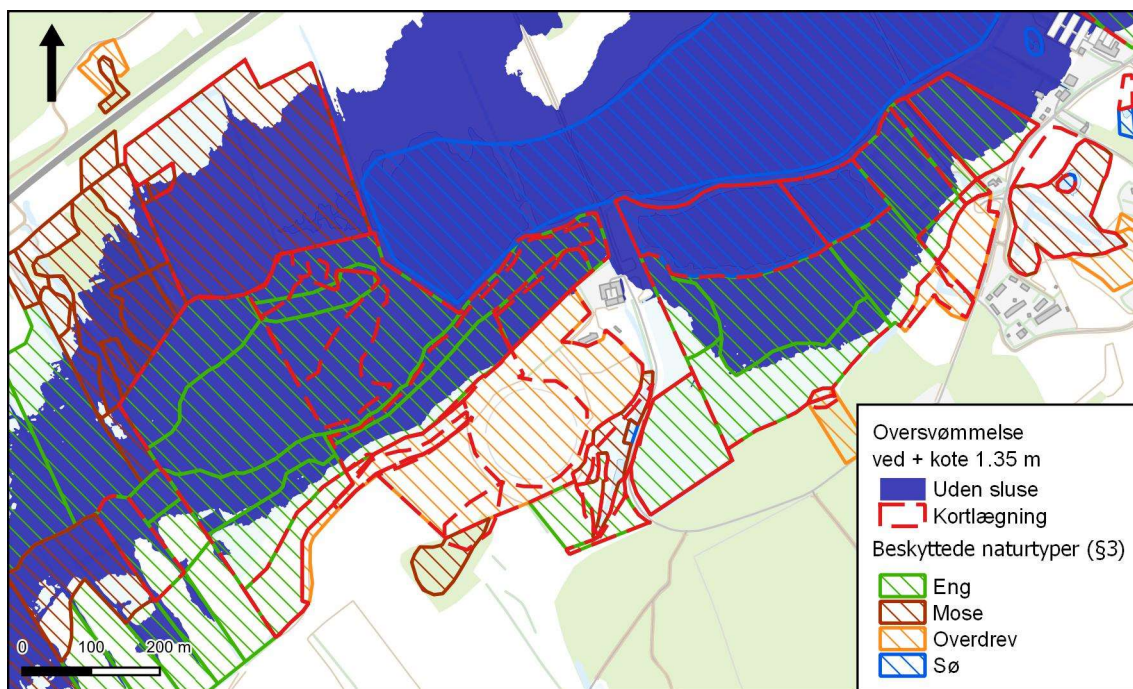
Figur 6.10. Figuren viser referencescenariet med oversvømmelse af de kortlagte terrestriske naturtyper langs bredden af Vesterfjord i en situation svarende til en overskridelse af sikringskoten på 1,35 m (DVR90).



Figur 6.11. Figuren viser referencescenariet med oversvømmelse af de kortlagte terrestriske naturtyper i den nordøstlige del af Fyrkat Eng sø området i en situation svarende til en overskridelse af sikringskoten på 1,35 m (DVR90).

I den nordøstligste del af Fyrkat Engsø området vil hovedparten af § 3-arealerne langs Onsild Å hyppigt blive oversvømmede, Figur 6.11. Det drejer sig her primært om kulturenge, jf. Figur 6.6.

Også de resterende arealer i det sydvestlige område omkring Fyrkat Engsø vil blive helt eller delvist oversvømmede, Figur 6.12, herunder rigkærsområderne i den sydvestligste del af området, jf. Figur 6.7.



Figur 6.12. Figuren viser referencescenariet med oversvømmelse af de kortlagte terrestriske naturtyper i den sydvestlige del af Fyrkat Engsø området i en situation svarende til en overskridelse af sikringskoten på 1,35 m (DVR90).

Udviklingen i de terrestriske naturtyper vil derfor gå mod et ændret hydrologisk regime med tiltagende kolonisering af tørre engarealer med karakterarter for våde enge og moser.

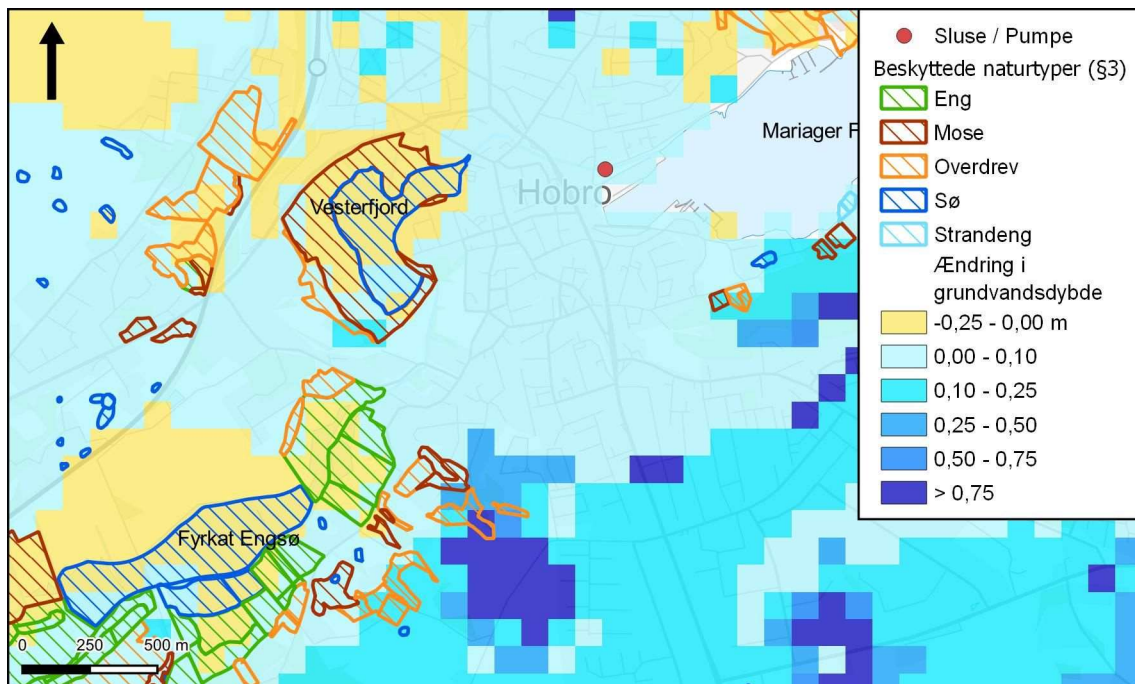
Med en stigende vandstand i engene og samtidig driftsophør ved græsning eller høslæt vil engene udvikles mod et højstaudesamfund domineret af sumplanter som tagrør, rørgræs, høj sødgræs, store arter af star, dunhammer, pindsvineknop og gul iris (Larsen, et al., 1995). Alt efter hydrologien vil der derefter også ske en tilgroning med pilekrat og siden skovsump. Dette vil også gælde for rigkærene, hvorved mange af karakterarterne for denne naturtype vil forsvinde. Desuden kan der ved oversvømmelserne ske en u hensigtsmæssig berigelse af de terrestriske naturtyper med næringsstoffer, hvilket ligeledes kan skade forekomsten af visse typespecifikke arter og favorisere næringsstofkrævende arter.

Ligeledes vil der ske en ændring af det hydrologiske regime i overdrev mod en udvikling mod eng eller våd eng.

Det er med stor sandsynlighed, at arealet af den frie vandflade i Vesterfjord med tiden vil øges i forhold til i dag; men også at størrelsen af rørskoven vil tiltage på bekostning af de mere artsrige mosearealer.

Udviklingen i naturtypernes tilstand, der skyldes oversvømmelser, kan enten blive forstærket eller reduceret af samtidige ændringer i grundvandsstanden som følge af klimaforandringer.

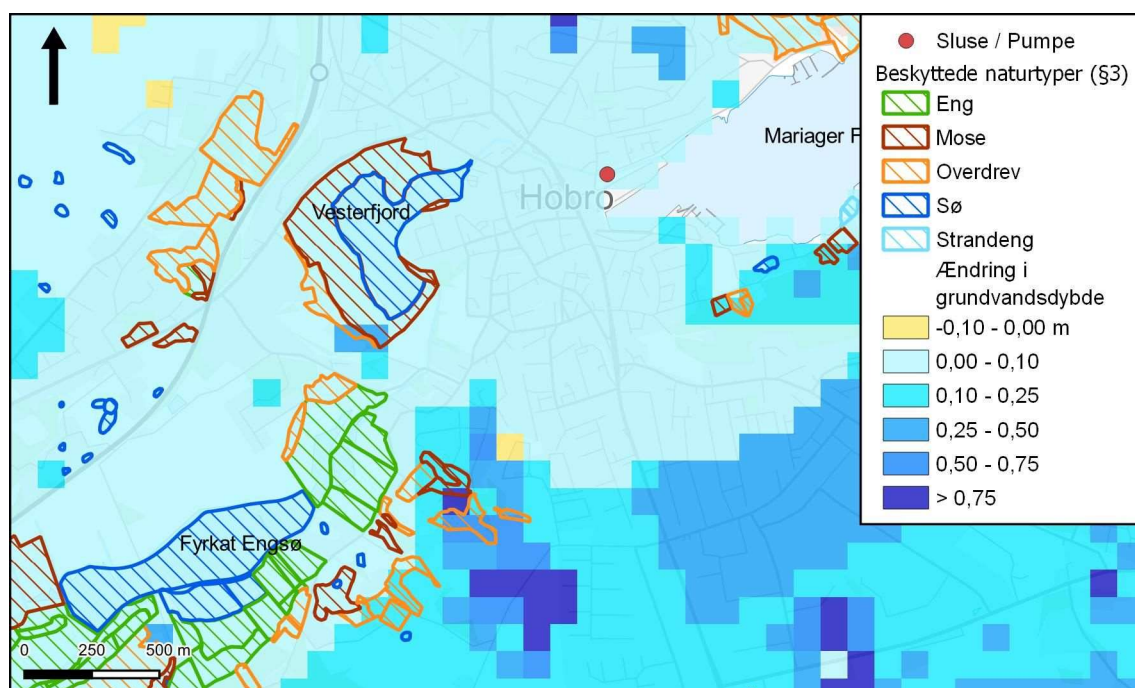
I forskellige områder ved Vesterfjord og Fyrkat Engsø vil der i en sommersituation ske ændringer som følge af klimaforandringer frem til år 2050 på mellem ± 10 cm, Figur 6.13 (DMI, 2022a). I nogle områder vil arealerne blive mere tørre, mens arealer i andre områder vil blive mere våde. Samspillet mellem effekten af oversvømmelse og ændringer i grundvandsforholdene som følge af klimaændringer i de enkelte områder er ikke nærmere vurderet grundet manglende kendskab til de lokale hydrologiske forhold i de enkelte områder. Sammenlignet med effekten af oversvømmelserne vurderes ændringerne i grundvandsniveauerne dog at være af mindre betydning.



Figur 6.13. Figuren viser ændringer i sommermiddel grundvandsstanden frem til år 2050 efter klimascenarie RCP8.5 (DMI, 2022a). Gul farve betyder negativ ændring i grundvandsstanden og dermed mere tørre naturarealer i det pågældende område, mens lyseblåt betyder en positiv ændring i grundvandsstanden og dermed mere våde naturarealer i det pågældende område.

I en vintersituation synes de klimatiske ændringer i grundvandsstanden dog at forstærke effekten af oversvømmelserne på udviklingen af naturtilstanden, idet der vil være en generel stigning i grundvandsniveauet i hele det modellerede område, Figur 6.14.

Det skal også nævnes, at de beregnede ændringer i både sommer- og vintermiddel grundvandsstanden, som følge af klimaforandringerne, er en meget lille ændring, når middelhavvandstanden tilsvarende forventes at stige med 0,23 m. Der er tilsvarende usikkerheder på beregningerne. For ådalen omkring Onsild Å og Hobro er usikkerheden på 0 – 0,25 m (Dataforsyningen - HIP, 2022). Dermed ligger de beregnede ændringer i grundvandsstanden inden for usikkerheden i beregningerne.



Figur 6.14. Figuren viser ændringer i vintermiddel grundvandsstanden frem til år 2050 efter klimascenarie RCP8.5 (DMI, 2022). Gul farve betyder negativ ændring i grundvandsstanden og dermed mere tørre naturarealer i det pågældende område, mens lyseblåt betyder en positiv ændring i grundvandsstanden og dermed mere våde naturarealer i det pågældende område.

6.4 Miljøvurdering

6.4.1 Anlægsfase

I anlægsfasen kan der forventes følgende påvirkninger:

1. Påvirkning af Bilag IV-arter, som følge af støj og aktivitet i området.
2. Påvirkning af økologisk forbindelse, som følge af ændrede ledelinje strukturer.
3. Påvirkning af rødlistede og fredede arter, som følge af støj og aktivitet i området.

6.4.1.1 Bilag IV-arter

Anlægsarbejdet foregår inden for projektområdet, hvor der i dag er et betondæk. Den eneste Bilag IV-art, der flygtigt kan forekomme inden for projektområdet nær Onsild Å, er odder.

Anlægsarbejdets aktiviteter foregår uden for odderens normale aktivitetsperiode, som er fra skumring til solopgang (Baagøe, et al., 2007). Det kan ikke udelukkes, at der findes strejfende odder, der vil passere projektområdet. Eventuelle forstyrrelser af odder, vurderes ikke at kunne påvirke artens forekomst eller integritet i området.

Anlægsarbejdet vurderes samlet set, ikke at have nogen påvirkning af yngle- eller rastelokaliteter for øvrige Bilag IV-arter, i eller nær projektområdet, ej heller den økologiske funktionalitet.

6.4.1.2 Økologiske forbindelser

I anlægsfasen sker en inddragelse af arealer inden for de udpegede økologiske forbindelser, og der opføres anlæg inden for disse. Der vil dog ikke være nogen negativ påvirkning af plantelivets eller dyrearters spredningsmuligheder.

6.4.1.3 Røddlistede og fredede arter

Anlægsarbejdet anses ikke at medføre en øget forstyrrelse af røddlistede arter i området. Dette begrundes med afstanden fra projektområdet til Vesterfjord og den øvrige trafik i området. I det tilfælde, der er en forstyrrelse af rastende røddlistede fugle, vurderes det ikke at være af et omfang, der påvirker disse væsentligt.

Anlægsarbejdet vurderes at være uden samlet påvirkning af røddlistede arter.

6.4.2 Driftsfase

I driftsfasen kan der forventes følgende påvirkninger:

1. Potentiel påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget for visse Natura 2000-områder som følge af etablering af højvandssluse.
2. Påvirkning af Bilag IV-arter, som følge af retablering af strukturelle ledelinjer og etablering af Arkimedes-pumpe.
3. Påvirkning af beskyttet terrestrisk natur, som følge af ændringer i oversvømmelsesmønstre.
4. Påvirkning af økologisk forbindelse, som følge af retablering af strukturelle ledelinjer.
5. Påvirkning af røddlistede og fredede arter, som følge af ændringer i oversvømmelsesmønstre.

6.4.2.1 Natura 2000-områder

Havlampret er opført på udpegningsgrundlaget for både N222 Villestrup Ådal og N14 Aalborg Bugt, mens flodlampret kun er på udpegningsgrundlaget for N14 (Miljøstyrelsen, 2020b; Miljøstyrelsen, 2020d).

Udgangspunktet for optagelse af lampretterne på udpegningsgrundlaget er deres yngleforekomst og mulighed for vandring til og fra de vandløb, hvor de gyder. Den marine del af livscyklus for hav- og flodlampret er ikke håndteret i forhold til habitatområderne, bl.a. fordi vandringsvejene er meget ringe kendt (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2021).

Vurderingen af projektets mulige påvirkning af vandringen for lampretterne er indgående behandlet i afsnit 7.4.2.5 fiskepassage. Heraf fremgår, at passagemulighederne for hverken flod- eller havlampret vil forringes som følge af etableringen af en ny højvandssluse og pumpe i Onsild Å.

Det kan dermed afvises, at projektet vil påvirke Natura 2000-områdernes integritet eller udpegningsgrundlag.

6.4.2.2 Bilag IV-arter

I driftsfasen vil der, som under de nuværende forhold i forbindelse med en åben sluse, være passage for odder gennem projektområdet. Passagemuligheden langs vandløbets brinker vil ikke blive væsentligt forringet som følge af projektets gennemførelse. Projektområdet dækker kun en kort strækning og er i forvejen præget af betonkonstruktioner.

En retablering af beplantningsbæltet, som anført i lokalplanen (Mariagerfjord Kommune, 1989), vil på sigt kunne medvirke til en bedre funktion af ledelinjen mellem Vesterfjord og Mariager Fjord og dermed passagemulighederne for odder.

Odder er ikke specifikt tilknyttet projektområdet; men det kan ikke udelukkes, at odder potentielt kan skades i Arkimedes-pumpen. Med en størrelse på op til 130 cm kan oddere være i risiko for skader ved en

eventuel passage gennem en pumpe med en rørdiameter på 150 cm. Der findes ikke umiddelbart oplysninger om odders evne til at passere en Arkimedes-pumpe eller skader som følge af passage.

Det er også uvist i hvilket omfang odder vil søge mod sluseanlægget i perioder med lukket sluse, hvor der eventuelt kan samles et større antal fisk omkring pumpen, og derved vil være i større risiko for at blive ledt ind i pumpen, når denne igangsættes.

I tilfælde af, at der kun er en enkelt odderfamilie i området, vil et tab af en voksen odder udgøre en væsentlig påvirkning. Med den nuværende viden om oddere i området og generelt manglende viden om odders evne til at passere pumper af Arkimedes-typen antages det, at der kun er en ringe sandsynlighed for påvirkning af artens generelle tilstedeværelse i Onsild Å-systemet.

Der findes ingen information om effektive afværgeforanstaltninger, der kan forhindre, at odder kommer ind i pumpesystemet. Brug af sælskræmmere i forbindelse med drift af pumpen vil potentielt kunne afholde odder for at nærme sig anlægget. Sælskræmmere har dog også en negativ påvirkning af odders adfærd og vil kunne forstyrre yngle- og fødesøgningsadfærd og eventuelt påføre odder fysisk skade som følge af forstærkninger af lyden fra f.eks. betonkonstruktioner (Elmeros, 2020).

Der vurderes ikke derudover at være nogen påvirkning af yngle- eller rasteområder for Bilag IV-arter, samt områdets økologiske funktionalitet.

6.4.2.3 *Beskyttet terrestrisk natur*

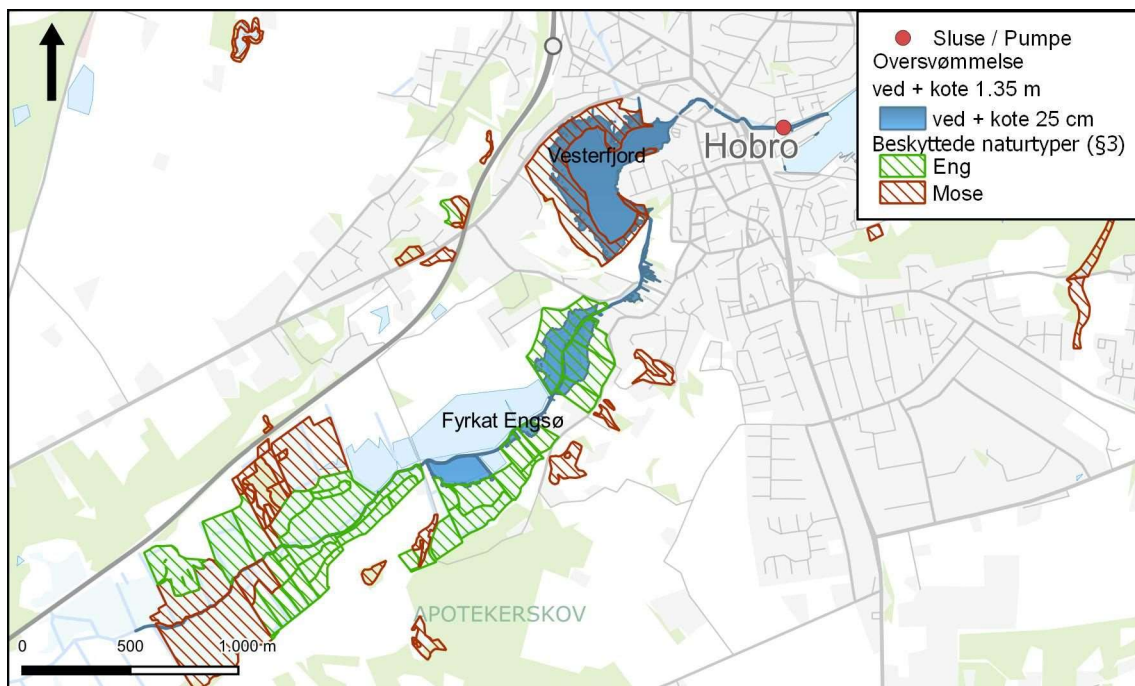
I referencescenariet vil den stigende vandstand gradvis ændre forholdene for den beskyttede natur til mere våde naturtyper, jf. Figur 6.9.

Ved styringsregime 1 vil forholdene for de nuværende naturtyper derimod mere eller mindre blive fastholdt eller ændres mod mere tørre forhold som følge af at frekvensen af oversvømmelser generelt vil falde i forhold til den nuværende situation, Figur 6.15. Dette vil være hovedscenariet indtil havstigningen når et niveau, så en gunstig slusepraksis med en lukkekote på 0,25 m, ikke kan opretholdes. Nedenfor er der nærmere redegjort for konsekvenserne for de terrestriske naturtyper i dette scenarie.

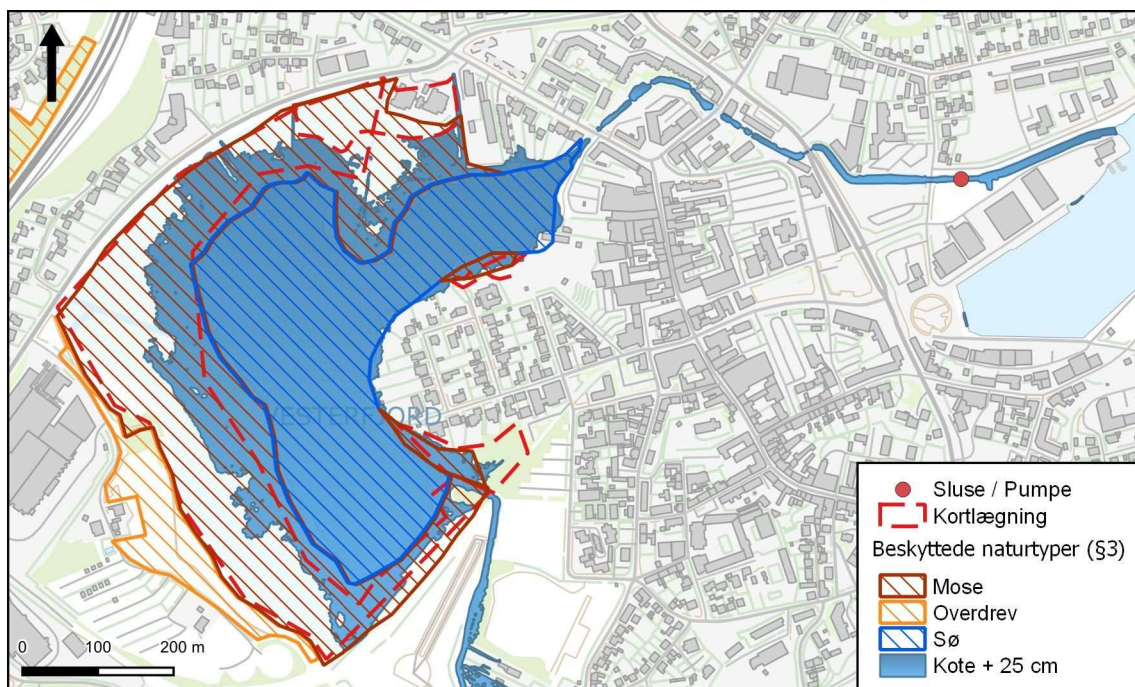
I randområder med nuværende våde naturtyper, kan der alt efter de lokale forhold, potentielt være en påvirkning af hydrologien, der vil føre til mere tørre naturtyper.

Det er muligt, at der vil ske en mindre reduktion i arealet af den åbne vandflade i Vesterfjord og en tilvækst i udbredelsen af rørsikoven. Det vurderes dog, at denne tilvækst i rørsikoven vil være betydelig mindre end tilvæksten, der sås i tilknytning til etableringen af den nuværende sluse, jf. Figur 6.4.

En udvikling mod mere tørre naturtyper vil dog ikke berøre rigkær i mosearealerne i nærheden af Vesterfjord væsentligt, da der her er konstateret stedvis forekomst af trykvand (Danmarks Miljøportal, 2022b). Herved vil effekten af mindre hyppige oversvømmelseshændelser på hydrologien i området vil være mindre væsentlig. Dette vil også være et resultat af, at dele af de kortlagte områder stadig vil blive berørt af oversvømmelser, selv ved en styringskote på 0,25 m, Figur 6.16. Opretholdes kreaturgræsningen i moseområdet kan denne være medvirkende til en gunstig udvikling mod større arealer, som kan karakteriseres som våd eng med højere biodiversitet end højstaudesamfund.

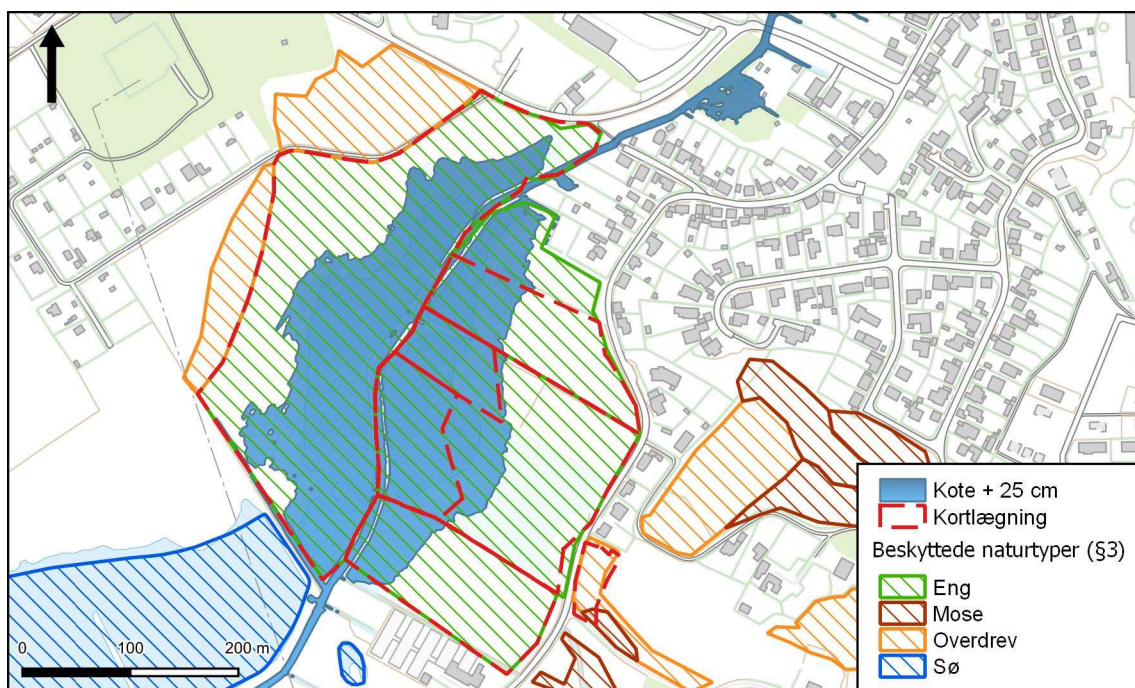


Figur 6.15. Figuren viser oversvømmelse i styringsregime 1 svarende til kote 0,25 m (DVR90).

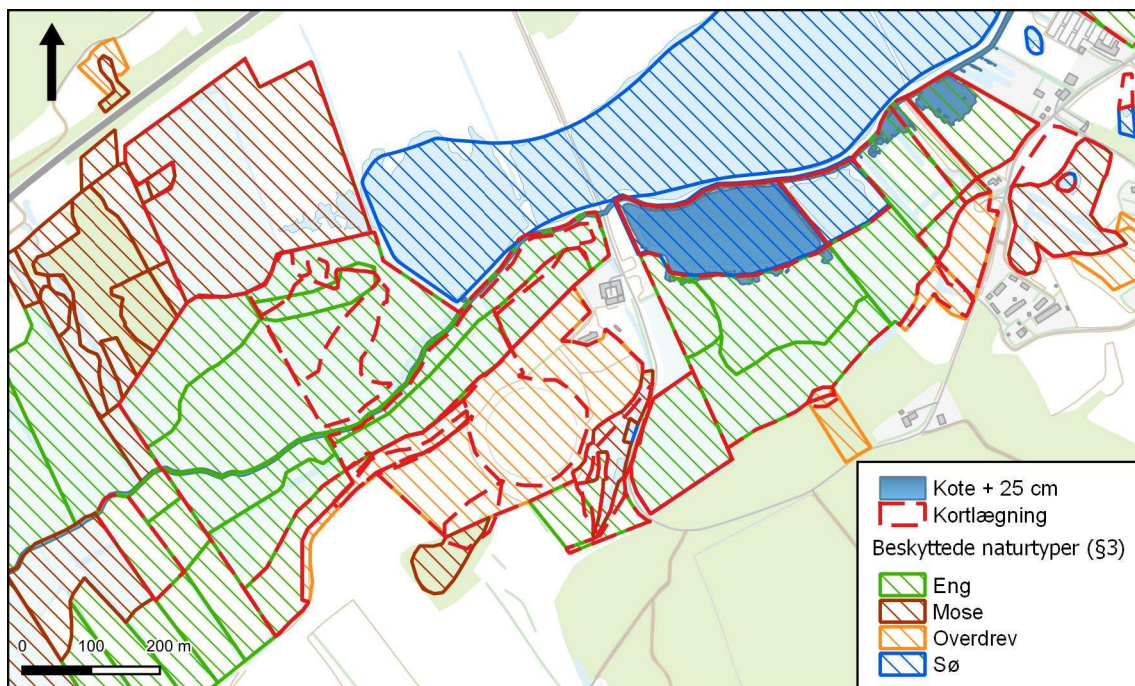


Figur 6.16. Figuren viser oversvømmelse i styringsregime 1 svarende til kote 0,25 m (DVR90) for de kortlagte naturarealer ved Vesterfjord.

I det nordøstlige område af Fyrkat Eng sø vil en stor del af naturarealerne også periodisk blive oversvømmet, Figur 6.17. Det er dog en mulighed for, at engarealerne kan udvikle sig i retning mod overdrev som følge af de mindre hyppige oversvømmelser. Derimod vil der ikke være nogen væsentlig påvirkning af oversvømmelserne på naturarealerne i den sydvestlige del af området ved Fyrkat Eng sø, herunder rigkær i området, Figur 6.18.



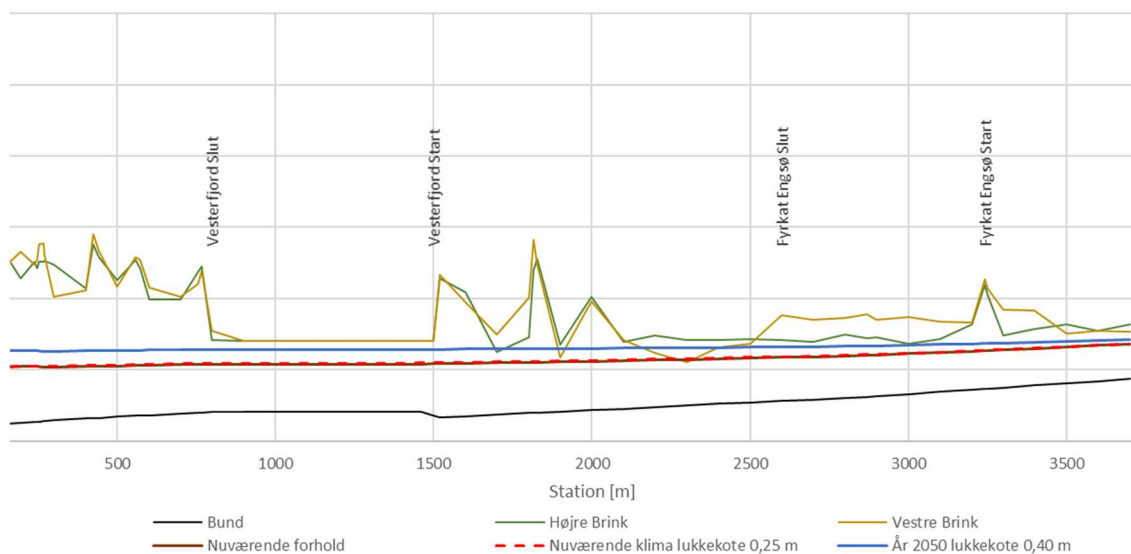
Figur 6.17. Figuren viser oversvømmelse i styringsregime 1 svarende til kote 0,25 m (DVR90) for de kortlagte naturarealer i det nordøstlige område af Fyrkat Eng sø.



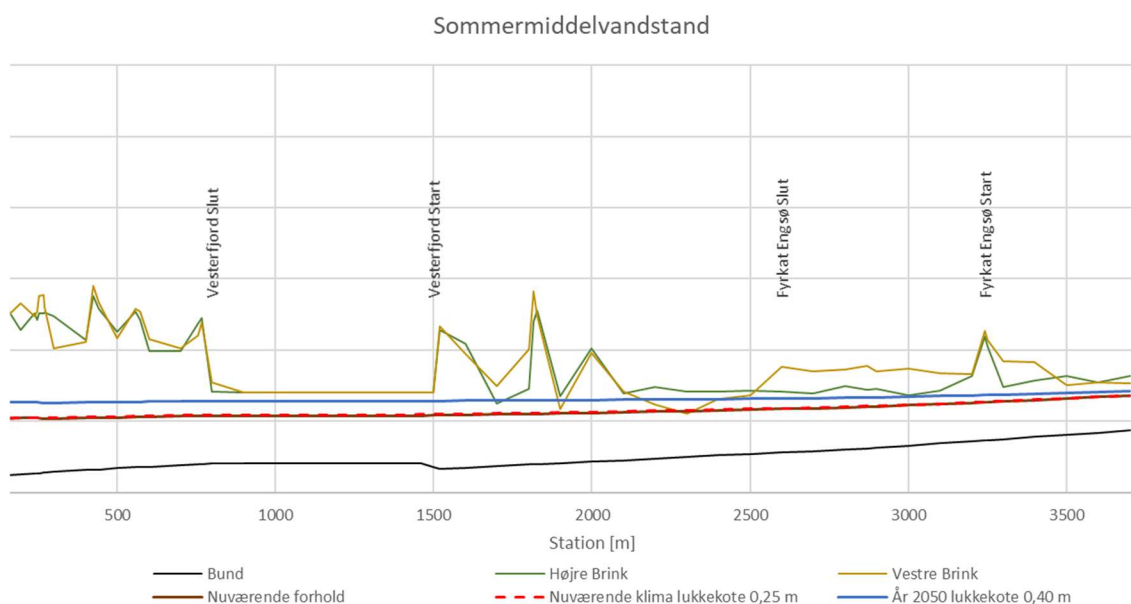
Figur 6.18. Figuren viser oversvømmelse i styringsregime 1 svarende til kote 0,25 m (DVR90) for de kortlagte naturarealer i den sydvestlige del af Fyrkat Eng sø.

Men det er dog overvejende sandsynligt, at tilstanden i naturområderne vil være meget sammenlignelige med den nuværende tilstand, da der ikke er forskel på middelvandstandene for de nuværende klimatiske forhold med den

eksisterende styring med kontraklapperne og den fremtidige situation med sluse og en lukkekote 0,25 m, Sommermiddelvandstand

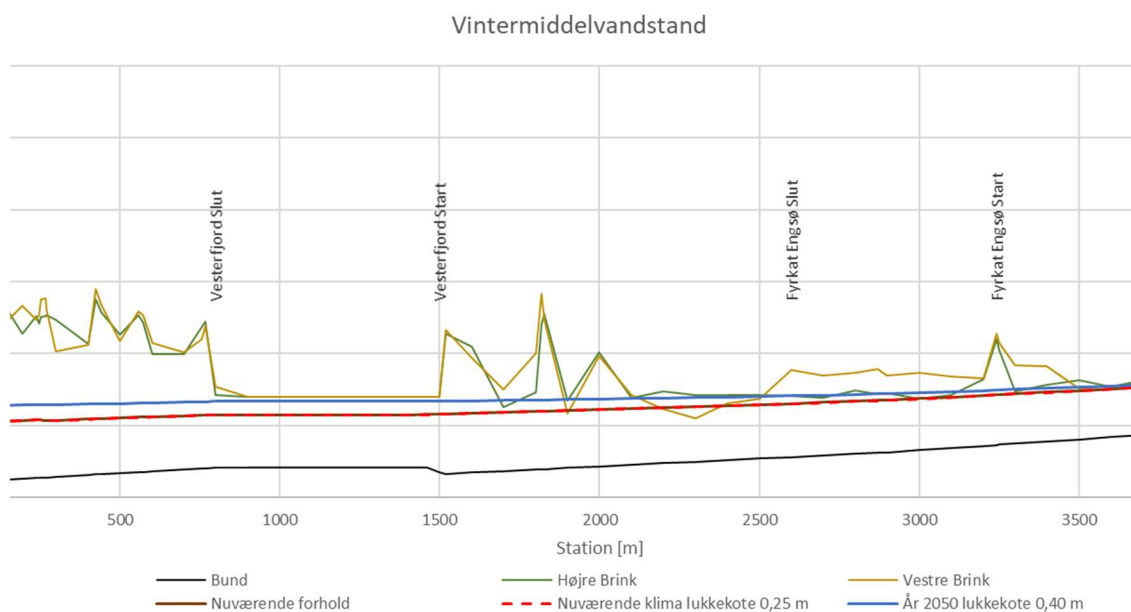


Figur 6.19.



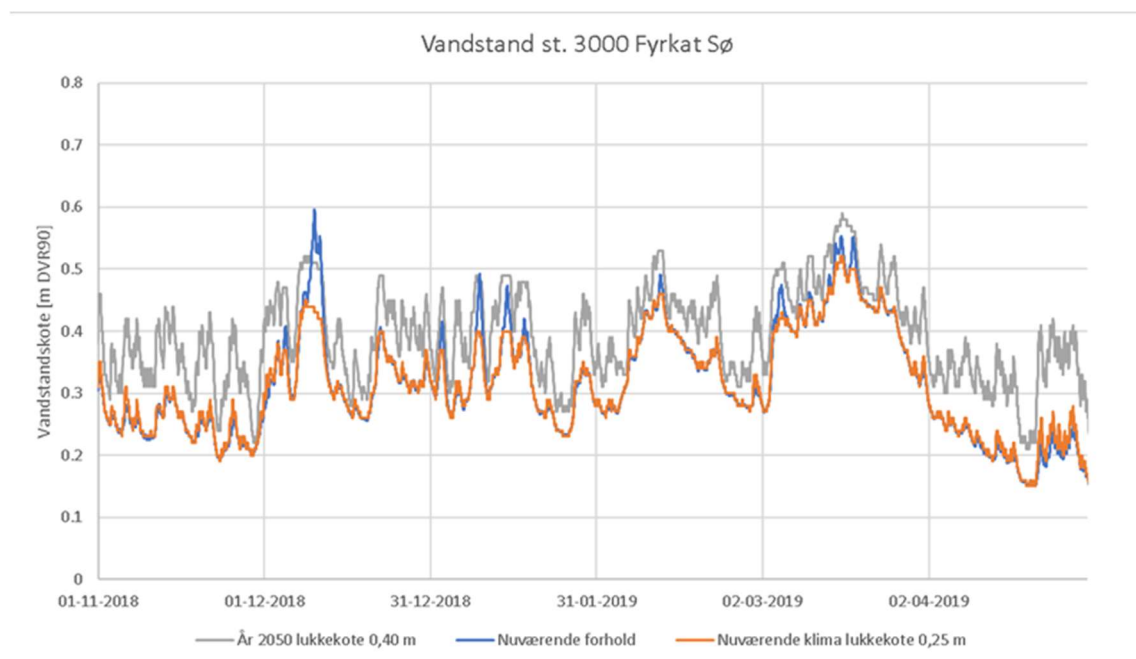
Figur 6.19. Figuren viser længdeprofilet i Onsild Å fra et område opstrøms Fyrkat Engsø, station 3.500, til projektområdet i station 0. På figuren er bundkoten vist nederst. Sommermiddelvandstanden under de nuværende forhold og i de forskellige lukkescenarier og højden af brinkerne er vist med farve.

På visse strækninger af Onsild Å, især i det nordøstlige område af Fyrkat Engsø er brinkerne kun lidt højere end middelvandstanden, hvorfor dette område er særligt udsat for oversvømmelse, hvilket også fremgår af Figur 6.17. Denne situation forværres i vinterhalvåret, hvor middelvandstanden er højere, Figur 6.20.



Figur 6.20. Figuren viser længdeprofilet i Onsild Å fra et område opstrøms Fyrkat Engsø, station 3.500, til projektområdet i station 0. På figuren er bundkoten vist nederst. Vintermiddelvandstanden under de nuværende forhold og i de forskellige lukkescenarier og højden af brinkerne er vist med farve.

De næsten identiske forhold i vandstands niveauerne i den nuværende situation og i den fremtidige situation med sluse og en lukkekote 0,25 m skyldes, at de største ændringer, som følge af etableringen af slusen, forekommer ved høj vandstand. De høje vandstande har dog så kort varighed, at det ikke påvirker middelvandstanden betydeligt, Figur 6.21.



Figur 6.21. Figuren viser vandstandsvariationen i et punkt på strækningen ved Fyrkat Engsø under de nuværende forhold og i de forskellige lukkescenarier. Blå kurve – eksisterende forhold, orange kurve – nuværende klima lukkekote 0,25 m, grå kurve klimascenarie år 2050 lukkekote 0,40 m.

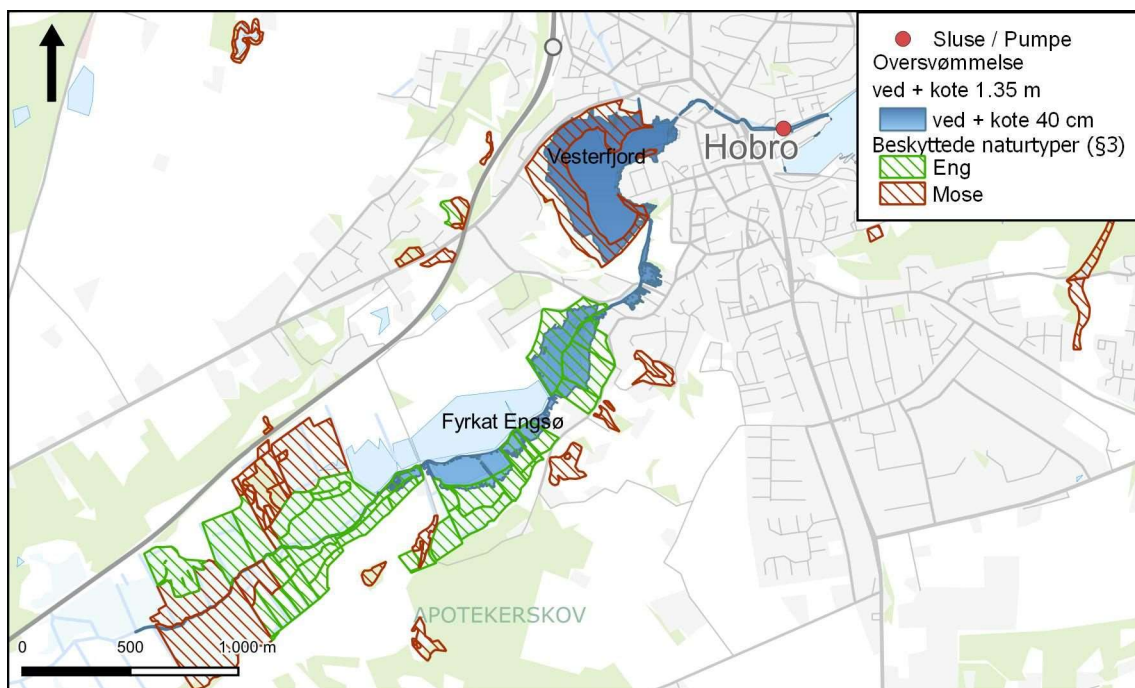
Dette understøttes af tidsserierne for henholdsvis de nuværende forhold med den eksisterende styring og i styringsregime 1 med styring af slusen med lukkekote 0,25 m, Figur 6.21. Vandstanden i de to scenarier er

stort set ens det meste af tiden. Effekten af slusen og pumpen fremgår først ved de større vandstandshændelser, hvor man ser en reduktion i vandstanden i styringsregime 1 i forhold til den nuværende situation, hvilket vil medføre en lavere frekvens af oversvømmelser af naturarealerne.

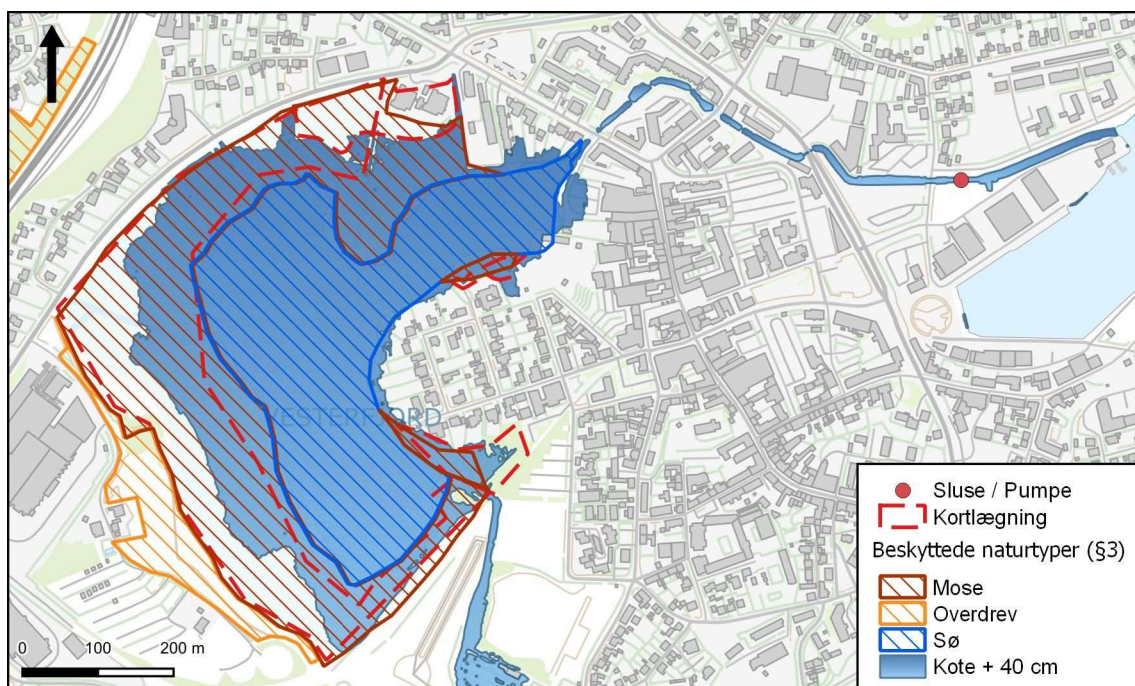
En mindre oversvømmelsesfrekvens i området omkring Fyrkat Engsø, vurderes kun at have en minimal effekt på vådområdets evne til at tilbageholde næringsstoffer.

I en situation med styringsregime 2 med en lukkekote på 0,40 m vil oversvømmelserne af naturområderne være både hyppigere og mere omfangsrige end i den nuværende situation og ved styringsregime 1, Figur 6.23, Figur 6.24 og Figur 6.25. Dette vil forstærke udviklingen af naturområderne i retning af mere våde lokaliteter og formentlig forstærke forsumpningen af områderne mod udvikling af højstaudevegetation og tilgroning. Dette vil også medføre en gradvis reduktion af tilgængelige græsnings- og høsletarealer og dermed en forringelse af den generelle biodiversitet i området.

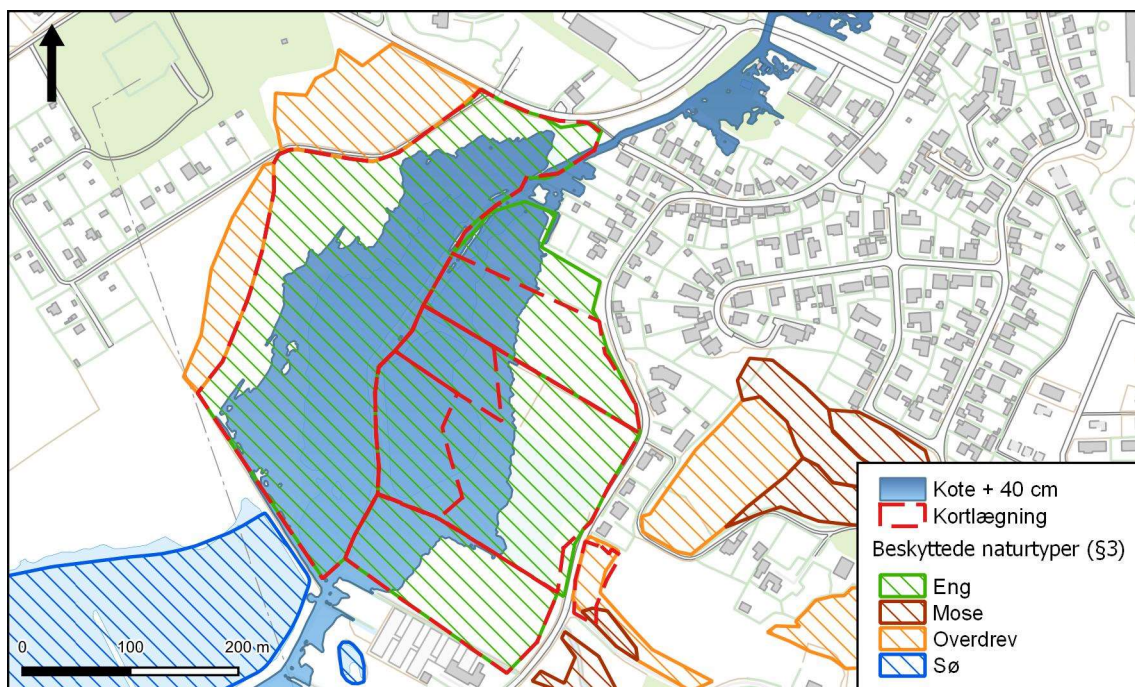
Til gengæld vil området formentlig kunne tilbageholde flere næringsstoffer til generel gavn for vandmiljøet.



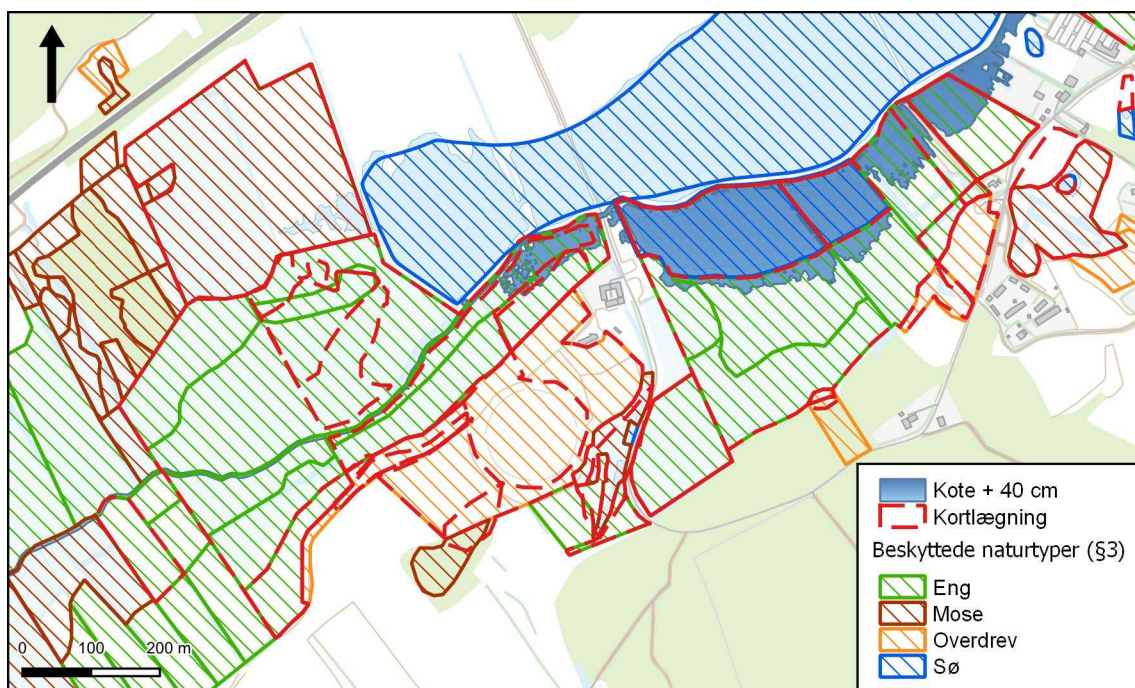
Figur 6.22 Figuren viser oversvømmelse i styringsregime 2 svarende til kote 0,40 m (DVR90).



Figur 6.23. Figuren viser oversvømmelse i styringsregime 2 svarende til kote 0,40 m (DVR90) for de kortlagte naturarealer ved Vesterfjord.



Figur 6.24. Figuren viser oversvømmelse i styringsregime 2 svarende til kote 0,40 m (DVR90) for de kortlagte naturarealer i det nordøstlige område ved Fyrkat Engso.



Figur 6.25. Figuren viser oversvømmelse i styringsregime 2 svarende til kote 0,40 m (DVR90) for de kortlagte naturarealer i den sydvestlige del af Fyrkat Eng sø.

6.4.2.4 Økologiske forbindelser

Projektområdet ligger inden for den økologiske forbindelse, der omfatter Onsild Å, Vesterfjord og Fyrkat Eng sø. Projektet vil ikke medføre væsentlige ændringer i den økologiske funktion af den eksisterende spredningskorridor.

6.4.2.5 Røddistede og fredede arter

Der forventes ingen væsentlige ændringer i fødegrundlaget for hverken plante-, fiske- eller bunddyrsspisende fugle som følge af ændringer i plante- og smådyrssamfundene, samt fiskebestande. Projektets gennemførelse vil derfor ikke medføre ændringer i forholdene for hverken rastende eller ynglende fuglearter i Vesterfjord, der også i fremtiden vil kunne finde egnede raste-, yngle- og fourageringsområder.

En eventuelt større udbredelse af områder med pilekrat kunne favorisere fugle som nattergal, men favorisere andre arter tilknyttet rørskov som rørsurv, rørsanger, blishøne, grønbenet rørhøne. Dette vil dog ikke medføre en væsentlig påvirkning af biodiversiteten i området.

Vandstanden i Vesterfjord vil ikke blive permanent forhøjet og mindre variationer i vandstanden vil være af ubetydelig betydning for fødesøgende vandfugle.

Der vil ikke være ændringer af eventuelle levesteder for butsnudet frø.

6.4.3 Nedtagningsfase

I forbindelse med nedtagning af pumpe og sluseanlægget må der forventes en tilsvarende aktivitet i form af arbejdsmaskiner og køretøjer til- og fra området, som i anlægsfasen og dermed tilsvarende ubetydelig effekt på passageforholdene for eksempelvis odder.

6.4.4 Kumulative påvirkninger

Der er ikke kendskab til øvrige planer eller projekter, som i samspil med nærværende projekt, vil kunne have en kumulativ påvirkning af biodiversiteten i området.

6.4.5 Afværgeforanstaltninger

Det vurderes ikke at være relevant med afværgeforanstaltninger.

6.4.6 Overvågning

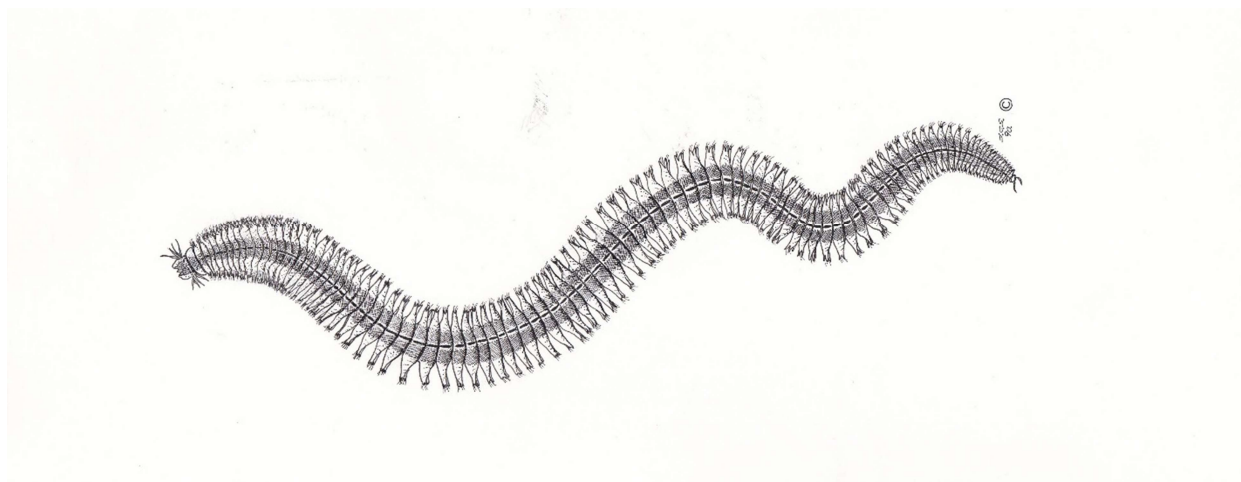
Der er ikke behov for overvågning af biodiversitet.

6.5 Konklusion

Det vurderes samlet set, at projektet ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af hverken beskyttede Bilag IV-arter, beskyttede terrestriske naturtyper, økologiske forbindelser, rødlistede eller fredede padder og fugle.

Tabel 6.3 Tabellen viser påvirkning af biodiversitet. En værdi på 1 angiver væsentlig negativ påvirkning, en værdi på 2 angiver moderat negativ påvirkning, en værdi på 3 angiver mindre negativ påvirkning, en værdi på 4 angiver neutral/ingen påvirkning og en værdi på 5 angiver en positiv påvirkning. Værdierne 2, 3, 4 og 5 angiver ingen væsentlig påvirkning.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Bilag IV-arter - projektområdet	4	Ingen forekomst af Bilag IV-arter inden for projektområdet.
Bilag IV-arter - projektområdet	4	Ingen påvirkning.
§ 3 beskyttet terrestrisk natur – projektområdet	4	Ingen beskyttede terrestriske naturtyper i projektområdet.
§ 3 beskyttet terrestrisk natur -øvrige områder – styringsregime 1 - lukkekote 0,25 m	3-4	Forventede mindre, men ikke væsentlige ændringer i de hydrologiske forhold i forhold til nuværende situation. I forhold til referencesituationen mindre våde forhold i naturområderne.
§ 3 beskyttet terrestrisk natur -øvrige områder – styringsregime 2 – lukkekote 0,40 m	4	Ændret hydrologi i forhold til den nuværende situation. Sammenlignelige forhold med referencesituationen.
Økologiske forbindelser	5	Ingen påvirkning.
Rødlistede og fredede arter	4	Ingen ændringer i fødegrundlag for rastende eller ynglende fugle.



Billedet viser en vignet af havbørsteormen Hediste diversicolor, Jens Chr. Schou ©

7 Overfladevand

7.1 Afgrænsning

I henhold til § 20 stk. 4, pkt. 3, samt bilag 7, pkt. 4 i miljøvurderingsloven (Miljøministeriet, 2021a) skal miljøkonsekvensrapporten på en passende måde påvise, beskrive og vurdere projektets væsentlige direkte og indirekte virkninger på overfladevand – søer, vandløb og havmiljø.

I henhold til stk. 3 i samme paragraf skal miljøkonsekvensrapporten desuden lægge en udtalelse fra VVM-myndigheden (Mariagerfjord Kommune) til grund.

Begrundelsen for en miljøvurdering af overfladevand – søer, vandløb og havmiljø er ifølge Mariagerfjord Kommune følgende:

Sø og vandløb

Hobro Vesterfjord og vandløbene i Onsild Å-systemet er målsatte god økologisk tilstand i vandområdeplanen. Hobro Vesterfjord har dårlig økologisk tilstand. Onsild Å er på strækningen mellem sø og fjord registreret som blødbundsvandløb og tilstanden er ukendt. Opstrøms Hobro Vesterfjord er tilstanden ringe og senere god. Tilløbene til Onsild Å har forskellige tilstandsvurdering hhv. dårlig, ringe og god.

Miljøvurderingen skal nærmere undersøge, hvordan den ændrede faunapassage og salinitet vil påvirke vandområderne opstrøms og mulighederne for at opnå målopfyldelse. Pumpen er af en fiskepassabel type, og det skal derfor undersøges, hvilken effekt den har på fisk. Flere relevante arter og størrelser inddrages. Det anbefales, at passage, skader og mortalitet dokumenteres på fisk op til 82 cm.

I afgræsningsnotatet (Bilag 1) fremgår det, at lukkemønster og salinitet varierer over året og vil ændres med stigende havvandstand, og to væsentlige forhold skal belyses:

- For alle forhold der påvirkes af sluselukninger, skal vurderingerne gennemføres med årstidsvariationer månedsvist og med ændringer som følge af forventede klimatiske vandstandsændringer for en periode på 20 år.
- Påvirkningerne fra den ændrede salinitet skal ligeledes vurderes med hensyn til årstidsvariationer og med ændringer som følge af forventede klimatiske vandstandsændringer for en periode på 20 år.

I kapitel 4 er der redegjort for fravigelsen af ovenstående to forhold, da år til år ændringerne i sluselukninger vil være begrænsede og mindre end antaget ved udformningen af afgræsningsnotatet. Ændringerne er derfor beskrevet i forhold til udgangssituationen (år 2023) og det klimafremskrevne scenarie RCP8.5 for år 2050.

Vurderingen tager derfor udgangspunkt i, at styringsregime 1 vil være gældende ved etablering af højvandsslusen og pumpen i år 2023 og i en periode frem til havstigningen når et niveau, hvor slusepraksis efter styringsregime 1, med en lukkekote på 0,25 m, ikke længere kan opretholdes, uden at det medfører en negativ effekt for passage for optrækkende migrerende fiskearter. Herefter introduceres styringsregime 2. Sikring af passagen for optrækkende migrerende fiskearter vil være en forudsætning for målopfyldelse i forhold til Vandrammedirektivet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019b).

Havmiljø

Mariager Inderfjord er målsat god økologisk tilstand i vandområdeplanen. Inderfjorden har i øjeblikket dårlig økologisk tilstand.

I Onsild ådal ligger vådområdet Fyrkat Engsø, som er anlagt for at reducere tilledning af kvælstof til Mariager Fjord. Miljøvurderingen skal nærmere undersøge om en ændret saltholdighed i Onsild å vil påvirke vådområdet, og i givet fald hvordan en øget salinitet vil påvirke Engsøens nitratreduktion.

Vådområdet Fyrkat Engsø, der ligger opstrøms Vesterfjord, jf. Figur 3.26, omfatter engarealer og en lavvandet sø, der blev etableret i forbindelse med vandmiljøhandlingsplanen i 2009 med det formål at bidrage til fjernelse af næringsstoffer fra Onsild Å før udløbet i Vesterfjord og Mariager Fjord (Reschat, et al., 2003). I dag reducerer det, i alt 70 ha, store vådområde den årlige belastning af Vesterfjord og Mariager Fjord med ca. 27 tons kvælstof og ca. 118 kg fosfor (Skriver, 2012).

En saltpåvirkning af Fyrkat Engsø, kan få konsekvenser for sedimentets evne til at tilbageholde næringsstoffer. Salinitet påvirker omsætningsraten ved denitrifikation, og den negative sammenhæng mellem saliniteten og denitrifikationsraten kan beskrives ved, Jf. (Dong Cheol Seoa, 2007):

$$\text{mg N kg}^{-1} \text{ dag}^{-1} = -0,2 \times \text{salinitet [\%]} + 10,41$$

Da det kan udelukkes, at salinitetsfronten når Fyrkat Engsø, jf. afsnit 7.3.1, og derved påvirke næringstoftilbageholdelsen i søen, behandles emnet ikke yderligere.

Da projektet derved heller ikke påvirker den økologiske tilstand i selve Mariager Fjord væsentligt, behandles havmiljøemnet ikke i miljøkonsekvensrapporten.

7.2 Metode

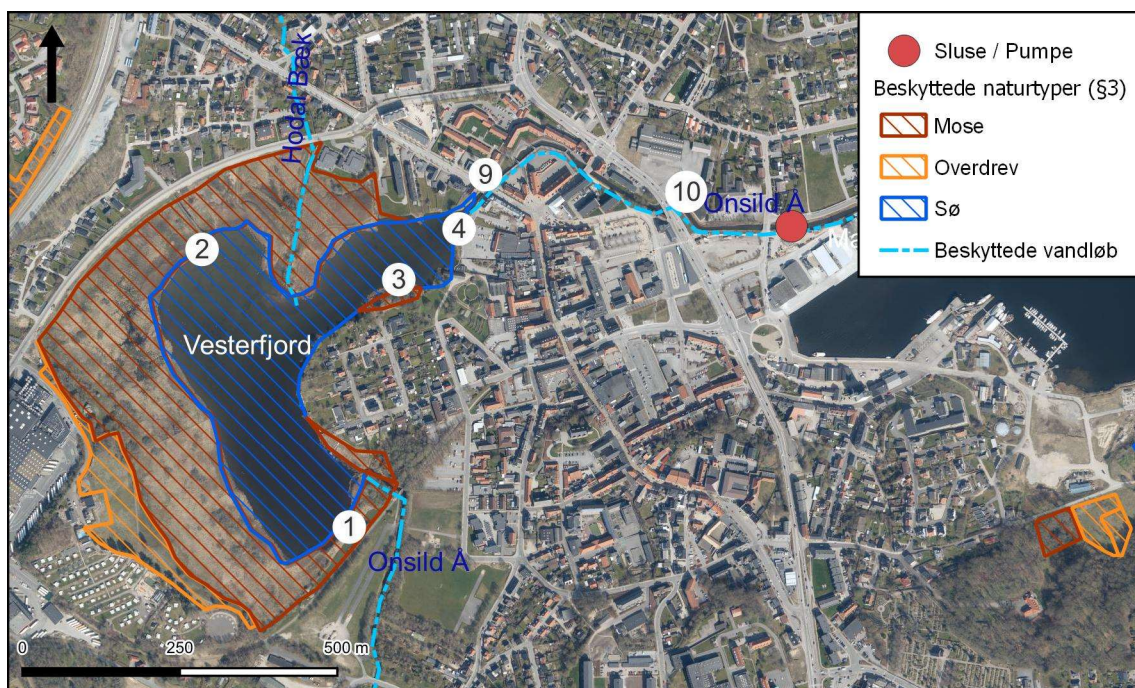
Til at beskrive forholdene, som relaterer sig til overfladevand i og omkring projektområdet, er der taget udgangspunkt i eksisterende data fra følgende databaser:

1. Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2022a).
2. Allearter.dk (Københavns Universitet, 2022).
3. DTU Aquas ørredkort (DTU, 2022).

Der er i forbindelse med forprojektet udført en DNA-screening af den mulige forekomst af specifikke fiskearter på udvalgte lokaliteter i Hobro Vesterfjord (NIRAS, 2020), jf. Figur 6.1. Resultaterne herfra indgår i rapporten.

Der foreligger ingen undersøgelser i Danmark om anvendelse af fiskepassable pumper i forbindelse med sluseanlæg. Der er derfor taget udgangspunkt i resultater fra primært undersøgelser fra Holland.

Der findes ikke umiddelbart tilgængelige data om hverken bundfauna eller vegetationsforholdene i Vesterfjord, hvorfor der blev iværksat en screening af salinitets- samt fauna- og floraforholdene i Vesterfjord og i Onsild Å nedstrøms søen, Figur 7.1.



Figur 7.1. Figuren viser prøvetagningsstationer til screening af salinitetsforhold og forekomst af fauna- og flora i Vesterfjord og Onsild Å, januar 2022.

I forbindelse med screeningen er der indsamlet bundprøver med en kajak bundhenter på udvalgte stationer i Onsild Å med henblik på en karakteristik af søens tilstand. På disse stationer er der tillige foretaget en orienterende indsamling (pilleprøve) med en almindelig vandketcher. Ligeledes er der på udvalgte stationer langs bredden af Vesterfjord indsamlet ketcherprøver. På stationerne er der desuden foretaget en registrering af tilstedeværelse af vegetation.

Alle prøverne er i felten konserveret i 96 % til en slutkoncentration på ca. 70 %.

Kajakprøverne er i felten sigtet gennem en 0,212 mm sigte. Der er indsamlet to kajakprøver på stationerne, hvoraf den ene er oparbejdet i laboratoriet, mens den anden er arkiveret til eventuelt senere oparbejdning. Alle ketcher- og pilleprøver er oparbejdet, Tabel 7.1.

Tabel 7.1 Tabellen viser prøvetagningsstationer jf. Figur 7.1, prøvetype og estimeret dybde i Vesterfjord den 6. januar 2022.

Lokalitet	Dybde, m	Prøvetype	Prøvenummer
Station 9	1,10	2 st. kajak-prøver	481/482 kajakprøver
Station 10	1,30	2 stk. kajak-prøver, 1 pilleprøve	483/484 kajakprøver; 480 pilleprøve
Station 4	1,10	1 pilleprøve,	479
Station 3	1,30	1 ketcherprøve, taget i kanten af bredzonen	485
Station 2	1,30	1 ketcherprøve, taget i kanten af bredzonen	486
Station 1	1,30	1 ketcherprøve, taget i kanten af bredzonen	487

Der er med et refraktometer foretaget en måling af saliniteten og en vurdering af dybde og sedimentforhold på stationerne.

Screeningen af fauna- og floraforholdene er udført den 6. januar 2022 og den 14. januar 2022. Det har ikke været muligt at søsætte en båd i søen, hvorfor en planlagt prøvetagning af bundfaunaen i søens åbne del ikke har været muligt. Den vurderede dybde i søen afspejler en høj vandstand på tidspunktet for undersøgelsen.

Derudover er der indhentet oplysninger om observationer af flora og fauna i Vesterfjord fra botanikker og naturhistoriker Jens Christian Schou (Schou, 2022), der har et udpræget lokalkendskab til området.

7.2.1 Salinitetsberegninger

Til beregning af de nuværende og fremtidige salinitetsforhold ved etableringen af det nye pumpe-/sluseanlæg er der opsat en MIKE11 vandløbsmodel (Larsen, 2022), Bilag 3.

I modellen for de nuværende forhold er der regnet med, at kontraklapperne ved Horsøvej er i funktion. Målinger af saliniteten opstrøms kontraklapperne viser, at der i dag trænger saltvand ind i Onsild Å på trods af kontraklapperne. Det kan skyldes, at kontraklapperne ikke lukker helt tæt, eller at det kræver en vis mængde indadgående vandstrømning før de lukkes, og at der derved kan forekomme transport af saltvand ind i systemet forinden klapperne lukker. For at tage hensyn til dette er der i modellen indlagt en lille åbning i kontraklapperne på 10 cm.

Foruden den naturlige afstrømning af oplandet til Onsild Å og Hodals Bæk er bidraget fra regnvandsbetingede udløb fra de befæstede flader i Hobro By også inkluderet i modellen. Bidraget fra de befæstede flader er beregnet på baggrund af en simpel afstrømningsmodel baseret på data fra Mariagerfjord Kommunes Spildevandsplan og nedbørsdata (Mariagerfjord Kommune, 2011).

Vandstanden i Mariager Fjord er anvendt som nedre randbetingelse i modellen. Vandstandsdata er målt ved Hobro Havn, og er hentet via DMI's API fra målestation 20.567. Saliniteten i Mariager Fjord indgår også som randbetingelse i modellen. Saliniteten er antaget til at være konstant på 15 PSU.

7.2.2 Manglende viden

De foreliggende data og beskrivelser fra hollandske undersøgelser (Vriese, 2009; Wanink, et al., 2012; van Essen, 2013) anses for tilstrækkelige til at kunne vurdere effekterne på fisk og fisks vandringer som følge af etableringen af fiskevenlige pumper ved det nye sluseanlæg.

Den aktuelle viden om områdets naturforhold vurderes at udgøre et tilstrækkeligt grundlag til beskrivelse af områdets naturforhold og vurdering af projektets konsekvenser.

7.3 Miljøstatus

I dette kapitel beskrives de eksisterende naturforhold i Vesterfjord og Onsild Å. Da projektet ikke påvirker den økologiske tilstand i selve Mariager Fjord væsentligt behandles havmiljøet ikke yderligere.

Projektområdet og den nuværende sluse ligger i et område, der tidligere før år 1900 udgjorde et mindre næs i den inderste del af Mariager Fjord, jf. Figur 3.23. Selve afløbet – Onsild Å - fra Vesterfjord var kortere og gennembrød tangen, der adskilte Vesterfjord fra Mariager Fjord. I takt med byens udvikling er der sket

en inddæmning, tørlægning og opfyldning af den inderste del af Mariager Fjord og i nogle af de lavtliggende områder langs Vesterfjord, Figur 7.2. Hobro Vesterfjord dækker i dag et areal på ca. 12 ha.



Figur 7.2. Figuren viser projektområdets beliggenhed i forhold til den tidlige udvikling af havneområdet og Hobro By i perioden 1930-1940.

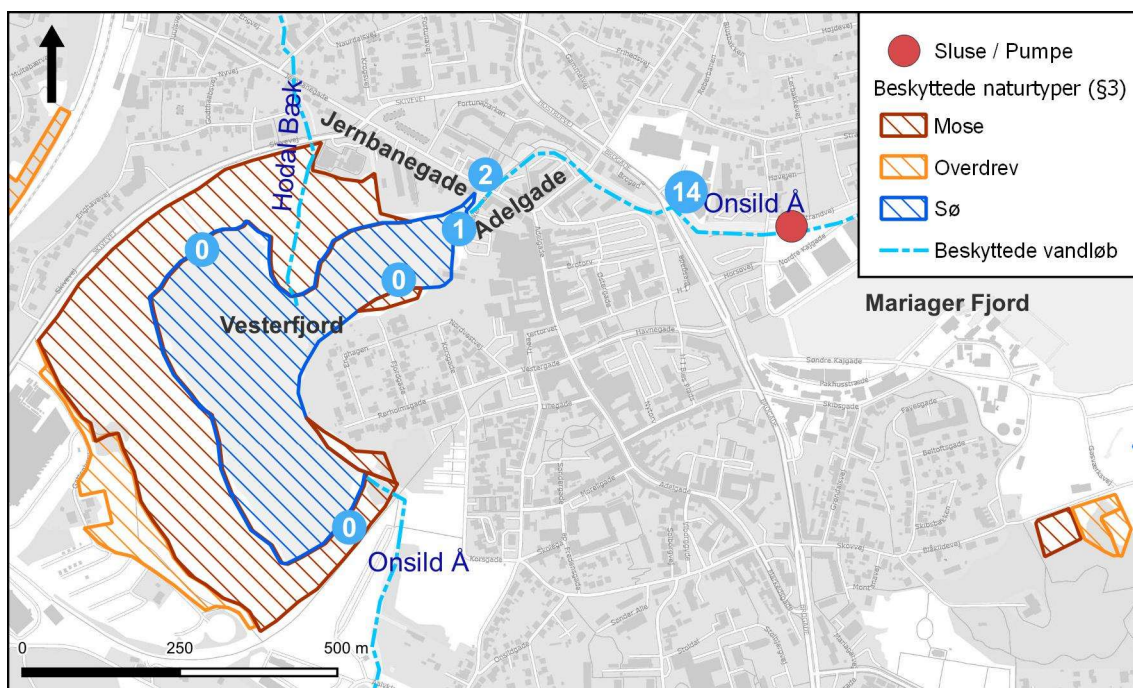
Resultatet af feltundersøgelsen viser, at sedimentet i søen og i Onsild Å nedstrøms søen består af finkornet sand med et stort indhold af helt eller delvist omsat plantemateriale (gytje).

Tidligere har søen sandsynligvis været mere saltvandspåvirket end tilfældet i dag. I dag er kanalen (Onsild Å) betydelig længere end før år 1900, og der er nu som nævnt også placeret en passiv klapsluse, som til en vis grad regulerer ind- og udløb, og dermed mængden af indtrængende saltvand.

Saliniteten angives i dag at ligge på ca. 0,4 ‰, med hyppige forekomster af indtrængende saltvand og dermed højere saliniteter på mere end 0,5 ‰ (ATKINS, 2019).

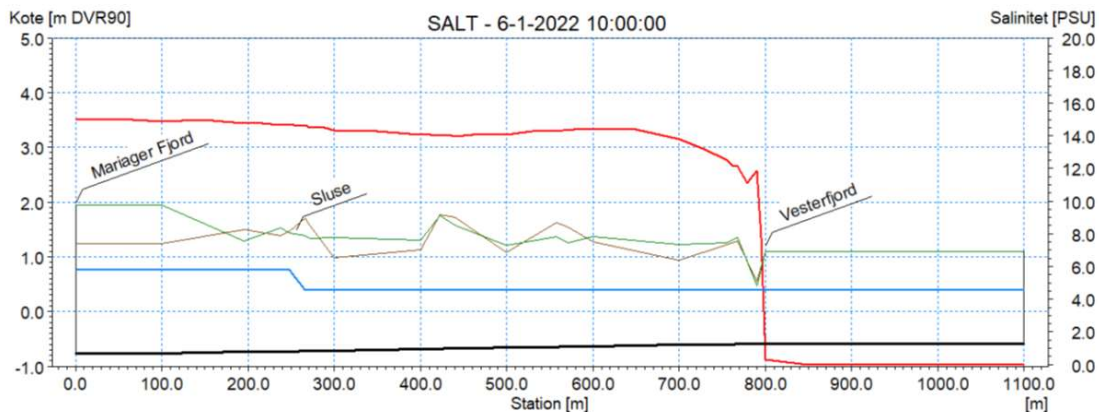
7.3.1 Salinitet

Salinitetsmålingerne fra d. 6. januar viser, at der nedstrøms Vesterfjord er målt saliniteter fra 2 til 14 PSU. De højeste saliniteter er målt ved Brogade og Adelgade, lokalitet 3, Figur 7.3. Der er målt henholdsvis 14 og 12 PSU. Omkring Jernbanegade ved afløbet fra Vesterfjord er saliniteten målt til 2 PSU. I selve Vesterfjord er der målt en salinitet på 0-1 PSU.



Figur 7.3. Figuren viser resultatet af salinitetsmålingerne d. 6. januar 2022.

Angives de beregnede saliniteter i forhold til vandløbsprofilet af Onsild Å (Nordjyllands Amt, 1999) og de målte saliniteter, Figur 7.3 er der god overensstemmelse mellem de målte og beregnede værdier for saliniteten i Onsild Å på ca. 12-15 PSU, Figur 7.4.

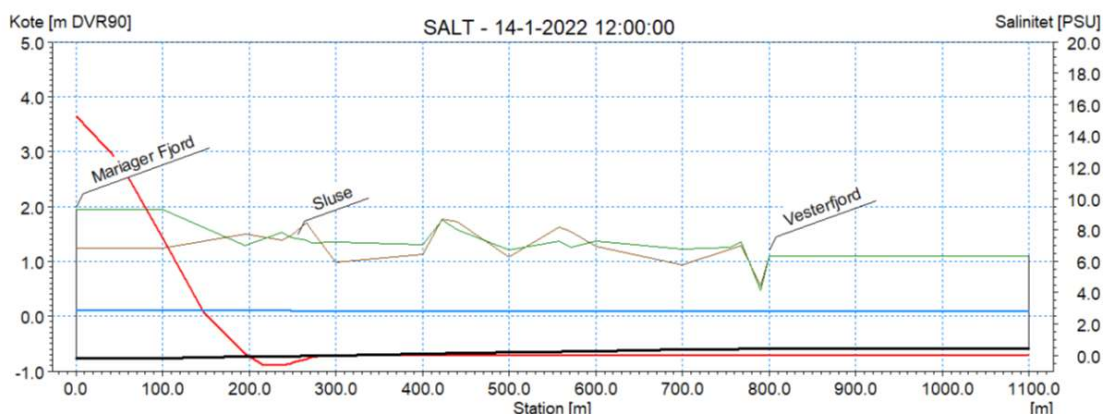


Figur 7.4. Figuren viser den modellerede saltholdighed PSU i Vesterfjord (midt - station 1100) og Onsild Å i en situation med højvande, hvor slusen ikke slutter tæt (rød linje) for den 6. januar kl. 10. Profilet viser koten for vandløbsbunden i Onsild Å, (fuld optrukket sort linje nederst) og koten for vandspejlet (blå) fra afløbet fra Vesterfjord (station 800) til udløbet i Mariager Fjord (station 0). Brinkkoterne er angivet for henholdsvis sydlige (grøn) og nordlige (brun). Den nuværende sluse ved Horsøvej er beliggende mellem station 266-253.

Saliniteten falder drastisk i overgangszonen mellem Onsild Å og Vesterfjord, hvilket er et resultat af, at vandvolumenet i tværprofilet i Onsild Å er forsvindende lille i forhold til vandvolumenet i Vesterfjord. Dermed er vandtrykket mod Onsild Å og fortyndingen tilsvarende stor. Salinitetsfronten vil dermed heller ikke nå Fyrkat Engsø.

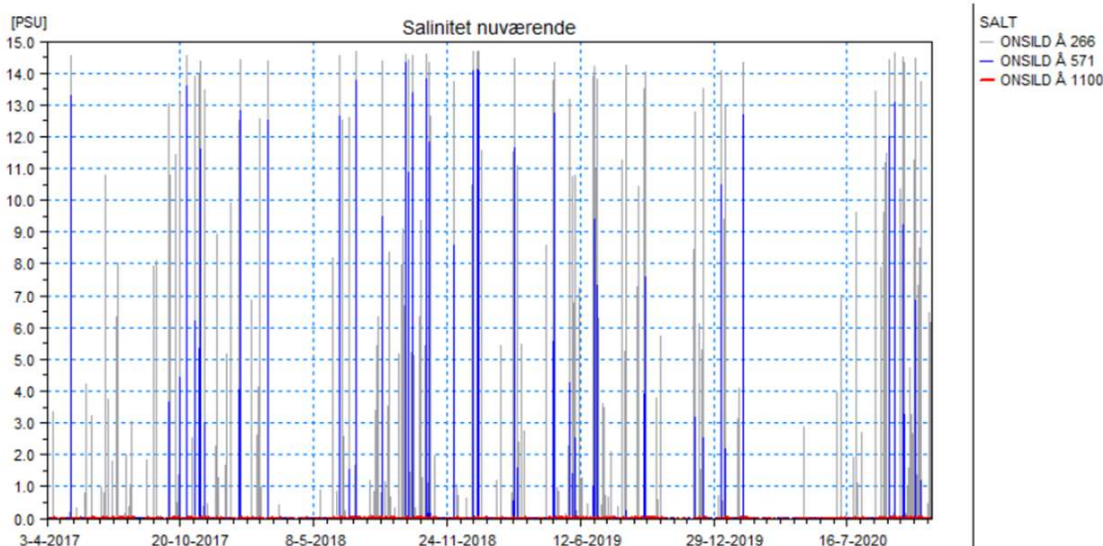
I en lavvandssituation med åben sluse vil salinitet på hovedparten af strækningen frem mod afløbet fra Vesterfjord være tilsvarende lavere i Onsild Å, da fortyndingsfronten presses mod udløbet til Mariager Fjord og dermed mod slusen, Figur 7.5.

Generelt er usikkerheden ved beregninger ved lave saliniteter på mindre end ca. 0,5 PSU tilsvarende værdien, hvorfor modellen er usikker for værdier på mindre end 1 PSU.



Figur 7.5. Figuren viser den modellerede saltholdighed PSU i Vesterfjord (midt - station 1100) og Onsild Å i en situation med lavvande og åben sluse (rød linje) for den 14. januar kl. 12. Profilet viser koten for vandløbsbunden i Onsild Å, (fuld optrukket sort linje nederst) og koten for vandspejlet (blå) fra afløbet fra Vesterfjord (station 800) til udløbet i Mariager Fjord (station 0). Brinkkoterne er angivet for henholdsvis sydlige (grøn) og nordlige (brun). Den nuværende sluse ved Horsøvej er beliggende mellem station 266-253.

Som nævnt styres slusen med kontraskiver af vandstanden i Mariager Fjord, hvilket medfører de beskrevne salinitetsgradienter, Figur 7.4 og Figur 7.5. Saliniteten i Vesterfjord og Onsild Å er desuden modelleret over en længere periode fra primo 2017 til ultimo 2020. Deraf fremgår det, at saltholdigheden konstant er mindre end 0,5 PSU i Vesterfjord og meget varierende i Onsild Å spændende fra mindre end 1 PSU til 15 PSU. Det er samme saltholdighed som i den indre del af Mariager Fjord, Figur 7.6.



Figur 7.6. Figuren viser den modellerede saltholdighed i dels Vesterfjord (station 1100) og Onsild Å for en periode fra 2017-2020 i den nuværende situation med en passiv klapsluse. Station 266 er placeringen i Onsild Å umiddelbart opstrøms kontraskiverne ved Horsøvej, mens station 571 er beliggende ved skæringen med Adelgade.

Modellen viser også, at indtrængningen af saltvand i Onsild Å kun vil forekomme kortvarigt, og at påvirkningen afgrænses til selve Onsild Å. Der vil derfor være en meget begrænset saltpåvirkning af selve Vesterfjord, hvilket også beskrives af de observationer, der er foretaget, og nylige og tidligere målinger.

I perioder med lav afstrømning fra baglandet, sammenfaldende med højvande i fjorden, er der grund til at antage, at de tidligere målinger på indtil 0,5 PSU og de modellerede værdier viser et retvisende billede af den nuværende og historiske variation i saliniteten i Vesterfjord. Den omtalte historiske variation i saltholdigheden gælder naturligvis i en situation med den nuværende kontraktlapsluse.

I den forudgående historiske situation før år 1900 med betydelig kortere afstand mellem Mariager Fjord og Vesterfjord uden barrierer for udvekslingen af saltvand, har der sandsynligvis været en højere saltholdighed i Vesterfjord med en tilsvarende større variation.

7.3.2 Beskyttede søer og vandløb

Naturbeskyttelsesloven (Miljøministeriet, 2021e) har til formål at værne om Danmarks natur og miljø. Loven omfatter særlig beskyttelse mod tilstandsændringer af en række naturtyper benævnt § 3-områder, herunder søer og vandhuller med et areal på mindst 100 m², samt visse udpegede vandløb.

Selve Onsild Å er et beskyttet vandløb, og søerne Vesterfjord og Fyrkat Engsø er også begge beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3. Vesterfjord ligger ca. 450 meter fra projektområdet, mens Fyrkat Engsø, der ligger længere opstrøms, befinder sig i en afstand på mere end 1.500 meter fra projektområdet.

Onsild Å, Vesterfjord og Fyrkat Engsø er i Kommuneplanen angivet som en del af en økologisk forbindelse, der løber mellem Mariager Fjord og omkringliggende naturområder, Figur 6.8 jf. (Mariagerfjord Kommune, 2013).

7.3.2.1 Bundfauna og flora

Screeningsundersøgelsen viste umiddelbart ingen forekomst af undervandsplanter i Vesterfjord. Indhentede oplysninger viser da også, at der ikke er registreret vandplanter i søen (Schou, 2022). Søen er langs bredden omgivet af en flere meter bred og tæt rørskov af tagrør, med forekomst af diverse græsser.

Med forbehold for resultatet som følge af svære adgangsforhold og høj vandstand for tidspunktet for undersøgelsen, viste screeningsundersøgelsen, at der er en artsfattig og forholdsvis individfattig fauna i søen og i Onsild Å, Tabel 7.2.

Tabel 7.2. Tabellen viser resultatet af faunaundersøgelsen i Hobro Vesterfjord foretaget i januar 2022. Arterne er inddelt i henholdsvis, arter der hovedsageligt forekommer i henholdsvis saltvand (Marin), ferskvand (Fersk) og brakvandsområder (Brak). Desuden er det angivet om arterne har en mindre ** eller høj tolerance over for saltvand* efter (Muus, 1967; Remane, et al., 1971; Pillot, et al., 1990). Ferskvandsarter eller grupper uden markering er enten intolerante over for saltvandspåvirkning, eller rummer flere arter/slægter, der kan have varierende saltvandstolerance.

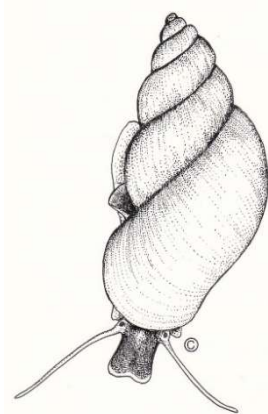
Lokalitet		Vesterfjord				Onsild Å			Regime
	Stationsnummer	1	2	3	4	10	9	10	
	Prøvetype	K/P	K/P	K/P	K/P	K/P	K	K	
Gruppe	Art/Taxa	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Ind/m ²	Ind/m ²	
Børsteorme	Hediste diversicolor							943	Marin*

Lokalitet		Vesterfjord				Onsild Å			Regime
	Stationsnummer	1	2	3	4	10	9	10	
	Prøvetype	K/P	K/P	K/P	K/P	K/P	K	K	
Gruppe	Art/Taxa	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Ind/m ²	Ind/m ²	
	Tubificidae indet.	1	1	4				31.132	
Krebsdyr	Palaemonetes varians					3		0	Brak
	Asellus aquaticus	1		4				0	Fersk**
	Gammarus zaddachi					1		472	Marin*
Døgnfluer	Cloeon dipterum			1				0	Fersk
Guldsmede	Ischnura elegans					5		0	Fersk*
Bugsvømmere	Sigara falleni		2	1				0	Fersk
	Sigara striata			3	10	6		0	Fersk*
Rygsvømmere	Notonecta glauca					1		0	Fersk**
Dovenfluer	Sialis lutaria			2				0	Fersk
Stankelben	Helius sp.	1	2					0	Fersk
Sommerfuglemyg	Pericoma sp.	1						0	Fersk
	Peripsychoda sp.	5						0	Fersk
Dansemyg	Clinotanypus nervosus			1				0	Fersk
	Procladius sp.			2				0	Fersk*
	Orthocladiinae indet.		20					0	
	Trissocladius brevipalpis	1						0	Fersk
	Cryptochironomus sp.							943	Fersk**
	Dicrotendipes nervosus					1		1.887	Fersk**
Snegle	Peregrina peregra		1					0	Fersk*
	Valvata cristata	1						0	Fersk**
	Potamopyrgus antipodarum							0	Fersk*
	Planorbis	3						0	Fersk*
Muslinger	Pisidium sp.			1				0	Fersk

Lokalitet		Vesterfjord				Onsild Å			Regime
	Stationsnummer	1	2	3	4	10	9	10	
	Prøvetype	K/P	K/P	K/P	K/P	K/P	K	K	
Gruppe	Art/Taxa	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Ind/m ²	Ind/m ²	
Fisk	Gasterosteus aculeatus	1				1		0	Marin*
Total		15	26	19	10	18	0	35.377	

Vesterfjord og Onsild Å ud mod Mariager Fjord er præget af arter, der har en stor eller forholdsvis stor tolerance overfor varierende saltholdigheder (euryhaline arter).

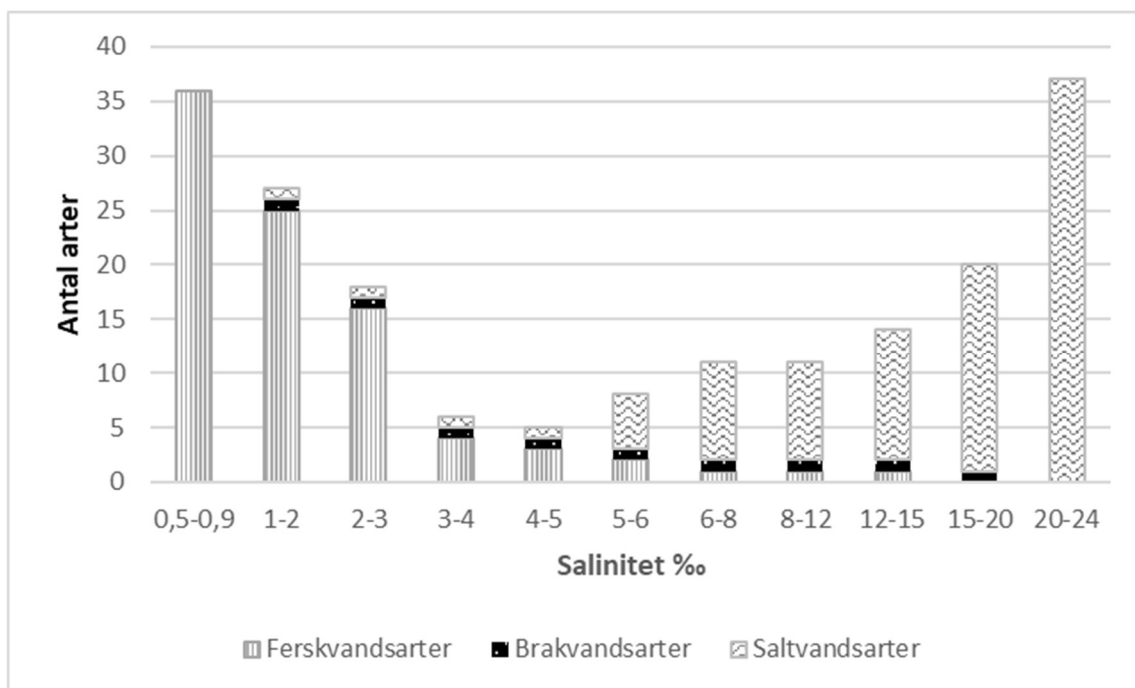
Ferskvandsarter med mindre tolerance over for saltvand (angivet med ** i Tabel 7.2) forekommer oftest i rent ferskvand eller i områder med saliniteter mindre end ca. 5 ‰ (Remane, et al., 1971). I områder med saliniteter større end 5 ‰ finder man ofte de mere saltvandtolerante ferskvandsarter, mens de kun optræder meget sporadisk ved saliniteter større end ca. 10 ‰. Dette kan f.eks. illustreres fra tidligere undersøgelser over sammenhængen mellem salinitetsgradier og fordelingen af antallet af arter af bløddyr i Randers Fjord, Figur 7.7 (Johansen, 1918).



Potamopyrgus antipodarum. Vignet af Jens Chr. Schou ©

Ca. 90 % af alle egentlige brakvandsarter forekommer inden for en salinitetsgrænse på 3-18 ‰ (Remane, et al., 1971). I tidligere undersøgelser, som i Randers Fjord, er sneglen Potamopyrgus antipodarum henregnet til de egentlige brakvandsarter og repræsenterer således den eneste brakvandsart præsenteret i Figur 7.7.

Egentlige marine arter forekommer mindre hyppigt i områder med saliniteter mindre end 10 ‰. Dog kan havbørsteormen Hediste diversicolor forekomme i stort antal ved væsentlig lavere saliniteter på 2-3 ‰ (Johansen, 1918; Remane, et al., 1971).



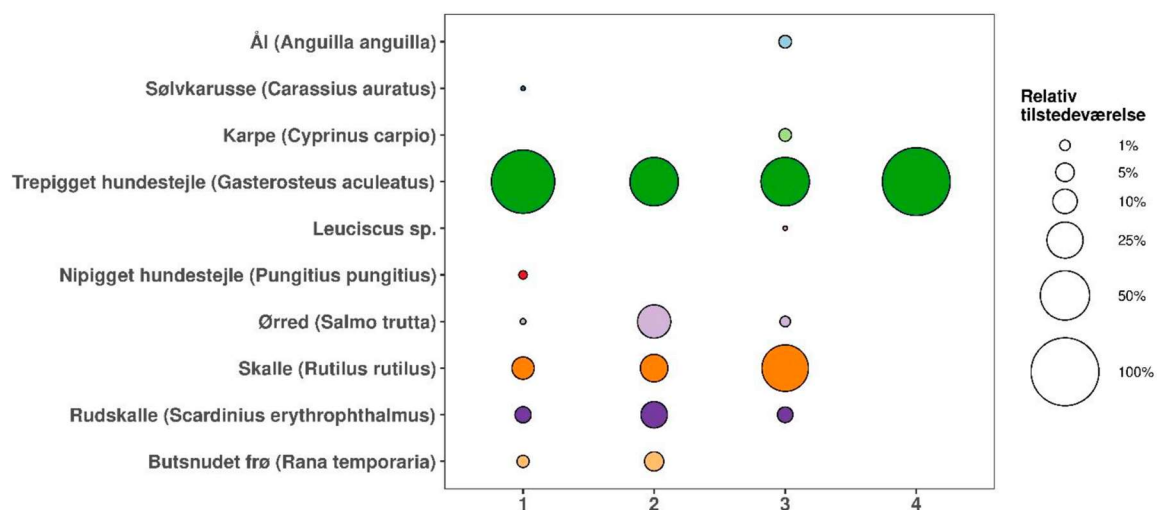
Figur 7.7. Figuren viser fordelingen af antallet af ferskvandsbløddyr, brakvandsbløddyr og saltvandsbløddyr i forhold til saltholdighed. Et eksempel fra en undersøgelse i Randers Fjord 1915. Efter (Johansen, 1918).

Der er registreret forekomst af ferskvandsrejen *Palaemonetes varians* i kanalen. *Palaemonetes varians* hører til de ægte brakvandsarter, der hverken kan trives i ren fersk- eller saltvand. Det gælder da også generelt, at ferskvandsarterne hyppigst er fundet i Vesterfjord, mens brakvands- og de marine arter kun er registreret på den nederste strækning af Onsild Å opstrøms projektområdet. Faunaforholdene i Onsild Å nedstrøms projektområdet er ikke undersøgt.

De fleste af de forekommende arter er også tilknyttet blød bund, heraf især børsteorme, som optræder med en stor tæthed i bl.a. Onsild Å, Tabel 7.2.

7.3.2.2 Fisk

Der er opgang af havørreder fra Mariager Fjord til Onsild Å og Hodal Bæk, der begge har en naturligt reproducerende bestand. I forbindelse med DTU Aquas overvågningsfiskeri i vandløbene er der desuden fundet ål i Onsild Å. Der vurderes at være optræk af ål til begge vandløb (DTU, 2022). Ved DNA-screeningsundersøgelsen er der registreret spor af DNA fra ni fiskearter (Figur 7.8), herunder ål, der er registreret ved afløbet fra Vesterfjord. Den ubestemte *Leuciscus* sp. er formentlig en rimte.



Figur 7.8. Figuren viser forekomst af fiskearter i Vesterfjord på forskellige lokaliteter, jf. Figur 6.1, identificeret på grundlag af DNA-spor (NIRAS, 2020).

Baseret på lystfiskerberetninger mv. forventes Vesterfjord at indeholde en mindre bestand af skælkarper og skaller samt evt. ål, hundestejle, aborre og gedde, mens optræk af skrubber også kan forekomme. Der er dokumenteret opgang af havlampret i Onsild Å-systemet (Olesen, et al., 2009), og med hav-, flod-, og bæklamprets generelle udbredelse i østjyske vandløb, findes alle tre arter sandsynligvis i Onsild Å og Hodal Bæk (DTU, 2022; Nielsen, et al., 2021).

Havørred og ål er såkaldt diadrome fisk, der er i stand til at leve i fersk- og saltvand og er afhængige af at kunne vandre mellem fersk- og saltvand for at kunne gennemføre deres livscyklus. Hav- og flodlampret tilhører gruppen af rundmunde, men er på samme måde som havørred og ål afhængige af at kunne vandre mellem marine vande og vandløbssystemerne for at kunne gennemføre deres livscyklus.

Havørreden gyder i vandløb, hvor ynglen tilbringer 1-8 år inden den vandrer ud i fjord- og havområder som såkaldte 'smolt' (Aarestrup, 2001). Havørreden er i stand til at vokse markant hurtigere i de marine områder, og efter 1-3 år vender hovedparten af ørrederne tilbage til deres oprindelsesvandløb for at gyde, nu som voksne individer (Elliott, 1994). Smoltens vandring fra vandløbene og ud til havet finder primært sted om foråret, men der kan også forekomme et efterårsudtræk (Aarestrup, et al., 2017). De gydemodne fisks vandring tilbage til vandløbene finder sted i perioden april-januar, mens selve gydningen foregår i vandløbene i perioden oktober-januar (Kristensen, 2019). Voksne havørreder overlever som regel gydningen og vender retur til fjorden og havet for at vokse yderligere inden endnu en gydning gennemføres det efterfølgende år (Crisp, 2000). Udtrækket af udgydte ørreder finder primært sted i perioden fra umiddelbart efter gydningen og frem til april. Der kan således forekomme trækkende havørreder enten op i eller ud af vandløbet i løbet af hele året. Havørreden kan 'strejfe' til andre vandløb og gyde der, hvilket også sker i tilløbene til Mariager Fjord (Källo, et al., 2022).

Ål gyder i Sargassohavet, hvorefter de små ålelarver driver med Golfstrømmen til Europa. Her vandrer de små ål, nu kaldet 'glasål' op i ferskvandssystemerne og vokser i 5-15 år inden de bliver til såkaldte 'blankål' og indleder gydevandringen retur til Sargassohavet (van Ginneken, et al., 2005). Glasålene trækker op i de danske vandløbssystemer i april-juni, mens blankålene typisk trækker ud af vandløbene i løbet af sensommeren og efteråret (Pedersen, et al., 2019). Modsat havørreden danner ål ikke lokale bestande, der vender tilbage til specifikke vandløb for at gyde, og alle europæiske ål tilhører således den samme bestand, der alle gyder i Sargassohavet (Palm, et al., 2009).

Hav- og flodlamprets livscyklus minder på mange måder om havørredens. Både hav- og flodlampret gyder på gruset eller hård bund i vandløbene om foråret, og ynglen indleder livet i vandløbene inden de vandrer ud i det marine miljø fra perioden sent på efteråret og frem til foråret (Carl, et al., 2018; Møller, et al., 2018). Gydevandringen retur til vandløbene er sparsomt kortlagt i Danmark, og kan muligvis finde sted hele året (Olesen, et al., 2009; Kottelat, et al., 2007). Lampretter dør efter gydning, og der er således ikke noget nedfald gennem vandløbssystemet af voksne individer, der søger tilbage mod havet. Lampretter finder ikke nødvendigvis tilbage til deres oprindelsesvandløb for at gyde, og der dannes således ikke afgrænsede, lokale bestande af arterne (Waldman, et al., 2008).

Når fisk vandrer mellem Mariager Fjord og Onsild Å nedstrøms Vesterfjord, skal de i dag passere en passiv klapsluse, der lukker ved negativ gradient. Den eksisterende sluseløsning er ikke helt tæt, og der er således indtrængning af saltvand til Onsild Å nedstrøms Vesterfjord selvom sluseportene er lukket, se afsnit 3.2.

Arter som hundestejle, skalle, aborre, rimte og gedde, der i dag findes i Vesterfjord, tåler alle en vis grad af saltholdigt vand og kan vandre ud i brakvand (Møller, et al., 2018; Skov, 2022; Berg, 2021; Berg, 2021). Disse arter er dog ikke afhængige af at kunne vandre mellem salt- og ferskvand for at gennemføre deres livscyklus. Skælkarpe, der også findes i Vesterfjord, er umiddelbart den mindst salttolerante af de eksisterende arter i Vesterfjord, om end skælkarpe i sjældne tilfælde findes i svagt brakholdige vande (Berg, 2017). Skælkarpen er ikke naturligt hjemmehørende i Danmark, og forekommer som regel som konsekvens af udsætninger.

Bæklampretten lever sandsynligvis i Onsild Å og Hodal Bæk. Bæklampretten tilbringer normalt hele sit liv i vandløbene, og er således i modsætning til hav- og flodlampret ikke afhængig af at kunne vandre mellem fersk- og saltvand for at gennemføre sin livscyklus.

7.3.3 Referencescenarie

I referencescenariet med en bibeholdelse af den nuværende passive sluse vil lukketiden være betinget af forholdet mellem indstrømmende fjordvand, normalt på grund af tidevandsvariation, og det udstrømmende ferskvand. En øget middelvandstand i fjorden, vil også betyde en øget middelvandstand i Onsild Å, men vil ikke påvirke forholdet mellem den indad- og udadgående gradient. Vandstandsstigninger i fjorden vil ikke resultere i længere lukketider. Hyppigere storme med vindstuvning af havvand kan give længere lukketider, og øget nedbør vil have den modsatte effekt.

7.4 Miljøvurdering

7.4.1 Anlægsfase

I anlægsfasen kan forventes følgende påvirkninger:

1. Påvirkning af bundfauna- og flora og fisk, som følge af øget indhold af partikler i vandfasen (turbiditet).
2. Påvirkning af fisk, som følge af støj og vibrationer.

7.4.1.1 Beskyttede søer og vandløb

Pælefundering, spuns og fundamenter vil betyde en påvirkning af bundforholdene i Onsild Å og vandløbets naturtilstand lokalt. Brinken vil blive ændret permanent i bredden af slusen og servicebroen.

Projektet kan meget lokalt påvirke strømningsforholdet ved konstruktionerne og i forbindelse med anlægsarbejdet. I forbindelse med gravearbejder, pælefundering og spunsning i vandløbet kan der ske opslæmning og spild af sediment, som vil øge vandets indhold af partikulært materiale og gøre vandet i Onsild Å uklart.

Intensiteten af påvirkningen er lav, da anlægsområdet er så lille en del af vandløbet, at det kun i mindre grad ændrer funktionen som vandaflledning og naturlig biotop. Tilsvarende vil en evt. kortvarig sedimentspredning også kun i mindre grad påvirke vandløbets naturtilstand, da vandløbet ca. 150 m nedstrøms projektområdet løber ud i havnen.

Anlægsarbejdet vurderes dog ikke at påvirke vandløbets naturtilstand eller funktion som spredningskorridor, hvorfor påvirkningen vurderes begrænset.

7.4.1.2 *Bundfauna og flora*

En kortvarig periode under anlægsarbejdet med en øget turbiditet vil ikke generelt påvirke hverken flora- eller faunaforhold nedstrøms projektområdet.

7.4.1.3 *Fisk*

Anlægsarbejdet forventes at finde sted i sommerhalvåret hvor ål, havørred og lampret vandrer mellem vandløbene og Mariager Fjord. Da der opretholdes mulighed for fri passage under anlægsarbejdet, vurderes den fysiske tilstedeværelse af anlægsarbejdet kun at have en mindre negativ betydning for fiskenes vandring.

Del-elementer af anlægsarbejdet vil i korte perioder medføre støj og øget indhold af partikler i vandet (turbiditet), hvilket kan have en negativ indflydelse på fiskenes villighed til at passere området i både op- eller nedstrøms retning og midlertidigt påvirke fiskenes adfærd i de berørte områder (Slabbekoorn, 2016) (Berg, 1983). Den samlede negative indflydelse af disse aktiviteter vurderes dog at være minimal for fiskenes vandring, som følge af aktiviteternes korte varighed sammenholdt med fiskenes lange vandreperiode.

Fisk vil i perioder med anlægsaktiviteter forventeligt blive skræmt væk af støjen fra anlægsaktiviteterne, hvilket kan resultere i en kortvarig forsinkelse i vandringsmønstret for den enkelte art. Denne påvirkning er midlertidig og foregår kun i dagtimerne, hvor fiskenes vandringsaktivitet generelt er lavest. Derfor vurderes påvirkningen at være ubetydelig. Ramning af spuns forventes at udgøre den største påvirkning, da fisk kan være følsomme overfor kraftig støj og udvise flugtrespons, hvis de er tæt på en nedramning (Nedwell, et al., 2004).

7.4.2 **Driftsfase**

I driftsfasen kan der forventes følgende påvirkninger:

1. Ændringer i salinitetsforhold i Vesterfjord og Onsild Å.
2. Påvirkning af beskyttede søer og vandløb, som følge af fysiske ændringer.
3. Påvirkning af økologiske forbindelser, som følge af etablering af sluse og pumpe.
4. Påvirkning af bundfauna- og flora, som følge af ændrede salinitetsforhold.
5. Påvirkning af fisk, som følge af ændrede salinitetsforhold.
6. Påvirkning af målsætninger for søer og vandløb, som følge af ændringer i salinitetsforhold.

7.4.2.1 Salinitet

Som konsekvens af den nye pumpe/sluseløsning, vil salinitetsforholdene ændres i det nedre løb af Onsild Å mellem slusen og potentielt i Vesterfjord i de tre scenarier henholdsvis de nuværende forhold og i de to aktive styringsregimer, henholdsvis styringsregime 1 og styringsregime 2 med lukkekoter på henholdsvis 0,25 m og 0,4 m, jf. afsnit 3.2.2.

Saltholdigheden i det nedre del af Onsild Å vil overordnet være betinget af saltholdigheden i den inderste del af Mariager Fjord, der i dag ligger på ca. 15 ‰ (PSU) og afstrømningen af rent ferskvand fra baglandet gennem Vesterfjord, saltholdigheden i Vesterfjord er nede på et gennemsnitligt niveau på ca. 0,4 ‰ (ATKINS, 2019).

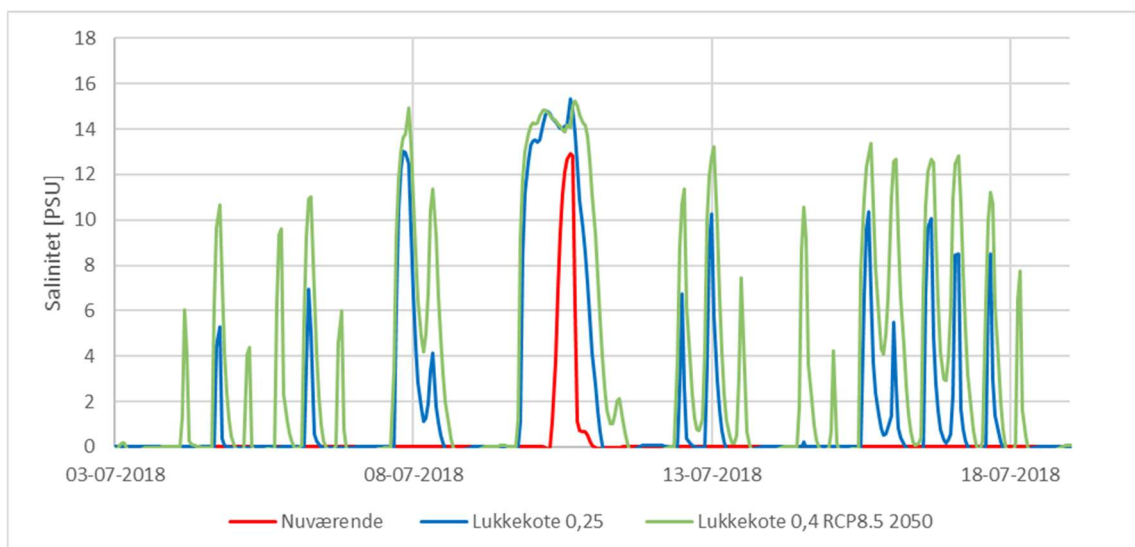
I den nuværende situation styres det passive slusesystem af vandstandsændringen i Mariager Fjord, som beskrevet, ved at kontraskufferne lukkes i forbindelse med højvande og indtrængende vand fra fjorden og omvendt åbnes ved lavvande i fjorden og udstrømmende ferskvand fra Onsild Å.

Det nye slusesystem styres som nævnt automatisk ved indadgående strøm, indtil vandstanden i fjorden er steget til de to scenarier med fastlagte lukkekoter i henholdsvis styringsregime 1 ved kote 0,25 m (DVR90) og styringsregime 2 ved kote 0,40 m (DVR90). Det operationelle styringsscenarie vil være variabelt med en glidende ændring af lukkekoten af hensyn til fiskepassage og oversvømmelsesscenarier.

Da åbningen og lukningen af slusen i den nuværende situation sker i takt med variationen i den normale tidevandssituation ved henholdsvis højvande og lavvande i Mariager Fjord, vil der i en normal situation ikke kunne ske en indtrængning af saltvand i Onsild Å. Under de nuværende forhold lukker slusen ikke helt tæt, og den lukker formentlig kun ved en kraftig indadgående strøm. I den situation vil saliniteten i vandudskiftningszonen i den nederste del af Onsild Å også variere betydeligt.

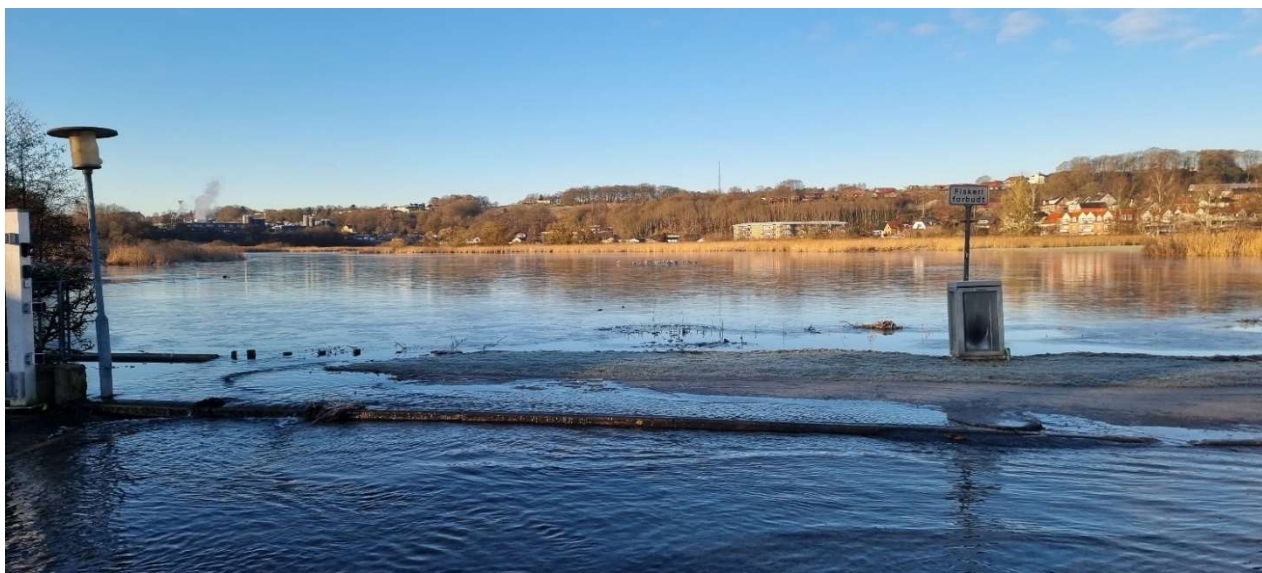
I de to aktive styringsregimer med den nye automatiske sluse, kan der i perioder være længere tid mellem en henholdsvis åben og lukket sluse. Det bevirker, at der kan ske en større indtrængning af saltvand fra fjorden op i Onsild Å mod Vesterfjord. Betingelserne for denne ændring forventes at være til stede periodevis, men må også forventes at tiltage i takt med en øget vandstand i Mariager Fjord som følge af fremtidige klimaforandringer.

Sammenfattende for de tre situationer er, at der i de to aktive styringsregimer vil være en større hyppighed af situationer med indtrængende saltvand længere opstrøms i kanalen mellem Vesterfjord og Mariager Fjord (Onsild Å), Figur 7.9. Ud over hyppigheden vil også saliniteten være højere i de to aktive styringsregimer i forhold til den nuværende situation. De højeste saliniteter med den hyppigste gentagelsesfrekvens vil ske ved det klimafremskrevne styringsregime 2 med en lukkekote på 0,40 m (DVR90), hvor saliniteten i åen hyppigt vil ligge på mere end 10 PSU.

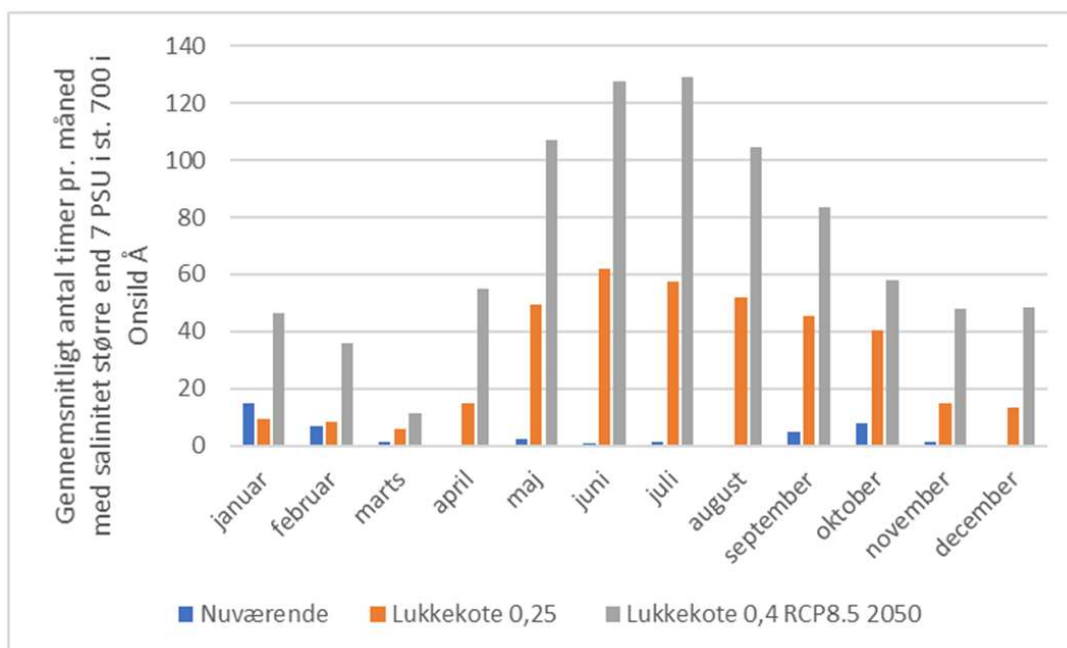


Figur 7.9. Figuren viser de modellerede saltholdigheder ved station 700 i Onsild Å for en udvalgt sommersituation i år 2018 i de tre scenarier henholdsvis den nuværende situation og i de to aktive styringsregimer. Station 700 er beliggende ca. 100 m nedstrøms afløbet fra Vesterfjord mellem Jernbanegade og Adelgade.

Ligeledes vil der være forskel i den tid, slusen vil være lukket i de forskellige scenarier. Sommertiden vil generelt være det tidspunkt på året, hvor slusen har den længste åbningstid, hvilket vil medføre de største værdier for saltindholdet i Onsild Å i de to aktive styringsregimer. I sommermånederne er den naturlige afstrømning ikke tilstrækkelig til at opretholde en udadgående strøm, og tidevandet presser saltvand ind i Onsild Å. I den nuværende situation vil de højeste saltholdigheder forekomme i efterårs- og vintermånederne, Figur 7.10. Det skyldes indtrængende saltvand, når slusen ikke er helt lukket. De højeste saliniteter vil forekomme i det klimafremskrevne styringsregime 2.



Billedet viser Vesterfjord i en vintersituation med oversvømmelse af de omkringliggende arealer.



Figur 7.10. Figuren viser det gennemsnitlige antal timer pr. måned, hvor saliniteten vil overstige 7 PSU på station 700 i Onsild Å mellem Jernbanegade og Adelgade. Blå søjler angiver de nuværende forhold, de orange det aktive styringsregime 1 med lukkekote 0,25 m og de grå søjler det aktive styringsregime 2 med lukkekote 0,4 m under de klimafremskrevne forhold.

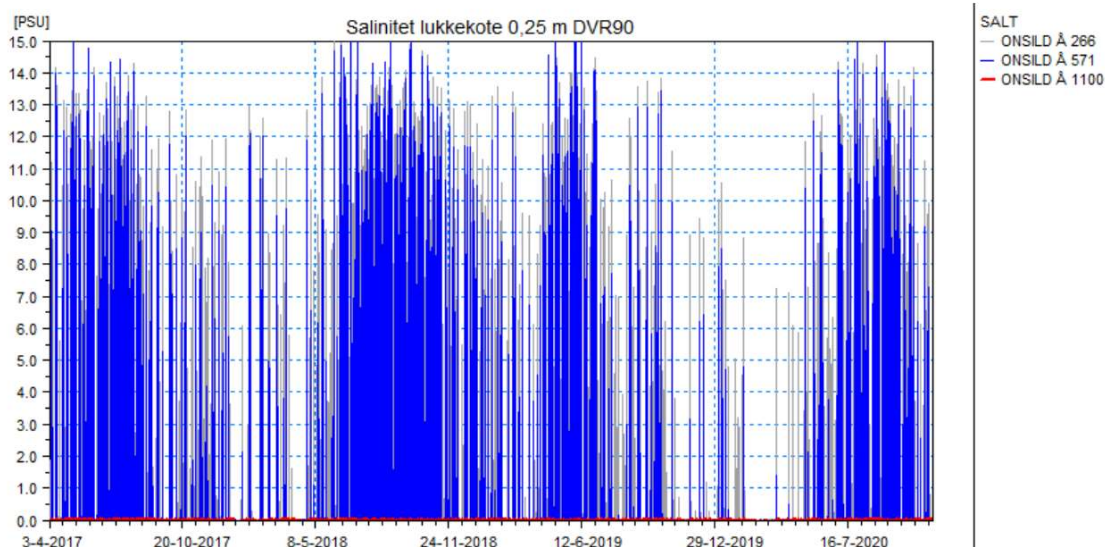
I det følgende behandles salinitetsforholdene under driften ved de enkelte styringsregimer mere indgående. Den bagvedliggende tekniske rapport er gengivet i Bilag 3. Konsekvenserne for de beskrevne ændringer i salinitetsforholdene beskrives under de efterfølgende afsnit.

Styringsregime 1

I det aktive styringsregime 1 under de nuværende klimatiske forhold etableres en højvandssikring ved, at slusen automatisk lukkes, når vandstanden i Mariager Fjord overstiger kote 0,25 m (DVR90). Ved vandstande op til denne lukkekote vil der forekomme indstrømning af saltvand til Onsild Å og muligt til Vesterfjord.

I modellen er styringen af pumpen fastsat til start i den tilsvarende kote 0,25 m (DVR90) med en maksimal pumpekapacitet på 1 m³/s.

I dette scenarie viser de resulterende beregnede saliniteter, at der er perioder, hvor der næsten dagligt sker indtrængning af saltvand til Onsild Å. Beregningerne viser også, at Onsild Å påvirkes af saltvandet op til Vesterfjord, men at saltpåvirkningen af selve Vesterfjord er meget begrænset, resulterende i en saltholdighed på mindre end 0,5 PSU, Figur 7.11. Dette skyldes de førnævnte faktorer vedrørende volumenforholdene og fortyndingen.



Figur 7.11. Figuren viser beregnet salinitet i Vesterfjord (station 1100) og Onsild Å for en periode fra 2017-2020 i en situation med en lukkekote på 0,25 m. Station 266 er placeringen i Onsild Å umiddelbart opstrøms kontraktklapperne ved Horsøvej, mens station 571 er beliggende ved skæringen med Adelgade.

I en situation med en lukkekote på 0,25 m (DVR90) vil antallet af hændelser med indtrængende saltvand forøges betydeligt sammenholdt med resultaterne for de modellerede nuværende forhold, Figur 7.6.

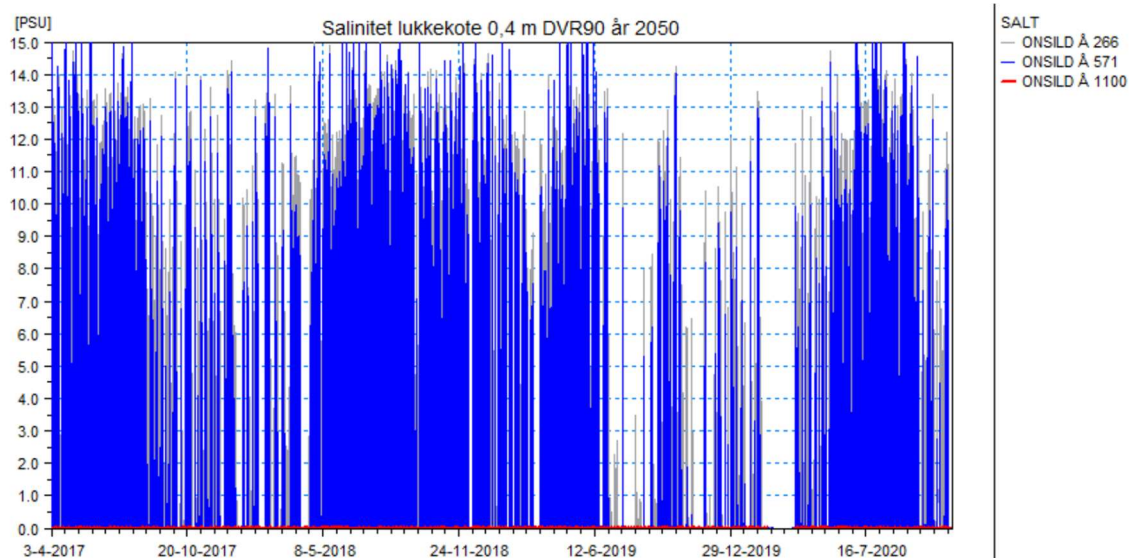
I sommertiden er vandføringen i Onsild Å naturligt lavere end om vinteren, hvorfor ændringer i saliniteten er størst i sommermånederne med en aktiv styring af slusen som i styringsregime 1 end i den nuværende situation med en lukning med kontraktklapper. Ved den aktive styring kan selv mindre daglige vandstandsstigninger i Mariager Fjord i forbindelse med tidevandet kunne forårsage en indstrømning af saltvand.

I en sommersituation, hvor de nuværende kontraktklapper ikke lukker ved mindre vandstigninger, vil forskellen i saliniteten i Onsild Å i styringsregime 1 sammenlignet med de nuværende forhold være mindre end modelresultaterne viser.

Styringsregime 2

Med en stigende havvandstand vil det blive nødvendigt af hensyn til fiskepassage og oversvømmelsesrisiko gradvist at hæve lukkekoten frem mod år 2050 til kote 0,40 m (DVR90), hvilket er estimeret til at være nødvendigt ca. i år 2031. Pumpen vil også i dette scenarie starte med en pumpekapacitet på 1 m³/s, når vandstanden når lukkekoten.

I det klimafremskrevne scenarie for år 2050, vil der næsten dagligt være perioder med indtrængende saltvand til Onsild Å opstrøms sluseanlægget, Figur 7.12. Som det også er tilfældet for styringsregime 1, vil hele strækningen i Onsild Å til afløbet fra Vesterfjord blive påvirket af saltvandsindtrængningen, men her resulterende i en saltholdighed på indtil 15 PSU på hele strækningen samt en øget frekvens med lukning af højvandssikringen.



Figur 7.12. Figuren viser beregnet salinitet i Vesterfjord (station 1100) og Onsild Å for en periode fra 2017-2020 i en situation med en lukkekote på 0,40 m. Station 266 er placeringen i Onsild Å umiddelbart opstrøms kontraktklapperne ved Horsøvej, mens station 571 er beliggende ved skæringen med Adelgade.

7.4.2.2 Beskyttede søer og vandløb

Den naturlige dynamik i Onsild Å med indadgående strømninger ved stigende tidevand og udadgående strømninger ved faldende tidevand er under de nuværende forhold påvirket af kontraktklapperne. Det er inkluderet i det eksisterende regulativ (Nordjyllands Amt, 1999). Med projektet vil den naturlige dynamik også blive påvirket ved vandstande over lukkekoten, hvor slusen er lukket. Når vandstanden er lavere end lukkekoten vil den naturlige dynamik forekomme, da slusen er åben både ved ind og udadgående strømninger.

Den fysiske ændring af Onsild Å ved projektområdet som følge af etablering af sluseanlægget vil medføre en permanent ændring af vandløbets profil på denne korte strækning. Kapaciteten i Onsild Å vil ikke blive ændret med etableringen af sluseanlægget.

Vesterfjord, der ligger opstrøms Onsild Å, vil ikke blive påvirket af indtrængende saltvand, grundet betydelig større volumen og dermed fortyndingsforhold. Saliniteten forventes opretholdt på samme niveau som nu på mellem 0 og 0,5 ‰.

Der vil ikke være forskel i de to styringsregimer henholdsvis styringsregime 1 med en lukkekote på 0,25 m (DVR90) og styringsregime 2 med en lukkekote på 0,40 m (DVR90).

Som følge af ændringen af driften af slusen, vil der i perioder komme mere saltvand ind i Onsild Å-systemet. Forøgelse i salinitet, som vil være størst i styringsregime 2, vil ikke i væsentlig grad påvirke vandløbets økologiske funktionalitet eller økologiske tilstand. Vandløbet vil dog i højere grad bære præg af at være mere saltvandspåvirket, og vandløbet kan derved ikke bedømmes på grundlag af de kvalitetselementer, der beskriver vandområdets økologiske tilstand. Vurderes tilstanden dog alene at skyldes saltvandspåvirkningen vil vandløbets tilstand dog svare til en god økologisk tilstand (Miljøministeriet, 2021c), hvorfor der ikke vil være nogen væsentlig ændring i forhold til den nuværende tilstand, da vandløbet ikke belastes af yderligere forurenende stoffer som følge af projektet. Strækningen af Onsild Å befinder sig i en ukendt økologisk tilstand, jf. Figur 3.19, hvilket sandsynligvis skyldes, at vandløbet er karakteriseret som et blødbundsvandløb, men formentlig også grundet en vis

saltvandspåvirkning. Det har senere vist sig, at blødbundsvandløb også kan bedømmes efter de eksisterende kvalitetselementer til bedømmelse af vandløbs økologiske tilstand (Baatrup-Pedersen, et al., 2020), men der foreligger ingen yderligere data om Onsilds Å's tilstand nedstrøms Vesterfjord.

I styringsregime 2 vil der ske en hyppigere oversvømmelse af større arealer i vandområdet ved Fyrkat Engso i forhold til den nuværende situation. Oversvømmelserne vil sandsynligvis forstærke områdets evne til at tilbageholde flere næringsstoffer til generel gavn for vandmiljøet.

7.4.2.3 Økologiske forbindelser

Projektområdet ligger inden for den økologiske forbindelse, der omfatter Onsild Å, Vesterfjord og Fyrkat Engso.

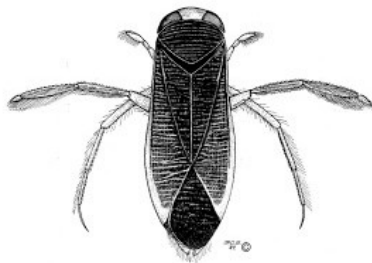
Vandløbets naturlige og funktionelle funktion, som en effektiv spredningskorridor for især fisk og driftende smådyr, vil derfor delvist blive påvirket og kun fungere i perioder med åben sluse. Passagemuligheden for fisk i nedstrøms vandring afhjælpes med en etablering af en fiskevenlig pumpe af Arkimedes-typen, hvorved der omtrentlig kan opnås samme grad af passage fra søerne opstrøms gennem Onsild Å til Mariager Fjord.

7.4.2.4 Bundfauna og flora

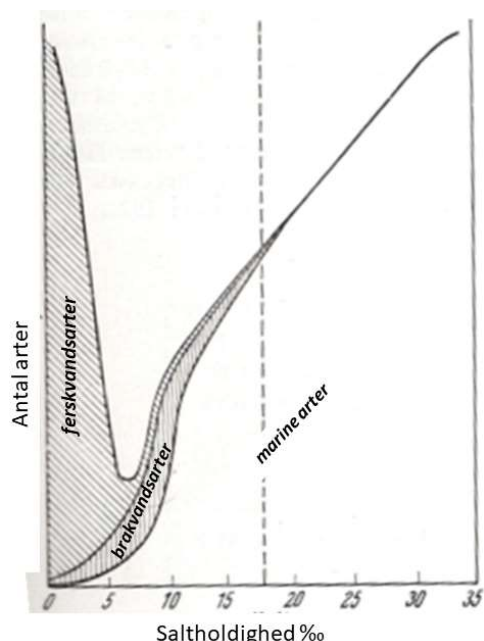
Da der ikke vil forekomme ændringer i salinitetsforholdene i Vesterfjord, vil der ikke ske påvirkninger af søens fauna eller flora. Der er ikke registreret vandplanter i søen.

Der forekommer ingen vandplanter på strækningen af Onsild Å nedstrøms Vesterfjord, som vil blive påvirket af ændringer i salinitetsforholdene.

Smådyrsfaunaen består i den nuværende situation af arter, der alle mere eller mindre enten er tilknyttet brakvandsområder eller som er meget tolerante overfor enten en påvirkning af ferskvand – de marine arter eller påvirkning af saltvand – ferskvandsarterne. Blandt både de marine arter og ferskvandsarterne er der arter, der har en meget bred salinitetstolerance, jf. Tabel 7.2. Blandt ferskvandsarterne er der dog også arter, der har en mindre bred salinitetstolerance.



Billedet viser en vignet af en bugsvømmer tegnet af Jens Chr. Schou ©



Figur 7.13 Figuren viser generaliseret artsurve i forhold til salinitet, hvor det laveste antal arter findes i områder med en salinitet på ca. 6-7 ‰ efter (Remane, et al., 1971).

Derfor vil faunasammensætningen ikke ændres så meget ved en højere salinitet, men sandsynligvis forskubbes mod en forekomst af flere marine arter eller egentlige brakvandsarter. I den nuværende situation er salinitetsforholdene dog formentlig på et niveau, som er den værst tænkelige i relation til, hvor mange arter man kan forvente at finde i åen. Det laveste antal arter i et brakvandsområde findes ved en salinitet på ca. 6-7‰, jf. Figur 7.13 (Remane, et al., 1971).

Ved gennemførelsen af projektet i enten hovedforslaget eller alternativet vil saltholdigheden i længere tid kunne overstige 7 PSU. En saltholdighed på 7 PSU vil generelt medføre de dårligste livsbetingelser for børsteorme, insekter, krebsdyr og andre smådyr og generelt føre til det laveste artsantal sammenlignet med andre områder med henholdsvis lavere eller højere saltholdigheder Figur 7.13 (Remane, et al., 1971).

Ved en højere saltholdighed er det sandsynligt, at artsantallet og individantallet vil stige. Den forventede største stigning vil man kunne finde i styringsregime 2. Hvis vandudvekslingen er tilstrækkelig stor, vil man formentlig også kunne opnå en forholdsvis god vandkvalitet med klart vand.

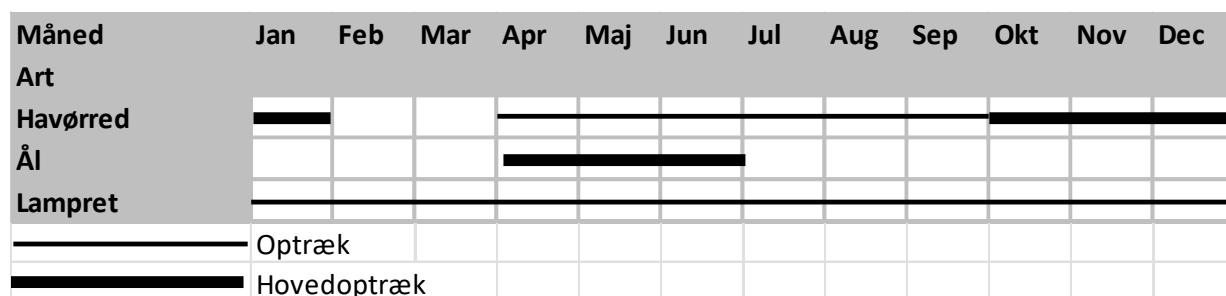
Ved en højere saltholdighed er det sandsynligt, at artsantallet og individantallet vil stige. Den forventede største stigning vil man kunne finde i styringsregime 2. Hvis vandudvekslingen er tilstrækkelig stor, vil man formentlig også kunne opnå en forholdsvis god vandkvalitet med klart vand.

Da der i den nuværende situation ikke er indikation på forekomst af søsalat, er der også grund til at antage, at der ved en højere salinitet ikke vil ske en opvækst af denne type bladformede grønalger. Projektet forventes derfor ikke at medføre forringelser i den nuværende tilstand, og vil derfor isoleret ikke være en hindring for, at Onsild Å kan opnå en god økologisk tilstand, hvilket vil være i overensstemmelse med Vandmiljøplanens målsætning (Miljøministeriet, 2021c).

7.4.2.5 Fisk

Den mest markante ændring for fiskene ved den nye pumpe/sluseløsning, vil være de ændrede passageforhold mellem Onsild Å-systemet og Mariager Fjord. Her er det nye pumpe/sluseanlæg og dets passagemulighed designet efter indgående sparring med DTU Aqua med henblik på at reducere den nye sluses betydning for fiskenes vandring. Dette er både med hensyn til den valgte pumpe-løsning, placering af pumpeindtag, faldforhold efter gennempumpning og sluseportenes generelle funktion.

Som en følge af de naturlige vandstandsforhold og afstrømningsforhold vil både den samlede lukketid og varigheden af lukningerne være størst i perioden fra oktober til januar både i den nuværende situation med en passiv sluseløsning og i en fremtidig situation med en aktiv sluseløsning, jf. Figur 3.13 og Figur 3.14. Denne periode er sammenfaldende med hovedperioden for optrækket for nogle fiskearter, Figur 7.14, hvorfor en spærring som følge af lukning af slusen er særlig kritisk på dette tidspunkt. Ud over at der kan være en forsinkelse i fiskenes mulighed for opgang, kan der i sådanne situationer ske en ophobning af fisk foran slusen, hvilket gør fiskene særligt udsatte for prædation og fiskeri.



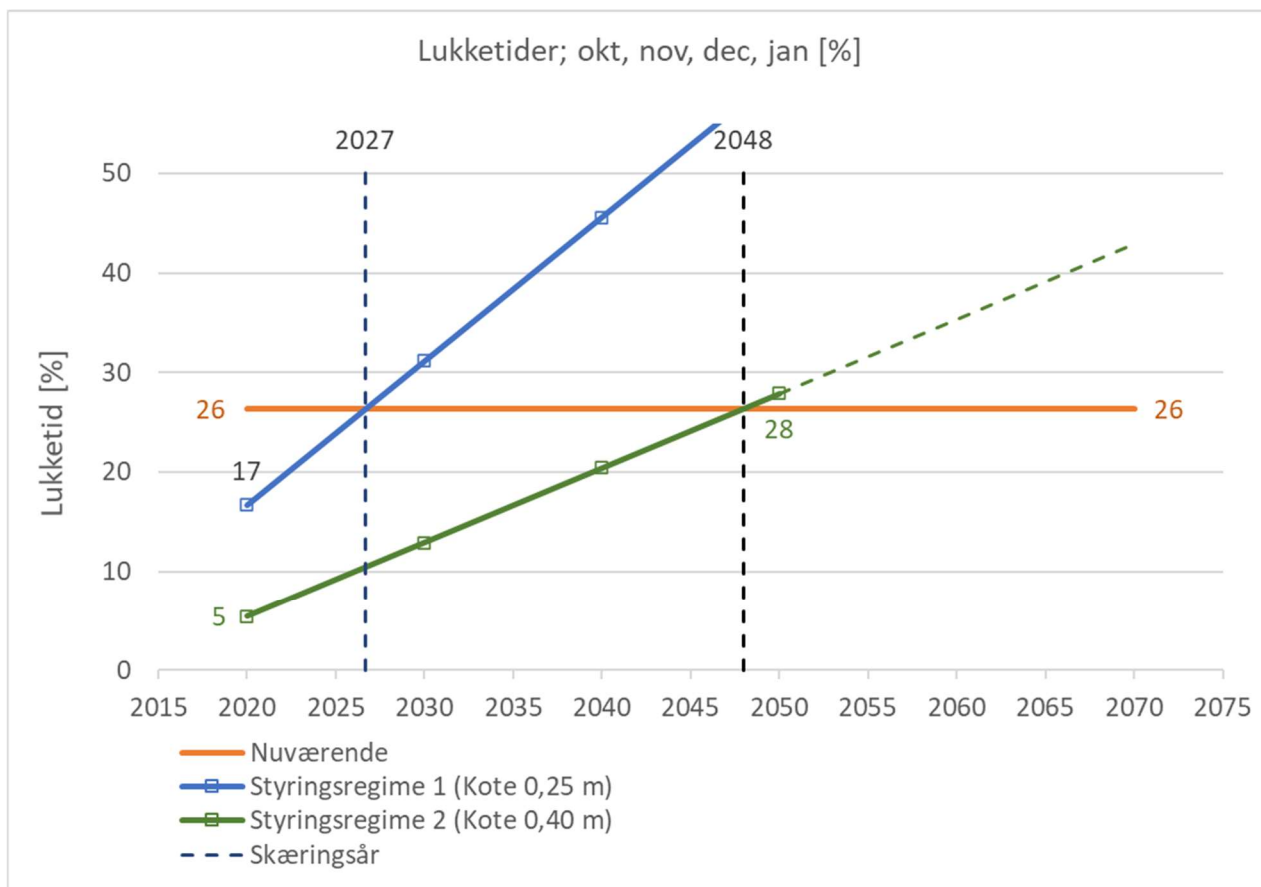
Figur 7.14. Figuren viser perioder, hvor der er optræk af forskellige migrerende fiskearter. Efter (Kottelat, et al., 2007; Olesen, et al., 2009; Källo, et al., 2022; Pedersen, et al., 2019).

I den nuværende situation er det beregnet med den angivne usikkerhed, at den passive sluse i gennemsnit over året vil være lukket i ca. 22 % af tiden. Denne værdi er derfor anvendt som pejlemærke i projektet, da forudsætningerne for gennemførelsen af sluseprojektet er, at der fremover ikke må ske en forværring i forhold til den nuværende situation. Der findes imidlertid ingen resultater eller viden, der underbygger forudsætningen i relation til om denne eller en anden værdi vil kunne sikre målopfyldelse for fisk.

Beregnes de samme lukketider for perioden oktober – januar fås et gennemsnit på 26 % for lukketiden under de nuværende forhold og henholdsvis 17 % og 5 % som udgangspunkt i styringsregimerne 1 og 2, Figur 7.15, hvorefter der i disse scenarier med den aktive sluse vil ske en forventet stigning i takt med klimaændringerne frem mod år 2050.

Generelt vil det gælde, at sammenligningen af forekomsten og betydningen af lukkescenarierne ved den nuværende, passive sluse, med den kommende, aktive sluse, vanskeliggøres af den manglende viden om de aktuelle lukkeforhold ved den nuværende sluse.

Tages der ved reguleringen af styringsregimet udgangspunkt i lukketiderne for perioden oktober til januar, vil der være forventeligt være behov for en justering allerede i år 2027. Effekten af klimaændringer kendes endnu ikke, og det er også meget usikkert, om der vil være en positiv effekt på opgangssuccesen eller prædationstrykket for havørreder, hvis der tages udgangspunkt i en regulering af styringsregimerne på basis af lukningsscenarier i perioden oktober til januar. Det er derfor væsentligt, at en periodevis monitoring af tætheden af "ventede" opgangsfisk inddrages i feedback programmet.



Figur 7.15. Figuren viser de beregnede samlede gennemsnitlige lukketider i procent for perioden oktober-januar i den nuværende situation og i de klimafremskrevne scenarier frem mod år 2050 i de to styringsregimer med lukkekoter på henholdsvis 0,25 m og 0,40.

Derudover kan eventuelle ændringer i salinitet have betydning for hvilke fiskearter, der vil kunne trives i Vesterfjord og Onsild Å.

Nedenstående er der redegjort mere detaljeret for de forventede effekter af etableringen af den nye højvandssluse og pumpeanlæg som følge af ændrede salinitetsforhold og passageforhold for de enkelte fiskearter.

Salinitetsforhold

Etablering af en pumpe/sluseløsning vil ikke medføre en periodisk øget indtrængning af saltvand til Vesterfjord i forhold til den nuværende tilstand, hvorfor der ikke vil ske ændringer i forhold til de nuværende fiskebestande i søen.

De fiskearter, der lever i Vesterfjord i dag, tåler brakvand, og nogle arter som skalle og rimte vil derfor også kunne forekomme i Onsild Å nedstrøms Vesterfjord, selv om saliniteten i både styringsregime 1 og 2 vil forøges i forhold til den nuværende situation. Skalle kan forekomme i områder af Danmark med saliniteter op til 20 PSU (Skov, 2022). Selvom fiskene som sådan kan tåle indslag af mere saltholdigt vand, er det dog muligt, at nogle arter vil foretrække at undgå det, og derfor i mindre grad vil opholde sig på strækningen i Onsild Å nedstrøms Vesterfjord i fremtiden.

Øget indtrængning af saltholdigt fjordvand vurderes at kunne resultere i øget indvandring af saltvandsarter fra Mariager Fjord til Onsild Å nedstrøms Vesterfjord. Det er derfor sandsynligt, at arter som skrubbe og kutlinger i fremtiden vil være hyppigere i Onsild Å og måske gæstende Vesterfjord, da disse tåler længere ophold i ferskvand og ofte observeres i fersk- og brakvand i Danmark (Carl, et al., 2019; Carl, et al., 2019).

Salinitetsændringer som følge af den nye pumpe/sluseløsning vurderes således at ikke ville medføre påvirkning på de nuværende fiskebestande i Vesterfjord, mens antallet af arter i Onsild Å nedstrøms Vesterfjord påvirkes neutralt eller svagt positivt ved kolonisering eller optræk af marine fiskearter.

Passageforhold ved den nye sluse

I det følgende vurderes den nye pumpe/sluseløsnings betydning for fiskene. Der fokuseres primært på de af Onsild Ås fiskearter, der har behov for vandring mellem åen og det marine miljø (havørred, ål, flodlampret og havlampret). Vurderingen tager udgangspunkt i det nuværende scenarie og en sammenligning med styringsregime 1 umiddelbart efter det nye anlægs konstruktion, hvor lukkekoten er 0,25 m og for et år 2050-scenarie, hvor havvandstanden er steget og anlæggets lukkekote er øget fra 0,25 m til 0,40 m i styringsregime 2.

Nedstrøms passage

For vandring i nedstrøms retning, kompenseres der for slusens lukketid ved at installere en fiskevenlig pumpe, som kan flytte fiskene forbi slusen. Pumpen går i drift så snart sluseportene lukker. Dette er en forbedring i forhold til den nuværende sluseløsning, som ikke kan passeres, når sluseportene er lukkede.

Der er solid videnskabelig evidens for at passage af menneskeskabte konstruktioner reducerer fisks vandringshastighed og -succes, og selv den mest effektive og fiskevenlige passageløsning vil således næppe kunne erstatte en situation med helt fri passage (Silva, et al., 2017; Piper, et al., 2015). I nærværende situation erstatter den nye pumpe/sluseløsning dog en sluse helt uden mulighed for nedstrøms passage, når slusen er lukket. Herunder vurderes der således på, hvorvidt den nye pumpe/sluseløsning kan forbedre forholdene for nedstrøms vandrende fisk sammenlignet med den nuværende sluseløsning.

Med baggrund i eksisterende undersøgelser må der vurderes at være en vis usikkerhed om, i hvilket omfang nedstrøms vandrende fisk vil benytte sig af pumpen. Der eksisterer kun relativt få undersøgelser af fiskevenlige pumpeevne til at flytte fisk, og i nogle af disse blev fiskene holdt fanget umiddelbart foran pumpens indtag, alene for at vurdere potentielle skadevirkninger på fiskene fra oppumpningen (Vriese, 2009; van Essen, 2013). Der er således kun ganske lidt viden om, i hvilket omfang fisk vil benytte sig af en pumpeløsning i naturen. En hollandsk undersøgelse viste, at forskellige arter og størrelser af vilde fisk dog er villige til frivilligt at benytte en fiskevenlig pumpe ved en sø, og den fiskevenlige pumpe var samtidig væsentligt mere effektiv på denne parameter end en tidligere, ikke-fiskevenlige pumpe på lokaliteten (Wanink, et al., 2012). I nærværende projekt vil pumpen generere en betragtelig lokkestrøm, da et vandvolumen svarende til hele Onsild Å-systemets vandføring vil blive pumpet ud gennem den. Nedstrøms vandrende fisk følger som regel hovedstrømmen i vandløbet (Nielsen, 2020) og vil derfor formentlig blive ført mod pumpeindtaget i højere grad end fisk i søer som i førnævnte undersøgelse. Det vurderes derfor som overvejende sandsynligt, at en del af fiskene vil trække gennem pumpen i nærværende projekt, selvom omfanget er forbundet med usikkerhed.

De fisk, der benytter sig af pumpen, vil med stor sandsynlighed stadig blive forsinket af sluseanlægget, når dette er lukket, mens andre individer formentlig helt undgår at benytte sig af pumpen. Forsinkelse af

vandringen nedstrøms kan medføre øget tab af fisk fra f.eks. prædation (Aarestrup, et al., 2003; Olesen, et al., 2006). Derudover kan overlevelsen påvirkes negativt på sigt, hvis fiskenes har måttet vente ved spærringer og derved tæret på energireserverne eller fået reduceret deres saltvandtolerance (Madsen, et al., 2021).

Udtrækkende fisk vil erfaringsmæssigt vandre mest på den udadgående strøm (Bendall, et al., 2005) (Verhelst, et al., 2018). Fiskenes vandring ud gennem Onsild Å fra Vesterfjord til Mariager Fjord vil derfor kunne forekomme i større tidsperioder med den nye sluseløsning, da den udadgående strøm på strækningen opretholdes af pumpen i nogle situationer, hvor de eksisterende sluseporte ville have været lukkede og strømmen derfor neutral. Dette er umiddelbart fordelagtigt for fiskene i det omfang, de også passerer pumpen, når de ankommer til slusen. Men den positive effekt forsvinder, hvis fiskene i stedet samles og venter foran slusen. Selvom fiskene forsinkes og tøver ved pumpeindtaget, er pumpen dog, alt andet lige, en forbedring sammenlignet med den nuværende sluseløsning, hvor der ingen muligheder for passage er, når slusen er lukket.

For de fisk, der trækker ind i pumpen og benytter denne til passage af sluseanlægget, når portene er lukkede, er det samtidigt relevant at vurdere, hvorvidt fiskene kan tage skade af selve oppumpningen. F.eks. kan fisk, der passerer vandkraftværker godt have øget dødelighed senere som følge af skader, de pådrog sig under passage af værket (Algera, et al., 2020). De eksisterende undersøgelser af fiskevenlige pumpebetjening for fisk kan anvendes til at vurdere fysiske skadevirkninger på fiskene i forbindelse med passage, idet der i disse undersøgelser indgår fisk i forskellige størrelseskategorier, som undersøges for skader efter passage af pumperne. F.eks. i et studie fra 2009, hvor man pumpede 99 fisk igennem en fiskevenlig pumpe, som svarer til den, der planlægges etableret i nærværende projekt, uden at nogle af fiskene fik synlige skader af oppumpningen (Vriese, 2009). Her var der tale om både fisk med følsomme skællag som 33 skaller på 13-24 cm og mere hårdføre arter som 23 ål på 55 – 82 cm. I en anden undersøgelse passerede 27.048 fisk af forskellige arter og størrelser gennem en lignende pumpe, hvor 0,06 % af fiskene blev skadet (Wanink, et al., 2012). Her var de ganske få skadede individer små fisk under 10 cm, mens der ikke blev registreret synlige skader på større individer. Selve oppumpningen synes derfor at være sikker for fiskene med den valgte pumpetype. Dog med det forbehold, at potentielle langtidseffekter på fiskene af oppumpningen ikke er undersøgt.

Et af de forhold, der netop kan medføre et tab af fisk efter passage af pumpen er, hvis fiskene får interne skader, som ikke kan eksamineres visuelt, som det er gjort i de eksisterende undersøgelser. Dette kan f.eks. opstå, hvis fiskene falder i vandet fra stor højde efter oppumpning, som påpeget blandt andet af DTU Aquas høringssvar til projektet. For at imødegå dette, er pumpebetjeningen i nærværende projekt designet, så fiskene kun falder cirka 20 cm ned i et overdækket kar på Mariager Fjord-siden af slusen, når pumpen er i drift. Dette minimerer sandsynligheden for, at fiskene får interne skader af oppumpningen. Fra karret kan fiskene bevæge sig ud i Onsild Å og videre ned mod Mariager Fjord.

Overordnet set vurderes den valgte pumpebetjening som værende den mest skånsomme og fiskevenlige metode, der er tilgængelig på nuværende tidspunkt. Det vurderes som overvejende sandsynligt, at nogle fisk vil benytte sig af pumpen til at passere slusen, når denne er lukket, og risikoen forbundet med denne passage er minimal og reduceret, som det bedst muligt lader sig gøre på det eksisterende vidensgrundlag.

Havørred

Voksne havørreder er sårbare og har normalt lave energireserver tilbage efter gydningen. De har derfor i forvejen en høj dødelighed under vandringen til havet (Kristensen, 2019). Dette gør sig også gældende for

de unge havørreder, der trækker ud til fjorden og havet for første gang (de såkaldte ørred-smolt), og disse er samtidig særligt udsatte for prædation fra fisk og fugle (Thorstad, et al., 2012; Nyqvist, et al., 2016; Kristensen, et al., 2018). Smolt kan samtidig være under tidspres, da de kan "afsmoltificere", hvis de venter for længe, hvilket betyder, at de kan miste deres evne til at omstille sig til saltvand (Madsen, et al., 2021). Da den nye pumpe/sluseløsning overordnet set forventes at være åben i længere tid end den eksisterende løsning, hvilket især vil gøre sig gældende for perioden februar – juni, hvor udtrækket af voksne og unge havørreder er stort, vurderes den nye pumpe/sluseløsning at have en neutral påvirkning af de nedstrøms vandrende ørreder sammenlignet med de nuværende forhold. Når effekten af den nye pumpe/sluseløsning ikke vurderes at være decideret positiv sammenlignet med nuværende forhold, skyldes det usikkerhed om den faktiske grad af åbning hos den eksisterende sluse i forhold med svag strøm (dette er ikke blevet registreret), samt usikkerhed om, hvor villige ørrederne er til at anvende pumpen.

Ål

Ål på gydevandring (såkaldte 'blankål') forlader normalt danske vandløb i løbet af sensommeren og efteråret (Pedersen, et al., 2019). Blankål tager ikke længere føde til sig, og skal vandre omtrent 6.000 kilometer på tværs af Atlanterhavet, inden de når gydeområderne (Bruijs, et al., 2009). Det er således vigtigt for ålene at undgå energikrævende forsinkelser på vejen (Verhelst, et al., 2018). Ålene kan opleve en sådan forsinkelse ved slusen i Hobro, når denne er lukket, hvis de ikke benytter sig af passagen gennem pumpen. Det er dokumenteret, at ål frivilligt kan lade sig oppumpe/passere gennem fiskevenlige pumper, men det er usikkert, i hvilket omfang de vil gøre det (Wanink, et al., 2012). Den nye pumpe/sluseløsning forventes at være åben en større del af tiden end den eksisterende sluse umiddelbart efter anlægsfasen. I år 2050, hvor havvandstanden er steget, forventes den nye pumpe/sluseløsning at være åben i omtrent samme grad som den nuværende sluse under blankålenes udtræksperiode. Med baggrund i dette, vurderes den nye pumpe/sluseløsning samlet set at have neutral betydning for ålenes gydevandring sammenlignet med den eksisterende løsning.

Lampretter

Flod- og havlampret indleder livet i vandløbene inden de vandrer ud i de marine områder for at vokse sig store (Carl, et al., 2018; Møller, et al., 2018). Lampretterne overgår til en parasitisk fødesøgning, hvor de suger sig fast på deres bytte (primært fisk) og ofte slår dem ihjel. I modsætning til nedstrøms vandrende havørreder og ål, betragtes lampretterne ikke som værende under tidspres på deres nedstrøms vandring. Som for de øvrige arter er det usikkert, i hvilket omfang lampretterne vil benytte sig af pumpen til nedstrøms passage, samt i hvilken grad de på nuværende tidspunkt kan passere den eksisterende sluse i forskellige scenarier (hvis slusen ikke lukker eller åbner helt ved svage strømme). Selvom der umiddelbart er positive ændringer ved den nye pumpe/sluseløsning i forhold til den eksisterende løsning, vurderes den nye pumpe/sluseløsning således at have en neutral betydning for lampretternes vandring mod havet.

Opstrøms passage - fisk

For passage i opstrøms retning er der ikke planlagt tiltag, der kan hjælpe fiskene forbi slusen, når den er lukket. Her bliver udviklingen i fiskenes passagemuligheder således udelukkende et spørgsmål om passagevenligheden af den eksisterende versus den nye sluse. Denne sammenligning kompliceres af de manglende registreringer af den eksisterende sluses åbne/lukketider samt graden af tilfælde, hvor portene har været delvist åbne, fordi strømmen har været for svag til at åbne eller lukke dem helt.

Fastholdes reguleringen af det nye sluseanlæg i styringsregime 1 er det vurderet under de givne forudsætninger, at den umiddelbare positive effekt i passageforholdene for optrækkende migrerende

fiskearter hurtigt vil aftage frem mod år 2031 og ændres til en stigende og væsentlig påvirkning frem mod år 2050.

Vurderingerne i det efterfølgende er derfor baseret på, at der indføres et styringsregime med en glidende overgang fra styringsregime 1 med en lukkekote på 0,25 m (DVR90) til styringsregime 2 med en lukkekote på 0,40 m (DVR90) baseret på feedback overvågningsprogrammet.

Havørred

Havørreden vandrer normalt retur til sit oprindelsesvandløb for at gyde, og arten er helt afhængig af adgang til vandløbssystemer for at gyde. Gydemodne havørreder vender tilbage til vandløbene i perioden april – januar, og selve gydningen foregår normalt i november-januar (Kristensen, 2019; Källo, et al., 2022). En del af havørrederne strejfer til andre vandløb for at gyde, hvilket også sker i tilløbene til Mariager Fjord (Källo, et al., 2022). En periodisk spærring i et vandløb kan således medføre, at det givne vandløb modtager et mindre optræk af gydemodne havørreder, der strejfer til vandløbet fra andre områder, mens det givne vandløbs eget bidrag af gydemodne "strejfer" til andre vandløb kan øges, når opgangsmuligheden er spærret.

Et andet negativt aspekt ved periodiske spærringer for opgangen i vandløb er en øget prædationsrisiko, når fiskene venter ved spærringen, hvilket primært kan ramme førstegangsgydende fisk.

Førstegangsgydende havørreder kan være under 45 cm lange, og det ses andre steder i landet, at førstegangsgydende havørreder kan være udsatte for prædation, mens de venter foran en spærring (Kristensen, 2022). Med udgangspunkt i disse forhold er spærringer i vandløb negative for den samlede opgang i et givent vandløb, selvom fiskene ikke som sådan er fysiologisk pressede eller tidspressede i dette stadie af deres livscyklus.

I nærværende tilfælde forventes den samlede lukketid i udgangspunktet at blive reduceret med det nye pumpe/sluseanlæg, mens varigheden af de enkelte lukninger holdes nogenlunde uændret i forhold til den nuværende situation. Dette er samlet set positivt for havørredernes opgangsmulighed til Onsild Å-systemet. Dog viser scenariet for efterårssæsonen i år 2050, at den nye sluse til den tid kan være lukket i omtrent samme omfang som den eksisterende sluse i oktober-december (27 – 31 % i perioden oktober – december i dag med den nuværende sluse og 28 – 31 % i oktober – december med den nye sluse i 2050). Dette er den periode, hvor optrækket af gydemodne havørreder er størst (Källo, et al., 2022). Samtidig kan de enkelte lukninger blive lidt længere i år 2050 sammenlignet med nutidsscenariet (f.eks. 5,5 timer i gennemsnit for oktober nu og 6,5 timer i gennemsnit for oktober i år 2050). En eventuel påvirkning fra dette vurderes dog at være minimal sammenlignet med den naturlige år til år-variation i opgangen og yngelproduktionen.

Dette begrundes samtidig med, at en eventuel og minimal påvirkning på ørredopgangen til Onsild Å-systemet i fremtiden ikke nødvendigvis vil få tilsvarende grad af betydning for den samlede ørredproduktion i systemet. Dette skyldes, at ørredynglens overlevelse i vandløbene er tæthedsafhængig, så den enkelte yngels overlevelseschancer og vækstmuligheder kan forbedres, jo færre artsfæller den skal konkurrere med (Frier, 1993). Den tæthedsafhængige overlevelse spiller især en rolle, hvis systemet har gode gydemuligheder for ørred, men hvis f.eks. grøde skæres forkert, der er for dybt, eller der mangler standpladser til at understøtte den producerede yngels opvækst, så kan overlevelsen være truet ved en reduktion i opgangen af gydemodne fisk (Sivebæk, 2013).

Pumpen ved den nye sluse vil resultere i en udadgående lokkestrøm fra Onsild Å-systemet i nogle situationer med høj vandstand og indadgående strøm, hvor de eksisterende sluseklapper ville have været lukket. Laksefisk anvender i høj grad deres lugtesans til at orientere sig mod deres oprindelsesvandløb (Keefer, et al., 2014). En mere konstant udstrømning af vand fra Onsild Å kan derfor muligvis gøre det nemmere for åens havørreder at orientere sig mod åen, når de er på vej gennem Mariager Fjord mod gydepladserne i åen. Omvendt kan denne lokkestrøm også tiltrække gydemodne ørreder til vandløbet på tidspunkter, hvor der ikke er passage forbi slusen, så fiskene kommer til at vente foran den nye sluse. Dette kan give en lille negativ påvirkning af især for de førstegangsgydende fisk, som stadig har en størrelse, hvor de kan præderes af f.eks. skarv.

Samlet set vurderes effekten af den nye pumpe/sluseløsning derfor at få mindre positiv til neutral betydning for havørredens opgangsmuligheder i starten af den nye pumpe/sluseløsnings levetid, mens de lidt længerevarende enkeltvis lukninger i værste fald, kan medføre en lille negativ påvirkning af opgangen i år 2050. Denne påvirkning vurderes i så fald at være så minimal, at den ikke vil give en mærkbar ændring i systemets faktiske ørredproduktion.

Ål

Ålene trækker primært op i vandløbssystemerne i forårsmånederne, og ålene er på dette tidspunkt 5-6 cm lange (Pedersen, 2022). De små ål svømmer stadig for dårligt til at forcere forhindringer med stærk strøm i vandløbene på dette tidspunkt, men ålene kan i stedet bevæge sig over fugtige landområder, hvilket anvendes i passageløsninger nogle steder (Piper, et al., 2012). I Danmark trækker ålene op i vandløbssystemerne i perioden april-juni, hvor den nuværende sluseløsning estimeres til at være lukket 11 - 20 % af tiden jf. afsnit 3.2.2 og Figur 3.15. Her forventes den kommende sluseløsning at være lukket 1 - 2 % af tiden nu og 3 - 6 % af tiden i år 2050. Passageforholdene for opstrøms vandrende glasål til Onsild Å forbedres derfor umiddelbart med den nye sluse. Det er dog usikkert, hvornår sluseportene er lukkede helt på den eksisterende sluse, hvilket kan have betydning for de små glasål, som i højere grad end f.eks. gydemodne havørreder kan benytte sig af små åbninger og utætheder i sluseportene til at trække igennem. Ud fra et forsigtighedsprincip vurderes det nye pumpe/sluseanlægs betydning for glasålenes optræk til Onsild Å-systemet derfor som værende neutral sammenlignet med den nuværende sluseløsning.

Lampretter

Flod- og havlampret trækker op i vandløbene for at gyde i en periode, der muligvis strækker sig over det meste af året (Olesen, et al., 2009; Kottelat, et al., 2007). Lampretter finder ikke nødvendigvis tilbage til deres oprindelsesvandløb for at gyde, og der dannes således ikke afgrænsede, lokale bestande af arterne (Waldman, et al., 2008). Dette betyder også, at den samlede bestand af lampretter ikke nødvendigvis påvirkes, hvis der periodisk er spærret i nogle få vandløb, så længe lampretterne har mulighed for at trække op i andre nærliggende vandløb for at gyde der. Det skal dog bemærkes at forholdene, der afgør, hvor lampretter trækker op for at gyde, er relativt ukendte (Carl, et al., 2018; Møller, et al., 2018). Den periodiske spærring af opgangsmuligheden til Onsild Å-systemet kan således have negativ betydning for flod- og havlampret. I nærværende tilfælde erstatter den nye sluseløsning dog et eksisterende anlæg, som muligvis har givet dårligere opgangsforhold end den nye løsning jf. afsnit 3.2.2 og Figur 3.14. Da opgangsforholdene til Onsild Å-systemet med overvejende sandsynlighed ikke vil blive påvirket negativt af den nye sluseløsning som helhed over året, vurderes anlægget at få en neutral betydning for lampretternes mulighed for at anvende vandløbssystemet som gyde og opvæksthabitat.

Bestandene af standfisk i vandløbene (f.eks. bækørred og bæklampret) vil ikke blive direkte påvirkede af sluseprojektet. Havørred og bækørred er dog samme art (nogle ørreder bliver i vandløbet hele livet, selvom

deres forældre var havørreder), så bækørredbestanden i Onsild Å-systemet kan påvirkes af opgangen af havørred. Da der overordnet set forventes ingen eller minimale ændringer i opgangen af havørreder med den nye sluseløsning, forventes projektet ikke at påvirke bækørredbestanden i Onsild Å. Øvrige fiskearter i området såsom skalle, rimte, kutlinger og skrubber, der kan vandre mellem fersk- og saltvand, men ikke behøver gøre det for at gennemføre deres livscyklus, vurderes ikke at blive påvirket af de ændrede passageforhold ved den nye sluseløsning.

7.4.2.6 Vandområdeplaner

Da der ikke vil ske ændringer i saliniteten, fiskebestanden eller bundfaunaen- og flora i Vesterfjord i forhold til i dag, vil projektet med etablering af ny sluse og pumpe ikke være en hindring for vandmiljøplanens målopfyldelse for Vesterfjord.

En forhøjelse af saliniteten i Onsild Å på strækningen fra Mariager Fjord til Vesterfjord vil ikke påvirke fiskefaunaen i vandløbet eller opgangen af fisk længere opstrøms i Onsild Å-systemet. En højere saltholdighed på strækningen vil sandsynligvis føre til, at et større antal marine arter og brakvandsarter vil kunne trives i vandløbet på bekostning af flere ferskvandsarter. Antallet af arter vil her formodentlig stige i forhold til i dag, hvor saliniteten ligger på et niveau, hvor man forventeligt vil finde det laveste antal arter sammenlignet med andre områder, med henholdsvis lavere eller højere saliniteter. Strækningen mellem Vesterfjord og Mariager Fjord er et selvstændigt vandområde "o9941" af Onsild Å, som også i dag er delvis saltpåvirket. Her er Onsild Å karakteriseret som et blødbundsvandløb (RW5), og især er stækningen nedstrøms slusen påvirket af det indtrængende saltvand. En ændring af saliniteten, som følge af projektet, til at omfatte hele strækningen af Onsild Å fra Mariager Fjord til Vesterfjord vil ikke være en hindring for vandmiljøplanens mål om en god økologisk tilstand, når ændringen alene skyldes saltpåvirkningen jf. (Miljøministeriet, 2021c).

Da der, under de givne forudsætninger vedrørende regulering af styringsregimer, ikke vil være en væsentlig påvirkning i optræksforholdene for migrerende fiskearter til Onsild Å systemet, vil projektet isoleret heller ikke være en hindring for vandmiljøplanens målopfyldelse om en god økologisk tilstand for vandløb i Onsild Å-systemet.

7.4.3 Nedtagningsfase

I forbindelse med nedtagning af pumpe og sluseanlægget må der forventes en aktivitet tilsvarende den som i anlægsfasen i form af gravearbejder i vandløbet, men en mindre grad af forstyrrelser som følge af støj fra f.eks. nedramning af spunsvægge og funderingspæle.

7.5 Kumulative påvirkninger

Der vil ikke ske ændringer i slusepraksis eller etablering af nye sluser eller spærringer for fisk i forbindelse med de øvrige elementer i den kommende klimatilpasningsplan. Derfor vil der i den forbindelse ikke være kumulative påvirkninger, der kan forstærke eller afbøde de beskrevne påvirkninger af fiskefaunaen og fiskevandringerne i Onsild Å-systemet.

7.6 Afværgeforanstaltninger

Da der i forbindelse med lukning af slusen og et samtidigt stort optræk af migrerende fiskearter, kan opstå situationer, hvor fisk samles i større antal foran slusen med risiko for et øget prædationstryk og fisketryk, kan det anbefales eventuelt at udvide fredningszonen i området til at omfatte hele strækningen mellem Mariager Fjord og sluseanlægget. Fredningsbæltet opstrøms slusen også kan eventuelt også udvides.

Prædation fra f.eks. skarv kan sandsynligvis reduceres ved at øge den offentlige aktivitet i området.

Det vurderes ikke at være relevant med øvrige afværgeforanstaltninger.

7.7 Overvågning

Som et led i feedback programmet til brug for regulering af styringsregime anbefales et program til kontrol og overvågning indeholdende:

- Logning af vandstand, flow og salinitet i Onsild Å
- Logning af vandstand og salinitet i Vesterfjord
- I perioder med høj vandstand i Mariager Fjord og sluselukning sammenfaldende med kritiske perioder for opgangsfisk, foretages fiskeundersøgelser op- og nedstrøms sluseanlægget
- Undersøgelse af nedgangsfisk passage af pumpeanlægget

Overvågningen af den generelle miljøtilstand i vandløbene i Onsild Å systemet herunder vurdering af fiskebestanden varetages under det Statens overvågningsprogram. Dette program anses for tilstrækkeligt til overvågning af den generelle udvikling i fiskebestanden i Onsild Å-systemet – samt til at overvåge miljøtilstanden i den saltvandspåvirkede strækning af Onsild Å.

7.8 Konklusion

Der vil kun være ubetydelige påvirkninger af fiskefaunaen i forbindelse med støj fra anlægsarbejderne.

I driftsfasen vil en øget salinitetspåvirkning af den nedre del af Onsild Å formentlig føre til flere arter og et skifte i artsdominansen fra ferskvandsorganismer til brak- eller saltvandsorganismer. Dette vil være mest udtalt i styringsregime 2 med en lukkekote på 0,40 m (DVR90).

For fisk vil projektet, under forudsætning af at der kan opretholdes et hensigtsmæssigt styringsregime med en glidende overgang fra styringsregime 1 til 2, ikke medføre væsentlige påvirkninger i opgangsforholdene for migrerende arter i forhold til den nuværende situation. En fastholdelse af styringsregime 1 vil med stigende havvandstand på et givet tidspunkt, estimeret til år 2031, føre til lukketider, som vil have en væsentlig negativ effekt på opgangsmulighederne for migrerende fiskearter, især havørred. Frem mod år 2050 vil den gennemsnitlige lukketid af slusen, efter iværksættelse af styringsregime 2, gradvis stige, hvorved den positive effekt på optrækkende fisk vil aftage og ændres til en mindre negativ effekt i forhold til den nuværende situation.

Der er en mindre usikkerhed omkring pumpens effektivitet over for fisks passage af slusen, da foreliggende undersøgelserne ikke bygger på danske forhold. Ud fra de foreliggende undersøgelser vurderes projektforslaget ikke at have en væsentlig negativ påvirkning på den naturlige fiskebestand eller de enkelte arter. Det er derimod overvejende sandsynligt, at pumpen kan have en positiv effekt på nedgangsfisk muligheder for at passere slusen i forhold til den nuværende situation.

Der indføres et kontrol- og overvågningsprogram for slusepraksis og fiskepassage, der vil indgå i det samlede feedback program til regulering af styringsregime, herunder pumpens effektivitet og mulige skadevirkning på nedgangsfisk, jf. Kapitel 9.

Det vurderes samlet set, under de givne forudsætninger om tilpasning af styringsregime, at projektet ikke vil have en effekt på den samlede miljøtilstand i hverken Vesterfjord eller Onsild Å ved gennemførelsen af projektet.

Tabel 7.3 Tabellen viser miljøpåvirkningen for overfladevand under anlægsfasen. En værdi på 1 angiver væsentlig negativ påvirkning, en værdi på 2 angiver moderat negativ påvirkning, en værdi på 3 angiver mindre negativ påvirkning, en værdi på 4 angiver neutral/ingen påvirkning og en værdi på 5 angiver en positiv påvirkning. Værdierne 2, 3, 4 og 5 angiver ingen væsentlig påvirkning.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Beskyttet vandløb Onsild Å	3	Lille midlertidig støjpåvirkning på funktion som økologisk forbindelse
Bundfauna og -flora	3	Ingen væsentlig effekt som følge af sedimentspild
Fisk migration/stationære fisk	3	Lille midlertidig støjpåvirkning

Tabel 7.4 Tabellen viser miljøpåvirkningen for overfladevand under driftsfasen. En værdi på 1 angiver væsentlig negativ påvirkning, en værdi på 2 angiver moderat negativ påvirkning, en værdi på 3 angiver mindre negativ påvirkning, en værdi på 4 angiver neutral/ingen påvirkning og en værdi på 5 angiver en positiv påvirkning. Værdierne 2, 3, 4 og 5 angiver ingen væsentlig påvirkning.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Beskyttet vandløb Onsild Å	4	Spærring af vandløbet ved sluse vil være uændret i forhold til i dag
Bundfauna og -flora i Vesterfjord	4	Saliniteten vil ikke ændres i Vesterfjord i forhold til i dag
Bundfauna og -flora i Onsild Å Styringsregime 1	5	Saliniteten i styringsregime 1 vil medføre større artsantal i det nedre løb af Onsild Å
Bundfauna- og flora i Onsild Å Styringsregime 2	5	Saliniteten i styringsregime 2 vil medføre større artsantal og flere brak og marine arter i det nedre løb af Onsild Å
Fyrkat Engsø – salinitet	4	Saltvandsfronten når ikke Fyrkat Engsø.
Fisk – Vesterfjord – salinitet Styringsregime 1	4	Ingen ændring i salinitetsforhold i forhold til i dag
Fisk – Vesterfjord – salinitet Styringsregime 2	4	Ingen ændring i salinitetsforhold i forhold til i dag
Fisk – Onsild Å – salinitet Styringsregime 1	4	Ingen ændring i forhold til i dag. Salttolerante arter
Fisk – Onsild Å – salinitet Styringsregime 2	3	Lille nedgang i antal arter
Fisk passageforhold nedstrøms Styringsregime 1	5	Lille forbedret effekt
Fisk passageforhold nedstrøms Styringsregime 2	5	Lille forbedret effekt
Fisk passageforhold opstrøms Styringsregime 1	5-1	Positiv effekt i forhold til nuværende på kort sigt – estimeret indtil 2031. Fastholdelse af regime – væsentlig negativ effekt frem mod 2050
Fisk passageforhold opstrøms Styringsregime 2	5-3	Frem mod år 2050 aftagende positiv effekt- mindre negativ effekt i år 2050 - artsspecifik

8 Befolkningen og menneskers sundhed

I dette kapitel vurderes projektets påvirkning af befolkning og menneskers sundhed. Projektet er en del af Mariagerfjord Kommunes plan for klimasikring af Hobro By og lavtliggende beboelser omkring Vesterfjord. Der indgår derfor i kapitlet en kort beskrivelse af, hvilke scenarier og konsekvenser der kan forventes i tilknytning til projektet, og hvordan projektet sikrer mod oversvømmelse af ejendomme fremover.

Desuden beskrives og vurderes effekterne på omgivelserne som følge af støj og vibrationer fra projektet i forbindelse med anlægs-, drifts- og nedtagningsfasen.

Projektets påvirkning af fisk, er beskrevet i afsnit 7. Da en eventuel påvirkning af fisk kan have en afledt effekt på det rekreative lystfiskeri, indgår denne vurdering også i dette kapitel om befolkning.

8.1 Afgrænsning

I henhold til § 20 stk. 4, pkt. 3, samt bilag 7, pkt. 4 i miljøvurderingsloven (Miljøministeriet, 2021a) skal miljøkonsekvensrapporten på en passende måde påvise, beskrive og vurdere projektets væsentlige direkte og indirekte virkninger på befolkningen og menneskers sundhed.

I henhold til stk. 3 i samme paragraf skal miljøkonsekvensrapporten desuden lægge en udtalelse fra VVM-myndigheden (Mariagerfjord Kommune) til grund.

Begrundelsen for en miljøvurdering af befolkningen og menneskers sundhed er ifølge Mariagerfjord Kommune følgende:

Støj og vibrationer

Støj og vibrationer fra sluse og pumpe vil blive vurderet, samt oplevelsen af støj og vibrationer ved nærmeste beboelse, og mulige afværgetiltag for at begrænse støjen.

Projektet vil, udover at lavtliggende bolig- og erhvervsområder sikres mod oversvømmelse, kunne påvirke befolkning og menneskers sundhed på følgende parametre: støj og vibrationer, fiskeri, fugleliv og friluftsliv.

For støj og vibrationer vil der være påvirkninger under anlægsarbejdet. I driftsfasen forventes der at være påvirkning fra støj og vibrationer fra pumpen. I forhold til støv i driftsfasen er der ikke en påvirkning, og dette emne er derfor ikke medtaget i denne rapport, fordi det på forhånd vurderes, at der ikke er tale om en væsentlig miljøpåvirkning.

Der forventes en øget mængde tung trafik i anlægsfasen med en øget støjbidrag i dagtimerne til følge. Det vil kunne mærkes af beboerne i området, men det vurderes ikke at være en væsentlig påvirkning.

8.2 Metode

Til at beskrive forholdene vedrørende dels støjforhold og det rekreative lystfiskeri, i og omkring projektområdet, er der taget udgangspunkt i eksisterende data og vejledninger fra følgende:

1. Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2022a).
2. Miljøstyrelsens vejledning om ekstern støj fra virksomheder (Miljøstyrelsen, 1984).
3. DTU Aquas ørredkort (DTU, 2022).

8.2.1 Støj og vibrationer

Støj og vibrationer i nedrivnings- og anlægsfasen vil blive reguleret efter gældende regler (Miljøministeriet, 2017). Bekendtgørelsen stiller krav til, at der i forbindelse med anlægsarbejder indsendes en anmeldelse til kommunen, senest 14 dage før arbejdet igangsættes. Anmeldelsen skal redegøre for de anvendte entreprenørmaskiner og arbejdsprocesser. Derudover skal der redegøres for de støjreducerende foranstaltninger, der iværksættes for at forebygge og afhjælpe generne, samt for driftstidens fordeling på døgnet. Mariagerfjord Kommune vil da med udgangspunkt i anmeldelsen fastsætte vilkår til nedrivnings- og anlægsarbejdet. Før arbejdet påbegyndes, vil naboer og andre, som kan blive udsat for støj og vibrationer i forbindelse med anlægsarbejdet, blive orienteret.

For driftsperioden tages der udgangspunkt i Miljøstyrelsens støjvejledning (Miljøstyrelsen, 1984), der fastsætter vejledende støjgrænser for virksomheder, herunder også tekniske anlæg.

Driften af sluse- og pumpeanlægget reguleres overordnet af den aktuelle vandstand i Onsild Å, og kan derfor også være i drift om natten. Området ligger i byzone udlagt til blandet bolig- og erhverv med fastlagte grænser for støj, Tabel 8.1.

Tabel 8.1. Tabellen viser støjgrænser for blandet boliger og erhverv (Miljøstyrelsen, 1984).

	Man - fre kl. 07-18 Lørdag kl. 07-14	Man - fre kl. 18-22 Lørdag kl. 14-22 Søn- og helligdage kl. 7- 22	Alle dage Kl. 22- 07
3. Blandet bolig- og erhvervsområder, centerområder, samt enkeltliggende boliger i det åbne land.	55 dB	45 dB	40 dB

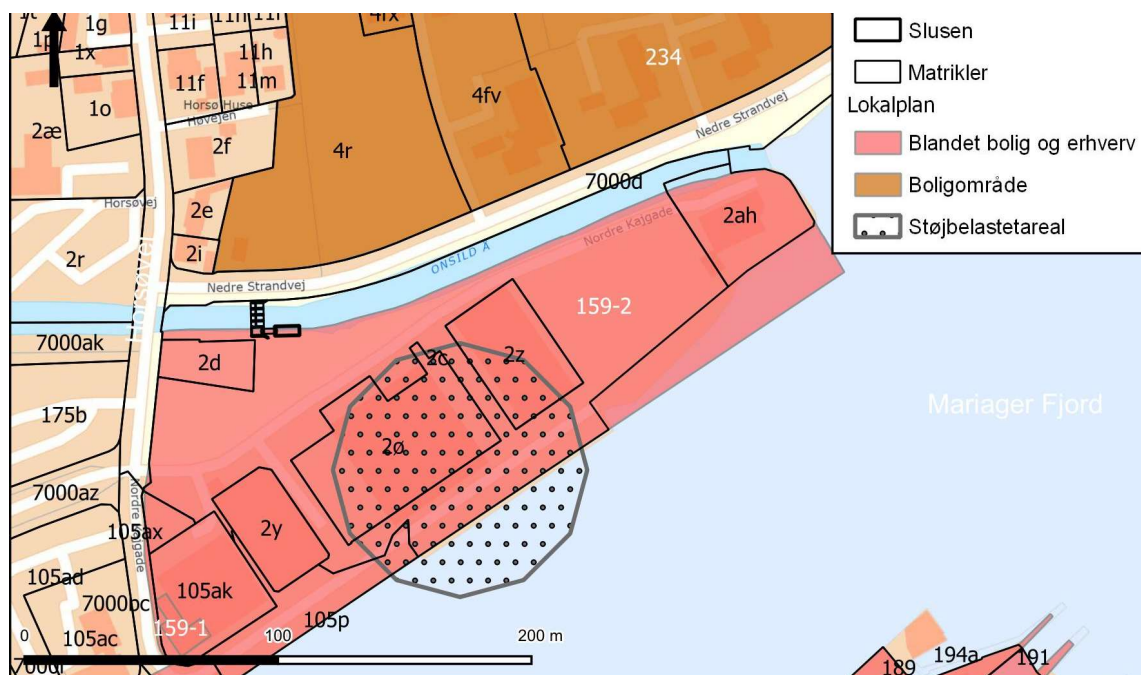
8.2.2 Manglende viden

Der er på nuværende tidspunkt ikke besluttet hvilken pumpestørrelse, der skal anvendes og hvilke støjreducerende tiltag, der bliver nødvendige at tage i brug for at overholde de vejledende støjgrænser i Tabel 8.1. Det vurderes dog, at det er muligt at gennemføre projektet, og de endelige detaljer vil blive reguleret i en senere byggetilladelse.

8.3 Miljøstatus

8.3.1 Eksisterende støjforhold

Flere boliger er placeret inden for 30 m fra projektområdet og den kommende teknikbygning. Boligerne ligger dog også tæt på havnen, hvor der kan være støjende aktiviteter og virksomheder, Figur 8.1.



Figur 8.1. Figuren viser projektområdets beliggenhed i forhold til omkringliggende boliger og øvrige støjbelastede arealer (Mariagerfjord Kommune, 2013).

8.3.1.1 Støj

I henhold til Mariagerfjords Kommuneplan 2013-2025 (Mariagerfjord Kommune, 2013) skal tekniske anlæg planlægges således, at der opstår færrest mulige støjgener ved de omkringliggende boliger. I forhold til vibrationer står der, at virksomheder og anlæg, som har emissioner af støj, diffust støv, lugt eller vibrationer, eller som udgør risiko i tilfælde af uheld, bør lokaliseres i erhvervsområder med passende afstand fra følsomme områder.

8.3.1.2 Rekreativt fiskeri

Mariager Fjord betegnes ofte som et af landes bedste havørred-fiskevande, og fjorden har et stort antal gode fiskepladser (Jari.P., 2022). Den store havørredbestand i Mariager Fjord er en konsekvens af, at en række vandløb med gode betingelser for gydning og opvækst af ørreder løber ud i fjorden (DTU, 2022). At en del af havørrederne tillige tilbringer hele deres marine ophold i fjorden fremfor at søge ud mod havet som mange andre danske havørredbestande bidrager også til de gode fiskemuligheder (del Villar-Guerra, et al., 2013; Kristensen, 2019). Lystfiskeri i Mariager Fjord markedsføres f.eks. af lokale sportsfiskerforeninger som Hobro Sportsfiskerforening (Hobro Sportsfiskerforening, 2022) og til turister gennem Destination Himmerland (Destination Himmerland, 2022) og Mariager Fjord Guiden (Mariagerfjord Kommune, 2022c).

8.3.2 Referencescenarie

I referencescenariet vil de lavtliggende områder i Hobro med tiden være udsat for oversvømmelse i forbindelse med vandstandsstigninger og stormflodshændelser som vist i Figur 3.3. Herved vil store dele af den indre by være oversvømmet tillige med andre lavtliggende boligområder langs bredden af Vesterfjord.

I referencescenariet vil oversvømmelserne få vidtrækkende konsekvenser for beboerne i de oversvømmede områder i form af værditab af materielle værdier. Usikkerheden i forbindelse med eventuelt kommende oversvømmelseshændelser kan også potentielt påvirke livskvaliteten for beboere inden for det oversvømmelsespåvirkede areal.

Referencescenariet for støj og vibrationer er scenariet, hvor den eksisterende passive sluse bibeholdes og støj herfra i forbindelse med den mekaniske åbning og lukning af slusen.

8.4 Miljøvurdering

8.4.1 Anlægsfase

Anlægsfasen består i fjernelse af den eksisterende betonkonstruktion, der består af tre betonvægge. På disse vægge er der lagt T-bjælker med et støbt betondæk ovenpå. Konstruktionen skal nedbrydes med egnet nedbrydningsmateriel - hydraulisk hammer og saks. Herudover afgravning af forurenede jord til bortkørsel, fundering af området og etablering af ny højvandssluse og pumpeanlæg.

8.4.1.1 Støj og vibrationer

Der vil i anlægsfasen forekomme en midlertidig støv, støj- og vibrationspåvirkning i området. Støj- og vibrationer vil komme som følge af arbejdsmaskiner og kørsel til- og fra området med tunge køretøjer.

Anlægsfasen forventes at strække sig fra foråret 2023 til sensommeren 2023, og vil primært blive udført på hverdage inden for normal arbejdstid, kl. 07.00-18.00, dog vil nedramning af spunsvægge og pælefundering blive udført i en afgrænset tidsramme fra kl.08:00-16:00. Anlægsarbejdet forventes at blive udført med traditionelle entreprenørmaskiner såsom rammemaskine til spunsning og pælefundering, gravemaskiner, gummiged, kran til materialer og præfabrikerede elementer, pladevibrator og lastbiler til bortkørsel af nedrivningsmaterialer samt tilkørsel af nye materialer.

Spunsning og nedramning vil foregå over en kort afgrænset periode på op til 3 uger. Det er aktiviteter med høj kildestyrke, der kan forventes at skabe væsentlige støj- og vibrationsgener for nærliggende beboelser.

Støjbelastningen i relation til de øvrige anlægsarbejder; nedrivning og etablering af sluse- og pumpeanlægget, vurderes at svare til almindelig byggepladsstøj. Påvirkningen foregår inden for en kort afgrænset periode og kun i dagtimerne på hverdage. Påvirkningen i anlægsfasen vurderes derfor at være mindre væsentlig, dog følges Mariagerfjords Kommunes regulativ for anlægsarbejder.

Det vurderes, at støvgener i forbindelse med anlægsarbejde vil kunne afværges ved vanding i tørre perioder og vurderes at være en mindre væsentlig påvirkning.

8.4.1.2 Rekreativt fiskeri

Det rekreative fiskeri i Mariager Fjord vil ikke blive direkte påvirket af projektet i anlægsfasen, da anlægget finder sted tæt ved munden på Onsild Å. Udmundingen af åen er omfattet af et 500 meter fredningsbælte i Mariager Fjord (Sivebæk, et al., 2022). Hvis der er fisk, der flygter eller undviger projektområdet på grund af støj eller sedimentfaner, vurderes dette primært at finde sted inden for fredningsbæltet.

8.4.2 Driftsfase

I driftsfasen vil man kunne forvente, at lavtliggende boligområder og erhvervsområder i Hobro, ikke bliver ramt så hyppigt af oversvømmelser og omfanget af oversvømmelser bliver væsentligt mindre end situationen i dag.

Styringsregime 1 med en lukkekote på 0,25 m (DVR90) vil næsten friholde matrikler langs Vesterfjord fra at blive berørt op til sikringskoten på 1,35 m (DVR90), hvorimod det styringsregime 2 med en lukkekote på

0,40 m (DVR90) vil medføre en delvis oversvømmelse af matriklerne langs Vesterfjord, jf. Figur 3.11 og Figur 3.12.

8.4.2.1 Oversvømmelser

I tilknytning til projektet vil de lavtliggende arealer i Hobro og langs Vesterfjord blive beskyttet, hvilket vil have en afgørende betydning for beboernes og erhvervslivets tryghed og trivsel inden for de oversvømmelsestruede områder.

8.4.2.2 Støj og vibrationer

I driftsfasen forventes projektet at medføre følgende påvirkninger af befolkning og menneskers sundhed:

1. Støj ved nærliggende boliger fra pumpe, sluse og rislende/plaskende vand.
2. Begrænset adgang til fiskeri

Projektforslaget beskriver to typer af pumper, begge af typen Arkimedespumper. De har begge til formål at fragte fisk fra åen ud i fjorden, når slusen er lukket. Den første pumpe er med en roterende lukket cylinder med snegl og den anden pumpe er en åben rende med snegl og overdækning. Det er på nuværende tidspunkt ikke truffet beslutning om hvilken type pumpe, der skal anvendes, og der er heller ikke beskrevet de afværgeforanstaltninger til reducere af støj.

Det oplyses fra leverandøren, at pumperne har en kildestyrke på mellem 70-75 dB uden støjafskærmning, og den vil da bidrage med en væsentlig påvirkning. Det betyder, at det er helt afgørende, for at overholde den vejledende støjgrænse for natteaktivitet på 40 dB(A), at der i projektplanlægningen tænkes afværgeforanstaltninger ind. Det vurderes, at der ved indbygning af pumpens i et støjisoleret pumpehus vil kunne opnås en tilstrækkelig støjdæmpning til, at projektet kan gennemføres.

Slusen etableres med en sluseport eller et spjæld, der begge lukker på 3 - 5 minutter. Sluseporten vil lukke via hydraulisk system, og spjældet vil lukke enten via hydraulisk system eller via elektrisk motor. Det er en kortvarig aktivitet, der vurderes mindre væsentlig.

Støjpåvirkningen fra pumpen foregår dog inden for en kort afgrænset periode, og vurderes derfor at være mindre væsentlig, hvis anlægget støjdæmpes tilstrækkeligt.

Påvirkningen fra vibrationer vurderes at være mindre væsentlig, da betonfundamentet vil fordele vibrationerne over en stor flade og dermed forhindre vibrationer i at sprede sig til omgivelserne, sammenholdt med afstanden til omkringliggende boliger. Det vurderes også at gøre sig gældende i tilfælde af at slusen med tiden vil åbne og lukke med en større gentagelsesfrekvens.

8.4.2.3 Rekreativt fiskeri

I og med at passageforholdene mellem Mariager Fjord og Vesterfjord ikke forventes væsentligt forværret som følge af det nye sluseanlæg, jf. afsnit 7.4.2.5, forventes der heller ikke væsentlige ændringer af fiskeriet som konsekvens af projektet.

Der kan dog i år 2050-scenariet muligvis opstå en lille negativ påvirkning på havørredernes opgang til Onsild Å-systemet om efteråret, om end der hersker usikkerhed om sammenligningen mellem eksisterende og fremtidige lukkeforhold. Hvis den mulige lille reduktion i adgangsforholdene til Onsild Å forplanter sig til at påvirke den samlede opgang, kan det i yderste konsekvens påvirke ørredproduktionen i Onsild Å. Den i forvejen lille påvirkning vil dog i så fald muligvis være yderligere reduceret som følge af den

tæthedsafhængige regulering af ørredproduktionen i systemet og derfor fortage sig i den betydelige naturlige år til år-variation i ørredproduktionen, der ellers gør sig gældende (Frier, 1993). Projektet vurderes derfor ikke at få en mærkbar effekt på ørredfiskeriet i Mariager Fjord.

For år forventes det samlede op- og udtræk til og fra Onsild Å-systemet ikke at blive påvirket af den nye pumpe/sluseløsning, og der forventes således ingen påvirkning af ålefiskeriet i Mariager Fjord.

8.4.3 Nedtagningsfase

Støj i forbindelse med nedtagning af sluse og pumpe vil stort set svare til støj i anlægsfasen.

Ligeledes vil påvirkningen af det rekreative fiskeri svare til påvirkninger i anlægsfasen.

8.4.4 Kumulative påvirkninger

Det må forventes at være støj fra havnedrift som bidrager til den kumulative påvirkning.

8.4.5 Afværgeforanstaltninger

Beboerne tæt på byggepladsen vil få en § 12 varsel, jf. byggeloven, om at sikre at deres fundamenter lever op til gældende bygningsreglement. Der vil blive opsat en vibrationsmåler på én til to bygninger tæt på byggepladsen. Hvis online-målingerne viser et udslag højere end grænseværdierne, vil der tilgå en alarm til den person, som udfører nedramningen, og arbejdet vil blive indstillet, hvorefter der vil blive foretaget en vurdering af årsager og mulige tiltag. Arbejderne med nedramning af spunsvægge og pælefundering vil ske på hverdage i dagtimerne mellem kl. 08:00 og 16:00.

I designforslaget for pumpeanlægget vil indgå en afskærmning af støj fra anlægget.

En udvidelse af fiskeriforbuddet omkring udløbet af Onsild Å i fjorden vurderes til generelt at kunne forbedre forholdene for de migrerende fiskearter i Onsild Å-systemet.

8.4.6 Overvågning

Der vil blive opsat vibrationsmåler på en til to bygninger tæt på byggepladsen. Hvis online-målingerne viser et udslag højere end grænseværdierne, vil der tilgå en alarm til person som udfører nedramningen og arbejdet vil blive indstillet.

Det vurderes ikke at være behov for støjmonitoring, da anlægsarbejdet udføres inden for en kort afgrænset periode, og vil blive anmeldt til Mariagerfjord Kommune, jf. bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter (Miljøministeriet, 2017). Ud fra beskrivelsen af de tiltænkte aktiviteter, vil der blive stillet vilkår for bl.a. støj.

Som en følge af en gradvis ændring af styringsregime frem mod år 2050, der reguleres efter et feedback program, som vil omfatte løbende målinger af vandstand og afstrømning, vil styringsregimet løbende tilpasses, så væsentlige oversvømmelseshændelser undgås, og vandstanden kan holdes inden for de fastlagte styringskoter på henholdsvis 0,25 m (DVR90) og 0,40 m (DVR90).

8.5 Konklusion

Gennemførelse af projektforslaget vil medføre en reduktion i hyppigheden af oversvømmelseshændelser i forbindelse med højvandssikringen af de lavtliggende ejendomme i Hobro, idet vandstanden bag slusen fremadrettet styres aktivt og hvor vandet fra Onsild Å pumpes ud i Mariager Fjord mod de nuværende

forhold, hvor vandet stuves op bag den passive sluse. Sikringskoten på 1,35 m (DVR90) ændres ikke i projektet, men anlægget af den nye pumpe/sluse-løsning er forberedt til en fremtidig højvandssikring på op til kote 2.2 m (DVR90).

Ved valg af entreprenørmaskiner og støjreducerende foranstaltninger omkring pumpen vurderes det, at projektet kan gennemføres.

Tabel 8.2. Tabellen viser påvirkning af befolkningen og menneskers sundhed under anlægsfasen. En værdi på 1 angiver væsentlig negativ påvirkning, en værdi på 2 angiver moderat negativ påvirkning, en værdi på 3 angiver mindre negativ påvirkning, en værdi på 4 angiver neutral/ingen påvirkning og en værdi på 5 angiver en positiv påvirkning. Værdierne 2, 3, 4 og 5 angiver ingen væsentlig påvirkning.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Støj og vibrationer	1	Vibrationer monitoreres ved nærtliggende ejendomme
Rekreativt fiskeri	4	

Tabel 8.3 Tabellen viser påvirkning af befolkningen og menneskers sundhed under driftsfasen. En værdi på 1 angiver væsentlig negativ påvirkning, en værdi på 2 angiver moderat negativ påvirkning, en værdi på 3 angiver mindre negativ påvirkning, en værdi på 4 angiver neutral/ingen påvirkning og en værdi på 5 angiver en positiv påvirkning. Værdierne 2, 3, 4 og 5 angiver ingen væsentlig påvirkning.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Ejendomme – Styringsregime 1	5	Næsten friholdelse af ejendomsmatrikler for oversvømmelse
Ejendomme – Styringsregime 2	5	Delvis friholdelse af ejendomsmatrikler for oversvømmelse
Støj og vibrationer	3	Forudsat at der gennemføres støjreducerende foranstaltninger i tilknytning til designforslaget.
Rekreativt fiskeri	4	Forholdene vil kunne forbedres ved en udvidelse af fiskeriforbudszonen omkring Onsild Å's udmunding i Mariager Fjord.

9 Kontrol- og overvågningsprogram

I det følgende skitseres de overordnede rammer og principper for et kontrol- og overvågningsprogram for anlæg og drift af højvandssluse med tilhørende pumpeanlæg. Der redegøres for, hvordan et sådant program kan organiseres, udføres og rapporteres, og hvilke fokusområder der kan være relevante.

Kontrol- og overvågningsprogrammet er et vigtigt element i den løbende justering af styringsregimet for det aktive sluseanlæg, så der sikres den mest optimale sikring mod oversvømmelse af de lavtliggende områder i Hobro samtidig med, at det sikres, at de er mindst mulige konsekvenser for migrerende fiskearter som følge af den nødvendige lukning af slusen.

Programmet tager også, i overensstemmelse med miljøvurderingsloven (Miljøministeriet, 2021a), udgangspunkt i at kunne identificere uforudsete negative virkninger på et tidligt tidspunkt, således der kan træffes de hensigtsmæssige afhjælpende foranstaltninger.

Mariagerfjord Kommunes Naturafdeling vil være ansvarlig for kontrol- og overvågningsprogrammets gennemførelse under de vilkår, der stilles af myndigheden Mariagerfjord Kommune.

Formålet med kontrol- og overvågningsprogrammet er:

- At kontrollere, at projektet overholder allerede gældende normer, krav og grænseværdier for anlæg og drift
- At overvåge, om projektets belastninger er som antaget i miljøvurderingen
- At overvåge om forudsætningerne for styringsregimerne virker som antaget
- Om nødvendigt at kunne iværksætte korrigerende handlinger og tilpasning af projektet

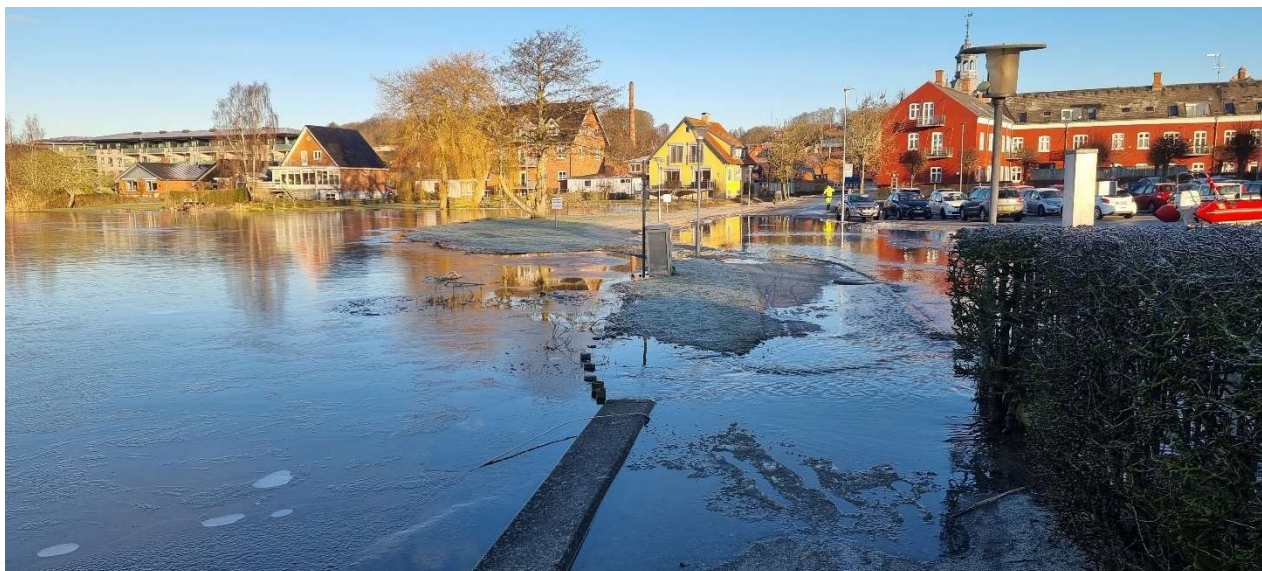
Principperne for kontrol- og overvågningsprogrammet:

- Programmet tager udgangspunkt i de anlægs- og driftsaktiviteter, som påvirker miljøet og hvor det er muligt at måle en effekt
- Programmet vil blive udført for udvalgte aktiviteter, hvor det ikke er muligt at vurdere effekter og udvikling på grundlag af Statens overvågningsprogram
- For aktiviteter, hvor der ikke er vurderet at være nogen egentlig påvirkning, eller hvor påvirkningen er så lille, at den vurderes uden betydning, udføres der ikke kontrol eller overvågning
- Programmet vil, hvor det er aktuelt, bygge på egenkontrol, hvor der f.eks. er stillet krav til entreprenører for overholdelse af vilkår
- Programmet eller dele heraf vil blive iværksat ved anlægsstart og vil dels blive afsluttet ved anlægsophør og dels i løbet af driftsfasen, afhængigt af typen af parameter, der monitoreres.

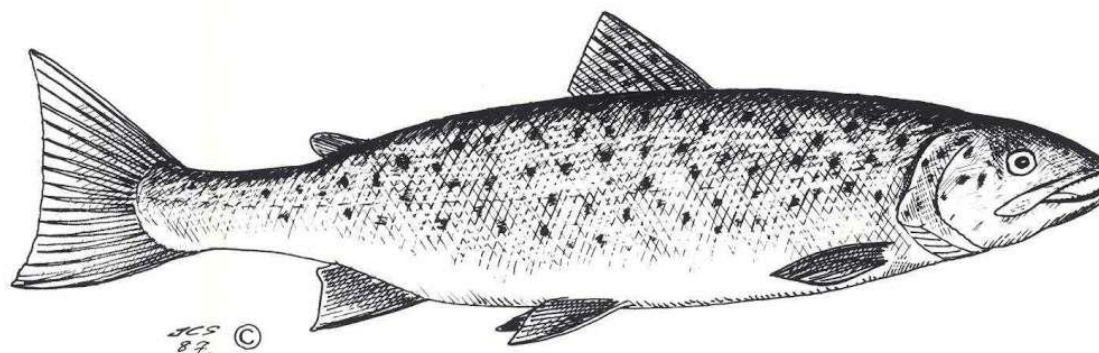
Elementer der indgår i kontrol- og overvågningsprogrammet:

- Under anlæg
 - Overvågning og varslingssystem for vibrationsskadelige virkninger på bygninger
- Under drift
 - Feedback monitoring og overvågning af konsekvensen af styringsregimer. Monitoring af vandstandskoter, lukkefrekvenser, lukketider, salinitet i Onsild Å og Vesterfjord
 - Periodiske undersøgelser af antallet af opgangsfisk ved slusen under kritiske opgangstider, hvor slusen er lukket i længere tid end gennemsnittet i styringsregimet
 - Periodiske undersøgelser af funktionen af pumpen og mulige skader på fisk

Overvågningen af den generelle miljøtilstand i vandløbene i Onsild Å systemet herunder vurdering af fiskebestanden varetages under det Statens overvågningsprogram. Dette program anses for tilstrækkeligt til overvågning af den generelle udvikling i fiskebestanden i Onsild Å-systemet – samt til at overvåge miljøtilstanden i den saltvandspåvirkede strækning af Onsild Å.



Billedet viser Vesterfjord ved Coop parkeringspladsen før udløbet i Onsild Å i en vintersituation med oversvømmelse.



Billedet viser en vignet af havørred tegnet af Jens Chr. Schou ©.

10 Sammenfatning

Der er ikke konstateret nogen væsentlig risiko for en væsentlig negativ miljøpåvirkning fra projektet, jf. Tabel 10.1, under forudsætning af, at der gennemføres et gradvist skifte fra styringsregime 1 med en lukkekote på 0,25 m (DVR90) til styringsregime 2 med en lukkekote på 0,40 m (DVR90) estimeret til år 2031. Styringen af lukkeregimerne sker på baggrund af et feedback kontrol- og overvågningsprogram.

Tabel 10.1 Tabellen viser en samlet oversigt og signatur for miljøpåvirkning. En værdi på 1 angiver væsentlig negativ påvirkning, en værdi på 2 angiver moderat negativ påvirkning, en værdi på 3 angiver mindre negativ påvirkning, en værdi på 4 angiver neutral/ingen påvirkning og en værdi på 5 angiver en positiv påvirkning. Værdierne 2, 3, 4 og 5 angiver ingen væsentlig påvirkning.

Emne	Påvirkning	Særlige forhold
Jordbund	4	Kun kortvarige påvirkninger i forbindelse med anlægsarbejder. Forurennet jord til deponi.
Biodiversitet	4	Ingen påvirkning af Bilag-IV arter. Potentiel lille påvirkning af odder under anlægsfasen. Ingen påvirkning af de økologiske forbindelser. Forventelig mindre påvirkning af hydrologien i beskyttede terrestriske § 3 naturtyper langs Vesterfjord og Onsild Å, hvilket er størst i referencescenariet og i styringsscenarie 2. Ingen påvirkning af rødlistede eller fredede arter.
Overfladevand	4	En mindre, men kortvarig påvirkning af fisk under anlægsarbejdet. Ingen påvirkninger af hverken fisk eller bundfauna -flora som følge af salinitetsforhold (uændrede) i Vesterfjord. Saltvandsfronten når ikke Vesterfjord eller Fyrkat Engsø. Ingen eller mindre påvirkninger af fisk som følge af salinitetsændringer i Onsild Å. Positiv påvirkning af salinitetsændringer på bundfauna i Onsild Å. Forventelig lille positiv effekt for nedgangsfisk. Neutral til mindre påvirkning af visse optrækkende fisk.
Befolkning og sundhed	5	Stor positiv effekt af højvandssikringen – størst i styringsregime 1 Væsentlig påvirkning af støj og vibrationer som følge af anlægsarbejder. Mindre påvirkning af støj ved driften af anlægget. Neutral påvirkning af det rekreative fiskeri i både Onsild Å og Mariager Fjord.

For at afbøde eller afværge enkelte forudsete eller forventede negative miljøpåvirkninger er der forslag eller anbefalinger om at indføre enkelte afværgeforanstaltninger:

1. Vedr. anlægsarbejder – jord
 - a. Her kan der blive tale om at rense evt. forurenede grundvand gennem kulfilteranlæg inden udledning til recipient
 - b. Konstateres asbest skal der ske overrisling, så der ikke sker spredning ved støvdannelse
2. Vedr. drift - overfladevand
 - a. Evt. udvidelse af fredningszone og den offentlige aktivitet omkring udløb af Onsild Å for at mindske prædationstrykket på opgående migrerende fiskearter
3. Vedr. anlægsarbejder – befolkning
 - a. Iværksættelse af et overvågnings- og varslingssystem til at imødegå vibrationsskader på bygninger

Den væsentligste effekt af projektet vil være en reduktion i hyppigheden af oversvømmelseshændelser i forbindelse med højvandssikringen af de lavtliggende ejendomme i Hobro. Pumpe/sluse-løsningen vil særligt modvirke opstuvningen af ferskvand efter perioder med nedbør og kraftig afstrømning fra det naturlige opland til Onsild Å, da vandet nu blive pumpet aktivt ud. Den eksisterende sikringskote på 1,35 (DVR90) ændres ikke, men dimensioneringen af det nye sluseanlæg er forberedt til en fremtidig højvandssikring på op til kote 2.2 m (DVR90).

Sluseløsningen kombineret med en pumpe har en positiv effekt i forhold til den nuværende situation for befolkningen og en neutral til mindre positiv effekt for migrerende fiskearter under den forudsætning, at styringsregimerne tilpasses gradvist, så der ikke sker unødvendige oversvømmelser, og der samtidig sikres passagemuligheder for de migrerende fiskearter. Pumpen sørger for at lede vandet bort fra oversvømmelsestruede lavtliggende arealer opstrøms slusen og virker som transportør for nedgangsfisk eller udtrækkende migrerende fisk i de perioder, hvor slusen er lukket.

I forhold til den nuværende situation vil styringsregime 1 med en lukkekote på 0,25 m (DVR90) generelt have en positiv effekt på visse optrækkende fiskearter i en årrække frem mod år 2031. Fastholdes styringsregimet frem mod år 2050 vil det medføre en væsentlig negativ påvirkning af opgangsmulighederne for migrerende fiskearter. En gradvis overgang til styringsregime 2 med lukkekote 0,40 (DVR 90) fra år 2031 vil medføre en forsat, men aftagende positiv effekt på opgangsmulighederne for migrerende fiskearter frem mod år 2050.

Saliniteten og dermed miljøforholdene i Vesterfjord vil ikke ændres som følge af projektets gennemførelse.

En salinitetsforøgelse i Onsild Å på strækningen fra slusen til Vesterfjord vil sandsynligvis have en positiv effekt på den øvrige fauna i åen. Det forventes, at antallet af arter vil øges, men at der vil ske et skifte i dominansforholdene fra hovedsageligt ferskvandsarter til overvejende brak- eller marine arter.

I driftsfasen vil der forventeligt være en støjpåvirkning fra pumpe- og slusesystemet, der vil kunne være til gene for omkringboende. Da støjen fra virksomheder er reguleret gennem lovgivningen og myndighedernes retningslinjer vurderes denne påvirkning ubetydelig.

11 Referencer

- Algera D A [et al.]** What are the relative risks of mortality and injury for fish during downstream passage at hydroelectric dams in temperate regions? A systematic review [Artikel] // Environmental Evidence. - 2020.
- ATKINS** Forundersøgelse for etablering af højvandssluse i Onsild Å ved Hobro [Rapport]. - [s.l.] : Mariagerfjord Kommune, 2019. - s. 1-34.
- Bendall B, Moore A og Quayle V** The post-spawning movements of migratory brown trout *Salmo trutta* L. [Artikel] // Journal of Fish Biology. - 2005.
- Berg L** Effects of Short Term Exposure to Suspended Sediment on the Behaviour of Juvenile Coho Salmon [Rapport]. - Vancouver : University of British Columbia, 1983.
- Berg Søren** Aborre [Online] // fiskepleje.dk. - 2021. - <https://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/aborre>.
- Berg Søren** Gedde [Online] // fiskepleje.dk. - 2021. - <https://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/gedde>.
- Berg Søren** Karpe [Online] // fiskepleje.dk. - 2017. - <https://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/karpe>.
- Bruijs M CM og Durif C MF** Silver Eel Migration and Behaviour [Afsnit i bogen] // Spawning Migration of the European Eel. Fish & Fisheries Series / forfatter Thillart G, Dufour S og Rankin J C. - Dordrecht : Springer, 2009.
- Baagøe H. og Jensen T. S.** Dansk Pattedyratlas [Bog]. - [s.l.] : Gyldendal, 2007.
- Baatrup-Pedersen A. og Fejerskov M.L.** Anvendelse af økologiske tilstandselementer i blødbundsvandløb – biologiske samfund og grænsefastsættelse [Rapport] : Videnskabelig rapport nr. 404 / Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - [s.l.] : Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2020. - s. 1-24.
- Carl H og Møller P R** Lerkutling. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk [Rapport]. - [s.l.] : Statens Naturhistoriske Museum, 2019.
- Carl H og Riis T M O** Atlas over danske saltvandsfisk - Havlampret [Rapport]. - [s.l.] : Statens Naturhistoriske Museum, 2018.
- Carl H, Nicolaisen H og Møller P R** Skrubbe. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk [Rapport]. - [s.l.] : Statens Naturhistoriske Museum, 2019.
- Carl H. og Olesen T.M.** Havlampret (*Petromyzon marinus*) [Afsnit i bogen] // Atlas over danske ferskvandsfisk / forfatter Carl H. og Møller P.R. / red. Carl H. og Møller P.R.. - København : Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet, 2012. - ISBN 978-87-87519-74-8.
- COWI** Separatkloakering af "Syd for Åen, Hobro". Geoteknisk Jordhåndteringsplan [Rapport]. - [s.l.] : Mariagerfjord Vand A/S, 2017. - s. 1-6.
- Crisp D T** Trout and Salmon Ecology, Conservation and Rehabilitation [Bog]. - [s.l.] : Blackwell Science, 2000.
- Danmarks Miljøportal** Danmarks Arealinformation [Online] // Danmarks Miljøportal. - 2022a. - <https://arealinformation.miljoportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution>.
- Danmarks Miljøportal** Danmarks Miljøportal - Data om miljøet i Danmark [Online] // Velkommen til Danmarks Naturdata. - 2022b. - <https://naturdata.miljoportal.dk/>.
- Dansk Ornitologisk Forbund** DOFbasen [Online] // DOFbasen. - 2022. - <https://dofbasen.dk/>.

Dataforsyningen - HIP Data [Online] // HIP - Hydrologisk Informations- og Prognosesystem. - KL, Danske Regioner, Miljøstyrelsen og Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, 2022. - <https://hip.dataforsyningen.dk/>.

del Villar-Guerra D [et al.] Marine migrations in anadromous brown trout (*Salmo trutta*). Fjord residency as a possible alternative in the continuum of migration to the open sea [Artikel] // Ecology of Freshwater Fish. - 2013. - s. 594-603.

Destination Himmerland Seatrout Mariagerfjord [Online]. - 2022. - <https://www.destinationhimmerland.dk/seatrout-mariagerfjord>.

DMI Klimaatlas [Online] // DMI Klimadata fra DMI. - 2022a. - <https://klimaatlas-dmidata.opendata.arcgis.com/>.

DMI Tidevandstabeller/Hobro [Online] // DMI/Hav. - 2022b. - https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Bruger_upload/Tidevand/2022/Hobro.pdf.

Dong Cheol Seoa Kewei Yua og Ronald D. Delaunea Influence of salinity level on sediment denitrification in a Louisiana estuary receiving di-verted Mississippi River water [Artikel]. - [s.l.] : Department of Oceanography and Coastal Sciences, Louisiana State University, Baton Rouge, USA, Department of Enviro-Biotechnology, Gyeongsang National University, Jinju, Republic of Korea, 2007.

DTU Ørredkortet [Online]. - 2022. - kort.fiskepleje.dk.

EC Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger // Vandrammedirektivet. - [s.l.] : Europa-Parlamentet og Rådet for den Europæiske Union., 2000. - s. 1-72.

Ejrnæs R., Nygaard B. og Fredshavn J.R. Overdrev, enge og moser. Håndbog i naturtypernes karakteristik og udvikling samt forvaltningen af deres biodiversitet [Rapport] : Faglig rapport fra DMU nr. 727.. - [s.l.] : Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, 2009. - s. 1-76. - ISBN: 978-87-7073-109-6.

Elliott J M Quantitative Ecology and the Brown Trout [Bog]. - Oxford : Oxford University Press, 1994.

Elmeros M. Sælskræmmers effekter på odder [Rapport] : Fagligt notat nr. 2022 / Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet. - [s.l.] : Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2020. - s. 1-37.

Erhvervsministeriet LBK nr 1157 af 01/07/2020. Bekendtgørelse af lov om planlægning. - [s.l.] : Erhvervsministeriet, 2020. - s. 1-44. - Erhvervsstyrelsen J. nr. 2020-8957 .

Erhvervsstyrelsen kort.plandata.dk [Online] // Erhvervsstyrelsen. - 2022. - <https://kort.plandata.dk/spatialmap>.

EU Document 32011L0092 [Online] // EUR-Lex. - 2012. - 2022. - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=celex%3A32011L0092>.

Fredshavn J.R. og Skov F. Vurdering af natur tilstand [Rapport] : Faglig rapport fra DMU nr. 548. - [s.l.] : Danmarks Miljøundersøgelser, 2005. - s. 1-94. - ISBN: 87-7772-883-1.

Frier Jens Ole Bevaring af ørredbestande i Danmark [Rapport]. - København : Nordisk Ministerråd, 1993.

GEUS Det fælles geologiske/hydrostratigrafiske grundlag i Grundvandskortlægningen (FOHM) [Online] // GEUS De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland. - 2022. - <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/grundvandskort-og-data/fohm>.

- Hobro Sportsfiskerforening** Hobro Sportsfiskerforening [Online]. - 2022. - <https://hobro-sportsfiskerforening.dk/>.
- Jari.P.** Lystfiskeri i Mariager Fjord [Online]. - 2022. - <https://www.lystfiskerimariagerfjord.dk/>.
- Johansen A.C.** Bløddyrene i i Randers Fjord. Kpt. V,G [Afsnit i bogen] // Randers Fjords Naturhistorie / forfatter Johansen A.C. Johansen. - København : Reitzel, 1918.
- Jysk Geoteknik** Geoteknisk undersøgelse. Klimasluse og pumpe i Hobro [Rapport]. - [s.l.] : WSP Danmark, 2022. - s. 1-9.
- Kallestrup H., Kjær C. og Bruus M.** Vandløb 2019. Økologisk tilstand. NOVANA [Rapport] : Videnskabelig rapport nr. 416. - [s.l.] : Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2021. - ISBN: 978-87-7156-550-8 .
- Keefer M L og Caudill C C** Homing and straying by anadromous salmonids: a review of mechanisms and rates [Artikel] // Reviews in Fish Biology and Fisheries. - 2014.
- Kottelat M og Freyhof J** Handbook of European freshwater fishes [Bog]. - Berlin : Kottelat, Cornol,Switzerland and Freyhof, 2007.
- Kristensen M L, Birnie-Gauvin K og Aarestrup K** Routes and survival of anadromous brown trout *Salmo trutta* L. post-smolts during early marine migration through a Danish fjord system [Artikel] // Estuarine, Coastal and Shelf Science. - 2018. - s. 102-109.
- Kristensen Martin Lykke** The Marine Life of Sea Trout (*Salmo trutta*) [Rapport]. - Silkeborg : DTU Aqua, 2019.
- Kristensen Martin Lykke** Virksunddæmningen og havørredens vandringer [Optræden]. - Danmarks Sportsfiskerforbund ; Vingsted : [s.n.], 5. 3 2022.
- Kulturministeriet** LBK 358 Bekendtgørelse af museumsloven. - [s.l.] : Kulturministeriet, 2014. - s. 1-21. - Kulturministeriet j.rn. 2013-011678.
- Kystdirektoratet** 3.1 Manual til behandling af kystbeskyttelsesager [Rapport]. - [s.l.] : Miljø- og Fødevarerministeriet, Kystdirektoratet, 2018. - s. 1-37.
- Källo Kristi [et al.]** Not so faithful after all? High prevalence of straying among salmonids [Artikel] // ICES Journal of Marine Science. - 2022.
- Københavns Universitet** Allearter.dk DanBIF - Danish Biodiversity Information Facility [Online] // Københavns Universitet. - 2022. - <https://allearter.dk/>.
- Larsen M.E.** Fremtidige salinitetsforhold i [Rapport]. - [s.l.] : Mariagerfjord Kommune, 2022. - s. 1-11.
- Larsen S.N. og Vikstrøm T.** Ferske enge - en beskyttet naturtype [Rapport]. - København : Skov- og Naturstyrelsen, 1995. - s. 1-184. - ISBN: 87-601-5892-1.
- Madsen S og Nielsen C** Smoltifikation [Online] // Fiskepleje.dk. - 2021. - <https://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/oerred/smolt/smoltifikation> .
- Mariagerfjord Kommune** Afgrænsningsnotat. Miljøkonsekvensvurdering af etablering af styret højvandlukke og pumpe i Onsild Å [Rapport]. - [s.l.] : Mariagerfjord kommune, 2021a. - s. 1-9.
- Mariagerfjord Kommune** Bygge- og anlægsaffald [Online] // Mariagerfjord Kommune. - 2022a. - <https://www.mariagerfjord.dk/Borger/Natur-og-Miljoe/Affald/Bygge--og-anlaegsaffald>.

Mariagerfjord Kommune Handleplan for klimatilpasning 2019-2022 [Rapport]. - [s.l.] : Mariagerfjord Kommune, 2022b. - s. 1-60.

Mariagerfjord Kommune Indkaldelse af ideer og forslag til miljøkonsekvensrapport om klimasluse i Hobro. - [s.l.] : Mariagerfjord Kommune, Miljøafdelingen. Natur og Miljø, 2021b. - J. nr. 09.40.15-P19-1-21.

Mariagerfjord Kommune Kommuneplan 2013-2025 [Rapport]. - [s.l.] : Mariagerfjord Kommune, 2013. - s. 1-618.

Mariagerfjord Kommune Lokalplan 159 Hobro Havn [Rapport] : Lokalplan. - [s.l.] : Mariagerfjord Kommune, 1989. - s. 1-45.

Mariagerfjord Kommune Mariagerfjord Guiden, Fiskeri og gode fiskesteder [Online]. - 2022c. - <http://mariagerfjordguiden.dk/da-dk/fiskeri>.

Mariagerfjord Kommune Mariagerfjord Kommunes Spildevandsplan 2011-2021 [Rapport]. - [s.l.] : Mariagerfjord Kommune, 2011. - s. 1-368.

Mariagerfjord Vand Pers. Komm.. - 2022.

Miljø- og Fødevareministeriet BEK 448 Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster // BEK nr 448 af 11/04/2019. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, 2019b.

Miljø- og Fødevareministeriet BEK nr 13010 af 18/11/1966. Bekendtgørelse om fredning af fuglelivet i og ved Hobro Vesterfjord og en del af Hobro Østerfjord. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, 1966. - s. 1-2.

Miljø- og Fødevareministeriet BEK nr. 1452. Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, 2015. - s. 1-13. - J.nr. MST-105-00005 .

Miljø- og Fødevareministeriet BEK nr. 974. Bekendtgørelse om jagtid for visse pattedyr og fugle mv. // Jagttidsbekendtgørelsen. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, 2020b. - s. 1-38. - miljø- og fødevareministeriet j.nr. 2020-1546.

Miljø- og Fødevareministeriet Faglige kriterier for opdatering af habitatområdernes udpegningsgrundlag for habitatarter -2021 [Rapport] : Notat. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, 2021. - s. 1-9.

Miljø- og Fødevareministeriet LBK nr 1217 Bekendtgørelse af lov om vandløb, af 25/11/2019, Vandløbsloven [Rapport]. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a. - s. 1-26.

Miljø- og Fødevareministeriet LBK nr 126 Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning.. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, 2017b. - s. 1-15.

Miljø- og Fødevareministeriet LBK nr 282. Bekendtgørelse af lov om forurennet jord. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, 2017a. - s. 1-40. - j.nr. 02000217.

Miljø- og Fødevareministeriet LBK nr 705 Bekendtgørelse af lov om kystbeskyttelse m.v.. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, 2020a. - s. 1-14. - Miljø- og Fødevareministeriet. Naturstyrelsen, Kystdirektoratet j.nr. 20/01740.

Miljø- og Fødevareministeriet LBK nr. 1450. Bekendtgørelse af lov om vandforsyning mv.. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, 2020c. - s. 1-37. - Miljø- og fødevareministeriet j.nr. 2020-15133.

Miljø- og Fødevareministeriet Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn. - [s.l.] : Miljø- og Fødevareministeriet, 2016. - s. 1-144. - ISBN nr. 978-87-7175-582-4.

Miljøministeriet BEK 2091. Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. - [s.l.] : Miljøstyrelsen, 2021b. - s. 1-961. - Miljømin., j.nr. 2021817.

Miljøministeriet BEK 2276 Bekendtgørelse om fastsættelse af serviceiveau m.v. for håndtering af tag- og overfladevand. - [s.l.] : Miljøministeriet, 2020. - s. 1-11. - Miljøministeriet j.nr. 2020-25227.

Miljøministeriet BEK nr 1376. Bekendtgørelse om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter. - [s.l.] : Miljøministeriet, 2021f. - s. 1-15. - Journalnummer: Miljømin., j.nr. 20212630.

Miljøministeriet BEK nr 2512. Bekendtgørelse om affald. - [s.l.] : Miljøministeriet, 2021g. - s. 1-72. - Miljøministeriets j.nr. 20211352.

Miljøministeriet BEK nr. 521. Bekendtgørelse om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt // Artsfredningsbekendtgørelsen. - [s.l.] : Miljøministeriet, 2021d. - s. 1-18. - Miljøministeriet j.nr. 201911434.

Miljøministeriet BEK nr. 844 Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter. - [s.l.] : Miljøministeriet, 2017. - s. 1-8. - Miljø- og Fødevareministeriet, Miljøstyrelsen j.nr. MST-1240-00710 .

Miljøministeriet FN's klimascenarier [Online] // Klimatilpasning. - 2022d. - <https://www.klimatilpasning.dk/viden-om/fremtidens-klima/klimascenarier/>.

Miljøministeriet Forslag til vandområdeplanerne 2021-2027. - [s.l.] : Miljøministeriet, 2021c. - s. 1-271.

Miljøministeriet Fredede dyr og planter [Online] // Natur. - 2022c. - <https://mst.dk/natur-vand/natur/national-naturbeskyttelse/beskyttede-arter/fredede-dyr-og-planter/>.

Miljøministeriet LBK 1986. Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse. - [s.l.] : Miljøministeriet, 2021e. - s. 1-57. - Miljøministeriet, j.nr. 202114512.

Miljøministeriet LBK nr 100 Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse. - [s.l.] : Miljøministeriet, 2022b. - s. 1-99. - Miljømin., j.nr. 20214386.

Miljøministeriet LBK nr 1976. Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM). - [s.l.] : Miljøministeriet, 2021a. - s. 1-42. - Miljøministeriet j.nr. 2021-1000.

Miljøministeriet MiljøGis for høring af Vandområdeplaner 2021-2027 [Online] // Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. - 2022e. - <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3hoering2021>.

Miljøministeriet MiljøGis Natura 2000 planer [Online] // Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. - 2022a. - <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=natura2000planer3basis2020>.

Miljøministeriet MiljøGis Tilstandsdata [Online] // MiljøGIS for marine og grundvands tilstandsdata juli 2021. - 2022f. - <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&profile=vandrammedirektiv3tilstand2021>.

Miljøministeriet MiljøGis Vandrammedirektiv [Online] // MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027. - 2022k. - <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019>.

Miljøministeriet Natura 2000 [Online]. - 2022g. - <https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/>.

Miljøministeriet NOVANA - Det nationale overvågningsprogram 2017-21 [Online] // MiljøGis. - 2022i. - <https://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>.

Miljøstyrelsen Basisanalyse 2022-2027. Villestrup Ådal, Natura 2000-område nr. 222, Habitatområde H222 [Rapport]. - [s.l.] : Miljøstyrelsen, 2020d. - s. 1-54. - ISBN: 978-87-7038-958-7.

- Miljøstyrelsen** Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Kielstrup Sø. Natura 2000-område nr. 22 Habitatområde H22 [Rapport]. - [s.l.] : Miljøstyrelsen, 2021. - s. 1-56. - ISBN:978-87-7038-763-7.
- Miljøstyrelsen** Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simsted og Nørre Ådale samt Skravad Bæk. Natura 2000-område nr. 30, Habitatområde H30, Fuglebeskyttelsesområde F14 og F24 [Rapport]. - [s.l.] : Miljøstyrelsen, 2020a. - s. 1-94. - ISBN: 978-87-7038-771-2.
- Miljøstyrelsen** Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Aalborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord. Natura 2000-område nr. 14, Habitatområde nr. 14, Fuglebeskyttelsesområde F2 og F15 [Rapport]. - [s.l.] : Miljøstyrelsen, 2020b. - s. 1-96. - ISBN:978-87-7038-755-2.
- Miljøstyrelsen** Natura-2000 basisanalyse 2022-2027. Kastbjerg Ådal. Natura 2000-område nr. 223, Habitatområde H223 [Rapport]. - [s.l.] : Miljøstyrelsen, 2020c. - s. 1-66. - ISBN: 978-87-7038-959-4.
- Miljøstyrelsen** Udkast til bekendtgørelsen om ophævelse af forskellige Natur- og Vildtreservater - høringsbrev // Ophævelse af BEK 13010 om fredning af fuglelivet i og ved Hobro Vesterfjord og en del af Hobro Østerfjord. - [s.l.] : Miljøstyrelsen, Miljøministeriet, 2022. - s. 1-2.
- Miljøstyrelsen** Vejledning fra Miljøstyrelsen. Ekstern støj fra virksomheder. Vejledning nr. 5 [Rapport]. - [s.l.] : Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen, 1984. - s. 1-58. - ISBN nr. 87-503-5287-4.
- Muus B.J.** The Fauna og Danish Estuaries and Lagoons. Distribution and Ecology og Dominating Species in the Shallow reaches of the Mesohaline Zone [Tidsskrift] // Meddelelser fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Ny Serie . - København : Andr. Fred. Høst & Søn, 1967. - 1 : Årg. 5. - s. 1-315.
- Møller P R og Carl H** Atlas over danske saltvandsfisk - Flodlampret [Rapport]. - [s.l.] : Statens Naturhistoriske Museum, 2018.
- Møller P R og Carl H** Atlas over danske saltvandsfisk - Trepigget hundestejle [Online] // Fiskeatlas. - 2018. - fiskeatlas.ku.dk.
- Møller P.R. og Hingst B.O.** Flodlampret [Afsnit i bogen] // Atlas over danske ferskvandsfisk / red. Carl H. og Møller P.R.. - København : Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet, 2012. - ISBN 978-87-87519-74-8.
- Nedwell J. and Howell D.** A review of offshore windfarm related underwater noise sources. [Report]. - [s.l.] : COWRIE, 2004. - pp. 1-57. - Report No. 544 R 0308.
- Nielsen J og Koed A** Notat - status over forekomsten af bæk-, flod- og havlampret i Gudenåsystemet [Rapport]. - Silkeborg : DTU Aqua, 2021.
- Nielsen Jan** fiskepleje.dk [Online] // fiskepleje.dk. - 2020. - file:///C:/Users/DKMK01961/Downloads/Jan-Nielsen-DTU-Aqua-2020-Vandraad-og-vandloeb%20(1).pdf .
- NIRAS** DNA-Sekventering i Hobro Vesterfjord [Rapport]. - [s.l.] : Mariagerfjord Kommune, 2020. - s. 1-7.
- Nordjyllands Amt** Regulativ for Onsild Å. Amtsvandløb nr. 131 [Rapport]. - [s.l.] : Nordjyllands Amt, 1999. - s. 1-36.
- Norm Deutsche** Erschütterungen im Bauwesen // Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen. - [s.l.] : DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 2016.
- Nygaard B., Ejrnæs R. og Fredshavn J.R.** Kortlægning af habitatnaturtyper 2019. NOVANA [Rapport] : Videnskabelig rapport nr. 419. - [s.l.] : Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2021. - s. 1-466. - Artssammensætning: Riggær, hængesæk, tørt kalksandsoverdrev.

- Nyqvist D [et al.]** Migratory delay leads to reduced passage success of Atlantic salmon smolts at a hydroelectric dam [Artikel] // Ecology of Freshwater Fish. - 2016. - s. 707-718.
- Olesen T M og Aarestrup K** Fisks vandringer forbi opstemninger i vandløb [Artikel] // Vand og Jord. - 2006. - s. 142-146.
- Olesen T M, Carl H og Aarestrup K** Havlampret (*Petromyzon marinus* Linnaeus i danske vandløb 1869-2009 [Artikel] // Flora og Fauna. - 2009. - s. 15.
- Palm S [et al.]** Panmixia in European eel revisited: no genetic difference between maturing adults from southern and northern Europe [Artikel] // Heredity. - 2009. - s. 82-89.
- Pedersen M I** Ålens biologi [Online] // Fiskepleje.dk. - 2022. - https://www.fiskepleje.dk/Fiskebiologi/aal#Aal_livsformer.
- Pedersen Michael Ingemann og Carl Henrik** Europæisk ål: *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758). i H. Carl, & P. R. Møller, Atlas over danske saltvandsfisk [Rapport]. - [s.l.] : Statens Naturhistoriske Museum, 2019.
- Pillot H.K.M.M og Buskens R.F.M.** De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Deel C Autoekologie en verspreiding [Bog]. - Leiden : Central Bureau Nederland van de European Invertebrate Survey, 1990. - s. 1-87.
- Piper A T [et al.]** Response of seaward-migrating European eel (*Anguilla anguilla*) to manipulated flow fields [Artikel] // Proceedings of the Royal Society B. - 2015.
- Piper A T, Wright R M og Kemp P S** The influence of attraction flow on upstream passage of European eel (*Anguilla anguilla*) at intertidal barriers [Artikel] // Ecological Engineering. - 2012.
- Region Nordjylland** Kortlægningsbrev, Påtænkt Kortlægning på V2 [Rapport]. - Aalborg : Region Nordjylland, 2014.
- Remane A. og Schlieper C.** Biology of Brackish Water [Bog] / red. Elster H.J. og W Ohle.. - Stuttgart : E. Schweizerbar'sche Verlagsbuchhandlung, 1971. - Årg. Die Binnengewässer Vol XXV : s. 1-372.
- Reschat P. [et al.]** Vådområdeprojekt i Onsild Ådal. VMPII-projekt. Teknisk-biologisk forundersøgelse [Rapport] / Carl Bro as. - [s.l.] : Nordjyllands Amt, 2003. - s. 1-75.
- Scalgo** <https://scalgo.com/live/> [Online] // Scalgo Live. - 2022. - <https://scalgo.com/live/>.
- Scalgo** <https://scalgo.com/live/> [Online] // Scalgo Live. - 2022. - <https://scalgo.com/live/>.
- Schou J.C.** Botaniker, Naturhistoriker [Interview]. - 2022.
- Silva A T [et al.]** The future of fish passage science, engineering, and practice [Artikel] // Fish and Fisheries. - 2017. - s. 340-362.
- Sivebæk F og Berg S** Regler for fiskeri i ferskvand og saltvand [Online] // Fiskepleje.dk. - 2022. - <https://www.fiskepleje.dk/vandloeb/fiskeriregulering>.
- Sivebæk F** Ørredynglen lever ved bredden [Online] // fiskepleje.dk. - 2013. - https://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/oerred/opvaekst/bredzone_yngel.
- Skov Christian** Skalle [Online] // fiskepleje.dk. - 2022. - <https://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/skalle>.
- Skriver J. (Red.)** Naturen i kommunerne [Rapport]. - [s.l.] : Kommunalteknisk Chefforening KTC, 2012. - s. 1-27. - ISBN: 978-87-985987-1-8.

- Slabbekoorn H** Aiming for Progress in Understanding Underwater Noise Impact on Fish: Complementary Need for Indoor and Outdoor Studies [Afsnit i bogen] // The Effects of Noise on Aquatic Life II / forfatter Popper A og Hawkins A. - New York : Springer, 2016.
- Thorstad E B [et al.]** A critical life stage of the Atlantic salmon *Salmo salar*: behaviour and survival during the smolt and initial post-smolt migration [Artikel] // Journal of Fish Biology. - 2012. - s. 500-542.
- van Essen H** Report of the test on the fish-friendliness of the pumps of Pumping Station De Nieuwe Horn [Rapport]. - Medemblik : FishFlow Innovations, 2013.
- van Ginneken Vincent J T og Maes Gregory E** The European eel (*Anguilla anguilla*, Linnaeus), its Lifecycle, Evolution and Reproduction: A Literature Review [Artikel] // Reviews in Fish Biology and Fisheries. - 2005.
- Verhelst P J [et al.]** Downstream migration of European eel (*Anguilla anguilla* L.) in an anthropogenically regulated freshwater system: Implications for management [Artikel] // Fisheries Research. - 2018. - s. 252-262.
- Verhelst P J [et al.]** Selective tidal stream transport in silver European eel (*Anguilla anguilla* L.) – Migration behaviour in a dynamic estuary [Artikel] // Estuarine, Coastal and Shelf Science. - 2018.
- Vriese F T** Research into the fish-friendly screw pumps [Rapport]. - [s.l.] : VisAdvies, 2009.
- Waldman J, Grunwald C og Wirgin I** Sea lamprey *Petromyzon marinus*: an exception to the rule of homing in anadromous fishes [Artikel] // Biology Letters. - 2008. - s. 659-662.
- Wanink J H [et al.]** Fish swim back and forth again: final report of the practical test of innovative facilities in pumping stations [Rapport]. - Haren : Kroeman and Bijkerk bv, 2012.
- Aarestrup K og Koed A** Survival of migrating sea trout (*Salmo trutta*) and Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts negotiating weirs in small Danish rivers [Artikel] // Ecology of Freshwater Fish. - 2003. - s. 169-176.
- Aarestrup Kim** Factors affecting the migration of anadromous Atlantic salmon (*Salmo salar*) and Sea trout (*Salmo trutta*) [Rapport]. - Aalborg : Aalborg Universitet, 2001.
- Aarestrup Kim, Birnie-Gauvin Kim og Larsen Martin Hage** Autumn downstream migration of juvenile brown trout: Evidence for a presmolt migration [Artikel] // Ecology of Freshwater Fish. - 2017. - s. 4.
- Aarhus Universitet** Den Danske Rødliste [Online] // Den Danske Rødliste 2019. - 2019. - <https://bios.au.dk/forskningraadgivning/temasider/redlistframe/>.