



NOTAT

Prosjekt: Kristiansholm, Bergen

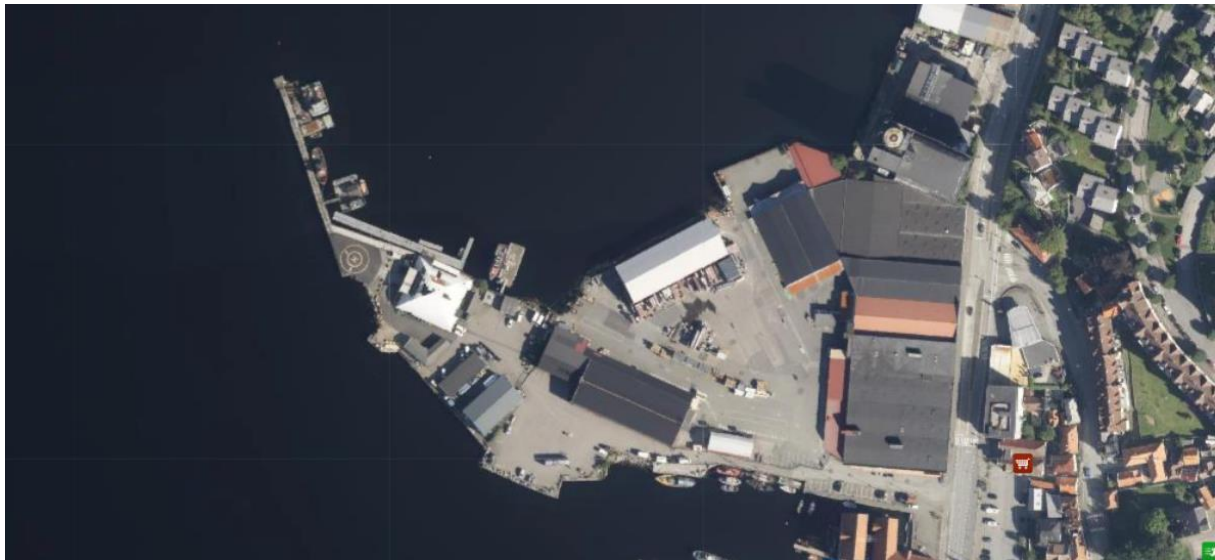
Emne: Kartlegging i sjø, vurdering av naturmangfold og EUs taksonomi

Oppdragsgiver: Lundhagem og OBOS Nye Hjem AS

Kontaktpersoner: Kaia Hellström Krüger og Julianne Bidne Forseth

Forfattere av notat: Jonathan E. Colman, Nora Bae og Kjetil Flyda

Dato: 30.10.2024, revidert 20.05.2025



1. Oppsummering

Verdien av marint naturmangfold ved Kristiansholm er vurdert basert på kartlegging gjennomført 30.09.2024, tidligere kartlegginger, og registreringer i databaser. Utbyggingsprosjektets konsekvenser for naturmangfold er vurdert etter M-1941. Sjø- og landarealene innenfor planområdet til Kristiansholm har henholdsvis «stor» og «middels» verdi. Påvirkning i driftsfasen er vurdert for naturmangfold i vannforekomster jf. Vannforskriften, og for naturtyper, arter med funksjonsområder og landskapsammenhenger iht. M-1941. To utbyggingsalternativer ble vurdert og sammenlignet med 0-alternativet, med en samlet konsekvensvurdering for land- og sjøarealene av «ubetydelig til noe positiv konsekvens» og «stor negativ konsekvens» over tid for henholdsvis Alt. 1 og Alt. 2. Ved vedtatte restaureringstiltak på land og i sjøen kan Alt. 1 bidra positivt til naturmangfold i området. Prosjektet vil etter vår vurdering ikke gå på bekostning av EUs taksonomi (Do no significant harm, DNSH). Dette gjelder for begge alternativene og ved en vurdering av samlet belastning sammen med andre prosjekter i området. Det vil heller ikke endre vannforekomstens økologiske eller kjemiske tilstandsklasse over tid. Restaureringstiltak i sjøen som utgraving og gjenåpning av holmen, etablering av en vegetert øy ytterst på dagens område, restaurering av naturtypen *sukkertareskog* og etablering av andre habitater med økologiske verdier innenfor og rundt planområdet, kan bidra til positive konsekvenser sammenlignet med null-alternativet.

3. Tiltaksbeskrivelse

Figur 2 viser foreløpige planer for utbyggingen, med bl.a. utfylling og utgraving i sjøen (jf. Figur 1). Figuren illustrerer også avgrensning av planområdet kartlagt og vurdert i denne rapporten.



Figur 2. Foreløpig plantegning som viser bl.a. arealer og omfang av planlagt utfylling (rød) og utgraving (blå) i sjøen. Figuren illustrerer også avgrensningene til planområdet kartlagt og vurdert i denne rapporten.

Alternativ 1: Utbyggingen skjer overordnet som illustrert i Figur 1 og med følgende formelt bindende for utbygger: gjenåpning av kanalen ytterst på holmen, etablering av ny vegetert øy. I tillegg vil det gjennomføres økologiske, blå-grønne tiltak på land og i sjøen som bidrar til en stor økning i andel «grøntareal» innenfor tiltaksområdet sammenlignet med dagens tilstand/null-alternativ.

Alternativ 2: Utbyggingen skjer med gjenåpning av kanalen ytterst på holmen og etablering av ny øy, men ellers få og begrensede blå-grønne løsninger på land og i sjøen.

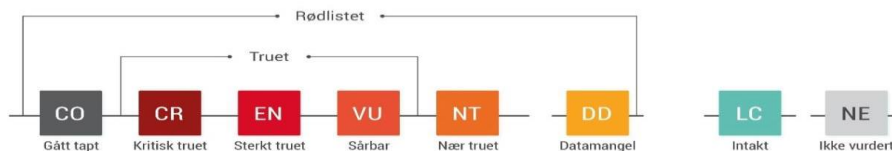


4. Metoder (2024)

Våre vurderinger følger metodene presentert i Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger, M-1941. Vi viser til veilederen for detaljer rundt begreper, definisjoner, metodikk, null-alternativet, grunnlaget for vurderinger av verdi påvirkning og konsekvens, samt vurderinger av samlet belastning (se også Colman og Tverberg 2025) og tilnærming ift. skadereduserende og økologiske forbedringstiltak (tiltakshierarkiet). Før NRAS sin feltkartlegging i september 2024 ble det gjort søk og innhentet informasjon fra offentlige databaser som innehar naturrelevant informasjon om området, både på land og i vann. Det er gjort søk i Norsk berggrunnskart (Norges Geologiske Undersøkelser, 2024), Artskart og Økologiske grunnkart (begge Artsdatabanken, 2024), og Naturbase (Miljødirektoratet, Naturbase kart, 2024).

Kartleggingen i sjøen i 2024 omhandler naturtyper og artsforekomster i marint miljø, basert på feltmetodikk og definisjoner i NiN 3.0 (Bekkby m.fl. 2023a og b), med fokus på sukkertare etter Bekkby og Rinde (2024), som er en av de viktigste naturverdiene/økologiske problemstillingene i området (mer om dette nedenfor). Kartleggingen ble foretatt den 30. september 2024, av økologer med god kjennskap til arter og naturtyper i området. Vi vil presisere at det ikke ble gjennomført NiN-kartlegging etter MDs instruks, men metodikk etter NiN 3.0. Tidspunktet på året for kartlegging vurderes som godt for å kunne registrere og identifisere aktuelle arter i dette sjøområdet. Under kartleggingene ble det også fokusert på å registrere eventuelle forvaltningsrelevante arter, herunder rødlistede, fredede, prioriterte og fremmede arter, slik disse er definert av Artsdatabanken (Figur 3). Alger utover tang og tare ble ikke undersøkt. Det ble heller ikke tatt prøver eller gjort analyser av f.eks. bunnfauna.

Kategorier: rødlista



Kategorier: fremmedartslista



Figur 3. Rødliste- og fremmedartskategorier. Kilde: Artsdatabanken, hhv. 2021 og 2023).

Feltarbeidet i 2024 ble utført ved hjelp av undervannsfilmning fra båt med droppkamera og et GoPro-kamera i kabel som kunne senkes ned fra båt, løpende registrering i ArcGIS Field maps (Figur 4). Droppkamera filmet under hele feltarbeidet og gir et kontinuerlig sidelengs (horisontalt) perspektiv for å få oversikt over tilstedeværelse, antall, høyde og tilstand av makroalger, dyr, bunnsubstrat, inngreppssituasjon, søppel, m.m. i området. GoPro gir et oversiktsperspektiv ovenfra (vertikalt) for bedre å kunne vurdere bl.a. tetthet av forekomster av gitte arter eller naturverdier, i et større romlig perspektiv. Sikten i vannet under kartlegging var ca. 5 m. Kartleggingsomfang og relativt god sikt i vannet, er vurdert til å gi et godt detaljnivå for kartleggingen, basert på tidligere erfaringer med lignende oppdrag.



Vi kartla kontinuerlig langs 12 rette transekter, fra tidevannssonen og ut til 12-15 m dyp (dvs. ca. 50-150 m fra land, avhengig av transekt) (Figur 5). Transektene var fordelt med ca. 30 m mellomrom over kartleggingsområdet langs kyststripen mellom Måseskjæret i nord og Kristiansholm i sør (Figur 5). Etter at alle transektene var samplet, ble det også foretatt et kontinuerlig transekt 90 grader på de 12 transektene, dvs. parallelt med land i en dybde på ca. 8-10 m dyp. Dette for å bedre avgrense registrerte forekomster, deres dekningsgrad og utbredelse, samt andre rådende miljøforhold som arter, søppel, bunnsubstrat, dybdevariasjoner, m.m. Ved kartleggingen var det spesielt fokus på sukkertareforekomster i Sandviken. Vest- og sørsiden av Kristiansholm ble ikke kartlagt i 2024 og dataene fra 2020 ble brukt i vurderingene presentert for den delen (se Kap. 7).



Figur 4. I felt ble det brukt en kombinasjon av droppkamera og FieldMaps (bilde til venstre) og et GoPro kamera hengende i kabel (bilde til høyre). Bildet til høyre viser den tettste forekomsten av sukkertare registrert innenfor kartleggingsområdet (se også Figur 10).

Definisjon og avgrensning av tareskog i felt

Som utgangspunkt skal et område med likartet natur dekke minst 100 m² for å bli beskrevet som en egen *arealenhet* i henhold til NiN 3.0. *Tareskog* er definert som et sammenhengende område dominert av tarearter, med areal >100 m², og med en bredde >5 m. Kartleggingen følger rammene for kartlegging i målestokk 1:5000 i feltveilederen, hvilket blant annet definerer et minsteareal for utskilling av *naturltyper* på 250 m². Tetthet av tare inndeles Bekkby og Rinde (2024) i fem tetthetsklasser, dvs. 0) fravær, 1) enkeltplanter, 2) spredt forekomst, 3) middels tett/flekkvis og 4) tett/heldekkende.

- Lite: enkeltobservasjoner (tetthetsklasse 1) eller fravær (tetthetsklasse 0) der man vet at arten har vært observert tidligere.
- Moderat: spredte forekomster (tetthetsklasse 2).
- Stort: middels tett (mange individer, men ikke heldekkende forekomst) og tett (heldekkende) forekomst (tetthetsklasse 3 og 4), som for sukkertare er normalt >10 individer pr m².



5. Resultater fra databaser og tidligere registreringer

I databasene Artskart (v/ Artsdatabanken) og Naturbase (søk utført 6.10.2024) er bl.a. følgende registrert om naturmangfold:

- *Verneområder*: Nærmeste er ca. 500 m unna i øst (Bergens fjellstrekninger dyrelivsfredning, ID: VV00000601).
- *Utvalgte naturtypelokaliteter*: Nærmeste er ca. 350 m unna i øst (Hule eiker x 13 langs Fjellveien, ID: UN-BN00119277).
- *Viktige naturtypelokaliteter* (DN-håndbok 13/19 og MDs NiN-instruks): En rekke store gamle trær langs Fjellveien, ca. 350 m unna i øst (se Utvalgte naturtypelokaliteter over).
- *Rødlistede arter og fremmedarter*: En rekke arter er registrert i fjorden like rundt tomta, samt innenfor ca. 100 m rundt tomta (se Tabell 1 og Figur 6).

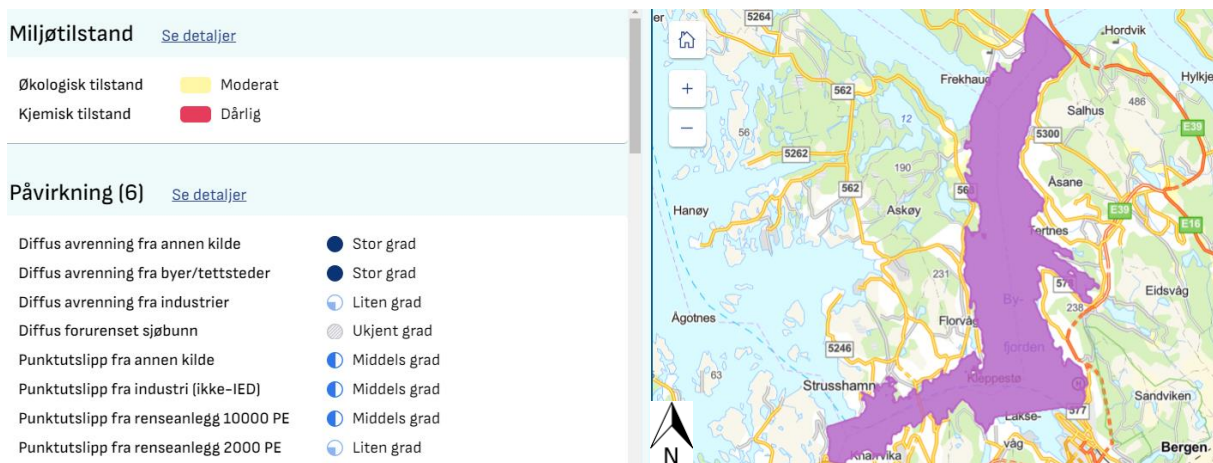
Tabell 1. Arter innenfor blå strek vist i Figur 6. Søket er begrenset til funn etter 1950 og med stedspresisjon 0-1000 m. *=Arter påvist innenfor planområdet. For kategori; se Figur 3. Kilde: Artskart.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Kategori	# reg.
Rødlistede arter			
Hetemåke	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	CR	9
Bergand	<i>Aythya marila</i>	EN	1
Makrellterne	<i>Sterna hirundo</i>	EN	1
Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	VU	29
Gråmåke	<i>Larus argentatus</i>	VU	39
Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	VU	34
Hønsehauk	<i>Accipiter gentilis</i>	VU	2
Grønnefink	<i>Chloris chloris</i>	VU	26
Havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	NT	3
Storskarv	<i>Phalacrocorax carbo</i>	NT	13
Mellomskarv	<i>Phalacrocorax carbo subsp. sinensis</i>	NT	1
Tårnseiler	<i>Apus apus</i>	NT	7
Tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	NT	11
Stær	<i>Sturnus vulgaris</i>	NT	22
Gråspurv	<i>Passer domesticus</i>	NT	52
Fremmedarter			
*Klistersvineblom	<i>Senecio viscosus</i>	SE	1
Bulkemispel	<i>Cotoneaster bullatus</i>	SE	1
Gyvel	<i>Cytisus scoparius</i>	SE	1
Parkslirekne	<i>Reynoutria japonica</i>	SE	1
Amerikahumleblom	<i>Geum macrophyllum</i>	HI	1
Sandskrinneblom	<i>Arabidopsis arenosa</i>	PH	1
Blåpiggeple	<i>Datura stramonium var. chalybaea</i>	LO	1



Figur 6. Rødlistede arter (oransje/rød) og livskraftige arter (turkis/blå) på eiendommen og innenfor ca. 100 m rundt. Jf. Tabell 1. Kilde: Artskart.

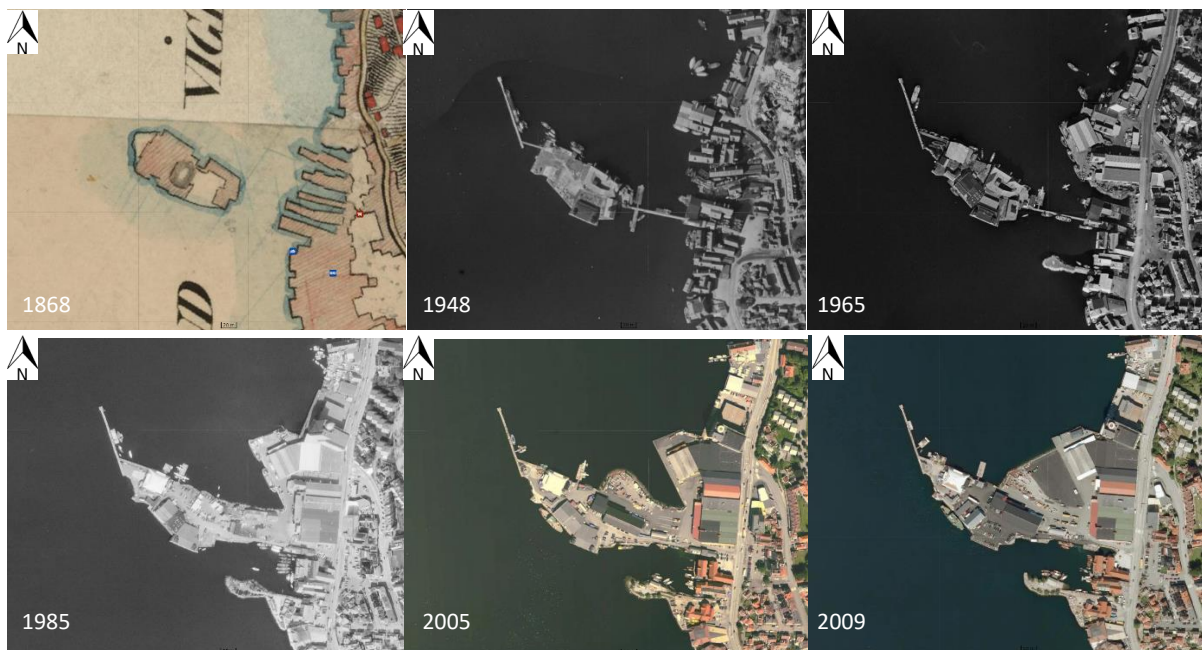
- **Forurenset grunn:** Langs E39 ved planområdet østgrense. Også forurenset grunn sør for eiendommen, ved Sandviksbodene kystkultursenter.
- **Vannforekomster:** vannforekomsten som berøres her, ID 0261010800-9-C Byfjorden (Figur 7), har *moderat* økologisk tilstand og *dårlig* kjemisk tilstand (Figur 3, Vann-nett.no). En sterkt modifisert bekk av *moderat* økologisk tilstand (elvid: 056-91-1) renner ut i sjøen ca. 350 m sør for planområdet.



Figur 7. Vannforekomsten ID 0261010800-9-C Byfjorden med miljøtilstand og påvirkninger. Kilde: Vann-nett.no.

6. Historisk utvikling

Den historiske utviklingen av tiltaksområdet er viktig å legge til grunn ved vurderinger av dagens biologiske mangfold og økologiske verdier. Ortofoto (se f.eks. www.kart.finn.no og www.norgebilder.no) illustrerer områdets bruk og utvikling de siste tiårene (Figur 8). Disse viser at holmen, som fortsatt var uten brokontakt med fastlandet, var bygget ut allerede i 1868. I løpet av de neste 150 årene har holmen først blitt koblet med brygger og broer (1948), så fylt ut i nord og sør (1965), og gradvis utover i fjorden (1985 og 2005). Fra og med en gang før 1985 var den tidligere holmen blitt til en halvøy. Tiltaksområdet har vært relativt likt dagens situasjon siden 2009.



Figur 8. historiske flyfoto over tiltaksområdet. Kilde: finn/kart.no.

7. Tidligere kartlegging av tiltaksområdet

Som nevnt kartla NRAS i 2020 området i sjøen og på land rundt hele Kristiansholm. Det viktigste fra disse kartleggingene er oppsummert nedenfor. Det er også tatt med referanser til nylig utført kartlegging i sjøen (Bergum 2024).

Kartlegging på land i 2020

Oppsummert etter kartlegging på land i 2020: «På land er arealet totalt dominert av harde flater i form av betong, asfalt og bygninger. Det er svært lite grøntstruktur, kun det som har vokst opp mellom asfalt og steiner. Mest vegetasjon vokser langs nordgrensen av tomten, i kanten mellom asfalt og steinsetting rundt kaianlegg. Ingen habitater, arter eller individer på land har nevneverdig økologisk verdi.» Videre under «Konklusjonen» står det: «Vår kartlegging avdekket at området på land hadde lite vegetasjon, var relativt artsfattig, og at det domineres av svært vanlige arter. Røddlistearten alm ble riktignok påvist, men kun i form av svært små eksemplarer uten nevneverdig økologisk verdi. Noen rødlistede fuglearter er ifølge databaser med en viss usikkerhet registrert innenfor influensområdet, men området fremstår ikke som spesielt viktig som leveområde eller for hekking/næringsøk for disse. Det er påvist



begrensede innslag av fremmedarter.» For mer informasjon og feltbilder se vedlagt informasjon fra kartleggingen i 2020.

Kartlegging i sjø i 2020 og 2023

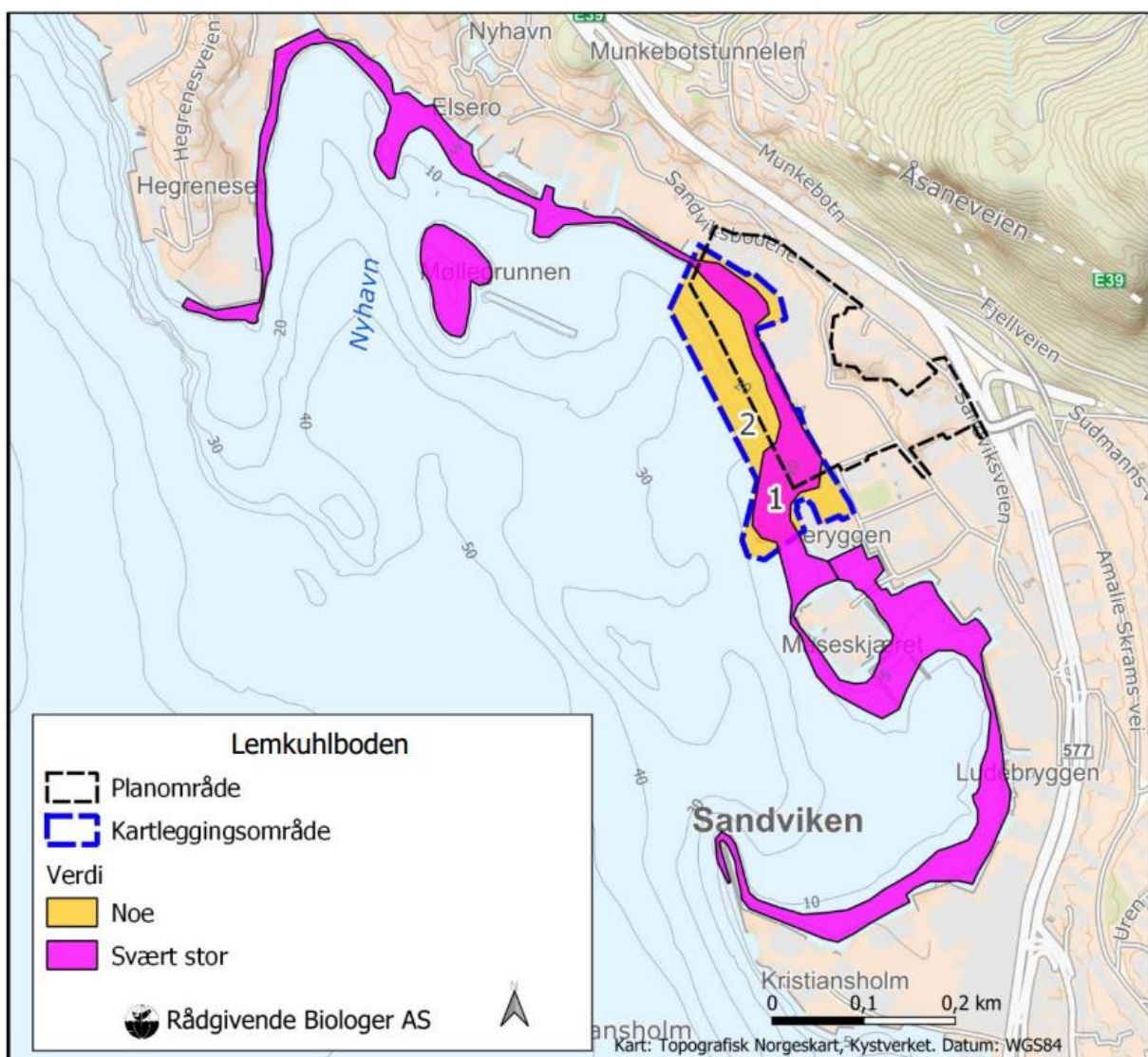
En kartlegging av sjøområdet i 2020 (se vedlegg) ble oppsummert slik: *«Kartleggingen i fjorden rundt halvøya avdekket et relativt rikt marint økosystem med økologiske verdier som kan bli påvirket av utbyggingen. Sjøområdene ble inndelt i delområder med henholdsvis «liten/middels», «middels» og «liten» verdi. De marine forholdene i bygge- og influensområdet i fjorden gjør at omhandlet område som helhet vurderes til å ha «liten/middels» økologisk verdi. Men, per dags dato er det usikkert nøyaktig hvor byggearealet kommer til å være, og det er en mulighet for at selve byggeområdet ikke direkte vil berøre de marine områdene med økologisk verdi, gitt nødvendige avbøtende tiltak.»*

Området undersøkt nærmere i 2024 og presentert i denne rapporten (se kap. 8 nedenfor) handler hovedsakelig om «delområde 1» fra 2020 (se vedlegg). Her ble det registrert «en god del sukkertare» i det samme området som i 2024 er markert som naturtype sukkertareskog (Figur 11). Delområdet i sin helhet ble i 2020 oppsummert slik: *«Alt i alt har Delområde 1 «liten/middels» økologisk verdi. Mesteparten av verdien er tilknyttet tidligere utførte fyllinger og menneskelige elementer som ankere og kjettinger, som skaper variasjon, vekstsubstrat, skjul og habitater. Om delområdet er forringet i forhold til naturtilstanden er vanskelig å si. En ny utfylling her vil sannsynligvis ikke forringe delområdet i forhold til dagens eller forventet tilstand hvis tiltaket ikke gjennomføres. Samtidig kan en ny fylling med riktig design, sammen med andre økologiske forbedringstiltak (se Kap. 4), kunne heve delområdets økologiske verdi noe sammenlignet med dagens tilstand.»*

Videre under «Konklusjon: byggeområdets økologiske verdi» står det: *«Kartlegging av de marine områdene avdekket et relativt høyt arts mangfold og solide bestander av en rekke arter fisk, skalldyr, bløtdyr, marin flora m.m. En del av dette mangfoldet er sannsynligvis også et resultat av omfattende menneskeskapte påvirkninger av de viktigste marine habitatene i området, som har skapt nisjer for mange arter. Områdene på land har liten/ingen økologisk verdi, men de marine områdene har høyere økologisk verdi, og de tre delområdene har henholdsvis «liten/middels», «middels» og «liten» økologisk verdi. Per dags dato er det usikkert nøyaktig hvor byggearealet i sjøen kommer til å være, og det er en mulighet for at selve byggeområdet ikke direkte vil berøre de marine områdene med økologisk verdi, gitt nødvendige avbøtende tiltak. I så fall, kan det fortsatt være mulig å definere hele «byggearealet» som arealer med liten verdi.»* For mer informasjon og bilder fra kartlegging i sjøen rundt Kristiansholm i 2020: se vedlagt kartleggingsinformasjon.

Bergum (2024) utførte kartlegging i området 5. juli og 27. september 2023, i forbindelse med Lemkuhlboden ca. 500 m nord for Kristiansholm. Det ble da registrert en sammenhengende sukkertareskog av *svært stor verdi*, som inkluderte den nordlige seksjonen av Kristiansholm (Figur 9, tatt fra Bergum 2024). Forekomsten beskrives slik: *«Sukkertareskogen har en utbredelse på ca 57 dekar og fremstår som velutviklet med tett til mindre tett forekomst mellom Kristiansholm og Hegreneset. Sørlig sukkertareskog er registrert som sterkt truet (EN, Artsdatabanken 2018). Etter DN håndbok 19 vil områder med tareskog med størrelse rundt 100 000 m² verdisettes som B-verdi, og etter Nasjonal kartlegging av biologisk mangfold – kyst (Bekkby mfl. 2019) vil også tareforekomster (særlig*

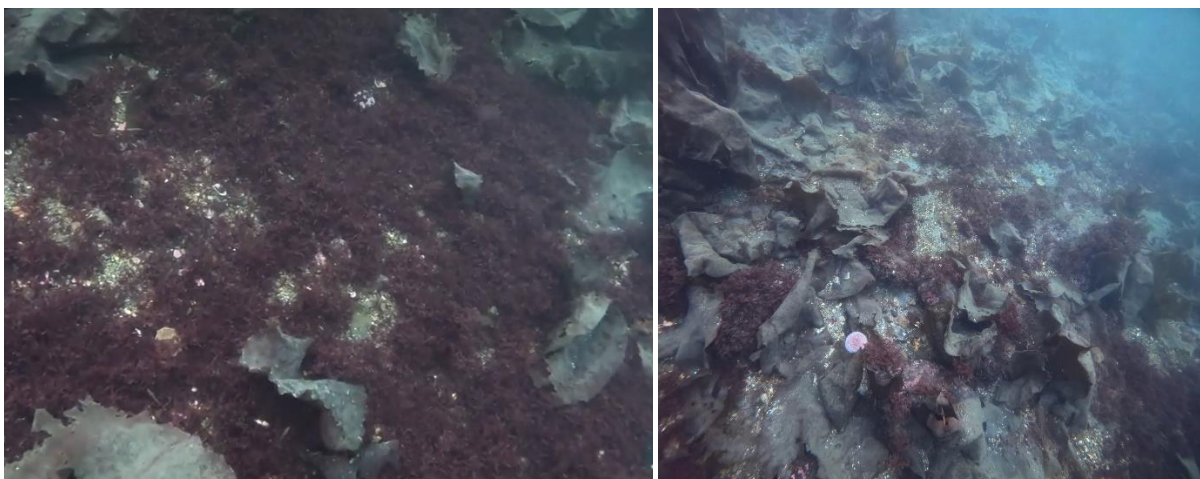
sukkertare) i beskyttede kyst- og fjordområder verdisettes som B-verdi. Moderat størrelse med sukkertareskog i beskyttet fjord tilsvarer B-verdi. Grunnet B-verdi og rødlistestatus som sterkt truet (EN) er sukkertareskogen vurdert å være av svært stor verdi. Lokaliteten ligger innerst i Sandviken, mellom Hegreneset og Kristianholm, som ligger vest i Byfjorden i Bergen. Forekomsten fremstår som tett i området fra 6-12 meters dyp, med spredte forekomster ned mot 18 meter. Naturtypen større tareforekomsten (I01) med utformingen sukkertare i tette forekomster (I0103) i henhold til kriteriene etter DN-håndbok 19 og Bekkebye mfl. 2019. Etter NIN 2.0 er naturtypen definert som sukkertareskog med NiNkoder: M1-3 i 6KS_1. Sukkertare var dominerende, med varierende påvekst av epifyttiske alger og mosdyr. Sukkertareskogen fremstod livskraftig med varierende påslag av trådformede epifyttiske alger og mosdyr. Fremmedarter: Ingen observert.»



Figur 9. Fra Bergum 2024: «Kartlagt forekomst av sørlig sukkertareskog innenfor og utenfor planområdet. Arten sukkertare (*Saccharina latissima*) er klassifisert som Livskraftig (LC), mens sørlig sukkertareskog på over 10 000 m², som finnes her, er en viktig naturtype som er rødlista EN-Sterkt truet, og har sentrale økosystemfunksjoner i fjordområdet. Sørlig sukkertareskog inkluderes nå som en egen naturtype i oppfølgingsplanen for truet natur.» Merk at deres kartleggingsområde ble utvidet nord og sør for den blå stiplede linjen visst her. Kilde: Bergum 2024.

8. Resultater fra kartlegging i sjøen 2024

Langs og mellom flere av linjene var det enten enkelte individer av sukkertare (mindre enn 4-6 individer innenfor ca. 1-200 m²) eller spredte forekomster med lav tetthet (Figur 4 og 10). Tetthet og størrelse på sukkertare var tydelig påvirket av substratet, lysforhold og nedslamming. Tettheten var grovestimert ved å gange lengden langs transektene innenfor dybdesonen vi forventet sukkertare (mellom ca. 3 og 12 m dyp) med bredden på godt synlig sjøbunn (ca. 2,5 m på hver side av transektene). Flere steder var også individene eller bredden på forekomsten begrenset til mindre enn 5 m av enten dybden (for grunt eller for dypt) eller mangel på hardt substrat (dominans av bløtbønn). For transekt 1 og mellom transektene 1 og 2 var det ingen sukkertare og en del søppel og tau langsmed og like utenfor fyllingskanten. For transekt 2 og mellom transektene 2 og 3 var det få, spredte individer av sukkertare, og svært mye søppel langsmed og utenfor fyllingskanten. Transektene 3 til 5 og mellom disse hadde spredte forekomster med lite til moderat tetthet, hovedsakelig begrenset til dybdesonen mellom 6-10 m. Bredden var begrenset av dybder og tilgang til hardt substrat. Innenfor denne sonen var det forekomster bestående av små grupper av 2-4 individer innen 1-3 m fra hverandre, og det en spredning av ca. 10-12 m mellom gruppene. Det var også her en del søppel og spredt blokkstein utenfor fyllingsfoten. Transektene 6 og 7 og mellom disse hadde også flekkvise forekomster med moderat til middels tetthet, men var også begrenset til dybdesonen mellom 5-10 m, med noen få individer ned til ca. 12 m der det var harde substrater flekkvis mellom sand- og bløtbunn. Her var bredden på forekomsten ca. 25 m, men med svært spredte individer grunnere enn 6 m og dypere enn 9-10 m. Transektene 8 og 9 hadde den største og tetteste forekomsten av sukkertare på middels, og det eneste som etter veilederen og NiN var stor, bred og tett nok til å kunne registreres som naturtypen *sukkertareskog*, avgrenset til å være ca. 2 800 m². Denne ble registrert på dybdeintervallene 6-10 m, mellom bløtbunn dypere enn 10 m og bratt fyllingskant grunnere enn 4-5 m. Ved transekt 10 avtok bredden og tettheten på forekomsten igjen til spredt forekomst med lite til moderat tetthet i samme dybdesone. Transektene 11 og 12 hadde få, spredte individer slik som transektene 2 og 3, og mye søppel og skrot på bunnen.



Figur 10. Bilder av den sentrale delen av naturtypen sukkertareskog markert i Figur 11. Merk at det var her tettheten var høyest, vurdert til middels (se også Figur 4 for enda et bilde fra den samme sentrale delen av naturtypen). Sukkertare vokser her sammen med rødalger, som kan være normalt for denne habitattypen. Sukkertare kan sees med tildekning av finstoff, få eller ingen fintrådige alger og noen få kråkeboller (f.eks. rosa felt i bildet til høyre).



En god del fisk av flere arter og størrelser (torsk, lyr, sei, diverse leppefisk, kutlinger m.m.) ble observert, i tillegg til mye tang i fjærebeltet, noe spredt fingertare og en del rødalger, spesielt langs transektene 7-10. Ellers var kartleggingsområdet dominert av fyllingskant, og bløtbunnshabitat utenfor denne med noen få spredte flekker med sand og grushabitat (Tabell 2).



Figur 11. Sukkertare registrert som spredte individer (hvite prikker) og forekomster (grønne polygoner med hvite prikker som indikerer tetthet) i felt den 30.09.2024. Sukkertare vokse på hardt substrat mellom ca. 5-10 m dyp. Det ble registrert en naturtype sukkertareskog (markert med rødt polygon), over ca. 2 800 m².

Vi avgrenset én naturtypelokalitet, *sukkertareskog* (Figur 11, Tabell 2), og registrerte tre andre potensielle naturtyper uten å avgrense disse nærmere (Tabell 2). Hele kartleggingsområdet var sterkt preget av forøpling og betegnes som «et klart endret system, med vesentlig preg av menneskepåvirkning» og med flere «flytende menneskeskapte objekter» som brygger (Figur 11 og 12).



Tabell 2. Oversikt over naturtyper som ble notert etter NiN 3.0 men ikke avgrenset i kartleggingsområdet, med kommentarer. NB: hele kartleggingsområdet representerer «Et klart endret system, med vesentlig preg av menneskepåvirkning», inkludert flere «flytende menneskeskapt objekter», som brygger, fortøyninger og tau. Merk at sukkertare ble kartlagt etter metodikken til Bekkby og Rinde (2024).

Nr.	Type	Definisjon	Kommentarer
1	MA05-06	Finmaterialrik til dominert overveiende uorganisk saltvanns-sedimentbunn av leire og silt ovenfor rødalgebeltet.	Bløtbunn. Ikke avgrenset. Stort sett i hele kartleggingsområdet utenfor fyllingskanten dypere enn ca. 8-10 m. Innslag av spredt stein ytterst ved fyllingskanten. Mye søppel og skrot.
2	MA05-01	Finmaterialfattig overveiende uorganisk saltvanns-sandbunn ovenfor rødalgebeltet.	Sand og grus. Ikke avgrenset. En del rødalger og noe spredt sukker- og fingertare. Mye søppel og skrot.
3	MM01	Sterkt endret eller ny fast saltvannsbunn i eufotisk sone.	Utfylling med mye strukturell variasjon. Ikke avgrenset. Dekker hele strekningen langs land og ut til ca. 8-10 m dyp i hele kartleggingsområdet. God dekning med tang i de øverste 2-3 m, ikke undersøkt nærmere. Lyr, sei, flere typer leppefisk, torsk, kutling m.fl. Mye søppel.
4	MA02-05	Sukkertarebunn.	Sukkertareskog med <i>middels</i> tetthet. Ca. 2 800 m ² på dybdeintervalene 6-10 m, mellom bløtbunn dypere enn 8-10 m og bratt fyllingskant grunnere enn 4-5 m. Blek i fargen og betydelig sedimentering. Få kråkeboller og lite beiting. Lite fintrådige alger. Mye søppel og skrot.



Figur 12. Det var utstrakt forsøpling i hele kartleggingsområdet, langs hele fyllingskanten fra tidevannssonen og ut til ca. 7-8 m dyp langs alle transektene kartlagt i 2024.

Den observerte sukkertaren i kartleggingsområdet var generelt blek i fargen og med en betydelig mengde sedimentering. Tilstanden tilsier redusert livskraft. Det var noen få kråkeboller som tilsvarer lite tetthet, og få tegn til stort beitetrykk. Det var lite synlige fintrådige alger. Det ble søkt nøye etter havnespy (*Didemnum vexillum*) uten å finne noe, og heller ingen andre fremmede arter ble registrert

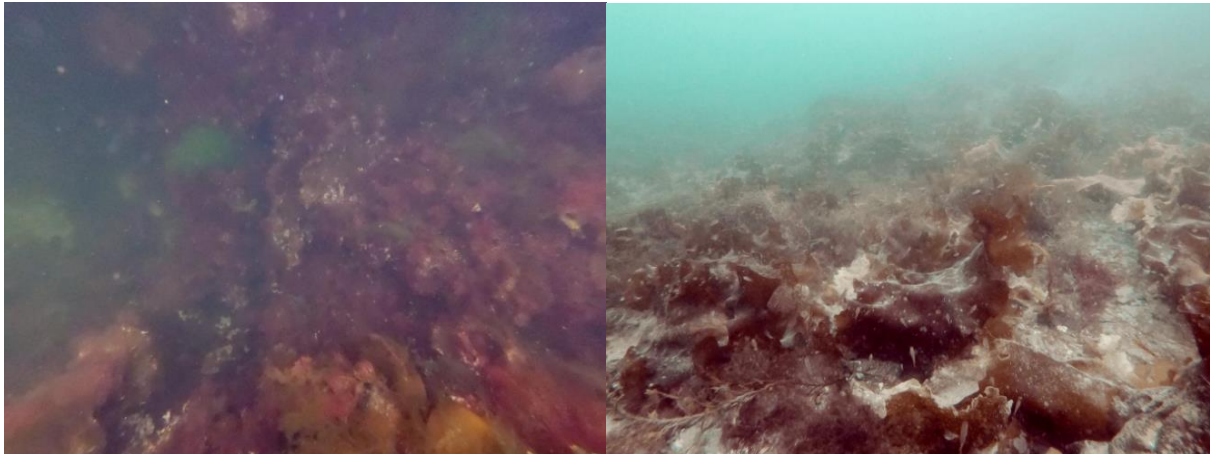


(merk at vi ikke kartla grunt i tidevannssonen). Hele området var preget av betydelig forsøpling og tidligere utfyllinger. Det er viktig å merke seg at det er vanskelig å si med sikkerhet hva referansetilstanden skulle være i dette området. Mye av det harde substratet i kartleggingsområdet besto av steiner fra tidligere utfyllinger.

Basert på metodikken og definisjonen av tareskog i Bekkby og Rinde (2024), ble det i 2024 avgrenset et areal av naturtypen *sukkertareskog* innenfor tiltaksområdet (Figur 11). Slik vi tolker metoden og indeksen (vedlagt) skal ikke enkeltindividene eller forekomstene med lite (tetthetsklasse 1) eller moderat/spredt (tetthetsklasse 2) tettheter registrert i Sandvikbuten av NRAS i 2024 defineres som sammenhengende *skog* av svært stor verdi, slik disse ble vurdert i Bergum (2024). Det kan være flere grunner til at resultatene til Bergum (2024) og NRAS (2020 og 2024) ikke samsvarer helt.

- 1.) Årsvariasjon i sukkertareveksten og tilværelse/synlighet av individer. Etter føre-var prinsippet skulle dette bety at det kunne være en sammenhengende skog begge år, men som i 2024 hadde et dårlig år. I så fall må hele arealet behandles som *skog*, slik som presentert i Bergum (2024) og Figur 9 ovenfor.
- 2.) Bruk av forskjellige metoder for avgrensinger og definisjoner av *tareskog*.
- 3.) Metodebruk med enten kun droppkamera eller droppkamera i kombinasjon med GoPro. Som nevnt i metodeseksjonen, gir droppkamera et horisontalt perspektiv som kan gi et uriktig inntrykk av at det er tettere individer langs bunn enn i virkeligheten. GoPro og/eller dykking/snorkling (som ble brukt av NRAS under kartlegging i 2020) gir et top-down (vertikalt) perspektiv som bedre registrerer fordeling og tetthet av individer i rom. I metodebeskrivelsen til Bergum (2024) er det opplyst kun bruk av droppkamera.
- 4.) Forskjellige detaljnivå i kartleggingsomfang. Det ble kartlagt med langt flere transekter innenfor planområdet ved Kristiansholm i 2020 og 2024 enn i 2023. Den større dekningsgraden med transekter vil bety større nyansering av tilstand. Dette kan sees i sammenheng med Bergum (2024): «*Skjønnsmessige vurderinger: Til tross for til dels oppstykket forekomst ansees delområdet 1 som sammenhengende grunnet høy tetthet og at areal uten tareskog innenfor delområdet er relativt små.*»
- 5.) Resultatene fra 2020 underbygger resultatene fra 2024.

Forekomster kartlagt ved Nøstegaten i Bergen i 2021 og 2022 av Toverud m.fl. (2022), ca. 1,7 km syd-sydvest or Kristiansholm, kan brukes som eksempel på vurdering av tetthet av sukkertare fra nærliggende områder (Figur 13). Her ble det brukt en kombinasjon av droppkamera og snorkling i felt, med følgende registreringer: «*Tareskogens tilstand i aktuelt område er varierende. Den vokser tett der det er grunnere enn 5 m, og glir over i middels tetthet med enkelte åpnere flekker i dybden 5-12 m. Dypere enn dette vokser taren for spredt til å kunne kalles tareskog. Det er også stedvis en del trådalger som vokser blant taren.*». Det er viktig å merke seg at denne forekomsten vokste på relativt nyetablert sjøbunn (4-5 år gammel) tildekket med nytt substrat for å dekke til forurenset bunn. Dette kan indikere det mulige sprednings- og vekstpotensialet for sukkertare innenfor nyetablerte sjøbunn i planområdet til Kristiansholm etter endt anleggsperiode. Merk også at bildene fra Toverud m.fl. (2022) viser sukkertareindivider med i bedre tilstand (finere farge og mindre nedslamming) sammenlignet med individene registrert av oss i Sandviken i 2024 (Figur 4 og 10).



Figur 13. Fra Toverud m.fl. (2022) som brukte en kombinasjon av snorkling og droppkamera under kartlegging: representative bilder av naturtypen sukkertareskog utenfor Nøstet. Første bilde (til venstre) viser en tett forekomst, og bilde til høyre viser middels tetthet, der noe av bunnsubstratet er synlig mellom plantene.

Basert på de fem punktene ovenfor, og sammen med tidligere registreringer i nærheten til planområdet (Toverud m.fl. 2022), avgrensner vi sukkertareforekomstene og naturtypen *sukkertareskog* på 2 800 m² innenfor planområdet til de avmerkede polygonene illustrert i Figur 11. Vi finner ikke hold i å konkludere med en sammenhengende *sukkertareskog* som strekker seg langs hele Sandvikens kystlinje. Sammen med verdivurdering av vannforekomster med moderat økologisk tilstand, har de marine områdene innenfor planområdet *stor verdi*. Andre habitater innenfor planområdet og deres dårlige tilstand, mengden søppel og størrelsen og tilstanden av naturtypen *sukkertareskog* trekker verdivurderingen ned. Mer om dette følger nedenfor.

9. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens

For å vurdere verdi, påvirkning og konsekvens, har vi delt tiltaksområdet i to delområder: landarealer og sjøarealer, oppsummert i henholdsvis Tabell 3 og 4.

Null-alternativet (forventet tilstand gitt at tiltaket ikke gjennomføres) blir her definert som dagens tilstand dvs. situasjonen slik den er nå etter omfattende utfylling og utbygging gjennom en periode på >100 år (Figur 8), og med forventet aktivitetsnivå og fremtidig utvikling (inkl. økologisk suksessjon) i det samme området uten at planlagt utbygging blir realisert. Dette gjelder et planområde som er nesten 100% dekket av bygninger og asfalterte overflater med betydelig og belastende menneskelige aktiviteter, som f.eks. en helikopterplattform, sjøflyhavn og flere brygger med tilknyttet båttrafikk.

I våre vurderinger av påvirkning fokuserer vi på driftsperioden (som anbefalt i M-1941), men vil nevne at sammenlignet med null-alternativet vil påvirkning i anleggsfasen være mer negativ enn i driftsfasen, spesielt i sjøen. Dette er å anse som midlertidig påvirkning innenfor vannforekomsten, men vi inkluderer nedenfor i Kap. 10 også avbøtende tiltak som kan redusere negativ konsekvens i anleggsperioden.

For landarealene i driftsperioden, vil Alt. 1 og Alt. 2 økologisk sett føre til henholdsvis **store forbedringer** og **ubetydelig konsekvens**, i form av at begge bidrar til å fjerne helikopterplattform og



sjøflyhavn, mens Alt. 1 fører til gjenskapning av en ny, vegetert øy ytterst på holmen og en stor økning i andel grøntareal innenfor tiltaksområdet sammenlignet med null-alternativet. Sammen med delområdets verdi «uten betydning», gir Alt. 1 og Alt. 2 henholdsvis **betydelig positiv** og **ubetydelig konsekvens** for landarealene (Tabell 3). Det er lite usikkerhet i våre vurderinger.

For sjøarealene i driftsperioden, vil både Alt. 1 og Alt. 2 med gjenåpning av kanalen ytterst på holmen og reetablering konnektiveten i sjøen mellom nord og sør gi bidra positiv til planområdet etter 2-4 år. Derimot, vil ny utfylling i sjøen slik den ser ut i dag (Figur 2) ødelegge den eksisterende sukkertareskogforekomsten (Figur 11) under begge alternativer.

For Alt. 1 vil en satsning på økologiske tiltak i sjøen, som restaurering av sukkertarehabitat, betyr at en betydelig mengde med sukkertare vil etablere seg på nye arealer innenfor planområdet etter endt anleggsperiode, og innen noen år vil ha en størrelse og tetthet som utgjør en ny naturtype, men av usikker størrelse. Dette basert på funn i Toverud m.fl. (2022) av at sukkertare kan etablere seg og trives (være i god tilstand) på nyetablerte sjøbunn i nærliggende sjøområder etter relativt kort tid (4-5 år). Gitt usikkerheten i gjennomføringsgraden av slike tiltak, vurderer vi den samlede påvirkningsgraden i sjøarealene for Alt. 1 til **noe forringet**.

Alt. 2, uten satsning på økologiske tiltak, får en samlet påvirkning i sjøarealene av **forringet** over tid.

Alt. 1 og Alt. 2 ender dermed med henholdsvis **noe** og **stor negativ** konsekvens for sjøarealene over tid. Vurderinger av påvirkninger i sjøarealene i driftsfasen oppsummeres slik (inkludert usikkerhet i våre vurderinger i parentes i punktlisten nedenfor):

- Påvirkning på arter og naturtyper
 - Alt. 1: *noe forringet endring over tid (noe usikkert)*, se begrunnelsen ovenfor
 - Alt. 2: *forringet (sikkert)*, åpning av kanalen, men ødeleggelsen av naturtypen
- Arealbeslag
 - Alt. 1: *noe forringet*, fordi det blir fylt ut mer i sjøen enn det blir gravd ut, men mye av fyllingen kommer på toppen av tidligere fyllingsmasser (*sikkert*)
 - Alt 2: *forringet* (samme som ovenfor, men i enda større grad uten tiltak) (*sikkert*)
- Fragmentering av leveområder og sammenhenger
 - Alt. 1: *ubetydelig* (gitt at konnektiveten mellom nord og sør for holmen blir gjenskapet ved åpningen av kanalen og habitatene som restaureres fungerer) (*noe usikkert*)
 - Alt. 2: *noe forringet (sikkert)*
- Forurensing – ikke vurdert
- Kanteffekter
 - Alt. 1: *ubetydelig* (gitt samme som ovenfor) (*sikkert*)
 - Alt. 2: *noe forringet (sikkert)*
- Økt aktivitet - begge alternativer – *noe forbedring* (færre brygger, båter, ankring, sjøfly og undervannsforstyrrelser) (*noe usikkert*)
- Påvirkning av geologisk mangfold – ikke vurdert
- Fremmede organismer – begge alternativer - *ubetydelig endring (noe usikkert)*
- Klimaendringer – ikke vurdert



Tabell 3. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens i driftsperioden, delområde 1 – landarealer innenfor planområdet (Figur 1 og 2).

Verdivurdering: Delområde 1 – landarealer innenfor planområdet							
Registreringskategori:							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
<p>▲</p> <p>Basert på flyfoto er det lite som tilsier at plantesamfunnet på land har endret seg siden 2020. Vi legger derfor til grunn kartleggingen i 2020 (vedlagt), flyfoto og informasjon i databasene som grunnlag for verdivurdering av landarealer, og konkludere med en verdivurdering av «uten betydning» med lite usikkerhet. Delområdet har ingen verdi som «Vern og områder med båndlegging», «Naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets instruks eller Naturtyper etter HB13 og HB19». Delområdet har noe verdi for «Arter med økologiske funksjonsområder» grunnet fugler registrert i nærheten, men igjen innenfor planområdet, og det er lite sannsynlig at fugl bruker planområdet for mer enn sjelden matsøk eller kortere opphold. Delområdet har ingen verdi som «Landskapsøkologiske sammenhenger» i nåværende tilstand. Geotoper (land-former) og Geologisk arv/geosteder ble ikke undersøkt eller vurdert.</p>							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
1	<p>▲</p> <p>Påvirkningen av tiltaket vurderes som <u>stor forbedring</u></p> <p>Begrunnelse:</p> <p>Tiltaket bidrar til fjerning av helikopterplattform og sjøflyhavn, gjenskapning av en ny, vegetert øy ytterst på holmen og en overordnet økning i andel grøntareal innenfor tiltaksområdet sammenlignet med null-alternativet. Det er lite usikkerhet i våre vurderinger.</p>						
2	<p>▲</p> <p>Påvirkningen av tiltaket vurderes som <u>ubetydelig endring</u></p> <p>Begrunnelse:</p> <p>Tiltaket bidrar til fjerning av helikopterplattform og sjøflyhavn, men ellers gir ingen positive eller negative endringer på landarealene for økologiske verdier eller biologiske mangfold. Det er lite usikkerhet i våre vurderinger.</p>						
Tiltakets konsekvens							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
1	<p>▲</p> <p>Betydelig positiv konsekvens (++)</p>						
2	<p>▲</p> <p>Ubetydelig konsekvens (0)</p>						



Tabell 4. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens i driftsperioden, delområde 2 – sjøarealer innenfor planområdet (Figur 1 og 2).

Verdivurdering: Delområde 2 – sjøarealer innenfor planområdet							
Registreringskategori:							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
<p>Per dags dato, og i kombinasjon med andre habitater innenfor delområdet og deres dårlige tilstand, mengden søppel og størrelsen og tilstanden av naturtypen <i>sukkertareskog</i>, får dette delområdet en samlet verdivurdering av «stor verdi» med lite usikkerhet. Dette er basert på følgende vurderinger: vannforekomster jf. Vannforskriften med «moderat» økologisk tilstand gir stor verdi. Naturtyper etter HB13 og HB19 gir også stor verdi. Arter med økologiske funksjonsområder gir middels verdi. Mengden søppel, areal dekket med tidligere fyllinger (estimert til ca. 80% av kartleggingsområdet), tilstanden til naturtypen og aktivitetsnivået trekker verdien ned.</p>							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
1	▲						
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som <u>ubetydelig til noe forringet</u></i></p> <p>Begrunnelse: Påvirkninger i driftsperioden med utfylling og utgraving i sjøen vil ødelegge eksisterende <i>sukkertareskog</i> i området. Gitt gjenåpning av kanalen ytterst på holmen som fører til reetablering av konnektiveten mellom nord og sør, sammen med habitatforbedrende tiltak, vil påvirkningen i sjøarealene til sammen bli noe forringet til ubetydelig etter 2-4 år. Gjenåpning av kanalen vil være positiv for sjøliv i området, og basert på funn i Toverud m.fl. (2022), kan sukkertare etablere seg på nyetablerte sjøbunn innenfor planområdet i løpet av 2-4 år, men i en ukjent mengde. Det er noe usikkerhet i våre vurderinger.</p>						
2	▲						
	<p><i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som <u>forringet</u></i></p> <p>Begrunnelse: Samme som Alt. 1 for åpning av kanalen, men påvirkninger i driftsperioden med utfylling i sjøen vil først og fremst føre til ødeleggelse av en viktig naturtype og andre habitater innenfor planområdet. Uten restaureringstiltak, vil dette bidra også til en kanteffekt med oppsplitting av habitater og bit-for-bit forringelse av verdier i vannforekomsten. Det er lite usikkerhet i våre vurderinger.</p>						
Tiltakets konsekvens							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
1	▲						
	<p>Ubetydelig til noe negativ konsekvens for sjøarealene over tid (0/-)</p>						
2	▲						
	<p>Stor negativ konsekvens for sjøarealene over tid (---)</p>						



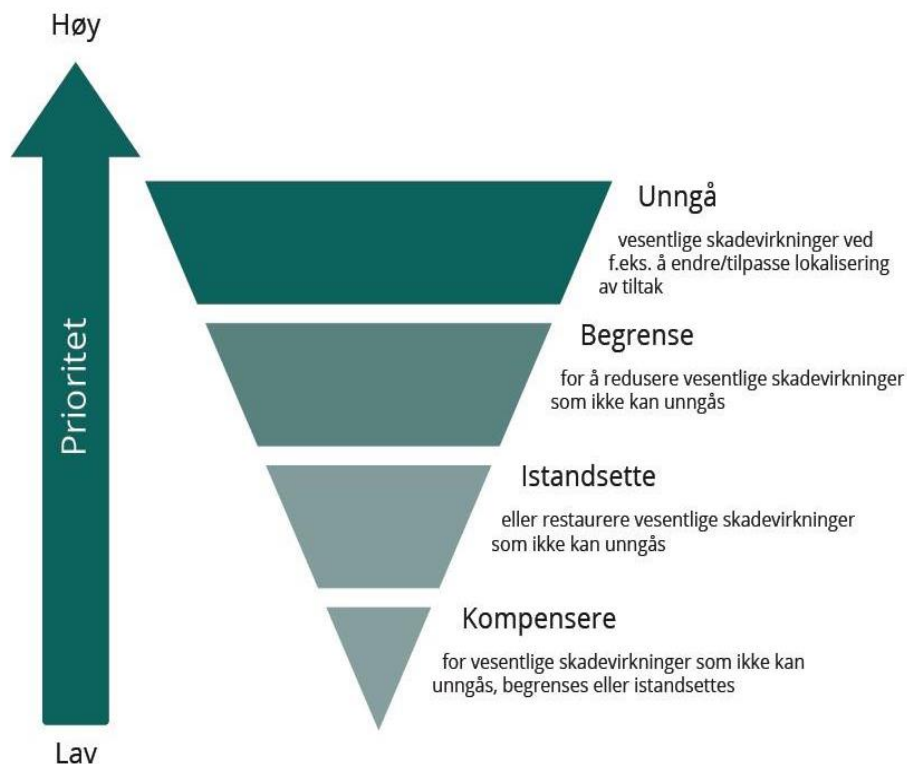
Sammenstilling av konsekvenser for delområdene er vist i Tabell 5.

Tabell 5: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene i driftsfasen.

Delområder	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2
Delområde 1 - landarealer	0	++	0
Delområde 2 - sjøarealer	0	0/-	---
Samlet vurdering	Ubetydelig endring	Ubetydelig til noe positiv konsekvens	Stor negativ konsekvens
Rangering	2	1	3
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Avhengig av at tiltaket gjennomføres slik som planlagt med gjenåpning av kanalen, etablering av ny, vegetert øy og økning av andel grønne arealer etter utbygging sammenlignet med før. Potensialet er stor for at konsekvensene kan bli positive.	Alt. 2 vil føre til ødeleggelse av en viktig naturtype uten at særlige flere nye habitater eller forbedringer kommer av tiltaket over tid.

10. Forslag til avbøtende og økologiske forbedringstiltak

Tiltakshierarkiet hentet fra Miljødirektoratets håndbok M-1941 (Figur 14) illustrerer tankegangen bak en trinnvis tilnærming til avbøtende tiltak og prioritering av disse.



Figur 14. Tiltakshierarkiet. Hentet fra Miljødirektoratets håndbok M-1941.



For tiltak, inngrep og endringer i naturen som ikke kan unngås, bør hensynet til naturen veies tungt i utforming, anleggsfase og driftsfase for inngrepet. Det ble registret en verdifull naturtype i Sandviken, samt andre verdifulle habitater på sørsiden av Kristiansholm som må beskyttes så godt det lar seg gjøre under alt arbeid i sjøen. En rekke tiltak kan være aktuelle.

Generelle anbefalinger: Generelle tiltak inkluderer bl.a. strenge krav til arealbruk i anleggsfasen, som bidrar til å unngå og minimere forringelse av eksisterende arealer mer enn nødvendig. Dette gjelder både på land og i sjøen. Det vil også være viktig å restaurere naturtypen og habitatene som har blitt negativt påvirket i anleggsfasen. Dette gjelder spesielt sukkertarehabitat (Colman og Tverberg 2025), og ellers mest mulig innenfor tidevannssonen og strandkanten. Mer om dette følger nedenfor og i vedlagt kartleggingsrapport fra 2020.

Overvannshåndtering bør skje etter økologiske, blågrønne metoder, og direkte avrenning til sjøen er problematisk fordi utslipp knyttet til harde overflater med vei- og parkeringsarealer vil kunne påvirke økologisk tilstand i sjøen og strandkanten, samt redusere rekrutering av sukkertare grunnet nedslamming av deres festehabitat på sjøbunnen (Colman og Tverberg 2025). Grønne tak, regnbed, fang- og filtreringsarealer eller vegeterte buffersoner mot sjøen er eksempler på tiltak for å oppnå dette. Mer om dette nedenfor og i vedlagt kartleggingsrapport fra 2020, samt i notatet til Colman og Tverberg (2025).

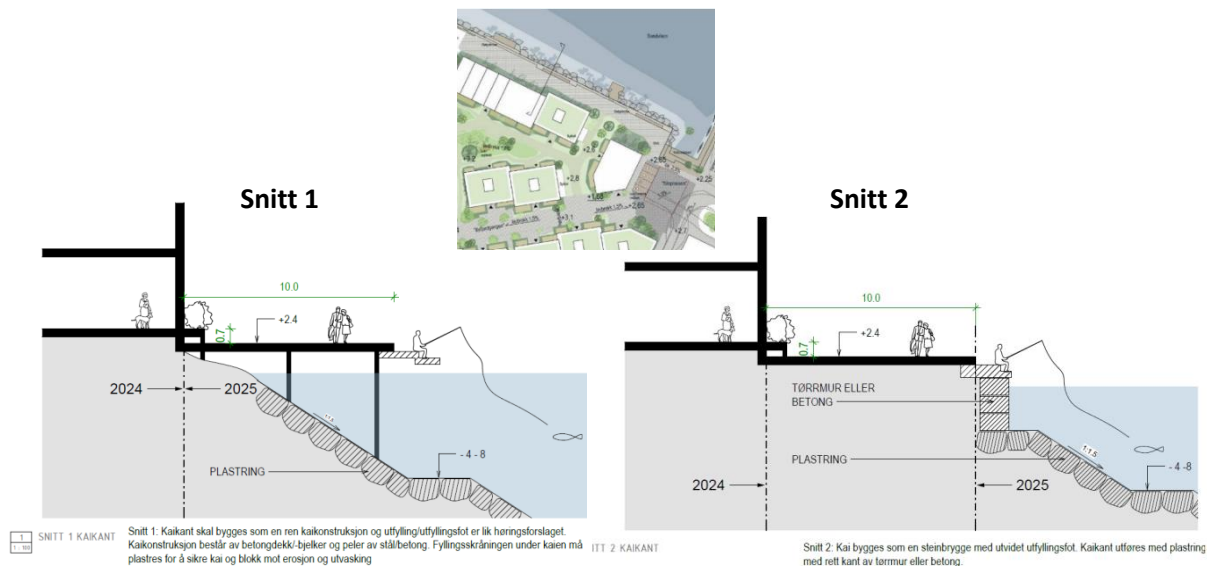
Stedegne masser bør gjenbrukes, både for å unngå forurensninger og for å minimere risikoen for spredning av fremmede arter. Tilførte masser må være rene og bør inneha de samme egenskapene som massene i området rundt når det kommer til pH og næringsgrad. Beplantning av området bør bestå av stedegne arter.

Dersom fremmedarter etablerer seg i forbindelse med utbyggingen, bør disse fjernes så fort som mulig. Det bør utarbeides en tiltaksplan for å hindre etablering av fremmede arter i forbindelse med kolonisering av eksponerte jordmasser og nye grøntanlegg under og etter bygging og beplantning. Det henvises til Plantevernleksikonet (<https://www.plantevernleksikonet.no/>) for mer utførlige beskrivelser av bekjempelsestiltak per fremmedart.

Både under anleggsfasen og etter ferdigstilling bør forurensning og avrenning fra byggeområdet til sjøen unngås. Flere tiltak presenteres nedenfor.

Flere tiltak som kan heve økologisk verdi kan utføres i forbindelse med etablering av fyllingsfoten med tilhørende kaianlegg i felt o-GG03 (Figur 15). Det er foreslått to mulige snitt (Figur 15). Begge forslag har sine fordeler og ulemper i forhold til biologisk mangfold. F.eks. kan en overhengende kaifront (illustrert i snitt 1) gi skjul og vekstmuligheter for blåskjell, fisk og annet dyreliv, men det vil samtidig begrense mengden dagslys under bryggen for planter. Sukkertare er en fokusart i Sandviken (Colman og Tverberg 2025), og snitt 2 gir mer direkte solinnstråling, og dermed bedre forutsetning for reetablering av sukkertare langs og utenfor den aktuelle fyllingsfoten og kaianlegget. I tillegg medfører utformingen av snitt 2 større bunnarealer med direkte soleksponering på egnet dybde for sukkertare (ca. 4-10 m). Mer av bunnarealet ved gjennomføring av snitt 1 vil være skyggebelagt og grunt (< 4 m), forhold som i liten grad egner seg for etablering av sukkertare. Samlet sett vurderes det som at kaifront

med avtrappende satser på ulike nivåer i sjøen (Figur 15, snitt 2) er alternativet som bidrar til mest marint mangfold.



Figur 15. To forslag til fyllingsfoten og kaien langs nordsiden (felt o-GG03) av Kristiansholm: snitt 1 til venstre og snitt 2 til høyre.

Tiltak i anleggsfase: God planlegging i prosjekteringsfase og gode rutiner for å minimere risiko i anleggsfasen vil være nødvendig for å unngå og begrense negative påvirkninger på naturmangfold både på land og i sjøen. Vi presenterer en liste over tiltak som vil være aktuelle å gjennomføre. Merk at dette er generelle punkter, og at ytterligere detaljering og tilpasning til lokale forhold kan være nødvendig i prosjekteringsfase for prosjektet.

- Hold alle aktiviteter, rigg, lagring, kjøring m.m. lengst mulig avstand fra strandkanten/fjæra
- Forurensning og oppvirvling av finpartikler fra tiltaksområdet i sjøen må begrenses ved bruk av siltgardiner i minst 2 lag
- Vask av stein før det brukes i sjøen - fyllingsmasser som sprengstein må vaskes (sprengstoffrester, plast, betongstøv, finpartikler), og overflate på fylling under vannlinje bør være ru og med mye hulrom i tilfeldig varierende dimensjon.
- Bruk stein med variert form og størrelse
- Utfyllinger i sjø bør gjøres på en måte som skaper størst mulig areal i dybdesonen 4-10 m, og med god soleksponering (Figur 15, snitt 2). Dette kan gjøres ved å skape en ujevn, bølgende og slakt skrånende ytterkant. Store og små hulrom i bunnssubstratet bør ikke tildekkes/fylles med finere materiale, slik at hulrommene kan fungere som skjulested for et stort antall marine arter. En slik tilnærming vil også bidra til å skape et større totalt areal med harde overflater, som igjen gir gode vekstvilkår for bl.a. sukkertare.
- Gjenbruke store natursteiner og forurensningsfrie toppmasser lokalt
- Unngå avrenning fra gravearbeid, massedeponi, kjøring og andre aktiviteter direkte til sjøen ved å lage en voll langs hele ytterkanten av byggeområdet som samler opp overvann før det renner videre ut i sjøen
- Deponi og annet lagringsbehov legges i sentralt liggende områder



- Deponier bør dekkes med tett duk, både over og under massen
- Unngå plassering av deponier nær vannkilder (grøfter, vannsig) som renner til sjøen
- Avgrens anleggsområdet og behold buffersone mellom anleggsområdet og strandkanten
- Etabler/ivareta vegeterte buffersoner mot strandkanten, helst mer enn 5 m bredd der dette er mulig
- Utfør gravearbeid og masseforflytning som utgjør risiko for avrenning til sjøen i perioder med lite nedbør
- Etabler egnede plasser for fylling av drivstoff/olje/kjemikalier hvor det ikke er fare for avrenning og drenering til sjøen
- Etabler tilsvarende egnede plasser for vasking og spyling av utstyr og maskiner – gjelder spesielt betongbiler
- Ha lenser som raskt kan legges ut dersom uhell skjer, og derved kunne kontrollere evt. spredning fra anleggsområdet
- Drivstoff og kjemikalier må lagres og håndteres forsvarlig og i samsvar med gjeldende forskrifter, og uten fare for forurensning
- Støv/skitt/slam fra anleggsarbeid skal ikke spyles nedover til strandkanten/sjøen

Tiltak i driftsfasen:

- Begrense etablering av nye brygger, ankring og anlegg for båter. Spesielt viktig i områder med mye sukkertare.
- Kartlegge alle punktutslipp og vannløp med uheldige tilførsler til sjø, og igangsette rensiltak og forbedringer. Dette kan eksempelvis gjelde kloakk, overvann fra problemområder (trafikkerte veier, saltet veier, m.m.), og vann forurenset med partikler, toksiske stoffer/miljøgifter og næringssalter fra diverse kilder.
- Regulere eventuell gjødsling av parkarealer og private gressplener med avrenning til sjø.
- Regelmessig søppelrydding i og ved sjø; båtvrak, diverse avfall, tapt fiskeredskap (teiner, garn, fiskesnøre, sluker, kroker), skrapmetall, tau, kjettinger, gamle moringer, dekk, m.m.
- Lokal rydding av fremmedarter der de utgjør et problem – eller et mulig fremtidig problem. Eksempler kan være stillehavsøsters på badeplasser (fare for kuttskader).
- Bidra til forbedringer av overvannshåndtering fra veianlegg i hele området. Ved å unngå drenering av overvann direkte til sjøen vil turbiditet, partikkeltransport, forurensning og nedslamming reduseres betydelig. Dette vil føre til en bedring i vekst- og konkurransevilkår for sukkertare og andre stedeagne arter, som igjen forbedrer området verdi som oppholdsrom og jaktområde for mange arter.
- Menneskeskapte strukturer i sjøen gir gunstig habitat for mange arter, og undersiden av brygger bør derfor ikke skrapes/rengjøres oftere enn hvert tiende år. Dette vil bidra til økt artsmangfold i forbindelse med båthavner. Fremmedarter som stillehavsøsters kan fjernes fortløpende.

Restaureringspunktet i tiltakshierarkiet omhandler aktiv istandsetting av berørte områder. For å redusere negative konsekvenser for det aktuelle vannforekomsten og marine habitater i området bør følgende økologiske forbedringstiltak gjennomføres:



- Utsetting av steingrupper eller andre former for kunstig rev/struktur. Dette kan enten gjøres der naturlig struktur er ødelagt (eksempelvis i forkant av store støpte bryggeanlegg som har lagt beslag på et variert fastbunnhabitat), eller i områder som allerede har god artsdiversitet på fastbunn for å stimulere til ytterligere mangfold og individtetthet.
- Blåskjelltau for å øke antallet vannfiltrerende blåskjell i fjorden. Naturlig rensing av vann med blåskjell er gunstig, fordi de tar opp bakterier, miljøgifter og næringsstoffer. Blåskjelltau kan eksempelvis henges under bryggeanlegg i varierende lengder og tetthet.
- Vurdere forsøk med transplantasjon av sukkertare eller utplanting av stein med sukkertare på, til flere egnede lokaliteter eller lokaliteter som tidligere har hatt sukkertare, men er per i dag forringet av f.eks. nedslamming.
- Reetablering av naturlig vegeterte kantsoner langs vannløp og sjø for bedre bremsing og filtrering av overvann.
- Tilbakeføre naturlige tidevannssoner der disse er forringet.
- Et meget viktig økologisk forbedrings tiltak vil være fjerning av søppel på sjøbunn innenfor planområdet og ut til en dybde på minst 15 m rundt hele Sandviken.
- For tiltak på land, som grønne tak, regnbed, innplanting av nye trær, m.m. se vedlagte rapport fra kartlegging i 2020.

Økologisk kompensasjon i sjøen gjelder først og fremst tilrettelegging for og reetablering av sukkertare og andre stedeegne arter i løpet av relativt kort tid (innen 2-4 år) og over større arealer sammenlignet med før gjennomføring av tiltaket, og gitt restaurering og forbedring av sukkertareskog og bunnforholdene i hele området med bl.a. fjerning av søppel og habitat forbedringer opp mot dagens kai- og fyllingskanter, vil prosjektet kunne bidra med betydelig positive konsekvenser sammenlignet med dagens tilstanden.

- Etablering (transplantering av planter eller utplanting av stein med sukkertare på) av nye sukkertareskog for å kompensere for andre tapte eller sterkt negativt påvirkede sukkertarelokaliteter.
- Kreve finansiering og/eller gjennomføring av avbøtende eller restaurerende tiltak fra påvirker, ved andre lokaliteter. Det kan være mulig å finne løsninger hvor en kost-nytte-vurdering viser at alle parter (inkl. det marine miljøet) vinner på dette.
- For tiltak i sjøen og tidevannsonen, se vedlagte rapport fra kartlegging i 2020.

Etterundersøkelser: I naturmangfoldloven er det et krav om etterundersøkelser etter at anleggsarbeid i planområdet er ferdig. Dette for å bekrefte om avbøtende og økologiske forbedringstiltak fungerer som planlagt.

11. Samlet belastning, Vannforskrift og EUs taksonomi

Vår vurdering av samlet belastning iht. M-1941 og T-1554 gir **ubetydelig til noe forbedret** for Alt. 1 og **forringet** for Alt. 2 over tid, med noe usikkerhet. Verken Alt. 1 eller Alt. 2 bør komme i konflikt med forvaltningsmål om god økologisk tilstand i vannforekomsten innen 2033. Krav opp mot EUs taksonomi innenfor biologisk mangfold, økologi og rent vann skal derfor være ivaretatt. Våre vurderinger her er mer sikkert for Alt. 1 enn for Alt. 2.



På land ved Alt. 1, vil en ny øy, grønne tak, nye trær og andre grønne overflater gi lokaliteten økt betydning for flere arter som er vant til urbane miljøer.

Restaurering og kompensasjonstiltak beskrevet ovenfor er viktig og kan bidra mye til å redusere negative konsekvenser over tid, samt oppfylle krav til EUs taksonomi.

Den registrerte naturtypen *sukkertareskog* er ikke av en størrelse (minimum 10 000 m²) som gir grunnlag for å registrere den som rødlista EN-Sterk truet med egen oppfølgingsplan for truet natur. Den har likevel sentral økosystemfunksjon i fjordområdet, men størrelsen og tilstanden tilsier ikke høy verdi. Gitt planlagte utfyllingsarealer vil mye eller alt av den eksisterende lokaliteten ødelegges, selv om man velger å flytte på individer og sedimenter før utfylling. Hvis prosjektet kan få til restaurering eller nyetablering av ny sukkertare og *sukkertareskog* av større areal og i like god eller bedre tilstand som dagens i nærheten til eksisterende lokalitet, kan prosjektet bidra positivt lokalt i Sandviken og innenfor vannforekomsten (Colman og Tverberg 2025 – se nedenfor). Dette gjøres relativt enkelt ved å tilrettelegge for harde substrater i en dybde på 4-10 m langs og like utenfor nye fyllingskanter, helst med direkte solinnstråling (se Figur 15, snitt 2). Så lenge det ligger et hardt substrat på bunnen, og lysforhold og andre vekstvilkår er tilfredsstillende, vil ikke tiltaket forringe muligheten for sukkertare å fortsette å vokse her, eller komme tilbake etter 2-4 år etter påvirkninger under anleggsperioden. Uavhengig alternativene forventer vi over tid at det fortsatt vil vokse sukkertareskog innenfor mesteparten av det som er igjen av Sandviken etter planlagte utbyggingsprosjekter er gjennomført. For mer informasjon rundt dette se utdraget fra Colman og Tverberg (2025) nedenfor.

Den største utfordringen tareplantene så ut til å stå ovenfor i vårt kartleggingsområde var mengde søppel og nedslamming. Sedimenteringsbelastning er drevet av avrenning fra lokale veier, andre harde overflater og diffuse kilder (Vann-nett). Overflatevann fra veiene og byen inneholder blant annet næringssalter (som skaper algeoppblomstring), plast, metaller, støv og andre diverse suspenderte fine partikler i vannmassene fra områder med harde overflater. En forbedring av vannkvaliteten i vannforekomsten vil muliggjøre at sukkertare kan få en forbedret tilstand, økt rekruttering, økt tetthet og vokse på større dyp. Dette var også konklusjonen til Colman og Tverberg (2025).

I en vurdering av samlet belastning for sukkertare for dette og andre planlagte prosjekter i Sandviken som helhet, konkluderte Colman og Tverberg (2025) følgende: *«Eksisterende forhold, med bl.a. avrenning fra prosjektområder ved Hegreneset, Lemkuhlboden og Kristiansholm, har bidratt og bidrar fortsatt til kontinuerlig forringelse av det marine miljøet. Hvert område bidrar med negative påvirkninger, som igjen bidrar til helheten. Prosjektene planlegger for utfylling i sjø over arealer med forekomster av sukkertare og sukkertareskog. Uten gjennomføring av avbøtende og restaurerende tiltak, vil utfylling bidra til forringelse av disse forekomster over tid. Isolert sett gir hvert av de planlagte tiltakene noe forringing til forringing over tid, som med sin høye verdi tilsier noe til betydelig konsekvens for sukkertareforekomsten. Dersom alle tiltak gjennomføres vil det samlede arealbeslaget, og andre påvirkningsfaktorer, utgjøre større grad av forringing på forekomsten, og samlet kunne gi middels til stor konsekvens, men med tilknyttet usikkerhet.»* Dette drøftes videre, før følgende: *«Dersom utbyggingsprosjektene utfører nevnte (avbøtende, økologiske forbedrende, og restaurerings) tiltak er*



det samlet sett stort potensial for at disse kan medføre forbedringer... og kan i stor grad bidra til å redusere negative konsekvenser i fjorden over tid... Hvis de aktuelle prosjektene kan få til restaurering eller nyetablering av ny sukkertareskog på et større areal, og i like god eller bedre tilstand, som det som er tilfellet i dag, kan prosjektene til sammen bidra positivt til å redusere samlede belastningen for sukkertare i fjorden.»

Bekreftelse overfor naturmangfoldloven, vannforskriften og krav om konsekvensutredning

Dette dokumentet tilfredsstillers §8 (kunnskapsgrunnlaget) i Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven). Videre oppfyller vurderinger presenter i denne rapporten Veileder M-1941 - Konsekvensutredninger for klima og miljø (Miljødirektoratet 2020).

Virksomheten er vurdert etter prinsippene for offentlig beslutningstaking i naturmangfoldloven §§ 8-12. Prinsippene skal legges til grunn ved utøving av offentlig myndighet, jamfør naturmangfoldlovens § 7. Til § 8 (kunnskapsgrunnlaget) er planområdet undersøkt av økologer, og nasjonale databaser er undersøkt og rapportert. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som sikkert. § 10 (økosystemtilnærming og samlet belastning) og forhold opp mot forvaltningsmålene for arter og naturtyper, jf. Naturmangfoldloven §§ 4-5 er vurdert. Etter vår vurdering foreligger det tilstrekkelig kunnskap om naturmangfoldet og virkninger på naturmangfoldet i planområdet. Førre-var-prinsippet kommer derfor ikke til bruk, jf. naturmangfoldloven §9. Vedrørende § 11 (kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver) og § 12 (miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder, samt lokalisering) – se seksjonen om avbøtende og økologiske forbedrings tiltak ovenfor.

12.Referanser

Artsdatabanken. (2021). Norsk rødliste for arter, 2021. Trondheim: Artsdatabanken. Hentet fra <http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>

Artsdatabanken. (2023). Fremmede arter i Norge - med økologisk risiko. Trondheim: Artsdatabanken. Hentet fra <http://www.artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023>

Artsdatabanken. (2024). Artskart. Hentet fra Artsdatabankens Artskart: <https://artsdatabanken.no/kart>

Artsdatabanken. (2024). Økologiske grunnkart. Hentet fra okologiskegrunnkart.no: <https://okologiskegrunnkart.artsdatabanken.no/?favorites=false>

Bergum, H.O. 2024. Lemkuhlboden i Bergen kommune. Kartlegging og verdivurdering av marint naturmangfold. Rådgivende Biologer rapportnr. 4113. 20 s.

Bekkby, T. og Rinde, E. 2024. Utkast til instruks for kartlegging av utvalgte forvaltningsrelevante marine naturtyper – Utkast til testing. Norsk institutt for vannforskning 25.03.2024.



Bekkby T, Andersen GS, Dolan M, Rinde E, Thormar J, Haugland BT, van Son TC, Bryn A. 2023. Metodehåndbok marint – Kartleggingsmetodikk og variabler (NiN 3.0).

Bryn A, Haugland BT, Dolan M, Bekkby T, Naas AE. 2023. Feltveileder marint (NiN 3.0) – Regler, typetabeller og praktiske råd. Artsdatabanken-rapport, ISBN: 978-82-92838-63-1.

Colman, J.E. og Tverberg, J. 2025. Kristiansholm, Bergen. Vurdering av samlet belastning for sukkertare i Sandviken, Bergen. Notat datert 05.03.2025.

Finn (karttjeneste). <https://kart.finn.no/>

Miljødirektoratet. (2024). Naturbase kart. Hentet fra naturbase.no:
<https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>

Miljødirektoratet. (2024). Veileder M-1941.
<https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>
Naturmangfoldloven <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>

Norges Geologiske Undersøkelser. (2024). Geologiske kart. Hentet fra NGU Geologiske berggrunnskart: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/

Toverud, s., Rannestad, O.T. og Creagh, K. 2022. Konsekvensvurderinger, naturmangfold ved utvikling av Nøstet/Nøstegaten i Bergen. NRAS-NOTAT NR. 2022-08-18.



Vedlegg

Fra Bekkby og Rinde (2024)

Tabell 5. Matrise for SUKKERTARESKOG med trinninndeling for de primære variablene for tilstand og naturmangfold. For tilstandsvariablene er det prinsippet om at «den verste styrer», for naturmangfold er det «den beste styrer». For nedre voksegrense er referanseverdien forskjellig for ulike vanntyper, der ÅK=åpen eksponert kyst (vanntype 1), ME=moderat eksponert kyst/fjord (vanntype 2), BK=beskyttet kyst (vanntype 3). Hvis et av ekstremtrinnene for tilstand er aktuelle skal naturmangfold-komponenten ikke vurderes. Sekundærvariablene, som kan benyttes til å justere tilstand eller naturmangfold et trinn, er også beskrevet. Vurderingen av tetthet av tare, fintrådige alger, kråkeboller og fremmede arter gjøres på forekomstnivå, og bør vurderes ut fra den sentrale delen av forekomsten, slik at randsonen ikke definerer tettheten.

SUKKERTARESKOG																					
Tilstand	Tetthet av fintrådige alger (Vedlegg 2)	Nedre voksegrense (m) ^{1,2}	Tetthet av kråkeboller (Vedlegg 4)	Mengde fremmede arter (Vedlegg 3)	<table border="1"> <tr> <td>God</td> <td>Moderat kvalitet (2)</td> <td>Høy kvalitet (3)</td> <td>Svært høy kvalitet (4)</td> </tr> <tr> <td>Moderat</td> <td>Lav kvalitet (1)</td> <td>Moderat kvalitet (2)</td> <td>Høy kvalitet (3)</td> </tr> <tr> <td>Dårlig</td> <td>Lav kvalitet (1)</td> <td>Lav kvalitet (1)</td> <td>Moderat kvalitet (2)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Lite</td> <td>Moderat</td> <td>Stort</td> </tr> </table>	God	Moderat kvalitet (2)	Høy kvalitet (3)	Svært høy kvalitet (4)	Moderat	Lav kvalitet (1)	Moderat kvalitet (2)	Høy kvalitet (3)	Dårlig	Lav kvalitet (1)	Lav kvalitet (1)	Moderat kvalitet (2)		Lite	Moderat	Stort
	God	Moderat kvalitet (2)	Høy kvalitet (3)	Svært høy kvalitet (4)																	
	Moderat	Lav kvalitet (1)	Moderat kvalitet (2)	Høy kvalitet (3)																	
Dårlig	Lav kvalitet (1)	Lav kvalitet (1)	Moderat kvalitet (2)																		
	Lite	Moderat	Stort																		
Fravær og enkeltindivider (0-5% dekning)	ÅK: >12 ME: >10 BK: >8	Fravær og enkeltindivider	Ingen/enkeltindivid til stede (0-5% dekning)																		
Spredte forekomster (5-25%)	ÅK: 9-12 ME: 7-10 BK: 6-8	Spredte forekomster	Tydlig innslag (5-50% dekning)																		
Middels tett (25-50%) og tett/betydelig/heldekkende (>50%)	ÅK: <9 ME: <7 BK: <6 (men ikke forsvunnet)	Middels tett og tett/heldekkende	Fremmede arter i overtall (>50% dekning)																		
<p>Ekstremtrinn:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fintrådige alger: tett/heldekkende med lurv og svært redusert tare/for dårlige forhold for vekst; man finner gjerne løstliggende trådalgematter Nedre voksegrense: sukkertare mangler der tilstedeværelse er dokumentert av tidligere data/observasjoner Tetthet av kråkeboller: kråkebolleørken Fremmede arter: fremmede arter fullstendig dominerende <p>Sekundærvariabler, tilstand:</p> <ul style="list-style-type: none"> Betydelig mengde sedimentering/tildekking justerer ned et trinn Fysiske forstyrrelser: Tydelig påvirkning av fysiske forstyrrelser og søppel kan justere et trinn ned. Andre løse gjenstander: variabelen kan justeres fra god til moderat tilstand ved tilstedeværelse av betydelige mengder søppel og andre løse gjenstander. <p>¹ I hht Vannforskriften er denne nedre voksegrense for spredte forekomster av sukkertare</p> <p>² Disse grensene gjelder Skagerrak, men det er de beste vi har, og anbefales derfor også foreløpig brukt for andre økoregioner.</p>																					
Menge habitat-spesifikke arter		Det er foreløpig for lite kunnskap tilgjengelig for at denne variabelen kan trinninndeles																			
Tetthet sukkertare (Vedlegg 5)		Ingen eller enkeltindivider (0-5% dekning)	Spredte forekomster (5-25%)	Middels tett/noe flekkvis (25-50%) og tett/betydelig/heldekkende (>50%)																	
Areal-utbredelse		Kunnskap mangler, foreløpig inkludert som sekundærvariabel																			
Naturmangfold																					
<p>Sekundærvariabler, naturmangfold:</p> <ul style="list-style-type: none"> Midlertidig sekundærvariabel – arealutbredelse: ≥100 000 m² i alle kystområder, 10 000-100 000 m² i beskyttede kyst- og fjordområder, 1 000-10 000 m² i kråkebollenedbeitede områder eller andre områder med sterk tilbakegang av sukkertare (som i Oslofjorden) kan justere naturmangfold opp et trinn. Bekreftede observasjoner og minimum tydelig innslag (>5% dekning) av truede arter som har sitt leveområde i sukkertareskog kan justere naturmangfold opp et trinn 																					



Fra kartlegging av Kristiansholm oktober 2020 – med avbøtende og økologiske forbedrings tiltak og skjøtsel av etablerte habitater

Byggeområdet og tilgrensende arealer i fjorden ble kartlagt 14. oktober 2020.

På land er arealet totalt dominert av harde flater i form av betong, asfalt og bygninger. Det er svært lite grøntstruktur, kun det som har vokst opp mellom asfalt og steiner. Mest vegetasjon vokser langs nordgrensen av tomten, i kanten mellom asfalt og steinsetting rundt kaianlegg. Ingen habitater, arter eller individer på land har nevneverdig økologisk verdi.

Kartleggingen i fjorden rundt halvøya avdekket et relativt rikt marint økosystem med økologiske verdier som kan bli påvirket av utbyggingen. Sjøområdene ble inndelt i delområder med henholdsvis «liten/middels», «middels» og «liten» verdi. De marine forholdene i bygge- og influensområdet i fjorden gjør at omhandlet område som helhet vurderes til å ha «liten/middels» økologisk verdi. Men, per dags dato er det usikkert nøyaktig hvor byggearealet kommer til å være, og det er en mulighet for at selve byggeområdet ikke direkte vil berøre de marine områdene med økologisk verdi, gitt nødvendige avbøtende tiltak.

Kartlegging av byggeområdet og tilgrensende marine områder

Området på land og i fjorden ble kartlagt 14. oktober 2020 av økolog Odin Kirkemoen. På land var det stort sett harde flater i form av betong, asfalt og bygningsmasser. Svært lite grøntstruktur, kun det som har vokst opp mellom asfalt og steiner. Mest vegetasjon vokste langs nordgrensen, i kanten mellom asfalt og steinsetting av kai. Blant de mest utbredte artene var hestehov, groblad, humle, bitterbergknapp, slyngsøtvier, geitrams, høymol, burot, og små buskformede eksemplarer av bjørk, selje, og alm (Figur 1 og 2).

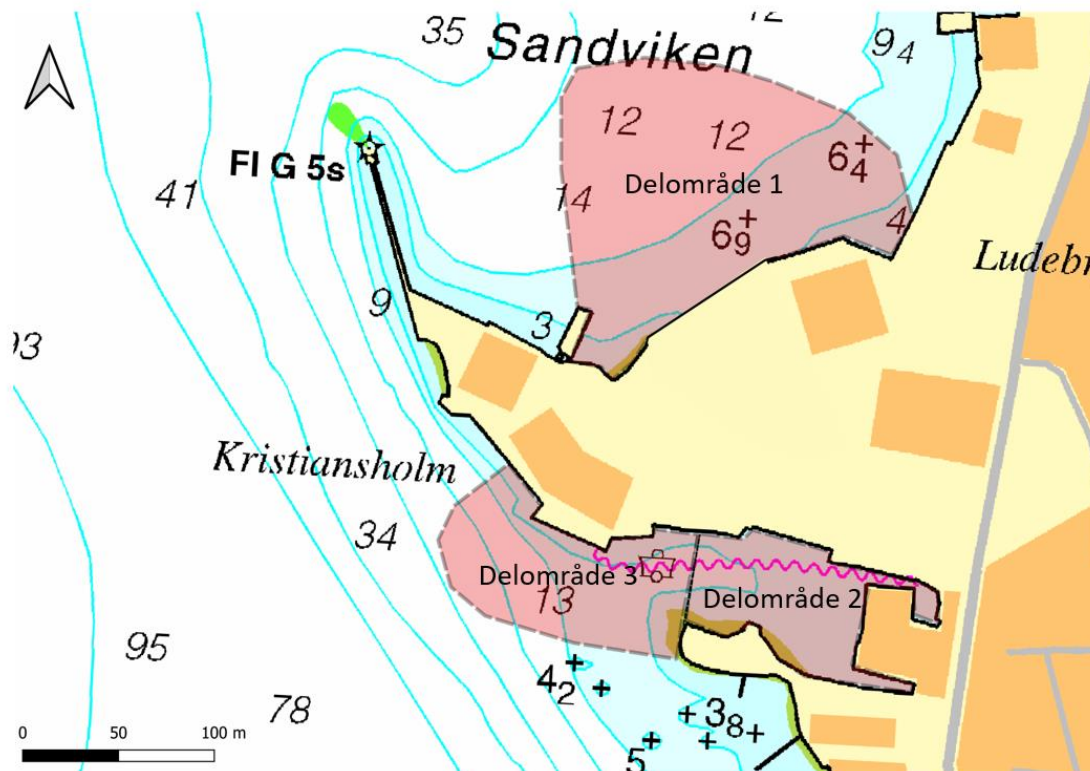


Figur 1. Bratte bryggekanter og småvokst trevegetasjon uten nevneverdig verdi. Foto: Odin Kirkemoen 14.10.2020.



Figur 2. Slyngsøtvier og små seljer. Foto: Odin Kirkemoen 14.10.2020.

De marine områdene ble undersøkt ved snorkling og droppkamera fra båt, med god sikt under vann. Det kartlagte området i sjøen ble delt inn i tre delområder; Delområde 1 på nordsiden av halvøya; Delområde 2 ved båthavnen/lagunen på sørsiden, og Delområde 3 vest for Delområde 2 (Figur 3). For alle delområdene var den tydeligste endringen i substrat og artssammensetning ved overgangen fra hardbunn til bløtbunn, hvilket skjer på få meters dyp og få meter fra brygge-/strandkanten. Det aller meste av hardt substrat under vann er menneskeskapt (bryggefundamenter/kaianlegg) eller tilført av mennesker (steinblokker til moloer o.l.).



Figur 3. Kartlagte marine delområder. Bakgrunnskart: Sjøkart wms (Kartverket 2020).

Delområde 1 – nordsiden av Kristiansholm

Relativt ubeskyttet område med loddrett kai ned i sjøen i østre deler av området (Figur 4). Den vestlige delen består av en skrånende steinfylling ut i sjøen (Figur 4). Dette påvirker artssammensetningen ved at det går fra hardbunnssubstrat på den loddrette kaikanten (tre eller betong) direkte over til bløtbunn på 4-5 m dyp. I den skrånende delen er det en mer gradvis overgang fra hardbunn til bløtbunn, men også at bløtbunnsområdene starter grunnere. Kun de innerste 5-10 m ut fra sjøkanten er grunnere enn 5 m dybde. I de ytre delene av dette delområdet er det ned mot 13-14 m dybde. På de loddrette veggene satt det mye fjærerur og storstrandsnegl, innimellom noen blåskjell på kjettinger og lignende. Delområdet har moderate strømforhold og er utsatt for bølger, avhengig av tidevann og vindretning.



Figur 4. Delområde 1. T.v.: Loddrette kaikanter stupte rett i sjøen og ned til 3-5 m dyp. Bildet er fra Delområde 1, østre del. T.h.: skrånende steinfylling ut i sjøen på vestlig del av delområdet. Foto: Odin Kirkemoen 14.10.2020.

Bløtbunnen besto her av sand og skjellsand, med innslag av en og annen stein, men ellers lite naturlig variasjon i form av andre substrater. En god del sukkertare, og stedvis fingertare. Rekeklo og andre rødalger var relativt utbredt. Store mengder strandreke, berggylt og bergnebb i vannmassene. Ca. 15-20 m ut fra kaikanten mot nord (på ca. 6 m dyp) var det betydelig mindre liv, men med innslag av sukkertare (Figur 5).

Langs den skrå steinfyllingen langs land var det flere skjuleplasser, mye hardt substrat og mer liv. Her var det en god del bergnebb og berggylt, og småsei lengre ut. Taretorsk ble også observert her. Vanlig korstroll var å se på steinblokkene sammen med fjærerur og storstrandsnegl. I de øverste delene i algesamfunnet dominerte grisetang, blæretang og sagtang. Lengre ned tok fingertaren og sukkertaren over dominansen. Også her innslag av flere typer rødalger og havsalat.

Alt i alt har Delområde 1 «liten/middels» økologisk verdi. Mesteparten av verdien er tilknyttet tidligere utførte fyllinger og menneskelige elementer som ankere og kjettinger, som skaper variasjon, vekstsubstrat, skjul og habitater. Om delområdet er forringet i forhold til naturtilstanden er vanskelig å si. En ny utfylling her vil sannsynligvis ikke forringe delområdet i forhold til dagens eller forventet tilstand hvis tiltaket ikke gjennomføres. Samtidig kan en ny fylling med riktig design, sammen med andre økologiske forbedringstiltak (se Kap. 4), kunne heve delområdets økologiske verdi noe sammenlignet med dagens tilstand.



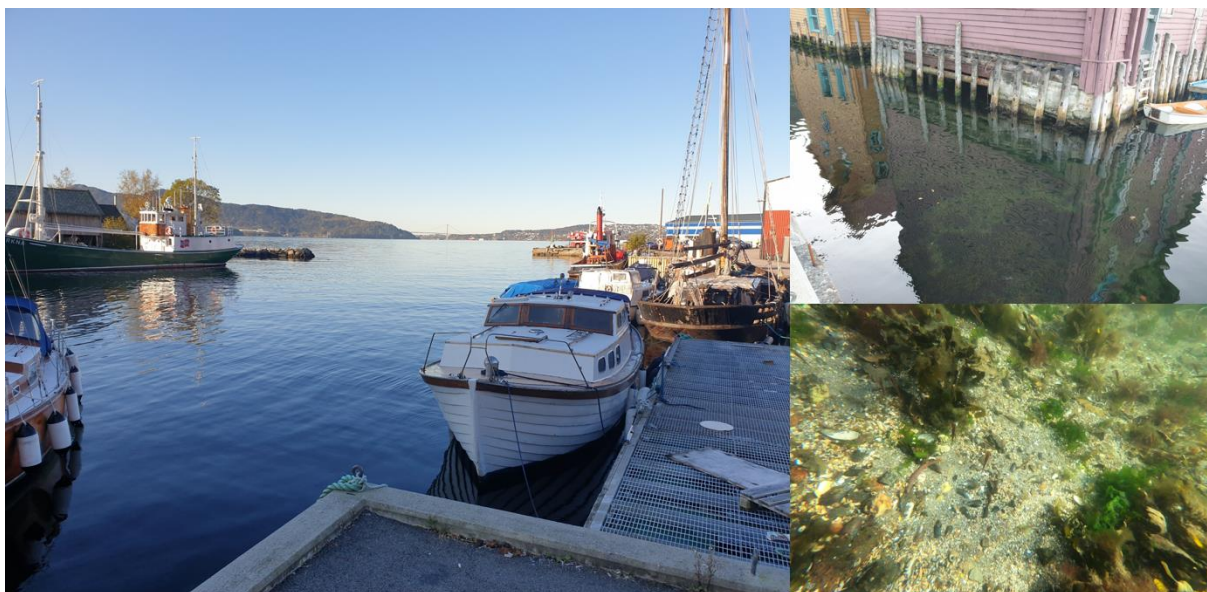
Figur 5. Delområde 1. Bunn sediment på dypere deler av delområdet (8-14 m dyp), dekket av en del driftende døde brunalger og stedvis levende sukkertare. Her var det stimer av sei og noen individer av bergnebb. Foto: Odin Kirkemoen 14.10.2020.

Delområde 2 – båthavn i sør

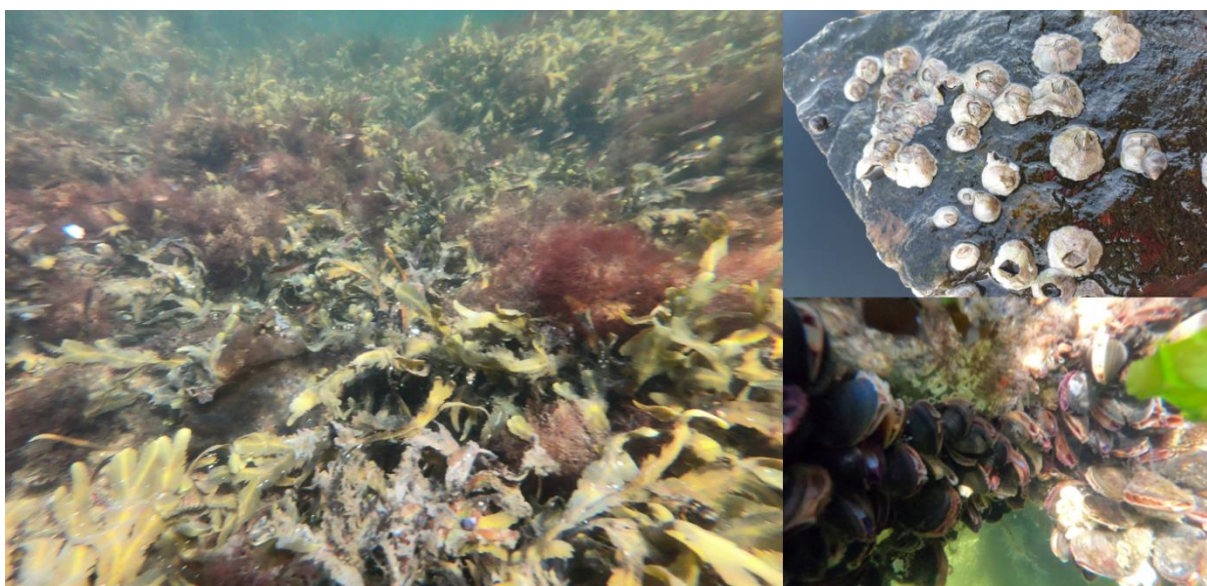
Dette er det mest beskyttede området av de tre delområdene (lite utsatt for strøm eller bølger) (Figur 6 og 7). Da størsteparten av arealet også er relativt grunt (fra 1 m til 5 m dyp), var det her det største artsmangfoldet ble registrert. Det naturlige havbunnen her er bløtbunn, med unntak av der steinblokker fra fyllingene/kaianlegg/molo ligger skrått ut mot dypet. Bløtbunnen består hovedsakelig av sand og skjellsand. Det finnes mye skjul og vekstsubstrat i form av steinblokker, bryggestrukturer, båter, ankerfester og ikke minst makroalger i mange forskjellige størrelser og utforminger. Også her dominerte griselang, blæretang og sagtang i det øvre sjiktet, før fingertaren og sukkertaren ble mer fremtredende lengre ut og i dypere vann. Det var også betydelig mer havsalat i dette rolige delområdet. Inne i denne rolige bukten var det et yrende dyreliv. Det ble observert sjøørret og makrell, taretorsk, bergnebb og berggyllt samt store mengder fiskeyngel. Det var også mye strandreke og strandkrabbe langs bunnen. Vanlig korstroll var utbredt og blåskjell, fjærerur og storstrandsnegl var utbredt på det meste av hardt substrat under vann. Hjerteskjell var utbredt på sandbunn.

Den beskyttede bukten som Delområde 2 består av ble skapt først av moloen/halvøya i sør før 1970, og deretter av en sammenhengende halvøy bygget ut til Kristiansholm på 1980-tallet. Til tross for den

totale dominansen av disse menneskeskapte endringene, har Delområde 2 relativ høy og «middels» økologisk verdi i sin nåværende tilstand, mye grunnet dybdeforholdene og de rolige bølge- og strømforholdene. Det er et stort mangfold av både strukturer, habitater og arter her (Figur 6 og 7). Ved gjenåpning av kanalen nord-sør gjennom halvøya, som vi vurderer som meget positivt som en del av en restaurering av naturtilstanden ved Kristiansholm, vil det samtidig være viktig å bevare denne bukten i størst mulig grad for å unngå negative påvirkninger på delområdet.



Figur 6. Delområde 2. T.v. oversiktsbilde av båthavnen tatt innenfra og mot vest. Høyre øverst: grunne områder langs land innerst i småbåthavnen med brygger på alle sider. Høyre nederst: algesamfunnet på skjellsand med innslag av stein. Foto: Odin Kirkemoen 14.10.2020.

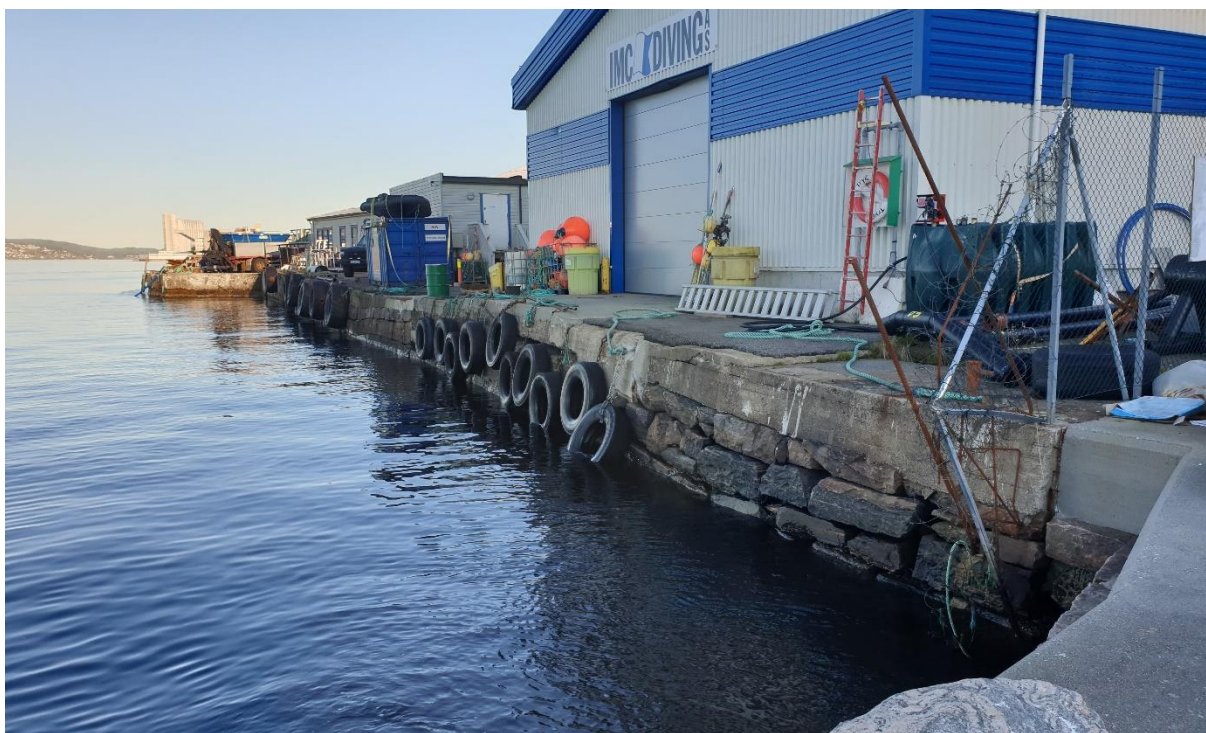


Figur 7. T.v. algesamfunn i Delområde 2 dominert av sagtang og rekeklo og andre rødalger. T.h. fjærerur (øverst) var svært fremtredende på stein og andre harde flater sammen med kolonier av blåskjell (nederst). Foto: Odin Kirkemoen. 14.10.2020.



Delområde 3 – vest for båthavn i sør

Her, som i østre deler av Delområde 1, var overgangen fra land til sjø i form av steile kaikanter (Figur 8). På et lite område i sør, på enden av moloen, var det et grunnere område med slakere overgang i form av steinblokker som går gradvis dypere. Som i de dypere områdene i Delområde 1 var det også her kun noe sukkertare og fingertare, ellers lite makroalger dypere enn 10 m. Delområdet var dekket av hovedsakelig sandbunn, med unntak av et lite område ca. 50 m rett vest for enden av moloen, der det var en del stein langs bunnen. Lengst ut var det en del fisk, hovedsakelig sei-stimer, men også noe leppefisk. På kaianlegg og andre harde flater var det også her både fjærerur og blåskjell. Dette er det delområdet som er mest utsatt for bølger og strøm. Eksisterende habitater er nesten utelukkende knyttet til menneskeskapte overflater og innehar moderat biologisk mangfold på mindre enn 10 m dyp. Delområdet vurderes til å ha «liten» økologisk verdi. I forbindelse med dette utbyggingsprosjektet er det derfor store muligheter for økologiske forbedringstiltak her: Bl.a. vil gjenåpning av kanalen nord-sør gjennom halvøya, sammen med nye fyllingskanter, andre strukturer og elementer (se Kap. 4), kunne øke delområdet økologiske verdi sammenlignet med dagens tilstand.



Figur 8. Delområde 3 på utsiden (vestsiden) av båthavnen med bratte kaikanter rett i sjøen. Her ble det raskt dypere enn 10 m bare noen få meter fra land. Foto: Odin Kirkemoen 14.10.2020.

Konklusjon: byggeområdets økologiske verdi (i 2020)

Vår kartlegging avdekket at området på land hadde lite vegetasjon, var relativt artsfattig, og at det domineres av svært vanlige arter. Rødlistearten alm ble riktignok påvist, men kun i form av svært små eksemplarer uten nevneverdig økologisk verdi. Noen rødlistede fuglearter er ifølge databaser med en viss usikkerhet registrert innenfor influensområdet, men området fremstår ikke som spesielt viktig som leveområde eller for hekking/næringsøk for disse. Det er påvist begrensede innslag av fremmedarter. Siden utbyggingen omfatter utfylling i sjøen, og i tillegg fare for avrenning fra land til sjø, faller store deler av fjordområdet rundt halvøya inn under bygge- og influensområdet. Kartlegging av de marine



områdene avdekket et relativt høyt arts mangfold og solide bestander av en rekke arter fisk, skalldyr, bløtdyr, marin flora m.m. En del av dette mangfoldet er sannsynligvis også et resultat av omfattende menneskeskapt påvirkninger av de viktigste marine habitatene i området, som har skapt nisjer for mange arter. Områdene på land har liten/ingen økologisk verdi, men de marine områdene har høyere økologisk verdi, og de tre delområdene har henholdsvis «liten/middels», «middels» og «liten» økologisk verdi. Per dags dato er det usikkert nøyaktig hvor byggearealet i sjøen kommer til å være, og det er en mulighet for at selve byggeområdet ikke direkte vil berøre de marine områdene med økologisk verdi, gitt nødvendige avbøtende tiltak. I så fall, kan det fortsatt være mulig å definere hele «byggearealet» som arealer med liten verdi.

Anbefalte tiltak og gjennomføring fra 2020

Hele byggeområdet på land vil etter utfylling nordover dekke ca. 25 000 m², og av dette er avsatt flere områder til grønne/økologiske tiltak (Figur 9). I tillegg vil det åpnes et sund som vist på Figur 13, slik at opprinnelig øy og sjøområder reetableres/restaureres, og at denne kun vil ha tilknytning til det øvrige byggeområdet og fastlandet i form av en bru. Inngrepene i denne forbindelse vil legge til rette for en rekke økologiske forbedringstiltak i strandkanten og utover i dypere liggende områder.



Figur 9. Utomhusplan med flere grønne/økologiske tiltak på land, samt gjenåpning og restaurering av selve holmen ytterst på Kristiansholm. Den sorte linjen i vannet i nord og nordvest viser ca. grensen til fyllingsfoten i sjøen som etter forslag nedenfor skal utformes som bl.a. hummer habitat. Illustrasjonen: Atsite.

Valg av stedeegne arter er viktig for alle deler av prosjektet, og dette gjelder all vegetasjon. Med stedegegnenes arter som naturlig finnes i habitatene i og i tilknytning utbyggingsområdet er



klassifisert til å ha tilhørt før eventuell modifiering gjennom menneskelig aktivitet. Se Vedlegg 2 for en liste over mulige arter som kan plantes i diverse habitater. Fremmedarter må bekjempes.

På land

Viltvoksende eng, inkl. kantvegetasjon. Slike habitater kan i prinsippet etableres hvor som helst hvor det er satt av plass til økologiske tiltak, og hvor tråkkfrekvensen ikke blir veldig høy. Enger passer godt under og rundt bygninger nyplantede trær, forutsatt at trærne ikke står for tett og kronene ikke skygger for mye. På den nyetablerte øya i vest vil det være større arealer som kan benyttes til dette. Anslagsvis 20-40 cm jorddybde er tilstrekkelig. Det bør brukes naturlig jordsmonn fra Bergensområdet. Viltvoksende eng er viktige for å fremme botanisk biodiversitet, men også svært viktig for insekter, og indirekte også for fugler. Enger krever lite stell i vekstsesongen, men de bør slås om høsten. En del luking må påregnes de første årene.

Beplantningen bør bestå av et minimum av 15-20 stedegne blomsterarter for å sikre funksjonell, landskapsøkologisk utveksling av arter med andre områder i nærheten. Med stedegent menes arter som naturlig finnes i den habitattypen utbyggingsområdet er klassifisert til å ha tilhørt før eventuell modifiering gjennom menneskelig aktivitet. I praksis betyr dette at frø/planter kan hentes fra hele Norge, forutsatt at det ikke er spesielle varianter/underarter i ulike deler av landet. I tilfelle det siste, må den varianten/underarten som naturlig finnes i aktuelt område benyttes.

Noen arter vil komme inn gjennom naturlig spredning i tillegg til de som er plantet ut. Mange av artene kan være vanskelige å skaffe til veie hos gartnerier, og det må derfor påregnes innsamling av frø/planter fra ville bestander. Beplantningen av blomstereng må være veiledet av ekspert på botanikk og naturtyper. I tillegg vil arter i eventuelle fremtidige «grønne» prosjekter i nærområdene tjene på at det etableres naturlige habitater her. I forhold til humler og andre insekter vil planting av nevnte rødkløver, erteplanter, kurvplanter og arter i klokke-familien virke positivt. I tillegg til å representere mange plantearter, vil engene utgjøre habitater for andre organismer som f.eks. dag- og nattsommerfugler, bier og veps. Sammen vil dette øke det biologiske mangfoldet, samt den estetiske opplevelsen av området. Det vil også bidra til å danne «hoppesteiner» til andre lokaliteter, særlig for insekter, som er helt eller delvis avhengige av slike habitater finnes med jevne mellomrom for å kunne overleve i urbane miljøer.

I utkanten av blomsterengene, ut mot veiene er det mange hardføre arter som kan plantes inn f.eks. berberis, bergmynte og kornblomst.

Trær og busker. Alle eventuelle nyplantede trær må være stedegne, og kan inkludere f. eks. alm, ask, osp, bjørk, sommereik, selje og furu. De to førstnevnte er rødlistet (VU). Selje er en art som er viktig for mange arter humler og bier, og for flere arter sommerfugllarver. Under trærne kan det plantes busker som hagtorn og svartmispel (VU). I forhold til frukttrær og bærbusker er det akseptabelt med utplantning av fremmedarter med lang historie i Norge (dette gjelder i praksis alle de vanlige frukt- og bærsortene). Fremmede kirsebærtrær o.l. liknende som plantes av visuelle hensyn bør unngås, og må i det minste være sterile for å hindre formering, og disse tilfører i praksis lite økologisk verdi. I urbane miljøer er det ofte en problemstilling med allergifremkallende pollen. Av trærne nevnt ovenfor er alm



og furu sjelden et problem for allergikere. Rogn og spisslønn er andre «trygge» arter. Ask, osp og eik er også uproblematisk for de aller fleste. Bjørk og selje er mer problematiske.

Regnbed/åpne og beplantede vannveier. Regnbed/vegeterte åpne vannveier vil bidra til økt biodiversitet og legge til rette for arter som i stor grad er avhengige av fuktige og våte forhold. Aktuelle arter for utplanting vil være f.eks. brei dunkjevle, knollmjødur og sverdlilje. Filtrering av overvann gjennom regnbed vil virke positivt på vannkvalitet og avrenning, og er svært relevant i et så fjordnært område hvor avrenning er uunngåelig.

Grønt tak. Grønne takarealer kan med fordel beplantes med sedum, tøyreg og sand- og grusmark f.eks. langs kantene. Tøyreg vil være økologisk mer verdifullt enn sedum. Der sedum velges må fremmede arter som sibirbergknapp, gravbergknapp og gråbergknapp unngås. Norske bergknapp-arter omfatter bitterbergknapp, broddbergknapp, hvitbergknapp, kystbergknapp, lodnebergknapp og småbergknapp. Alt av beplantning på bygningenes tak betraktes også som positivt i forhold til utnyttelse av overvann og etablering av flere grøntarealer. Det er svært viktig med tett kontakt med botaniker i etableringsfasen, slik at fremmedarter helt unngås.

Sand- og grusarealer. Kan spres utover i mindre flekker, f.eks. langs vegger, vinduer o.l. Kombinert med engvegetasjon og/eller sedum vil dette bidra til diversitet. Områder med bar sand er viktig for en rekke insekter (veiveps, graveveps m.fl.), og kan med fordel plantes inn med bringebærbusker (mange arter veps bruker døde stengler som bo).

Insekthotell, død ved, flaggermuskasser og fuglekasser. Dette er mindre tiltak som kan fungere som verdifulle bidrag i forhold til biodiversitet. De krever liten plass, og mange arter som ikke er for sensitive for et liv i urbane områder vil kunne tjene på slike tiltak. Bygningenes vegger, tak og trær på tomten vil egne seg godt til montering av kasser/hoteller. Dette gjelder også påler/hekkekasser, som hekkeplass for måker og annen sjøfugl. Ettersom fuglekasser, insekthoteller og flaggermuskasser finnes i mange størrelser og varianter, anbefaler vi at valg av disse utsettes til etter utbyggingen er ferdig for å finne optimale lokaliseringer og løsninger. Ekspertise finnes bl.a. hos La humla suse og Natur og fritid (se referanselisten i kapittel 6). Død ved (stokker og greiner) kan også legges ut på takene, og vil fremme forholdene for bl. a. insektfaunaen.

Marine tiltak

Hummerhabitat. Området egner seg meget godt for tilrettelegging av nye hummerhabitater. Hummer er en viktig del av norsk marin fauna, og den har i tillegg stor økonomisk og kulturell verdi. Grunnet langvarige trusler fra blant annet overfiske og miljøgifter har bestanden sunket betydelig de siste 20-30 årene (Butler m.fl. 2013). Et karakteristisk trekk ved arten er behovet for hulrom i størrelsesorden 20-50 cm, som benyttes både som utkikkspost etter føde og som skjulested (Steen & Ski 2014). Gode kystnære hummerhabitat er ofte mangelvare langs norskekysten, siden mange tidligere gode lokaliteter er utbygd til havner dominert av ensartede betongstrukturer og bløtbunn. En steinfylling med riktig design og form, og etablert på utsiden av eksisterende kaianlegg på nordsiden av Kristiansholm kan potensielt tilby mange hulrom av riktig diameter og i forskjellige dybder, slik at hummer skal kunne finne egnede leveområder (Rannestad m.fl. 2015).



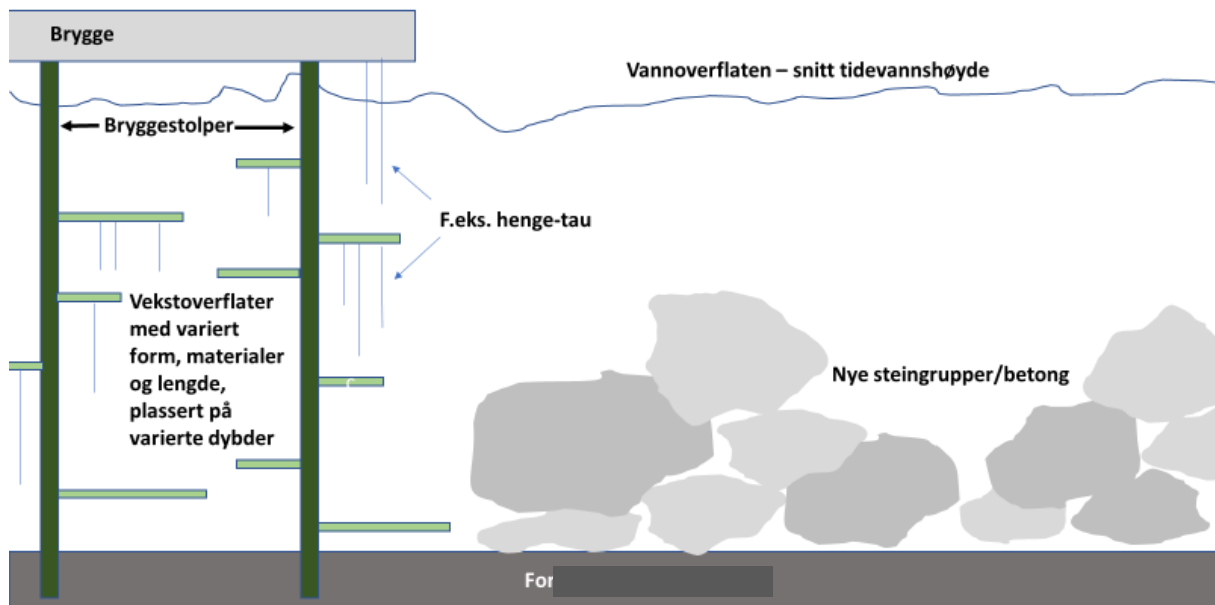
Basert på det som ble registrert under befaringen, ble få egnede områder med skjulhabitat for hummer på større dyp enn 3-4 m observert. Tiltaket gir derfor gode muligheter for å øke antall hulrom for hummer i den nye fyllingen, og der holmen gjenåpnes, med bruk av riktig type og størrelse av stein. Dette kan også gjøres på dybder som er mer optimale for hummer (5-20 m dyp). Utover hulrom ble det registrert større områder med andre typer egnet hummerhabitat i nærheten av tiltaksområdet, som for eksempel grus- og sandskjellbunn med vekslende vegetasjonsdekke og områder med skjellsand. Hummeren kan holde seg på samme lokalitet i mange år, med korte vandringer på noen hundre meter for å finne mat eller make. Det kan følgelig ta noe tid før hummer tar i bruk nydannede områder. Generelt er hummeren mest knyttet til hardbunn, helst med varierende substrat fra sand og grus, til store og små steiner og fast bunn (fjell). De trives best på steder med tilgang på gode gjemmesteder og mat.

Den nye fyllingen vil skape et nytt habitat, hvor steinblokker erstatter noe bløtbunn og skjellsand utenfor dagens brygge. Området på og langs bunnen inntil den nye fyllingen har et stort potensial for å kunne bli et godt hummerhabitat. Dette begrunnes med mangel på hulrom nødvendig for skjul i området per nå, kombinert med produktive jakthabitater i skjellsand og andre områder rundt. Ved bruk av steinblokker med ulik form og størrelse og med diameter mellom 20 og 150 cm, vil nye områder i dypere vann (5-20 m) få flere titalls egnede hulrom innenfor et areal på flere tusen m². Dette vil være positivt for den lokale hummerbestanden. Hummeren vil da finne egnet habitat i hele fyllingen på dybder > 5 m, noe som totalt sett kan utgjøre et areal på flere tusen m².

Større steinblokker på minimum 0,5 m³ plasseres på sjøbunnen, både i selve fyllingskanten og noe i forkant av fyllingen, for å skape ytterligere strukturell habitatvariasjon. Gjelder også steingrupper på bunnen for å danne kunstig rev. I sum vil dette være svært gunstig for naturmangfoldet i området, og en stor forbedring fra observert tilstand på kartleggingstidspunktet.

Stein- og blokkhabitat på grunt vann. Den nye utfyllingen bør utformes på en slik måte at det skapes større, grunne arealer i dybden 0-3 m, ved å skape en ujevn, bølgende og slakt skrånende ytterkant hvor store og små hulrom ikke tildekkes – og dermed kan fungere som skjulested for et stort antall arter og individer. Dette vil også skape et større totalt areal med harde overflater.

Konstruksjoner som habitat for flora og fauna. Undervannskonstruksjoner som habitat for flora og fauna kan være påler, tau, og andre nye overflater (se f.eks. Figur 10) under bryggeanlegg e.l. som vekstsubstrat for skjell, rur og vegetasjon, og leveområde for leppefisk og annen marin fauna og flora. Bryggekanter som har rom under seg, både som slipper lys inn og de som skaper skygge. Dette bidrar til å gjenskape både strømningssterke og -stille områder. For å unngå at det nye habitatet under brygger ikke skal bli et helt skyggelagt og relativt dødt område, vil det være fordelaktig å bygge disse med mellomrom mellom bordene istedenfor som en heldekkende treplattning. Dette vil medføre noe soltilførsel under, som vil gjøre habitatet skyggedominert, men ikke helt mørkt om dagen. Dette vil føre til større produksjon og medføre at flere arter vil kunne bruke området under.



Figur 10. Innspill til mulige utforminger av varierte strukturer under vann. Mye habitat kan skapes med fyllinger og menneskelige elementer som ankere og kjettinger, henge-tau, bryggestolper, steingrupper, m.m. som skaper variasjon, vekstsubstrat, skjul og jaktområder. Disse strukturer skaper også mer varierte vannstrømmer, med vekslning mellom turbulens og rolige områder som bidrar til habitatets funksjonsmuligheter for en del arter. Nye fyllinger med riktig design, sammen med andre økologiske forbedringstiltak vil kunne heve området's økologiske verdi sammenlignet med kartlagt tilstand.

Ved tilgjengeliggjøring av egnede harde overflater/vekstsubstrater under vann vil naturlig kolonisering av stedeegne arter skjer relativt raskt (0-3 år) i etableringsfasen. Nedenfor følger flere forslag til tiltak. NB: Variasjon i type, omfang og antall tiltak bidrar også til å øke det helhetlige økologiske og biologiske mangfoldet. Dvs. det er bedre å gjennomføre flere typer/størrelser tiltak i mindre antall hver, enn ett eller to tiltak i stort antall. For eksempel, hvis man skal gjennomføre totalt 10 tiltak, er det bedre med 2 stykker av 5 typer tiltak, enn 5 stykker av 2 typer tiltak.

Noe forventede undervannsflora registrert i området: Sukkertare, fingertare, grisetang, blæretang og sagtang, rekeklo og andre rødalger, havsalat.

Forventede undervannsfauna registrert i området: Fjærerur, storstrandsnegl, blåskjell, strandreke, strandkrabbe, taskekrabbe, korstroll, hummer, berggylt, bergnebb, torsk, sei, makrell, sjørret og ål.

Rolig, beskyttet gruntvannsområder på 2-6 m dype. Gjenskape et eller flere rolige partier samtidig som man tilbakestill tilstanden fra halvøy til øy igjen. Øy-formasjonen er det naturlige her. Dette bidrar til å gjenskape både strømningssterke og -stille områder. Førstnevnte blir vel ivaretatt ved å åpne opp til øy igjen. Man bør også ivareta bukten i Delområde 2 med «middels» økologisk verdi, i tillegg til å skape nye lagune-liknende områder som nevnt ovenfor.

Ålegresshabitat eller andre gruntvannsvekster i rolige områder. Etablering av ålegresseng(er) eller siv i planområdet kan være et gunstig tiltak. Dette gjøres enten ved å flytte på voksne planter, eller ved å plante frø. Utfordringer ved førstnevnte er en relativt høy dødelighet på transporterte planter, og at



donorengen lider tap. Den mer moderne metoden, med høsting av frø fra eksisterende enger for planting på ny lokalitet, er ansett for å være en både mer skånsom og billigere løsning. Dette er mindre arbeidskrevende, og overlevelsesraten har gjennom forsøk vist seg å være høyere enn ved forflytning av voksne planter. Lokaliteten kunne etableres langs en av de nye fyllingskantene ved å lage laguner med gruntvannsområder på 1-3 m dyp.

Strandeng og intakte tidevannssoner. Befaringen viste en nesten total dominans av rette og harde kanter mellom land og sjø. Det er med andre ord ingen intakte strandsoner på tomten. Ved å skape lange, slake overganger mellom sjø og land, tilrettelegge man for en naturlig tidevannssone. Dette gjøres ved å skape en varierende bunnstruktur, med substrat av store og små stein, grus og sand tilfeldig fordelt langs en helling som også varierer mellom 2-8 grader. Området vil raskt koloniseres av stedeagne flora og fauna og bidra til å øke det biologiske mangfoldet på tomten betydelig. Størrelsen kan tilpasses, og selv relative «tynne» striper av 5-8 m bredde belter av vannkanten er nok til å skape mye bra habitater i tidevannssonen. Disse kan også tilrettelegges under brygger eller gangstier (se nedenfor) eller i kombinasjon med enger beskrevet ovenfor.

Den nye holmen (f.els. Figur 11 og 12): Berggrunnen i området fattig/sur, noe som gjør at artsmangfoldet gjerne blir noe lavere. En naturtype som kan passe fint inn både habitatsmessig og kan gi området et litt «rufsete preg av natur» er en mosaikk av berg i dagen og åpen grunnlendt lyngmark som glir over i mer skogslignende tresatte arealer (Feks: osp, rogn, selje, kanskje innslag av lønn). Lyngmarken kan gjerne være inspirert av kystlynghei (noen forslag: røsslyng, blåbær, blokkebær, smyle, gulaks, tiriltunge, blåtopp, rome, gullris, tepperot, blåknapp). Lyngmarka kan gjerne veksle mellom partier med mer gressdominert vegetasjon, og partier med mer lyng. Innmellom kan en også brukes noe «kantkratt» for å variere vegetasjonshøyden: Dvs. buskas gjerne bestående av einer og kjøtttype/busttype, kanskje også noe bringebær.



Figur 11. Eksempel på mosaikk mellom berg og grunnlendt mark som kunne passe på den nye holmen. Bildet er fra et annet område, og kan derfor ikke brukes til å illustrere et endelig tiltak. Men illustrerer «utseende» vi ser for oss, helst i mosaikk med litt mer lyng.



Figur 12. Typisk «kantkratt», her fra Raet nasjonalpark.

Beskyttelse av arter og habitater fra 2020

En støyende anleggsperiode kan ofte virke forstyrrende på fugl og andre arter, spesielt i hekke- og yngletiden. Byggeområdet ligger midt i et område som i mange år har vært preget av menneskelig aktivitet og infrastruktur, og det er ikke nødvendig å ta spesielle hensyn mtp. støy overfor ville arter i anleggsperioden. Det er riktignok en stor fare for at mange sjøfugl, fisk og annen marin fauna og flora vil kunne bli negativt påvirket (artene og individene som lever der utfyllingen skjer vil definitivt det), men området har i så lang tid vært totalt dominert av menneskelig aktivitet, utbygging m.m. året rundt, at tiltak ikke behøves. Det er ingen krav, men fordelaktig hvis mesteparten av anleggsarbeid i sjøen gjennomføres i en periode hvor faren for forstyrrelser av økosystemet er lavest mulig. Dette vil typisk være senhøstes og vinterstid (november-mars). Det vil også være fordelaktig å gjennomføre fyllingsarbeidet på så kort tid som mulig. Avrenning av finpartikler vil kunne føre med seg næringsstoffer og medføre redusert vannkvalitet både mht. partikler og eutrofiering av vannmassene rundt fyllingen. Videre vil søl/utslipp av diesel, hydraulikkolje m.m. fra anleggsmaskiner kunne føre til ytterligere forurensning av tiltaksområdet. Oljekomponenter kan i verste fall ha både akutte og subletale varige giftvirkninger på fisk. Alt av fyllmasser og steinblokker bør skylles/spyles med vann for å unngå tilførsel av sprengstoffrester, plast, betongstøv og andre finpartikler til influensområdet. Det bør også legges ut med forsiktighet for å ikke skape for mye oppvirvling av bunnsedimenter. Bruk av minst to parallelle silt-/sedimentgardiner for å begrense spredning av forurensede masser og finpartikler i vannmassene. Forhindring av avrenning fra byggeområdet på land gjøres best ved kartlegging av rådende dreneringsforhold helling, og evt. kummer og rørsystemer, med påfølgende etablering av beskyttende voller, bruk av filterduk m.m. Mellomlagring av masser må gjøres på steder hvor det ikke er fare for sig og avrenning. Fremmedarter som er vurdert med spredningsrisiko (SE, HI, PH og LO) må helt unngås ved all utsåing eller beplantning innenfor arealene som omfattes av dette prosjektet. Dersom fremmedarter etablerer seg i forbindelse med utbyggingen, skal disse fjernes så fort som mulig. Det bør av utbygger utformes skjøtselsplaner som beskriver hvordan fremmedarter som spres inn i de nyetablerte arealene skal fjernes. Det henvises til Plantevernleksikonet for mer utførlige beskrivelser av bekjempelsestiltak per fremmedart.