



## SØKNADSSKJEMA FOR MUDRING, DUMPING OG UTFYLING I SJØ OG VASSDRAG

### 1. Generell informasjon

#### a) Søker (tiltakshaver)

Navn	Vanylven kommune
Adresse	Rådhusvegen 1, 6143 Fiskå
Epost	postmottak@vanylven.kommune.no

#### b) Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn	Terje Kolstad
Adresse	Rådhusvegen 1, 6143 Fiskå
Telefon	70 30 00 74
E-post	terje.kolstad@vanylven.kommune.no

#### c) Ansvarlig entreprenør (dersom kjent)

Navn	
Adresse	
Telefon	

### 2. Beskrivelse av tiltaket

#### a) Type tiltak (sett kryss):

Mudring fra land	<input checked="" type="checkbox"/>
Mudring fra fartøy	<input checked="" type="checkbox"/>
Dumping	<input type="checkbox"/>
Utfylling	<input checked="" type="checkbox"/>
Strandkantdeponi	<input type="checkbox"/>

Kommune  
Navn på sted  
Gnr./bnr.  
Koordinater  
(ved dumping)

#### b) Lokalisering:

Vanylven	
Klovningen småbåthavn	
141/13	
UTM32, x:6899322,6528	UTM32, y:314885,7675

Kart MÅ legges ved!

## c) Formål med tiltaket:

Gjentatt mudring	
Førstegangs mudring	
Privat brygge	
Felles båtanlegg	X
Infrastruktur	X

Årstall siste mudring:

Annet  
forklar:

Vanylven kommune planlegger å utvide Klovningen havn, hvilket omfatter utbedring av eksisterende område og ny bolgeskjerming. Tiltakene inkluderer:

- Forlengelse av eksisterende molo (Molo 2, forlenger Molo 1)
- Etablering av ny molo nord for havnen (Molo 3)
- Etablering av ny molo inne i havnen (Molo 4)
- Utdypning av småbåthavn (mudring ned til kote -3 m og -5 m)
- Utdypning nord i havnen (mudring ned til kote -3 m)
- Utfylling ved småbåthavn (fylling småbåthavn, til kote +2,7 m)
- Utvidelse av landareal for å anlegge ny kai for næringsvirksomhet (fylling næringsareal, til kote +2,7 m)

Alle koter er angitt i NN2000.

Nye moloer skal etableres for å sikre mot flom, og bedre kaiforhold ved Klovningen. Havneområdet skal utdypes for å bedre seilingsdybde, og legge til rette for etablering av småbåthavn.

Oversiktstegning som viser tiltaksområdet er gitt som Vedlegg 1, og geografisk plassering er vist i oversiktskart gitt som Vedlegg 2.

## d) Mengde (ved mudring eller utfylling):

Prosjektet består av utfylling og mudring.  
Mengdeestimat for tiltakene er presentert under:

Det vil mudres ved to lokaliteter i Klovningen havn, og det må mudres totalt 44 100 m<sup>3</sup>. Dette er fordelt på:

- Utdypning småbåthavn: 39 600 m<sup>3</sup>
- Utdypning næringsområde: 4 500 m<sup>3</sup>

Utfylling skal foregå over fem lokaliteter, og vil medføre et totalt beregnet volum på 282 200 m<sup>3</sup>. Dette er fordelt på:

- Molo 2 (forlengelse av eksisterende molo): 52 100 m<sup>3</sup>
- Molo 3 (Ny molo nord for havnen): 202 000 m<sup>3</sup>
- Molo 4 (Molo inne i havnen): 27 900 m<sup>3</sup>
- Utfylling næringsareal: 43 500 m<sup>3</sup>
- Utfylling småbåthavn: 13 700 m<sup>3</sup>

Volum inkluderer plastring av moloer.

Det er knyttet noe usikkerhet til beregningene, siden det ikke er utført sjøbunnsmålinger og detaljprosjektering på nåværende tidspunkt. Det

søkes derfor om tillatelse for 20% mer enn teoretisk beregnet volum. Margin er iberegnet volum over.

e) Areal som omfattes av tiltaket (vises på kart):

Fyllingsområdene er totalt ca. 48 900 m<sup>2</sup>, fordelt som følgende:

- Molo 2 (forlengelse av eksisterende molo): 6 000 m<sup>2</sup>
- Molo 3 (Ny molo nord for havnen): 16 800 m<sup>2</sup>
- Molo 4 (Molo inne i havnen): 4 100 m<sup>2</sup>
- Utfylling næringsareal: 12 400 m<sup>2</sup>
- Utfylling småbåthavn: 9 600 m<sup>2</sup>

De to mudringsområdene er ca. 12 700 m<sup>2</sup>, fordelt på:

- Utdypning småbåthavn: 10 600 m<sup>2</sup>
- Utdypning næringsområde: 2 100 m<sup>2</sup>

Det er knyttet noe usikkerhet til arealene. Det søkes derfor om tillatelse for 20% mer enn teoretisk beregnet areal. Margin er iberegnet areal over.

Vedlegg 1 og Vedlegg 3 viser areal og volum omfattet av tiltaket, samt tegning av tiltaket.

f) Mudringsdyp (hvor dypt i sedimentene det skal mudres):

Småbåthavnen skal mudres til maksimalt kote -5 m (NN2000), og vil mudres til kote -3 m (NN2000) i grunnere deler av området.

Mudringen ved næringsområdet nord for havnen vil mudres til kote -3 m (NN2000).

g) Tiltaksmetode ved mudring (sett kryss):

Graving fra lekter

Grabbmudring

Sugemudring

Annet

forklar:

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Tiltaksmetode for mudring er ikke bestemt per nå. Metode vil være avhengig av utøvende entreprenør og sjøbunnsmålinger, hvilket blir avklart etter sjøbunnskartlegging og detaljprosjektering er ferdigstilt.

Mudring kan utføres med gravemaskin fra land eller på lekter.

Ifølge geoteknisk vurdering, Vedlegg 4, er det ikke behov for masseutskiftning eller mudring i arealer tilknyttet utfylling. Det kan fylles direkte på løsmasselaget, og utfylling fra lekter er mulig opp til ca. kote -1 m til -2 m. Resterende utfylling, opp til planlagt høyde, må skje fra land.

Sedimenter i mudringsområdet er klassifisert som rene (se punkt 4 a) i søknaden), men mudringsmasser er definert som næringsavfall. Mudringsmassene skal leveres til mottak godkjent for slikt avfall, for håndtering og deponering.

i) Metode for transport av massene:

forklar:

Metode bestemmes av utøvende entreprenør, som ikke er valgt nåværende tidspunkt.

Masstransport til utfyllingslokaliteten vil være på sjø. Transport på offentlig vei er utelukket grunnet belastning. Omlasting ved utfyllingslokaliteten kan utføres med gravemaskin fra anleggskai/lekter til land, eller til sjø for etablering av ytre molo. Masser kan også dumpes ved utfyllingslokaliteten med splittlekter.

Kystverket leverer masser ved anleggskai/lekter, og dekker kostnad opp til kote 0. Omlasting av masser over kote 0 kan utføres med gravemaskin med lang arm på utfyllingsområdet. Egnede masser til erosjonssikring leveres enten av Kystverket eller av entreprenør.

Det planlegges å benytte sprengstein fra Kystverkets utbygging av Stad skipstunnel som utfyllingsmasser for tiltaket, dersom dette blir mulig. Stad og Kinn kommune har samarbeidet om en masseforvaltningsplan for steinmasser fra Stad skipstunnel, gitt som Vedlegg 5. Vanylven kommune er i dialog med Kystverket angående logistikk knyttet til eventuell levering av utfyllingsmasser.

Om det ikke er mulig å bruke sprengsteinsmasser fra Stad skipstunnel vil sprengsteinsmasser anskaffes på annet vis, enten ved å kjøpes inn, eller fra entreprenør.

j) Tidsperiode for gjennomføring av tiltaket:

Anleggsperioden er avhengig av Kystverkets fremdrift ved Stad skipstunnel. Oppstart er på nåværende tidspunkt ikke kjent.

Mottak av masser koordineres mellom Kystverket og kommunen fortløpende.

For å gjennomføre planlagt tiltak er kommunen avhengig av at utfyllingen kan utføres ved tilgang på masser fra Kystverket. Det søkes derfor om kontinuerlig drift ved Klovningen, og ikke kun i begrensede perioder av året. Dette på tross av at Miljødirektoratet som hovedregel anbefaler at tiltak i sjø ikke tillates i perioden 15. mai til 15. september av hensyn til plante- og dyreliv, friluftsliv og rekreasjon.

Lengden på anleggsperioden er avhengig av fremdrift ved Stad Skipstunnel.



### k) Påvirkede eiendommer:

Tiltaket vil direkte påføre Vanylven kommune sin eiendom 141/13. Naboer som påvirkes av planlagt tiltak er listet opp under. Se Vedlegg 6 for adresse.

Eier:	Gnr./bnr.:
Inge Petter Kløvning	141/1, 141/30
Vidar Bernt Kløvning	141/2
Kragset Eiendom AS	141/3
Olav Krakset	141/3
Freddy Mindor Haaberg	141/6
Kjellaug Johanne Kløvning	141/7
Vanylven kommune	141/13, 31 og 35
Hakkalvær AS	141/14
Grete Karin Ragna Steen	141/15
Trond-Stian Eriksen	141/16
Ida Birgitte Marholm	141/16
Haugsholmen AS	141/17
Bjørn Magne Myskja	141/18
Klovningsneset småbåtlag	141/35
Møre og Romsdal Fylkeskommune	141/36
Andre Kragset	141/37, 141/44
Jens Birger Lervåg	141/39
Liv Bjørg Hunvik	141/40
Sigbjørn Andor Emblem	141/41
Eldbjørg Kragset	141/48

### 3. Lokale forhold

a) Vandndyp før tiltaket: Ca 0-10 meter dybde.

b) Beskrivelse av bunnforholdene: Det er utført en geoteknisk vurdering av Norconsult (Vedlegg 4). Grunnundersøkelsen har hovedsakelig påvist sandig silt. Totalsonderingene av sjøbunnen avdekket at denne bestod av bløte/løst lagrede masser over faste til meget faste masser med tynne lag med lavere motstand, før boreriggen traff berg.

Miljøteknisk sedimentundersøkelse utført av Norconsult, Vedlegg 7, viste at sedimentene har høyt innhold av silt (69,8-97,4%) med sand (1,6-29,2%), hvilket tilsvarer sandig silt. Det ble ikke påvist leire ved kornfordelingsanalyse i noen av prøvene (<1%). Feltloggen fra undersøkelsen tilsier at sjøbunnen nærme land i stor grad er dekket av stein og tare, og andelen finstoff øker med økt avstand fra land. Utfylling av masser direkte på sandig silt, vil medføre oppvirvling av finstoff.

Strømretningene i tiltaksområdet går nord-nordøst ved 0, 5 og 10 meters dyp, og nordøst ved 20 meters dyp iht. Havforskningsinstituttets strømkatalog ([NCIS \(hi.no\)](http://ncis.hi.no)). Midlere strømhastighet avtar med dybde (0,207 m/s ved 0 m til 0,106 m/s ved 20 m). Frakt av partikler vil derfor i hovedsak foregå mot nordøst. Modellen er veldig grov og har en oppløsning på 800x800 meter, og tar ikke høyde for landformasjoner langs strandlinjen. Modellen sier noen om hovedretningene for strøm i området.

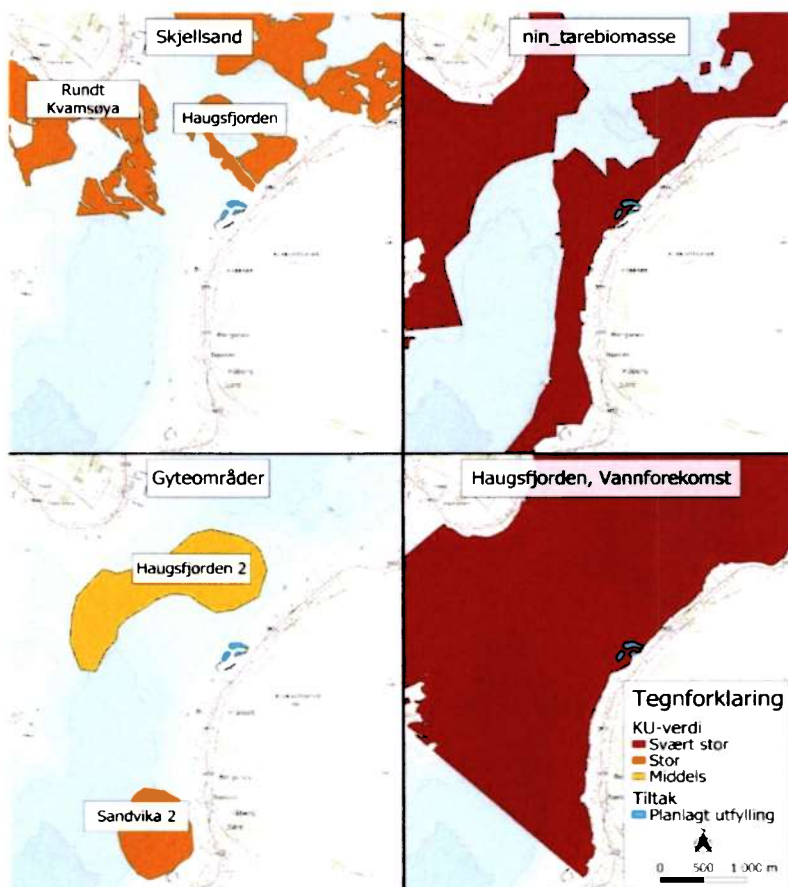
c) Beskrivelse av naturforholdene:

Det er registrert flere områder av naturverdi i nærheten av, og i, tiltaksområdet. Disse er (Figur 1):

- Skjellsandsforekomster nord og nordøst for tiltaksområdet
- Gyteområder for torsk og hyse nord for tiltaksområdet
- Gyteområde for pigghå sør for tiltaksområdet
- Modellert tareskogforekomst som strekker seg gjennom tiltaksområdet. Forekomst er modellert av Havforskningsinstituttet (HI).

Norconsult har gjennomført en sjøbunnskartlegging for å kartlegge naturverdier iht. DN-Håndbok 19, rapport i Vedlegg 8. Påfølgende ble det utarbeidet en konsekvensutredning (KU) for naturmangfoldet i sjø for planlagte tiltak i forbindelse med regulering av plan, se vedlagt som Vedlegg 9. Forekomst av tareskog ved tiltaksområdet ble registrert under feltarbeid utført av Norconsult, og det vurderes at tareskogen strekker seg utenfor tiltaksområdet, som modellert av HI (vist som nin\_tarebiomasse, Figur 1).

Områder hvor det er registrert naturverdi er presentert i Figur 1, som er hentet fra Vedlegg 9.



Figur 1: Hentet fra KU, Vedlegg 9. Verdikart over delområder påvirket av, eller i tilknytning til, tiltaksarealet.

KU ble utført ved tiltaksområdet og tilgrensende områder som er antatt berørt av tiltaket (influensområde). KU avgrenset og anga verdi på seks delområder hvor det er påvist viktig naturmangfold. Disse er presentert i tabellen under (hentet fra KU, Vedlegg 9).

Tabell 1: Tabell over verdi på avgrensede delområder fra KU. Hentet fra KU, Vedlegg 9

Delområde	Begrunnelse for verdi	Verdi
Skjellsand Haugsfjorden	Naturtyper kartlagt etter håndbok 19 Det er i Naturbase registrert en skjellsandforekomst med A-verdi kartlagt etter DN-HB19	Stor
Skjellsand Rundt Kvamsøya	Naturtyper kartlagt etter håndbok 19 Det er i Naturbase registrert en skjellsandforekomst med A-verdi kartlagt etter DN-HB19	Stor
Haugsfjorden Vannforekomst	Arter inkludert økologiske funksjonsområder Det er registrert to sterkt truet fuglearter storspove og makrellterne i delområdet. Det er også registrert flere rødlistede fuglearter, samt fuglearter av særlig stor forvaltningsinteresse og nært truede arter i delområdet, og som bruker delområdet til næringssøk. Det finnes områder for dyrelivsfredning og naturreservat for fugl i delområdet	Svært stor
nin_tarebiomasse	Det er modellert en stor tareforekomst langs med kysten av Vanylven tilsvarende tareskog som kan klassifiseres til verdi A etter DN-HB19, basert på størrelsen. Norconsult har gjennom feltarbeid i mai 2022 verifisert tilstedeværelsen av tareskogen over et område på ca. 80 000 m <sup>2</sup> Delområdet har stor økologisk funksjon med sjøbunnhabitat som fungerer gyte- og oppvekstområde for fisk, hvilket tiltrekker større fisk, sjøfugl og sjøpattedyr	Svært stor
Haugsfjorden 2	Delområdet har økologisk funksjon som gyteområde for torsk og hyse	Middels
Sandvika 2	Delområdet har økologisk funksjon som gyteområde for pigghå. Pigghå er registrert som sårbar i Norsk rødliste for arter 2021	Stor

Utfyllingen i området vil medføre tap av ca. 61 600 m<sup>2</sup> av delområde nin\_tarebiomasse, som er registrert til å være 8,6 millioner m<sup>2</sup>. Dette utgjør mindre enn 1% av forekomsten. Verdiklasse på naturverdier nedgraderes ved tap av over 20% av areal, så verdiklasse på nin\_tarebiomasse vil stå uendret etter tiltaket. Det er fortsatt vurdert i Vedlegg 9 til at tiltaket vil føre til noe miljøskade for området. Tareskogen vil fortsatt være utsatt for nedslamming.

Konsekvensutredningen konkluderer også med at tiltaket ikke vil forårsake betydelig miljøskade på nærliggende gyteområder eller skjellsandforekomster.

Det er også registrert storspoveunger i direkte nærhet av Klovningen havn, som vil kunne påvirkes av støy i anleggsfasen.

#### 4. Mulig fare for forurensning

a) Finnes det kilder til forurensning i nærheten?

ja    nei  
   

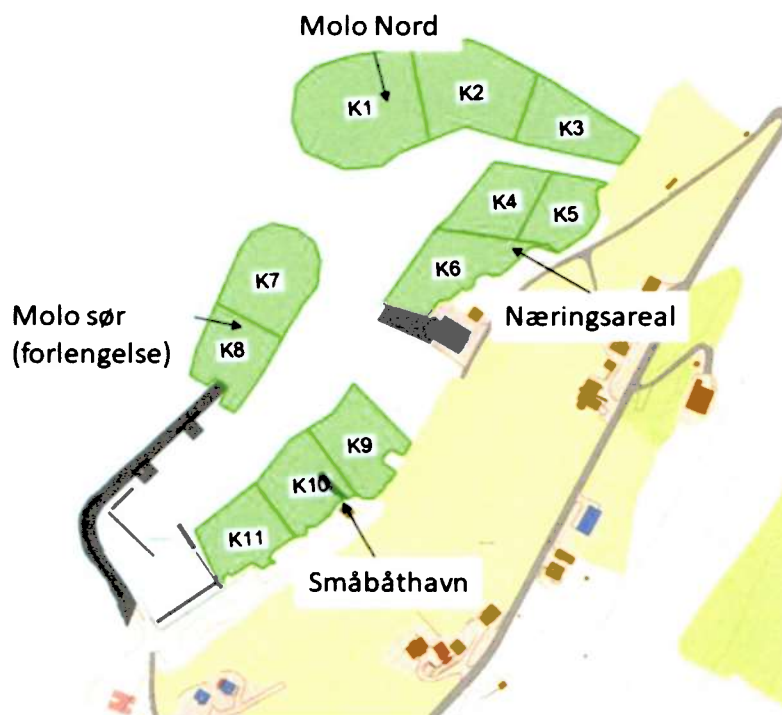
angi kildene:

Tiltaksområdet ligger innenfor vannforekomsten Haugsfjorden (VannforekomstID 030101400-C). Haugsfjorden har ifølge vann-nett svært god økologisk tilstand, og udefinert kjemisk tilstand.

Det er ikke registret nærliggende forurensning i Miljødirektoratets Grunnforurensningsdatabase.

Norconsult gjennomførte i april 2022 en sedimentundersøkelsen ved Klovningen Havn på oppdrag av Vanylven kommune. Fullstendig rapport er i Vedlegg 7, og stasjonsinndeling er vist i Figur 2. Observasjoner fra feltarbeid beskriver sjøbunnen steinete med tang og tare ved land (stasjon K5, K6, K9, K10 og K11) og finere sediment ved økende vanndybde, som beskrevet i punkt 3b. Sedimentundersøkelsen omfatter 11 stasjoner og analyseresultat viser at konsentrasjon av samtlige analyserte parametere (PAH-forbindelser, PCB, TBT og metaller) tilsvarer grenseverdi for tilstandsklasse I og II. Sedimentene er derfor vurdert som rene masser. Det ble påvist lave konsentrasjoner av totalt organisk karbon (TOC) i prøvene (<1% i hver prøve).

Stasjonsvalg var basert på en tidligere plan for Klovningen havn, men er også representativt for dagens planlagte havneutforming. Det er ikke gjort prøvetaking i trase for Molo 3, men feltobservasjoner og resultater fra omkringliggende stasjoner indikerer at det vil være hard sjøbunn ved land, og at sedimentene i området for utfylling av molo 3 er i samme tilstand som nærliggende sedimenter.



Figur 2: Stasjonsinndeling fra K1 til K11, Klovningen havn, fra sedimentundersøkelse utført av Norconsult, 2022.

### **Spredning av miljøgifter**

Sedimentundersøkelsen ved Klovningen havn viser at innhold av miljøgifter ikke overstiger grenseverdi for TK II i M-608, og sediment er vurdert som rene masser. Det er ikke risiko for spredning av miljøgifter som følge av mudring eller utfylling ved lokaliteten.

### **Spredning av partikler**

Risiko for spredning av forurensning av anleggsaktivitet ved Klovningen er knyttet til spredning av partikler fra stedlige sedimenter og utfyllingsmasser. Finstoff (leire og silt) vil kunne transporteres lettere enn større partikler, og danne partikkelskyer. Disse vil kunne påvirke omliggende naturverdier gjennom tre hovedmekanismer;

- Redusert lysgjennomtrenging, som følge av forhøyet turbiditet
- Nedslamming ved resedimentering av finstoff
- Opptak i filterende organismer

Ved Klovningen vil omliggende naturverdier beskrevet i punkt 3 c) kunne påvirkes gjennom disse mekanismene. Tareskogsforekomster vil kunne få redusert vekst grunnet redusert lysinntrenging i vannet og nedslamming av tareblader, som begge vil føre til redusert fotosyntese.

Skjellsandsforekomst «Haugsfjorden» vil kunne nedslammes av resedimenterende finstoff, mens «Rundt Kvamsøya» vil ikke påvirkes grunnet lokale strømforhold beskrevet i punkt 3 a). Det er begrenset sjanse for nedslamming av tareskog og skjellsand, gitt strømforholdene i området, og det vurderes også i KU at tareskog og skjellsand utsatt for nedslamming vil avvaskes over tid, grunnet strømforholdene i området. Gytefeltet for torsk, nord for tiltaksområdet, vil også kunne påvirkes av anleggsarbeidet. Registrert gytefelt for pigghå vil ikke påvirkes grunnet strømretning ved tiltaksområdet. Beskrivelse av partikkelpåvirkning på fisk og egg/ungel i gyteområdet er gitt i KU, Vedlegg 9.

Det er registrert storspoveunger i direkte nærhet til Klovningen havn. Disse vil være svært sårbare dersom foreldrene skremmes vekk som følge av støy fra anleggsarbeid. KU, Vedlegg 9, anbefaler at det anleggstiden settes utenfor hekketiden (mars/april/mai), samt i en periode der ungene er på sitt mest sårbare (flyvedyktige 5-6 uker etter klekking). Storspoven legger eggene ofte i mai/juni og eggene klekker typisk i juli.

### **Avbøtende tiltak**

Fremdrift i arbeidet ved Klovningen er avhengig av Kystverkets fremdrift ved Stad skipstunnel.

Partikkelspredning, implisitt forhøyet turbiditet, og mulig negativ påvirkning på nærliggende naturverdier, er vurdert som hovedrisiko knyttet til anleggsarbeid ved Klovningen havn. På bakgrunn av dette anbefales det avbøtende tiltak i form av kontinuerlig overvåking av turbiditet. Overvåking vil utføres iht. Standard NS-9433.

Det bør plasseres ut følgende målere:

- Måler i relasjon til gyteområde for torsk nord for tiltaksområdet, i gyteperioden for torsk (1. februar til 1. juni)
- Målere i relasjon til andre sårbare naturverdier (skjellsandsforekomst nord for tiltaksområdet,
- Referansemåler

Målere vil plasseres nedstrøms for tiltaksområdet, og i relasjon til nevnte naturverdier.

Massene i tiltaksområdet vurdert som rene masser. På bakgrunn av dette foreslås følgende alarmgrense:

- 20 NTU over referanseverdi i mer enn fire timer ved mudring, deponering og utfylling av rene masser.

Dette er alarmgrense benyttet i Renere Havn-prosjektet i Trondheim ved tiltak uten risiko for spredning av forurensede partikler. Faglig bakgrunn for, og vurdering av, alarmgrensen foreligger i Teknisk notat Grenseverdi for turbiditet ved tildekking av flere lag, NGI 2015, gitt som Vedlegg 10.

Ved alarmgrense stanses arbeidene til turbiditetsnivået reduseres til stabilt (20 min) under alarmgrense, eller til det er avdekket en annen årsak til økt turbiditet enn tiltaket.

Det søkes om kontinuerlig drift ved Klovningen havn, men med forbehold om at det utføres avbøtende tiltak dersom oppstart faller innenfor hekkesesongen for storspove. Dersom det skal utføres anleggsvirksomhet i hekkeperioden for storspove må det ha vært igangsatt tiltak i forkant for å hindre etablering av hekkende storspove-par ved lokaliteten. Dette for å hindre at tiltaket avbryter en påbegynt hekkesesong, som kan være ressurskrevende og belastende for storspoveparene. Ved tiltak som forhindrer hekking ved Klovningen vil storspoven kunne trekke til andre hekkeområder eller eventuelt hekke i påfølgende år.

**b) Prøvetaking av sjøbunnen** (analyserapport legges ved søknaden)

Antall prøvesteder (vis på kart):

11

Totalt antall prøver:

11

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input checked="" type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input checked="" type="checkbox"/>	TBT	<input checked="" type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input checked="" type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input checked="" type="checkbox"/>	PAH	<input checked="" type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input checked="" type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input checked="" type="checkbox"/>	PCB	<input checked="" type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor):	
Kadmium (Cd)	<input checked="" type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		
Sink (Zn)	<input checked="" type="checkbox"/>	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

**c) Sedimentenes sammensetning** (angi i %):

Grus:	<input type="text"/>	Skjellsand:	<input type="text"/>	Leire:	<1,0%
Sand:	1,6-29,2%	Silt:	69,8-97,4%	Annet:	Observert mye stein og tang/tare ved land

Vanninnhold i masser som skal dumpes (angi i %):

## 5. Utfyllingsmasser

a) Hva slags masser skal brukes i fyllingen:  
(ta med opphav/kilde)

Kystverket planlegger etablering av Stad Skipstunnel, som skal forbinde Moldefjorden og Vanylvsfjorden. Det er estimert uttak av fast fjell som tilsvarer ca. 5,4 millioner m<sup>3</sup> sprengstein. Steinmasser fra skipstunnelen er i utgangspunktet planlagt deponert i dypvannsdeponi i Moldefjorden i Stad kommune. Kystverket har åpnet for at nærliggende kommuner kan få levert masser kostnadsfritt innenfor 10 nautiske mil dersom kommunen har godkjent plan og de nødvendige tillatelser ved lokaliteten for å ta imot masser.

Vanylven kommune ønsker å benytte sprengstein fra tunnelbygging som utfyllingsmasser ved Klovningen.

Innledende testing av bergkvalitet (se Vedlegg 5) viste at berget i hovedsak består av lys grå og blandet gneis, noe øyegneis og mørkere glimmergneis. Egnethet for formål/bæreevne ved lokaliteten må testes ved uttak av massene.

Dersom Kystverket ikke kan levere egnede masser til fylling må utfyllingsmassene anskaffes på annet vis, ved å eksempelvis kjøpe masser fra steinbrudd.

b) Avfall i massene

*Fyllmasser inneholder ofte sprengtråd, skyteledning, armeringsfibre eller lignende avfall som kan spre seg i vannmassene og miljøet ved utfylling. Forsøpling av det marine miljøet er forbudt. Se også kapittel 5 i veilederen vår.*

<p>Er det fare for marin forsøpling under tiltaket? I hvilken grad inneholder massene avfall?</p>	<p>Utfyllingsmasser vil bestå av sprengstein, og det er forventet plast i massene. Mengden plast avhenger av metode for sprengning og tennsystem, samt hvorvidt foringsrør tas ut for sprengning.</p> <p><u>Masser fra Stad skipstunnel</u> I vedlegg 5 er det oppgitt at massene skal sprenges ut med pallspregning, hvilket reduserer innhold av plast sammenlignet med tradisjonell tunnelriving. Det er ikke kjent hvilke tennere som skal benyttes, og Vanylven kommune har ikke mulighet til å påvirke hvilke tennere som vil bli brukt.</p> <p><u>Alternative utfyllingsmasser</u> Dersom Kystverket ikke kan levere egnede masser til fylling må utfyllingsmassene anskaffes på annet vis, ved å eksempelvis kjøpe masser fra steinbrudd. Det vil i et slikt tilfelle benyttes rene masser som er sprengt ut ved bruk av metode som reduserer plastavfallet til et minimum, f.eks. ved bruk av elektronisk tennere.</p>
<p>Hvilke tiltak skal gjøres for å hindre marin forsøpling?</p>	<p>Sprengsteinsmasser vil generelt inneholde en blanding av flytende og synkende plast. Tiltakshaver vil ikke ha mulighet til å kontrollere om det benyttes metoder for å redusere innhold av plast i massene, da dette er avhengig av hvilke krav Kystverket får for utsprengning av skipstunnelen. Tiltak for å begrense plast må derfor gjøres på annet vis.</p> <p>Ved utfylling av masser i sjø vil det være på plass et system for oppsamling av plast, enten i sjø eller på land.</p> <p>Bølgeanalyse fra vedlegg 3 indikerer at flytende plastavfall fra utfyllingsmassene i stor grad vil føres inn i havneområdet, og vil da være mulig å samle opp under og etter utfyllingsarbeid.</p>

## 6. Behandling av andre myndigheter

a) Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området? vet ikke    ja    nei

		X
--	--	---

Angi plangrunnlaget:

Reguleringsplan for området er ute på offentlig høring, og tiltak er i tråd med foreslått reguleringsplan. Frist for horingsinnspill er satt til 07.07.2023. Det bes om at søknaden behandles parallelt med høring av reguleringsplan, siden tiltakshaver ønsker å inneha de nødvendige tillatelser før Kystverket starter arbeid ved Stad Skipstunnel.

Eventuelle justeringer og endringer i reguleringsplan som følge av saksbehandling i kommunen skal formidles Statsforvalteren i More og Romsdal og ivaretas.

Kopi av plankart og planbestemmelser ute på høring er gitt som vedlegg Vedlegg 11 og Vedlegg 12.

b) Er tiltaket vurdert og eventuelt behandlet etter annet lovverk i kommunen? (er svaret ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved) ja    nei

	X
--	---

c) Er tiltaket vurdert av kulturmyndighetene? (er svaret ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved) ja    nei

	X
--	---

**Andre opplysninger som er relevante for saken legges ved søknaden.**

Sett kryss

Søkeren er kjent med at tiltakshaver har ansvaret for at eventuelle målinger på sjøbunnen utført i forbindelse med tiltaket blir registrert i databasen *Vannmiljø* (kryss av for å bekrefte). Les mer om *Vannmiljø* i veilederen vår til søkere.

Søkeren er kjent med at det skal betales et gebyr for behandling av søknaden (kryss av for å bekrefte). Jf. forurensningsforskriften kap. 39.

*Fiskå, 3/7 2023*  
Sted, dato

*[Handwritten Signature]*  
Søkerens underskrift

 **VANYLVEN KOMMUNE**  
Kommunalsjef teknisk  
6143 Fiskå



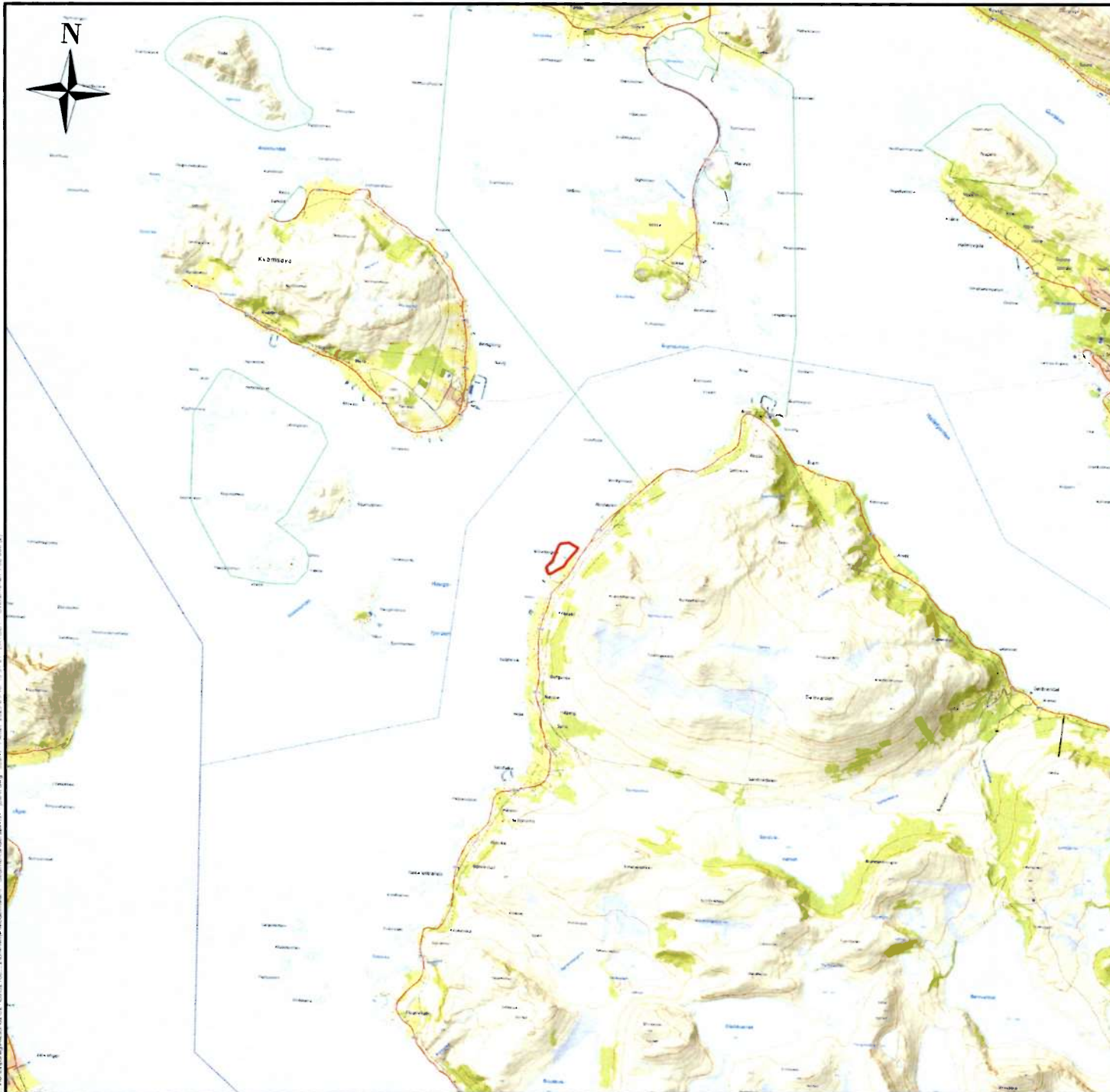


**Vedlegg 1: Kart over planlagt havneområde, 52108992-X108**



**Vedlegg 2: Oversiktskart, 1:50 000**





## Tegnforklaring

### Linjesymboler

— Tiltaksområde

### FORKLARINGER

Oversiktskart viser geografisk plassering av tiltaksområdet  
Plassering av planlagt tiltak er tegnet inn i kart

Alle dokumenter er i henhold til Norsk standard NS 9400 og er utarbeidet i henhold til NS 9400. Dokumentet er kun beregnet til bruk som planleggingsmateriale og kan ikke brukes til rettslige formål eller som grunnlag for beslutninger.

Vanylven kommune Skala: 1:50 000

Klovningen havn  
Oversiktskart, tiltaksområde  
Geografisk plassering

**Vedlegg 3: 52108992 Bølgeanalyse og havneplan Klovningen hamn Rev03**

Vanylven kommune

# ► Bølgeanalyse og havneplan

Klovningen havn

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Vedlegg 3 Versjon: 03 Dato: 2023-03-31



## Bølgeanalyse og havneplan

Klovningen havn

Oppdragsnr: 52108992 Dokumentnr: Vedlegg 3 Versjon: 03

**Oppdragsgiver:** Vanylven kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Helge Kleppe  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim  
**Oppdragsleder:** Pernille Ibsen Lervåg  
**Fagansvarlig:** Arne E. Lothe  
**Andre nøkkelpersoner:** Magnus T. Bach-Gansmo

03	2023-03-31	Oppdatert havneplan	Magnus T. Bach-Gansmo	Athul Sasikumar	Pernille Lervik
02	2022-09-06	Inkludert molo i nord	Magnus T. Bach-Gansmo	Arne E. Lothe	Pernille Ibsen Lervåg
01	2022-06-08	Til oppdragsgiver	Magnus T. Bach-Gansmo	Arne E. Lothe	Pernille Ibsen Lervåg
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

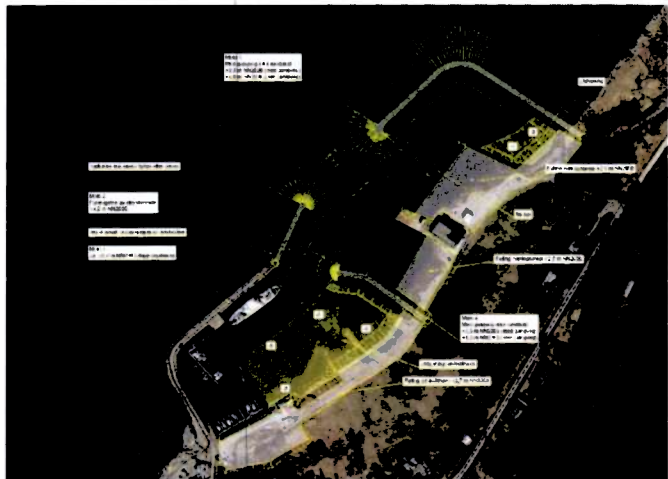
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.



## ► Sammendrag

Norconsult har på oppdrag av Vanylven kommune utarbeidet et forslag til hvordan Klovningen havn kan utvides. Det er planlagt at eksisterende molo forlenges, og at det bygges to nye moloer.

Det må utdypes inne i havna for å oppnå flere båtplasser. For større fritidsbåter og sjarker bør ny sjøbunn legges på ca. -5,0 m NN2000, som tilsvarer ca. 3,7 m under laveste astronomiske tidevann. Innover mot land kan ny sjøbunn legges noe grunnere for mindre fritidsbåter (-3,0 m NN2000). Ved å utdype området med gul skravur i havneplanen, anslår Norconsult at man får plass til ca. 90 nye båtplasser for fritidsbåter inne i småbåthavna.



Det er utført en bølgeanalyse som omfatter havsjø fra åpent hav og lokale vindbølger. Beregningene viser at 200 års signifikant bølgehøyde i et punkt utenfor havna er 2,5 m. 200 års stormflo inkludert havnivåstigning fram til 2090 er hentet fra Kartverkets Se havnivå, som er 2,52 m over NN2000.

Planlagte molotraséer skal skjerme havna mot vestlige og nordlige bølger. Det er ikke utført detaljerte analyser av hvordan bølger forplantes inn i havna, men det er antatt at moloene gir god skjerming mot dominerende retninger. Inne i småbåthavna vil moloene gi god skjerming, mens næringsarealet ligger mindre skjermet.

I en detaljprosjektering av havna må åpningen mellom molo 2 og molo 3 optimaliseres for å sikre god nok manøvrering inn til ny planlagt kai. For eksempel ved å redusere lengden på molo 2 og/eller molo 3.

Sjøledning(e) som ligger nord for dagens anlegg må enten flyttes eller sikres.

Eksisterende molo er vurdert til å være i god stand, men for lav iht. til dagens anbefalinger. Pga. moloens gode stand er det ikke et ønske fra oppdragsgiver at eksisterende molo heves. Det følger restrisiko ved å tillate høy overskylling. Under stormer vil det være farlig å bevege seg ut på eksisterende molo, og liggeplasser for småbåter bør legges i god avstand fra moloen. Tiltak for å sikre personsikkerhet inkluderer varselskilt ved molorota og at moloen stenges før stormer inntreffer.

Som en del av reguleringsplanen er det utarbeidet en faresone for flom H320. Faresonen gjelder for sikkerhetsklasse F2, og forutsetter at moloene bygges som vist i Figur 15. Det settes som bestemmelse at nytt terreng skal planeres på minimum +2,7 m NN2000 og laveste gulvhøyde settes til +3,0 m NN2000 for å tilfredsstille sikkerhetsklasse F2. Det forutsettes tilstrekkelig sikring mot effekten av bølger. Pga. usikkerhet på endelig utstrekning av molo 2 og 3, er flomsone lagt over hele næringsarealet. Nødvendig sikring mot bølger kan oppnås ved å etablere et brystvern eller liknende lags fyllingsfront mot sjø.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>5</b>
1.1	Skipstrafikk ved havna	6
<b>2</b>	<b>Vannstand og bølger</b>	<b>8</b>
2.1	Vannstand	8
2.2	Bølger	10
2.2.1	Vindbølger	10
2.2.2	Havsjø	12
2.2.3	Dimensjonerende bølgehøyde	15
<b>3</b>	<b>Eksisterende molo</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Havneplan</b>	<b>21</b>
4.1	Innseiling	21
4.2	Vendesirkel / manøvreringsareal	21
4.3	Utdypning	21
4.4	Antall nye båtplasser	22
4.5	Utfylling næringsareal og småbåthavn	23
4.6	Ledninger og kabler	24
<b>5</b>	<b>Molodimensjoner</b>	<b>25</b>
5.1	Molohøyde	25
5.1.1	Vurderinger molohøyde	25
5.2	Stabile steinstørrelser	26
<b>6</b>	<b>Mengdeberegning</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Faresone flom H320</b>	<b>31</b>
7.1	Småbåthavna	31
7.2	Næringsarealet	31
7.3	Nord for molo 3	31
<b>8</b>	<b>Referanser</b>	<b>34</b>

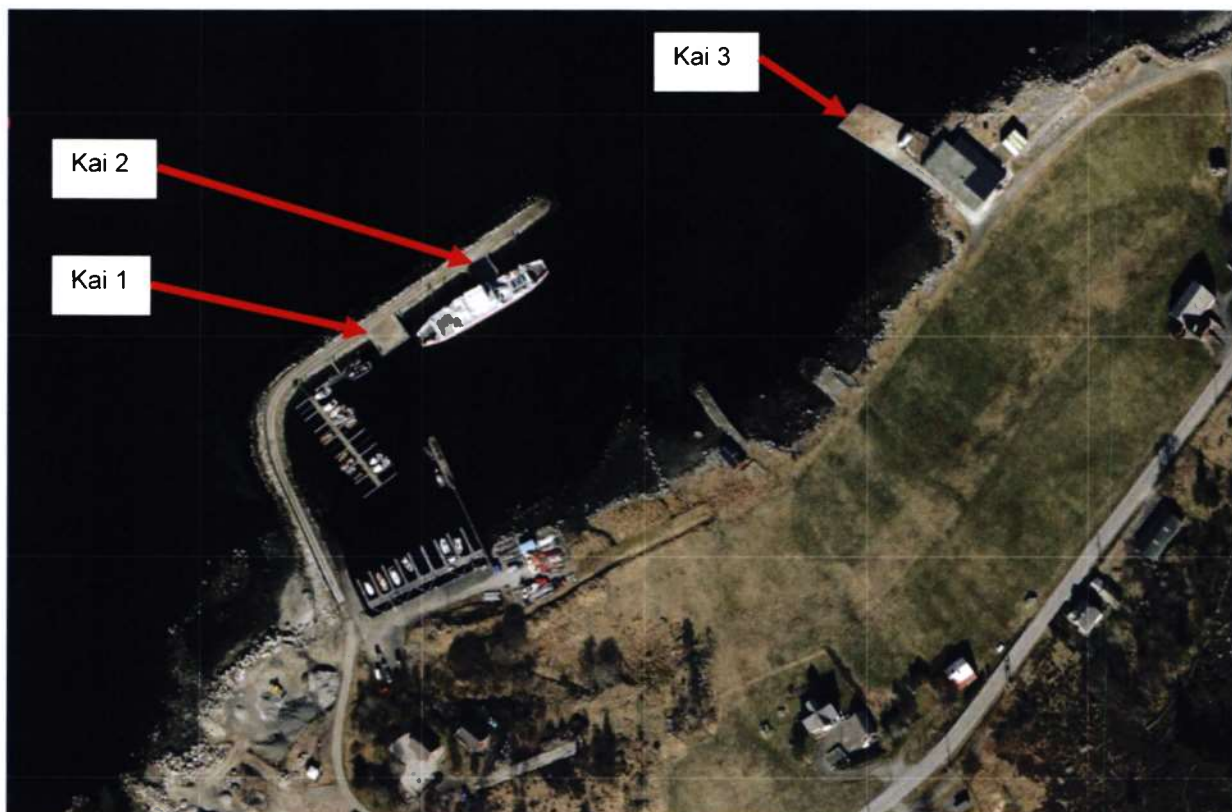
# 1 Bakgrunn

Vanylven kommune planlegger en utvidelse av Klovningen havn i Haugsfjorden, se Figur 1. Figur 2 viser et flyfoto av dagens havn og tre eksisterende kaier. Utvidelsen av havna har følgende mål:

- Gi bedre skjerming mot nordlige bølger.
- Utvide næringsarealet nordøst i havna.
- Legge til rette for større fritidsbåter og sjarker med lengde opp til 15 m (50 fot) i den sørlige delen av havna.
- Øke antall liggeplasser for fritidsbåter inne i havna.



Figur 1 Oversiktskart. Klovningen havn ligger i Vanylven kommune og er markert med den røde markøren.



Figur 2 Flyfoto av dagens havn. Det eksisterer i dag to kaier langs moloen, som benyttes til fiskeri og liggeplass for lengre fartøy. I nordøst ligger det et næringsareal og kaianlegg, som kommunen og tomteeier ønsker å utvide.

## 1.1 Skipstrafikk ved havna

Dagens havn benyttes av fritidsbåter, sjarker og av noen større fartøy. Området er delt med småbåthavn i sør og næringsareal med tilhørende kai i nord, kai 3. Figur 2 viser at småbåthavna har 35 – 40 eksisterende liggeplasser og to kaier langs eksisterende molo, kai 1 og 2.

Tabell 1 viser et utdrag av hvilke skip med aktiv AIS som passerte inn og ut av havna i 2021 hentet fra Kystdatahuset [1]. Det er antatt at lasteskipene benytter kaia ved næringsarealet (kai 3) og at resterende fartøy benytter kaiene 1 og 2. I tillegg er det kjent at sjarker benytter Kai 1 hyppig.

Analysen viser at småbåthavna benyttes av ulike fartøy med lengde rundt 15 m og lengre båter med lengde på hhv. 37 og 59 m. Dypgående på fartøyene i småbåthavna strekker seg ned til 2,5 – 3,0 m. Norconsult har fått opplyst at den lengste fritidsbåten på 59 m skal flyttes til en annen havn.

I dag benyttes næringsarealet til å motta og lagre masser, som så fraktes videre. Massene kommer inn på lasteskip med lengde opp til 70 m og dypgående 4,0 – 5,1 m.

Tabell 1 Utvalg av skip over 15 m som benyttet havna i 2021

Navn	Skipstype	Lengde	Bredde	Antatt dypgående
<b>Antas liggende inne i havnebassenget</b>				
Chantal	Yacht	37 m	6,1 m	2,6 m
LOS 124	Pilot Vessel (losbåt)	16,8 m	5,2 m	Ukjent
LOS 133	Pilot Vessel (losbåt)	17,0 m	4,9 m	Ukjent
Fjord-Kongen	Ferge (charter)	59 m	10 m	2,8 m
Dykkerservice 3	Work/repair vessel	15,0 m	9,5 m	2,9 m
<b>Antas liggende ved næringsareal nord for havnebassenget</b>				
Freifjord	Bulk Carrier	56 m	9,3 m	4,3 m
Scanbio Dart	Waste Disposial Vessel	67 m	10,1 m	3,4 m
Torvang	General Cargo Ship	68 m	11,4 m	5,1 m
Tornado	General Cargo Ship	50 m	10,1 m	3,2 m
Tornes	Aggregates Carrier	62 m	10,6 m	3,9 m

## 2 Vannstand og bølger

### 2.1 Vannstand

Tidevannsnivåer og stormflonivå er hentet fra Se havnivå [2] for Vanylven kommune. Aktuelle vannstander for Klovningen er vist i cm over NN2000 i Tabell 2 og i Figur 3.

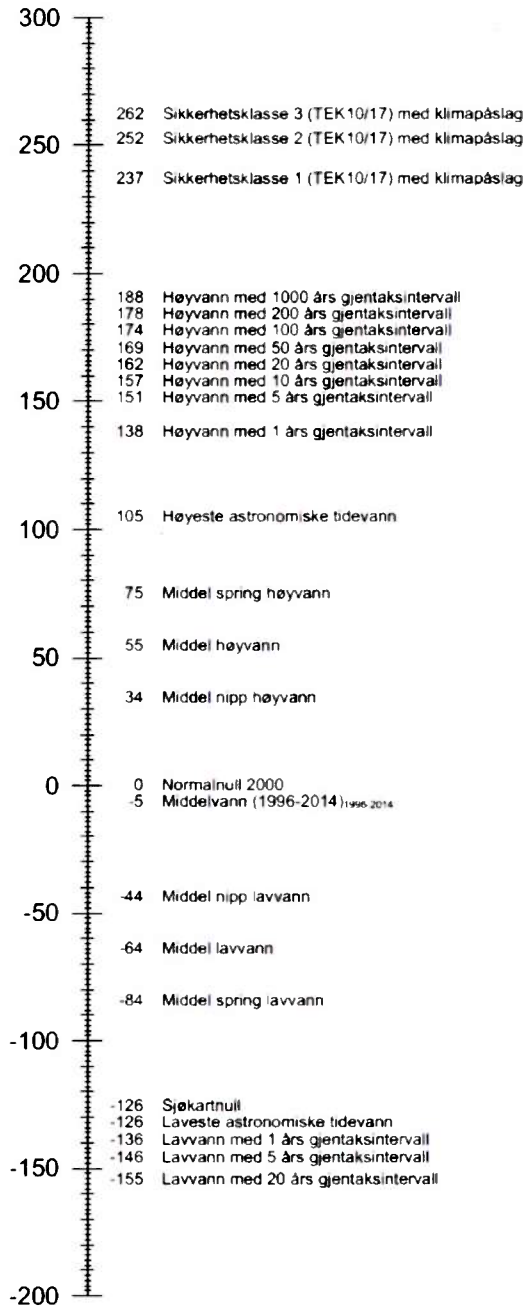
Tabell 2 Tidevannstander og stormflonivå i cm over NN2000 ved Vanylven kommune [2]

Vannstand	Verdi
200 års stormflo i 2090 (F2)	252 cm
20 års stormflo i 2090 (F1)	237 cm
200 års stormflo i 2022	178 cm
20 års stormflo i 2022	162 cm
Høyeste registrerte vannstand i Måløy	168 cm
Høyeste astronomiske tidevann (HAT)	105 cm
Middelvann (MV)	-5 cm
Laveste astronomiske tidevann (LAT)	-126 cm

N62°6,0' E5°33,4'  
Nivåskisse

**VANYLVEN KOMMUNE**

Nivå knyttet til tidevann er hentet fra Måløy, justert med faktor 1,02.



Figur 3 Vannstander hentet fra Se havnivå. Høydereferanse i m over NN2000.

## 2.2 Bølger

Klovningen ligger langs fastlandet i Haugsfjorden og er delvis beskyttet av øyer, se Figur 1. Ved havna finnes to typer bølger som kan opptre samtidig eller uavhengig av hverandre:

- 1) Lokale vindbølger dannet i bassenget mellom Stad i vest, Kvamsøya og Sandsøya i nord og Gurskøya i øst.
- 2) Dønninger fra åpent hav som kommer inn mellom Stad og Kvamsøya, og mellom Kvamsøya og Sandsøya.

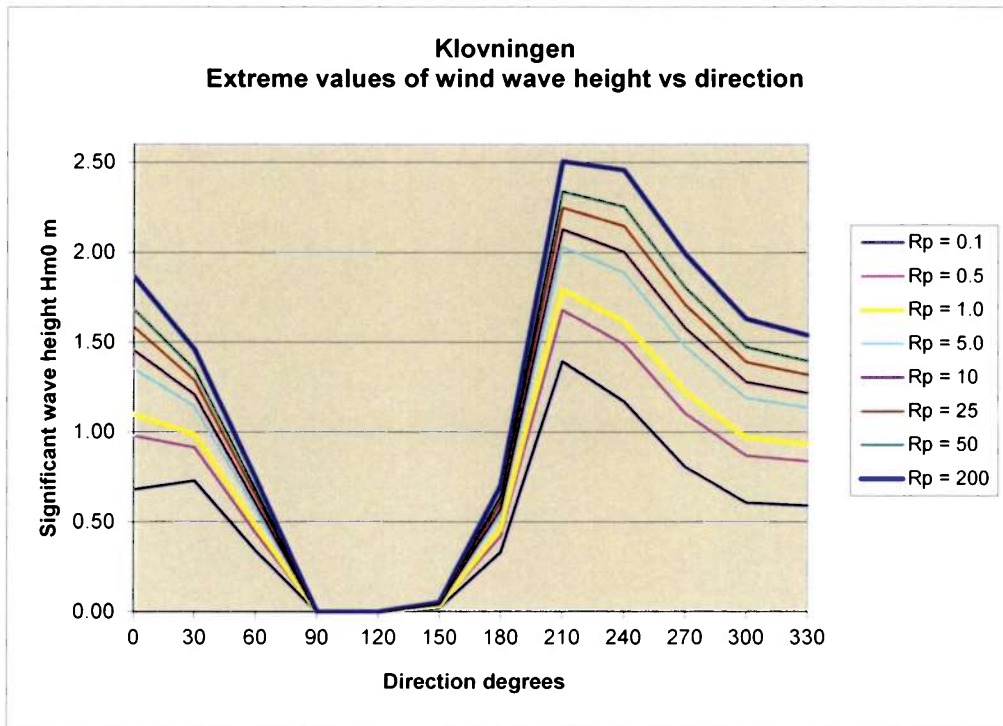
### 2.2.1 Vindbølger

Vindsjø er beregnet ved hjelp av en standard metode som er basert på en beregning av ekstremverdier av vind fra en nærliggende målestasjon, og en beregning av bølgene som kan oppstå ved den beregnede vinden. Vi benytter SINTEFs programvare HSCOMP til bølgeberegningen og bølgene er først beregnet i et punkt 500 m nord for Klovningen. I dette punktet fanger man opp strøklengder mot Leikanger i sørøst og Hallebygda i nordøst. Deretter er det estimert reduksjonsfaktorer i et punkt rett utenfor eksisterende molo. Metoden er basert på at energien er normalfordelt omkring en hovedretning, og at landkonturene skjærer for visse retninger.

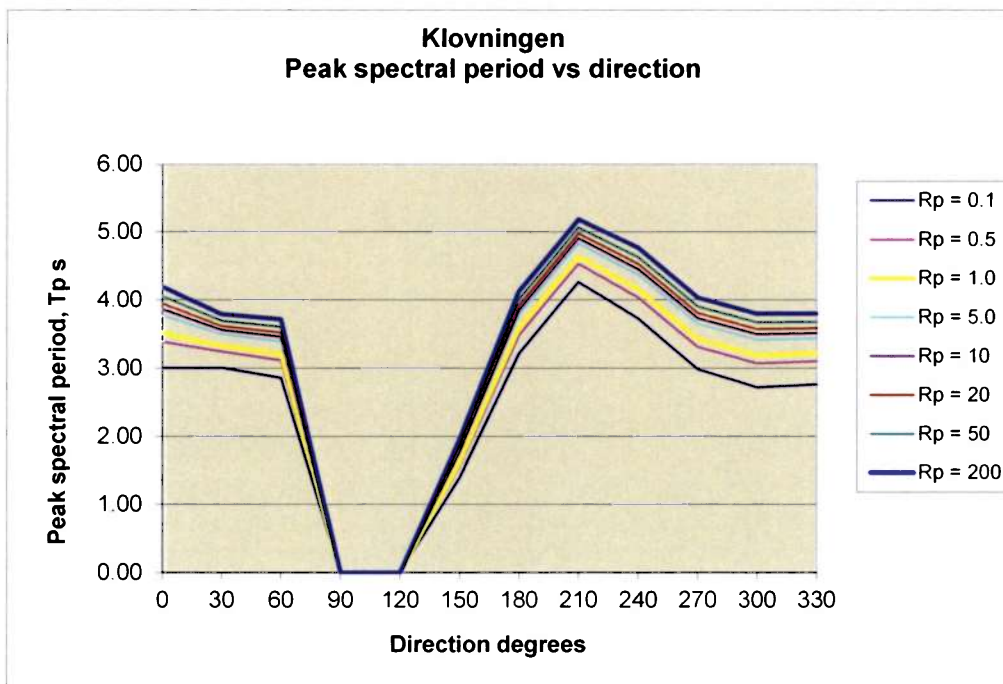
I beregningen av vindsjø er det benyttet vinddata fra målestasjonen på Svinøy, som dekker tidsintervallet 1992 – 2011. Det er antatt at vindforholdene ved Klovningen er tilnærmet like.

Figur 4 og Figur 5 viser henholdsvis fordelingen av signifikant bølgehøyde,  $H_s$  og spektral toppperiode,  $T_p$  dannet av lokal vind. Resultatene viser at de største vindbølgene opptrer ved sørvestlig vind ( $210^\circ - 240^\circ$ ). I tillegg kan man forvente bølgehøyder opp mot 2 m ved nordlige vindretninger ( $0^\circ$ ).





Figur 4 Fordeling av signifikant bølgehøyde dannet av lokal vind. Rp = returperiode.



Figur 5 Fordeling av spektral topp-periode for vindbølger ved Klovningen. Rp = returperiode.

## 2.2.2 Havsjø

Havsjø er estimert ved hjelp av programvaren STWAVE. Programvaren er en frekvensmodell og tar hensyn til blant annet brytning, refraksjon og diffraksjon.

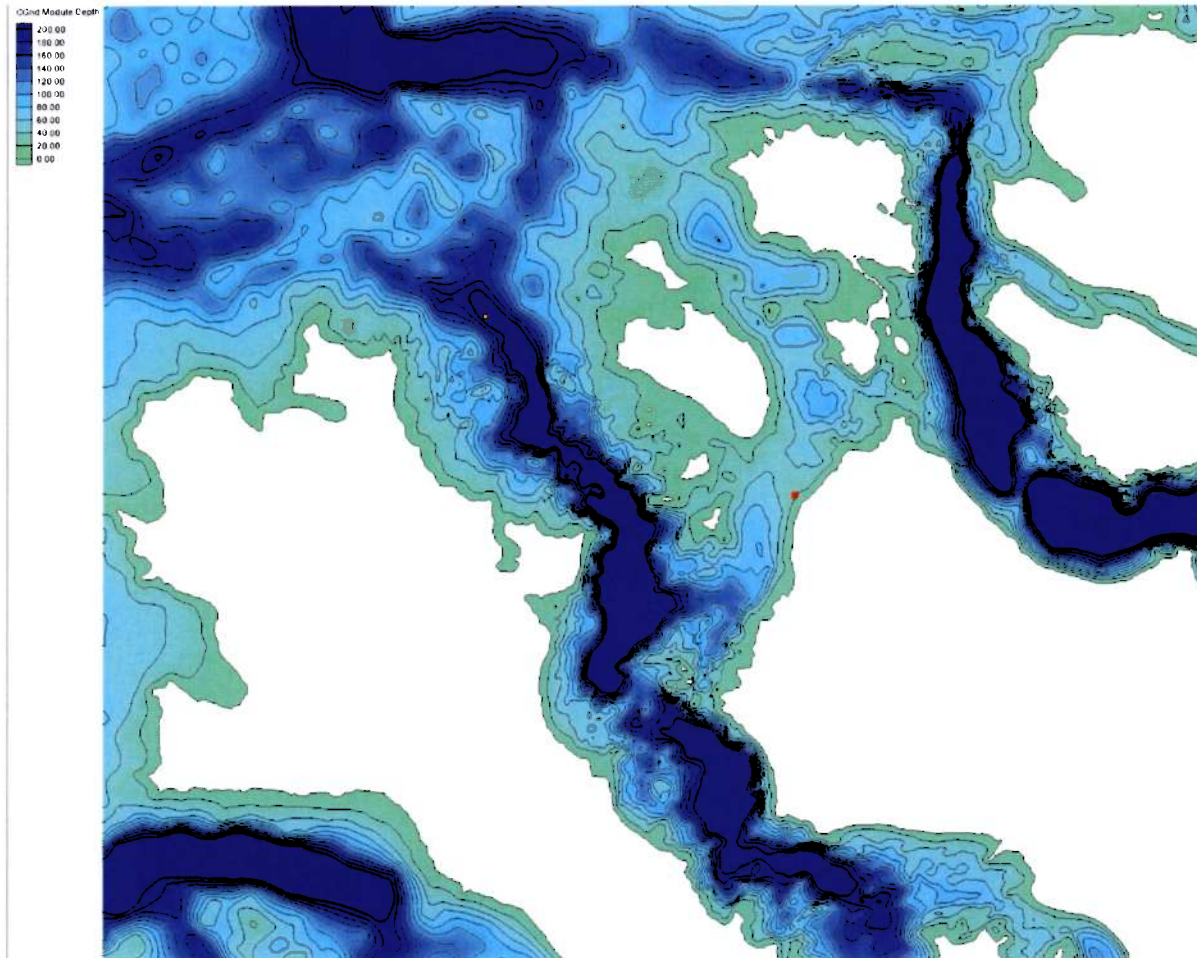
Benyttet dybdemodell er vist i Figur 6. Den er bygget opp av primærdata for området med en oppløsning på 100 x 100 m. I beregningene er det benyttet en vannstand på 2,8 m over middelvann, som tilsvarer flomklasse F2 nivå.

I analysen er det benyttet ekstremverdier utledet fra hindcastdata i punkt 63,1° N og 4,1° Ø. Disse dataene dekker tidsintervallet mellom 1970 og 2004, og 200 års signifikant bølgehøyde,  $H_s$  i åpent hav er vist i Tabell 3. Spektral topp-periode,  $T_p$  for disse bølgene ligger i intervallet 10 – 18 s.

Tabell 3 200 års signifikant bølgehøyde i hindcastpunkt 63,1° N og 4,1° Ø

Retning i åpent hav	210°	240°	270°	300°	330°	360°
200 års $H_s$	11,9 m	15,4 m	14,4 m	14,1 m	13,8 m	13,0 m

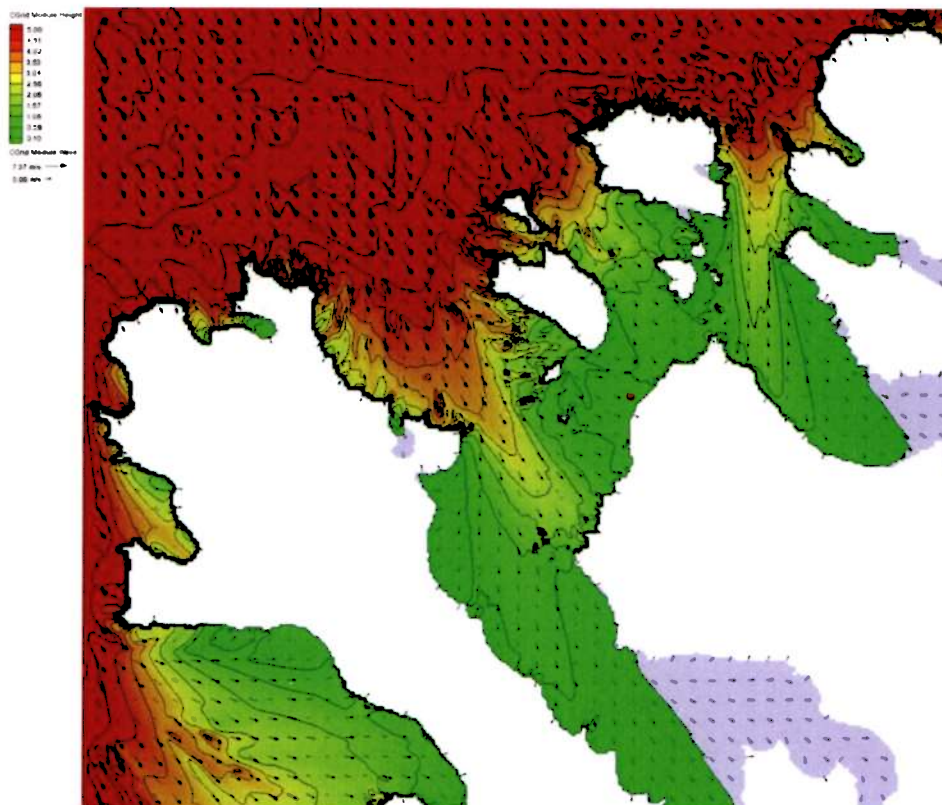
Bølgeanalysen er utført ved at bølgeretningen,  $\Theta$  og spektral topp-periode,  $T_p$  i åpent hav er variert. Innkommende signifikant bølgehøyde,  $H_{s,inn}$  er holdt konstant og satt lik 5,0 m for alle retninger for hver kjøring. Vi antar altså at bølgehøyden er lineær, noe som betyr at f.eks. en dobling av bølgehøyden i åpent hav fører til en dobling av bølgehøyden lenger inn mot land. Resultatene fra denne analysen gir oss bølgehøydekoefisienter i det røde punktet vist i Figur 6, som ligger ca. 150 m nordvest for havna. Bølgehøydekoefisientene kombineres så med hindcastdata fra Tabell 3 når vi bestemmer 200 års  $H_s$  fra åpent hav ved Klovningen havn.



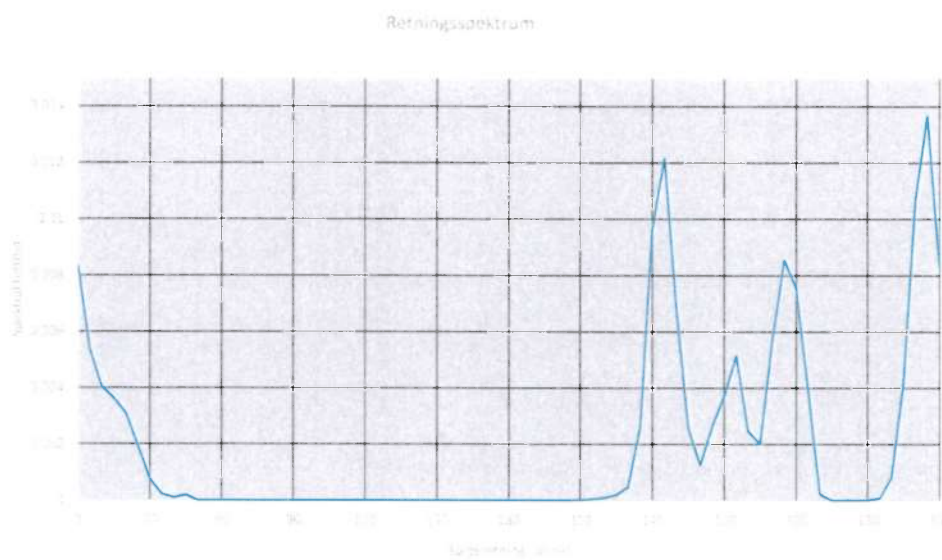
Figur 6 Dybdemodell. Bølgehøydekoefisienter er hentet fra det røde punktet, som ligger ca. 200 m nordvest for Klovningen havn.

Figur 7 viser forplantningen av havsjø fra åpent hav og inn til Klovningen havn i et tilfelle med  $H_{s,inn} = 5,0$  m,  $T_p = 14$  s og retning i åpent hav lik  $330^\circ$ . Det kommer tydelig frem at Klovningen ligger godt beskyttet av øyene i nord, men at det kommer inn en del havsjø på begge sider av Kvamsøya. Figur 8 viser fordelingen av bølge-energi på retning i det røde punktet i Figur 6 når bølgeretningen i åpent hav er  $330^\circ$ . Dette kalles et retningspektrum. De tre toppene fra  $240^\circ$  til  $300^\circ$  er bølgeenergi som kommer inn fra NV mellom Stadtlandet og Kvamsøya. Den høyeste av disse har retning fra  $240^\circ$ , og det er bølger som kommer inn fra  $330^\circ$  og runder Haugsholmene og kommer deretter inn mot Klovningen fra SV ( $240^\circ$ ). I akkurat dette tilfellet får vi også et bølge-bidrag fra nordsiden av Kvamsøya (toppen til høyre). Men når bølgeretningen dreier mer mot vest og sørvest, blir bidraget fra sørsiden av Kvamsøya større. Norconsult konkluderer derfor med at det kommer ca. like mye bølgeenergi fra begge sider av Kvamsøya.

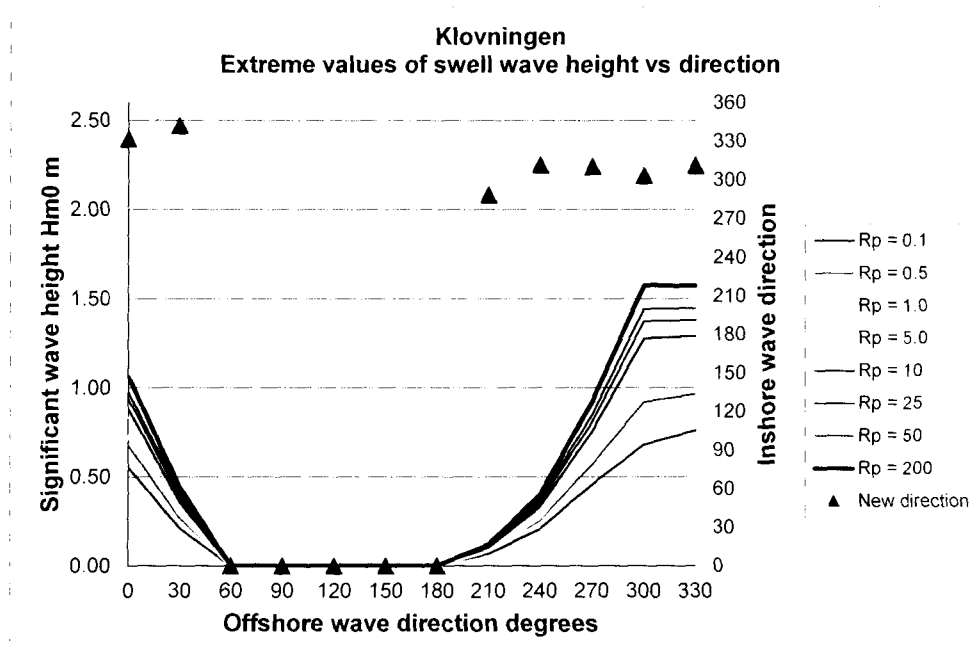
Figur 9 viser fordeling av  $H_s$  fra åpent hav i det røde punktet i Figur 6. Resultatene viser at 200 års  $H_s$  fra åpent hav ligger rundt 1,6 m når bølgeretningen er  $300^\circ - 330^\circ$  i åpent hav. De svarte trekantene viser ny midlet bølgeretning ved Klovningen, som ligger rundt  $310^\circ - 330^\circ$ , men er tilnærmet uavhengig av retningen i åpent hav.



Figur 7 Viser et tilfelle med  $H_{s,inn} = 5,0\text{ m}$ ,  $T_p = 14\text{ s}$  og retning i åpent hav lik  $330^\circ$ .



Figur 8 Retningsspektrum i det røde punktet i Figur 6. Spektrumet gjelder for et tilfelle med  $H_{s,inn} = 5,0\text{ m}$ ,  $T_p = 16\text{ s}$  og retning i åpent hav lik  $330^\circ$ .



Figur 9 Fordeling av signifikant bølgehøyde fra åpent hav i det røde punktet i Figur 6. Rp = returperiode.

### 2.2.3 Dimensjonerende bølgehøyde

Dimensjonerende  $H_s$  er funnet ved å summere bidraget fra lokal vindsjø og havsjø med følgende formel:

$$H_{s,kombinert} = \sqrt{H_{s,vindsjø}^2 + H_{s,havsjo}^2}$$

Tabell 4 viser den kombinerte signifikante bølgehøyden,  $H_{s,kombinert}$  med 200 års gjentaksintervall. I summeringen er det antatt at retning på dønninger og vindsjø kan avvike med opptil 60°.  $H_{s,kombinert}$  er vist med fete bokstaver og radene ovenfor angir hvilke bølgehøyder som er summert for hver retning.

Resultatene viser at de høyeste bølgene dannes av lokal vind og kommer fra sørvest. Disse bølgene vil traversere tilnærmet parallelt med moloen, som gir begrenset overskylling og bølgebelastning. Vi benytter derfor 2,5 m fra 270° og 360° som dimensjonerende bølgehøyde, som tilsvarer en kombinasjon av 2,0 m vindsjø og 1,6 m dønning.

Tabell 4 200 års signifikant bølgehøyde. I parentes under dønning viser hvilken bølgeretning som er benyttet til å kombinere bølgehøyden.

$H_s$	210°	240°	270°	300°	330°	360°	30°
$H_{s,vindsjø}$	2,5 m	2,5 m	2,0 m	1,6 m	1,6 m	1,9 m	1,5 m
$H_{s,havsjo}$	0,9 m	0,9 m	1,6 m	1,6 m	1,6 m	1,6 m	1,6 m
Retn. i åpent hav.	(270°)	(270°)	(300°)	(300°)	(330°)	(330°)	(330°)
<b><math>H_{s,kombinert}</math></b>	<b>2,7 m</b>	<b>2,7 m</b>	<b>2,5 m</b>	<b>2,3 m</b>	<b>2,3 m</b>	<b>2,5 m</b>	<b>2,2 m</b>



### 3 Eksisterende molo

I forbindelse med miljøundersøkelser ble det foretatt en befarings 2022-04-21. Under befaringen ble det tatt bilder av eksisterende molo, som viser at moloen er i god stand.

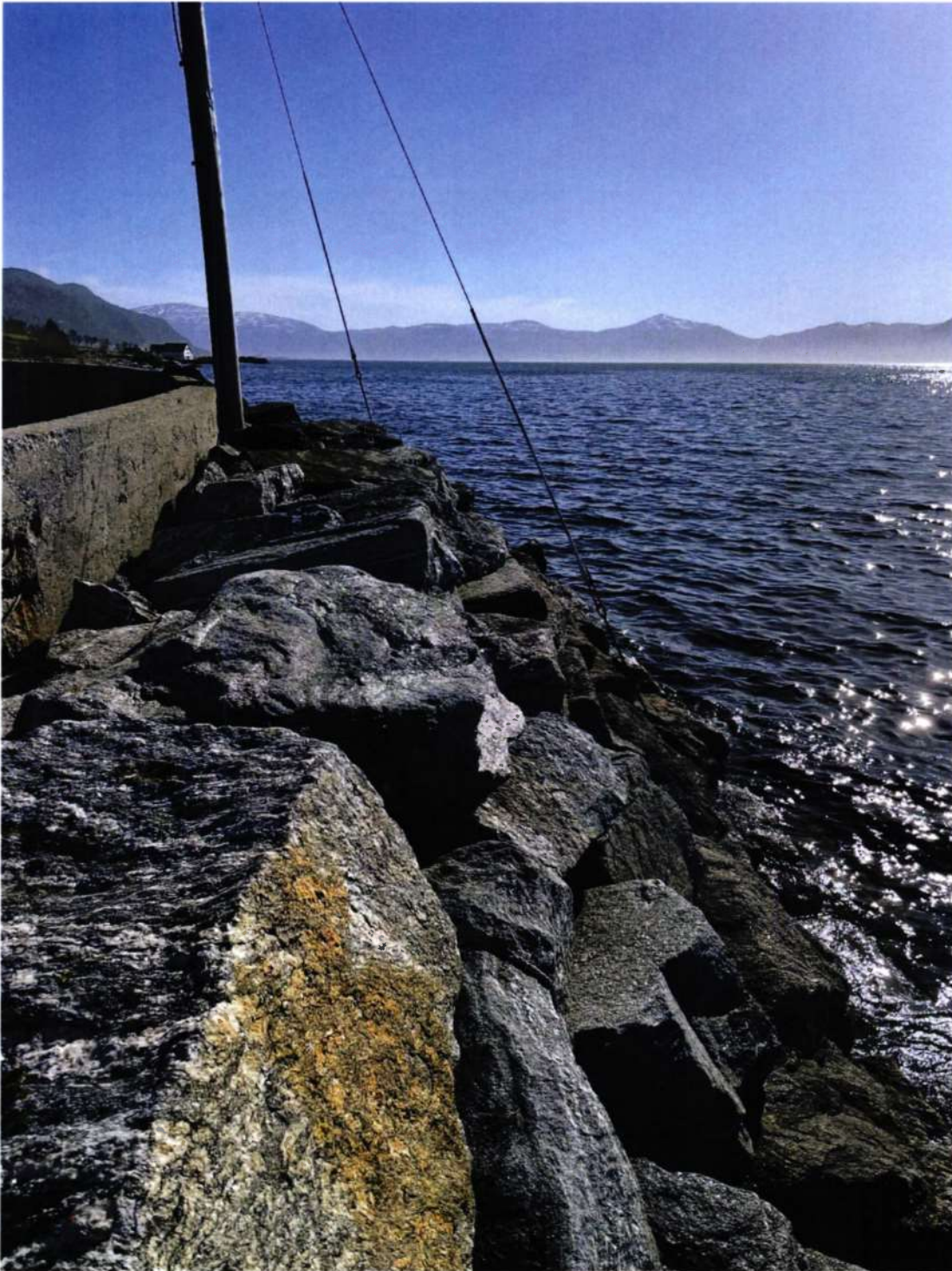
Figur 10, Figur 11 og Figur 12 viser oppbygningen av dekklaget langs sjøsiden av eksisterende molo. Bildene viser at kortsiden mot sørvest (Figur 10) er bygget opp som et ordnet steinlag med et spekter av små og store blokker. Langs langsiden mot nordvest (Figur 11 og Figur 12) består dekklaget av ensgraderte, store blokker lagt i en plastring. Det vises ingen synlige tegn til kritiske skader, og utsiden av moloen vurderes til å være intakt.

Figur 13 og Figur 14 viser lesiden av moloen. Man ser at blokkene/steinene er lagt i god forband, men at de er en del mindre sammenliknet med sjøsiden. Bildene viser ingen tegn på tydelige skader og lesiden vurderes som i god stand. Bildene viser også at det er etablert et brystvern langs sjøsiden, som hever seg ca. 1 m over molodekket.

Basert på bildene vurderer Norconsult at moloen er god nok stand, men at den sannsynligvis er for lav etter dagens anbefalinger. Dagens høyde på molodekket er ca. +2,2 m NN2000 og toppen av brystvernet ligger på ca. +3,2 m NN2000.



Figur 10 Foto 1 av moloens kortsider ut fra land mot sjøen. Blokkene er lagt ut som en ordnet raus med et stort spekter av blokkstørrelser. Dekklaget later til å være intakt uten store skader.



*Figur 11 Foto 2 av moloens langside mot sjøen tatt ved svingen. Her er blokkene mer ensgradert sammenliknet med kortsiden og lagt i en plastring.*





Figur 12 Foto 3 tatt moloens langside mot sjøen. Blokkene er lagt i en plastring og dekklaget later til å være intakt.





Figur 13 Foto 4 av moloens kortsida inn mot havna. Blokkene er mindre enn på sjøsiden og skråningen ser fin ut.



*Figur 14 Foto 5 av moloens innside tatt fra den innerste trekaia. Baksiden er bygget opp som en plastring og later til å være i god stand. Man ser også at brystvernet mot sjøen hever seg ca. 1 m over molodekket.*

## 4 Havneplan

Bølgeanalysen konkluderte med at det kommer ca. like mye havsjø fra begge sider av Kvamsøya i nord. Dette er vist som 4 topper i retningsspektrumet i Figur 8. De to største toppene i spektrumet viser at den tyngste havsjøen kommer fra 240° (bøyer rundt Haugsholmen) og fra 360° (mellom Kvamsøya og Sandsøya).

Norconsult fått opplyst av lokalt kjente at de mest problematiske vindretningene kommer fra nord / nordøst og fra sørvest / vest. Denne vinden kan bygge opp krapp vindsjø, som kan gjøre mye skade for fortøyde småbåter inne havna. Norconsult får også opplyst at vind fra nordvest sjeldent er et problem ved Klovningen. Nordvestvinden forekommer som oftest når vinden skifter retning fra sørvestlige til nordlige retninger, og at nordvest-vinden sjeldent varer lenge nok til å bygge opp store bølger. Det konkluderes derfor med at man må prioritere skjerming fra vestlige og nordlige retninger.

Foreslått havneplan er vist i Figur 15 og det er planlagt 3 moloer. Den eksisterende moloen, heretter kalt molo 1, skal forlenges med ca. 60 m i nordøstlig retning. Forlengelsen er heretter kalt molo 2. Molo 3 er en ny planlagt molo i nord, som skal skjerme næringsarealet mot nordlige bølger og er ca. 240 m lang. I tillegg er det planlagt en mindre molo som avgrenser småbåthavna i sør og næringsarealet i nord. Funksjonen til denne moloen er å skjerme småbåthavna mot nordlige bølger og er kalt molo 4. Molo 4 er ca. 100 m lang.

I tillegg til de 3 nye moloene, skal det fylles ut 2 nye fyllinger og utdypes inne i havna.

### 4.1 Innseiling

Næringsarealet benyttes av lasteskip med lengde opp til ca. 70 m, se Tabell 1. Disse skipene er for lange til å kunne snu inne i havna og må seile rett inn og bakke ut fra kai. I havneplanen er det foreslått en moloåpning på ca. 50 m, som tilsvarer ca. 0,7 x lengden på sandskutene.

Inn til småbåthavna mellom molo 2 og molo 4 skal det settes av minimum 15 m mellom moloene på 5 m dybde.

### 4.2 Vendesirkel / manøvreringsareal

Det må settes av nok plass til manøvrering, og innenfor dette arealet skal det ikke legges ut flytebrygger eller andre hindringer. Inne i småbåthavna fom molo 4 og fram til ca. kai 1, bør bredden på manøvreringsarealet være 23 m, som tilsvarer ca. 1,5 x 15 m (50 fot). Fartøy med lengde over 15 m vil ikke kunne snu inne i småbåthavna (sør for molo 4).

Utenfor næringsarealet og nord for molo 4 bør det legges inn en vendesirkel på minimum 55 m. Det tilsvarer 1,5 x lengste fritidsfartøy (37 m). Merk at fartøy over 37 m ikke vil ha mulighet til å snu inne i havna.

Ved næringsarealet er havna trang, og skip lengre enn ca. 30 – 40 m vil ha utfordringer med å komme inn til kai. I detaljprosjekteringen må åpningen mellom molo 2 og 3 optimaliseres. For eksempel ved at lengden på molo 2 reduseres. Da kan skipene seile inn til kai på skrå fra vest.

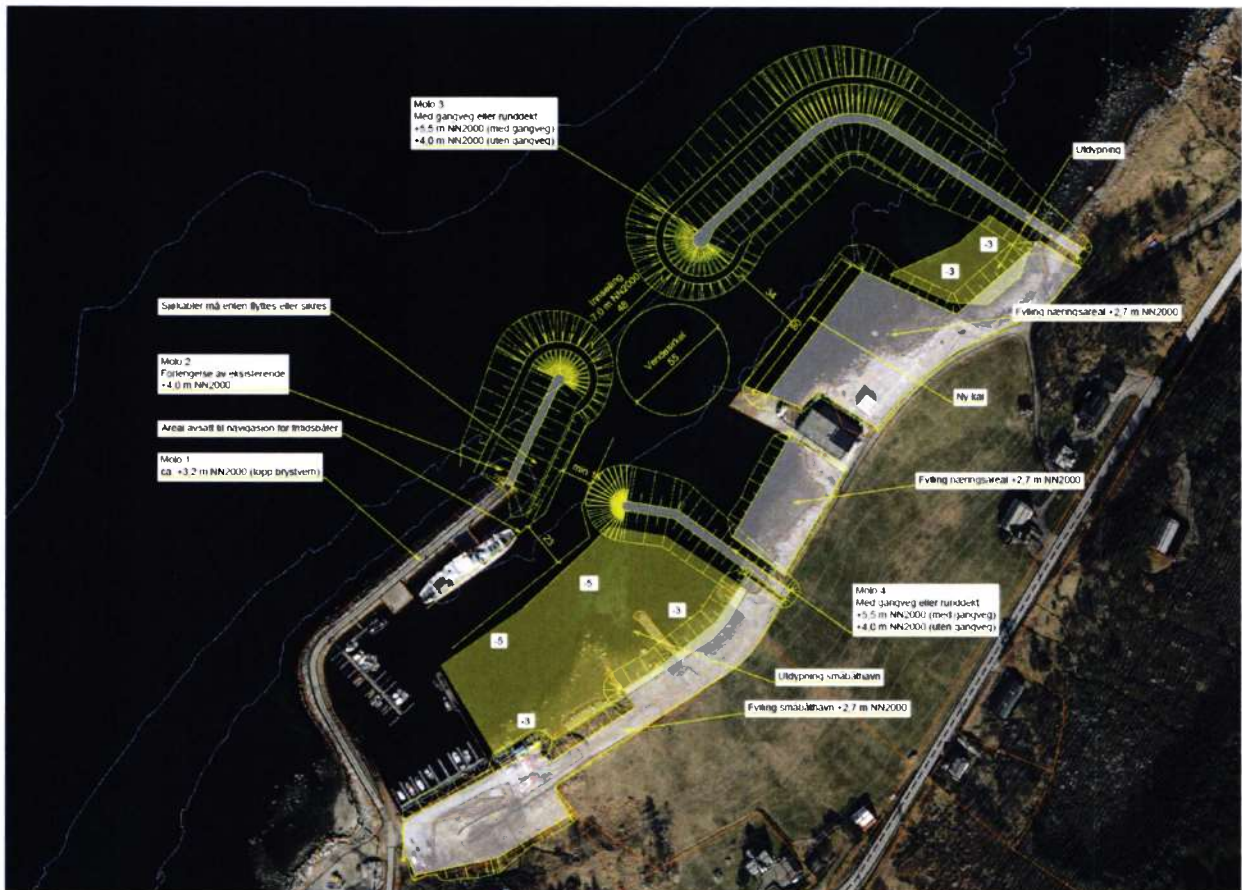
### 4.3 Utdypning

For å oppnå flere båt plasser i Klovningen må det utdypes ned til tilstrekkelig dybde. Nødvendig dybde avhenger av hvilke fartøy som skal benytte liggeplassene. Typisk vil de minste båtene ligge nærmest land, og de lengste ytterst. Ny sjøbunn bør legges ca. 0,5 – 1,0 m under kjølen ved laveste astronomiske tidevann (LAT). For fritidsbåter med lengde opp til ca. 5,5 m bør ny sjøbunn ligge på -3,0 m NN2000 (1,7 m under sjøkartnull), og -5,0 m NN2000 (-3,7 m sjøkartnull) for sjarker og seilbåter opp til 15 m lengde.



#### 4.4 Antall nye båtplasser

Norconsult anslår at småbåthavna vil kunne legge til rette for 90 – 100 nye liggeplasser for fritidsfartøy avhengig av hvor langt inn mot land sjøbunn utdypes. Endelig plassering og dimensjoner på flytebrygger bør gjøres i samråd med leverandør av marinasystemer.



Figur 15 Forslag til havneplan.

#### 4.5 Utfylling næringsareal og småbåthavn

Det er planlagt tre utfyllinger i sjø. To ved næringsarealet og en inne i småbåthavna. Inne i småbåthavna er det planlagt rorbuer og naust, og det antas at disse kan benyttes som fritidsboliger eller til lagring av sjøutstyr. Ved næringsarealet skal det legges til rette for nye næringslokaler.

Det er antatt at begge fyllingene skal tilfredsstille kravene i TEK 17 § 7-2 sikkerhetsklasse F2. Sikkerhetsklasse F2 krever at byggegrunn og konstruksjoner er tilstrekkelig sikret mot stormflo og bølger med gjentakingsintervall på 200 år og havnivåstigning fram til 2090.

Naust, som ikke er beregnet for personopphold, faller under sikkerhetsklasse F1. Slike konstruksjoner benyttes kun til lagring av sjøutstyr og mindre fritidsbåter som tåler vann. For naust i F1 settes det ikke krav til laveste gulvhøyde, men de må bygges for å tåle oversvømmelse og bør legges i områder skjermet for bølger (innenfor moloene).

Fyllingsskrånninger mot sjø må erosjonssikres eller mures. En muret fyllingsfront er typisk 3:1 og krever gode og faste grunnforhold. Alternativt kan man oppnå en vertikal sjøfront ved å bygge en brygge eller en kai langs fyllingsfronten. Et eksempel fra Edholmen er vist i Figur 16. Her ligger fyllingen på et flomsikkert nivå mens bryggen ligger noe lavere. Brygga må tåle oversvømmelse. Stabil steinstørrelse for erosjonssikringer må bestemmes i detaljprosjekteringen, hvor Norconsult anbefaler at det utføres en detaljert analyse av bølgeforplantning inne i havna.

Ved næringsarealet er det planlagt utfylling tett inntil eksisterende kai. Utfylling under kaier vil/kan skade eksisterende peler. I detaljprosjekteringen må det undersøkes hvor nærme kaien man kan fylle uten å skade eksisterende kai (kai 1 i Figur 2). Et alternativ er å reetablere kai 1, som antageligvis ligger for lavt, etter at fyllingen er fylt ut.



Figur 16 Eksempel på nedsenket brygge ved Edholmen. Fyllingen til venstre i bildet ligger på flomsikkert nivå. Foto: Norconsult.

#### 4.6 Ledninger og kabler

Figur 17 viser at det går en sjøkabel ut fra havna. Denne kabelen må enten flyttes eller sikres ved en moloforlengelse.



Figur 17 Kartet viser at det går en kabel ut fra havna. Denne kabelen må enten flyttes eller sikres ved en moloforlengelse.

## 5 Molodimensjoner

Dette kapitlet konkluderer med anbefalt molohøyde og to prinsippsnitt. Molodimensjoner er funnet ved hjelp av formler og anbefalinger i utgitt Kystverkets Molohåndbok [4] og EurOtop Manual [5]. I beregningene er det benyttet et gjentaksintervall på 200 år og havnivåstigning fram til 2090.

Merk at dimensjoner kun er veiledende og det kan være nødvendig med justeringer i detaljprosjekteringen. Prinsippsnittene er benyttet til å anslå volum og skråningsutslag, og kan benyttes til kostnadsanslag. Prinsippsnitt av molo med gangveg er vist i Figur 18, og Figur 19 viser et prinsippsnitt av en runddekt molo.

### 5.1 Molohøyde

Nødvendig molohøyde er funnet ved å beregne overskylling over molotoppen. Overskylling er definert som gjennomsnittsverdien av vann som skyller over en molo i liter per sekund per meter (l/(sm)). Hvor mye overskylling man kan tillate avhenger av hva som skal beskyttes. For moloer med gangveg eller moloer som skal skjerme områder beregnet for personopphold bør overskyllingen ikke overstige ca. 10 - 20 l/(sm). For runddekte moloer uten gangveg kan kravet til overskylling økes til ca. 50 l/(sm).

Tabell 5 Inngangsverdier og nødvendig molohøyde.

Parameter	Molo med gangveg eller skjerming av områder beregnet for personopphold	Runddekt molo
Signifikant bølgehøyde	2,5 m	2,5 m
Spektral topp-periode	16 s	16 s
Vannstand	2,5 m over NN2000 (F2)	2,5 m over NN2000 (F2)
Bølgens angreps vinkel	0° (vinkelrett på moloen)	0° (vinkelrett på moloen)
Bredde topp plastring	-	4 m
Estimert overskylling	16 l/(sm)	55 l/(sm)
<b>Nødvendig høyde</b>	<b>+5,5 m NN2000</b>	<b>+4,0 m NN2000</b>

#### 5.1.1 Vurderinger molohøyde

##### 5.1.1.1 Molo 1 og 2

Overskyllingsberegninger viser at molo 1 er for lav iht. dagens anbefalinger og forventet havnivåstigning. Under storm vil det ikke være trygt å ferdes på eksisterende molo, og moloen må stenges av ved lavvann før stormer inntreffer. Det bør også settes opp varselskilt ved moloroten.

Etter samtaler med kommunen er det ikke ønskelig å heve dagens molo, da moloen er i god strukturell stand, se avsnitt 3. Konsekvensen er at overskyllingen vil øke i takt med havnivåstigningen.

Det følger restrisiko ved å ikke heve dagens molo. Det vil ikke være trygt å ferdes på moloforlengelsen under større stormer. Fritidsbåter, som ligger fortøyd på moloens leside, kan havarere under større stormer kombinert med høy flo.

Molo 2 kan bygges opp på som måte eksisterende molo 1, selv om molo 1 er for lav. Det begrunnes i at forlengelsen er forholdsvis kort og at det ikke legges til rette for fortøyd båter langs molo 2. Optimalt bør molo 2 bygges som en runddekt molo for å tåle påkjenninger fra høy overskylling.

### 5.1.1.2 Molo 3 og 4

Molo 3 kan bygges som en runddekt molo eller med gangveg iht. Tabell 5.

Molo 4 vil ligge skjermet av både molo 2 og molo 3. Nødvendig høyde på molo 4 avhenger av ferdig utstrekning på molo 2 og 3, og molo 4 kan sannsynligvis bygges lavere enn verdiene i Tabell 5. Dette kan undersøkes i detaljprosjekteringen når endelig utstrekning av molo 2 og molo 3 er bestemt.

## 5.2 Stabile steinstørrelser

Skråningshelninger og eventuelle tiltak for å stabilisere grunnen skal være iht. geoteknisk prosjektering.

Stabile steinstørrelser i dekklaget på moloene er funnet ved hjelp av formelverk av van der Meer. I beregningene er det antatt at blokkens egenvekt er  $2,7 \text{ tonn/m}^3$  og at skråningen plastres med en helning på 1:1,3 eller slakere. Beregningene gir nødvendig median blokkvekt,  $W_{50} = 4,5 \text{ tonn}$ . Fra beregnet  $W_{50}$  finner vi minste tillate steinstørrelse,  $W_{min} = 3,2 \text{ tonn}$  og at 5% av blokkene skal være større enn  $W_{5\%} = 5,3 \text{ tonn}$ . Lagtykkelse 2,2 m.

Mellom kjernemassene og dekklaget må det legges ut et filterlag. Beregningen viser at filterlaget skal ha en  $d_{50} = 270 \text{ mm}$ . Fraksjonen 200/400 eller tilsvarende tilfredsstillende dette kravet. Lagtykkelsen på filterlaget settes til  $1 \text{ m} \pm 0,25 \text{ m}$ .

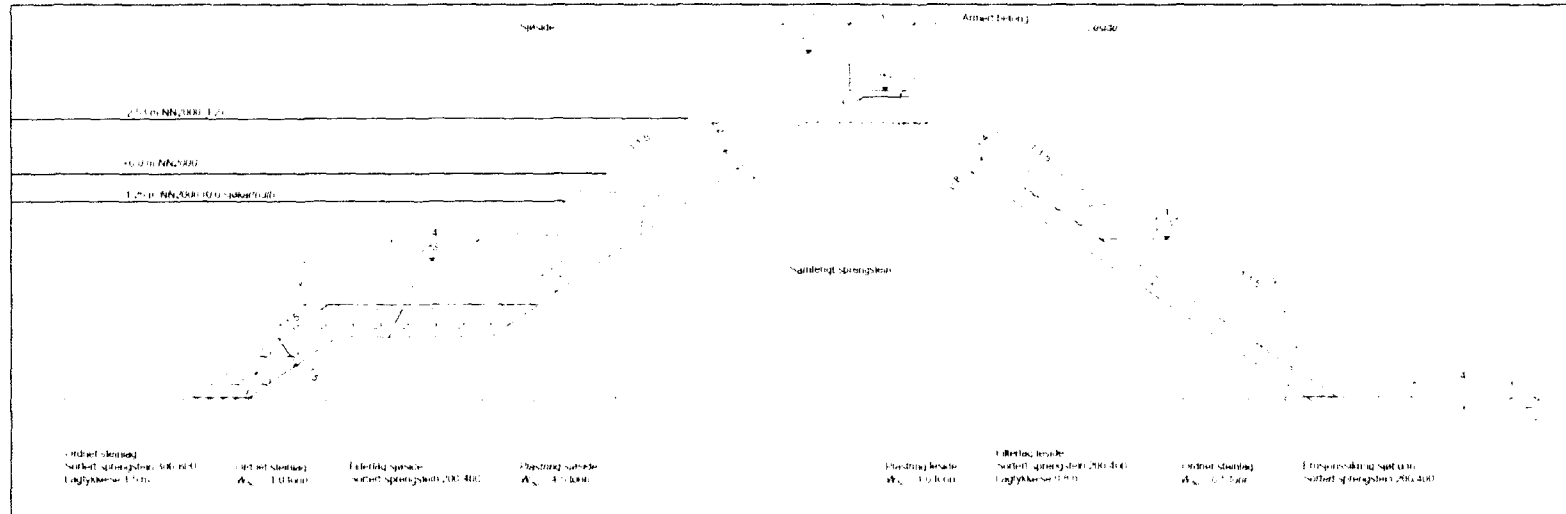
Lesiden av moloen må plastres for å tåle høy overskylling og sikres mot propellstrøm i nedre sjikt. Ned til -3 m NN2000 skal lesiden plastres med  $W_{50} = 2 \text{ tonn}$  for en runddekt molo. Fra -3 m NN2000 og ned til sjøbunn kan steinstørrelsen reduseres til  $W_{50} = 0,5 \text{ tonn}$ .

Tabell 6 viser et sammendrag med stabile steinstørrelser for moloene. Krav til materiale og utlegging skal være iht. Kystverkets Molohåndbok [4].



Tabell 6 Sammendrag stabile steinstørrelser for molo

Komponent	Verdi
<b>Molo</b>	
Plastring sjøside molo og næringsareal Fra molotopp og ned til -4,0 m NN2000	$W_{min} = 3,2$ tonn $W_{50} = 4,5$ tonn $W_{5\%} = 5,3$ tonn Lagtykkelse 2,2 m
Ordnet tafylling sjøside molo Fra -4,0 og ned til -6,0 m NN2000	$W_{min} = 0,7$ tonn $W_{50} = 1,0$ tonn $W_{5\%} = 1,4$ tonn Lagtykkelse 2,0 m
Ordnet steinlag sjøside molo Fra -6 m NN2000 og ned til sjøbunn	Sortert sprengstein 300/600 Lagtykkelse 1,5 m
Filterlag	Sortert sprengstein 200/400 Lagtykkelse 1,0 m $\pm$ 0,25 m
Plastring leside Fra molotopp og ned til -3 m NN2000 <i>Kan reduseres for molo med overskylling &lt; 10-20 l/(sm) se Figur 18.</i>	$W_{min} = 1,4$ tonn $W_{50} = 2,0$ tonn $W_{5\%} = 2,8$ tonn Lagtykkelse 1,7 m
Ordnet erosjonssikring leside Fra -3 og ned til sjøbunn	$W_{min} = 0,3$ tonn $W_{50} = 0,5$ tonn $W_{5\%} = 0,5$ tonn Lagtykkelse minimum 1,5 m
Erosjonssikring sjøbunn leside	Sortert sprengstein 200/400 Lagtykkelse 1,0 m $\pm$ 0,25 m

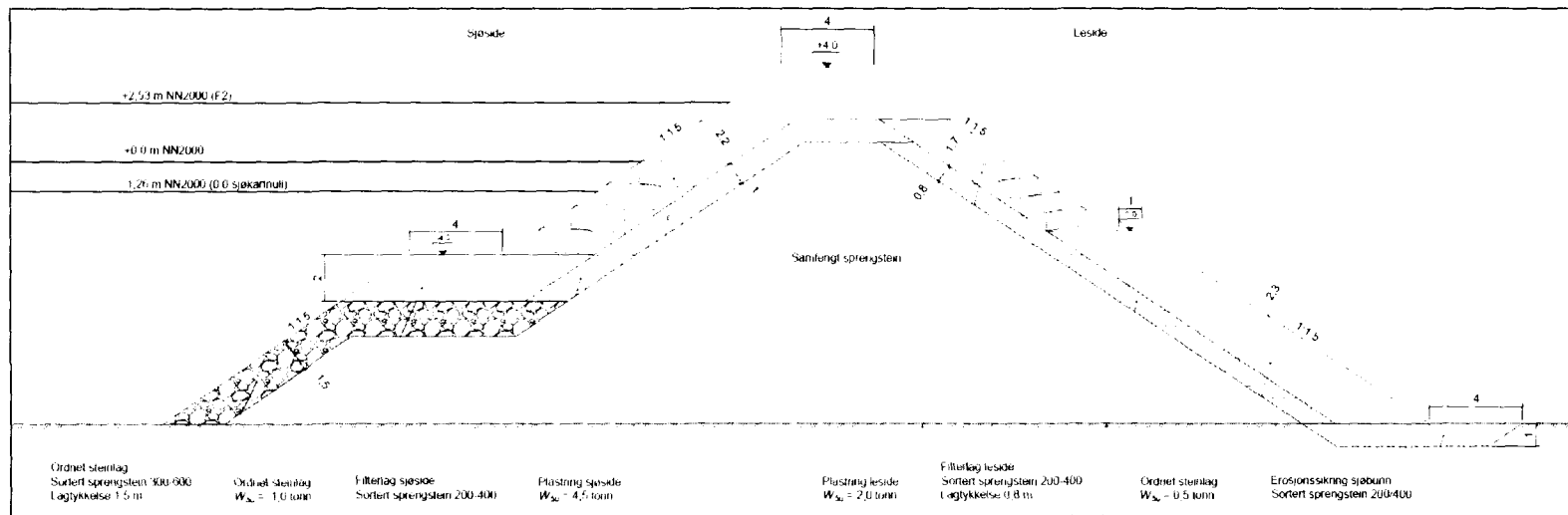


Figur 18 Prinsipp molo med gangveg. Overskylling ca. 16 l/(sm) i en 200 års situasjon

# Bølgeanalyse og havneplan

Klovningen havn

Oppdragsnr 52108992 Dokumentnr. Vedlegg 3 Versjon. 03



Figur 19 Prinsipp runddekt molo. Overskylling ca. 55 l/(sm) i en 200 års situasjon

## 6 Mengdeberegning

Det er utført en grov mengdeberegning av foreslått havneplan i Figur 15 og prinsippsnittene i Figur 18 og Figur 19. I beregningene er det antatt at molo 2 bygges som en runddekt molo (Figur 19) og at molo 3 og 4 bygges med gangveg (Figur 18). Videre er det antatt at det må masseutskiftes ca. 1 m dybde under parkeringsplassen ved småbåthavna.

Mengder er estimert ved hjelp av Novapoint og tilgjengelig kartunderlag. Det følger usikkerhet i beregningene da sjøbunn og landterreng ikke er oppmålt, Norconsult anslår at faktiske mengder vil avvike med  $\pm 20\%$ . Tabell 7 viser estimerte mengder for utfylling og utdypning som vist i havneplanen i Figur 15.

Tabell 7 Estimerte volum og areal plastring

Komponent	Verdi
<b>Molo 2</b>	
Totalt volum utfylling	37 000 m <sup>3</sup>
Plastring	2 900 m <sup>2</sup>
<b>Molo 3</b>	
Totalt volum utfylling	146 000 m <sup>3</sup>
Plastring	10 000 m <sup>2</sup>
<b>Molo 4</b>	
Totalt volum utfylling	14 800 m <sup>3</sup>
Plastring	3 800 m <sup>2</sup>
<b>Utfylling næringsareal</b>	
Totalt volum utfylling	27 800 m <sup>3</sup>
Plastring	3 500 m <sup>2</sup>
<b>Fylling småbåthavn</b>	
Totalt volum utfylling	7 700 m <sup>3</sup>
Utgraving ved parkeringsplass	7 700 m <sup>3</sup>
Plastring	1 700 m <sup>2</sup>
<b>Utdypning</b>	
Utdypning småbåthavn	33 000 m <sup>3</sup>
Utdypning næringsområde	3 700 m <sup>3</sup>
<b>Sum</b>	
Sum fylling	232 900 m <sup>3</sup>
Sum utdypning	25 700 m <sup>3</sup>
Sum utgraving land	4 200 m <sup>3</sup>
Sum plastring	22 200 m <sup>2</sup>

## 7 Faresone flom H320

Det er utarbeidet en faresone for stormflo og bølger H320 iht. TEK 17 § 7-2 sikkerhetsklasse F2, se Figur 20. Faresonen for planområdet avhenger av endelig utstrekning av moloene.

Generelt for tiltak i sikkerhetsklasse F2, som omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold, gjelder følgende:

- Byggegrunn legges på minimum +2,7 m NN2000
- Laveste gulvhøyde er satt til +3,0 m NN2000. Bygninger nær sjøen bør etableres på en grunnmur som hever seg 20 – 30 cm over terrenget.
- Det forutsettes tilstrekkelig sikkerhet mot effekten fra bølger
- Det må sikres at vann fra bølger, nedbør osv. dreneres vekk og ikke magasinere inntil nye eller eksisterende bygninger

### 7.1 Småbåthavna

Småbåthavna vil være godt skjermet mot bølger forutsatt at molo 2 og 4 bygges. Her er det vurdert at bølgehøyden ikke overstiger ca. 0,5 m og bølgeoppskyll kan neglisjeres inne i småbåthavna. Byggegrunn og konstruksjoner inne i småbåthavna vil være tilstrekkelig sikret om overkant terreng legges på minimum +2,7 m NN2000. Nye bygninger bør planlegges ca. 4 m fra fyllingsfronten mot sjø for å sikre nok plass til erosjonssikring og tilkomst til flytebrygger.

### 7.2 Næringsarealet

Næringsarealet er mer utsatt for bølger sammenliknet med småbåthavna, og mengden vann som skyller inn på næringsarealet avhenger av åpningen mellom molo 2 og molo 3. Faresonen er derfor lagt over hele næringsarealet pga. usikkerhet i ferdig tilstand.

Norconsult anbefaler at faresonen for næringsarealet oppdateres i detaljfasen når endelig utstrekning av molo 2 og molo 3 er bestemt. Da kan man analysere forplantning av bølger inn mot næringsarealet i en faseoppløst bølgemodell og fastslå overskylling nøyaktig.

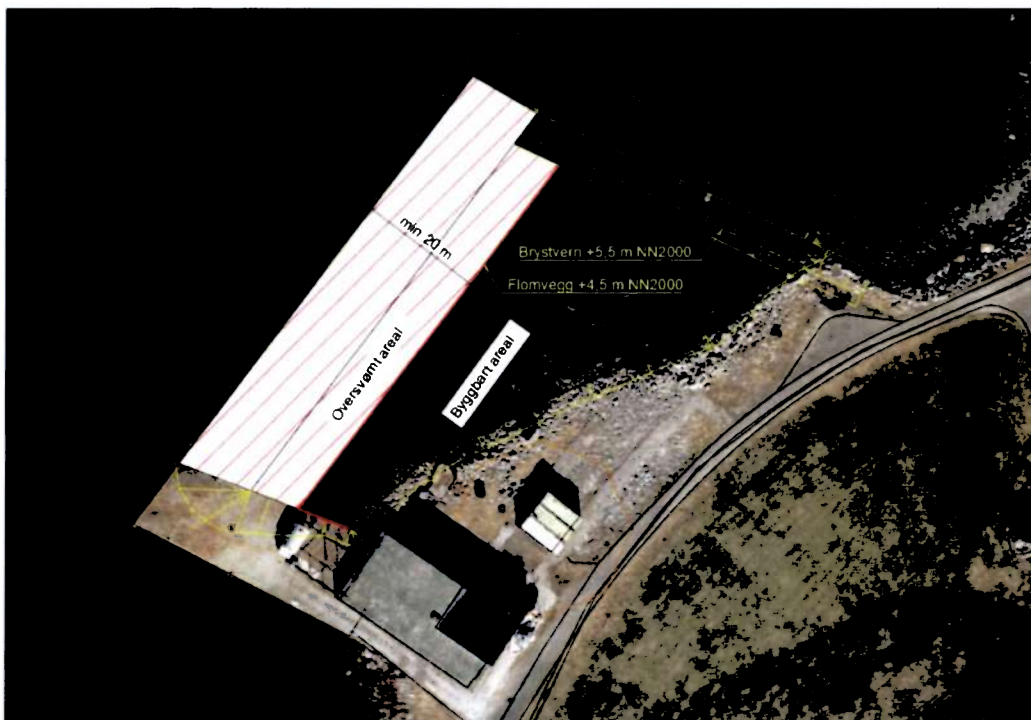
Dersom molo 3 ikke realiseres kan tilstrekkelig sikkerhet oppnås ved å bygge et brystvern mot sjøen. Nødvendig høyde på brystvernet er +5,5 m NN2000 tilsvarende molo med gangveg vist i Figur 18. Et alternativ for å sikre næringsarealet mot bølger er vist i Figur 21. Her er det foreslått å bygge et brystvern langs den nordlige fyllingsskråningen kombinert med en flomvegg på landsiden av kaia. Flomveggen skal legges minimum 20 m på landsiden av kaifronten/fyllingsskråningen med overkant høyde på ca. +4,5 m NN2000 (ca. 1,5 m over planlagt terrenghøyde). Dette alternativet legger opp til bruk av kaia på godværsdager, mens arealet på landsiden av brystvernet og flomveggen er byggbart iht. TEK 17. På sjøsiden av flomveggen må man tillate at arealet oversvømmes en gang iblant.

### 7.3 Nord for molo 3

Nord for den nordre moloen er det ikke planlagt nytt anlegg. Her er faresonen funnet ved å benytte formelverk for overskylling utgitt i EurOtop Manual [5]. Det er benyttet formelverk for slake diker med ruhetsfaktor = 0,85. Fra beregningene finner vi at bølger i en 200 års situasjon kan skylle opp til ca. +6,5 m NN2000.



Figur 20 Faresone H320 i hvit og rød skravur for planområdet.



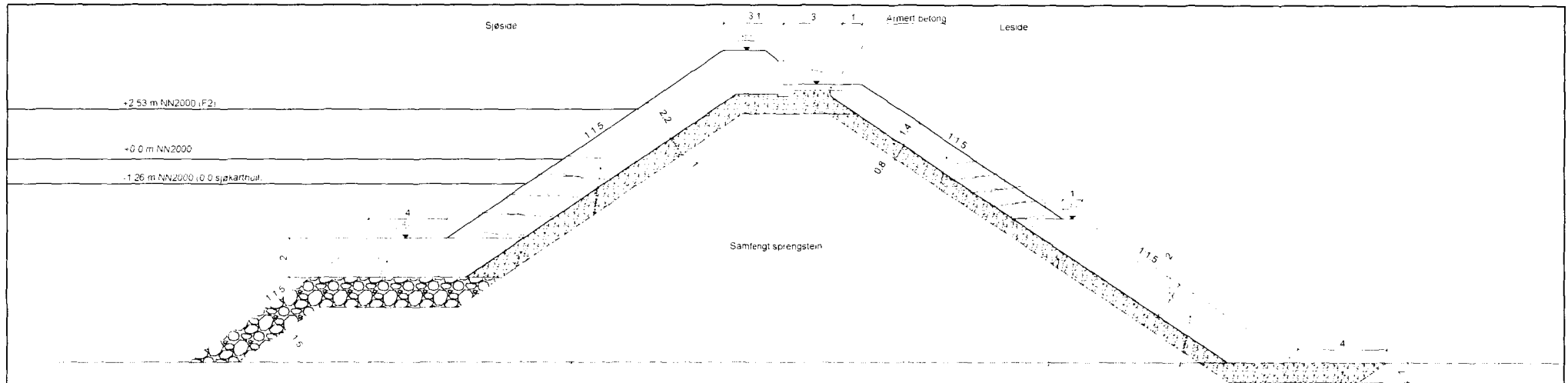
Figur 21 Alternativ sikring av ny fylling ved næringsarealet mot effekten av bølger og stormflo uten molo 3. Figuren tar ikke hensyn til at terrenget rundt og eksisterende kai oversvømmes.



## 8 Referanser

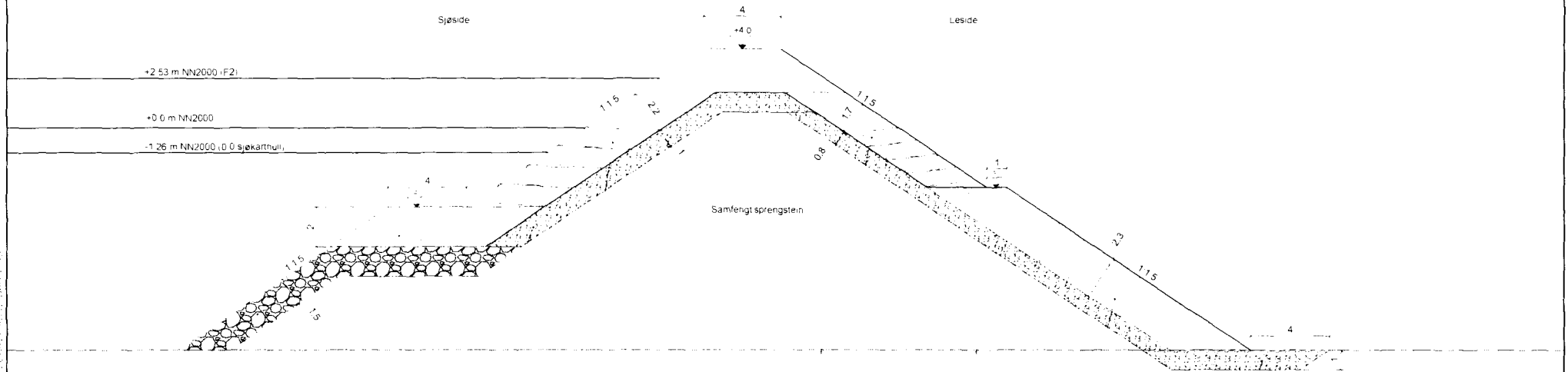
- [1] Kystverket, «Kystdatahuset,» [Internett]. Available: <https://kystdatahuset.no/>.
- [2] Kartverket, «Se havnivå,» [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva>.
- [3] PIANC, «PIANC report N 134 - Design and Operational Guidelines for Superyacht Facilities,» 2013.
- [4] Kystverket, Molohåndboka, 2018.
- [5] T. Pullen, W. Allsop, T. Bruce, A. Kortenhaus, H. Schüttrumpf og J. van der Meer, *EurOtop Wave Overtopping of Sea Defences and Related Structures: Assessment Manual*, 2007.





Ordnet steinlag Sortert sprengstein 300-600 Lagtykkelse 1.5 m  
 Ordnet steinlag  $W_{50} = 1.0$  tonn  
 Filterlag sjøsiden Sortert sprengstein 200-400  
 Plastring sjøsiden  $W_{50} = 4.5$  tonn  
 Plastring lesiden  $W_{50} = 1.0$  tonn  
 Filterlag lesiden Sortert sprengstein 200-400 Lagtykkelse 0.8 m  
 Ordnet steinlag  $W_{50} = 0.5$  tonn  
 Erosjonssikring sjøbunnen Sortert sprengstein 200/400

Prinsippsnitt molo med gangveg  
1:100



Ordnet steinlag Sortert sprengstein 300-600 Lagtykkelse 1.5 m  
 Ordnet steinlag  $W_{50} = 1.0$  tonn  
 Filterlag sjøsiden Sortert sprengstein 200-400  
 Plastring sjøsiden  $W_{50} = 4.5$  tonn  
 Plastring lesiden  $W_{50} = 2.0$  tonn  
 Filterlag lesiden Sortert sprengstein 200-400 Lagtykkelse 0.8 m  
 Ordnet steinlag  $W_{50} = 0.5$  tonn  
 Erosjonssikring sjøbunnen Sortert sprengstein 200/400

Prinsippsnitt runddekt molo  
1:100

Det forutsettes geoteknisk prosjektering før byggestart  
 Høyder er gitt i m over NN2000  
 Krav til blokker og utførelse skal være iht. Kystverkets Maltehandbok

**HENVISNINGER**

- Tegning x108 - Oversiktstegning alternativ 8 - Utfylling og utdypning
- Rapport Balgeanalyse og havneplan - Klovingen havn

Vanylven kommune Klovingen havn Reguleringsfase Prinsippsnitt molo		1:100
---	--	-------

Norconsult	52108992	X200	B02
------------	----------	------	-----

**Vedlegg 4: 52108992-RIG-R02 Klovningen Geoteknisk vurdering, Utfylling på sjø**



Vanylven kommune

# ► Klovningen

Geoteknisk vurdering

Utfylling på sjø

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: 52108992-RIG-R02 Versjon: J01 Dato: 2022-09-23



**Klovningen**

Geoteknisk vurdering

Oppdragsnr: **52108992** Dokumentnr.: **52108992-RIG-R02** Versjon: **J01**

**Oppdragsgiver:** Vanylven kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Helge Kleppe  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde  
**Oppdragsleder:** Pernille Ibsen Lervåg  
**Fagansvarlig:** Simone Dorigato  
**Andre nøkkelpersoner:** Torgeir Døssland

J01	2022-09-23	For bruk	SiDor	ToDos	PerLer
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Grunnlag	5
1.2	Løsmassekart	6
1.3	NVE Atlas	7
<b>2</b>	<b>Grunnforhold</b>	<b>8</b>
2.1	Generelt	8
2.2	Felt- og laboratoriearbeid	8
2.3	Beskrivelse av grunnforhold	9
<b>3</b>	<b>Sikkerhetsvurdering</b>	<b>11</b>
3.1	Regelverk	11
3.2	Geoteknisk kategori, pålitelighetsklasse og tiltaksklasse	11
3.3	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	12
3.3.1	<i>Sprøbruddmateriale</i>	12
<b>4</b>	<b>Generelle vurderinger</b>	<b>13</b>
4.1	Partialfaktorer	13
4.2	Materialstyrke	14
4.3	Dimensjonering av seismisk påvirkning	14
4.4	Nyttelaster og partialfaktorer for påvirkning	16
4.5	Løsmasseparametre	16
4.6	Vannstand	17
<b>5</b>	<b>Stabilitetsberegninger</b>	<b>18</b>
5.1	Beregningsverktøy	18
5.1.1	<i>Beregningsresultater</i>	18
<b>6</b>	<b>Vurdering av fyllinger</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Vurdering sjøfront mur</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Vurdering kai</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Referanser</b>	<b>21</b>



## Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn. nr.
Oversikt fylling, boreposisjoner og beregnede stabilitetsprofiler	A3	1:2000	V200
Profil A-A, drenert med fylling	A3	1:500	V201
Profil B-B, drenert med fylling	A3	1:500	V202
Profil C-C, drenert med fylling	A3	1:500	V203

## Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Datarapport Norconsult 52108992-RIG-R01	Vedlegg A

# 1 Innledning

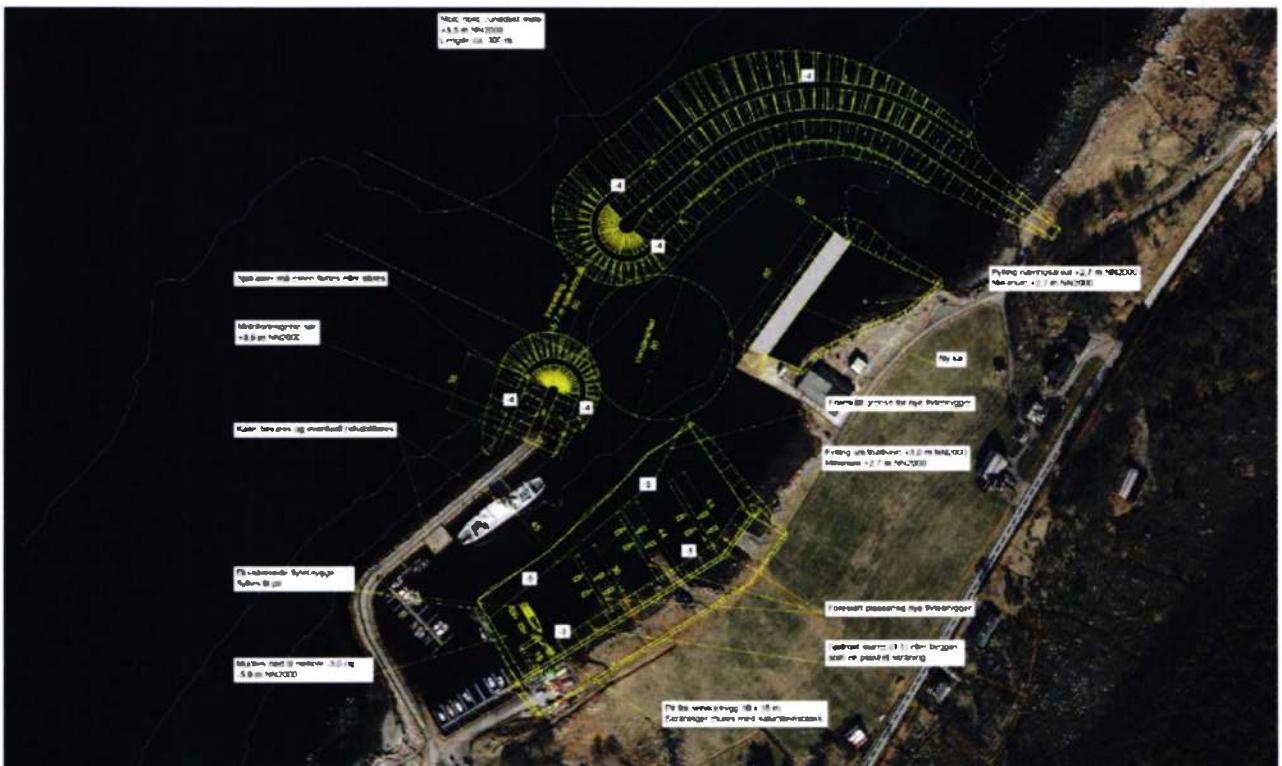
I forbindelse med en utvidelse av Klovningen havn i Haugsfjorden er Norconsult engasjert av Vanylven kommune for å vurdere området

Det er planlagt utfylling på øst, sør - og nordsiden av Klovningen havn og en mur på land med litt mudring i sør-området, som vist i Figur 1 og Tegning V200, iht. områderegulering av området. Formålet med denne rapporten er å presentere de geotekniske vurderingene som er gjort.

## 1.1 Grunnlag

I forbindelse med det planlagte tiltaket har Norconsult utført grunnundersøkelser i området på land og sjø i juni og juli 2022.

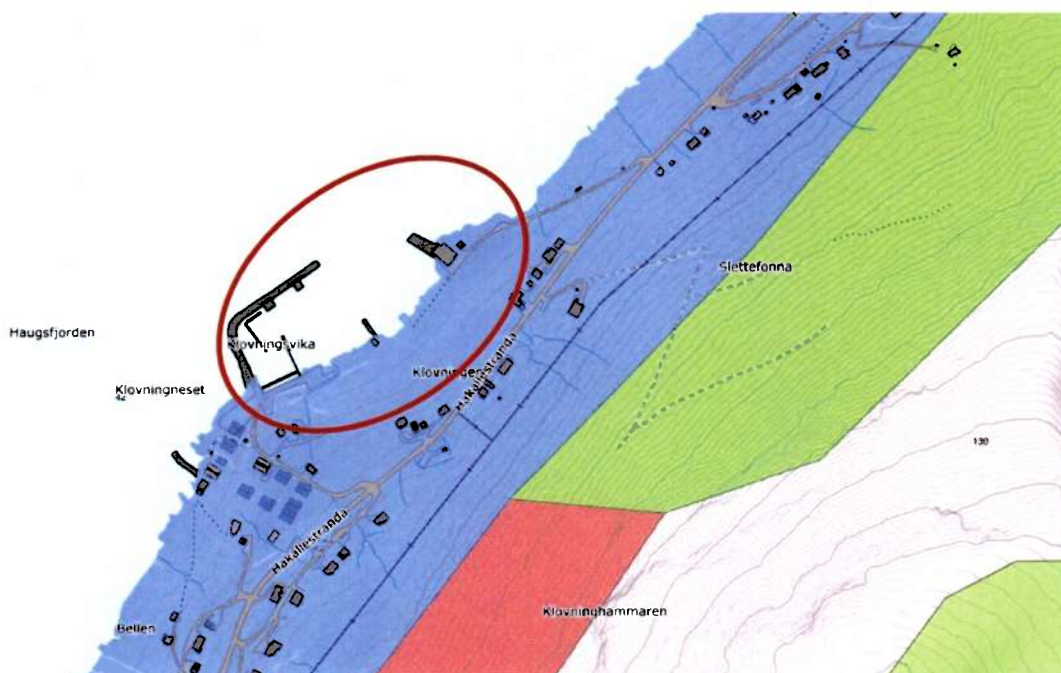
Feltarbeidene sammen med laboratorieanalysene skal gi grunnlag for geoteknisk vurdering av fyllingsarbeidet.



Figur 1: Kartutsnitt som viser lokalisering av tiltakene som skal vurderes, tiltakene er markert med gult.

## 1.2 Løsmassekart

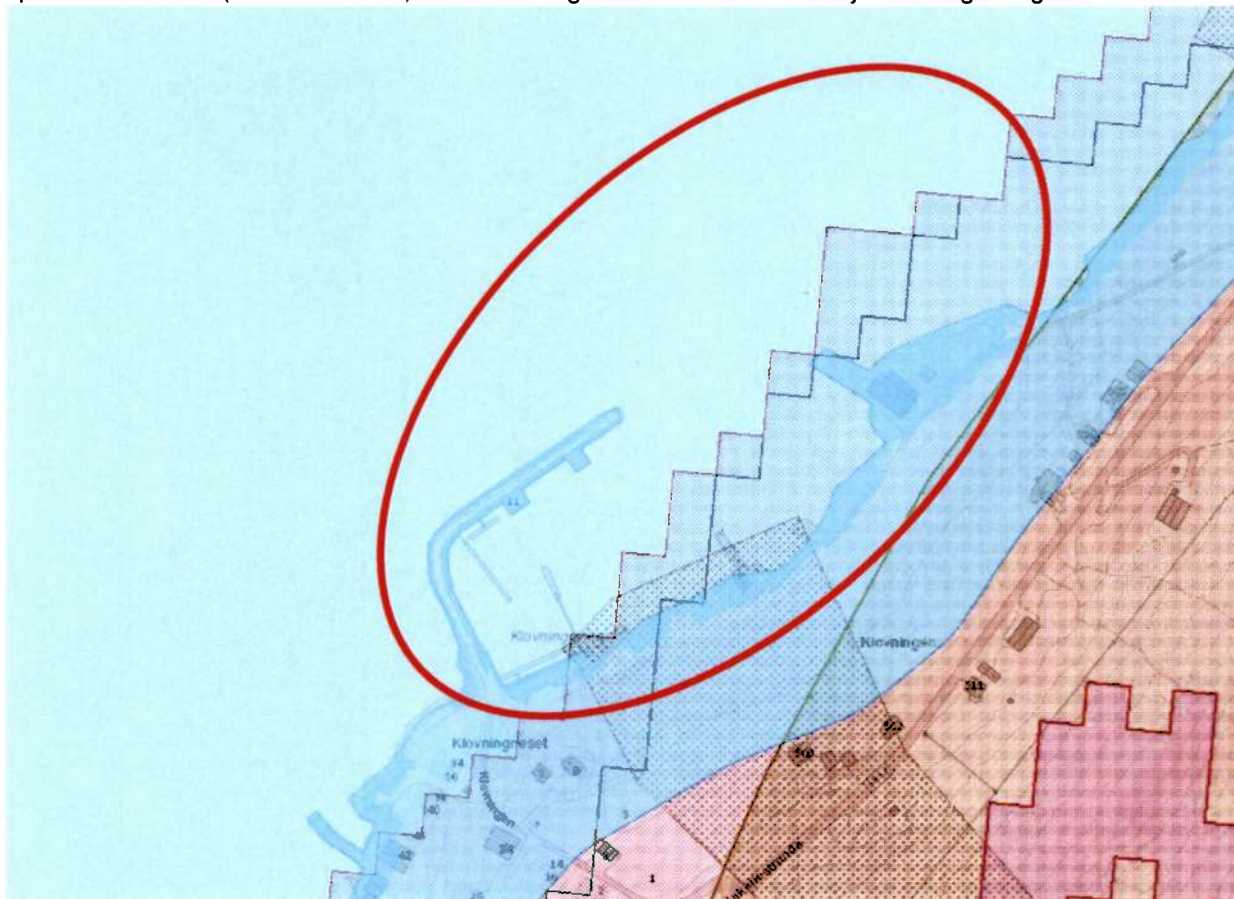
NGU løsmassekart indikerer at løsmassene innen det aktuelle tiltaksområdet består av «Marine strandvaskede sedimenter med mektighet større enn 0,5 m, dannet av bølge- og strømaktivitet i strandsonen, stedvis som strandvoller. Materialet er ofte rundet og godt sortert. Kornstørrelsen varierer fra sand til blokk, men sand og grus er vanligst. Strandavsetninger ligger som et forholdsvis tynt dekke over berggrunn eller andre sedimenter». Løsmassekartet indikerer tilstedeværelsen av moreneavsetningen under marine sedimenter. Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon av et øvre lag i jordprofilen. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.



Figur 2: NGUs løsmassekart, NGU-karttjeneste [1]. De aktuelle tiltaksområdene ligger innenfor den røde ellipsen på kartutsnittet.

### 1.3 NVE Atlas

Ifølge NVE Atlas sine aktsomhetskart for flom, skred i bratt terreng (snøskred, steinsprang, jord- og flomskred), fjellskred og kvikkleire, faller det aktuelle tiltaksområdet i aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang (skravur med lysebrun farge), i aktsomhetsområde for jord -og flomskred (skravur med brun farge) og i fareområder for stormflo (blå farge) [3]. Tiltaksområdet faller ikke i aktsomhetsområde for kvikkleire, men ligger under marin grense og det kan dermed potensielt forekomme marine avsetninger med sprøbruddkarakter (f.eks. kvikkleire): Den marine grensen er indikert med lyseblå farge i Figur 3.



Figur 3: Aktsomhetskart fra NVE Atlas [3]. De aktuelle tiltaksområdene ligger innenfor den røde ellipsen på kartutsnittet.

## 2 Grunnforhold

### 2.1 Generelt

Grunnundersøkelsene er utført av Norconsult AS [4], rapporten er lagt ved som vedlegg A.

### 2.2 Felt- og laboratoriearbeid

Feltarbeidet er utført av Norconsult Boretteknikk AS i uke 24, 25, 26 og 27 i 2022, under ledelse av boreleder Ole Kristian Hestad.

Det er benyttet en geoteknisk borerigg av typen Geotech 605 både på land og på sjø. På sjø er det benyttet flåte som boreriggen stod på.

5 av boringene er utført på land og 11 på sjø, med representativ prøvetaking i 2 posisjoner på sjø. Boringene på land er navngitt BH09, BH10, BH11, BH12 og BH13. Boringene på sjø er navngitt BH01-BH08 og BH14 – BH16

Boreposisjoner og høyder er innmålt med CPOS-korrigert GPS, og inntegnet på tegninger V100 og V200-204. Koordinater er gitt i koordinatsystem Euref 89 UTM-sone 32 og høydesystem NN2000.

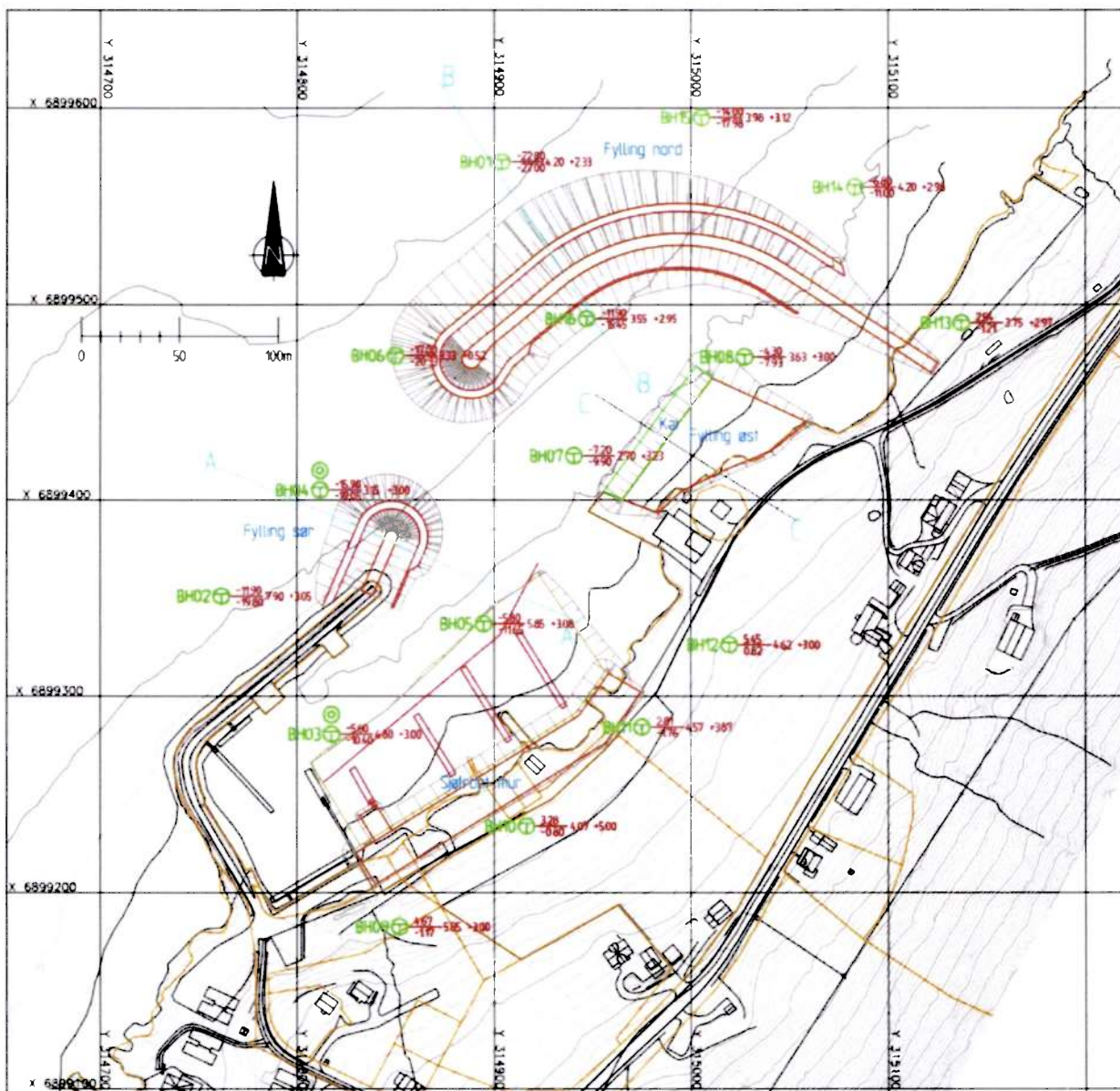
Laboratoriearbeidet er utført i uke 33-34, 2022, ved Norconsult sitt geotekniske laboratorium i Molde av laborant Hilde Risung og Vibeke Aspen. Det er foretatt visuell beskrivelse, tatt bilde og målt vanninnhold på samtlige prøver, i tillegg til korngraderingsanalyse og glødetapsmåling på utvalgte prøver.

Det må presiseres at resultatene ved grunnundersøkelser strengt tatt bare er gyldig i den undersøkte posisjonen, og at avvik i grunnforhold kan forekomme over området.



### 2.3 Beskrivelse av grunnforhold

Boringene er utført av Norconsult Boretteknikk AS og boreposisjonene er benevnt BH01 til BH16. Figur 4 viser et kartutsnitt som inneholder utførte boringer, lokalisering av profiler og ca. plassering av tiltenkt fylling.



Figur 4: Kartutsnitt av det sør-østlige området. Stripete skravur indikerer ca. plassering av fylling. Plassering og orientering av profil A-A til C-C er indikert på utsnittet, inkludert utførte boringer.

Løsmassetykkelsen i sonderingspunktene på land varierer fra 3,8-5,9 meter. Resultatene fra totalsonderingene på land viser antatt organiske masser og sandige masser løsmasser med mektighet fra 0,0 til 1,0 meter over faste til meget faste masser over antatt berg.



Løsmassetykkelsen i sonderingspunktene på sjø varierer fra 2,7-7,9 meter. Resultatene fra totalsonderingene viser antatt organiske masser og sandige masser med mektighet fra 0,5 0 til 1,5 meter over faste til meget faste masser over antatt berg.

Opptatt prøvemateriale viser at løsmassene over faste til meget faste masser på sjø består av siltig sand med gruskorn og skjellfragmenter.

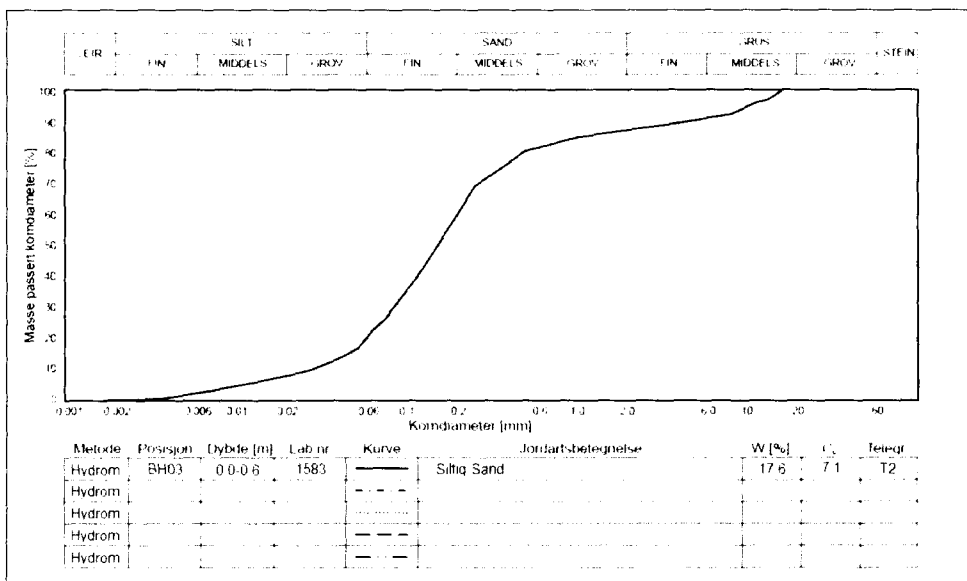
Tabell 1: Laboratorieanalyser.

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]
BH03	P	0,0-0,6	Siltig Sand	17,5	T2	0,7
BH04	P	1,0-2,0	Siltig sand med gruskorn og skjellfragment	19,6		0,8

Symboler:

- P Naverprøver (representativ)
- W Naturlig in-situ vanninnhold
- TG Telegruppe
- GL Glødetapsmålinger = Innhold av organisk materiale

Tabell 2: Korngraderingskurver posisjon BH03.



### 3 Sikkerhetsvurdering

De grunnforholdene som er avdekket både på sjø og på land kan karakteriseres som relativt sammenlignbare.

Det er utført 3 stabilitetsberegninger for de mest kritiske profilene, 1 for sjøfyllingen som ligger nord på området (profil A-A), 1 for fyllingen som ligger sør på området profil B-B og 1 for fyllingen som ligger mot øst (profil C-C).

#### 3.1 Regelverk

Gjeldende regelverk for geoteknisk vurdering er gitt i:

- Byggesaksforskriften SAK 10 §14, [5].
- Byggeteknisk forskrift TEK17 §7 og §10, [6].
- NS-EN 1990-1:2016 Eurokode 0 – Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner, [7].
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2016 Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering, [8].

#### 3.2 Geoteknisk kategori, pålitelighetsklasse og tiltaksklasse

Geoteknisk kategori	2	Eurokode 7 [8]	Geoteknisk kategori 2 anbefales fordi tiltaket omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer. Eksempelvis fyllinger.
Pålitelighetsklasse	2	Eurokode 0 [7]	Pålitelighetsklasse settes til klasse 2 da det er grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold.
Tiltaksklasse	2	Byggesaksforskriften SAK 10	Tiltaksklasse 2 anbefales fordi tiltaket omfatter fundamentering av anlegg og konstruksjoner som i henhold til NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2.

### 3.3 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til plan- og bygningsloven, §28.1, kan grunnen bare bebygges, eller eiendom opprettes/endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

Kapittel 7 i byggeteknisk forskrift (TEK17 [6]) omfatter krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger fra flom, stormflo og skred ved regulering og bygging i fareområde.

De aktuelle tiltaksområdene faller i aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang (skravur med lysebrun farge), i aktsomhetsområde for jord -og flomskred (skravur med brun farge) og i fareområder for stormflo (blå farge). Fare for stormflo håndteres ikke i denne vurderingsrapporten, da det må vurderes av riktig fagpersonell. Se Figur 3 og NVE Atlas [3].

#### 3.3.1 Sprøbruddmateriale

Det er ikke utført kvikkleirekartlegging i regi av NVE i området, og det er ikke registrert tidligere grunnundersøkelser i NADAG, se Figur 3. Det eneste som er registrert er marin grense, med tilhørende skravur av landområder som ligger under marin grense.

Grunnundersøkelsene som er utført på sjø og på land har ikke avdekt sprøbruddmateriale/kvikkleire i de undersøkte posisjonene, men meget faste masser under sandige maser.

Med bakgrunn i resultatene fra grunnundersøkelsene, er det ikke behov for videre utredning iht. NVE-veilederen. Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale ved de aktuelle tiltaksområdene, derfor vil ikke tiltaksområdet være et potensielt løsnemråde for områdeskred. Tiltaksområdet vil heller ikke være et utløpsområde for områdeskred som løsner lengre opp i terrenget, fordi det er observert antatt morene på land og berg i dagen mot øst.

Sikkerheten mot områdeskred vurderes å være tilfredsstillende og det må derfor ikke gjøres ytterligere vurderinger i henhold til NVE sine retningslinjer [9].

## 4 Generelle vurderinger

### 4.1 Partialfaktorer

Partialfaktorer for lastpåvirkning er gitt i Eurokode 0 [7], og det skilles mellom geoteknisk last/påvirkning og konstruksjonslast/-påvirkning.

#### Konstruksjonslast/påvirkning

To sett med lastfaktorer sjekkes for konstruksjonslaster i tilstandene STR/GEO iht. tabell NA.A1.2 (B) [7]. Med benevnelse G for permanent last og Q for variable laster benyttes følgende kombinasjoner av partialfaktorer på lastene:

Tabell 3: Partialfaktorer for konstruksjonslast/-påvirkning

Vedvarende og forbigående dimensjonerende situasjoner	Permanente laster		Dominerende variabel last*	Øvrige variable laster*
	Ugunstig	Gunstig		
Ligning 6.10a	$1,35 \times G$	$1,00 \times G$	$1,05 \times Q$	$1,5 \times \psi_i \times Q^{**}$
Ligning 6.10b	$1,20 \times G$	$1,00 \times G$	$1,50 \times Q$	$1,5 \times \psi_i \times Q^{**}$

\*Variable laster settes lik 0 hvis gunstig

\*\*Verdier for  $\psi$ -faktorer bestemmes iht. tabell NA.A1.1

#### Geoteknisk last/påvirkning

For geotekniske laster benyttes følgende kombinasjon av partialfaktorer iht. tabell NA.A1.2 (C) [7].

Tabell 4: Partialfaktorer for geoteknisk last/påvirkning

Vedvarende og forbigående dimensjonerende situasjoner	Permanente laster		Dominerende variabel last*	Øvrige variable laster*
	Ugunstig	Gunstig		
Ligning 6.10	$1,00 \times G$	$1,00 \times G$	$1,30 \times Q$	$1,3 \times \psi_i \times Q^{**}$

\*Variable laster settes lik 0 hvis gunstig

\*\*Verdier for  $\psi$ -faktorer bestemmes iht. tabell NA.A1.1

## 4.2 Materialstyrke

Partialfaktor for jordparametere til påvisning av tilstrekkelig motstand i grensetilstander for konstruksjon og geoteknikk er gitt med minimumsverdier iht. tabell NA.A.2 i Eurokode 7 [8].

Partialfaktor for jordparametere velges tilpasset den problemstilling, eller det konstruksjonsmessige tiltak som planlegges. Basert på en overordnet vurdering er det kommet fram til følgende aktuelle partialfaktorer for jordparametere:

Tabell 5: Partialfaktorer for jordparametere

Jordparameter	Symbol	Verdi	Konsekvensklasse
Friksjonsvinkel	$\gamma_f$	1,25	CC2
Udrenert skjærfasthet <u>ikke aktuelt</u>	$\gamma_s$	1,4	CC2

## 4.3 Dimensjonering av seismisk påvirkning

Grunnforholdene i området vurderes å tilsvare grunntype **A** i prosjektering av seismisk påvirkning etter NS-EN 1998 Eurokode 8. Spissverdien for berggrunnens akselerasjon ( $ag_R$ ) i seismisk sone for området settes til ca.  $0,6 \text{ m/s}^2$  for Vanylven kommune, jf. figur NA.3.2(901) i Eurokode 8 [10].

For dette tiltaket det er anvendt seismisk klasse 2 for kaier og havneanlegg, jf. Tabell NA.4 (902) i Eurokode 8. [10]. Dette gir en seismisk faktor  $\gamma_1 = 1,0$ , jf. Tabell NA.4.(901) [10], og en elastisk responsfaktor  $S=1$ , jf. tabell NA.4.(901) i Eurokode 8.

Beregnet verdi for seismisk grunnakselerasjon etter rapporten fra NORSAR (se

Tabell 6) er  $ag_R: 0,4905 \text{ m/s}^2$ .

Som NA.3.2.1 for konstruksjoner i seismisk klasse 2, må påvisning av motstand mot påvirkning etter NS-EN 1998 Eurokode 8 [10] sjekkes hvis  $ag_S$  er  $\geq 0,5 \text{ m/s}^2$ .

$$ag_S = \gamma_1 \times ag_R \times S = 1,0 \times 0,4905 \times 1,0 = 0,4905 \text{ m/s}^2$$

$ag_S$  er  $< 0,5 \text{ m/s}^2$  og derfor trenger ikke stabilitetsberegninger for utfyllingen å ta hensyn til jordskjelvkrefter.

Rapport punktanalyse  
RN 001 2019

**NORSAR**

Seismiske laster er generert fra jordskjelv soneringskart v.1.0.2019\*

\* Seismic Zonation and Earthquake loading for Norway and Svalbard. Local estimates based for Eurocode 8 applications

Dato: 2022-09-06  
Klokkeslett: 11:23:43  
Bruker-id: Martin Strand  
Rapport sendes til: martin.strand@norconsult.com  
Data er generert for geografisk lokasjon: Fv2 43, 6149 Åram, Norge  
62 1788° N, 5 4423° E  
Seismisk grunnakseleksjon er generert for: Berg,  $v_s = 1200$  m/s  
Prosjektnavn / Utbygger: 52108992 Klovningen havn, reguleringsplan Vanylven kommune / Vanylven Kommune  
Verdiene er gyldig innenfor 500 m radius rundt geografisk lokasjon. For utvidet område eller lavere sannsynligheter, kontakt: soneringskart@norsar.no  
Bekrefter bruk av data kun på angitt lokasjon / prosjekt: Ja

Seismisk grunnakseleksjon, Berg, 5% dempet

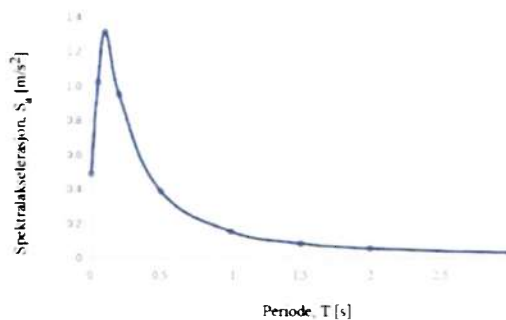
Dimensjonerende grunnakseleksjon er definert som:

$$a_g = \text{seismisk faktor} \cdot a_{gR} = \text{seismisk faktor} \cdot 0.8 \cdot a_{gR0.1}$$

Beregnet verdi for seismisk grunnakseleksjon  $a_{gR} = 0.4905 \text{ m/s}^2$

Verdiene for horisontal seismisk akselerasjon ( $S_a$ ), 5% dempet, er vist som funksjon av perioden T i tabellen og grafen (seismisk responspektrum). Eurocode 8 spektrum kan beregnes ut fra  $a_{gR}$ . Seismisk grunnakseleksjon er basert på berggrunn med  $v_s > 800$  m/s ( $v_s = 1200$  m/s) og beregnet for returperiode av 475 år (oversknelssannsynlighet på 10% over 50 år).

T[s]	$S_a$ [m/s <sup>2</sup> ]
<b>PGA</b>	<b>0.4905</b>
0.05	1.0220
<b>0.1</b>	<b>1.3124</b>
0.2	0.9508
<b>0.5</b>	<b>0.3876</b>
1.0	0.1537
<b>1.5</b>	<b>0.0842</b>
2.0	0.0547
<b>3.0</b>	<b>0.0291</b>



Seismiske laster generert for oppgitt geografisk lokasjon er basert på siste versjon av jordskjelv soneringskart (v.1.0.2019). Tabellen over angir berggrunnens akselerasjon som forventes å bli overskredet over en ndperiode på 475 år (oversknelssannsynlighet på 10% over 50 år).

NORSARs tjenester og produkter for seismisk fare har blitt utviklet innenfor et probabilistisk rammeverk, jfr. disclaimer i vedlagte Executive Summary. Bruker av data må gjøre seg kjent med disclaimer.

NORSAR  
Postadresse:  
Postboks 53  
2027 Kjeller

Besøksadresse:  
Gunnar Randers vei 15  
2007 Kjeller

info@norsar.no  
www.norsar.no

Foretaksregisteret  
Org nr. 974 374 765 MVA  
Bank: DNB Lillestrøm  
SWIFT: DNBNOKK

Konto nr: 7102 05 03283  
IBAN (NOK): NO78 7102 0303 283  
IBAN (EUR): NO47 5019 0447 100  
IBAN (USD): NO95 7004 0444 562

Tabell 6: Beregnet verdi for seismisk grunnakseleksjon etter rapporten fra NORSAR



#### 4.4 Nyttelaster og partialfaktorer for påvirkning

##### Fylling nord og sør

I beregninger er inkludert trafikklast på toppen av fyllingen. Dette kan være litt konservativt hvis passasje av kjøretøy ikke er forutsatt.

I henhold til kapittel 1.1.5.6 i Håndbok N200 skal det for geotekniske stabilitetsberegninger regnes med trafikklast (karakteristisk last) på 15 kPa jevnt fordelt over hele vegens bredde hvis ugunstig (0 hvis lasten har gunstig virkning).

Det skal benyttes en partialfaktor for trafikklast på  $\gamma_Q = 1,3$  i henhold til Eurokode 7. Det er derfor anvendt en trafikklast på 19,5 kPa i hele moloens bredde i beregninger.

Laster fra snø er ikke inkludert i beregninger.

##### Fylling nord og øst

Det er ikke gitt noen beskrivelser av hva utfyllingsområdene skal benyttes til. Det legges derfor på en generell last på 19,5 kN/m<sup>2</sup>, som for de andre to fyllingene.

Laster fra snø er ikke inkludert i beregninger.

#### 4.5 Løsmasseparametre

Basert på tolkning av utførte felt- og laboratorieanalyser er det kommet frem til løsmasseparametre for anvendelse i stabilitetsberegninger. Det er anvendt også erfaringsparametre fra tabell 2-21 i Håndbok V220 fra Statens vegvesen, [11].

Tabell 7: Løsmasseparametre

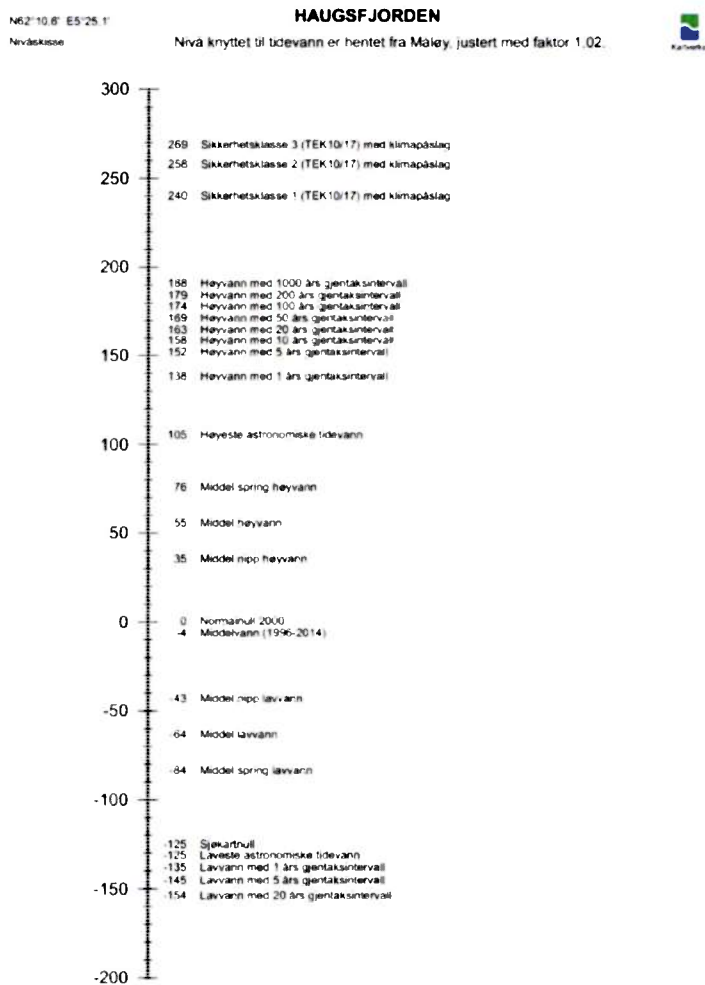
Lag	Tyngdetetthet, $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Friksjonsvinkel, $\phi$ [°]	Attraksjon, $a$ [kPa]	Kohesjon, $c'$ [kPa]	Udrenert aktiv skjærfasthet $C_u$ [kPa]
Fylling av sprengstein	19	42	0	0	-
Siltig sand	18	30	3	1,7	-
Faste masser	18	35	0	0	-

For laget «Siltig Sand med skjell» er det benyttet parametre mer konservativ enn tabellen 2-21 og tabellen 7.

For laget «Faste masser» er det benyttet parametre mer konservativ enn tabellen 2-21.

## 4.6 Vannstand

Laveste vannstand og middelvannstand for Haugsfjorden er valgt ut fra Figur 5 hentet fra kartverket.no.



Figur 5: Søkeresultat fra sehavnivå.no

Basert på registreringene i Figur 5 er det valgt ut en middel lavvannstand på kote -64 cm, og en laveste lavvannstand på kote -154 cm under normalnull 2000.

## 5 Stabilitetsberegninger

### 5.1 Beregningsverktøy

Stabilitetsberegningene er utført med programmet GeoSuite Stability; og analysene er utført for drenert tilstand, da det i laboratorieanalysene ikke er avdekket ren silt eller leire.

Styrkeparametere for de forskjellige jordlagene er som beskrevet på de tilhørende tegningene V201-V203.

Grunnundersøkelser BH07, BH08 og BH12 viser hovedsakelig faste masser fra toppen og på grunn av dette er det tynne laget på overflaten ikke tatt i betraktning i stabilitetsberegningene, se profil C-C.

Det er anvendt laveste lavvann med 20 år intervall i beregninger, som er satt til kote -1,54 cm

Fyllingen har i denne fasen en tiltenkt fyllingshøyde på kote +3. Fyllinger i vann vil få en helning på 1:1,3 eller slakere for profil A-A og B-B og en helning på 1:1,5 for profilen C-C avhengig av kvaliteten og størrelsesfordelingen av massene, det er antatt sprengstein med plastring, Ref. 12.

#### 5.1.1 Beregningsresultater

I tegningene er det presentert flere beregningsverdier, i Tabell 8 er det kun de to laveste beregningsverdiene som er presentert.

Tabell 8: Beregningsresultater fra ( $\gamma_M$ ) for kritiske skjærflater fra Geosuite Stability

Profil	Situasjon	Udrenert/drenert	$\gamma_M$	Tegning nr.
A-A	Med fylling	Drenert	1,35 og 1,37	V201
C-C	Med fylling	Drenert	1,27 og 1,33	V202
C-C	Med fylling	Drenert	1,29 og 1,31	V203

Vi har analysert sirkulære, lange skjærflater: Etter utbygging for drenert skjærstyrke.

Som det framgår av tabellen, er det for skråningsprofilen oppnådd partialfaktorer (sikkerhetsfaktorer) som tilfredsstillende kravene som er referert i kapittel 4.2 for drenert tilstand, (Tabell 5).

## 6 Vurdering av fyllinger

For fyllinger på sjø bør det benyttes sprengstein uten finstoff/subbus.

Det er lagt til grunn en oppfylling opp til kote + 3. Utlegging av fyllingene kan gjøres delvis fra lekter.

Ved bruk av lekter er det vanligvis vanskelig å fylle høyere enn til ca. kote -1 til -2. Resten må/kan da fylles fra land, og i denne fasen anbefaler vi å bygge fyllingen lagvis på 2 meter med 2 uker pause mellom hvert lag. Dette for å drenere poreovertrykk som vi kan få i det siltige sandlaget spesielt for fyllingen sør. Det er viktig at fronten på fyllingen erosjonssikres med tanke på bølgeerosjon.

Enkelte steder (spesielt på fylling sør i posisjon BH04) er lagtykkelsen på løst lagret materiale, som også inneholder noe silt, opp mot 1,5 meter. Andre steder er ikke dette laget mer enn noen få titalls cm spesielt for fylling øst. Dvs. at man kan få differansesetninger ulike steder på fyllingen, og at man kan ha noe lengre setningsforløp i de områdene som består av et tykkere lag av denne type materiale. Hvis denne type problematikk/usikkerhet ikke aksepteres, kan man vurdere mudring/vekkgraving.

Per nå foreligger det ingen umiddelbare byggeplaner på fyllingen øst og de andre to fyllingene vil bli brukt hovedsakelig som molobarrierer, men det kan være fordelaktig å lage noen fastpunkt, slik at man kan ha en viss formening om setningsforløpet til fyllingen. Da løsmassene i stor grad består av sandig grusig materiale på toppen, så forventes et relativt hurtig setningsforløp i de stedlige massene. I tillegg må det forventes noe egensetning i selve fyllingen, samt potensielle differansesetninger som nevnt ovenfor.

Når det gjelder egensetninger angir håndbok V221 [12] at sjøfyllinger som er lagt ut på endetipp og komprimert som anvist, vil ha egensetninger i størrelsesorden inntil 1% av total fyllingshøyde, og at setningene ventes å vare i 6 mnd.

Komprimering av fylling som ligger under vann kan utføres som dynamisk dypkomprimering eller ved forbelastning av fyllingen. Der det er mulig, kan fyllingen komprimeres ved laveste lavvann. Det forutsettes generelt «normal komprimering» etter NS 3458 [13]. All komprimering av fylling både ved laveste lavvann og det som ligger over kote -1 bør utføres med tungt komprimeringsutstyr for å oppnå stort mulig dybdevirkning.

Selv om planområdet ligger ute i havgapet der det er midt klima, kan det være verdt å nevne at utlegging av fylling på vinter når det er frost vil føre til mindre effekt av komprimeringen, og vil kunne føre til økende egensetninger i fyllingen, det kan derfor ta lengre tid før de er overstått.

Grunnundersøkelsene har generelt påvist sand og siltig sand med maks tykkelse på 1,5 meter over meget faste masser i de områdene hvor totalsonderingene har avdekket løsmasser med lav boremotstand. Dette indikerer at de sandige massene er relativt løst lagret, og det forventes ingen større poreoppbygging selv med noe innhold av silt.

For å redusere setningene under fyllingen og forbedre stabiliteten ville det være en fordel å masseutskifte bløte masser under hele fyllingen med sprengstein ved fyllingen i sør.

I prosjekteringsfasen må det utføres anleggsteknisk beskrivelse for plassering og prosjektering av sjøfyllingen, med tilhørende kontrollplan. Det må utarbeides en detaljert plan for hvordan utførelsen kan gjøres på en trygg måte, med utfylling i flere lag, ev. utfylling fra lekter, systematisk forflytning av tippsted, samt komprimering. En slik plan utarbeides eller godkjennes av ansvarlig geotekniker for prosjektet.

Til detaljprosjekteringsfasen er det viktig at det foreligger en sjøbunnskartlegging, for å verifisere at fyllingsfoten ligger på stabil bunn og ikke på kanten av eksempelvis en marbakke, samt dimensjonering og prosjektering av fyllingen.

Med de ovennevnte løsninger, er det mulig å bygge en stabil sjøfylling.

## **7 Vurdering sjøfront mur**

I sørområdet er planlagt å bygge en mur/plastret skråning. Se Tegning V200.

Grunnforholdet viser i posisjoner BH09, BH10 og BH11 under et lag av antatt organiske sandige masser med tykkelse på ca. 0,5-1,0 meter, meget faste masser.

Muren/plastringen kan direkte fundamenteres på faste til meget faste masser som ligger under antatt organiske sandige masser.

Vi forventer ikke geotekniske problemer her

## **8 Vurdering kai**

I løstområdet er planlagt å bygge en kai. Se Tegning V200.

Grunnforholdet viser i posisjoner BH08 og BH07 under et lag av bløte/lost lagrede masser med tykkelse på ca. 0,5 meter, meget faste masser. Berg er registrert mellom 2,7 og 3,6 meters dybde fra sjøbunnen.

Kaien kan fundamenteres på berg med peler.

Vi forventer ikke geotekniske problemer her.

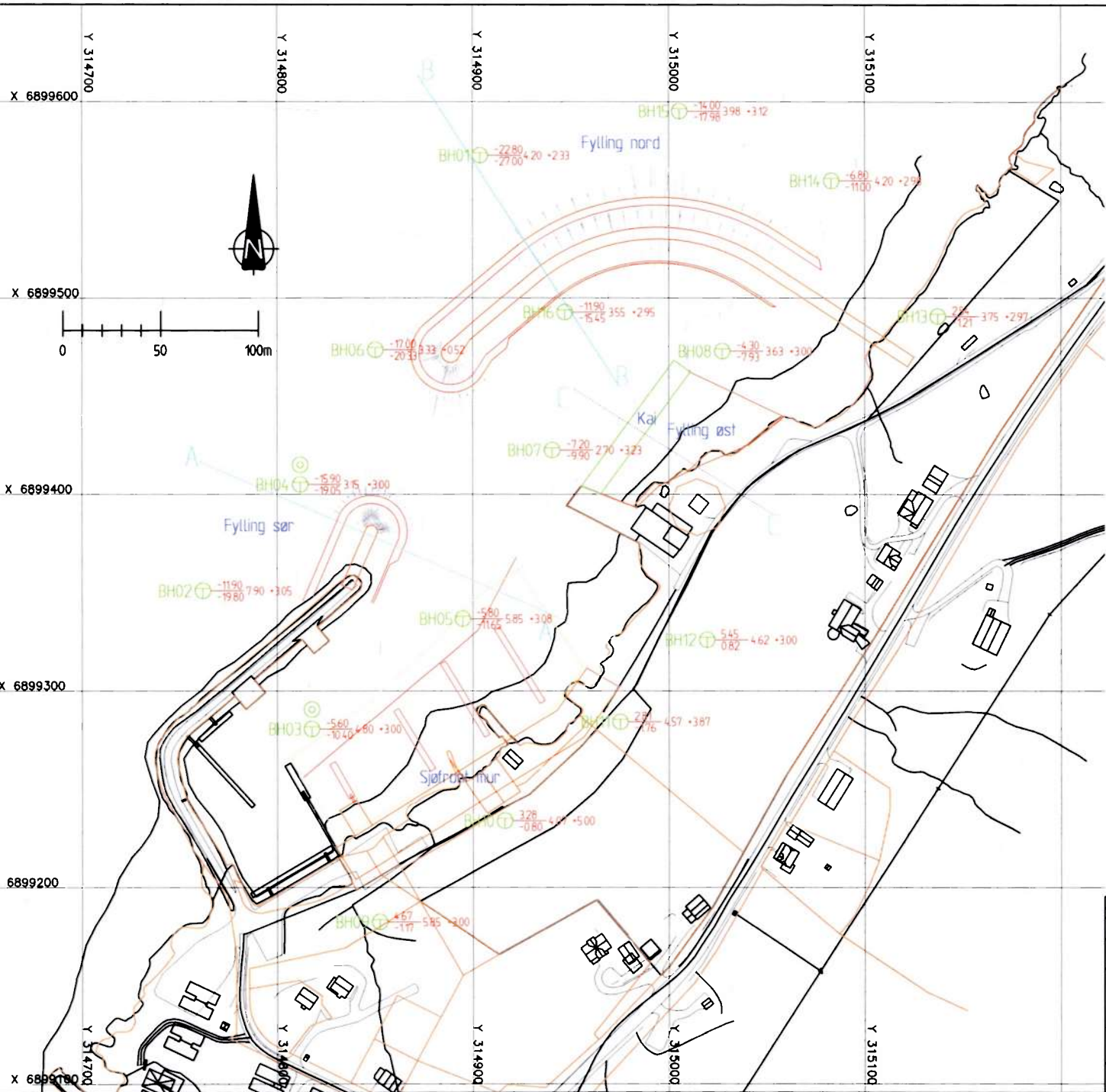
## 9 Referanser

- [1] NGU Løsmassekart, «[geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobi](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobi)». [Internett].
- [2] Kartverket, «[Norgeskart.no](http://Norgeskart.no)». [Internett].
- [3] NVE-atlas, «[atlas.nve.no](http://atlas.nve.no)». [Internett].
- [4] Norconsult AS, «52108992-RIG-R01 datarapport,» Norconsult AS, 2022.
- [5] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Byggesaksforskriften (2010),» [Internett].
- [6] Byggeteknisk forskrift (TEK17), «Lovdata,» Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 01 07 2017. [Internett].
- [7] Eurokode 0, «NS-EN-1990-1:2002+A1:2005+NA:2016: Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.,» Norsk standard, 2016.
- [8] Eurokode 7, «NS-EN-1997-1:2004+A1:2013+NA:2016: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.,» Norsk standard, 2016.
- [9] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred,» NVE-veileder Nr. 1/2019, p. 83, 2020.
- [10] Eurokode 8, «NS-EN-1998-1:2004+A1:2013+NA:2014: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.,» Norsk standard, 2014.
- [11] Statens Vegvesen, «Håndbok V220, Geoteknikk i vegbygging,» Statens Vegvesen, 2022.
- [12] Statens vegvesen, «Håndbok V221, Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger,» Statens vegvesen, 2014.
- [13] Norsk Standard, «NS 3458 Komprimering – Krav og utførelse,» 2004.



# FORKLARINGER

- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- BORRHULL ID
- KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN
- EVT. KOTE ANTATT BERG
- DYBDE I LØSMASSE • I BERG



\\fs\share\proj\2022\08\20\2022\_08\_20\_11\_43\_38\_LAYOUT\2022\_08\_20\_11\_43\_38\_LAYOUT.dwg - 2022\_08\_20\_11\_43\_38\_LAYOUT.dwg  
X: 6899200 Y: 314700  
X: 6899300 Y: 314900  
X: 6899400 Y: 315100  
X: 6899500 Y: 314700  
X: 6899600 Y: 314900  
X: 6899600 Y: 315100

Dato	2022-08-21	Forskrift	RS	Til/Dato	
Utfor	SB	Drømmer	Utfor	Fagansvar	Jørgen
Dette dokument er utarbeidet i Norconsult AS. Alle rettigheter er forbeholdt. Opplysningsgraden er avhengig av kildemateriale. Det er ikke garantert at dataene er helt korrekte. Det er ikke ansvar for skader eller tap som følge av bruk av denne informasjonen.					
Vanylven kommune					1:2000
Klovningen havn Oversikt					
UTM32					
Norconsult	Bordnummer	Fagnummer	Revisjon		
	52108992	V200	J01		

# Fylling sør

-  Fylling
-  Silting Sand
-  Faste masser

Material	no	Un.Weight	F <sub>i</sub>	C
Fylling	3	19.00	420	0.0
Silting sand	2	18.00	300	0.0
Faste masser	1	19.00	350	0.0
Berg				

## Snitt A-A

H.O.H.

20

15

10

5

0

-5

-10

-15

-20

-25

-30

GV

FC  $\varphi=143$

FC  $\varphi=6.34$

FC  $\varphi=157$

FC  $\varphi=170$

FC  $\varphi=253$

FC  $\varphi=292$

FC  $\varphi=138$

FC  $\varphi=2.12$

FC  $\varphi=142$

FC  $\varphi=204$

FC  $\varphi=175$

FC  $\varphi=264$

FC  $\varphi=137$

FC  $\varphi=135$

FC  $\varphi=282$

BH05

BH04

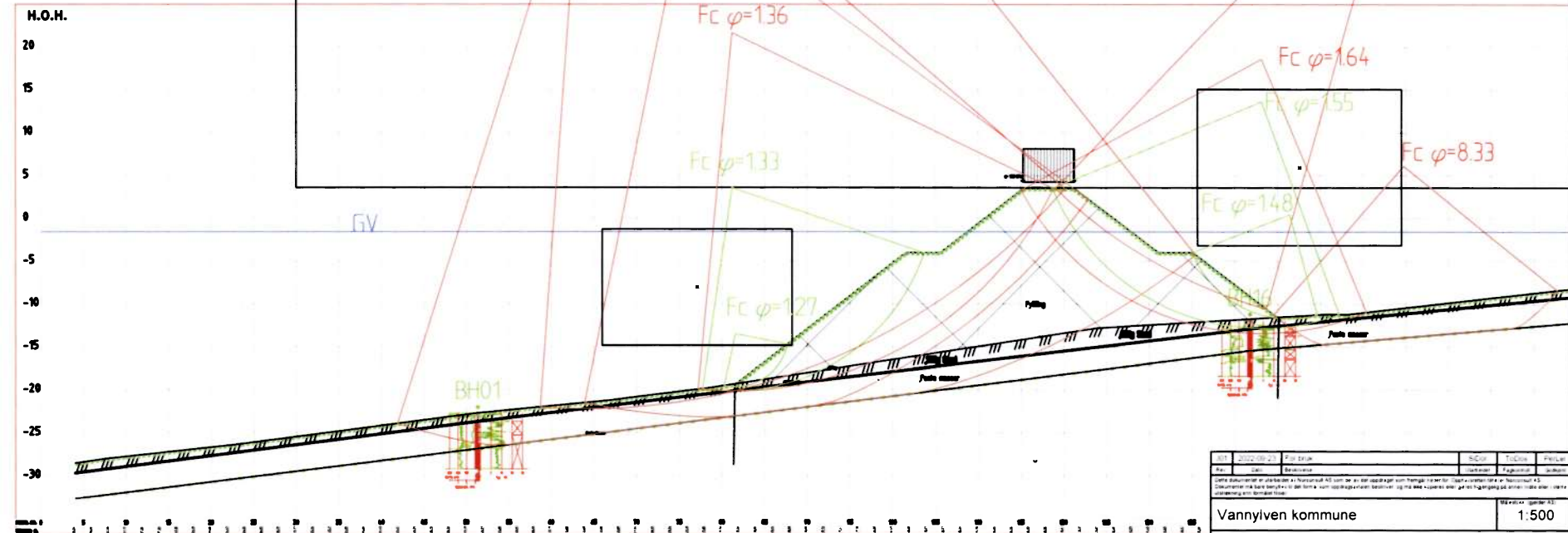
Fylling

Faste masser

Proj	Oppdrager	Prosjekt	Skala	Tittel	Revisjon
Dette er en del av en større prosjekt og er kun ment som en del av den samlede dokumentasjonen. Dette er en del av en større prosjekt og er kun ment som en del av den samlede dokumentasjonen.					
Vannlyven kommune				1 500	
Klovningen havn					
Stab analyse					
Profil A-A					
Norconsult			Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Revisjon
			52108992	V201	J01

# Fylling nord

## Snitt B-B



Rev	2022-09-27	Färd klar	SKD	Tolde	Perle
Rev			SKD	Tolde	Perle
Detta dokument är ägande för Norconsult AB och får inte spridas utan tillstånd från Norconsult AB. Dokumentet ska vara skyddat mot obehörig åtkomst.					
Vannylven kommun					1:500
Klovningen havn					
Stab analyser					
Profil B-B					
Norconsult	52108992	V202	J01		





VEDLEGG A

Vanylven kommune

## ► Klovningen havn

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: **52108992** Dokumentnr.: **52108992-RIG-R01** Versjon: **J01** Dato: **2022-15-09**



**Oppdragsgiver:** Vanylven kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Helge Kleppe  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde  
**Oppdragsleder:** Pernille Ibsen Lervåg  
**Fagansvarlig:** Simone Dorigato  
**Andre nøkkelpersoner:** Kristin Reitan

Nøkkelinfo	Forklaring
Emneord	Geoteknisk datarapport
Fylke	Møre og Romsdal
Kommune	Vanylven
Sted	Klovningen
Koordinatsystem	UTM32
Høydesystem	NN2000
Prosjektkoordinater	Nord: 6899559 Øst: 315090

J01	2022-15-09	For bruk	SiDor	KrRei	PerLer
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.



## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Løsmassekart	5
<b>2</b>	<b>Felt- og laboratoriearbeid</b>	<b>6</b>
2.1	Feltarbeid	6
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	7
<b>3</b>	<b>Resultater grunnundersøkelser</b>	<b>8</b>
3.1	Registrerte grunnforhold	8
<b>4</b>	<b>Laboratorieresultater</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Referanser</b>	<b>12</b>

## Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn nr.
Boreplan – utførte grunnundersøkelser	A3	1:2000	V100
Profiler av enkeltsonderinger	A3	1:200	V101-V104

## Vedlegg

Innhold	Vedlegg
Generell beskrivelse felt- og laboratoriearbeid	A
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	B
Tegnforklaring – totalsondering	C

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Norconsult AS er engasjert av Vanylven kommune for å bistå med geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med bygging av Klovningen havn.

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet.

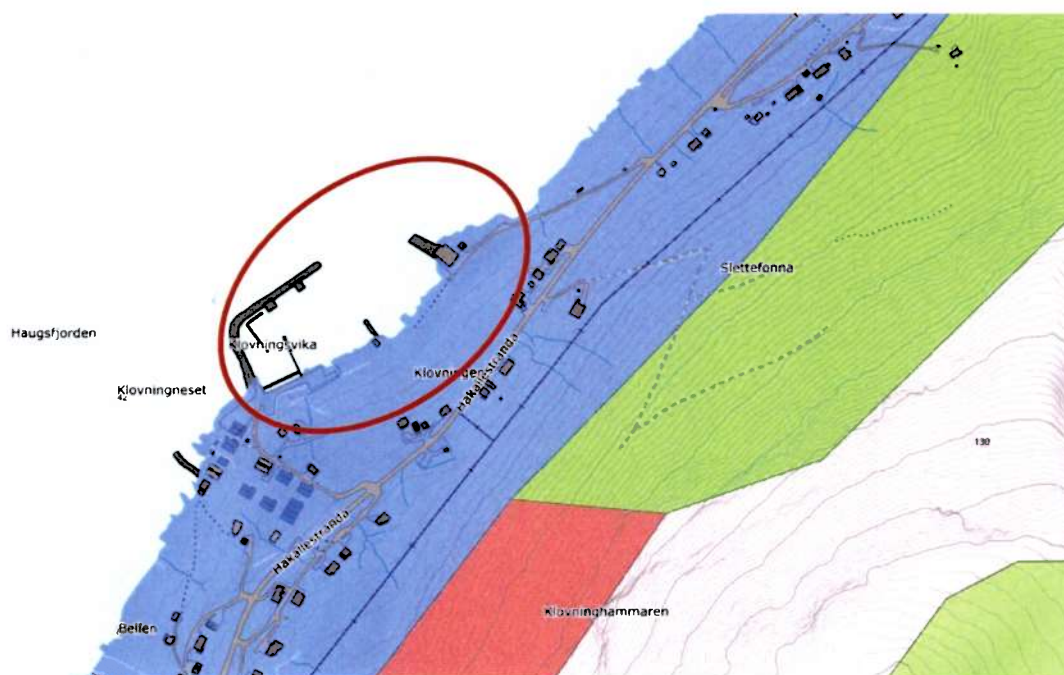
Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet i denne rapporten.



Figur 1-1 Kartutsnitt som viser lokalisering av undersøkelsesområdet [1]

## 1.2 Løsmassekart

NGU løsmassekart indikerer at løsmassene innen det aktuelle tiltaksområdet består av «Marine strandvaskede sedimenter med mektighet større enn 0,5 m, dannet av bølge- og strømkraft i strandsonen, stedvis som strandvoller. Materialet er ofte rundet og godt sortert. Kornstørrelsen varierer fra sand til blokk, men sand og grus er vanligst. Strandavsetninger ligger som et forholdsvis tynt dekke over berggrunn eller andre sedimenter». Løsmassekartet indikerer tilstedeværelsen av moreneavsetningen under marine sedimenter. Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon av et øvre lag i jordprofilen. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.



Figur 1-2: NGUs løsmassekart, NGU – karttjeneste, tilgjengelig fra: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)  
Det aktuelle tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse.

## 2 Felt- og laboratoriearbeid

### 2.1 Feltarbeid

Feltarbeidet ble utført av Norconsult Boretteknikk AS i ukene 24, 25, 26, 27 og 35 (2022), under ledelse av boreleder Ole Kristian Hestad. En samlet oversikt over feltarbeidet er vist i Tabell 2-1, og kommentarer fra feltarbeidet i Tabell 2-2.

Tabell 2-1: Generell informasjon om feltarbeidet

Feltarbeid	
Utførende	Norconsult Boretteknikk AS
Borerigg	Geotech 605
Boreleder	Ole Kristian Hestad
Dato for utførelse	Uke 24, 25, 26 og 27, 2022
Omfang grunnundersøkelser	- 5 totalsonderinger på land - 11 totalsonderinger på sjø - Forstyrret prøvetaking i 2 posisjoner på sjø
Relevante standarder	[2], [3] og [4]
Resultattegninger	Tegning V100-104

Tabell 2-2 Kommentarer fra borelogg

Posisjon	Kommentar
BH01	Løst i topp, faste masser før berg.
BH02	Faste masser, større steiner.
BH03	Inne i havn. Faste masser fra toppen til berg.
BH04	Løse masser i topp, fastere masser før berg.
BH05	Løst første 0,5 meters - ellers faste masser til berg.
BH06	Brekasje, mistet 3 borestenger. Sand i topp, fastere masser før berg.
BH07	Faste masser før berg.
BH08	Faste masser før berg. Antatt grus.
BH09	Faste masser før berg. Antatt grus.
BH10	Boret ekstra for å være sikker på berg. Store steiner ligger overalt.
BH11	Logger feil i program.
BH12	Boret i dyrket mark. Faste masser.
BH13	Ingen kommentar
BH14	Stein i topp. Faste masser med mye stein
BH15	Stort sett faste masser til berg. Antatt grus/sand. Faste lagret. Problemer med GPS.
BH16	Noe løst i topp. Større blokker, faste masser før berg.

Tabell 2-3 og Tabell 2-4 oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon/borpunkt, koordinatfesting, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsonderingene. Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Koordinater er gitt i koordinatsystem Euref 89 UTM-sone 32 og høydesystem NN2000.

For en generell beskrivelse av feltarbeider henvises det til vedlegg A. Vedlegg B gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger mens vedlegg C gir forklaring til optegning av henholdsvis totalsondering.

Tabell 2-3 Oversikt over utførte grunnundersøkelser på land

Borpunkt	Euref 89 UTM Sone 32, NN2000			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsmasser [m]	Fjell [m]
BH09	6899182,6	314852,2	4,7	Total	5,9	3,0
BH10	6899234,0	314916,4	3,3	Total	4,1	5,0
BH11	6899284,3	314975,2	2,8	Total	4,6	3,9
BH12	6899326,2	315019,4	5,4	Total	4,6	3,0
BH13	6899490,7	315137,2	2,5	Total	3,8	3,0

TOT: Totalsondering

Tabell 2-4 Oversikt over utførte grunnundersøkelser på sjø

Borpunkt	Euref 89 UTM Sone 32, NN2000			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsmasser [m]	Fjell [m]
BH01	6899572,7	314903,9	-22,8	Total	4,2	2,3
BH02	6899351,0	314761,8	-11,9	Total	7,9	3,1
BH03	6899280,7	314817,5	-5,6	Total PRV	4,8	3,0
BH04	6899405,2	314811,6	-15,9	Total PRV	3,2	3,0
BH05	6899336,9	314894,7	-5,8	Total	5,9	3,1
BH06	6899473,7	314850,0	-17,0	Total	3,3	0,5
BH07	6899422,7	314940,6	-7,2	Total	2,7	3,2
BH08	6899473,0	315027,3	-4,3	Total	3,6	3,0
BH14	6899559,8	315082,9	-6,8	Total	4,2	3,0
BH15*	6899559,3	315084,1	-14,1**	Total	4,0	3,1
BH16	6899492,8	314947,0	-11,9	Total	3,6	3,0

TOT: Totalsondering PRV: Prøvetaking \* koordinater er ikke innmålt men hentet fra kart \*\*hentet fra kart

## 2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 2-5: Generell informasjon om laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 33-34, 2022
Laborant	Hilde Risung og Vibeke Aspen
Relevante standarder	[6] og [8]
Resultater	Kapittel 4 og Tegning V101

## 3 Resultater grunnundersøkelser

### 3.1 Registrerte grunnforhold

Kommentarer fra borelogg er vist i tabell 2-2.

#### Landboringer:

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjoner BH09, BH10, BH11 og BH12 fra terrengnivå beskrives som:

Posisjoner ble boret i dyrka mark.

- Bløte/løst lagrede masser med mektighet fra 0,5 til 1,0 m. Antatt organiske sandige masser.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand.
- Berg.

Det er registrert antatt berg mellom 4,1 og 5,9 meters dybde i posisjoner fra toppen.

Ut av boremostand ved totalsonderinger kan posisjon BH13 fra terrengnivå beskrives som:

- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand.
- Berg.

Det er registrert antatt berg i 3,7 meters dybde i posisjoner fra toppen.

#### Sjøboringer:

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjoner BH02, BH03, BH04 og BH05 fra sjøbunnen beskrives som:

- Bløte/løst lagrede masser med mektighet fra 0,5 til 1,5/2,0 m. Antatt organiske masser og sandige masser.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand.
- Berg.

Det er registrert antatt berg mellom 3,2 og 7,9 meters dybde i posisjoner fra sjøbunnen.

Det er tatt opp prøveserie ved borehull BH03 fra 0,0 til 0,6 meters dybde. Prøveserien består av siltig sand med vanninnhold på 17,5 % og innhold av organisk materiale på 0,7 %.

Det er tatt opp prøveserie ved borehull BH04 fra 1,0 til 2,0 meters dybde. Prøveserien består av siltig sand med gruskorn og skjellfragmenter, med vanninnhold på 19,6 % og innhold av organisk materiale på 0,8 %.

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjoner BH06, BH07 og BH08 fra sjøbunnen beskrives som:

- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 0,5. Antatt organiske masser og sandige masser.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand.
- Berg.

Det er registrert antatt berg mellom 2,7 og 3,6 meters dybde i posisjoner fra sjøbunnen.

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjoner BH01, BH14, BH15 og BH16 fra sjøbunnen beskrives som:

- Bløte/løst lagrede masser med mektighet fra mindre enn 0,5 til 1,0 meter dybde. Antatt organiske masser og sandige grusige masser.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand.
- Berg.

Det er registrert antatt berg mellom 3,6 og 4,2 meters dybde i posisjoner fra sjøbunnen.

**Presisering:** Det må presiseres at informasjonen fra feltarbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforhold i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene må påregnes.



## 4 Laboratorieresultater

Det er tatt opp representative prøver ved hjelp av prøvetaker i to posisjoner på sjø.

- Posisjon BH03: 1 stk 0,0-0,6 meters dybde
- Posisjon BH04: 1 stk 1,0-2,0 meters dybde.

Det er gjort målinger av vanninnhold, glødetapsmålinger og kornfordelingsanalyse for posisjon BH03.

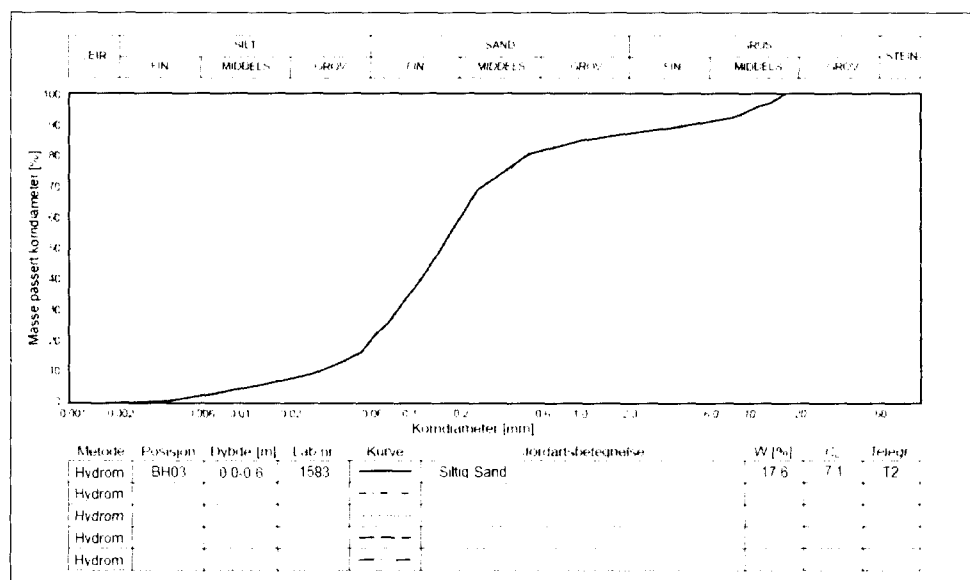
Tabell 4-1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]
BH03	P	0,0-0,6	Siltig Sand	17,5	T2	0,7
BH04	P	1,0-2,0	Siltig sand med gruskorn og skjellfragment	19,6		0,8

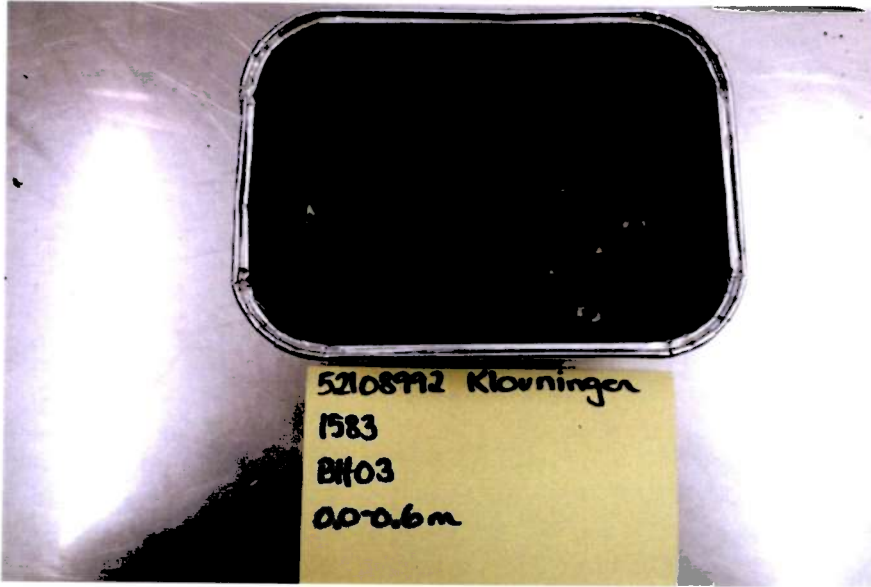
### Symboler:

P	Naverprøver (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telegruppe
GI	Glødetapsmålinger = Innhold av organisk materiale

Tabell 4-2: Korngraderingskurver posisjon BH03.



Bilder 4-1: posisjon BH03



Bilder 4-2: posisjon BH04



## 5 Referanser

- [1] Norges kartverk, «Norgeskart - karttjeneste,» 2022. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>.
- [2] Statens Vegvesen, Håndbok R211 - Feltundersøkelser, 1997.
- [3] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 9 - Veiledning for undersøkelse av totalsondering,» 2013. [Internett].
- [4] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking,» 2013. [Internett].
- [5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering, Norsk geoteknisk forening, 2010.
- [6] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 2 - Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Identifisering og klassifisering av jord.,» 2011. [Internett].
- [7] Norges geologiske undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» 2022. [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/).
- [8] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Atlas,» 2022. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [9] Statens vegvesen, Håndbok R210 - Laboratorieundersøkelser, 2016.
- [10] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Temakart,» 2022. [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/>.
- [11] Norges geologiske undersøkelse, «NADAG,» [Internett]. Available: <https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>.

## Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

### Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er for å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg B og C viser tegnforklaring for plan- og profilttegning og totalsondering.

### Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindere i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

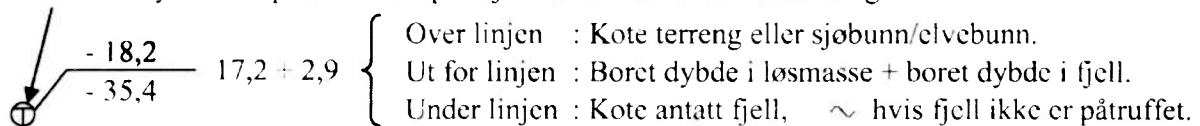
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

## PLAN

○ Enkel sondering	● Dreiesondering	◊ Dreietrykksondering
☆ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vingeboring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
⊖ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

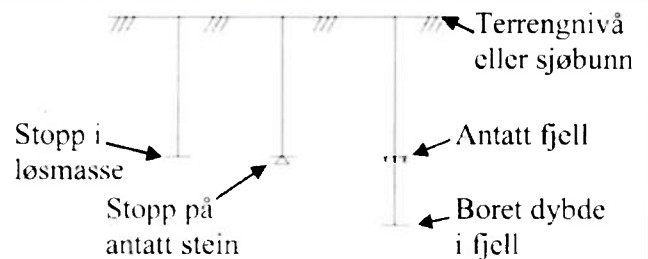
Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.



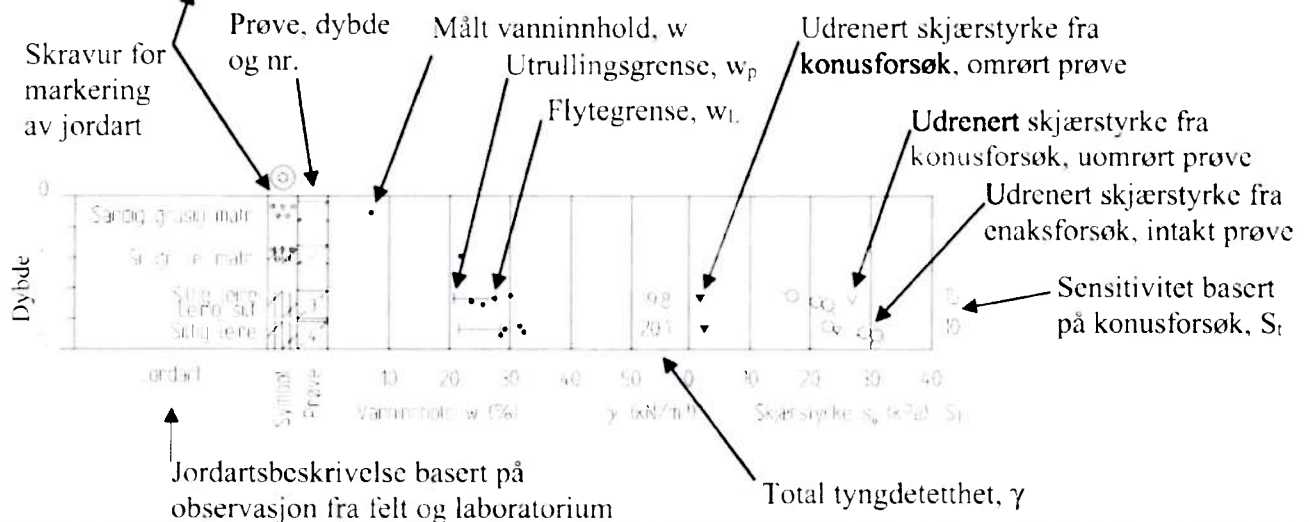
## PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	( $S_u$ )	
Torsjonsvinge	( $S_u$ )	*
Penetrometer	( $S_u$ )	□

aksial deformasjon ved brudd



Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Tre rester/sagflis	Skjell	Gytje/dye



## Prosedyrer og presentasjon

## Geotekniske tegninger, plan og profiler

**Norconsult**

MÅLSTOKK

M =

DATE

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

RAPPORT

VEDLEGG

B

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.  
Ø 44 mm borestenger.

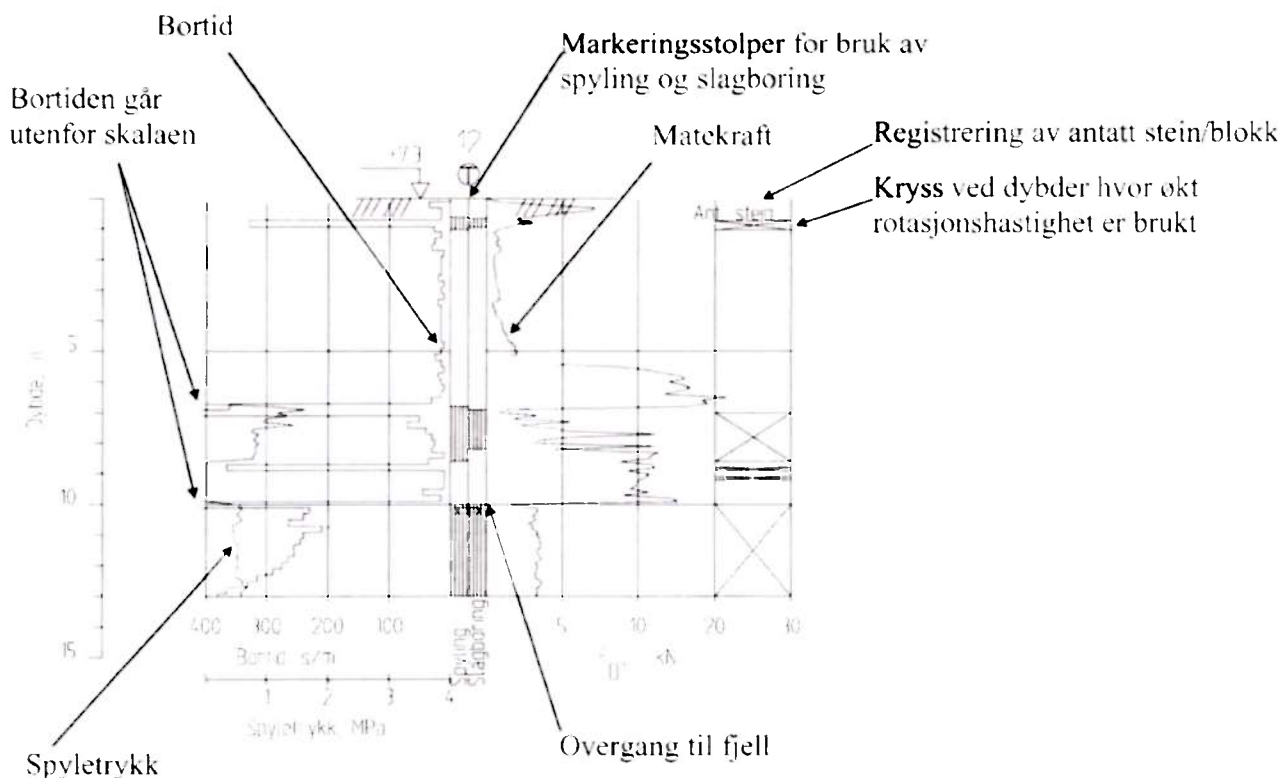
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.  
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter nytt stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.  
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.  
Kryss for markering av økt rotasjon.



**Prosedyrer og presentasjon**

**Borprofil - Totalsondering**



UTFØRT  
Arne Kavli

KONTROLLERT  
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK

M =

DATE

PROSEKT

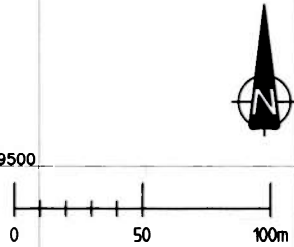
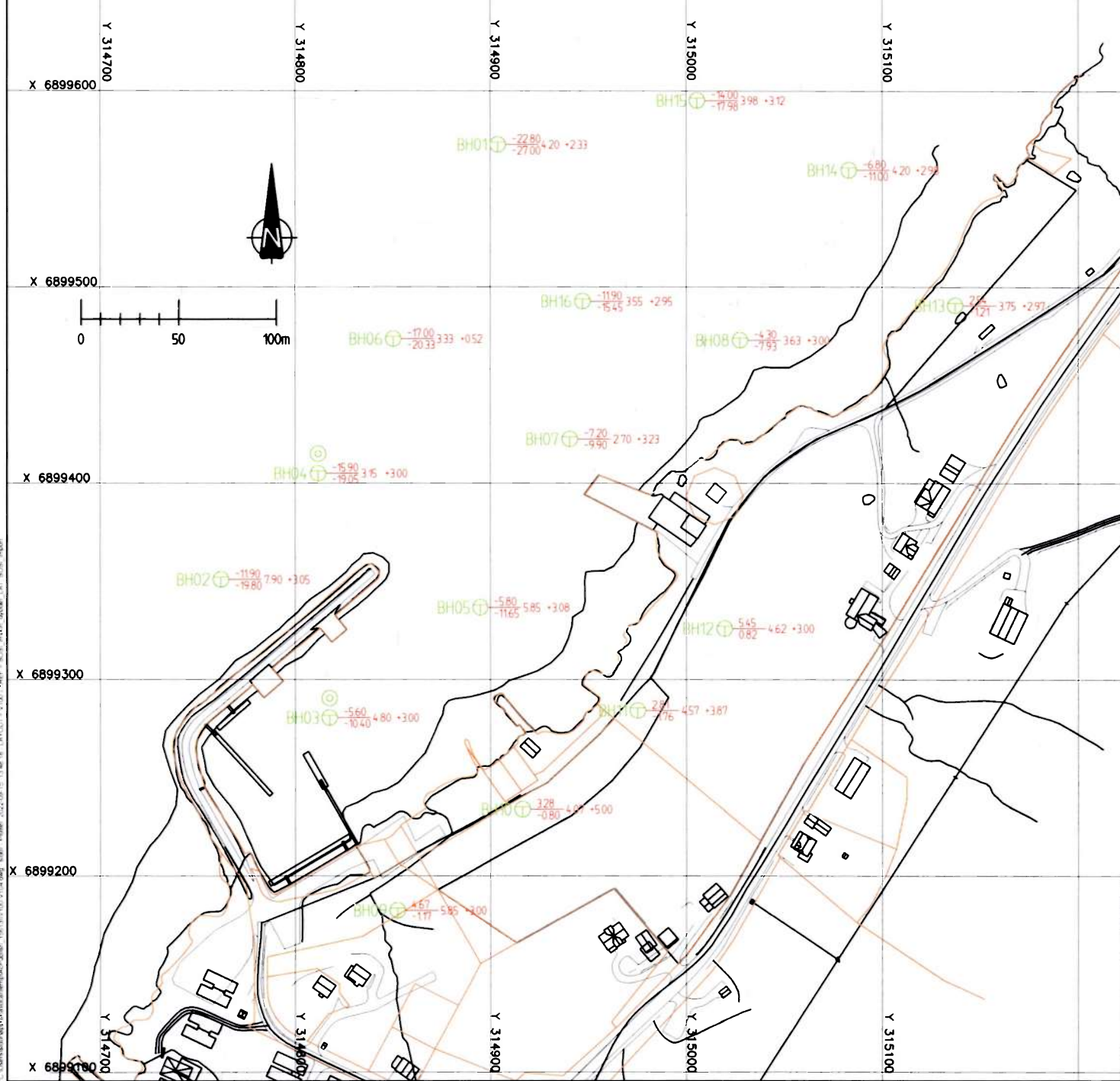
VEDLEGG

C



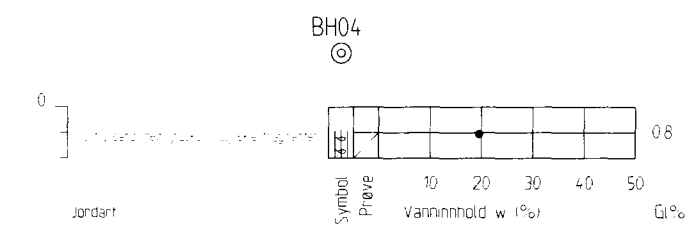
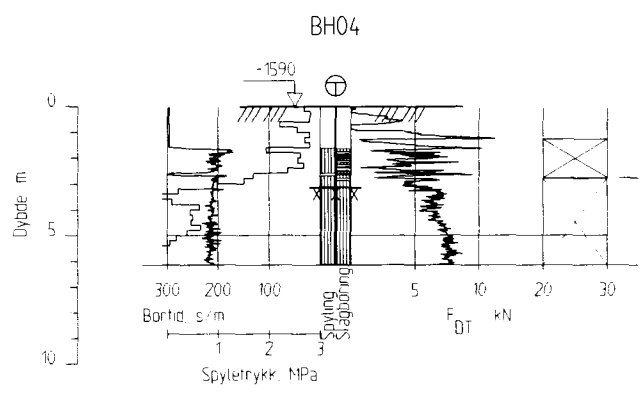
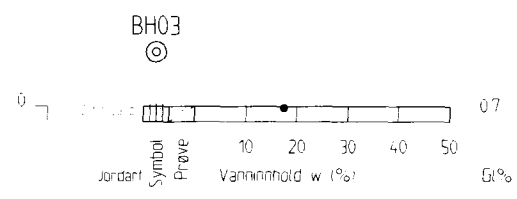
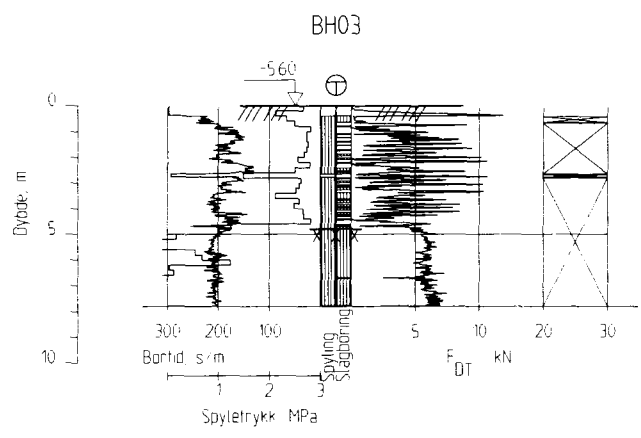
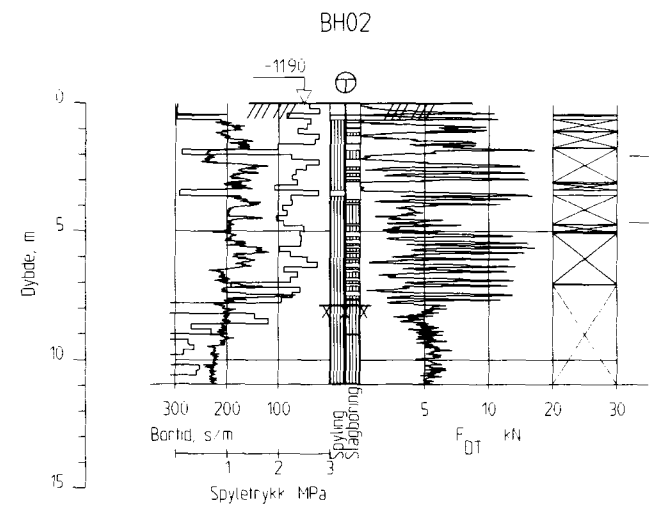
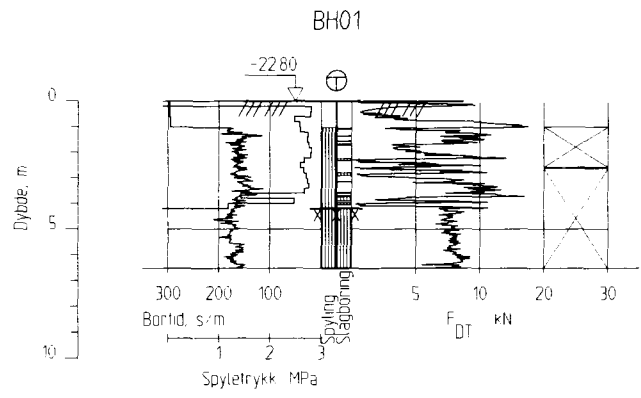
# FORKLARINGER

- ⊕ TOTALSONDERING     ⊕ PRØVESERIE
- ⊕ KOTE TERRENG ELLER SÅBUNN     ⊕ DYBDE I LØSMASSE + I BERG



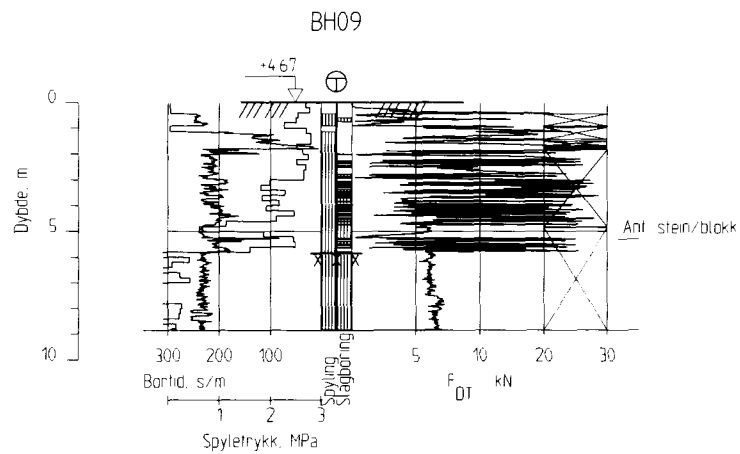
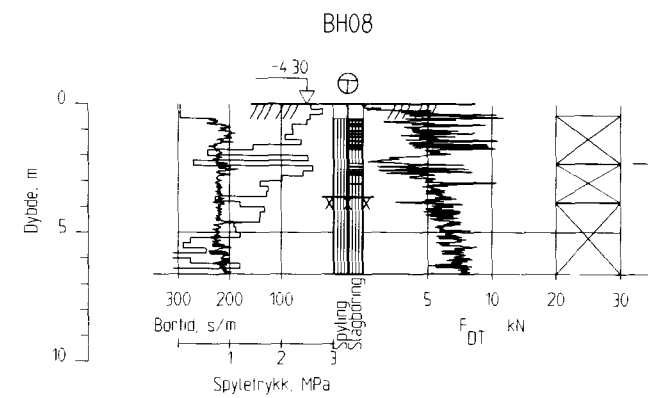
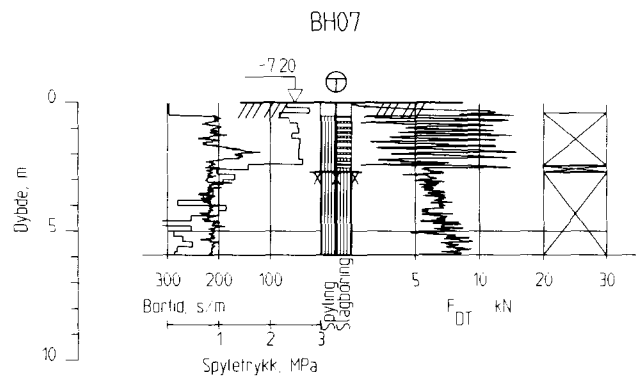
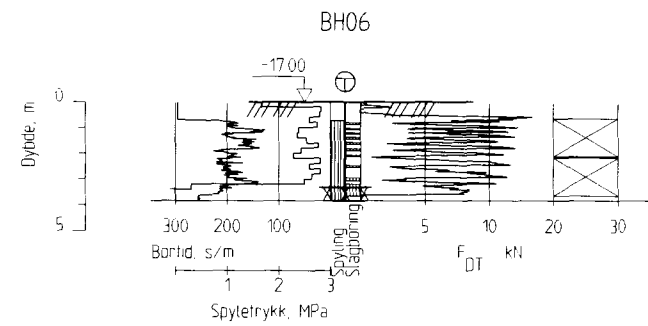
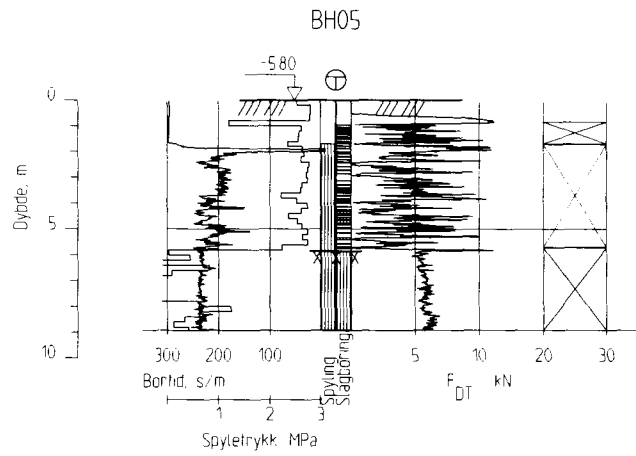
Proj:	2022-09-14	Felt bruk	Revisjon:	Kilde:	Felt:
Risik:	0	Beregning	Utdrevet:	Figurert:	Utskrevet:
Dette dokument er eiendomsrettshatt og kan ikke bli offentliggjort uten tillatelse fra Norconsult AS. Dokumentet må bare brukes til det formål som er angitt i kontraktsdokumentet. I tillegg gjelder det at dette dokumentet kan være gjenstand for opplysningssøking.					
<b>Vanylven kommune</b>					1:2000
<b>Klovningen havn</b> <b>Geotekniske grunnundersøkelser</b> <b>Boreplan</b>					
UTM32					
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnr.: 52108992	Tegningsnr.: V100	Prosjekt: J01	

C:\Users\jens\OneDrive\Documents\Boreplan\Boreplan.dwg 1:2000 2022-09-14 13:48:58 LAYOUT1:V100 - BREE - NCS - PROJ - DOKUM - LAY - NCS - PROJ

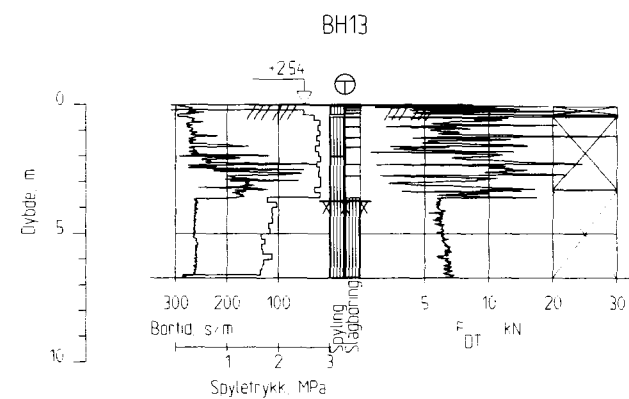
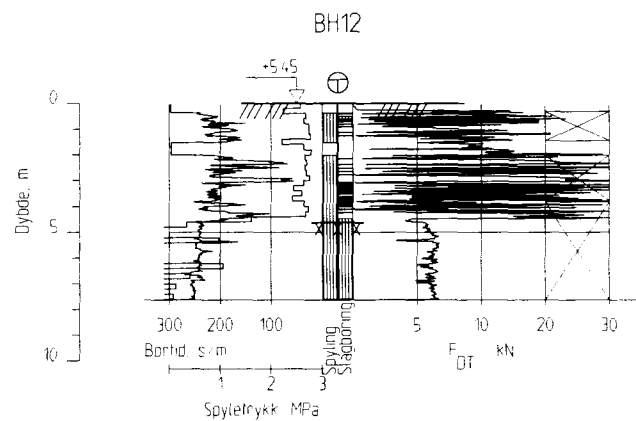
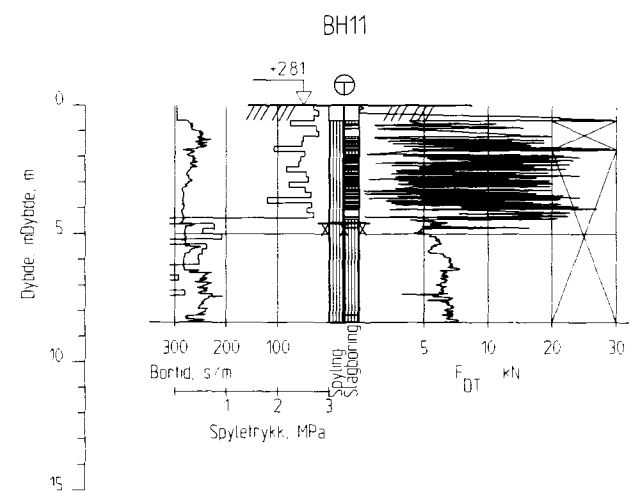
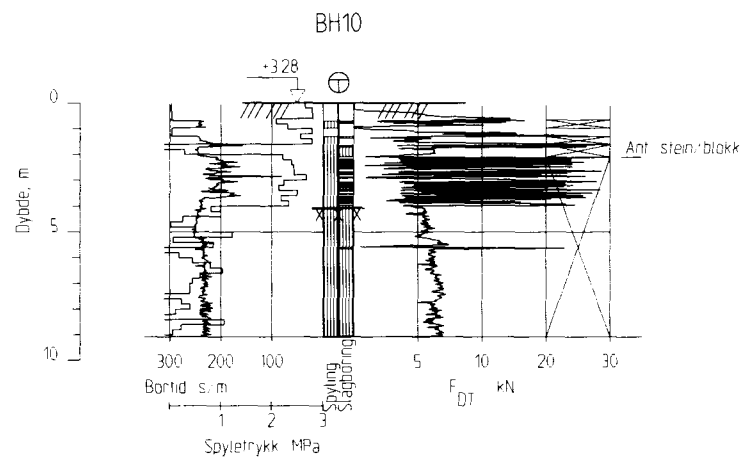


Vanylven kommune		1:200
Klovningen havn Geotekniske grunnundersøkelser Profil av enkeltboringer		
Norconsult	52108992	V101 J01

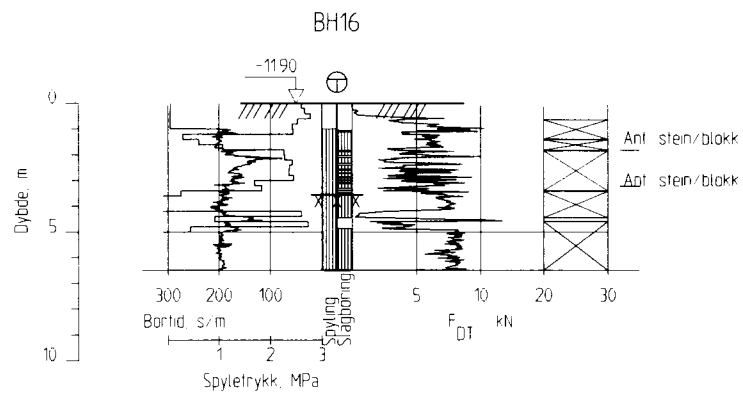
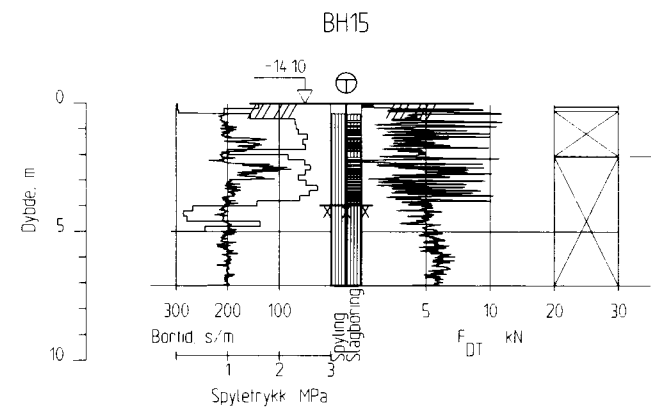
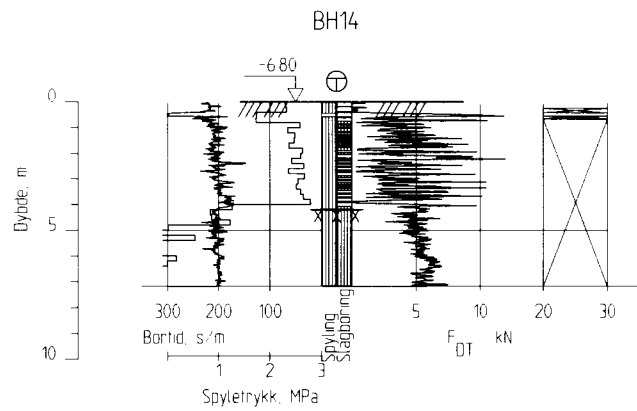
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



Prosjekt	Oppdragsnr	Rev	Dato	Rev	Dato
Geotekniske grunnundersøkelser	52108992	1	2010	1	2010
Vanylven kommune		1:200			
Klovningen havn Geotekniske grunnundersøkelser Profil av enkeltboringer					
Norconsult	52108992	V102	J01		



Prosjekt	Oppdragsnr.	Bladnr.	Bladtotalt
Vanylven kommune	52108992	V103	J01
Vanylven kommune		1:200	
Klovningen havn Geotekniske grunnundersøkelser Profiler av enkeltboringer			
Norconsult	52108992	V103	J01



Prosjekt	Oppdragsnr.	Rev.	Dato	Rev.
Geotekniske grunnundersøkelser	52108992	1	14.08.2014	1
Vanylven kommune		Målestokk 1:200		
Klovningen havn Geotekniske grunnundersøkelser Profil av enkeltboringer				
Norconsult	52108992	V104	J01	

**Vedlegg 5: 52109654\_J05 Masseforvaltningsplan steinmasser fra Stad  
Skipstunnel**

Kinn og Stad kommune

## ► **Masseforvaltningsplan steinmasser fra Stad skipstunnel**

Stad skipstunnel og utdyping av skipsleia i Kinn kommune  
Mortingbåen/Florøvika

Oppdragsnr.: 52109564 Dokumentnr.: 01 Versjon: J05 Dato: 2022-04-04





## Masseforvaltningsplan steinmasser fra Stad skipstunnel

Stad skipstunnel og utdyping av skipslera i Kinn kommune Mortingbåen/Florøvika  
Oppdragsnr 52109564 Dokumentnr 01 Versjon J05



**Oppdragsgiver:** Kinn og Stad kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Øyvind Bang-Olsen  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Stensarmen 4, NO-3112 Tønsberg  
**Oppdragsleder:** Inger-Anne Gether Rise  
**Fagansvarlig:** Thomas K. Mathiesen/ Elise Haraldsrud Lien/ Siv Sundgot  
**Andre nøkkelpersoner:** Anette Olshausen  
Silje Nilsen  
Snorre Solli  
Kjersti Kvalheim Dunham  
Bjørn Anton Kleppestø  
**Forsidefoto** Ulf Amundsen

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J05	2022-04-04	For bruk	Siv, Elise, Silje, Thomas, Snorre, Anette, Kjersti og Inger-Anne	Bjørn, Thomas, Siv, Anette og Kjersti	Inger-Anne

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formalet tilsier.

## ► Sammen drag

Oppdraget har gått ut på å utarbeide en rapport for håndtering av overskuddsmasser etter tunnel drift ved Stad skipstunnel i Stad kommune og utdyping av skipsleia i Kinn kommune (Mortingbåen – Florøvika). Rapporten er utarbeidet i tidsrommet desember 2021 til mars 2022.

Rapporten bygger på forventningen til at overskuddsmassene fra skipstunnelen og utdypingen av skipsleie skal få en bedre samfunnsnyttig utnyttelse enn referansealternativet som er sjødeponi i Moldefjorden eller annen deponering. Overskuddsmasser kan benyttes som en ressurs på flere måter.

Det er bærekraftig å redusere avfallsmengden (mengden overskuddsmasser) så langt det lar seg gjøre. Deretter bør man sette søkelys på gjenbruk og gjenvinning. Dersom dette ikke er mulig, kan massene brukes til utfyllingsformål på land eller i sjø, som utvikling av næringsområder, kaier og moloer. Når alle ovenstående metoder er forsøkt benyttet vil det likevel i mange tilfeller være igjen en rest som ikke er mulig å utnytte og som må deponeres.

Masser som gjenvinnes, planlegges benyttet til byggeråstoff i kommunene som ligger nærest Stad skipstunnel. Kommunene planlegger også for bruk av overskuddssteinen til forskjellige andre allmennyttige formål som utvikling av næringsområder, kaier og moloer.

I rapporten er det redegjort for hjemmelsgrunnlag og hvilke juridiske verktøy som kan tas i bruk for å bedre massehåndteringen.

Undersøkelser viser at dagens rettstilstand knyttet til håndtering av overskuddsmasser er fragmentert og uoversiktlig. Det er vanskelig å se at et juridisk verktøy vedtatt av en kommune i tilstrekkelig grad vil svare på utfordringene i bransjen. Det er et stort behov for en nasjonal forskrift og regelendringer for å sikre at overskuddsmasser fra anleggsprosjekter i regi av det offentlige kan håndteres på en mer enhetlig og enkel måte.

Ved etablering av en skipstunnel med dette tverrsnittet vil det komme veldig mye stein, innenfor et kort tidsrom. Det ideelle hadde vært å få etablert en ressursbank i nærområdet slik at man kan hente ut stein derfra når det er behov senere. Vi omtaler begrepet ressursbank/gjenvinningsanlegg, men peker ikke på en spesiell lokalitet.

Berggrunnsgeologi og mulig bruk av masser er også beskrevet. Det er i tillegg gjort forsøk på å beskrive masseflyten i et anleggsarbeid av denne størrelsen der overskuddsmasser må tas ut av anlegget sjøveien.

Stad kommune har utarbeidet en kommunedelplan for sjøareal. Formålet med planarbeidet er å legge til rette for mer næringsaktivitet i sjøområdene, uten at dette kommer i konflikt med viktige naturområder, kulturminner, verneområder eller bruken av sjøområdene som rekreasjon for fastboende og besøkende. Det er i denne lagt inn mulige områder for utfylling til næringsformål og molo/kai areal hvorav et kan etableres i Moldefjorden. Det er derfor ikke tatt inn nærmere vurdering av lokaliteter i Stad kommune i rapporten for masseforvaltningsplan.

I Kinn kommune er det, etter forespørsel fra kommunen, registrert flere områder som ønsker å ta imot overskuddsmasser fra skipstunnelen og leia. Det er gjort en vurdering av disse på et overordnet nivå i kapittel 6.

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Kartlegging av hjemmelsgrunnlag og juridiske verktøy</b>	<b>9</b>
2.1	Forvaltningspraksis for overskuddsmasser	9
2.2	Plan- og bygningsloven	10
2.3	Forurensningsloven	11
2.4	Kommuneloven	12
2.5	Offentlig anskaffelse og annet regelverk	12
<b>3</b>	<b>Mulige modeller for hvordan massehåndteringen kan organiseres</b>	<b>14</b>
3.1	Eksempler på løsninger – rollefordeling	14
3.2	Risikofordeling	15
3.3	Oppsummering og videre arbeid	18
<b>4</b>	<b>Omtale av massene fra skipstunnelen og Mortingbåen/ Florevika</b>	<b>19</b>
4.1	Masser	19
4.2	Massetransport og håndtering	19
4.3	Stad skipstunnel og portalområdene	24
4.4	Tunnelsprengning	29
<b>5</b>	<b>Arealbeslag og mulig bruk av overskuddsmasser</b>	<b>34</b>
5.1	Gjenvinning som erstatter bruk av nye masser	34
5.2	Bærekraftig massehåndtering	37
5.3	Ressursbank/gjenvinningsanlegg	39
5.4	Lokasjoner som trenger masser til oppfylling	41
5.5	Avklaringer fra Kystverket	41
<b>6</b>	<b>Vurdering av områder for mottak av masser i Kinn kommune</b>	<b>42</b>
6.1	Aktuelle områder Kinn kommune:	42
6.2	Vurdering etter kriterier for grovsiling	42
6.3	Vurdering etter kriterier for detaljert siling	43

## 1 Innledning

Dagens håndtering av overskuddsmasser er hverken optimal, effektiv eller god forvaltning av ressursene. Det er i arbeid gjennomført sentralt<sup>1</sup>, pekt på følgende utfordringer:

1. Regelverk og saksbehandling - de overordnede rammene - er uoversiktlig og lite samordnet
2. Det mangler i mange tilfeller egnede mottaksanlegg, og arealkonfliktene knyttet til massehåndtering er store
3. Ressursutnyttelsen av massene i prosjektene kan bli bedre
4. Det er ingen helhetlig forvaltning av mineralressursene i Norge, fordi forvaltning av overskuddsmasser mangler. Manglende samlet oversikt over overskuddsmasser gjør det vanskelig å få omsetning for overskuddsmasser i markedet
5. Kontraktsform og anskaffelser legger i for liten grad til rette for en helhetlig og ressurseffektiv håndtering av jord- og steinmasser

Byggherre for Stad skipstunnel, Kystverket, sier at det er viktig med god håndtering av overskuddsmassen. Det vises til utsnitt fra hjemmesiden til Stads skipstunnel:

### Viktig med god håndtering av overskuddsmassen

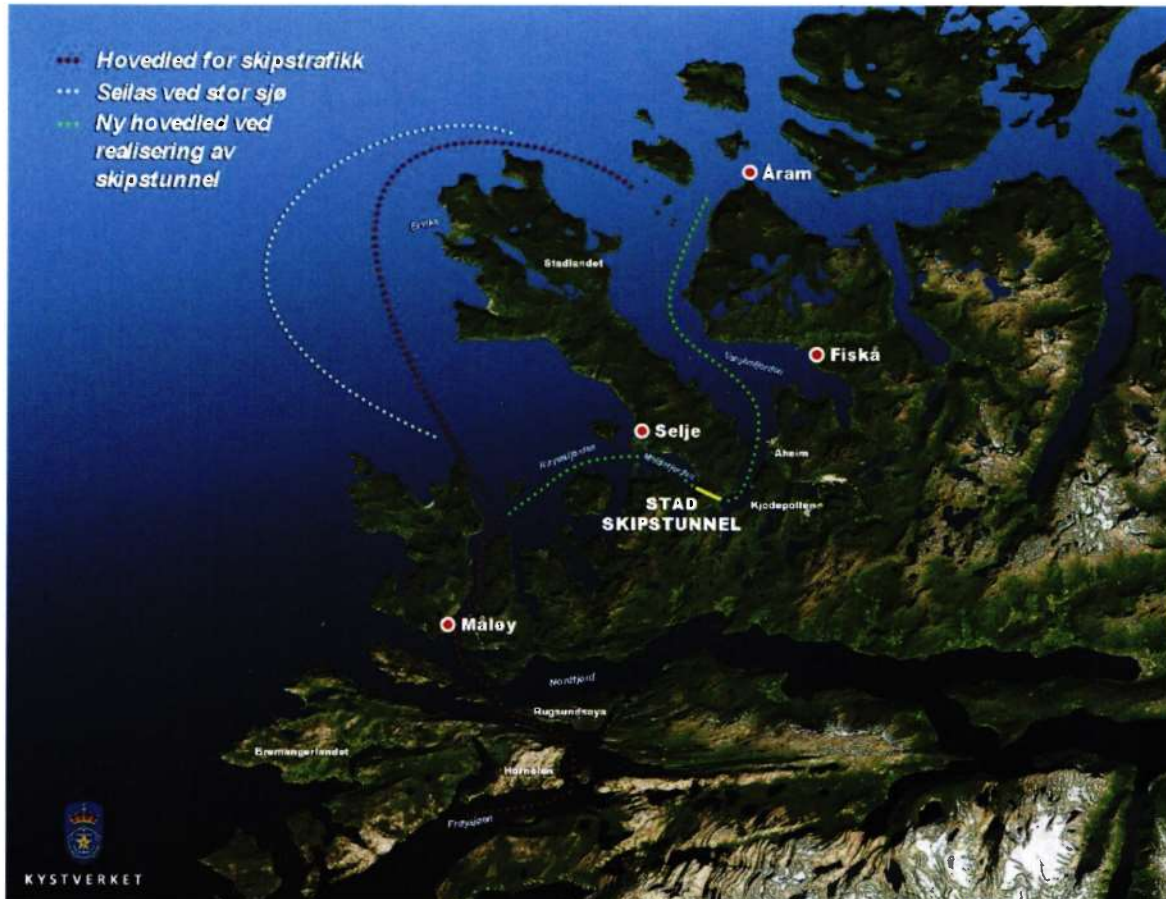
Håndteringen av overskuddsmassene fra byggingen av skipstunnelen er en også viktig tids- og kostnadsdriver i prosjektet. Det er derfor viktig med et godt og grundig arbeid med avklaring av alternative deponiløsninger – og for løsninger for flytting av massene fra anleggsplass og ut til de aktuelle tiltakene som får tildelt massene. I dette arbeidet er kommunene Stad, Vanylven og Kinn sentrale.

*Figur 1 Utsnitt fra hjemmesiden til Stad skipstunnel*

For å plassere prosjektet er det i Figur 2 gjengitt et kart som Kystverket har publisert på sine hjemmesider som viser dagens hovedled for skipstrafikken og leden etter at Stad skipstunnel er åpnet. Begrunnelsen for prosjektet er at dagens led er det mest vær utsatte havstykket langs norskekysten

---

<sup>1</sup> [Tverrsektorielt prosjekt om disponering av jord og stein som ikke er forurenset - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)

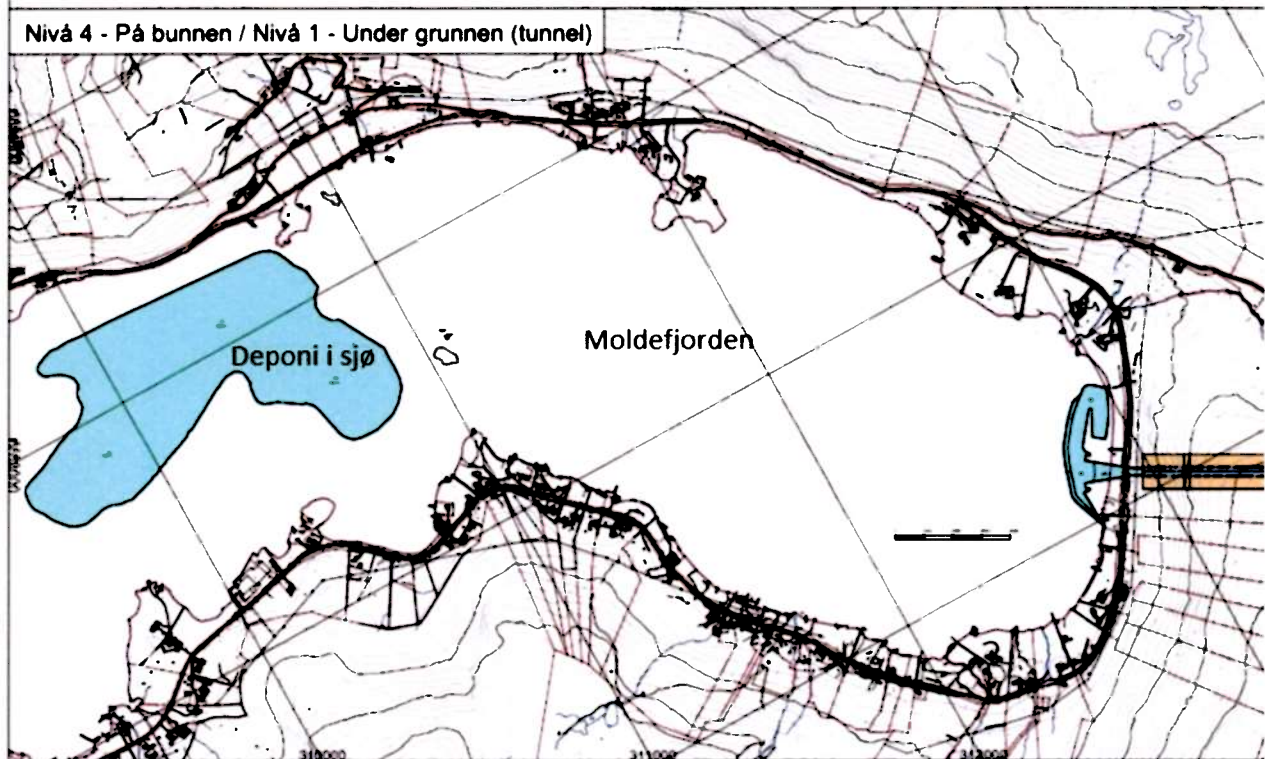


Figur 2 Kart som viser hovedled for skipstrafikk og ny led etter at Stad skipstunnel er tatt i bruk (Kilde: Kystverket)

Det er gjennomført en områderegulering for Stad skipstunnel. I denne er både selve skipstunnelen med tilhørende portaler regulert og et sjødeponi hvor rene masser kan deponeres til maks kote -50. I denne



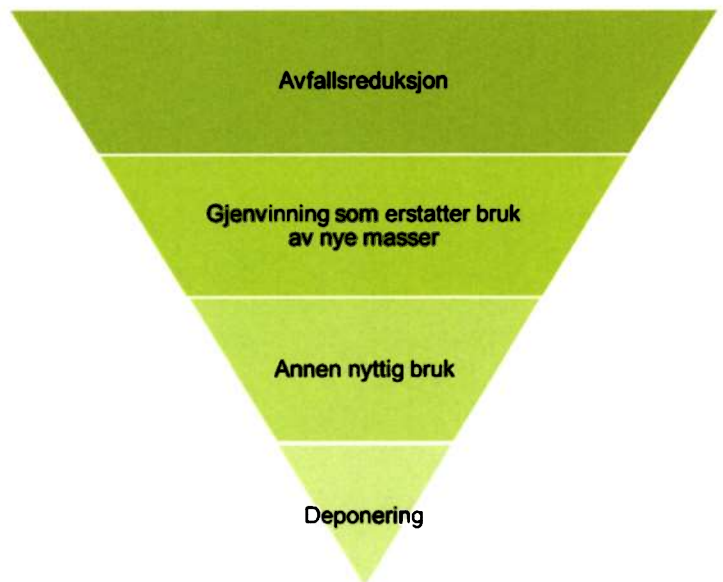
rapporten er det tatt utgangspunkt i at referansealternativet for massehåndteringen er å bruke deponiet til ren sprengstein. Deponiet er regulert inn der Moldefjorden er på sitt dypeste



Figur 3 Utsnitt av områdeplankart Stad skipstunnel

### Ressurspyramiden

Steinmasser som er i overskudd i prosjektet er en ressurs selv om det etter regelverket defineres som avfall. Det er viktig å presisere at overskuddsmasser er en ressurs med verdi, selv om det defineres som avfall. Å utnytte ressursene er et viktig prinsipp i ressurspyramiden og sirkulærøkonomi.



I kartskissen under vises mulige lokaliteter for hvor overskuddsmasser kan nyttiggjøres som trinn 2 og 3 i resurspyramiden «gjenvinning som erstatter bruk av nye masser» eller «annen nyttig bruk». I Stad kommune er disse omtalt i Kommunedelplan for sjømråder. For Kinn kommune er lokalitetene nærmere beskrevet i kapittel 0

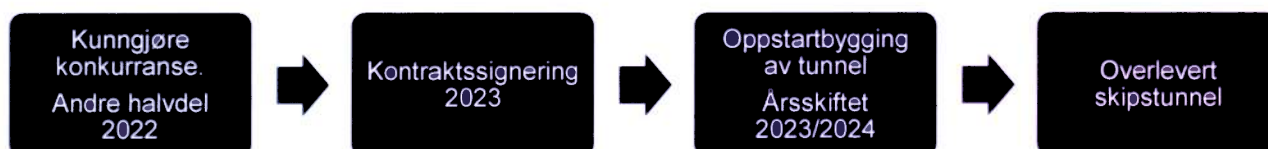


Figur 4 Kart som plasserer tiltaksområdene og mulige lokaliteter



## 2 Kartlegging av hjemmelsgrunnlag og juridiske verktøy

Tillatelsene må foreligge innen oppstart av anleggsarbeidene som ifølge Kystverket nå er andre halvdel 2023. Dette gjelder bl.a. reguleringsplan etter Plan- og bygningsloven, Havne- og farvannsloven, Forurensingsloven og Kulturminneloven. Siste oppdaterte framdrift er som vist i figuren under



Figur 5 Framdrift presentert av Kystverket

### 2.1 Forvaltningspraksis for overskuddsmasser

Det er ingen helhetlig forvaltning av mineralressursene i Norge. Det er uklarerheter i eksisterende regelverk, manglende samordning mellom myndigheter og regelverk, ulik praksis og lite effektiv saksbehandling.

Direktoratet for mineralforvaltning (DirMin) er blitt utfordret til å ta ansvar for å sikre rapportering knyttet til anlegg som produserer overskuddsmasser, i tillegg til vanlige masseuttak. DirMin har gitt en tilbakemelding på dette som ikke er offentlig. Det er foreløpig ikke lovhjemmel for å kreve rapportering, så en eventuell gjennomføring av dette er noe fram i tid.

Det er ikke tydelig hvilke myndigheter eller aktører som har ansvar for at massehåndtering blir ivare tatt tidligst mulig i plan- og byggesaksprosesser. Vurderinger knyttet til massehåndtering kommer ofte sent inn i planleggingen av prosjekter.

Manglende oversikt over prosess og regelverk gir lite effektive prosesser og dårlig samordning. Det gir også mindre forutsigbarhet for aktørene. Manglende kjennskap til andre sektormyndigheters lovverk og praksis, og lite samordning hos myndighetene, fører til at kravene som myndigheten stiller i mange tilfeller kan fremstå som ulike.



Figur 6 Omforent utfordringer (M-2074)

## 2.2 Plan- og bygningsloven

Plan- og bygningslovens bestemmelser vil være relevant av flere årsaker. Loven er en av de mest sentrale for å sikre helhetlig og forutsigbar planlegging av arealdisponering. Planlegging etter plan- og bygningsloven anses derfor som et av de viktigste verktøy for å sikre en samfunnsnyttig og hensiktsmessig omdisponering av overskuddsmasser.

Plan- og bygningslovens planverktøy kan fungere som juridisk verktøy for å sikre en hensiktsmessig omdisponering til samfunnsnyttig formål og fastsettelse av tildelingskriterier. Tildelingskriterier kan være knyttet til en vurdering av samfunnsnyttien. Et aktuelt virkemiddel er å utarbeide en fagspesifikk kommunedelplan (også kalt temaplan). Temaplanen kan, til forskjell fra andre kommunedelplaner, omfatte et fagspesifikt tema i hele kommunen. For at temaplanen skal gjelde i flere kommuner, en interkommunal kommuneplan, må den vedtas i hver enkelt kommune.<sup>4</sup>

Et annet aktuelt virkemiddel kan være å fastsette en regional plan for håndtering av overskuddsmasser, som legger føringer for et større geografisk område enn innenfor kommunens grenser. Planen må da vedtas av fylkeskommunen og kan gjelde for hele fylket. Et eksempel på en slik plan er *Regionalplan for massehåndtering på Jæren 2018-2040*, som er vedtatt av Rogaland fylkeskommune i 2017, der planens mål er «en bærekraftig håndtering av masser fra bygge- og anleggsaktivitet i regionen».

Hvis tildelingskriteriene og den overordnede planen styrer massene dit de gjør mest samfunnsnytte kan neste steg være å sikre reguleringsplaner med rekkefølgekrav for å sikre en mer miljøvennlig håndtering av overskuddsmasser og krav om miljø.

Ved rullering av kommuneplanens arealdel bør det også vurderes å innarbeide bestemmelser som sikrer håndtering av overskuddsmasser. I tråd med føringer i *Regionalplan for massehåndtering på Jæren* har blant annet Sandnes kommune utarbeidet et faglig notat for håndtering av overskuddsmasser som grunnlag for rullering av kommuneplanens arealdel.

## 2.3 Forurensningsloven

Steinmasser som overskuddsmasser etter tunelletablering er som hovedregel å regne som næringsavfall i tråd med forurensningsloven § 27 a annet ledd. I utgangspunktet skal slike overskuddsmasser fra anleggsdrift leveres til godkjent avfallsanlegg, eller gjennomgå gjenvinning etter forurensningsloven § 32 første ledd. Dersom næringsavfallet skal benyttes på en annen måte må det foreligge tillatelse etter bestemmelsens annet ledd. Næringsavfall som kan medføre forurensning må også ha tillatelse etter forurensningsloven § 11.<sup>2</sup>

Forurensningsmyndigheten kan gi unntak fra kravet til gjenvinning eller innlevering til avfallsanlegg dersom massene ønskes brukt på en «åpenbart samfunnsnyttig måte»<sup>3</sup>.

For å forenkle muligheten til en mer samfunnsnyttig omdisponering, i påvente av ny forskrift, har Miljødirektoratet i veileder M-1243 redegjort for at det nå ikke kreves godkjent søknad for omdisponering i medhold av forurensningsloven (forurl). § 32, forutsatt at følgende kriterier er oppfylt:

- muligheter for gjenvinning er vurdert,
- disponeringen er avklart etter plan- og bygningsloven, og
- disponeringen skjer på land, og ikke i sjø eller vassdrag

Veilederen gjør ikke unntak fra nødvendig søknad etter forurl. § 11.

I tillegg til å fastsette behov for særskilt tillatelse til omdisponering i forurl. § 32 annet ledd, oppstiller bestemmelsen en forskriftshjemmel. Det vil si at det kan vedtas forskrift som utdyper bestemmelsens innhold. Forskriften må være i tråd med bestemmelsen den er vedtatt med hjemmel i. Vi har ikke funnet holdepunkter for hva en forskrift vedtatt med hjemmel i forurl. § 32 kan inneholde.

En mulighet kan være å vedta forskrift med hjemmel i denne bestemmelsen, der det fastsettes tildelingskriterier og krav for prosess for tildeling av overskuddsmasser. Et eksempel på hvordan denne hjemmelen har vært brukt er Forskrift om styring av bygg- og anleggsavfall, Fet kommune, Akershus<sup>4</sup>. Forskriften ble vedtatt i 1999, og det har skjedd endringer i forurensningsloven av betydning etter vedtakelsen av forskriften.

Etter 1999 er det vedtatt endringer i forurensningsloven som gjør at kommunene i dag har en svært begrenset myndighet til å håndtere næringsavfall. Kommunen har ingen direkte myndighet som følger av forurl. § 32 til å fatte enkeltvedtak eller fastsette forskrift. Ifølge miljødirektoratet er det ingen praksis for at slik myndighet delegeres til kommunene.<sup>5</sup> Da myndigheten til å fatte enkeltvedtak er delegert fra Kommunal- og distrikts departementet til Miljødirektoratet og Statsforvalter kan det også følge begrensninger av delegasjonsvedtaket. Det er usikkert om Miljødirektoratet har anledning til å delegere myndighet til kommunene. Et slikt spørsmål må avklares nærmere med Miljødirektoratet og departementet. Hvis det er et ønske om å prøve ut denne løsningen kan det foreslås å gjennomføre en pilot på Stad skipstunnel for å finne en god løsning som også kan brukes i forbindelse med andre store anlegg.

Dersom overskuddsmasser skal håndteres på annen måte enn levering til godkjent mottak eller gjennomgå gjenvinning, og den alternative disponeringen innebærer omdisponering i sjø, må det foreligge vedtak fra Statsforvalteren. Det er ikke gjort unntak fra kravet om enkeltvedtak for annen disponering i sjø.<sup>6</sup>

<sup>2</sup> LOV-1981-03-13-6

<sup>3</sup> M-1243, Veileder: Disponering av jord og stein som ikke er forurenset

<sup>4</sup> (FOR-1999-12-18-1595)

<sup>5</sup> Telefonsamtale med Vilde Amundsen Øren 14.02.2022, Miljødirektoratet.

<sup>6</sup> M-1243, Veileder: Disponering av jord og stein som ikke er forurenset

Ved en eventuell inngåelse av avtale mellom Kystverket og kommunen om overføring av overskuddsmasser, er det viktig å avklare hvilket ansvar og risiko som overføres, og hva Kystverket sitter igjen med. Selv om det inngås privatrettslig avtale om overføring av masser og ansvarsfordeling, vil fortsatt de offentligrettslige reglene gjelde. Kystverket som produsent av næringsavfall vil ha et selvstendig ansvar etter forurensningsloven. I tillegg kan kommunen, ved en overføring av eierskapet til massene, også bli ansvarlig etter forurensningsloven som eier av næringsavfallet.

Avtaler kan i noen grad fordele risiko og ansvar, men ansvar som følger direkte av offentligrettslig regelverk kan ikke omfordeles ved privatrettslige avtaler.

## 2.4 Kommuneoven

Det kommunale selvstyret har lenge vært en del av samfunnsordningen i Norge og handler grunnleggende sett om kommunenes rett til å styre seg selv. Kommunene har negativt avgrenset kompetanse. Dette betyr at kommunene på eget initiativ og ansvar kan påta seg oppgaver og ta beslutninger ut fra lokale behov og ønsker, så lenge det ikke følger av lov at oppgavene eksklusivt er lagt til andre eller at det ikke er lov å gjøre det.

Kommuneoven avgrenser hvilken økonomisk risiko kommunen har lov til å utsette seg for. I § 14-19 første avsnitt avgrenses muligheten kommunen har til å gi økonomisk garanti for virksomhet som ikke drives av kommunen selv hvis garantien innebærer en vesentlig økonomisk risiko eller er stilt for næringsvirksomhet.

Hvis kommunen går inn og tar en aktiv økonomisk rolle knyttet til et mulig næringsområde vil de raskt kunne komme inn i en rolle der det vil kunne stilles spørsmål om de har lov til etter dette lovverket.

Kommuneoven avgrenser også hva investeringsbudsjettet kan brukes til. I § 14-9 er det avklart at bidrag til andres investeringer må finansieres over driftsbudsjettet til kommunen. Dette gjør det krevende også å finansiere f.eks. et anlegg i form av knuseverk og foredling av masser til videre bruk som skal eies og driftes av andre.

## 2.5 Offentlig anskaffelse og annet regelverk

I de tilfellene det offentlige skal omfordele overskuddsmasser fra et anleggsprosjekt er det særlige regler som gjør seg gjeldende. Dette er blant annet knyttet til EØS-regler om statsstøtte, krav til offentlige anskaffelser, lov om offentlig støtte og konkurranseregler. Forvaltningslovens regler om utøvelse av offentlig myndighet er også aktuelt. Det er viktig å ta stilling til om avtale om tildeling av overskuddsmasser er en gjensidig bebyrdende avtale, eller om tildelingen må tolkes som en ensidig støtte. Dette er relevant for å avgjøre om tildelingen rammes av EØS-reglene om offentlig støtte.

I det aktuelle tilfellet kan tildelingen skje på flere måter:

1. Kystverket - kommunen - kommunale tiltak
2. Kystverket - kommunen - private tiltak
3. Kystverket - offentlige tiltak
4. Kystverket - private tiltak

Det vil være forskjellige problemstillinger som gjør seg gjeldende avhengig av om overskuddsmassene skal tildeles privat eller offentlig virksomhet. Overskuddsmasser må vurderes på samme måte som andre ressurser, og innebærer salg av ressurser som innehas av det offentlige.

Formålet med EØS-avtalen er å forhindre at samhandelen påvirkes ved at medlemslandene favoriserer nasjonale foretak.

Konkurransereglene er et verktøy for å sikre åpenhet, ikke-diskriminering og transparens i prosesser. Konkurransen om tildeling av overskuddsmasser kan skje på flere måter, enten som anbudskonkurranse eller som en tilskuddsordning. En gjensidig bebyrdende avtale mellom giver og mottaker om mottak av overskuddsmasser kan organiseres som en anbudskonkurranse.

Dersom tildeling skjer som en tilskuddsordning, innebærer det en avtale om ensidig støtte/tilskudd som ikke er omfattet av anskaffelsesregelverket. I veileder om offentlig støtte er det skrevet følgende:

*Reglene om offentlig støtte kommer til anvendelse når det offentlige gir økonomiske fordeler til bestemte bedrifter, grupper av bedrifter, visse sektorer eller geografiske områder. Ensidig støtte/tilskudd fra oppdragsgiver omfattes ikke av anskaffelsesregelverket, da det i slike tilfeller ikke er tale om gjensidig bebyrdende avtaler.*

Det må gjøres en vurdering av om fordeling av overskuddsmasser vil innebære offentlig støtte etter EØS-avtalens artikkel 61. Dersom man kommer til at vilkårene for offentlig støtte ikke er oppfylt, må man ikke foreta noen ytterligere vurdering av dette forholdet. Dersom man finner at tildelingen kan medføre offentlig støtte må det gjøres en vurdering av om støtten kan unntas fra forbudet.

Det er altså seks vilkår som alle må være oppfylt for at et tiltak skal defineres som offentlig støtte (vilkårene er kumulative)<sup>7</sup>:

1. Mottaker av støtte er et **foretak** som utøver en **økonomisk aktivitet (foretaksvilkåret)**
2. Støtten er gitt av **staten** eller av **statsmidler i enhver form.**
3. Støtten innebærer en **økonomisk fordel** for mottakeren
4. Støtten begunstiger **enkelte foretak** eller produksjonen av enkelte varer eller tjenester (**selektivitetsvilkåret**)
5. Støtten kan virke **konkurranseskadende**
6. Støtten kan påvirke **samhandelen mellom EØS-landene**

Dersom **alle** vilkårene er oppfylt samtidig utgjør tiltaket **offentlig støtte**. Dersom et av vilkårene ikke er oppfylt, er ikke tiltaket eller tilskuddet offentlig støtte.

Ved å gjennomføre en ordinær anbudskonkurranse er kravet til alminneliggjøring ivarettatt, og tildelingen/salget innebærer ikke en ulovlig støtte.

Videre er det nødvendig å gjennomføre en anbudskonkurranse for å ivareta konkurransereglene og anbudsregler. Da en tildeling av masser må ut på en anbudskonkurranse uavhengig av om massene overføres direkte fra Kystverket til tiltak, eller med kommunen som mellomlegg, vil ikke en kommunal forskrift eller tildelingskriterier som favoriserer tiltak innenfor kommunegrensene virke bestemmende for hvem som mottar masser. Transportkostnader og miljøhensyn kan være relevante momenter i vurderingen av hvem som skal tildeles masser i anbudskonkurransen, men da tildelingen må skje gjennom en åpen konkurranse, er det ikke mulig å sikre at tildelingen kan skje til konkrete tiltak innenfor kommunenes grenser.

<sup>7</sup> [Oversikt over regelverket - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

## 3 Mulige modeller for hvordan massehåndteringen kan organiseres

### 3.1 Eksempler på løsninger – rollefordeling

I dette kapitlet undersøkes tre modeller for hvordan massehåndtering kan organiseres for å sikre at massehåndteringen gjennomføres på en samfunnsmessig god måte. For å kunne gjennomføre disse modellene som beskrevet vil det kreves mere tid enn framdriftsplanen knyttet til Stad skipstunnel gir rom for. Det kan allikevel være deler av dette som kan brukes i den videre prosessen.

Under gjennomgås eksempler på løsninger for å få fram styrker og svakheter ved de mulige løsningene. Modellene under tar utgangspunkt i en offentlig anskaffelse som kan sikre at en holder seg innenfor EØS kravene og konkurranseregler.

#### 3.1.1 **Modell 1, Kystverket kjøper samfunnsnyttig massehåndtering og kommunen bruker planmyndigheten**

Modell 1, her gjennomfører Kystverket en offentlig anskaffelse som sikrer samfunnsnyttig massehåndtering og kommunen bruker sin myndighet etter plan- og bygningsloven

Kystverket «eier» massene og gjennomfører en anskaffelsesprosess som åpner for at alle som kan bruke massene på en samfunnsnyttig måte har anledning til å konkurrere om massene.

Kommunen legger til rette for samfunnsnyttig bruk av massene ved å gjennomføre en planprosess etter PBL for å åpne for samfunnsnyttig bruk i kommunen. Dette kan være en temaplan eller kommuneplan hvis det passer med rullering av kommuneplanen. Reguleringsplan kan utarbeides av privat aktør eller av kommunen selv. Reguleringsplaner som legger til rette for samfunnsnyttig bruk kan prioriteres.

#### 3.1.2 **Modell 2, Kystverket kjøper samfunnsnyttig massehåndtering og kommunen bruker forurensningsloven**

Kystverket «eier» massene og gjennomfører en anskaffelsesprosess som åpner for at alle som kan bruke massene på en samfunnsnyttig måte har anledning til å konkurrere om massene.

Kommunen søker om å få delegert myndighet hjemlet i forurensningsloven § 81 som forurensningsmyndighet etter forurensningsloven «§ 32. Håndtering av næringsavfall» annet.

Kommunestyret fastsetter forskrift med tildelingskriterier og krav for tildeling av overskuddsmasser.

#### 3.1.3 **Modell 3 Kystverket inngår avtale med kommunene om overtagelse av massene og kommunen bruker forurensningsloven**

Kystverket «eier» massene og inngår avtale med kommunen om at de overtar massene. Kommunen kan så gjøre et vedtak i kommunestyre som beskriver kriterier knyttet til tildeling/støtte som åpner for at alle som kan bruke massene på en samfunnsnyttig måte har anledning til å konkurrere om massene.

Kystverket som «produsent» av massene kan ikke avtale seg vekk helt fra ansvaret/risikoen som de har som følge av forurensningsloven §32.

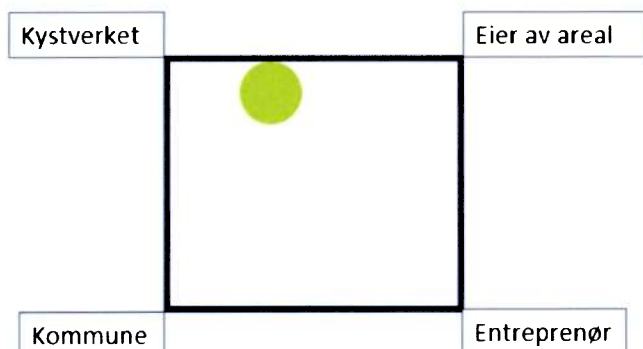
## Type kunngjøringsprosess



Figur 7 Eksempel på en mulig anskaffelsesmodell

### 3.2 Risikofordeling

For å diskutere mulige modeller er det tatt utgangspunkt i risikofordeling og at den beste fordelingen av risiko er at den aktøren som kan gjøre noe med risikoen også får ansvaret for risikoen. I Figur 8 er det vist en mulig vurdering av nå-situasjon hvor kystverket er byggherre og ikke har inngått noen avtale hverken med kommunen eller entreprenør. Eier av areal tar en risiko knyttet til å starte en prosess for å få alle nødvendige tillatelser innen oppstart av anleggsarbeid på Stad skipstunnel. Kystverket løper en risiko knyttet til å løse oppgaven med samfunnsnyttig massehåndtering og sikre at sjødeponiet får alle nødvendige tillatelser.



Figur 8 Risiko fordeling mellom aktørene nå. Det grønne punktet viser tyngde fordeling mellom aktørene

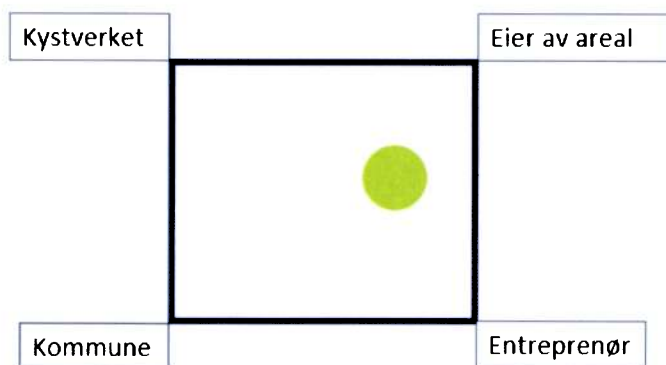
Mulig framtidig situasjon kan være at

- Kystverket lyser ut en konkurranse hvor ett av tildelingskriteriene er mest mulig samfunnsnyttig bruk av overskuddsmasser.
- Eier av areal kan være en privat aktør eller kommunen



-Kommunene inngår ikke noen avtale med Kystverket, men vil bestrebe seg på å sikre rask behandling som myndighetsutøver av reguleringsplan. Alternativt kan kommunen selv utarbeide nødvendige reguleringsplaner.

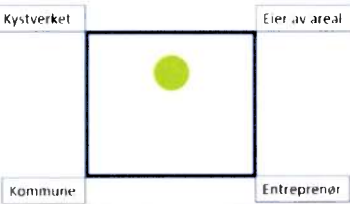
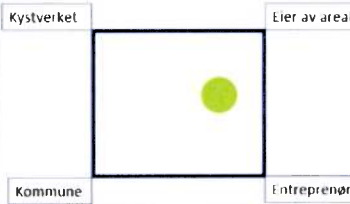
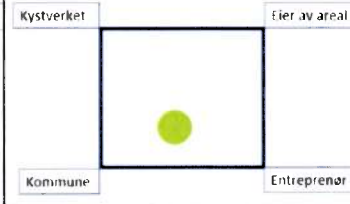
Under er det vist en figur som viser mulig framtidig risikofordeling



Figur 9 Mulig framtidig risiko fordeling mellom aktørene. Det grønne punktet viser at risikoen er forskjøvet fra Kystverket mot eier av areal som skal ta imot masser og entreprenør som skal ta ut massen

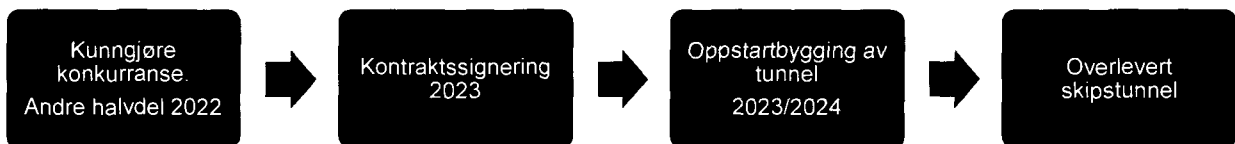
M-2074 peker på noen hovedutfordringer knyttet til omdisponering av overskuddsmasser. En av dem er utfordringen med å plassere ansvaret for risikoen hos den aktøren som kan gjøre noe med risikobildet.

Tabell 1 Gjennomgang av prinsipp modellene

	<b>MODELL 1</b> Kystverket setter det ut på anbud med kriterier knyttet til samfunnsnyttig bruk av massen. Delanbudet gjelder både transport og bruk av massene	<b>MODELL 2</b> Kystverket setter det ut på anbud med kriterier knyttet til samfunnsnyttig bruk av massen. Delanbudet gjelder både transport og bruk av massene	<b>MODELL 3</b> Kystverket og kommunen inngår avtale hvor ansvaret for massene overføres til kommunen
	<b>Kommunen somplanmyndighet og medspiller i anbudsprosessen</b>	<b>Kriteriesett innarbeides i forskrift hjemlet i forurensningsloven</b>	<b>Kommunen vedtar en ordning med tildeling/støtte knyttet til samfunnsnyttig bruk av massen</b>
Styrker	Risikofordelingen er riktig fordi kystverket og arealeier kan gjøre noe med risikiene	Risikofordeling som er akseptabel for begge parter. Kystverket som avfalls-produsent kan ikke fraskrive seg ansvaret helt (§ 32).	
	Anbudet som KYV legger ut med kriteriesett vil samtidig sikre at løsningen mhp. bedriftsøkonomi sannsynligvis er god.		Ved å inngå en slik avtale og overta ansvaret for massene vil det gi kommunen mer styring på hvor massene havner.
	Kommunen tar ikke på seg et ansvar utover rollen som planmyndighet		
Svakheter	Hvis dette blir en del av en totalentreprise vil kriteriene knyttet til massehåndtering sannsynligvis ikke veie nok til at leverandøren vil legge inn ekstra ressurser knyttet til dette.	Den lokale forskriften kan styre hvor massene skal innenfor grensene til denne kommunen, men ikke utenfor.	Risikoen flyttes i hovedsak til kommunen, hvis de ikke klarer å løse oppgaven vil massene gå i sjødeponi. Kan bli utydelig hvem som har ansvaret siden Kystverket som avfallsprodusent har et lovfestet ansvar som de ikke kan fraskrive seg med en privat-rettslig avtale
		Kommunen må stå for tildelingen av masser og må gjennomføre dette på en måte som alminneliggjør tildelingen/ oppfyller EØS regelverk og krav til offentlig anskaffelse	Kravet til alminneliggjøring som følger av EØS-avtalens artikkel 16 kan bli vanskelig å innfri
Risiko-fordeling			
Anbefaling	Vi anbefaler denne modellen	Da det er usikkert om kommunen kan delegeres myndighet etter forurl. § 32 og det er usikkerhet knyttet til ansvar og risiko for massene, anbefaler vi ikke denne modellen.	Da det er usikkert om kommunen kan delegeres myndighet etter forurl. § 32 og det er usikkerhet knyttet til ansvar og risiko for massene, anbefaler vi ikke denne modellen.

### 3.3 Oppsummering og videre arbeid

Med tanke på framdriften som forutsetter at invitasjonen til å være med i konkurransen om totalentreprisen legges ut i andre halvdel av 2022 er det ikke aktuelt å gjennomføre en kommunedelplan eller interkommunal kommunedelplan som verktøy for å finne samfunnsnyttige løsninger for massehåndtering. Det kan også bli krevende å få på plass en forskrift hjemlet i forurensningsloven da dette i tilfelle vil være et pilotprosjekt som sannsynligvis krever noe mer tid enn det framdriftsplanen legger opp til.



Det kreves en god del ressurser fra kommunene for å følge opp Stad skipstunnel. I andre store samferdselsprosjekter har både BaneNOR og Statens vegvesen finansiert kapasitet/kompetanse i kommunen. I forbindelse med ny stasjon i fjell i Holmestrand ble det inngått en privatrettsligavtale mellom utbygger og kommunen om at BaneNOR skulle finansiere et engasjement som gikk over 2 år. Kommunen lyste ut engasjementet og de fikk da en person som satt hos dem og var ansatt av kommunen. Kommunen ved virksomhetsleder på teknisk informerte om at dette var en god løsning for dem. En løsning som ligner dette, bør diskuteres med Kystverket. Dette kan sikre at kommunen kan være en god samarbeidspartner for å lykkes med Stad skipstunnel.

Vi anbefaler at Kystverket «eier» massene og gjennomfører en anskaffelsesprosess som åpner for at alle som kan bruke massene på en samfunnsnyttig måte har anledning til å konkurrere om massene. Kommunen legger til rette for samfunnsnyttig bruk av massene ved å gjennomføre planprosesser som kreves i form av reguleringsplaner etter PBL for å åpne for samfunnsnyttig bruk i kommunen.

Kommunen kan også være en bidragsyter inn i prosessen knyttet til den delen av anbudet som handler om å utnytte massene mest mulig samfunnsnyttig i henhold til ressurspyramiden.

## 4 Omtale av massene fra skipstunnelen og Mortingbåen/ Florevika

### 4.1 Masser

#### 4.1.1 Definisjoner/Mengdeangivelser

Steinmassene vil forekomme i tre forskjellige tilstander, omtalt som faste, løse og anbrakte masser. Grunnet ulik grad av kompaktering vil de samme massene dermed ha ulikt volum i de ulike tilstandene. Faste masser er tilstanden før berget er sprengt (eller gravd opp fra sin naturlige tilstand). Løse masser er tilstanden under opplasting før transport. Anbrakte masser er tilstanden massene har når de er ferdig utlagt og komprimert i en fylling. For å kunne sammenligne ulike masser legges det til grunn en omregningsfaktor vist i Tabell 2 under. Volumendringen angir en utvidelsesfaktor fra null-tilstanden, definert som faste masser (før sprengning). Den største volumendringen forekommer ved sprengning av fjell.

Statens Vegvesen gir i Prosesskode 1 (håndbok R761)<sup>8</sup> definisjoner og omregningsfaktorer for mengder og volumer

Tilstander er definert som:

- *Fast tilstand (f)*: tilstanden materialene er i før løsgjøring eller opplasting (skrives ofte fm<sup>3</sup>)
- *Løs tilstand (l)*: tilstanden materialene er i etter opplasting på transportmiddel, før transport. Den gjelder også transport i skuffe e.l.
- *Anbrakt tilstand (a)*: tilstanden materialene er i når de er plassert og bearbeidet

Tabell 2, hentet fra R761, gir veiledende omregningsfaktorer for massevolum mhp. teoretisk fast masse.

Tabell 2: Veiledende omregningsfaktorer Tallene er gjennomsnittstall som vil variere noe med blant annet sprengningsmetode og bergart Overberg inkludert

Type masse	Omregningsfaktor mhp. teoretisk fast masse		
	Teoretisk fast	Løs	Anbrakt
Tunnelstein og stein fra grøft	1,00	1,80	1,50
Øvrig sprengstein	1,00	1,60	1,40
Morene, sand, grus	1,00	1,25	1,10
Leire, silt	1,00	1,15	1,00

I dette dokumentet brukes prosjekterte faste masser (pfm<sup>3</sup>) når det snakkes om masser, med mindre annet er spesifisert.

### 4.2 Massetransport og håndtering

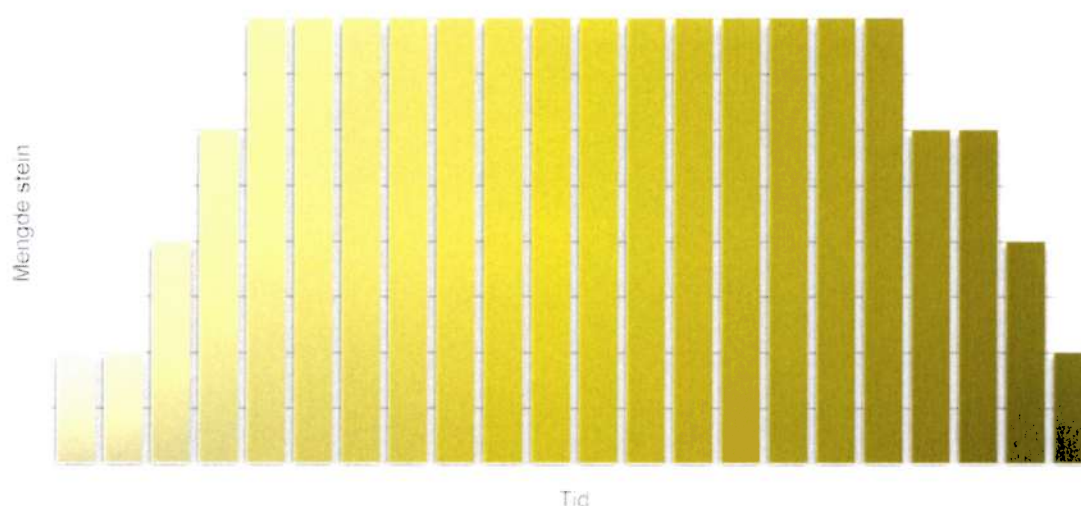
Mengden sprengstein som tas ut pr dag vil variere gjennom prosjektene. I oppstarten vil produksjonen normalt være begrenset fordi man må etablere flere angrepspunkter. Etter hvert vil produksjonen akselerere og nå en maksproduksjon, før produksjonen som oftest avtar mot slutten av prosjektet.

For skipstunnelen vil den første sprengningen foregå som tunnelsprengning, med begrenset produksjonseffektivitet. Men tverrsnittet vil bli strosset ut til endelig tverrsnitt ved bruk av pallsprenging, og

<sup>8</sup> Statens vegvesen, håndbok R761 Prosesskode 1, Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter 2018

gjør i flere nivåer samtidig, som vil gi en betydelig økt produksjonsrate for sprengstein. En enkel illustrasjon av dette ses under. Tunnelsprengning og drivemetode er omtalt nærmere i kapittel 4.5

### Illustrasjon av mengde sprengstein over prosjektets tid



Figur 10: Skisse av mengde produsert sprengstein over prosjektets levetid

For å klare å unytte disse massene på best mulig måte må mottakskapasiteten tilpasses mengden sprengstein som produseres daglig. Det krever god koordinering og planlegging for transporten og man bør alltid ha en beredskap og buffer for uforutsette hendelser.

Uttak av massene fra skipsleia vil ha langt mindre volum på hvert sprengningssted, og disse massene vil også bli sprengt ut under vann. Produksjonsraten forventes derfor å være vesentlig lavere sammenlignet med skipstunnelen.

#### 4.2.1 Transport på offentlig vei - Stad

Borttransport av større mengder stein på offentlig veg fra portalområdene er vurdert som uaktuelt. Det skyldes høye kostnader, dårlig vegstandard og stor miljøbelastning. Mindre mengder stein kan allikevel være aktuelt å transportere på offentlig veg. Hvis det er lokale prosjekter som ikke er i nærheten av sjøen, og som har behov for stein, så kan det være mer lønnsomt å få den kjørt direkte fra skipstunnelen enn å frakte den fra et pukkverk i området. Man må samtidig vurdere hvilke påvirkninger dette gir knyttet til veislitasje og ytre miljø. Det kan være aktuelt å ruste opp- og bruke mindre veier til å tåle tilsvarende store kjøretøy. Veiene som ligger nærmest prosjektet, fv. 618 og fv. 620, har tillatt totalvekt 50 tonn på kjøretøy og er sånn sett godkjent for å tåle store lastebiler og tankbiler, men ikke i store mengder<sup>9</sup>. Disse bør rustes opp til å tåle den økte transporten som vil komme av tiltransport av materialer og utstyr for tunnelbyggingen.

<sup>9</sup> [Vestland - vegliste normaltransport - oktober 2021 \(vegvesen.no\)](https://vegvesen.no)



#### 4.2.2 **Massetransport på sjø**

Steinmassene kan fra tunnelåpningene fraktes med tipptrucker/ lastebiler videre ut til en kai. Fordelen med anleggsveier er at krav om totalvekt på 50 tonn ikke eksisterer og man kan kjøre bort stein med maskiner som har betraktelig høyere totalvekt og dermed reduseres kostnadene og antall lass som må fraktes ut.

##### 4.2.2.1 Omlasting på anleggskai/direkte på lekter

Ved bruk av flattopplekter blir massene kjørt ut på lekteren og massene tippes direkte av lastebilene/ tipptruckene. Det vil da normalt også være en hjullaster på lekteren for å samle sammen massene for å få plass til mer, og for å laste av massene på mottaksstedet.



Figur 11: Flattopplekter med hjullaster<sup>10</sup>

Alternativt blir massene tippet på kaien og lastet om av en gravemaskin til en splittlekter. Man bør uansett ha et mellomlager for stein som vist på bildet under. Enten for å lagre stein som ankommer i ventetiden mellom to lektere eller som her vist, når lastingen til lekter ikke holder unna mengden som kommer fra lastebilene.

<sup>10</sup> [PRO System As - Prolec Norway - Flattopplekter med hjullaster | Facebook](#)





Figur 12: Splittlekter fylles via gravemaskin med stein tippet fra lastebiler<sup>11</sup>

#### 4.2.2.2 Fra kai til kai/sjødeponi

Slike splittlektere tåler ikke mye sjø og må kjøres i rolige sjøområder. Det er normalt en slepebåt som festes til lekteren og frakter den ut til ønsket sted. En flattopplekter kan fraktes helt til strandkanten og påmonteres en rampe som gjør at massene ved behov kan kjøres tilbake på land. Hjullasteren/ gravemaskinen som er på flattopplekteren, er den som tipper massene enten rett ut i sjøen eller opp på land. Ved bruk av splittlekter må man ha minst 4 m vanddybde for å få tømt massene. Massene tømmes ut direkte under lekteren via en splitt midt på lekteren.

Hvis det er behov for å frakte steinen en lengre avstand og ut i grovere sjø må et mer stabilt lasteskip benyttes. Generelt sett er lengre transportavstander fordyrende. Mange ulike transportmetoder for sjøtransport fører normalt også til økte kostnader, knyttet til økt logistikk på kaien. For den delen av skipstunnelen som drives ut med pallsprenging forventes det at sprengsteinen vil inneholde en viss andel av større steinblokker. Dette er ofte en verdifull resurs, og ofte en mangelvare i land lengre sør i Europa. Det kan være mulig å sortere ut slikt materiale spesifikt, med formål om salg, eksempelvis til bruk som plastring som er beskrevet i kapittel 4.2.4. Danmark er blant annet interessert i slike masser.

<sup>11</sup> [500.000tonn Drammen – Kragerø Sjøtjenester \(sjotjenester.no\)](https://www.sjotjenester.no/)

### 4.2.3 Tidsbruk og kostnad

På grunn av liten kunnskap om forutsetningene for konkurransen, og om hvordan Kystverket og en eventuell entreprenør vil legge opp driften av anlegget, er det vanskelig å si noe konkret om pris. Dersom kommunene legger opp til områder med lang transportvei, betyr ikke nødvendigvis en dobling av transportavstanden dobling av kostnader, de største kostnadene er knyttet til kostnadene rundt transporten innenfor riggområdet. Risikoen er at det kan dra på seg store kostander dersom transporten går over åpent farvann der det oppstår grov sjø, driftsavbrudd, komplikasjoner osv. Dersom kommunene har etablert store ressurser til mottak som må vente på stein, og tilhørende transport blir hindret, vil det bli kostbart. Transport i lunt farvann fører med seg mindre risiko og bør prioriteres. Lengre transportavstand fører også til at man trenger flere lektere i omløp noe som vil være fordyrende.

Valg av sjøtransport vil være avhengig av beskrivelsen/ konkurransegrunnlaget, hvor massene skal transporteres og hvordan entreprenør tenker å gjennomføre sitt prosjekt. En kombinasjon av flattoplekter og splittlekter vil være gunstig for sjøfyllinger ved land, mens store skip må brukes til langtransport. Når det gjelder lektere bør grensesnittet mellom Kystverket og kommunene angående hvilke sjødybder masser leveres på avklares, for å vite om man får levert stein over kote -4.

Utfylling med splittlekter brukes for enten å dumpe massene på stort dyp (for å bli kvitt massene), eller for å fylle opp et dypt område til et grunnere området hvor en kan etablere landarealer. Dersom det er meningen at massene skal benyttes til noe annet enn utfylling der de dumpes, så må de lastes av lekter på et areal som ligger over vannivået. Det er ikke hensiktsmessig å grave opp masser fra under vann.

Valget mellom splittlekter og flatlekter er basert på hvor og hvordan man skal losse steinen.

I alle anleggsarbeider må det påregnes kostnader for avbøtende tiltak for påvirkning på ytre miljø. Det være seg støy, støv og annen forurensning (olje, partikler etc.) Sikring av dette i fylling i sjø kan være boblegardin, måle- og kontrollprøveprogram og oppfølging. Man må også prosjektere dette.

### 4.2.4 Utfylling i sjø

Utfylling i sjø inn mot land kan være en god bruk av steinmassene der det er ønske om å utvide landarealet og man har fått tillatelse til å fylle sprengsteinen i sjøen. Ved utfylling i sjø er det viktig å tenke på hvor mye og hva slags type fragmentering av stein man trenger. Det kan også være at det trengs mot-fyllinger lengre ut fra land, for å sikre seg mot utglidning og ras ved utfylling på ustabile og bløte masser på sjøbunnen.

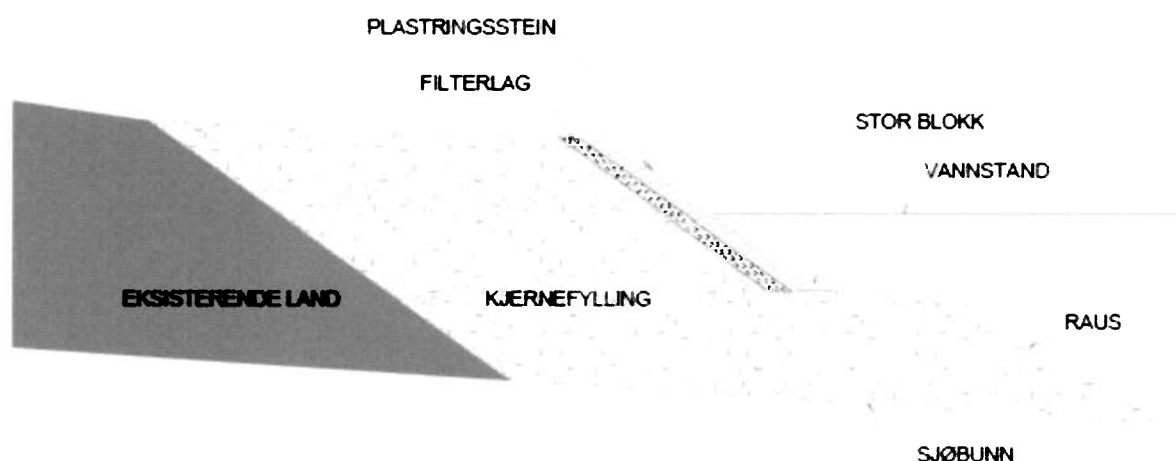
For å få en god stabil utfylling må steinen fylles ut på rett måte. Er det utfordringer med hensyn på stabilitet, kan det være behov for å legge ut sprengstein i flere lag. Ved større utfyllinger er det både behov og krav til geotekniske stabilitetsberegninger. Utfylling, for å bygge opp landarealer vil normalt kreve geoteknisk prosjektering for å ivareta og dokumentere områdestabilitet, både for selve fyllingen og for omgivelsene som kan bli berørt av utfyllingen. Det vil påløpe en kostnad og et ansvar for en slik prosjektering. Og det vil være naturlig at mottaker av massene vil måtte dekke dette.

Er det forurenset sjøbunn må man normalt først legge ut et lag med sand (30cm) som dekker til og beskytter underlaget før sprengstein fylles over.

En fylling i sjø som skal sikres mot bølger og erosjon er normalt bygd opp på følgende måte:

- Kjernefyllingen kan godt være vanlig sprengstein og brukes som en grunnfylling i bunn ut til ønsket nivå. Dette utgjør den største delen av utfyllingen.
- Filterlag plasseres utenpå kjernefyllingen og steinen her er gjerne i størrelsesordenen 30mm-300mm (vil avhenge av størrelsen på plastringssteinen). Dette laget bør ha en jevn siktcurve (like mye

- småstein som større stein) og skal hindre at kjernefyllingen vaskes ut under blokkene/ plastringsteinen som legges over dette laget igjen. På
- På Figur 13 er det illustrert en plastring med steinblokkene plassert på tvers med kortsiden ned mot filterlaget
  - Formen på steinblokkene er viktig for et godt resultat. Store kontaktflater mellom blokkene er ønskelig, så blokker med store flate sider er optimalt, mens runde blokker egner seg dårligere. Høyden på plastringlaget dimensjoneres etter gjeldende regler og fremtidig bruk.<sup>12</sup>



Figur 13 Prinsippkisse for drivesyklus

En slik utfylling krever store gravemaskiner som jobber fra land, spesielt når man skal legge ut steinblokkene til plastringen. Steinblokkene må sorteres ut for å sikre at de er tunge nok. Hvis området som bygges ut skal tåle større krefter fra for eksempel en vei, bygninger etc. er det høyere krav til komprimering av massene i kjernefyllingen. Før arealet som er bygget ut kan tas i bruk til mer permanente konstruksjoner må massene få tid til å sette seg. For å begrense den tiden det tar før setningene er avsluttet, bør det legges ut forbelastning med en ekstra fyllingshøyde som kan fjernes når setningene er unnagjort. Normal setningstid er ofte 1-2 år, og er i tillegg også avhengig av sjøbunnen massene er lagt på.

### 4.3 Stad skipstunnel og portalområdene

Det er tidligere utført vurderinger for dette prosjektet, over flere tiår. Av relevant nyere detaljerte vurderinger av ingeniørgeologiske forhold, er det i denne rapporten hovedsakelig lagt vekt på studier utført av NGI, i tidsrommet 2000–2001 og 2007, og studier utført av Multiconsult, i tidsrommet 2015–2016.

Geologien i prosjektområdet er tolket ut ifra kjerneboringer utført i 2000 (NGI) og supplerende kjerneboringer i 2015 (Multiconsult), samt overflatekartlegging av NGI, Multiconsult og Norconsult:

- I 2000 ble det boret 3 kjerneborehull, to ved påhuggsområdet i Kjødipollen og ett ved påhuggsområdet i Moldefjorden. Kjernelogg og tolkning er rapportert i «Kjerneboringer – Kjernelogg og tolkning»<sup>13</sup>

<sup>12</sup> (Lothe, 2013)

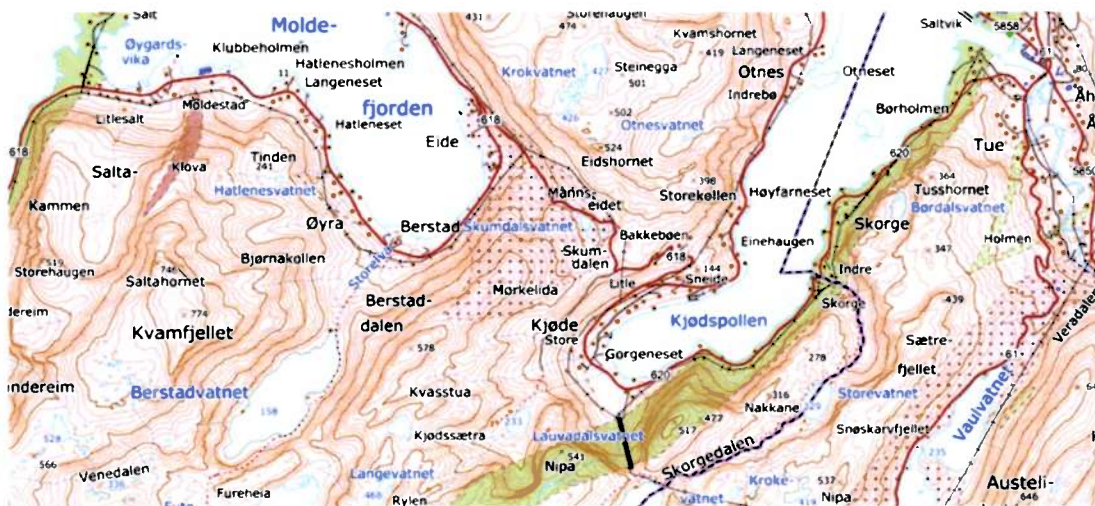
<sup>13</sup> NGI (2000) Stad Skipstunnel. Kjerneboringer – Kjernelogg og tolkning. Rapport: 20001179-3. Dato: 2000-09-25

- Det mest omfattende arbeidet med ingeniørgeologisk feltkartlegging er utført av NGI og omtalt i rapporten «Ingeniørgeologisk undersøkning»<sup>14</sup>
- I forbindelse med utvidelse av tunnelens tverrsnitt fra 1000 m<sup>2</sup> til 1625 m<sup>2</sup>, ble det i 2007 av NGI utført en supplerende stabilitetsanalyse og sikringsprognose, inkludert en 2-dimensjonal numerisk simulering av tunnelstabilitet, omtalt i rapporten «Stabilitetsanalyse og sikringsprognose for utvidet profil»<sup>15</sup>
- Supplerende undersøkelser, kartlegging og tolkninger er utført av Multiconsult i 2015–2016, og omtalt i notatet «Ingeniørgeologiske vurderinger etter utførte supplerende undersøkelser vinteren 2016»<sup>16</sup>

I 2016 deltok Norconsult på en generell befaring i prosjektområdet og gjorde noen enkle observasjoner, spesielt i påhuggsområdene i Moldefjorden og Kjødspollen. Observasjonene er i tråd med funnene og tolkningene fra NGI og Multiconsult.

### 4.3.1 Berggrunnsgeologi

NGUs berggrunnskart er vist i Figur 14. Iht. kartet er bergarten (lys rosa farge på kartet) i området en *granittisk ortogneis med bånd eller striper, noen steder migmatittisk, gneis med diorittisk til granittisk sammensetning, noen steder øyegneis*. Dannelsesalder er Paleoproterozoikum (1800–1600 Ma). På østsiden av Kjødspollen er bergarten (markert med grønt) en mylonittisk gneis med samme dannelsesalder.



Figur 14 Berggrunnskart, målestokk 1:250 000 (kilde: [ngu.no](http://ngu.no))

Et lengdesnitt langs traseen er vist i Figur 15. Kartlegging og kjerneboring utført av NGI i 2000 indikerer lys grå og båndet gneis, noe øyegneis og mørkere glimmergneis i begge påhuggsområdene. Halvveis fra Moldefjorden er det et parti med mørk glimmergneis og noe eklogitt, rustjord og forvitret bergmasse. Kjerneboringer indikerer at eklogitten ikke når ned til tunnelnivå. Kjerneboringer og kartlegging utført av

<sup>14</sup> NGI (2000) Stad Skipstunnel. Ingeniørgeologisk undersøkning. Rapport: 20001179-1. Rev: 2. Dato: 2000-10-31

<sup>15</sup> GeoPhysix (2016): Stad skipstunnel. Moldefjorden og Kjødspollen. Refraksjonsseismiske undersøkelser. Rapport: 16041. Dato 2016-03-11

<sup>16</sup> Multiconsult (2016). Vurdering av skredfare. Notat: 616193-RIGberg-NOT-003. Dato: 2016-03-30.



Multiconsult i 2015 bekrefter funnene. Det er dessuten funnet soner med granatførende glimmergneis, eklogitt og migmatittisk og amfibolittisk gneis.



Figur 15 Lengdeprofil langs tunnelen med antatt bergartsfordeling og strukturer [13]

Med hensyn til stabilitet i tunnel og forskjæringer, forventes de ulike variasjonene av gneis å oppføre seg relativt likt rent bergmekanisk. Lokal variasjon i oppsprekingsgrad og orientering av sprekker, samt forekomst av eventuelle sprekke-/svakhetssoner, vil være dominerende for de stabilitets- og drivemessige egenskapene.

#### 4.3.2 Massevolum skipstunnel

Fra skipstunnelen er det estimert et volum på ca. 3 millioner  $\text{fm}^3$  (kilde: [kystverket.no](http://kystverket.no)). Skipstunnelen har et meget stort tverrsnitt, og det ventes at den øvre delen (takskive) vil bli drevet som tradisjonell tunnelsprengning, med horisontale borehull. Denne øvre delen vil trolig omfatte om lag 20-30% av det totale volumet i skipstunnelen, og vil resultere i «tunnelstein» som omtalt i kapittel 4.5

Den nedre delen av tverrsnittet vil sannsynligvis bli drevet som pallsprengning med vertikale borehull, ref. **Error! Reference source not found..** Denne delen vil omfatte de resterende 70-80% av det totale volumet i tunnelen, og vil resultere i «øvrig sprengstein».

#### 4.3.3 Bruksområder for steinmassene

For materialer som skal brukes til kvalitetsmateriale i fyllinger stilles det strenge kvalitetskrav. For masser som skal bruk i vegoverbygning defineres kvalitetskrav i Statens Vegvesens håndbok N200. Det er for de fleste steinmaterialer krav til (kilde: [Statens Vegvesen](http://StatensVegvesen)):

- Mekaniske egenskaper (Los Angeles-verdi, micro-Deval-koeffisient og kulemølleverdi)
- Kornform (flisighetsindeks)
- Korngradering
- Finstoffinnhold
- Andel knuste korn

Tidligere utførte steinprøver fra prosjektområdet til skipstunnelen indikerer at noen av bergartene kan være egnethet for bærelag og tilslag. Det kan vurderes å ta supplerende steinprøver i området, for ytterligere testing av egnethet og kartlegging av forekomster og forventet volum.

En betydelig del av volumet som skal sprenges ut, forventes å bli drevet ut med pallsprengning. Sprengningen vil medføre en viss andel av større steinstørrelser, som kan være egnet til plastring for moloer og kaier og eventuelt tørrmur. Størrelsen som faktisk oppnås, avhenger av detaljoppsprekkingen og sprekeretningene. Dette varierer antakelig mye langs traseen.

### Gneis

Steinprøver av den båndede gneisen, tatt av NGI i 2000, indikerer egnethet for bærelag til veg og jernbane og tilslag til asfalt og betong.

### Glimmerrike bergarter

Et visst glimmerinnhold i bergmassen gjør den mindre egnet for bruk i tilslag eller kvalitetsfyllinger.

70–80 % av traseen ser ut til å bestå av bergarter som teoretisk er egnet som tilslag eller kvalitetsfyllinger. I disse delene av traseen vil det forekomme lokale variasjoner av glimmerinnholdet. Det kan gjøre det vanskelig å skille ut de gode massene fra de mindre egnede.

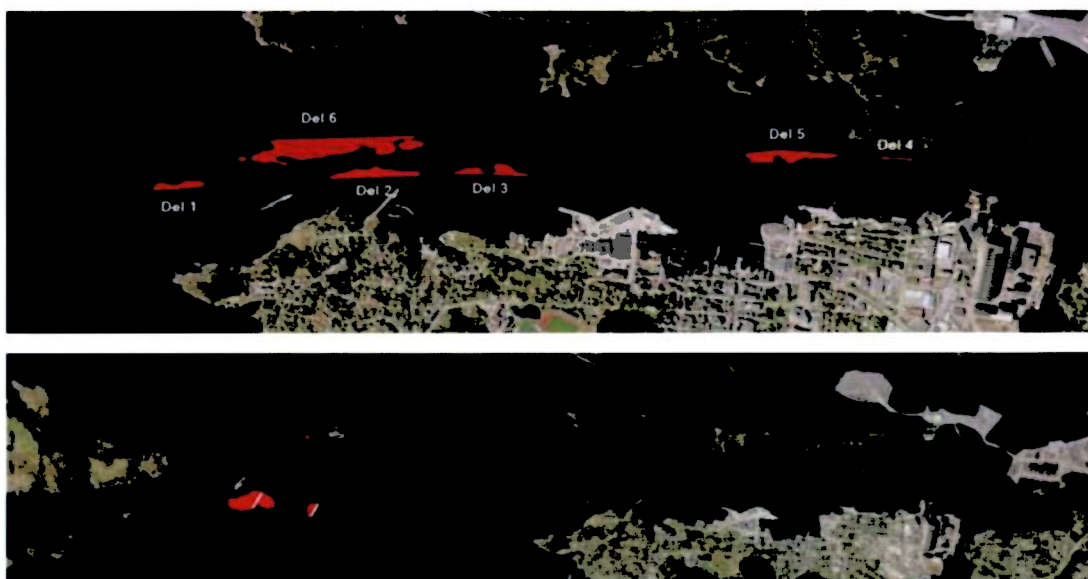
## **4.4 Masser fra Mortingbåen og Florevika**

### **4.4.1 Tidligere utførte undersøkelser**

Det er tidligere gjort undersøkelser og vurderinger, i perioden 2012–2021. Det er gjort geotekniske undersøkelser av grunnforholdene i 2012 og 2018 og sedimentundersøkelser i 2012 og 2020. I Mortingbåen og Florevika ble det i henholdsvis 2018 og 2020 gjort undersøkelser med ROV (fjernstyrt undervannsfarkost). I Mortingbåen ble det i tillegg gjort undersøkelser av dykker.

### **4.4.2 Berggrunnsgeologi**

Figur 16 viser tiltaksareal der havbunnen skal gjøres dypere.



Figur 16: Tiltaksareal for konsekvensutredning av utvidelse av farleiene Innseiling Florø (øverst) og Mortingbåen (nederst). Areal som er planlagt å gjøres dypere, er markert i rødt.

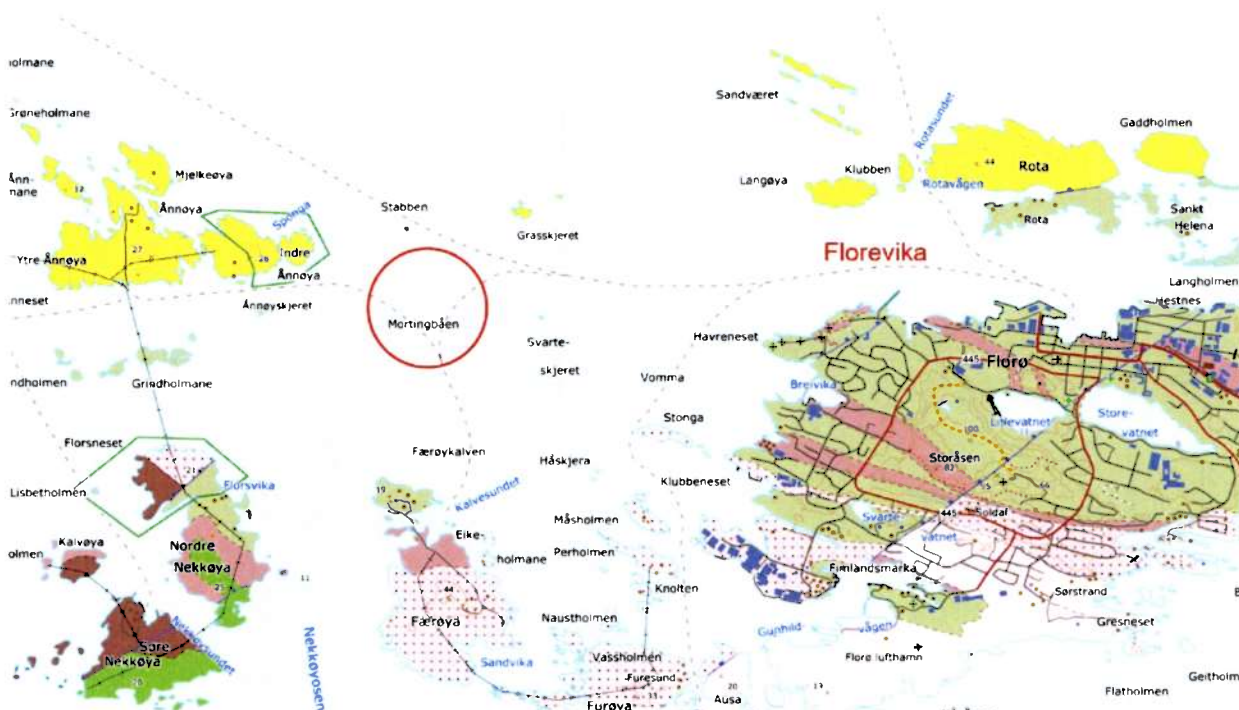


NGUs berggrunns kart er vist i Figur 17.

Iht. kartet er det kaledonske og post-kaledonske bergarter i området, gitt i Tabell 3.

Tabell 3: Bergarter i området rundt Mortingbåen og Florevika.

Bergart	Dannelsesalder	Farge på berggrunnskart
Sandstein	Devon	Gul
Mørk gneis, stedvis med anortositt, amfibolitt og øyegneis	Paleoproterozoikum	Olivengrønn
Metaanortositt, stedvis sterkt deformert og foliert	Paleoproterozoikum	Mørk rosa
Øyegneis	Paleoproterozoikum	Rosa med svarte prikker
Gneis med granittisk til kvartsdiorittisk sammensetning	Paleoproterozoikum	Rosa
Glimmerskifer, feltspatisk glimmerskifer, glimmergneis	Neoproterozoikum	Grønn
Gabbro, stedvis omvandlet til amfibolitt	Mesoproterozoikum	Brun



Figur 17: Berggrunnskart, målestokk 1:250 000. Mortingbåen er markert med rød sirkel. Kilde: [ngu.no](http://ngu.no)

Det berggrunnsgeologiske kartet er basert på kartlegging på land, og det finnes ikke informasjon om berggrunnen under vann. Det er dermed usikkert hvilke bergartstyper som vil finnes i de aktuelle områdene som skal utdypes. Ved å ekstrapolere informasjonen fra kartet kan det imidlertid forventes at bergartene i Florevika sannsynligvis vil bestå av ulike typer anortosittisk og amfibolittisk gneis. Ved Mortingbåen vil bergartene trolig være tilsvarende som ved Florevika, men det kan også hende bergartene her består av sandstein, tilsvarende som på øyene lengre vest.

### **4.4.3 Massevolum skipsleia**

Det er gjort beregninger som tilsier at tiltaket medfører uttak av totalt 253 190 pfm<sup>3</sup> (prosjekterte faste masser) over et areal på ca. 77 040 m<sup>2</sup>.

### **4.4.4 Løsmasser skipsleia**

Beskrivelsen av løsmasser er gjort på bakgrunn av tidligere undersøkelser.

#### **4.4.4.1 Mortingbåen**

Topplaget i østre del består sannsynligvis av stein, grus og sand som er middels til fast lagret. Under topplaget er det fast morene. I den vestre delen av området er løsmassemektingen liten. Undersøkelser med ROV og dykker viser at området som skal gjøres dypere, består av bergblotninger, stein, grus, sand og noe skjellsand.

#### **4.4.4.2 Florevika**

Området er dominert av eksponert berg og mindre lommer med løsmasser. Løsmassene er hovedsakelig grov skjellsand. De største mektighetene av løsmasser er registrert i vestlig ende og i en fordypning øst i delområde 6, se Figur 16. Undersøkelser med ROV viser at området som skal gjøres dypere, i hovedsak består av hardbunn. Det er mindre områder med grovere partikler, som sand. Enkelte steder er det registrert tett vegetasjon, i hovedsak tare.

### **4.4.5 Bruksområder skipsleia**

Basert på tilgjengelig informasjon om berggrunnsgeologi er det sannsynlig at bergartene vil bestå av ulike typer av gneiser, samt eventuelt noe sandstein. Normalt vil en forvente at denne type bergarter kan være egnet til bygge-formål. Den nøyaktige bergkvaliteten vil også avhenge av lokale bergmassekvalitet og grad av oppsprekking. Bergmassekvaliteten er ikke kjent, men ettersom lokalitetene som skal sprenges representerer grunnere områder i sjøen, er det naturlig å anta at bergmassen her er mer motstandsdyktig mot erosjon, og dermed av relativt sett god kvalitet.

Det er ikke utført kartlegging eller tatt prøver av bergmassen ved de aktuelle lokalitetene der det skal utføres sprengningsarbeider. Ettersom områdene befinner seg under vann, er det ikke ansett som praktisk å foreta denne type prøvetaking.

For kvalitetstesting av bergmateriale se Kapittel 4.3.3.

## **4.5 Tunnelsprengning**

Tunneler drives som oftest ved konvensjonell boring og sprengning. Denne drivemetoden går ut på å bore horisontale hull (liggere) i en lengde på opptil 6 meter, eventuelt litt kortere under dårligere bergforhold, og tunnelen fremover. Drivesyklusen består av 4 trinn i en syklus, beskrevet under:

1. Boring og lading: Det bores hull som lades med sprengstoff, se Figur 18
2. Sprengning: avfiring av ladede borehull (salve)
3. Ventilasjon og utlasting: Sprenggassene ventileres og utsprengte masser lastes på dumpere eller lastebiler, se Figur 19
4. Rensk og sikring: berget kontrolleres og løst berg tas ned manuelt med spett eller maskinelt med en hydraulisk hammer, se Figur 20. Tunnelens sikres med bolter og sprøytebetong og eventuelt andre bergsikringstiltak etter behov.



Figur 18 Boring (kilde: [banenor.no](http://banenor.no)).



Figur 19 Utlasting (kilde: [banenor.no](http://banenor.no)).



Figur 20 Rensk (kilde: [banenor.no](http://banenor.no)).

Når trinn 4 er ferdigstilt gjentas prosessen fra trinn 1 i en sømløs overgang. I noen tilfeller kan noe av arbeidet i noen av trinnene utføres parallelt med ulikt mannskap.

- Fremdriftsraten i tunnelen er avhengig av hvor lang tid de ulike arbeidsoperasjonene tar, som er hovedsakelig styrt av størrelsen på tverrsnittet (tid for boring, lading og utlasting), og bergmassekvalitet (lengde for hver salve og tid for bergsikring).
- I et lite tunneltverrsnitt, men lite krav til permanent sikring vil gjennomsnittlig inndrift kunne være rundt 40-50 m pr. uke. I større tverrsnitt, og/eller der det kreves mer omfattende bergsikring og eventuelt forinjeksjon, vil gjennomsnittlig inndrift være noe lavere, ofte i størrelsesorden 15 – 25 m pr. uke.
- Ved spesielt store tverrsnitt (eksempelvis ved berghaller), vil sprengningen deles opp i flere stoller. Første stoll drives som beskrevet over, mens den øvrige stoller strosser inn mot tidligere sprengt

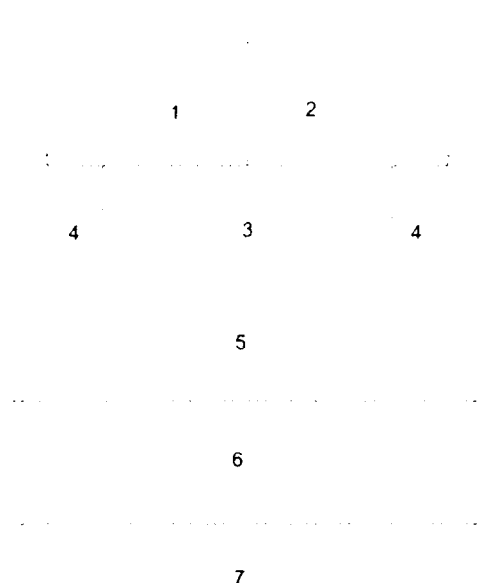
tunnel. Strossingen kan i noen tilfeller utføres med større effektivitet enn den første stollen. Fremdriftsraten i slike tilfeller vil være noe mer kompleks, da den ofte er avhengig av logistikken rundt massetransport.

#### 4.5.1 Drivemetode for skipstunnelen

I forprosjektrapporten for Stad skipstunnel er det beskrevet et forslag til driveopplegg som ansees fornuftig og gjennomførbart og som ligger til grunn for estimering av byggetid og kostnad i forprosjektet. Valg av drivemetoder og rekkefølge på arbeider, og ikke minst optimalisering av disse, bør i hovedsak overlates til entreprenørene som skal gi tilbud på sprengningsjobben. Hvor stor frihetsgrad det kan legges opp til, vil avhenge av kontraktsformen, og spesielt om arbeidene deles opp i flere entrepriser som skal utføre sine arbeider helt eller delvis samtidig.

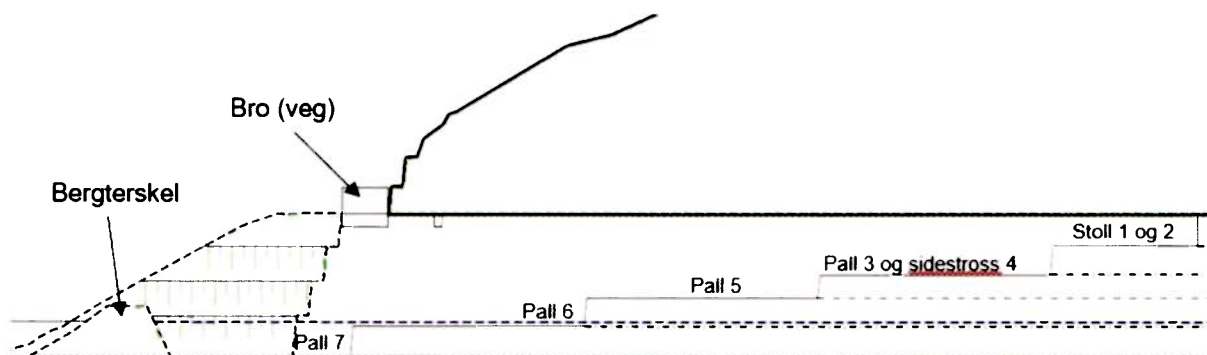
Følgende utdrivingsmetode/-sekvens er lagt til grunn (illustrert i figur 22):

1. Driving av toppstoll: ca. 10–11 m høyde ved høyeste punkt og ca. 16 m bredde.
2. Sidestross i toppstoll: tilsvarende geometri som trinn 1.
3. Pallsprengning i senter av bergrommet: ca. 10 m pallhøyde, 20–25 m bredde (pallen kan eventuelt deles i 2 eller flere sekvenser).
4. Sidestross på hver side av bergrommet: ca. 12 m høyde i høyeste punkt, 5–10 m bredde (avhenger av størrelse og oppdeling i trinn 3).
5. Pallsprengning: ca. 10 m pallhøyde, 20–25 m bredde (pallen kan eventuelt deles i 2 eller flere sekvenser).
6. Pallsprengning: ca. 10 m pallhøyde, 20–25 m bredde (pallen kan eventuelt deles i 2 eller flere sekvenser).
7. Pallsprengning: ca. 11 m pallhøyde, 20–25 m bredde. Undersprenges 0,5–1 m under prosjektert bunn (pallen kan eventuelt deles i 2 eller flere sekvenser).



Figur 21 Prinsippskisse for drivesyklus

I lengderetningen kan entreprenøren velge å drive én og én stuff/pall helt gjennom, eller starte opp med uttak av flere nivåer samtidig. Det forventes at det vil være hensiktsmessig å starte opp uttak av andre nivå før de øverste nivåene er ferdig utsprengt, og på den måten kan det prinsipielt foregå drift på flere (eller alle) nivåer/paller samtidig. Adkomst opp til øvre nivå vil måtte etableres med ramper. Rampene må flyttes og reetableres etter hvert som arbeidene skrider frem. Antall nivåer med samtidig drift, avstand mellom de ulike stoffene, samt logistikken med etablering av ramper for adkomster til de ulike nivåene, vil bli detaljert og planlagt av entreprenøren og vil kunne variere gjennom prosjektet. Prinsippet for drift på ulike nivåer er vist på skisse i Figur 22.



Figur 22 Prinsippskisse for drivesyklus i lengdeaksen.

Nederste nivå i tunnelen vil bli sprengt ut under havnivå. Selv om det prinsipielt er teknisk mulig å foreta utsprengning under vann, forventes at det vil være mer rasjonelt å la det stå igjen en terskel i enden av tunnelen, som hindrer sjøen i å trenge inn i tunnelen. Denne terskelen vil kunne sprenges og lastes ut kontrollert etter at alle de øvrige arbeidene er ferdig i tunnelen.

#### 4.5.2 Massehåndtering

Tunnelen vil bli drevet fra to sider; påhugg Moldefjorden og påhugg Kjødipollen. Sprengsteinen vil bli fraktet ut i hver ende av tunnelen. En del av de sprengte massene fra forskjæringene og den første delen av tunnelen vil bli benyttet til etablering av nødvendig anleggsveier og riggarealer for de videre arbeidene.

##### 4.5.2.1 Midlertidig deponering av sprengstein

I begge portalområdene vil det bli behov for midlertidig deponering av sprengstein til utfylling av riggområder og midlertidige konstruksjoner, fyllinger, fangdammer, vegomlegginger, osv. Disse massene vil bli fjernet i siste del av anleggsperioden eller i forbindelse med nedrigging.

Øvrig midlertidig planlagt deponering/mellomlagring bør begrenses til et minimum fordi all mellomlagring medfører merkostnader for massetransport. Det må imidlertid legges til rette for mellomlagring av masser ved å sette av egne større arealer til dette. Dersom det inntreffer utforutsette hindringer av transport fra anleggsområdet, er det viktig å ha mulighet til å kjøre masser til mellomlagring.

Masser som deponeres i sjø dypere enn ca. 8 m, betraktes som permanent deponerte masser.

#### 4.5.2.2 Permanent deponering av sprengstein

Det vil bli behov for en begrenset mengde sprengstein i dagsonene på anlegget. Massen er prosjektert brukt til vegomlegginger, fylling i sjø for ledekonstruksjoner og gjenværende utfyllinger fra anleggsperioden som skal stå igjen til etterbruk.

#### 4.5.2.3 Borttransport av sprengstein

Mesteparten av sprengsteinen fra tunnelen må transporteres bort, hovedsakelig på lekter. Det er et overordnet nasjonalt mål at alle overskuddsmasser fra tunneler og fjellanlegg skal gi samfunnsnytte.

Ut ifra behov og muligheter for samfunnsnyttig bruk av sprengstein som til nå er avdekket, kan det hende at deler av overskuddsmassene kan plasseres i nærliggende godkjente utfyllinger knyttet til næringsutvikling. Dette gjelder utviklingsområder som ligger innenfor en fornuftig avstand, dvs. ca. 2 timer transportavstand med lekter fra hver portal.

Stein som ikke kan benyttes til samfunnsnyttig utfyllingsareal, må avhendes på en optimal miljømessig og økonomisk måte. Det kan da være aktuelt med sjødeponi.

#### 4.5.2.4 Forskjell på tunneldrift og steinbrudd

Drivingen av Stad skipstunnel, inkludert forskjæringer, vil medføre både tradisjonell tunnelsprengning og pallsprengning. Førstnevnte sprengningsmetode vil medføre typisk tunnelstein, som normalt vil ha høyere grad av fragmentering og høyere innhold av finstoff. Dette er et steinmateriale som generelt ansees å ha lavere verdi, ettersom bruksområdene til dette steinmaterialet er mer begrenset.

Pallsprengning vil imidlertid produsere sprengstein mer likt det som tradisjonelt brytes i et steinbrudd. For denne sprengningsmetoden benyttes lavere andel sprengstoff pr. kubikkmeter, og medfører dermed grovere fraksjoner og mindre finstoff. Det resulterende steinmaterialet fra pallsprengning vil variere med bergmassens naturlige oppsprekningsgrad og med sprengningsmetode. I tradisjonelle steinbrudd er det normalt mulig å styre sprengningsmetoden for til en viss grad å optimalisere fraksjoneringen av stein i forhold til det bruksområdet steinen skal ha. Eksempelvis er det mulig å benytte spesifikke sprengningsmetoder som medfører spesielt stor steinstørrelse, i tilfeller der det er ønskelig å produsere stein til bruk i plastring.

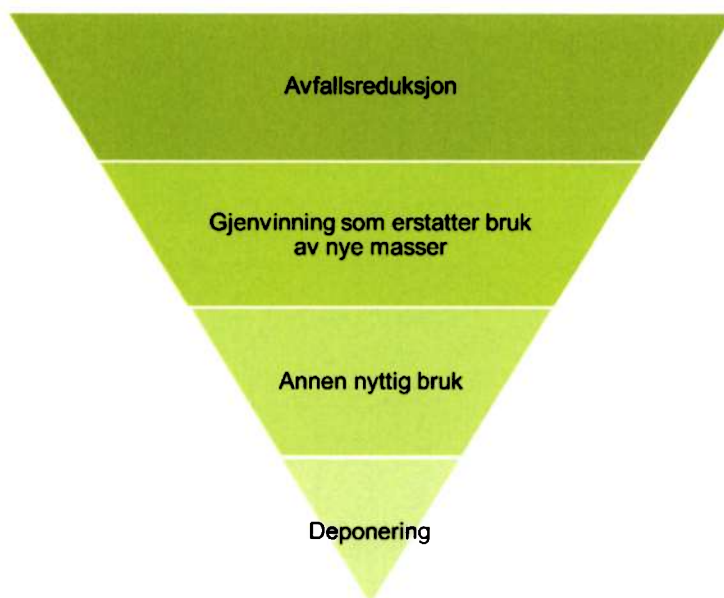
For Stad skipstunnel må det imidlertid påregnes at hovedformålet med sprengningen vil være å oppnå den prosjekterte tunnelgeometrien på en mest mulig tid- og kostnadseffektiv måte. Dermed vil entreprenør velge den optimale sprengningsmetoden for å oppnå dette, uten å ha fokus på å produsere steinmateriale av en viss karakter. Det resulterende steinmaterialet fra pallsprengningen vil trolig ha god kvalitet og vil kunne dekke mange aktuelle bruksområder, men det vil trolig i liten grad være aktuelt å tilpasse sprengningsmetode med hensyn på krav og ønsker fra eventuell mottaker av steinmaterialet.



## 5 Arealbeslag og mulig bruk av overskuddsmasser

### 5.1 Gjenvinning som erstatter bruk av nye masser

Ressurspyramiden viser grunnleggende prioriteringer for håndtering av overskuddsmasser. Det beste og mest effektive grepet er å unngå eller minimere de totale mengdene overskuddsmasser som oppstår.



#### Gjenvinning

Gjenvinning av overskuddsmasser betyr at overskuddsmasser fra ett prosjekt blir brukt i det samme, eller et annet allerede planlagt prosjekt, og på den måten reduserer bruken av nye masser.

For å få til mest mulig gjenvinning er det viktig med kunnskap og dokumentasjon på massenes kvalitet slik at masser med høy kvalitet håndteres separert fra masser med lavere kvalitet.

Kriteriene for at massene kommer inn under definisjonen av gjenvinning er at:

- Gravemassene må erstatte materialer/masser som ellers ville blitt brukt
- Tiltaket må være planlagt på forhånd
- Mengden må stå i forhold til behovet
- Massene må være egnet til formålet

#### Annen nyttig bruk

vil være å benytte overskuddsmassene til andre formål (som utfylling e.l.) som ikke hadde blitt gjennomført dersom overskuddsmassene ikke hadde oppstått, men som likevel har en viss samfunnsnytte.

#### Deponering

disponering av overskuddsmassene uten noen nytteverdi, der eneste formål er å bringe dem av veien. Dette bør være siste utvei.

Kortsiktige kost-nyttevurderinger tilsier oftest at det kun er de mest verdifulle massene som kan forsvare sortering og mellomlagring, for å bli tatt igjen ved en senere anledning. Kommunene må derimot vurdere overskuddsmassene i et langsiktig perspektiv, gjerne flere tiår, der behovet og tilgangen til lokale masser inkluderes i hva som til enhver tid og sted er «de mest verdifulle massene». Kommunen bør inkludere en langsiktig massehåndtering som del av planbestemmelsene i prosjekt med antatt store overskuddsmasser.

### Eksempel: Bygging av tunnel - er overskuddsstein en ressurs?

- **Ja**, dersom
  - Noen har bruk for den i nærområdet
  - Muligheter for mellomlagring eller benyttes direkte
  - Prosjektene er sammenfallende i tid
  - Noen er villige til å betale for massene
- **Nei**, dersom
  - Ingen utfyllingsområder
  - Dårlig kvalitet
  - Ingen vil betale for massene

#### 5.1.1 Ressursbank/Gjenvinningsanlegg

Utforming av gjenvinningsanlegg kan gjøres på flere ulike måter, og entreprenører har vanligvis gode rutiner og kompetanse på detaljene. Eier av anlegget må, avhengig av kontraktsform med den som skal drifte anlegget, tilrettelegge for rammene og sørge for bærekraftig forvaltning og utførelse.

For skipstunnelen må masseuttaket pr. dag forventes å bli betraktelig større enn ved bil/tog tunnel. Dette på grunn av store tverrsnitt og at en stor andel av berget kan tas ut med pallsprengning. Det må i perioder forventes å tas ut flere tusen kubikkmeter fjell pr. dag, som kan tilsvare over 100 tipptruck-lass. Deler av disse massene kan leveres til et gjenvinningsanlegg.

Grensesnittet til entreprisen for skipstunnel vil også påvirke gjennomføringen av gjenvinningsanlegg. Dette vil være avgjørende for anleggelsen av transportkorridor og behovet/nødvendigheten for kryssing av offentlig vei.

Kapasiteten på knuseverk er som regel større enn tilførselen av stein fra tunnel, men dette gjelder ikke for Stad skipstunnel, her kommer det veldig mye stein fra all pallsprengningen i tunnelen.

Det vil være essensielt med god dialog med entreprenøren under gjennomføringen for å kunne forutse og planlegge tilførsel av stein. Planlegging og ressurspådrag kan detaljeres etter hvert som omfanget blir nærmere avklart. Gjenvinningsanlegget må tilrettelegges med strøm, vann og andre nødvendige installasjoner.

### 5.1.2 Marked og transport

Siden det mest sannsynlig blir et stort uttak med pallsprengning, kan det i dette prosjektet ligge til rette for produksjon av storstein (til plastring) av god kvalitet. Det kan være et godt marked for dette både i Norge og i utlandet. Andre tunnelprosjekter i Norge, som har store masseoverskudd, har ikke samme mulighet til å produsere slik stor plastringsstein.

Storstein til plastring gjøres ved å tilpasse sprengningen, slik at store blokker blir et resultat av sprengningen. Imidlertid er ikke dette den mest effektive måten å ta ut stein på (av flere grunner). Det må derfor ventes at tunnelanlegget vil produsere det nødvendige volumet av storstein til sitt eget forbruk - eksempelvis plastring ved moloer og ledekonstruksjoner i portalområdene. Ut over storstein til eget forbruk, vil denne fraksjonen være noe som gjør byggetiden lenger og/eller dyrere.

En slik ekstern bruk, må avtales i kontrakten mellom Kystverket og entreprenør.

Det vil også være mulig å etablere et større marked ved at pukkproduktene fra gjenvinningsanlegget transporteres ut med båt. Det vil da være muligheter for å transportere massene over betydelig lenger avstander og også for eksport til eksempelvis Danmark eller Nederland som er store mottakere av stein fra Norge.

Imidlertid ansees det som mest sannsynlig og hensiktsmessig at disse massene brukes lokalt og dermed sikrer tilgang på byggeråstoff i fremtiden for kommunene. Det bør vurderes muligheten for mottak av overskuddsmasser til eksisterende aktører i steinindustrien. Figur 23 under viser noen lokale aktører for pukkverk og/eller steinbrudd.



Figur 23 Noen aktører for pukkverk og/eller steinbrudd i området

### 5.1.3 Eierforhold

Det er to hovedprinsipper man i utgangspunktet ser for seg vedrørende drift og eiendomsretten knyttet til et gjenvinningsanlegg.

#### Privat etablering og drift

En løsning er at grunneier, alene eller i samarbeid med en entreprenør, står for regulering, innhenter nødvendige tillatelser for knusing og produksjon av pukk, samt inngår en direkte avtale med Kystverket om levering av steinmasser. Det vil da være private aktører (grunneier) som står for etablering og drift av anlegget og samtidig tar den tekniske og økonomiske risikoen og gevinsten ved et slikt gjenvinningsanlegg.

#### Kommunal tilrettelegging og eierskap

En alternativ løsning er at kommunen går mer aktivt inn, ved å inngå en leieavtale eller avtale om kjøp av de arealene som er nødvendig for etablering- og drift av et gjenvinningsanlegg for steinmasser fra Stad skipstunnel. Kommunen vil i et slikt alternativ stå for regulering av området og innhenter nødvendige tillatelser fra miljømyndighetene, samt inngår avtale med Kystverket om levering av sprengstein fra tunnelen.

## 5.2 Bærekraftig massehåndtering

Stein kan bearbeides og gjenvinnes til pukkprodukter og andre kvalitetsmasser som brukes nesten uten unntak i alle byggeprosjekter. Avhengig av kvalitet på råstoffet som tas ut av fjellet er det store bruksområder for slike kvalitetsmasser. Uttak av jomfruelige byggeråstoffer (pukk fra steinbrudd mm) medfører miljø-, ressurs- og klimaulemper. Ved gjenvinning av masser oppnås en reduksjon av disse ulempene. For det første utsetter man uttak av jomfruelige byggeråstoffer, hvilket også medfører mindre naturinngrep. I tillegg medfører gjenvinning av masser at en mindre mengde må deponeres, og deponiene kan benyttes til annet avfall som ikke kan nyttiggjøres. Gjenvinning leder også ofte til redusert transportbehov og dermed redusert klimabelastning, spesielt om gjenvinningsanleggene har en sentral plassering i forhold til hvor overskuddsmasser genereres og hvor gjenbruksmarkedet er. Ved bearbeidelse kan man få produkter i forskjellige fraksjoner, altså med forskjellig kornstørrelse og kornform. Dette avgjør hvilke formål steinmaterialet er egnet til. Moderne pukkverk leverer i dag ofte flere tjenester enn bare produksjon av pukk, grus og sand. Ofte har de transportsystemer og logistikk for leveranser av ferdige masser til veianlegg og byggeprosjekter. Den optimale praksis for mest bærekraftig utnyttelse av stein fra tunnel- og anleggsprosjekter er å etablere en helhetlig produksjons- og bruksstrategi som tar utgangspunkt i kortreist stein og hvor og hvordan den kan nyttiggjøres.

### 5.2.1 Areal til gjenvinningsanlegg

Masseprosessering, distribusjon og lagring av masser krever store arealer og vesentlige terrenginngrep. Opparbeidelsen av områder for slike formål krever omfattende grave og fyllingsarbeider, og i noen tilfeller sprengning. Dette er en del av forberedelsene som gjøres før området kan rigges opp og starte mottak av masser. Det må tilrettelegges for noe infrastruktur som strøm, vann og avløp med tilstrekkelige kapasiteter. Ved valg av områder er det flere ulike krav og regler som må følges, i tillegg til vurderinger og prioriteringer i lys av miljø og tekniske løsninger. Område bør tilrettelegges for å hensynta påvirkninger på ytre miljø. Dette er ofte knyttet til blant annet støy, støv, vibrasjoner, vannavrenning, forurensning, transportlengde, kapasitet osv. Avhengig av omfang og type maskiner og anlegg for knusing, vil ikke selve maskinene kreve noe særlig stor plass. Det er massene og adskillelse av fraksjoner og typer masser som vil kreve mest areal. Avhengig av omfang vil et typisk mobilt knuseverk kreve ett areal på omtrent 0,5 mål, mens lagring av produserte masser i løpet av en dag kan kreve det dobbelte. Lagring og håndtering av ferdige produkter vil også påvirke sluttkvaliteten. For å hindre forurensning og sammenblanding av massene er det viktig å sette av god nok plass til veier, parkering og liknende, og helst barrierer mellom fraksjonene. Stasjonære knuseverk og maskiner krever betraktelig større arealer. Et typisk stasjonært knuseverk til bruk i gjenvinningsanlegg vil

kreve i størrelsesorden 10 mål, i tillegg til arealer for masselagring, bygninger, vannrenseanlegg, anleggsveier, parkering og andre fasiliteter.

### **5.2.2 Masser fra tunnelsprenging**

Drivemetodikk styrer i stor grad bruk, gjenvinning og utnyttelse av stein. Ved valg av drivemetode tar man også stilling til masseutnyttelsen. Fjellefs beskaffenhet er avgjørende for bruksområder og hvilke krav massene kan imøtekomme. Hoved delen av sprengningen knyttet til Stad skipstunnel er pallsprengning, der det er større muligheter til å påvirke knusningsgraden på sprengstein enn ved normal tunnelsprengning.

### **5.2.3 Utstyr og maskiner for pukkproduksjon**

Mengder og massetyper/fraksjoner vil være forutsetninger for hvilke type anlegg og maskiner som benyttes. Produksjonslinjen kan i stor grad tilpasses inn mot ulike utgangsmaterialer og sluttprodukter, men for store variasjoner kan gi ujevn kvalitet. Mobile knuseverk benyttes gjerne ved midlertidige arbeider, eller ved mindre mengder og kortere varigheter, for eksempel i prosjektgjennomføringer. Det er også vanlig å bruke mobilt utstyr på mer permanente anlegg dersom det ikke er behov for kontinuerlig drift, men kun knusing i perioder. Disse er som regel enklere å transportere, rigge opp/ned, og enklere å drifte. Markedet er også større for mobile enheter, noe som gjør tilgangen på slikt utstyr enklere. Midlertidige/mobile virksomheter regnes som stasjonære etter at virksomheten har foregått på samme sted mer enn et år. Stasjonære knuseverk benyttes i permanente anlegg og med store mengder. Dette krever også mer tilgang på stein og arealer for å utnytte maskinens kapasitet. Mobile knuseverk har vanligvis belter eller hjul og kan enkelt forflyttes inne på anleggsområdet. På lengre distanser og på offentlig vei må det transporteres på lastebiler. Knuseverkene må anlegges i plane områder, og slik at terrenget og bruddkanter samt vegetasjon i størst mulig grad vil skjerme arbeidene og begrense påvirkninger på ytre miljø.

### **5.2.4 Drift**

Drift av knuseverk og pukkverk er avhengig av mengder og kapasiteter på maskiner. Mindre mobile enheter kan driftes av 1-2 personer, mens større pukkverk krever flere personer for å holde produksjonen i gang. I senere tid er det kommet teknologi som gjør styring av maskiner og prosesser digitalt og trådløst. Knusing av stein og drift av pukkverk lager mye støy, og drift er normalt satt til dagtid, typisk 8-12 timers arbeidsdag. Etter hvert som man bygger opp et lager av stein som skal knuses, rigges knuseverket opp og prosesserer massene.

Typiske arbeidsoppgaver for drift av knuseverk:

- Massehåndtering, transport, mating og behandling av stein. Gjøres ved hjullastere, dumpere, gravemaskiner og liknende
- Drift og vedlikehold av maskiner, utstyr, veier, fyllinger, tippkanter, sikkerhetstiltak osv.
- Tiltak for vann- og støvhåndtering

Typiske maskiner og utstyr for drift av mobilt knuseverk:

- Knuseverk, sikteverk og transportbånd.
- Gravemaskin, minimum 1 stk. for mating av knuser.
- Hjullaster, minimum 1 stk. for lasting og transport.
- Dumper/lastebil, for transport, antall avhenger av omfang og mengde.
- Doser, avhengig av omfang og mengde, for bearbeiding og vedlikehold av fyllinger.
- Diverse lagercontainere eller telt, verkstedcontainer, strøm, vann, spisebrakke, toalett, parkering, veianlegg, skilting, belysning og andre fasiliteter. Avhengig av omfang.

### **5.2.5 Ytre miljø og klima**

Massehåndtering og bearbeiding av masser kan medføre negative miljøeffekter. Kartlegging, dokumentasjon av målinger og evt. gjennomføring av tiltak vil måtte vurderes ved alle former for massehåndtering.

Følgende miljøaspekter er viktige i forbindelse med håndtering av sprengsteinmasser:

**Støv** - Knusing og sikting av stein, og i noen grad transport på gjenvinningsanlegget og veier ut fra anlegget vil generere støv. Støvet kan både være ubehagelig og i høye konsentrasjoner helseskadelig for de som jobber på anlegget, men kan også være plagsomt for beboere eller andre som oppholder seg rundt anleggene.

**Støy** - I tillegg til støv genererer bearbeiding av stein også støy til omgivelsene. Støy fra knusing, pigging og tipping av stein vil spesielt kunne være plagsomt for ansatte og omgivelsene. Støy knyttet til transport vil også kunne være sjenerende for naboer.

**Avrenning av partikler** - Ved mottak eller bruk av sprengt stein vil avrenning med høyt partikkelinnhold kunne gi negative miljøeffekter. Et høyt partikkelnivå i vannforekomsten kan føre til negativ påvirkning av fisk og andre vannlevende organismer lokalt, og om høye partikkelkonsentrasjoner vedvarer kan dette medføre omfattende tilslamming av gyte- og oppvekstområder, samt nedsatt biologisk produksjon pga. dårlig sikt.

**Avrenning av nitrogen** - Problemene vil være størst ved håndtering av store mengder tunnelsprengt stein med avrenning til følsomme resipienter. Mesteparten av nitrogenforbindelsene kommer fra udetonert sprengstoff. Nitrogen er lettøselig og løses i vann som kommer i kontakt med steinen og blir deretter transportert med vannet. I rennende vann er det ganske uskadelig, men i stillestående vann, sjø og fjord kan det gi vekst av blant annet alger. Ved nedbrytningen av disse algene forbrukes oksygen og dette kan lede til oksygenmangel i resipienten.

**Plastforurensning ved utfylling i sjø/vann** - Det har i flere prosjekter ved utfylling i sjø blitt oppdaget at store mengder plast flyter opp ved utfyllingen. Plasten kommer fra tenningsledninger og i noen grad fra koblingsbokser og foringsrør. Ved bruk av Nonel-tennere (non electric) er ledningene hule noe som gjør at de flyter. Ved bruk av elektriske eller elektroniske tennere blir mesteparten liggende igjen i steinfyllingen eller synker til bunn. Bruk av elektroniske tennere er vesentlig dyrere ved tunneldrift, men blir en mer og mer vanlig metode, spesielt dersom massene skal fylles ut i sjø eller vassdrag.

**Utslipp og lekkasjer av kjemikalier og avfall** - Ved all form for anleggsvirksomhet vil det håndteres kjemikalier og avfall (diesel, oljer m.m.). Med dette følger det en risiko for lekkasjer til grunn og vann. Eksempelvis, flytende kjemikalier bør oppbevares slik at ev. lekkasjer fanges opp av oppsamlingsløsninger. Dieseltanker bør beskyttes fra påkjørsel og liknende.

## **5.3 Ressursbank/gjenvinningsanlegg**

### **5.3.1 Generelt**

Den mest optimale gjenbruken av masser vil være å kunne transportere og deponere massene direkte ved den tiltenkte sluttlokaliteten. Det ventes imidlertid at framdrift ved sprengningsarbeidene vil være stor, og at det dermed vil produseres større volum av masser enn det som det lokale markedet kan nyttiggjøre seg av direkte. For at overskuddsmassene skal kunne benyttes til senere byggeformål, bør de kunne lagres på en egnet lokalitet.

Generelt må en lagringslokalitet oppfylle noen spesifikke krav. Områdestabilitet og bæreevne ved lokaliteten må verifiseres, slik at deponering av masser ikke medfører risiko for grunnbrudd og utglidninger. Videre bør lokaliteten ha en egnet plassering med hensyn til logistikk; både for deponering av masser i ressursbanken,

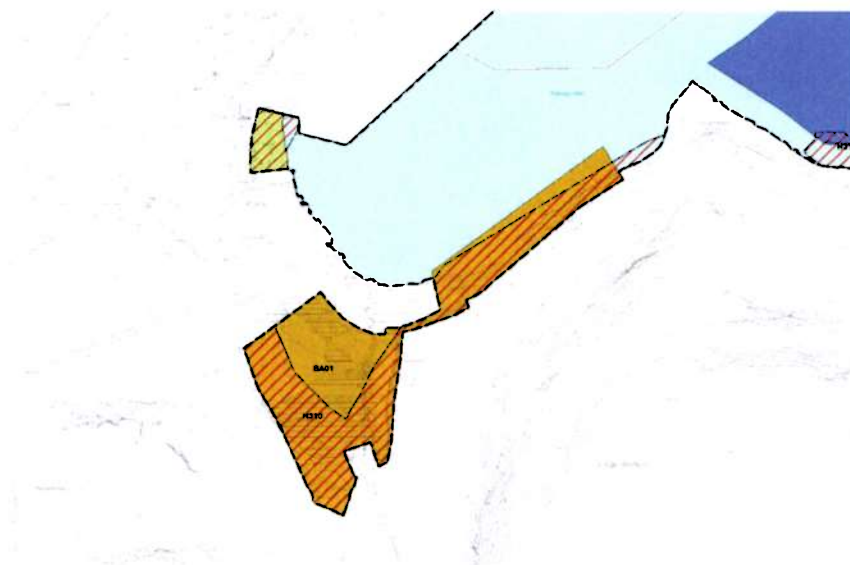


og for senere henting av massene når disse skal benyttes til fremtidige formål. I tillegg må det hensyntas, landskapsplaner, lokalmiljø og andre lokale interesser.

For å kunne hente ut massene i fremtiden må deponiene ligge på land. I dette lokale området er det ofte bratt topografi, og flatt land er normalt en begrenset resurs. Dersom det finnes egnede lokaliteter i sjøen, nært land og med begrenset vanddyb, vil det være mulig å etablere landarealer ved å bruke deler av massene til å fylle opp i sjøen. Dette kan ha en positiv tilleggseffekt ved at det da etableres et landområde som kan benyttes til fremtidig utvikling, også etter at eventuelle masser i ressursbanken er oppbrukt. Det bemerkes at det vil være nødvendig å kartlegge grunnforholdene i aktuelle oppfyllingsområder og foreta geoteknisk prosjektering, for å verifisere områdestabilitet og detaljplanlegge metode for utfylling.

### 5.3.2 Ressursbank på Kjøde

I forslag til kommunedelplan for sjøareal i Stad kommune er det avsatt et areal til gjenvinningsanlegg for masser som er lokalisert innerst i Kjødepollen, og svært nærme planlagt østre påhugg for skipstunnelen. Fra digitale målinger i Statens kartverk er størrelsen på området estimert til ca. 120 til 140 mål. Området har fin beliggenhet og gode transport- og adkomstmuligheter. Området ligger i noe bratt terreng i sørlig del, som vil kreve en del forarbeider som graving og sprengning for å kunne utnytte arealet fullt ut. Det bør også utføres geotekniske undersøkelser for å sikre at området har tilstrekkelig stabilitet og egnethet. Området strekker seg over fylkesvei 620 og diverse lokalt veinett, som vil kreve mer detaljert planlegging og gir forutsetninger for transport av masser fra skipstunnel til gjenvinningsanlegg. Det vil gagne prosjektet og gjennomføringen, dersom transport av masser til gjenvinningsanlegget kan skje uten å måtte krysse offentlig vei. Offentlig vei setter begrensninger på transportmiddel og tillatt akseltrykk. Dersom man kan transportere massene direkte fra stoff til gjenvinningsanlegg, uten behov for mellomlagring og omlasting, vil dette være en stor fordel. Man kan da benytte større tipstrucker eller dumpere med større kapasitet, enn hva lastebiler har. Omlasting vil også frembringe mer støy- og støyforurensninger, samtidig som det tar lengre tid og er mer energikrevende. **Error! Reference source not found.**viser planlagt område for plassering av gjenvinningsanlegg i Kjøde. Kommunedelplanen er ikke endelig stadfestet pr medio februar 2022.



Figur 24 Arealplankart Kjøde. (saksframlegg «Overskotsmasser fra Stad skipstunnel – Kjøde ressursbank»)

Det er gjort svært enkle beregninger på kapasiteten til planlagt område. Innenfor planlagt områdeavgrensning kan området ha en kapasitet til å lagre 150 000 - 250 000 kubikkmeter løse masser, samtidig som man har et lager med ferdigknust stein på ca. 120 000 kubikkmeter løse masser. Dette er selvfølgelig avhengig av de geotekniske vurderingene av området og hvor høye fyllinger man kan tillate. Totalt har området mulighet til å lagre mellom 300 000 til 400 000 kubikkmeter løse masser, om man kan tillate opp mot 10 meter høyde på fyllinger.

#### **5.4 Lokasjoner som trenger masser til oppfylling**

Både private og offentlige aktører i nabokommunene har spilt inn områder som er aktuelle for å ta imot masser fra Stad skipstunnel og/eller Florevika og Mortingbåen utenfor Florø. Dette er i all hovedsak tiltak som innebærer utfylling i sjø, enten i tilknytning til eksisterende virksomheter eller for å etablere nye områder for eksisterende eller ny virksomhet.

Mange av disse områdene er regulert gjennom kommuneplanens arealdel og/eller gjeldende reguleringsplaner av varierende alder. Det har vist seg å være krevende for private aktører å utvikle nye landareal, og man er gjerne avhengig av kommunale eller statlige bidrag for å få tiltakene realisert. I Stad kommune er det kjørt en separat prosess for å avklare hvilke areal som trenger masser til oppfylling. For Kinn kommune er det gjort en vurdering av aktuelle lokaliteter i kapittel 6 basert på innspill som så langt er kjent.

#### **5.5 Avklaringer fra Kystverket**

Kystverket har signalisert at massenes verdi settes til 0 for Kystverket i prosjektet. Dette fordi kostnaden med å få masser ut er større enn prisen man kan få ved å selge massene. Siden massene gis bort, ønsker Kystverket et samarbeid med kommunene for å ha en ryddig prosess i fordeling av overskuddsmassene til samfunnsnyttige prosjekt i nærheten. Det skal være formålstjenlig for mottaker å ta imot masser. Kystverket blir avtalepart med tiltakshaver (kommune/privat)

Kystverkets prioritering vil fremgå av deres konkurransegrunnlag til totalentreprenør og er som følger:

1. Å bruke massene samfunnsnyttig
2. Å selge massene
3. Å deponere i sjødeponi i Moldefjorden

Lokale mottakere av massene må oppgi ønsket tilført volum masser, koordinatfestet lokalitet og ha nødvendige tillatelser i orden før totalentreprisen lyses ut.

For lokasjonene gjenstår det å få avklart følgende punkter ved kontraktsinngåelse med Kystverket:

- Kvalitet på massene som leveres?
- Hvilke krav Kystverket setter til mottakerapparat?
- Er det en nivågrense på oppfylling?

## 6 Vurdering av områder for mottak av masser i Kinn kommune

### 6.1 Aktuelle områder Kinn kommune:

Nedenfor er en oversikt over områder som Kinn kommune ønsker å få vurdert som aktuelle områder for å ta imot masser fra Stad skipstunnel og/eller masser fra utdyping vest av Florø.

- Osmundvåg – sikring molo
- Raudeberg maritim park
- Raudeberg – Domstein
- Raudeberg/Kapellneset – Båtbygg
- Barstadvika – Nordfjord hamn
- Barstadvika – OFS/landbasert oppdrett
- Skårastranda
- Måløy – Sentrumstomta
- Moldøen – Brannstasjon
- Almenning – Nordvestvindu

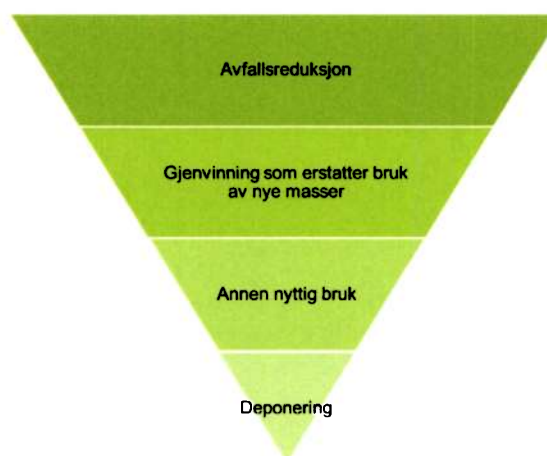
### 6.2 Vurdering etter kriterier for grovsiling

**Mengder** – ingen av tiltakene har massebehov som er mindre enn en lekertransport.

**Transportavstander og transportform** – Tiltakene i Kinn ligger 8,5-18 nautiske mil fra tunnelpåhugg i Moldefjorden. Tidligere har det vært vurdert at Allmenning Nordvestvindu er i grenseland for hvor langt masser kan fraktes. For frakt på sjø, må massene fraktes i relativt utsatte havområder, blant annet forbi Sildegapet. I perioder kan derfor frakt på leker være utfordrende, se kap. 4.2.2. Det må vurderes om båttransport er mer egnet. Både transportform og transportlengde vil påvirke kostnadene. Det kan bli tiltakshaver som må dekke transportkostnader selv, og bærekraftig ressursbruk må vurderes opp mot økonomiske forhold ved å kjøpe masser og transportere det fra brudd som er mer lokale. Ved frakt på båt kan kaifasiliteter og dybdeforhold være av betydning.

#### Samfunnsnytte –




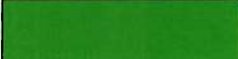
Sju av ti områder kan helt eller delvis bygges i henhold til gjeldende planer og tiltakene kan defineres som *Gjenvinning som erstatter bruk av nye masser*. Dette er nest øverst i hierarkiet. Gjenvinning av overskuddsmasser betyr at overskuddsmasser fra ett prosjekt blir brukt i et allerede planlagt prosjekt, og på den måten reduserer bruken av nye masser. De øvrige tiltakene kommer i kategorien *Annen nyttig bruk*. Det er likevel en forbedring sammenlignet med reguleringsplanen for Stad skipstunnel som legger til rette for at masser kan deponeres i et sjøbunnsdeponi. I henhold til ressurspyramiden vil en slik massehåndtering havne nederst i hierarkiet.



Figur 25 Ressurspyramiden








### 6.3 Vurdering etter kriterier for detaljert siling

Vurderingene er basert på opplysninger fra Kinn kommune og informasjon fra offentlige databaser. Det er benyttet en skala med grønt, gult, oransje og rødt, se forklaring under.

Fargeskala	Vurderingskriterier
	Trolig konfliktfylt og/eller kan medføre at alternativet er vanskelig å gjennomføre. Blant de dårligste alternativene
	Kan være konfliktfylt, behov for dokumentasjon. Blant de nest dårligste alternativene
	Behov for avklaringer og eller dokumentasjon. Blant de nest beste alternativene
	Temaet er avklart for alternativet. Blant de beste alternativene

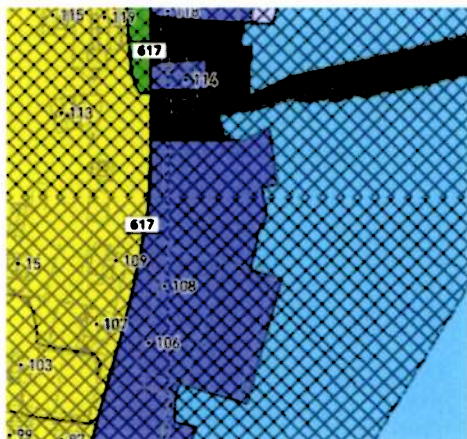
#### Osmundvåg molo



<b>Planstatus</b>		Kommuneplanen viser dagens molo. Det er ikke reguleringsplan for området
<b>Arealbruk</b>		Behov lite dokumentert. Uavklart om sikring gir potensiale for ny og ønsket arealutvikling
<b>Miljøtema</b>		Naturmangfold – taeskog – verdi svært viktig
<b>Grunnforhold</b>		Ingen aktsomhetssone. Grunne områder som skal fylles ut. Trolig behov for dokumentasjon av stabilitet.
<b>Samfunn</b>		
Samfunnsnytte		Ikke dokumentert
Transportbehov		ca. 8,5 nautiske mil fra Stad skipstunnel og relativt værhardt.
Trinn i ressurspyramiden		Annen nyttig bruk av masser fra Stad skipstunnel
<b>Samlet vurdering:</b>		
Området har et stipulert massebehov løse masser på 5.000 m <sup>3</sup> . (3.333 pfm <sup>3</sup> ) Kan være behov for spesielle fraksjoner som større stein for sikring av molo. Behov for ny reguleringsplan samt nødvendige tillatelser etter forurensingsloven, havne- og farvannsloven og plan- og bygningsloven. Transportform og -kostnader ved frakt av masser vil være en viktig premis som må avklares med Kystverket. Samfunnsnyttien ved tiltaket vurderes som noe større enn deponering av masser.		



**Raudeberg – Maritim park**

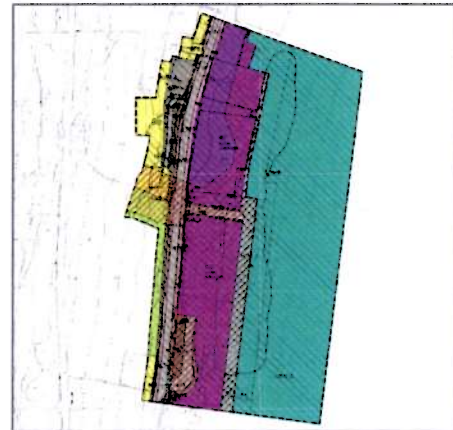


<b>Planstatus</b>		Godkjent reguleringsplan 2017 som samsvarer med kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av eksisterende arealbruk og virksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Naturmangfold – tareskog – verdi svært viktig Registrert i 2019 – må avklare om dette gir behov for nye vurderinger i forbindelse med søknad etter forurensingsloven. Kan komme i berøring med forurenset område med ikke akseptabel forurensing. Dette kan gi behov for tiltak. Dersom områder blir tildekket i forbindelse med utfylling kan det gi positive virkninger med tanke på forurensing.
<b>Grunnforhold</b>		Skred og stabilitet avklart i gjeldende plan. Grunne områder som skal fylles ut.
<b>Samfunn</b>		
<b>Samfunnsnytte</b>		Bedrer forretningsmulighet for etablert bedrift.
<b>Transportbehov</b>		Ca. 9,5 nautiske mil fra Stad skipstunnel og relativt værhardt.
<b>Trinn i ressurspyramiden</b>		Gjenvinning av masser fra Stad skipstunnel som erstatter bruk av nye masser.

**Samlet vurdering:**

Området har et stipulert massebehov løse masser på 100.000 m<sup>3</sup>. (66.666 pfm<sup>3</sup>) Arealbruk er avklart etter plan- og bygningsloven. Det gjenstår å innhente andre nødvendige tillatelser etter forurensingsloven, havne- og farvannsloven og plan- og bygningsloven. Transportform og -kostnader ved frakt av masser vil være en viktig premiss som må avklares med Kystverket. Samfunnsnyten ved tiltaket vurderes som vesentlig større enn deponering av masser og tiltaket kan bidra til en mer bærekraftig massehåndtering for Stad skipstunnel.

**Raudeberg – Domstein**



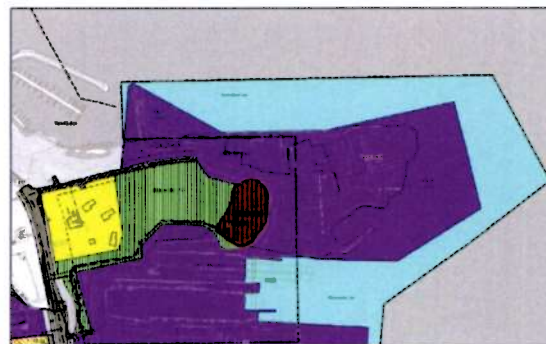
<b>Planstatus</b>		Godkjent reguleringsplan 2020 som samsvarer med kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av eksisterende arealbruk og virksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Avklart hvordan dette ivaretas gjennom gjeldende reguleringsplan
<b>Grunnforhold</b>		Skred og stabilitet avklart i gjeldende plan. Grunne områder som skal fylles ut.
<b>Samfunn</b>		
Samfunnsnytte		Bedrer forretningsmulighet for etablert bedrift.
Transportbehov		Ca. 8,5 nautiske mil fra Stad skipstunnel og relativt værhardt.
Trinn i ressurspyramide		Gjenvinning av masser fra Stad skipstunnel som erstatter bruk av nye masser.

**Samlet vurdering:**

Området har et stipulert massebehov løse masser på 50.000 m<sup>3</sup>. (33 333 pfm<sup>3</sup>) Arealbruk er avklart etter plan- og bygningsloven. Det gjenstår å innhente andre nødvendige tillatelser etter forurensningsloven, havne- og farvannsloven og plan- og bygningsloven. Transportform og -kostnader ved frakt av masser vil være en viktig premisse som må avklares med Kystverket. Samfunnsnyten ved tiltaket vurderes som vesentlig større enn deponering av masser og tiltaket kan bidra til en mer bærekraftig massehåndtering for Stad skipstunnel.



**Raudeberg/Kapellneset - Båtbygg**

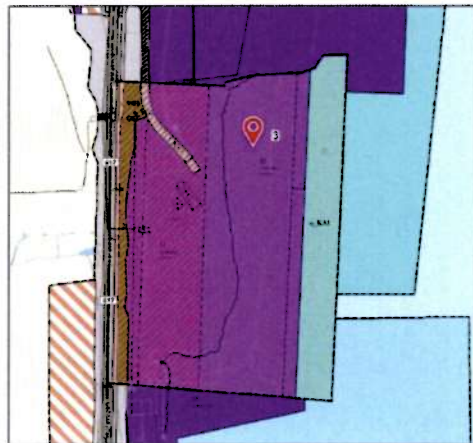




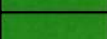




<b>Planstatus</b>	Yellow	Godkjent eldre reguleringsplan som samsvarer med kommuneplanens arealdel. Arbeid med ny reguleringsplan har startet, og oppstart er varslet.
<b>Arealbruk</b>	Green	Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av eksisterende arealbruk og virksomhet.
<b>Miljøtema</b>	Yellow	Naturmangfold – Kartlagt i rapport desember 2021. Konklusjon: Ubetydelig endring for den totale forekomsten. Registrert kulturminne Kan komme i berøring med forurenset område. Dette kan gi behov for tiltak. Dersom områder blir tildekket i forbindelse med utfylling kan det gi positive virkninger med tanke på forurensing.
<b>Grunnforhold</b>	Yellow	Delvis innenfor aktsomhetssone flere skredtyper. Trolig behov for dokumentasjon av stabilitet. Grunne områder som skal fylles ut.
<b>Samfunn</b>		
Samfunnsnytte	Green	Bedrer forretningsmulighet for etablert bedrift.
Transportbehov	Yellow	Ca. 10 nautiske mil fra Stad skipstunnel og relativt værhardt.
Trinn i ressurspyramide	Yellow	Gjenvinning av masser fra Stad skipstunnel som erstatter bruk av nye masser.

**Samlet vurdering:**

Området har et stipulert massebehov løse masser på 60.000 m<sup>3</sup>. (40 000 pfm<sup>3</sup>) En utvikling av arealet er ønskelig fra kommunens side, men arealbruk må avklares gjennom reguleringsplan. Registrert kulturminne og forurensing gir potensiale for konflikt. Det gjenstår også å innhente andre nødvendige tillatelser etter forurensingsloven, havne- og farvannsloven og plan- og bygningsloven. Transportform og -kostnader ved frakt av masser vil være en viktig premiss som må avklares med Kystverket. Samfunnsnyten ved tiltaket vurderes som vesentlig større enn deponering av masser og tiltaket kan bidra til en mer bærekraftig massehåndtering for Stad skipstunnel.

**Barstadvika – Nordfjord hamn**

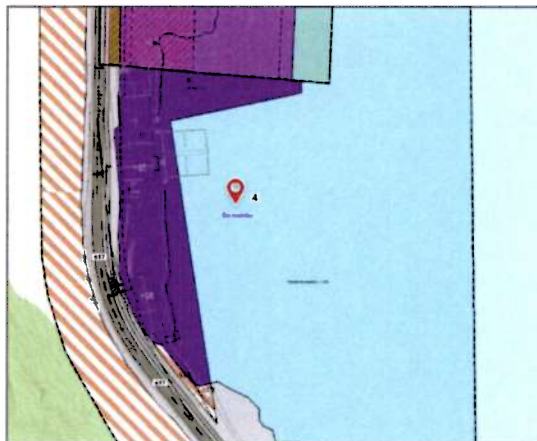
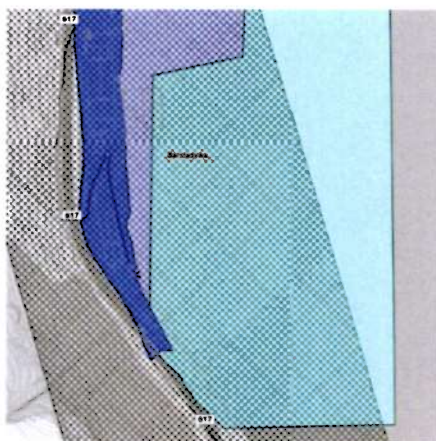


<b>Planstatus</b>		Godkjent reguleringsplan fra 2013 som samsvarer med kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av eksisterende arealbruk og virksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Ingen registreringer
<b>Grunnforhold</b>		Innenfor aktsomhetssone flere skredtyper. Trolig behov for dokumentasjon av stabilitet. Områder med dybde ned mot 30-40 meter som skal fylles ut.
<b>Samfunn</b>		
Samfunnsnytte		Gir mulighet for å etablere ny virksomhet.
Transportbehov		ca. 10,5 nautiske mil fra Stad skipstunnel og relativt værhardt.
Trinn i ressurspyramide		Gjenvinning av masser fra Stad skipstunnel som erstatter bruk av nye masser.

**Samlet vurdering:**

Området har ikke stipulert massebehovet så langt, men omfanget er vurdert å være ganske stort. En utvikling av arealet er ønskelig fra kommunens side. Arealbruk er avklart etter plan- og bygningsloven. Det gjenstår å innhente andre nødvendige tillatelser etter forurensingsloven, havne- og farvannsloven og plan- og bygningsloven. Transportform og -kostnader ved frakt av masser vil være en viktig premisse som må avklares med Kystverket. Samfunnsnyttene ved tiltaket vurderes som vesentlig større enn deponering av masser og tiltaket kan bidra til en mer bærekraftig massehåndtering for Stad skipstunnel.

**Barstadvika – OFS/Landbasert oppdrett**



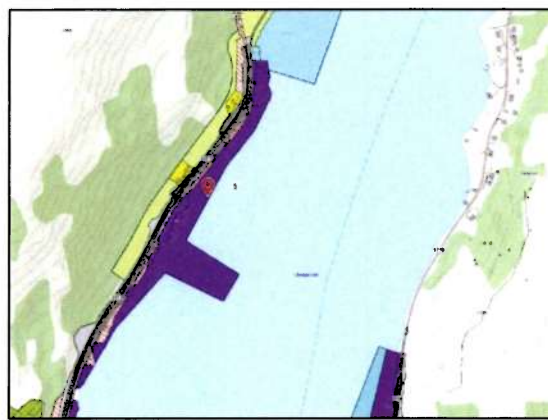
<b>Planstatus</b>		Tiltaket er ikke i samsvar med gjeldende kommuneplan, men vurderes i forbindelse med rullering av kommuneplanens arealdel. Det er en eldre reguleringsplan for området, men omfanget på utfyllingen kan være mindre enn tiltakets behov. Landbasert oppdrett er konsesjonspliktig. Det er ikke søkt om eller varslet oppstart av ny reguleringsplan.
<b>Arealbruk</b>		Det er ikke avklart planmessig om dette er en ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for utvikling av ny virksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Naturmangfold – tareskog – verdi svært viktig Registrert kulturminne
<b>Grunnforhold</b>		Innenfor aktsomhetszone flere skredtyper. Behov for dokumentasjon av stabilitet. Områder med dybde ned mot 20 meter som skal fylles ut.
<b>Samfunn</b>		
Samfunnsnytte		Gir mulighet for å etablere ny virksomhet
Transportbehov		ca. 10,5 nautiske mil fra Stad skipstunnel og relativt værhardt.
Trinn i ressurspyramide		Annen nyttig bruk av masser fra Stad skipstunnel

**Samlet vurdering:**

Området har ikke stipulert massebehovet så langt, men omfanget er vurdert å være ganske stort. Det er ikke avklart planmessig om utvikling av arealet til landbasert oppdrett er ønskelig fra kommunens side. Det er en eldre godkjent reguleringsplan for området, men det er behov for å sette i gang arbeid med ny reguleringsplan. Tiltaket er også konsesjonspliktig. Det gjenstår også å innhente andre nødvendige tillatelser etter forurensingsloven, havne- og farvannsloven og plan- og bygningsloven. Transportform og -kostnader ved frakt av masser vil være en viktig premisse som må avklares med Kystverket. Samfunnsnyttien ved tiltaket vurderes som noe større enn deponering av masser.



**Skårastranda**

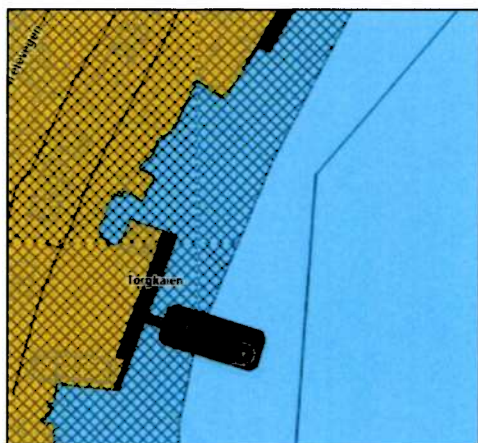


<b>Planstatus</b>		Tiltaket vil være en videreføring av gjeldende kommuneplan, men omfang vurderes i forbindelse med rullering av kommuneplanens arealdel. Det er en eldre reguleringsplan for området, og omfanget på utfyllingen vil i størst mulig grad være en videreføring. Det er varslet oppstart av detaljregulering.
<b>Arealbruk</b>		Det er avklart planmessig at det er ønskelig med næringsutvikling i området. Tiltaket er anbefalt av Vågsøy kommune. Utfylling gir potensiale for utvikling av ny virksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Naturmangfold – tareskog – verdi svært viktig. Det er i tillegg registrert sårbare/trua arter. Mistanke om forurensing – tidligere deponi. Dersom områder blir tildekket i forbindelse med utfylling kan det gi positive virkninger med tanke på forurensing.
<b>Grunnforhold</b>		Innenfor aktsomhetssone flere skredtyper. Behov for dokumentasjon av stabilitet. Områder med dybde ned mot 30 meter som skal fylles ut.
<b>Samfunn</b>		
<b>Samfunnsnytte</b>		Gir mulighet for å etablere ny virksomhet
<b>Transportbehov</b>		ca. 11,5 nautiske mil fra Stad skipstunnel. Relativt værhardt og transport på lekter kan potensielt være krevende.
<b>Trinn i ressurspyramiden</b>		Gjenvinning av masser fra Stad skipstunnel som erstatter bruk av nye masser.

**Samlet vurdering:**

Området har et stipulert massebehov løse masser ca. 400.000 m<sup>3</sup>. (266 666 pfm<sup>3</sup>). Det er avklart planmessig at en utvikling av arealet til næringsvirksomhet er ønskelig fra kommunens side. Det er en eldre godkjent reguleringsplan for området, men det er satt i gang arbeid med ny reguleringsplan. Det gjenstår også å innhente andre nødvendige tillatelser etter forurensingsloven, havne- og farvannsloven og plan- og bygningsloven. Transportform og -kostnader ved frakt av masser vil være en viktig premisse som må avklares med Kystverket. Samfunnsnyten ved tiltaket vurderes som vesentlig større enn deponering av masser og tiltaket kan bidra til en mer bærekraftig massehåndtering for Stad skipstunnel.

**Måløy – Sentrumstomta**

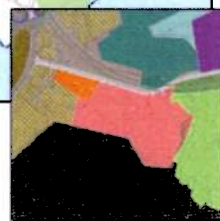


<b>Planstatus</b>		Reguleringsplanforslag (områderegulering) har vært på høring og er forventet vedtatt 1. halvår 2022. Det er satt krav om detaljregulering. Samsvarer ikke med kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av sentrumsvirksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Det er avklart hvordan dette ivaretas gjennom planforslag som har vært på høring.
<b>Grunnforhold</b>		Skred og stabilitet avklart i gjeldende plan. Grunne områder som skal fylles ut.
<b>Samfunn</b>		
<b>Samfunnsnytte</b>		Gir potensiale for sentrumsutvikling.
<b>Transportbehov</b>		ca. 12,5 nautiske mil fra Stad skipstunnel og relativt værhardt.
<b>Trinn i ressurspyramiden</b>		Gjenvinning av masser fra Stad skipstunnel som erstatter bruk av nye masser.

**Samlet vurdering:**

Området har et stipulert massebehov på 50.000 m<sup>3</sup>. (33 333 pfm<sup>3</sup>). Arealbruk er forventet avklart etter plan- og bygningsloven snarlig. Det gjenstår også å innhente andre nødvendige tillatelser etter forurensingsloven, havne- og farvannsloven og plan- og bygningsloven. Transportform og -kostnader ved frakt av masser vil være en viktig premiss som må avklares med Kystverket. Samfunnsnyten ved tiltaket vurderes som vesentlig større enn deponering av masser og tiltaket kan bidra til en mer bærekraftig massehåndtering for Stad skipstunnel.

**Moldøen – brannstasjon**



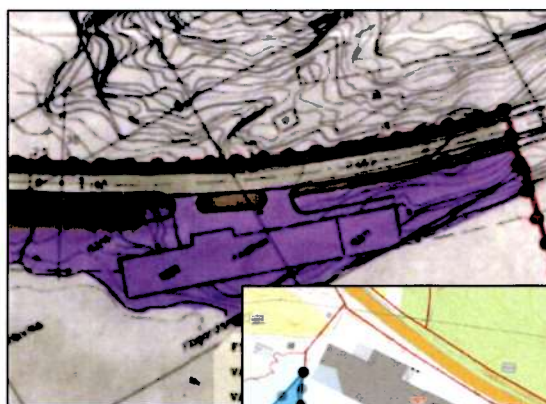
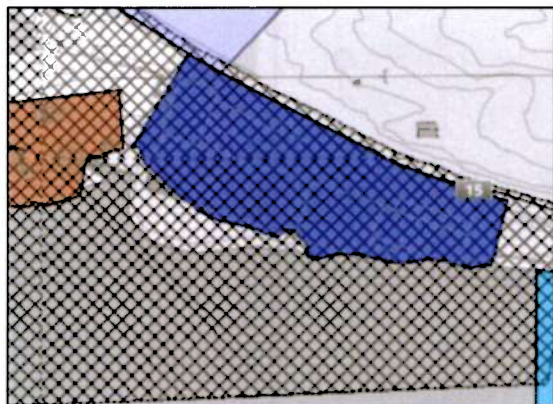
<b>Planstatus</b>		Reguleringsplanforslag har vært på høring og er forventet vedtatt 1. halvår 2022. Samsvarer i stor grad med kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av sentrumsvirksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Det er avklart hvordan dette ivaretas gjennom planforslag som har vært på høring.
<b>Grunnforhold</b>		Skred og stabilitet avklart i gjeldende plan. Grunne områder som skal fylles ut.
<b>Samfunn</b>		
<b>Samfunnsnytte</b>		Gir potensiale for sentrumsutvikling. Arealet er tenkt benyttet til samfunnskritisk funksjon.
<b>Transportbehov</b>		ca. 13 nautiske mil fra Stad skipstunnel, og relativt værhardt.
<b>Trinn i ressurspyramiden</b>		Gjenvinning av masser fra Stad skipstunnel som erstatter bruk av nye masser.

**Samlet vurdering:**

Området har et stipulert massebehov på 500.000 m<sup>3</sup>. (333 333 pfm<sup>3</sup>) Arealbruk er forventet avklart etter plan- og bygningsloven snarlig. Det gjenstår også å innhente andre nødvendige tillatelser etter forurensingsloven, havne- og farvannsloven og plan- og bygningsloven. Transportform og -kostnader ved frakt av masser vil være en viktig premisse som må avklares med Kystverket. Samfunnsnyttene ved tiltaket vurderes som vesentlig større enn deponering av masser og tiltaket kan bidra til en mer bærekraftig massehåndtering for Stad skipstunnel.



**Allmenning – Nordvestvindu**



<b>Planstatus</b>		Eldre reguleringsplan. Det er varslet oppstart for ny reguleringsplan. Planlagt tiltak er ikke i samsvar med kommuneplanens arealdel, men blir vurdert ved rullering av kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Det er ikke avklart planmessig om dette er en ønsket arealutvikling, men Vågsøy kommune har anbefalt tiltaket. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av eksisterende virksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Skjellsandforekomst sørøst for området med svært viktig verdi.
<b>Grunnforhold</b>		Innenfor aktsomhetssone flere skredtyper. Behov for dokumentasjon av stabilitet. Områder med dybde ned mot 15 meter som skal fylles ut.
<b>Samfunn</b>		
<b>Samfunnsnytte</b>		Bedrer forretningsmulighet for etablert bedrift.
<b>Transportbehov</b>		ca. 18 nautiske mil fra Stad skipstunnel og relativt værhardt.
<b>Trinn i ressurspyramide</b>		Annen nyttig bruk av masser fra Stad skipstunnel

**Samlet vurdering:**

Området har et stipulert massebehov på 45.000 m<sup>3</sup>. (30 000 pfm<sup>3</sup>) Det er ikke avklart planmessig om utvikling av arealet er ønskelig fra kommunens side. Det er en eldre godkjent reguleringsplan for området, men det er satt i gang arbeid med ny reguleringsplan. Det gjenstår også å innhente andre nødvendige tillatelser etter forurensingsloven, havne- og farvannsloven og plan- og bygningsloven. Transportform og -kostnader ved frakt av masser vil være en viktig premiss som må avklares med Kystverket. Samfunnsnyttien ved tiltaket vurderes som noe større enn deponering av masser.

Tabell 4 gir en oppsummering av den detaljerte silingen som er gjort tidligere i dette kapittelet. Raudeberg – Maritim park, Raudeberg – Domstein og Raudeberg/Kapellneset – Båtbygg, samt de to områdene i Måløy sentrum (sentrumstomta og Moldøen brannstasjon) er de tiltakene som per nå peker seg ut som best egnet for å ta imot masser. Samfunnsnyten ved alle ti prosjektene er vurdert å være større enn nullalternativet, men det er disse fem tiltakene samt Almenning - Nordvestvindu som er vurdert å gi best nytte for samfunnet siden de gir mulighet for utvikling av eksisterende bedrifter eller potensiale for en ønsket sentrumsutvikling.

Det er usikkert om Almenning - Nordvestvind bør prioriteres både fordi det gir vesentlig større transportavstander og fordi planstatus er uavklart. Derimot kan Barstadvika - Nordfjord hamn være aktuelt dersom samfunnsnyten kan dokumenteres bedre ved at man får bedre oversikt over aktuelle virksomheter og realismen i realisering.

Både når det gjelder planstatus, miljøtema og grunnforhold er det stor usikkerhet. Det utelukkes ikke at det ved videre detaljering kan avdekkes forhold som gjør realisering krevende for flere av de aktuelle områdene.

Tabell 4 - Oppsummering av vurdering detaljerte silingskriterier for 10 aktuelle områder i Kinn kommune

	Planstatus	Arealbruk	Miljøtema	Grunnforhold	Samfunn		
					Samfunnsnytte	Transportbehov	Ressurspyramide
Osmundvåg molo	Orange	Yellow	Red	Yellow	Orange	Yellow	Orange
Raudeberg - Maritim park	Green	Green	Orange	Green	Green	Yellow	Yellow
Raudeberg - Domstein	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
Raudeberg/Kapellneset - Båtbygg	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow
Barstadvika - Nordfjord hamn	Green	Green	Green	Orange	Yellow	Orange	Yellow
Barstadvika - OFS/ Landbasert oppdrett	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Orange	Orange
Skårastranda	Orange	Green	Red	Orange	Yellow	Orange	Yellow
Måløy sentrumstomta	Yellow	Green	Green	Green	Green	Orange	Yellow
Moldøen - Brannstasjon	Yellow	Green	Green	Green	Green	Orange	Yellow
Allmenning - Nordvestvindu	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Red	Orange

## **Vedlegg 6: Naboliste, Klovningen**



## Eierliste for: Naboliste Klovningen hamn

Elendom	Navn	Rolle	Personstatus
1511 - 141/1	KLØVNING INGE PETTER	Hjemmelshaver (H)	Bosatt
Adresse SMIEBAKKEN 9		Poststed 6103 VOLDA	
1511 - 141/2	KLØVNING VIDAR BERNT	Hjemmelshaver (H)	Bosatt
Adresse HAKALLESTRANDA 522		Poststed 6149 ÅRAM	
1511 - 141/3	KRAGSET EIENDOM AS	Hjemmelshaver (H)	
Adresse Hakallestranda		Poststed 6149 ÅRAM	
1511 - 141/3	KRAKSET OLAV	Hjemmelshaver (H)	Bosatt
Adresse HAKALLESTRANDA 232		Poststed 6149 ÅRAM	
1511 - 141/6	HAABERG FREDDY MINDOR	Hjemmelshaver (H)	Bosatt
Adresse SETHØYEN 47		Poststed 5136 MJØLKERAEN	
1511 - 141/7	KLØVNING KJELLAUG JOHANNE	Hjemmelshaver (H)	Bosatt
Adresse HAKALLESTRANDA 551		Poststed 6149 ÅRAM	
1511 - 141/13	VANYLVEN KOMMUNE	Hjemmelshaver (H)	
Adresse Rådhusvegen 1		Poststed 6143 FISKA	
1511 - 141/14	HAKALLEVÆR AS	Hjemmelshaver (H)	
Adresse c/o Norian Regnskap AS, Syvdefjordvegen 470		Poststed 6140 SYVDE	
1511 - 141/15	STEEN GRETE KARIN RAGNA	Hjemmelshaver (H)	Bosatt
Adresse BREIVIKVEGEN 1 C		Poststed 6018 ÅLESUND	
1511 - 141/16	ERIKSEN TROND-STIAN	Hjemmelshaver (H)	Bosatt
Adresse HAKALLESTRANDA 418		Poststed 6149 ÅRAM	
1511 - 141/16	MARHOLM IDA BIRGITTE	Hjemmelshaver (H)	Bosatt
Adresse HAKALLESTRANDA 418		Poststed 6149 ÅRAM	
1511 - 141/17	HAUGSHOLMEN AS	Hjemmelshaver (H)	
Adresse Haugsholmen 12		Poststed 6087 KVAMSØY	

<b>Eiendom</b> 1511 - 141/18	<b>Navn</b> MYSKJA BJØRN MAGNE	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> Haugsholmen 12		<b>Poststed</b> 6087 KVAMSØY	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/30	<b>Navn</b> KLØVNING INGE PETER	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> SMIEBAKKEN 9		<b>Poststed</b> 6103 VOLDA	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/31	<b>Navn</b> VANYLVEN KOMMUNE	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b>
<b>Adresse</b> Rådhusvegen 1		<b>Poststed</b> 6143 FISKA	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/35	<b>Navn</b> KLOVNINGSNESET SMÅBÅTLAG	<b>Rolle</b> Fester (F)	<b>Personstatus</b>
<b>Adresse</b> (Adresse mangler)		<b>Poststed</b>	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/35	<b>Navn</b> VANYLVEN KOMMUNE	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b>
<b>Adresse</b> Rådhusvegen 1		<b>Poststed</b> 6143 FISKA	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/36	<b>Navn</b> MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE	<b>Rolle</b> Aktuell eier (AE)	<b>Personstatus</b>
<b>Adresse</b> Postboks 2500		<b>Poststed</b> 6404 MOLDE	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/37	<b>Navn</b> KRAGSET ANDRE	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> INDREHOVDEVEGEN 21 B		<b>Poststed</b> 6160 HOVDEBYGDA	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/39	<b>Navn</b> LERVÅG JENS BIRGER	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> VALLAVEGEN 21		<b>Poststed</b> 6220 STRAUMGJERDE	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/40	<b>Navn</b> HUNVIK BJØRG LIV	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> SKATHAUGMARKA 19		<b>Poststed</b> 6010 ALESUND	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/41	<b>Navn</b> EMBLEM SIGBJØRN ANDOR	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> HØGVOLLVEGEN 12		<b>Poststed</b> 6018 ALESUND	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/44	<b>Navn</b> KRAGSET ANDRE	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> INDREHOVDEVEGEN 21 B		<b>Poststed</b> 6160 HOVDEBYGDA	
<b>Eiendom</b> 1511 - 141/48	<b>Navn</b> KRAGSET ELDBJØRG	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> FALLANVEIEN 30 A		<b>Poststed</b> 0495 OSLO	



**Vedlegg 7: 52108992-RIM-01-J01 Miljøteknisk sedimentundersøkelse  
Klovnignen havn**



Vanylven kommune

## ► Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Klovningen havn

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-01 Versjon: J-01 Dato: 2022-06-10



**Oppdragsgiver:** Vanylven kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Helge Kleppe  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim  
**Oppdragsleder:** Pernille Ibsen Lervåg  
**Fagansvarlig:** Marianne Olufsen  
**Andre nøkkelpersoner:** Anita Whitlock Nybakk og Guro Thue Unsgård

J-01	2022-06-10	For bruk	Marianne Olufsen	Anita Whitlock Nybakk	Pernille Ibsen Lervag
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► **Sammendrag**

Vanylven kommune planlegger bygging av småbåthavn ved Klovningen. Utbygging omfatter mudring og utfylling i sjø, hvilket utløser krav om blant annet sedimentundersøkelse. Norconsult har på oppdrag av Vanylven kommune gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse ved lokaliteten, med den hensikt å kartlegge forurensing ved tiltaksområdene. Resultatene er presentert i denne rapporten.

Feltarbeid ble gjennomført av miljørådgivere fra Norconsult 22.04.2022. Sedimentprøver ble samlet med Van Veen grabb fra 11 stasjoner, og sendt til analyse ved akkreditert laboratorium.

Observasjoner fra prøvetaking beskriver mye stein og tang/tare ved stasjonene nærmest land utenfor havneområdet (K3-K6). Prøvetatt sediment ble beskrevet som fin sand og sand med litt skjellrester, og massene inne i havneområdet opplevdes som mer løstliggende og finkornet.

Det ble ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over grenseverdi for tilstandsklasse TK II (god tilstand), og sediment innenfor tiltaksområdet kan defineres som rene masser.

TOC-innhold i sediment er <1 %, hvilket er lave verdier.

Resultat fra kornfordelingsanalysen samsvarer med observasjoner i felt, og analyseresultat viser høyt innhold av silt (2-63 µm) med innslag av sand (> 63µm). Innhold av silt er over 90% i hele det undersøkte området, med unntak av K11 hvor silt utgjør 69,8% av sediment.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Metode</b>	<b>6</b>
	2.1 Feltarbeid	7
<b>3</b>	<b>Resultat</b>	<b>9</b>

# 1 Bakgrunn

Vanylven kommune planlegger bygging av småbåthavnen ved Klovningen i Vanylven kommune. Utbygging omfatter mudring og utfylling i sjø, hvilket utløser krav om blant annet sedimentundersøkelse. Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge kjemisk tilstand i sediment ved tiltaksområdet.

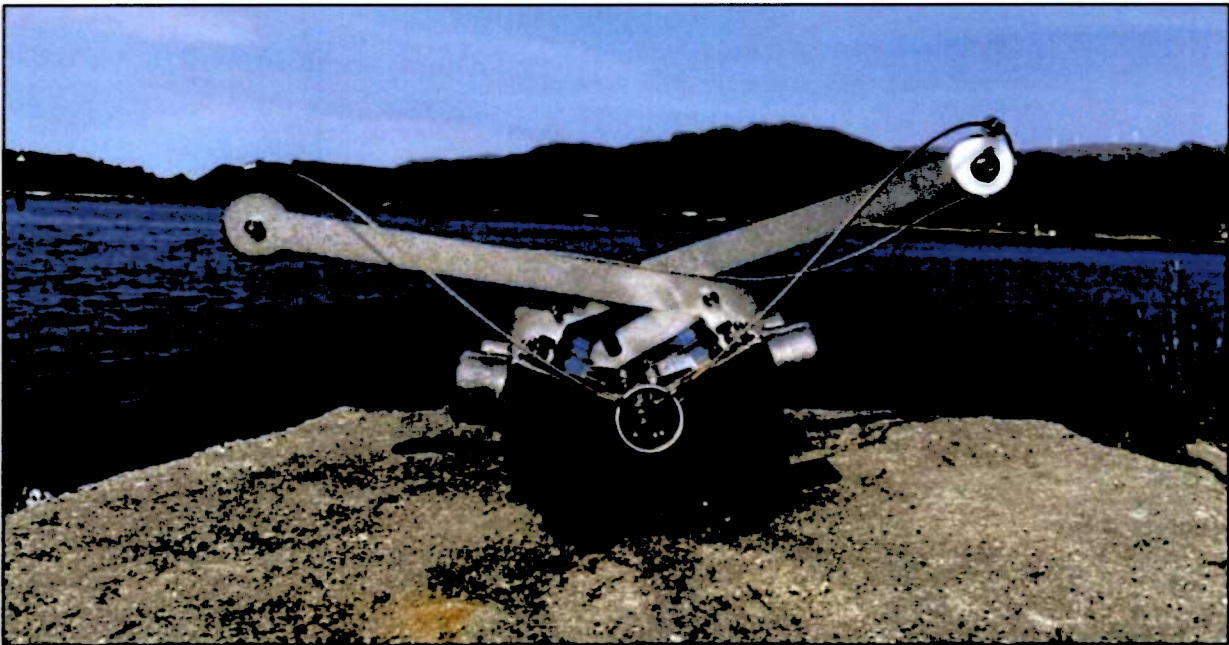
Norconsult har på oppdrag av Vanylven kommune utført en miljøteknisk sedimentundersøkelse ved lokaliteten. Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge forurensingstilstand i sediment i sjøområdene berørt av planlagt tiltak i plan på nåværende tidspunkt. Geografisk plassering av Klovningen havn er vist i Figur 1. Resultatene er presentert i denne rapporten.



Figur 1. Plassering av Klovningen havn i Vanylven kommune er skissert med blå omriss.

## 2 Metode

Prøvetaking av sediment ble utført iht. Miljødirektoratets veileder M-409: Risikovurdering av forurenset sediment [1] og M-350: Veileder for håndtering av sediment [2]. Fra hver stasjon ble det samlet prøvemateriale (sediment) fra fire grabbhugg med van Veen grabb 1000 cm<sup>2</sup> (illustrert i Figur 2). De øverste 0-5 cm fra hvert grabbhugg ble prøvetatt, og delprøvene ble samlet til en blandprøve fra hver stasjon.



Figur 2: Van veen grabb, egnet for prøvetaking av sediment.

Prøvematerialet ble sendt til analyse ved Eurofins Environment Testing Norway AS. Laboratoriet er akkreditert for analyse av miljøgifter i sediment. Oversikt over analyseparametere er i gitt Tabell 1.

Tabell 1: Analyseprogram for sediment.

Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av leire (<2 µm) og silt (<63 µm)
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Ikke-klorerte organiske forbindelser	Enkeltforbindelsene i PAH <sub>16</sub> (polysykliske aromatiske hydrokarboner)
Klorerte organiske forbindelser	Enkeltkongene i PCB <sub>7</sub> (polyklorerte bifenyler)
Andre analyseparametere	TOC (totalt organisk karbon) og TBT (tributyltinn)

Analyseresultat klassifiseres iht. grenseverdier i veileder M-608/2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota [2], for å angi kjemisk tilstand i sediment. Tilstandsklassene representerer ulike forurensningsgrad basert på fare for effekter på organismer (toksisitet). Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er vist i Tabell 2.



Tabell 2: Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter gitt i veileder M-608 [2].

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC <sub>akutt</sub>	Øvre grense: PNEC <sub>akutt</sub> * AF <sup>1)</sup>	

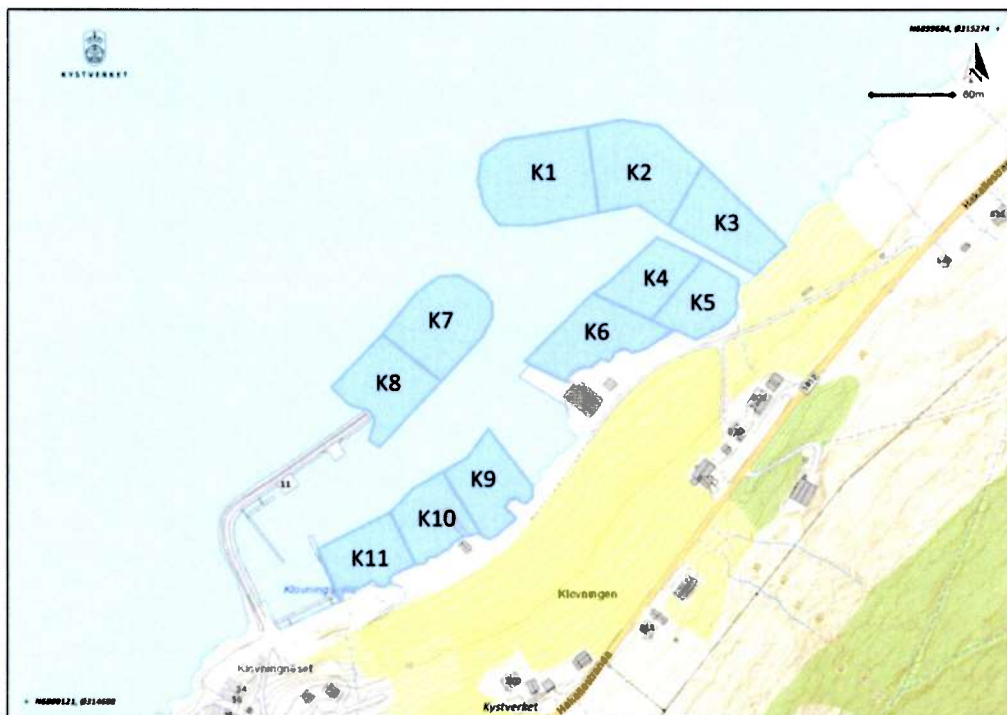
1) AF: sikkerhetsfaktor

## 2.1 Feltarbeid

Feltarbeid ble utført av miljørådgiver fra Norconsult 21.04.2022. Vanylven kommune bisto med båt og båtfører. Det var rolige forhold med sol og mild bris fra sør. Prøvetaking ble utført ca. kl 10 – 16, og ifølge Kartverkets tjeneste «Se havnivå, tidevann og vannstand» steg tidevannet ca. 90 cm fra prøvetakingens oppstart til slutt.

Prøvetakingsprogrammet inkluderte 11 stasjoner, plassert strategisk for å avgrense eventuelt forurensede områder. Plassering av stasjoner (K1-K11) er vist i **Feil! Fant ikke referanseilden..** Plassering av alle grabbhugg som ble utført og prøvetakingspunkter er vist i Vedlegg A. Det ble samlet sediment fra alle stasjonene og 11 prøver ble sendt til laboratoriet.

Innhold i grabb ble dokumentert i feltlogg med beskrivelse og bilder, se vedlegg B.



Figur 3: Kart med stasjoner (K1-K11) hvor det ble samlet sediment for kjemisk analyse ved Klovningen havn 21.04.2022. Inndeling av stasjoner er skissert med blå linje.

Observasjoner fra prøvetaking beskriver mye stein og tang/tare ved stasjonene nære land på utsiden av havna. Det var generelt utfordrende å ta representative prøver ved stasjonene nærest land. Det ble tatt prøve fra fire grabbhugg per stasjon ved K1, K2, K3, K4, K7 og K8. Ved stasjonene som lå nærmere land besto blandprøve av prøvemateriale av 2-3 grabbhugg.

Sediment er generelt beskrevet som sand og fin sand med litt skjellrester i feltloggen.

Sediment inne i havna opplevdes som løstliggende og med mer finstoff, og det ble registrert lukt av H<sub>2</sub>S og synlig delvis nedbrutt plantemateriale ved stasjonen lengst sørvest (stasjon K11).

### 3 Resultat

Analyseresultat er klassifisert iht. grenseverdier oppgitt i veileder M-608 [2] og presentert i Tabell 3. Det benyttes halv deteksjonsgrense for klassifisering av parametere der konsentrasjon er lavere enn kvantifiseringsgrensa som beskrevet i M-409 [3]. PAH-forbindelser under deteksjonsgrense er ikke vist i tabellen. Fullstendig analyserapport fra laboratoriet er gitt i Vedlegg C.

Resultat viser følgende:

- ❖ Sum 16 PAH og sum 7 PCB er klassifisert til TK I.
- ❖ Konsentrasjon av tungmetallene tilsvarer TK I.
- ❖ Det er ikke påvist TBT i sedimentene.
- ❖ Innhold av total organisk karbon (TOC) er under 1%.
- ❖ Kornfordelingsanalysen viser >90 % innhold av silt, med unntak av K11 med silt-innhold på 69,8%.

Det er ikke påvist konsentrasjon over grenseverdi for TK II (tilsvarer god tilstand) for noen av de analyserte parametere. Det er ikke definert TK I for sum 7 PCB i veilederen og det er kun enkelte PAH-forbindelser i TK II. Sediment innenfor tiltaksområdet kan defineres som rene masser.

TOC-innhold i sediment er <1 %, hvilket er lave verdier.

Resultat fra kornfordelingsanalysen samsvarer med observasjoner i felt, og analyseresultat viser høyt innhold av silt (2-63 µm) med innslag av sand (> 63µm). Innhold av silt er over 90% i hele det undersøkte området, med unntak av K11 hvor silt utgjør 69,8% av sediment. Det er ikke påvist leirpartikler (<2µm) i noen av prøvene.

Tabell 3: Analyseresultat er klassifisert iht. veileder M-608. Parameter med konsentrasjon under deteksjonsgrense er klassifisert på halv deteksjonsgrense. Forvaltningsmessig grenseverdi er benyttet for klassifisering av TBT.

Parameter		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Kornstørrelse <2 µm	% TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Kornstørrelse 2-63 µm	% TS	93,2	93,1	90,6	91	97,4	90,1	93,2	92,7	94,8	95	69,8
Kornstørrelse < 63 µm	% TS	5,8	5,9	8,4	8	1,6	8,9	5,8	6,3	4,2	4	29,2
TOC	% TS	0,216	0,142	0,524	0,157	<0,1	0,308	0,239	0,209	0,181	<0,1	0,617
Arsen (As)	mg/kg TS	0,77	0,59	1,4	1,1	1	2,1	0,74	0,99	1	0,97	1,9
Bly (Pb)	mg/kg TS	1,7	1,2	7,9	2,6	5,3	4,7	1,4	1,7	2	2,5	5,3
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,034	0,015	0,089	0,035	0,04	0,11	0,033	0,03	0,026	0,014	0,068
Kobber (Cu)	mg/kg TS	2,4	2,7	2,8	5	9,7	6,1	2,9	3,7	4,3	4	12
Krom (Cr)	mg/kg TS	7,9	6,6	5,5	7,2	6,1	8,3	5,2	5	4,5	6,1	12
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,011	0,004	0,014	0,006	0,005	0,019	0,009	0,006	0,007	0,004	0,017
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	7	7,7	4,9	8,8	13	8,7	6,5	6,6	6,4	8,6	12
Sink (Zn)	mg/kg TS	12	9,9	13	17	16	23	11	12	11	13	27
Sum 7 PCB		i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.
Fenantren	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	0,018	<0,010	<0,010	<0,010	0,03	0,012	<0,010	0,015
Fluoranten	mg/kg TS	0,012	<0,010	0,015	0,024	<0,010	<0,010	0,019	0,073	0,022	<0,010	0,058
Pyren	mg/kg TS	0,01	<0,010	0,013	0,019	<0,010	<0,010	0,014	0,057	0,016	<0,010	0,043
Benzo[a]antracen	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,029	<0,010	<0,010	0,015
Krysen/Trifenylene	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,027	<0,010	<0,010	0,015
Benzo[b]fluoranten	mg/kg TS	0,012	<0,010	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,04	<0,010	<0,010	0,023
Benzo[k]fluoranten	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,03	<0,010	<0,010	0,017
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,018	<0,010	<0,010	0,012
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,02	<0,010	<0,010	0,013
Sum PAH(16) EPA	mg/kg TS	0,034	i.d.	0,038	0,061	i.d.	i.d.	0,033	0,34	0,05	i.d.	0,21
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Kornstørrelse <2 µm	% TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Kornstørrelse 2-63 µm	% TS	93,2	93,1	90,6	91	97,4	90,1	93,2	92,7	94,8	95	69,8
Kornstørrelse < 63 µm	% TS	5,8	5,9	8,4	8	1,6	8,9	5,8	6,3	4,2	4	29,2
TOC	% TS	0,216	0,142	0,524	0,157	<0,1	0,308	0,239	0,209	0,181	<0,1	0,617

# Notat

Oppdragsgiver: **Vanylven kommune**

Oppdragsnr.: **52108992** Dokumentnr.: **Feltlogg**

Til: Vedlegg til rapport

Fra: Marianne Olufsen

Dato 2022-06-10

## ► Feltlogg - Klovningen havn

Norconsult har utført en miljøteknisk sedimentundersøkelse på oppdrag fra Vanylven kommune.

Det ble ført feltlogg under prøvetaking av sediment med registrering av koordinater, vanddybde, prøvedybde og beskrivelse av innhold i grabb. Det ble tatt bilder av prøvematerialet/grabbhugg.

Formål: Miljøteknisk sedimentundersøkelse



Dato for prøvetaking: 21.04.2022.

Lokalitet: Klovningen havn i Vanylven kommune

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

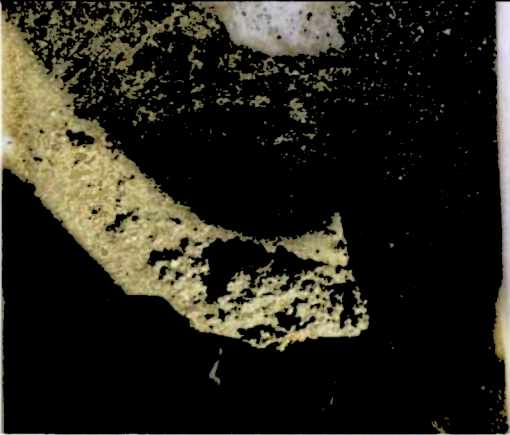

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanddyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K1	K1_1	6899767	315043	20	5	Lys grå sand	
	K1_2	6899738	315045	20	0	Tom	
	K1_3	6899739	315048	20	0	Stein, sjøgress og sukkertare.	
	K1_4	6899740	315066	20	5	Lys grå sand, noen skjellrester og en kråkebolle	
	K1_5-7	6899769	315023	25	0	Tare og stein	



# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune


Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vann dyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K1	K1_8	6899733	315014	25	5	Lys grå fin sand og noen små stein	
	K1_9	6899745	315040	20-25	5	Brungrå fin sand med små stein, noe skjellrester og børstemark	

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

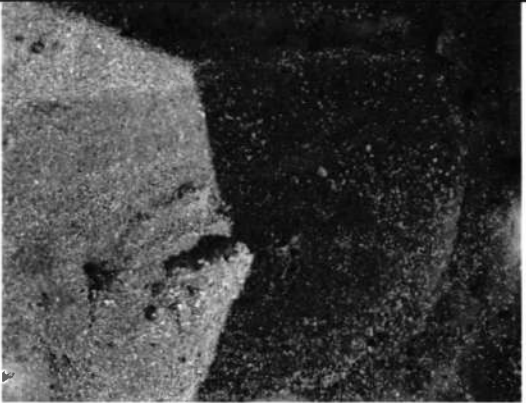

Oppdragsnr: 52108992 Dokumentnr: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanddyb (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K2	K2_1	6899752	315117	10	5	Grå fin sand	
	K2_2	6899775	315122	12	5	Grå sand med to sjømus.	

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

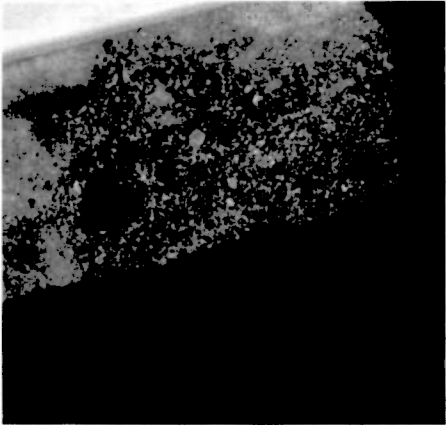

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vann dyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K2	K2_3	6899784	315089	14	5	Brungrå fin sand med en sjømus	
	K2_4	6899750	315092	14	5	Grå fin sand	

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune


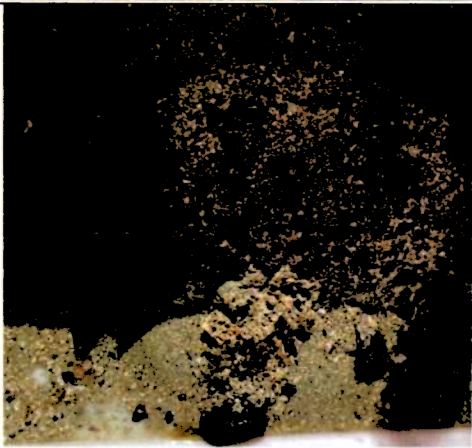
Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanndyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K3	K3_1	6899727	315155	5-6,7	0		
	K3_2	6899721	315153	5-6,7	0		
	K3_3	6899715	315150	5-6,7	2	Fin sand	
	K3_4	6899726	315148	5-6,7	2-3	Fin sand, stein og tare	
	K3_5	6899758	315005	5-6,7	0		
	K3_6	6899726	315148	5-6,7	0		

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

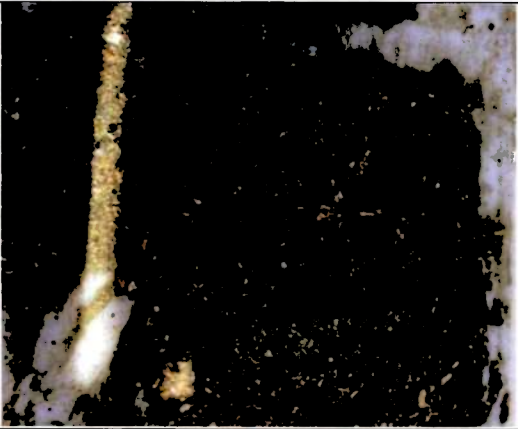
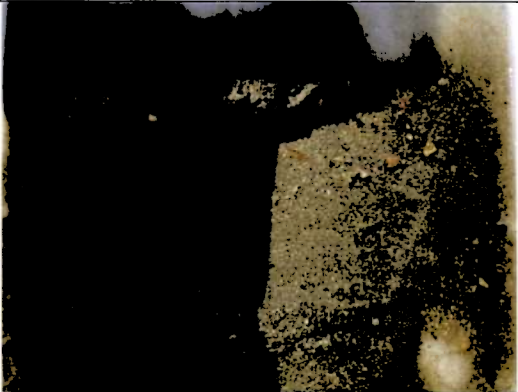
Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanndyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K3	K3_6	6899762	315013	5-6,7	2-3	Sand, stein og tare	
	K3_7	6899726	315148	5-6,7	2-3	Sand, stein og tare	
	K3_8	6899721	315158	5-6,7	0		
	K3_8	6899754	315157	5-6,7	0		

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg



Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanddyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K3	K3_9	6899757	315154	5-6,7	0		
	K3_10	6899756	315162	5-6,7	2-3	Sand og skjellrester	
K4	K4_1	6899669	315125	3-4	0	Bit av asbestplate	
	K4_2	6899679	315127	3-4	3	Lysebrun fin sand.	



# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

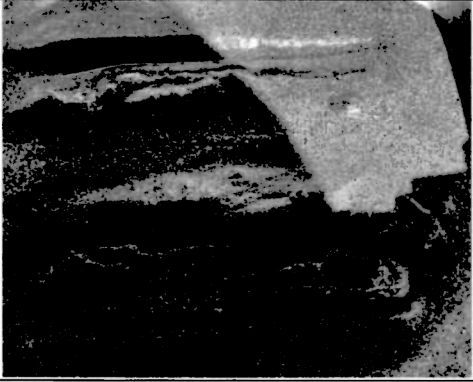

Oppdragsnr: 52108992 Dokumentnr: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanddyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K4	K4_3	6899674	315101	3-4	3	Lysebrun veldig fin sand med noen skjellrester. Mulig silt.	
	K4_4	6899681	315123	3-4	3	Fin sand og noen skjellrester	
	K4_5	6899689	315135	3-4	3	Fin sand, noe silt.	Mangler bilde. Lik som over.

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

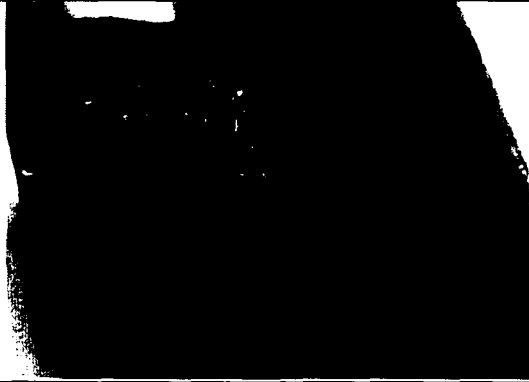

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanndyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K5	K5_1	6899670	315156	2	3	Veldig fin lys sand	
	K5_2	6899669	315149	2	0	Tom	
	K5_3	6899687	315160	2	0	Stein og tare	
	K5_4	6899698	315154	2	0	Stein og tare	
	K5_5	6899665	315146	2	3	Veldig fin grå sand, mulig silt	
K6	K6_1	6899634	315053	5	0	Stein, noe sand	

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune



Oppdragsnr: 52108992 Dokumentnr: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vandyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
	K6_2	6899630	315056	5	3	Gråbrun fin sand med enkelte skjellrester	
	K6_3	6899620	315042	5	0	Stein, noe sand	
	K6_4-5	6899654	315076	5	0	Stein	
	K6_6	6899641	315058	5	3	Lys fin sand og stein	

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune


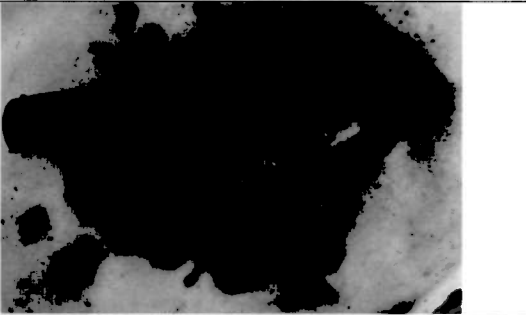
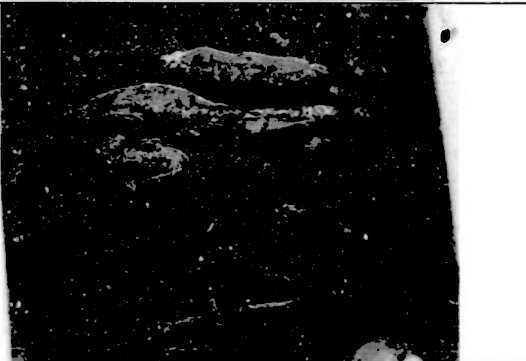
Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vandyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K7	K7_1	6899615	314952	15	3	Grå fin sand, enkelte skjellrester	
	K7_2	6899663	314963	20	3	Lys sand med mye skjellrester, samt noe stein og tare	
	K7_3	6899644	314974	20	2-3	Lys sand med skjellrester	Mangler bilde.
	K7_4	6899646	314948	20	2-3	Lys sand med noe skjellrester og stein	Mangler bilde.

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune



Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vann dyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K8	K8_1	6899570	314945	12	4	Grå siltig sand	
	K8_2	6899577	314912	13	2	Grå fin sand og små stein. Glassflaske.	
	K8_3	6899593	314932	14	3	Grå fin sand, enkelte skjellrester.	

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr: 52108992 Dokumentnr: Feltlogg

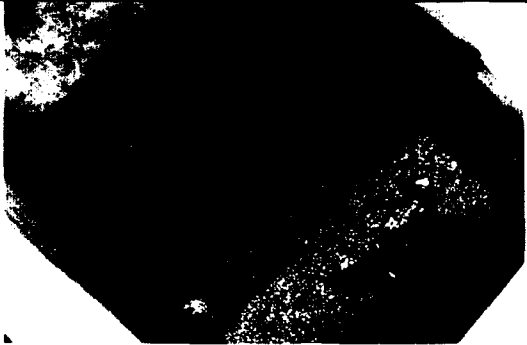
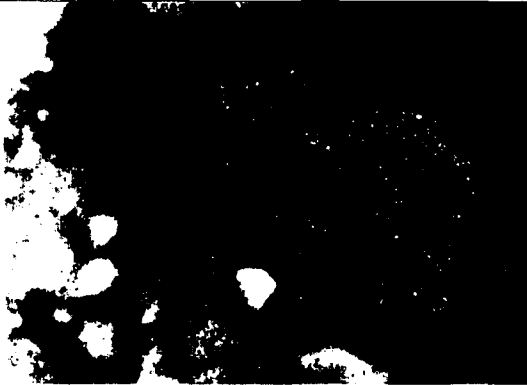
Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vandyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K8	K8_4	6899608	314924	15	3	Grå fin sand, mulig siltig sand.	
K9	K9-1	6899547	315010	3	0	Stein og tare, noe sand	
	K9_2	6899538	315010	3	3	Grå sand	
	K9_3	6899508	315002	3	0	Tom	
	K9-4	6899515	315006	3	0	Tom	



# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune



Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanddyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K9	K9_5	6899518	314998	3	1	Stein og litt sand.	
	K9_6	6899521	315000	3	0	Tom	
	K9_7	6899517	315007	3	2	Grå sand og stein	
	K9_8-9	6899526	315013	3	0	Tom	
	K9_10	6899552	315014	3	0	Stein og tare	

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

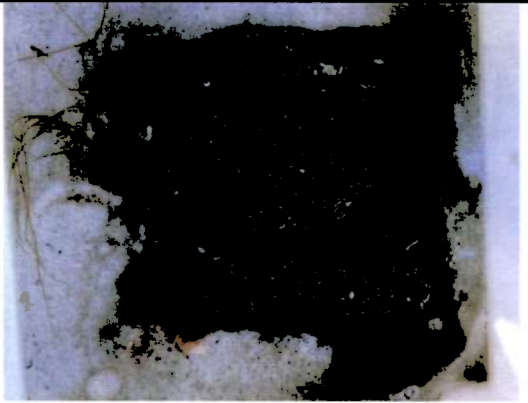

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanddyb (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K10	K10_1	6899507	314966	4	5	Grå fin sand	
	K10_2	6899506	314978	UKJENT	0		
	K10_3	6899495	314975	3	3	Grå veldig fin sand	
	K10_4	6899500	314947	UKJENT	0		

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune



Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vann dyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K10	K10_5	6899504	314954	3	1-2	Grå sand med noen skjellrester og alger «sjøgress»	
	K10_6	6899519	314970	UKJENT	0		
	Generell observasjon: Grå fin sand i hele området.						
K11	K11_1	6899497	314934	3	2	Grå sand og stor tare.	
	K11_2	6899457	314913	3	0	Stein	
	K11_3	6899454	314911	3	0	Stein	
	K11_4	6899455	314911	3	0	Stein	

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanndyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K11	K11_5	6899477	314928	3	5	Mørkt og løstliggende sediment av finkornede masser. Lukt av H2S og synlig organisk materiale fra planter «sjøgress»	
	K11_6	6899474	314942	3	5	Grå sand som følte løstliggende. Tynne mark.	
	K11_7	6899455	314927	UKJENT	0		

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: Feltlogg

Stasjon	Punkt	WGS84-UTM32N		Vanddyp (m) ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøve	Bilde
		Nord	Øst				
K11	K11_8	6899456	314923	2	4	Grå fin sand med skjellrester.	

J-01	2022-06-10	For bruk	Marianne Olufsen	Anita Whitlock Nybakk	Pernille Ibsen Lervag
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## **Vedlegg 8: 52108992-RIM-02 Sjøbunnskartlegging Klovningen**



Oppdragsgiver: **Vanylven kommune**

Oppdragsnr.: **52108992** Dokumentnr.: **RIM-02**

Til: Vanylven kommune

Fra: Norconsult

Dato: 2022-07-29

## ► Sjøbunnskartlegging Klovningen

### 1 Bakgrunn

Norconsult er engasjert av Vanylven kommune som planrådgiver for å utarbeide detaljreguleringsplan for Klovningen havn. Vanylven kommune ønsker å motta stein fra utbygging av Stadskipstunnelen som skal benyttes til utvidelse av eksisterende molo, havn og næringsområde i Klovningen havn. I den sammenheng er det gjennomført sjøbunnskartlegging i tiltaks- og influensområdet.

Dette notatet oppsummerer funn fra sjøbunnskartleggingen ved og rundt Klovningen havn. Formålet har vært å avdekke eventuelle naturtyper, samt bekrefte/avkrefte den modellerte tareskogforekomsten.

#### 1.1 Områdebeskrivelse

Klovningen havn befinner seg dels i et område som er avsatt til «*havneformål*» og dels i et område avsatt til «*fremtidig småbåthavn*».

Tiltaksområdet ligger i vannområde Søre Sunnmøre i Vanylven kommune, og i vannforekomst Haugsfjorden (ID: 0301010400-C). Haugsfjorden er en euhalin (> 30 psu), moderat eksponert kyst med direkte forbindelse til åpent hav. Den økologiske tilstanden i vannforekomsten er registrert som «svært god». Kjemisk tilstand er «udefinert» i vannforekomsten. Målet for vannforekomsten er «god» økologisk og kjemisk tilstand som må nås innenfor tidsperioden 2022-2027.

I undersøkelsesområdet er det av Havforskningsinstituttet modellert tareskog etter biomasse. Tareskog er modellert langs hele Vanylvens kystlinje fra grunne områder til mellom 20-30 meters dyp. Ettersom den modellerte forekomsten er større enn 500 000 m<sup>2</sup> får den etter metodikken i DN-Håndbok 19 «Kartlegging av marint biologisk mangfold» verdi A *svært viktig*. Utover tareskogmodelleringen gjennomført av Havforskningsinstituttet er det ingen offentlig tilgjengelige registreringer av naturtyper i Klovningen havn.

Tareskog er av det nasjonale kartleggingsprogrammet Natur i Norge (NiN) definert som et sammenhengende område dominert av tarearter, med areal større enn 100 m<sup>2</sup> og bredde større enn 5 m.

### 2 Kartlegging

Kartleggingen ble gjennomført ved bruk av ROV (*Blueye Pioneer*) fra land den 30. mai og fra båt 31. mai 2022. Begge feltdagene var solrike med lite vind (ca. 2 m/s) og lite/ingen bølger. Vannstanden under kartleggingen den 30. mai varierte fra 143 til 169 cm over sjøkartnull. Den 31. mai ble kartleggingen gjennomført fra klokken 14 til 18. Vannstanden varierte fra 159 cm (kl. 14) til 51 cm (kl. 18) over sjøkartnull.

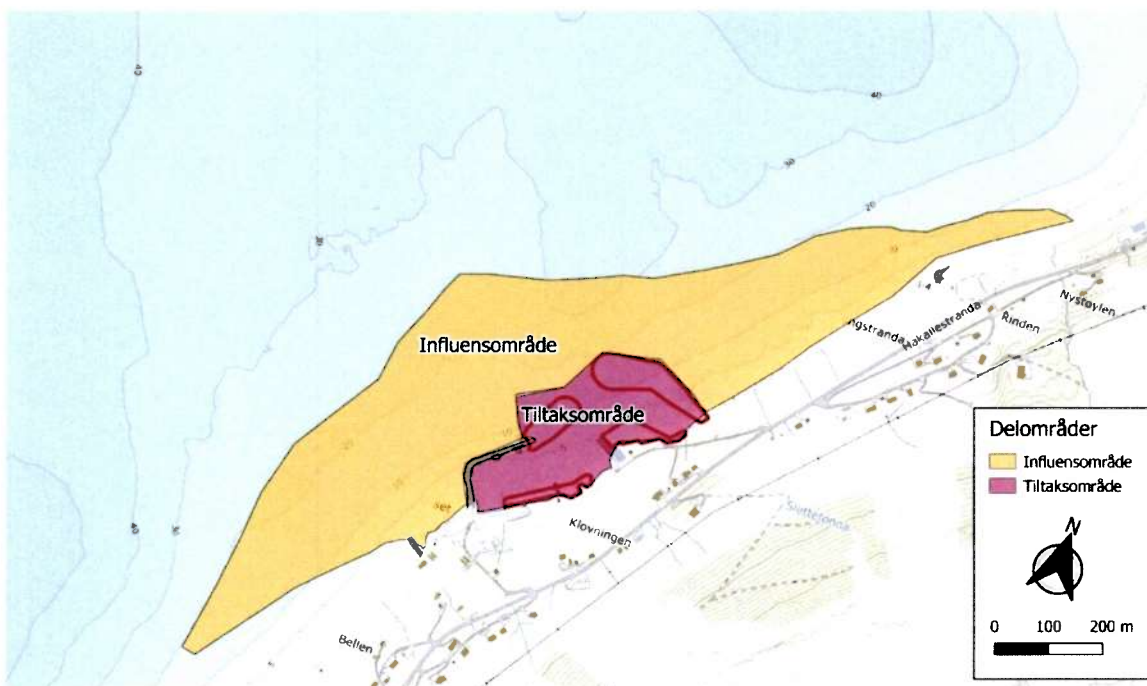
I alt ble det kjørt 11 transekter med ROV ved Klovningen havn. De fleste transektene er kjørt fra dypet og opp mot grunna. Se Tabell 1 for informasjon om de respektive transektene og Figur 2 for plassering av transektene.

Tabell 1: Oversikt over ROV-transektene kjørt ved Klovningen. Observert vannstand er hentet fra Kartverket. Ved tidspunkt der det av Kartverket ikke er oppgitt vannstand, er ca. vannstand oppgitt basert på de to nærmeste målingene i tid.

Område	Transekt	Dato	Tidspunkt	Vannstand (cm)	Vanddyp ved kartlegging (m)	Retning	Lengde (m)
Tiltaksområde	K1-1	30.05	22:30 – 23:00	143 – 169	6 – 2	NØ	150
	K1-2	31.05	15:01 – 15:12	133	15 – 2	SØ	200
	K1-3	31.05	15:22 – 15:34	115	17 – 2	SØ	200
	K2-1	31.05	17:47 – 17:55	51	17 – 2	SØ	100
	K2-2	31.05	14:07 – 14:19	159	12 – 2	SØ	150
	K2-3	31.05	14:37 – 14:47	145	19 – 2	SØ	125
Influensområde	K3-1	31.05	16:57 – 17:05	67	16 – 2	SØ	150
	K3-2	31.05	17:10 – 17:23	63	16 – 2	SØ	150
	K3-3	31.05	17:31 – 17:37	58	15 – 2	SØ	150
	K4-1	31.05	15:48 – 16:27	100 – 85	23 – 28	Sirkel	N/A
	K4-2	31.05	16:30 – 16:36	80	30 – 36	NØ	150

Undersøkellesområdet er delt inn i to delområder (se Figur 1):

- ❖ Tiltaksområde - sjøbunnen som direkte vil bli berørt og/eller tapt som følge av tiltakets gjennomførelse. Består av områdene under og i direkte nærhet til planlagt utfylling og utvidelse.
- ❖ Influensområde – områder i nærheten av tiltaksområdet. Består av sjøbunn som vil kunne bli påvirket under anleggsfasen gjennom partikkelspredning, samt i driftsfase gjennom ev. endringer i strømforhold og/eller økt båttrafikk og aktivitet i havnen.

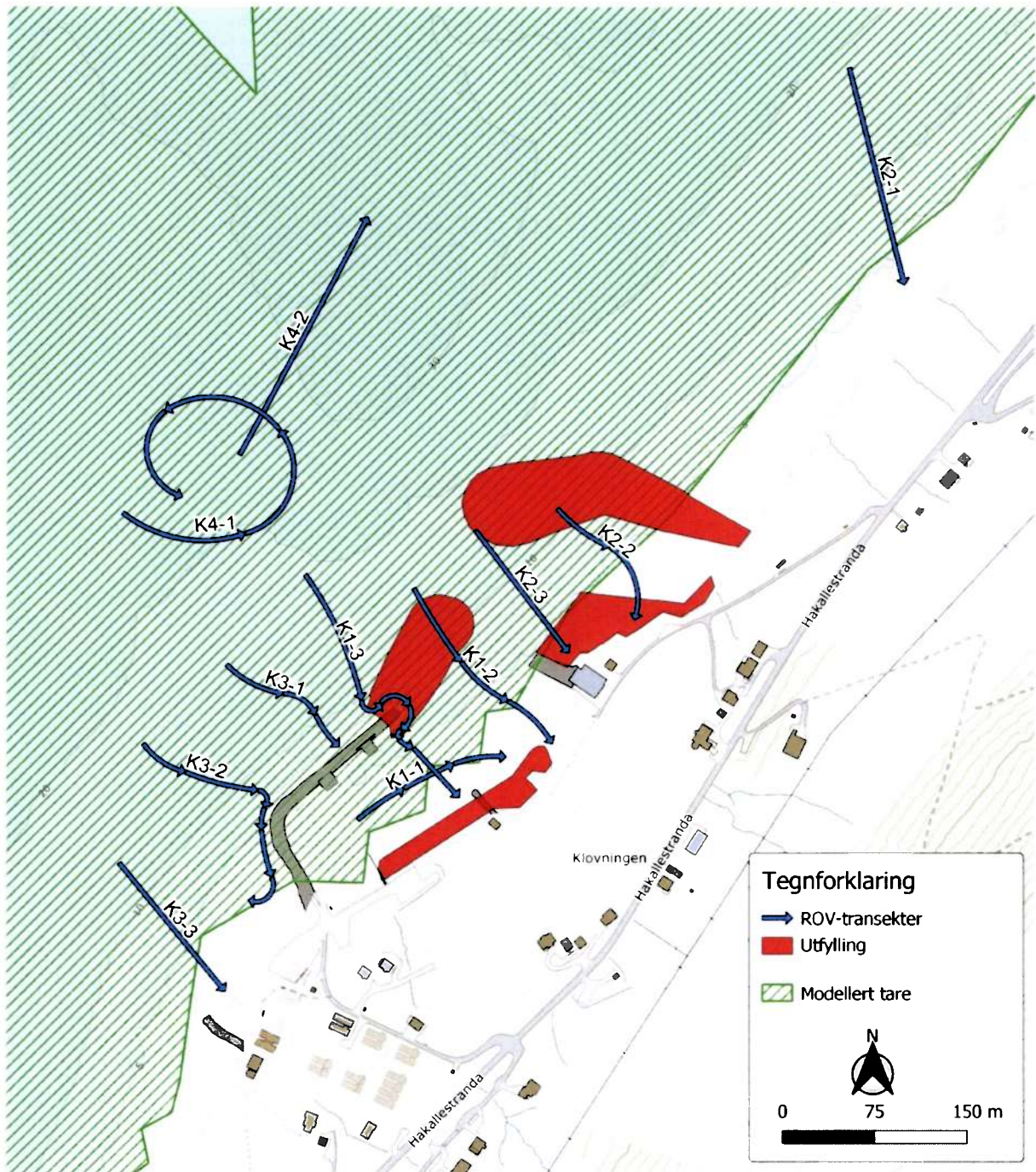


Figur 1: Oversikt over de inndelte områdene: tiltaksområde (rød skravur) og influensområde (gul skravur). Det er tatt hensyn til strømretninger ved ulike dyp for utarbeidelse av influensområdet.

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-02

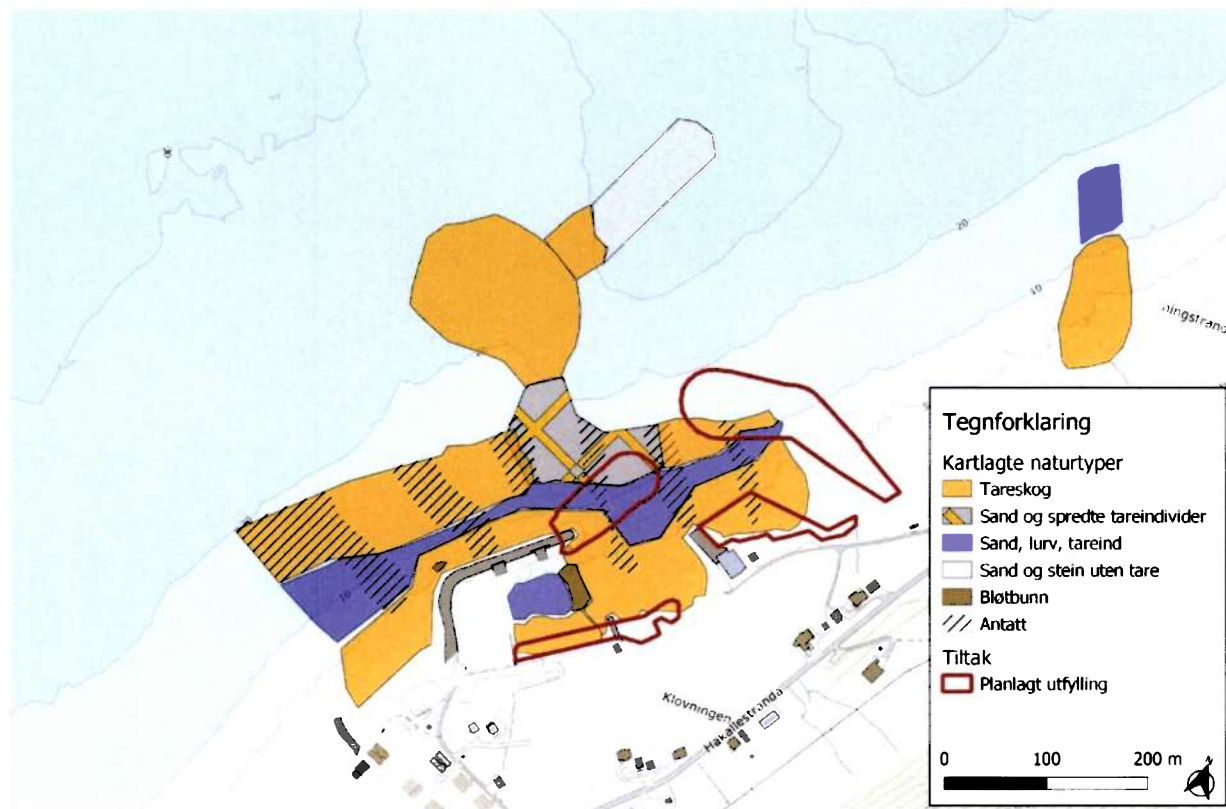


Figur 2: Oversikt over transekter (blå piler), planlagt tiltak (rødt omriss) og tare modellert av HI (grønn skravur). Informasjon om tarebiomasse er hentet 08.06.22. Merk at den nordlige utfyllingen ikke var inkludert i tiltaket når det ble utført feltundersøkelser. Dermed ble området ikke kartlagt.



## Resultater

Tareskog bestående av sukkertare og stortare dominerer både i tiltaks- og influensområdet (se Figur 3), på dypet (10-25 m) og fra rundt 5-6 meter og inn mot land. Mellom tarebeltene er det kartlagt et område bestående av sand og småstein dekket med trådaktige alger, såkalt «lurv» med spredte tareindivider (se blå skravur i Figur 3).



Figur 3: Oversikt over de kartlagte naturtypene ved Klovningen havn. Tareskog av sukkertare og stortare er skravert med oransje. Områder dominert av sand med lurv og enkelte tareindivider er skravert med blått. Lys grå skravur representerer områder med sand og stein uten tare. Mørk brun skravur representerer bløtbunnsområder. Mellom transektene er det anslått at lignende naturtyper forekommer (stiplet skravur). Planlagt utfylling er markert med rød linje.

## Tiltaksområdet

Sjøbunnen er kartlagt ved hjelp av 5 ROV-transekter der molo og næringsareal er planlagt utvidet.

Overordnet består det kartlagte området av tareskog og sand/småstein med skjellrester og trådalger/lurv, samt steinutfylling dekket av tare innerst ved land. I fjæra fantes blæretang, grisetang og rødalger. Sjøbunnstopografien er jevnt slak fra 30 meter og inn mot land.

Oppdragsgiver: Vanylven kommune  
Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-02

## Dype områder - tareskog

Fra 19 til rundt 10 meter dominerte forekomster av sukkertare, men også stortare ble observert. Mellom tareindividene fantes mindre rødalger på steiner. Til sammen utgjør størrelsen på tareforekomstene kartlagt i transektene det som kan defineres som tareskog. Unntaket var transekt K2-2, der begrodd sukkertare dominerte fra 12-10 meters dyp (se Figur 4).



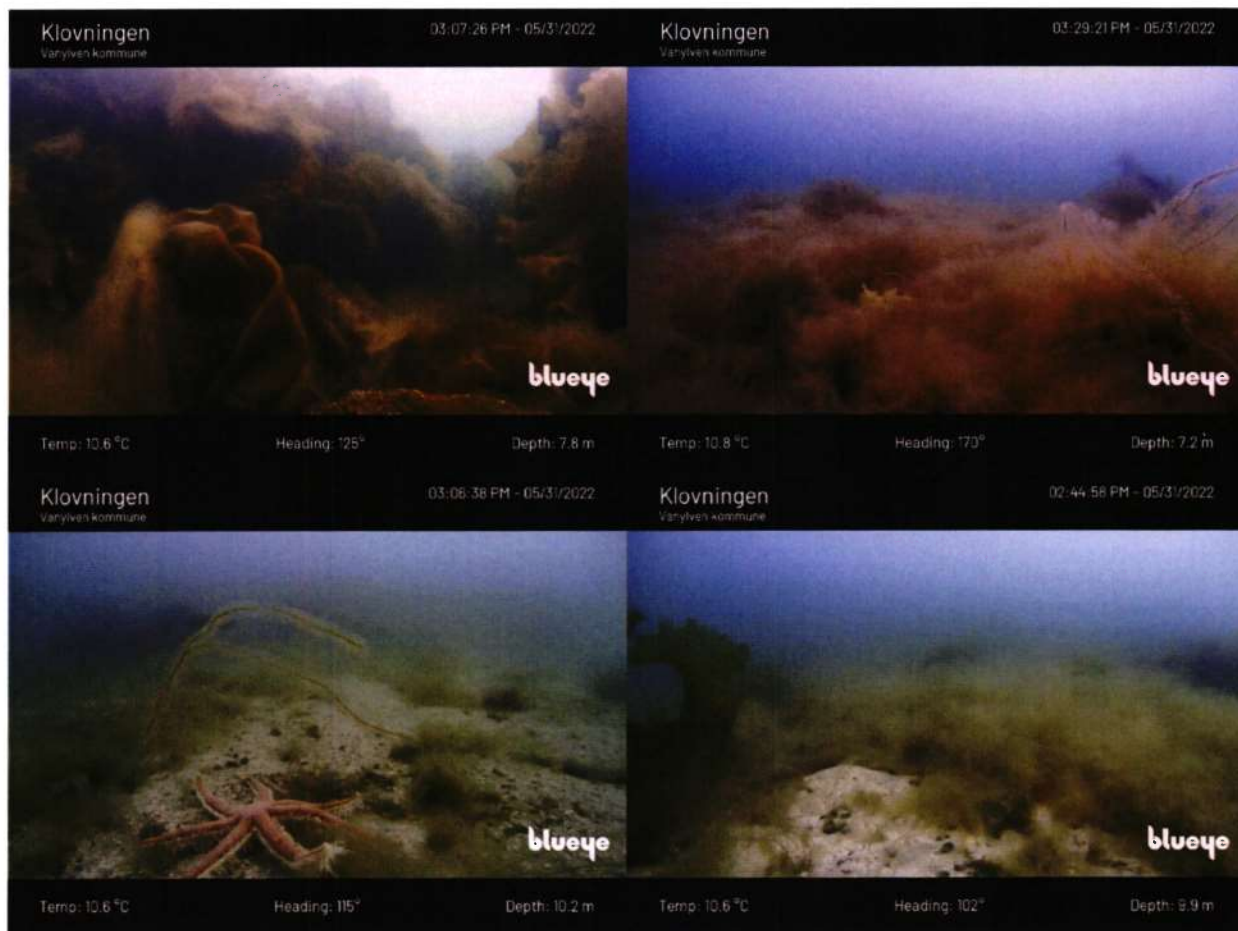
Figur 4: Bilder fra dybdeintervallet 19-10 m. Øverst til venstre: piggskeite avbildet blant sukkertare. Øverst til høyre og nederst til venstre: sukkertareforekomster i transekt K2-3. Nederst til høyre: småsteinbunn med lurv og spredte sukkertareindivider fra transekt K1-3. Nest nederst til høyre: begrodd sukkertare fra K2-2.

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-02

## Mellomsjikt – sandbunn med lurvdekke og tareskog

Sjøbunnen fra mellom 13-10 og 6 meter var dominert av sand og småstein begrodd med trådformede alger/«lurv» (se Figur 5). Her fantes det også spredte tareindivider eller begrodd tareskog.



Figur 5: Oversiktsbilder som representerer sjøbunnen på 13-6 meters dyp i tiltaksområdet. Sand med småstein dekket med lurv er vist i de to nederste bildene, samt det øverst til høyre. Øverst til venstre er begrodd stortareskog på 7,8 m avbildet. Sjøstjernen avbildet på bildet nederst til venstre er en sjuarmsjøstjerne.



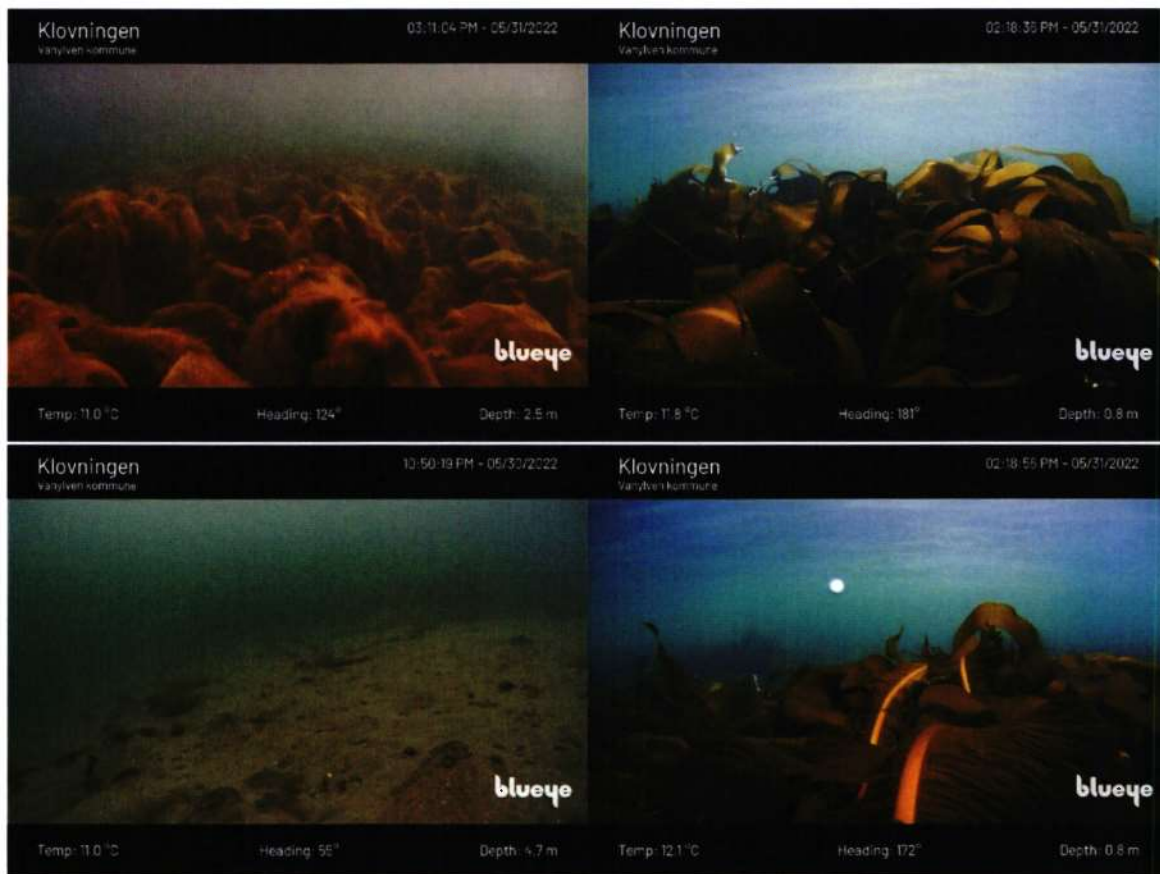
Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-02

## Grunne områder - tareskog

Fra 5-6 meters dyp og inn mot land ble det kartlagt tett stortareskog. Tareindividene var begrodd med «lurv» i de dypere områdene (5-3 m), men var svært friske uten epifytter/lurv nærmest land. Nærmest land fantes også friske eksemplarer av butare.

Transekt K1-1 viste en sjøbunn med sand og småstein begrodd med trådformede alger nærmest flytebyggen (ved starten av transektet). Omtrent midtveis i transektet ble det funnet bløtbunn (se Figur 6), før et område med martaum og til slutt stortare tok over.



Figur 6: Bilder fra de grunne områdene i tiltaksområdet: begrodd tareskog (øverst til venstre), bløtbunn i indre havn (nederst til venstre), frisk tareskog nært land (bildene til høyre). Butare dannet assosiasjoner nærmest land (se bildet nederst til høyre).

# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-02

## Molo - tareskog

Ved eksisterende molo finnes tette forekomster av stortare fra moloens nederste fot til vannoverflaten (se Figur 7).



Figur 7: Viser tareskog langs eksisterende molo.

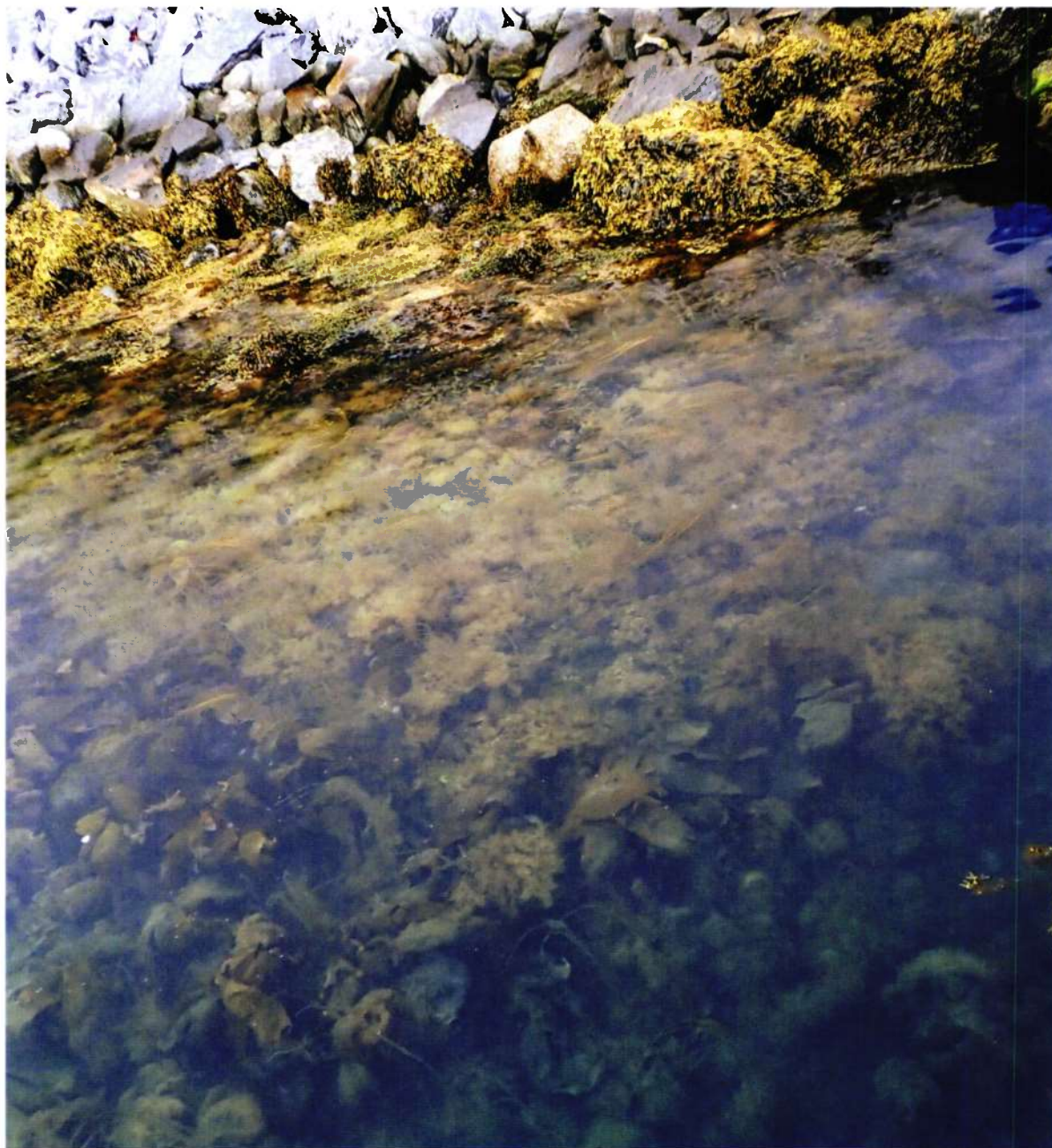
# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-02

## Indre havn - tareskog

Begrodd tareskog ble fotografert fra flytebryggen i indre havn (se Figur 8).



Figur 8. Bilde som viser tareskog helt inn til fjæresonen der martaum, blæretang og grisetang ble observert.



Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-02

### Influensområde

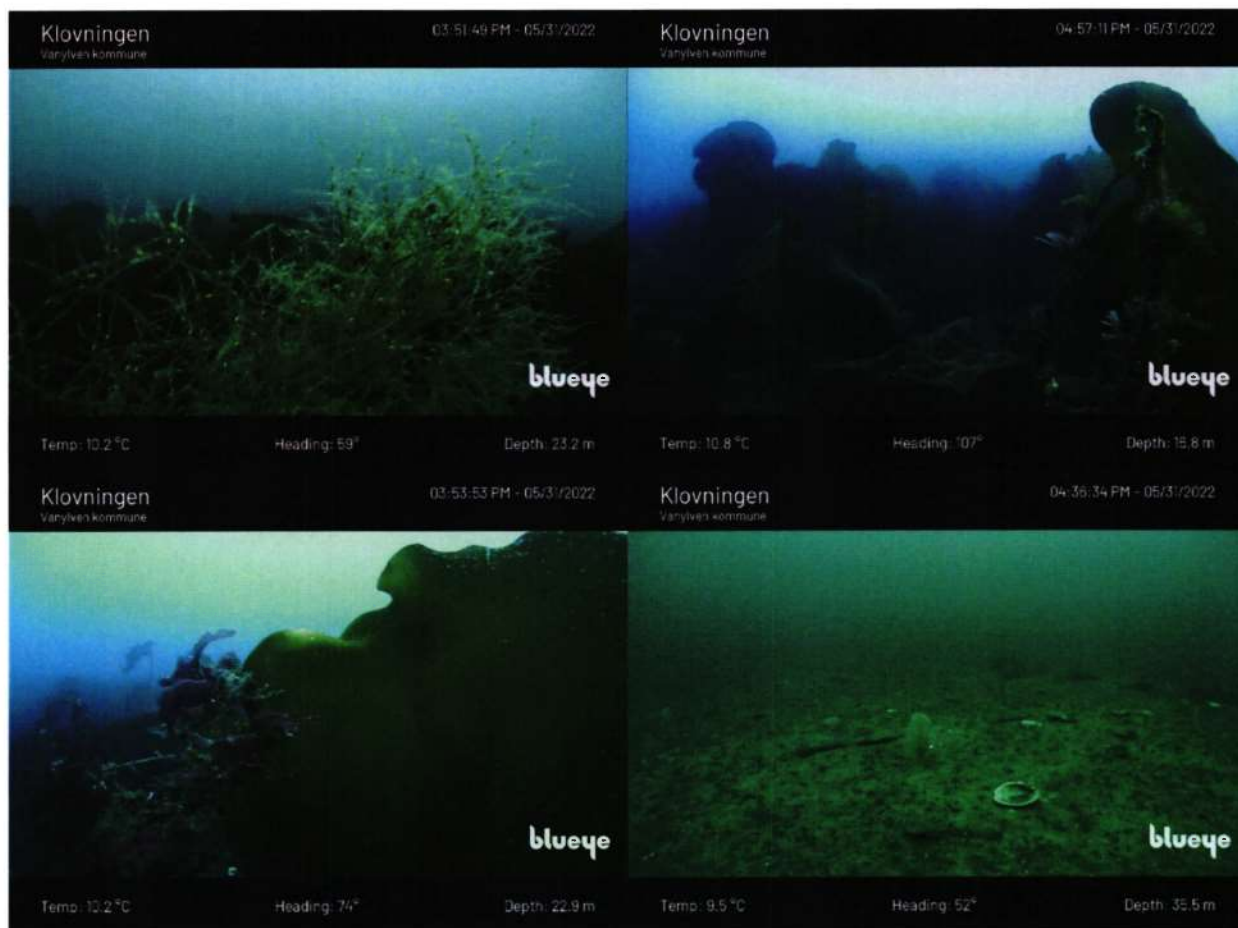
Kartlegging av sjøbunnen i influensområdet ble gjort ved hjelp av 5 ROV-transekter.

Overordnet ligner sjøbunnen i influensområdet på den i tiltaksområdet. Tareskog fra 25 – 11 m, sand med martaum og lurv fra 11 – 6 m og tareskog fra 5-8 meters dyp (avhengig av transekt) og inn mot land. Ved K3-2 ble det funnet skjellsand. Sjøbunnen i influensområdet er jevnt slak fra 30 meter og inn mot land, der det finnes større stein.

#### Dype områder – tareskog, stein, sand og sjøfjær

Ved transekt K4-2, de dypeste kartlagte områdene (30 – 35 m), fantes sandbunn med stein uten tare (se Figur 9). Små rødalger og kalkalger fantes ned til 33 m, før det på 34-35 m bare var sand med skjell, sjøfjær og en og annen større stein.

Ved 30 meter dominerte sand med enkelte sukkertareindivider, og fra 25 meter og opp til 9-10 meters dyp fantes tareskog bestående primært av stortare, men også sukkertare. I tareskogen ble det observert rødalger, mosdyr, hydroider, lyr og sjuarmsstjerne.



Figur 9: Eksempelbilder fra sjøbunnen i de dypere områdene i influensområdet. Øverst til høyre: tareskog med stortare og sukkertare. Nederst til venstre: rødalger, hydroider og mosdyr på tarestipes. Nederst til høyre: Sjøfjær ble observert på 35 meters dyp.

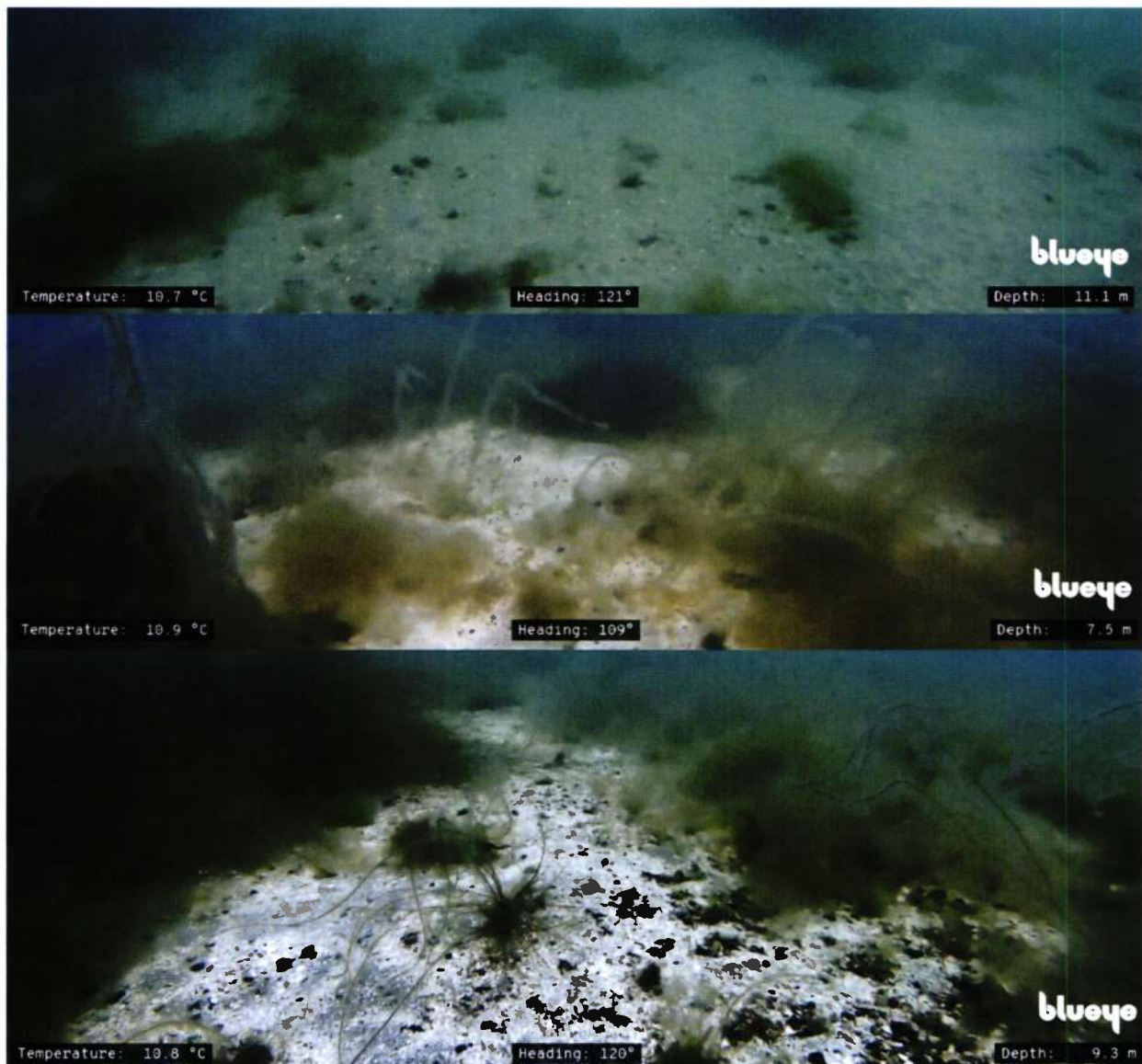
# Notat

Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-02

## Mellomsjikt – Skjellsand, lurv og martaum

Fra 11 – 6 meter var sjøbunnen dominert av sandområder med trådaktige alger, lurv og martaum, samt tareindivider i overgangen til de grunnere områdene. Ved K3-3 ble det også observert mulige skjellsandforekomster (se nederste bildet i Figur 10).



Figur 10: Oversikt over dybdeintervallet 11-6 m i influensområdet. Øverste bildet viser sandbunn fra K3-1. Nederste bilde viser skjellsandforekomst mellom martaum og lurv ved 9 meters dyp. Bildet i midten viser martaum, lurv og spredte tareindivider (mørke flekker).

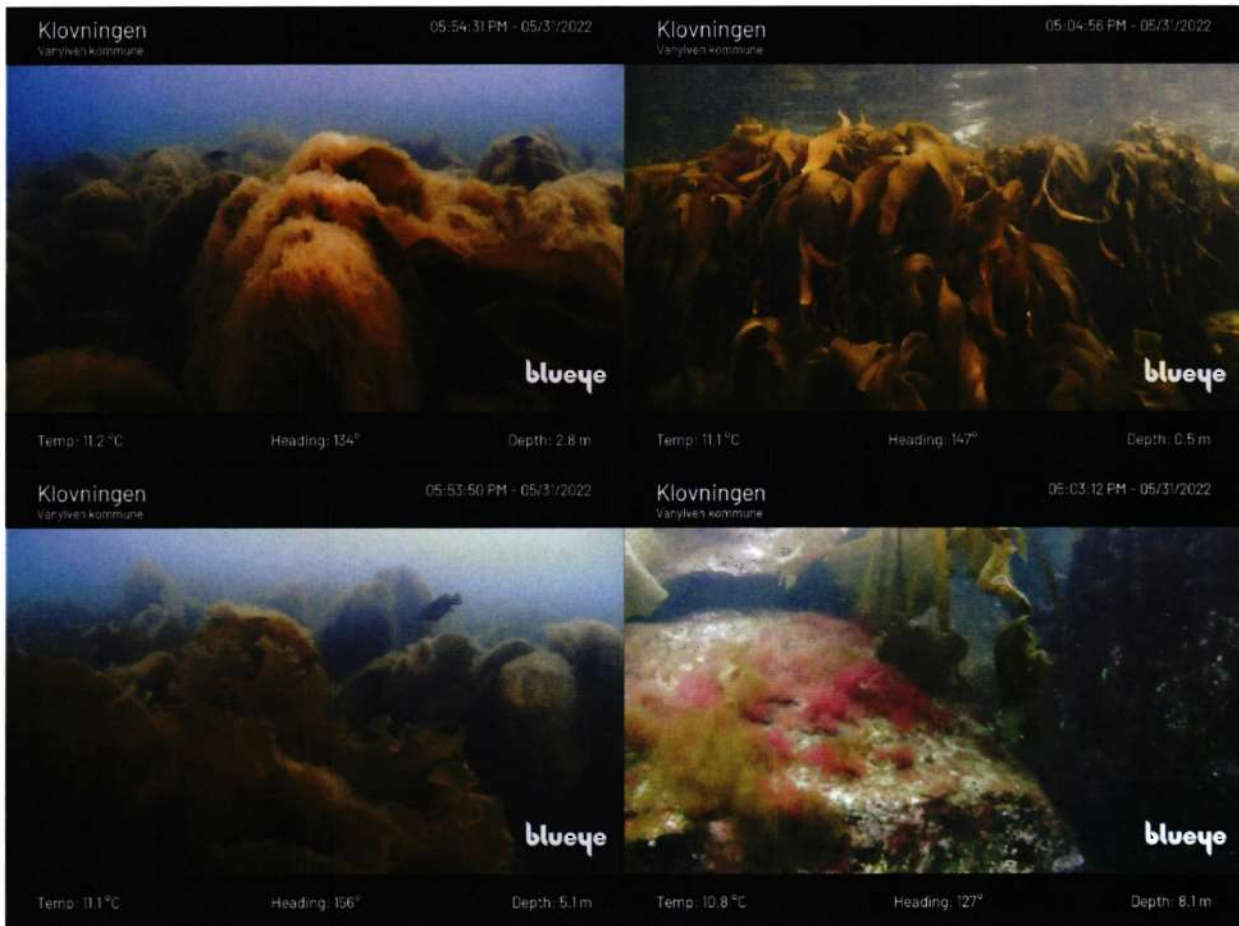
Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-02

## Grunne områder - tareskog

Fra 5-6 meters dyp og inn mot land ble det også i influensområdet kartlagt tett stortareskog. Tareindividene var også her begrodd med «lurv» i de dypere områdene (5-3 m), men var svært friske uten epifytter/lurv nærmest land (Figur 11). Ved K3-2 ble et lite mudderbunnområde rett utenfor steinfyllingen til moloen på ca. 4 meters dyp kartlagt. Her ble det også observert et lite område med ålegrasplanter, ikke større enn noen få kvadratmeter.

Over tareskogen ble flere fiskearter observert: blåstål, rødnebb, bergnebb og lyr. Det ble også observert noen kråkeboller blant tareindividene på moloen.



Figur 11: Eksempelbilder av grunnere områder i influensområdet. Øverst til venstre: tett tareskog med begroing. Øverst til høyre: Tett og frisk tareskog på grunt vann. Nede til venstre: Sukkertare og leppefisk i stortareskog. Nederst til høyre: Rødalger som dekker stein i overgangen til den grunnere tareskogen på 8 meters dyp.



# Notat

Oppdragsgiver **Vanylven kommune**

Oppdragsnr **52108992** Dokumentnr **RIM-02**

## Konklusjon

Observasjonene fra feltarbeidet stemmer med Havforskningsinstituttets modellering av tareforekomster i området, bortsett fra i dybdeintervallet fra 13 til ca. 6 meter der sand og småstein med trådformede alger dominerer. På dypet var tareskogen jevnt over noe mer spredt, mens den fra 5 meter og opp mot grunna var veldig tett og frisk. Det vurderes derfor at tareskog trolig forekommer langs hele den nordvestlige kysten av Vanylven på rundt 25-15 m og fra 5-6 meter og inn mot land.

Kartlagt tareskog måler ca. 80 000 m<sup>2</sup>. Da tareskogen ved Klovningen havn stemmer med HIs modellering av tare, vurderes det at tareskogen er større enn den som er registrert.

J03	2022-07-29	For bruk	AskGul	KarRam	PerLer
J02	2022-06-27		AskGul	KarRam	
A01	2022-06-23	Til fagkontoll	AskGul		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

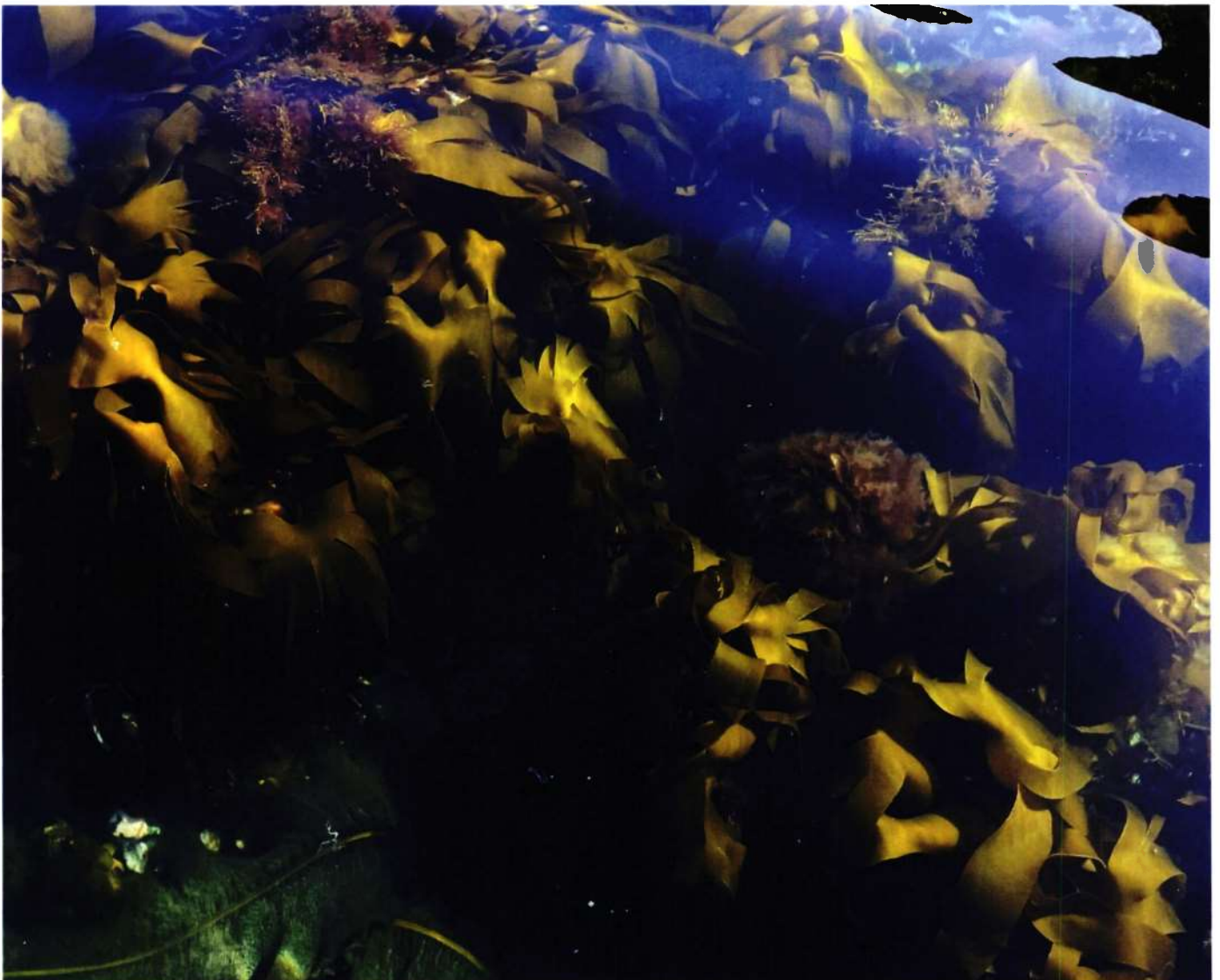
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formalet tilsier.

**Vedlegg 9: 52108992-RIM-03\_J02 Konsekvensutredning Naturmangfold – Sjø  
Klovningen havn**

Vanylven kommune

# ► **Konsekvensutredning Naturmangfold - sjø** Klovningen havn

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: RIM-03 Versjon: J02 Dato: 2022-08-25



**Oppdragsgiver:** Vanylven kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Helge Kleppe  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Pernille Ibsen Lervåg  
**Fagansvarlig:** Karin Raamat  
**Andre nøkkelpersoner:** Ask Sivsønn Gulden

J02	2022-08-25	For bruk	AskGul	KarRam	PerLer
A02	2022-07-01	Til fagkontroll	AskGul	KarRam	
A01	2022-06-28	Til fagkontroll	AskGul		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammendrag

### Bakgrunn og tiltak

Norconsult er engasjert av Vanylven kommune som planrådgiver for å utarbeide detaljreguleringsplan for Klovningen havn. Vanylven kommune ønsker å motta stein fra utbygging av Stadskipstunnelen som skal benyttes til forlengelse av eksisterende molo, en ny nordlig molo og utvidelse havn og næringsområde i Klovningen havn. Tiltaket medfører en utfylling på ca. 21 500 m<sup>2</sup> i sjø. I den sammenheng er det gjennomført en konsekvensutredning av tiltaket.

### Metode og datagrunnlag

Konsekvensutredningen for naturmangfold i sjø er gjennomført i henhold til metoden i Miljødirektoratets veileder M-1941 *Konsekvensutredninger for klima og miljø*. Kunnskapsgrunnlaget er i stor grad innhentet ved gjennomgang av eksisterende data fra offentlige tilgjengelige databaser og litteratur, supplert med oppdatert kunnskap om marint biologisk mangfold innhentet ved feltkartlegging den 30-31. mai 2022. Grunnet at feltarbeidet baserte seg på en tidligere plantegning av utbygging av Klovningen havn ble det foretatt færre ROV-undersøkelser der nordlig molo er planlagt. De kjørte ROV-transekter vurderes uansett til å være dekkende og tilstrekkelige for konsekvensutredning. Sesong og øvrige kartleggingsforhold var tilfredsstillende for kartlegging av de relevante marine naturtypene. Kunnskapsgrunnlaget danner grunnlaget for vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens av tiltaket.

### Vurdering av verdi

Det er avgrenset og verdsett seks delområder innenfor og i relevant avstand til utredningsområdet. Delområdene *Skjellsand, Haugsfjorden* og *Skjellsand, Rundt Kvamsøya* består av en marin naturtype, skjellsand. Delområdet *Haugsfjorden, Vannforekomst* utgjør fugleliv i vannforekomsten Haugsfjorden. Delområdet *nin\_tarebiomasse* utgjør en marin naturtype, tareskogforekomst, modellert av Havforskningsinstituttet. Delområde *Haugsfjorden 2* utgjør et gyteområde for torsk og hyse, mens delområdet *Sandvika 2* utgjør et gyteområde for pigghå.

Delområde	Begrunnelse for verdi	Verdi
Skjellsand, Haugsfjorden	Naturtyper kartlagt etter håndbok 19: Det er i Naturbase registrert en skjellsandforekomst med A-verdi kartlagt etter DN-HB19.	Stor
Skjellsand, Rundt Kvamsøya	Naturtyper kartlagt etter håndbok 19: Det er i Naturbase registrert en skjellsandforekomst med A-verdi kartlagt etter DN-HB19.	Stor
Haugsfjorden, Vannforekomst	Arter inkludert økologiske funksjonsområder: Det er registrert to sterkt truet fuglearter, storspove og makrellterne, i delområdet. Det er også registrert flere rødlistede fuglearter, samt fuglearter av særlig stor forvaltningsinteresse og nært truede arter i delområdet, og som bruker delområdet til næringssøk. Det finnes områder for dyrelivsfredning og naturreservat for fugl i delområdet.	Svært stor
nin_tarebiomasse	Det er modellert en stor tareforekomst langs med kysten av Vanylven, tilsvarende tareskog som kan klassifiseres til verdi A etter DN-HB19, basert på størrelsen. Norconsult har gjennom feltarbeid i mai 2022 verifisert tilstedeværelsen av tareskogen over et område på ca. 80 000 m <sup>2</sup> .	Svært stor

	Delområdet har stor økologisk funksjon med sjøbunnhabitat som fungerer gyte- og oppvekstområde for fisk, hvilket tiltrekker større fisk, sjøfugl og sjøpattedyr.	
Haugsfjorden 2	Delområdet har økologisk funksjon som gyteområde for torsk og hyse.	<b>Middels</b>
Sandvika 2	Delområdet har økologisk funksjon som gyteområde for pigghå. Pigghå er registrert som sårbar i Norsk rødliste for arter 2021.	<b>Stor</b>

### Påvirkning og konsekvens

Utslagsgivende for den samlede vurderingen av konsekvens er at utbyggingstiltaket medfører direkte inngrep og arealbeslag av sjøbunn. Sjøbunnen som beslaglegges består i hovedsak av en naturtype av stor verdi, tareskog. Sammenlignet med 0-alternativet (gjennomføring av Stadtunellen + ingen utbygging av Klovningen havn), vil utbyggingsalternativet (gjennomføring av Stadtunellen + utbygging av Klovningen havn) ha noe negativ konsekvens for naturmangfoldet. Konsekvensen av tapet av naturmangfold vurderes allikevel som relativt liten, ettersom det er rikelig med tareskogforekomster langs Vanylvens kyst. Tiltaket vurderes å føre til få om ingen vesentlige virkninger for tareskogen eller arter som benytter denne som funksjonsområde. Det forventes økt båttrafikk til Klovningen havn ved utbyggingsalternativet, hvilket kan medføre ansamling av miljøgifter over tid. Ytterligere båtaktivitet vil også føre til større risiko for å introdusere fremmede arter, da disse ofte sitter på båtskrog.

Den samlede konsekvensgraden av utbyggingsalternativet (alternativ 1) for naturmangfold i sjø settes til **noe negativ konsekvens (-)**.

Delområde	Alternativ 0 – konsekvenser	Alternativ 1 – konsekvenser
Skjellsand, Haugsfjorden	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
Skjellsand, Rundt Kvamsøya	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
Haugsfjorden, Vannforekomst	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
nin_tarebiomasse	Ubetydelig miljøskade 0	Noe miljøskade (-)
Haugsfjorden 2	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
Sandvika 2	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade 0
Avveininger	Ingen utbygging av Klovningen havn vil medføre igjen påvirkning av naturmangfold i sjø	Tap av tareskog
<b>Samlet vurdering</b>	<b>Ubetydelig konsekvens</b>	<b>Noe negativ konsekvens (-)</b>
<b>Rangering</b>	1	2
<b>Forklaring til rangering</b>	Ingen inngrep i eksisterende tareskog	Tap av tareskog og bidrag til bit-for-bit fragmentering

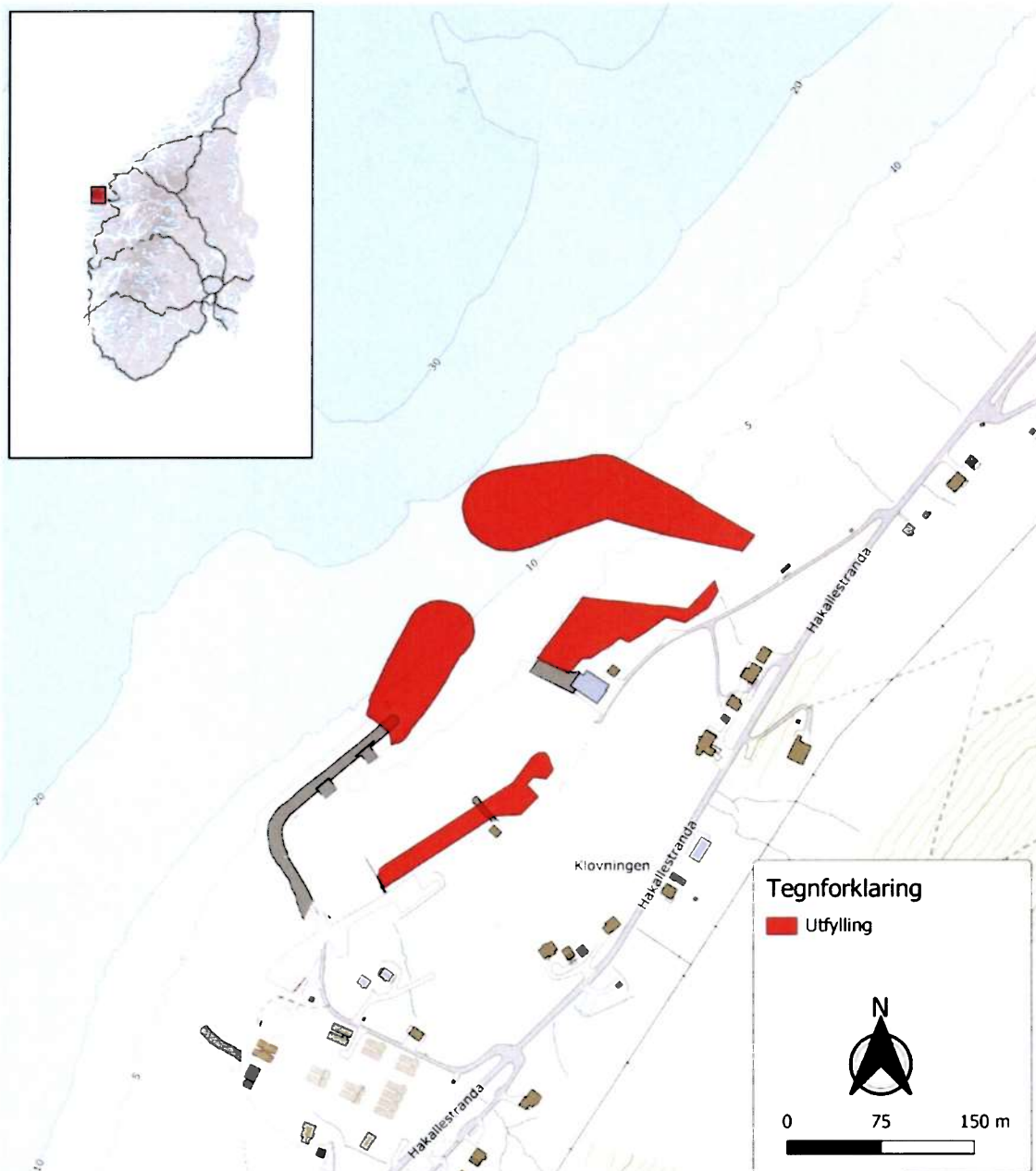


## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Beskrivelse av tiltak</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Metode og datagrunnlag</b>	<b>7</b>
2.1	Metode for konsekvensutredning	7
2.2	0-alternativ	7
2.3	Utredningsområde	7
2.4	Metode for utredning av fagtema naturmangfold i sjø	7
2.4.1	<i>Tematiske avgrensninger</i>	7
2.4.2	<i>Definisjoner</i>	7
2.4.3	<i>Datainnsamling</i>	8
2.4.4	<i>Utredningsmetodikk for naturmangfold i sjø</i>	12
<b>3</b>	<b>Vurdering av verdi</b>	<b>17</b>
3.1	Karakteristiske trekk ved området	17
3.1.1	<i>Vannmiljø og tilstand</i>	17
3.1.2	<i>Sjøbunnsforhold</i>	18
3.1.3	<i>Tidligere undersøkelser</i>	19
3.1.4	<i>Økologiske funksjonsområder</i>	19
3.1.5	<i>Sjøfugl</i>	23
3.1.6	<i>Fisk og fiskeriaktivitet</i>	24
3.1.7	<i>Akvakultur</i>	25
3.2	Vurdering av verdi	25
<b>4</b>	<b>Vurdering av påvirkning og konsekvens</b>	<b>28</b>
4.1	Vurdering av påvirkning	28
4.1.1	<i>Generelle påvirkningsfaktorer på marint naturmiljø</i>	28
4.1.2	<i>Naturtyper kartlagt etter håndbok 19</i>	28
4.1.3	<i>Arter inkludert økologiske funksjonsområder</i>	29
4.2	Oppsummering – påvirkning og konsekvens	29
<b>5</b>	<b>Anleggsfasen</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>Skadereduserende tiltak</b>	<b>31</b>
6.1	Byggetid	32
6.2	Partikkelspredning og plast	32
<b>7</b>	<b>Samlet vurdering</b>	<b>33</b>
7.1	Samlet konsekvens	33
7.2	Forholdet til naturmangfoldloven §§ 8-12	34
7.3	Vurdering av vannforskriften § 12	35
<b>8</b>	<b>Litteraturliste</b>	<b>36</b>

## 1 Beskrivelse av tiltak

Norconsult er engasjert av Vanylven kommune som planrådgiver for å utarbeide detaljreguleringsplan for Klovningen havn. Vanylven kommune ønsker å motta stein fra utbygging av Stadskipstunnelen som skal benyttes til forlengelse av eksisterende molo, en ny nordlig molo og utvidelse havn og næringsområde i Klovningen havn. Tiltaket medfører en utfylling på ca. 21 500 m<sup>2</sup> i sjø. I den sammenheng er det gjennomført en konsekvensutredning av tiltaket.



Figur 1-1: Oversikt over utfyllingsområdet er markert i rødt. Orientering i Norgeskart vist øverst til venstre.

## 2 Metode og datagrunnlag

### 2.1 Metode for konsekvensutredning

Konsekvensutredningen gjennomføres i henhold til metoden i Miljødirektoratets veileder M-1941 *Konsekvensutredninger for klima og miljø*. Tre begreper står sentralt i denne utredningen:

- **Verdi:** Med verdi menes en vurdering av hvor stor betydning et område har for et fagtema.
- **Påvirkning:** Med påvirkning menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av et definert tiltak.
- **Konsekvens:** Konsekvens framkommer ved sammenstilling av verdi og påvirkning i henhold til matrisen i Figur 2-3. Konsekvensen er en vurdering av om et definert tiltak vil medføre bedring eller forringelse i et område.

### 2.2 0-alternativ

Påvirkning og konsekvenser av tiltaket vurderes i forhold til et 0-alternativ. I denne utredningen omfatter 0-alternativet forventet utvikling i området uten utvidelsen av Klovningen havn, som også inkluderer utfylling. 0-alternativet innebærer også gjennomføring av Stadtunellen. Dette motsetter seg utbyggingsalternativet som både inkluderer gjennomføring av Stadtunellen og utbygging av Klovningen havn.

Gjeldende arealplaner i og rundt Klovningen havn inngår i 0-alternativet, dvs. at eksisterende arealbruk og eventuelle vedtatte fremtidige utbygginger legges til grunn.

### 2.3 Utredningsområde

**Tiltaksområdet** for Klovningen havn ligger dels i et område som er avsatt til «havneformål» og dels i et område som er avsatt til «*fremtidig småbåthavn*» [1].

Konsekvensutredningen omfatter arealet som blir direkte berørt av tiltaket (**tiltaksområdet**) samt en sone rundt, hvor man kan forvente at aktiviteten vil påvirke naturmangfoldet i anleggs- og driftsfasen (**influensområdet**). Tiltaksområdet og influensområdet utgjør til sammen **utredningsområdet**.

### 2.4 Metode for utredning av fagtema naturmangfold i sjø

#### 2.4.1 Tematiske avgrensninger

Denne rapporten omfatter en konsekvensutredning for naturmangfold i sjø. Fiskeri er også inkludert.

#### 2.4.2 Definisjoner

Temaet naturmangfold er knyttet til terrestriske (landjorda), limniske (ferskvann) og marine (brakkvann og saltvann) systemer, inkludert livsbetingelser knyttet til disse. Naturmangfold defineres i henhold til naturmangfoldloven som «*biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning*».

#### Rødlistede arter og naturtyper

Ny norsk rødliste for arter 2021 [2] er benyttet for klassifisering av truede og sårbare arter. Rødlistekategoriens rangering og forkortelser er som følger:

- Regionalt utryddet (RE)
- Kritisk truet (CR)

- Sterkt truet (EN)
- Sårbar (VU)
- Nær truet (NT)
- Datamangel (DD)

Norsk rødliste for naturtyper 2018 [3] er benyttet for klassifisering av truede og sårbare naturtyper i sjø. De rødlistede naturtypene er vurdert i de samme kategoriene som vist over for rødlistede arter, men regionalt uttrykket er byttet ut med gått tapt (CO). Truete naturtyper tilhører kategorien CR, EN eller VU.

### 2.4.3 Datainnsamling

Kunnskapsgrunnlaget er innhentet ved gjennomgang av eksisterende data fra offentlige tilgjengelige databaser og litteratur, samt supplerende feltarbeid i 30. og 31. mai 2022. Grunnet at feltarbeidet baserte seg på en tidligere plantegning av utbygging av Klovningen havn ble det foretatt færre ROV-undersøkelser der nordlig molo er planlagt.

#### 2.4.3.0 Eksisterende data

Eksisterende kunnskap om naturmangfold i utredningsområdet er innhentet fra nasjonale databaser og fremgår av Tabell 2-1.

Tabell 2-1 Oversikt over innhentet eksisterende datagrunnlag med beskrivelser og kilder.

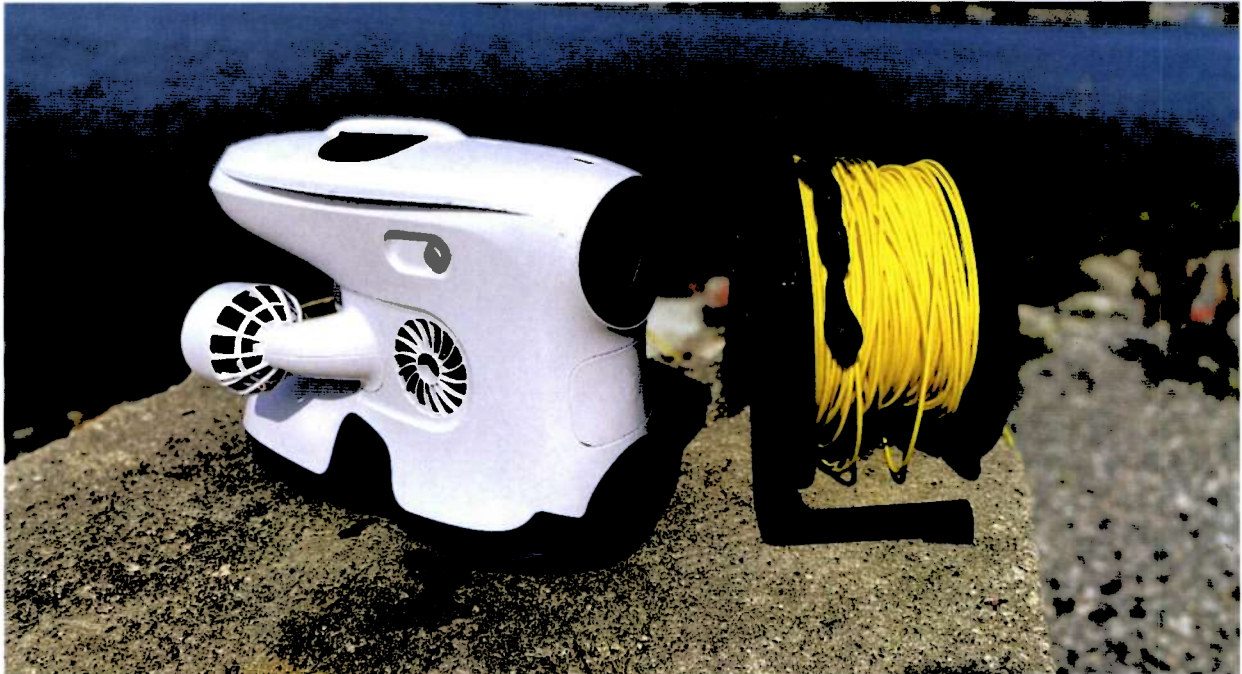
Data	Beskrivelse	Kilde	Lenke
Marine naturtyper	Kart over naturtyper med faktaark	Naturbase/Miljødirektoratet, Havforskningsinstituttet	Kart.naturbase.no, kartkatalog.geonorge.no
Arter av nasjonal forvaltningsinteresse	Rødlistearter og fremmede arter	Artsdatabanken	Artskart.artsdatabanken.no/app
Historiske flyfoto	Historiske flyfoto	Finn	Kart.finn.no/
Kystnære fiskeridata	Gyteområder	Yggdrasil/Fiskeridirektoratet	Yggdrasil.fiskeridir.no
Vannmiljø	Nettbasert kartverktøy for arbeidet med vannforskriften. Viser tilstand og mal for den enkelte vannforekomst	Vannmiljø, Vann-Nett	Vannmiljø ( <a href="http://vannmiljo.miljodirektoratet.no">http://vannmiljo.miljodirektoratet.no</a> ), Vann-Nett ( <a href="http://vann-nett.no">http://vann-nett.no</a> )
Havbunnskart	Kart over bunnsedimenter etter kornstørrelse	Norges Geologiske Undersøkelse	geo.ngu.no/kart/minkommune/?kommunenr=1515

#### 2.4.3.1 Feltkartlegging

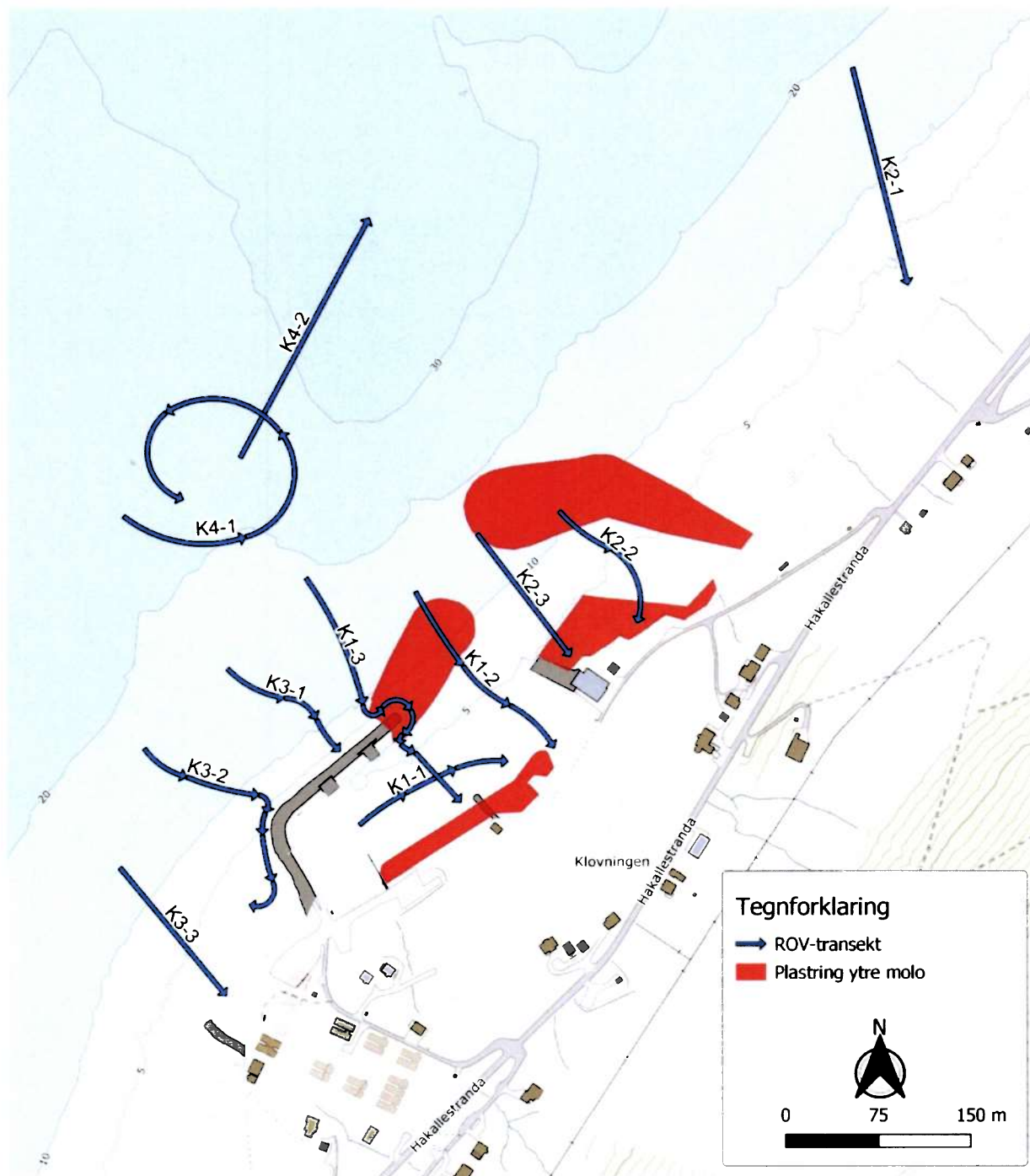
Eksisterende kunnskapsgrunnlag er supplert med oppdatert kunnskap om marint biologisk mangfold innhentet ved feltkartlegging den 30. mai – 31. mai 2022 v/Norconsult. Sesong og øvrige kartleggingsforhold var tilfredsstillende for kartlegging av de relevante marine naturtypene.

Kartlegging av marine naturtyper ble gjennomført i tråd med metodikken i DN-19 «Kartlegging av marint biologisk mangfold» [3] og ny revisjon for verdisetting av naturtyper fra 2019 [4]. I forkant av feltarbeidet ble flyfoto og kart av tiltaksområdet vurdert, og deretter ble spesielt relevante områder som kunne ha forvaltningsrelevante naturtyper videre undersøkt i felt. Feltundersøkelsene i sjø ble gjort ved bruk av en ROV (Figur 2-1) med dybdemåler. Kartleggingen ble utført fra både land og fra båt med bistand fra *Ægir dykkerklubb*. ROV-en ble kjørt over bunn, med sanntidsoverføring av bilde til overflatefartøy. Transektene ble plassert med mellom 50 – 100 meters mellomrom, fra ca. 35 meters dyp til littoralsonen (Figur 2-2). Tiltaks-

og influensområdet ble dekket av elleve transekter. Det var sol, lite vind og ingen bølger på kartleggingstidspunktet. Naturtypelokalitetene er avgrenset og kvalitetsvurdert ved videoanalyse i ettertid.



Figur 2-1: Bildet viser ROV-en Blueye Pioneer som ble benyttet i feltundersøkelsene



Figur 2-2: Kart over transekter (blå piler) der ROV er kjørt for sjøbunntkartlegging. Utfylling er markert med rød skravur.



#### 2.4.3.2 Vurdering av kunnskapsgrunnlaget og usikkerhet

Naturmangfoldloven § 8 stiller krav til kvaliteten på kunnskapsgrunnlaget om naturmangfold, herunder krav om forekomster av naturverdier og effektene av tiltaket.

Innenfor utredningsområdet foreligger det lite eksisterende kunnskap om marine naturtyper og artsforekomster, og området fremstår som lite kartlagt. Det foreligger ingen tidligere utredninger eller naturtypekartlegginger i området. Kunnskapsgrunnlaget er i stor grad basert på en HI-modellert tareforekomst. Eksisterende kunnskapsgrunnlag for naturtyper og arter, jf. naturmangfoldloven (heretter NML) § 8, ble vurdert å være manglende. Det ble derfor gjennomført feltarbeid med fokus på å avdekke marine naturtyper og artsforekomster innenfor utredningsområdet.

Supplerende feltundersøkelser av utredningsområdet har tilført ny kunnskap om naturmiljøet i området. For de marine områdene grunnere enn ca. 35 meter er det foretatt en godt dekkende naturtypekartlegging etter håndbok DN-19 ved bruk av ROV. Etter kartleggingen foretatt i dette prosjektet vurderes kunnskapsgrunnlaget for de omtalte temaene som tilstrekkelig i forhold til tiltakets karakter og risiko for skade på naturmangfoldet grunnere enn ca. 35 meters dybde. Dypere enn ca. 35 meter er det ikke foretatt nærmere undersøkelser av sjøbunn da tiltaket vurderes å ikke komme i konflikt med vannedybder større enn 36 m. Det heftes noe usikkerhet til utbredelsen og størrelsen av naturtypen tareskog, da formål med undersøkelser utført i mai 2022 var å kartlegge naturmangfold i utredningsområdet og ikke kartlegging av hele forekomsten.

Gjennom feltkartleggingen er kunnskapsgrunnlaget om marint biologisk mangfold i utredningsområdet oppdatert. Potensialet for at utfyllingen kommer i konflikt med eventuelle udokumenterte forekomster av naturverdier i tiltaksområdet kan imidlertid, i tråd med føre-var prinsippet etter NML § 9, likevel ikke utelukkes helt. Usikkerheten knyttet til eventuelle forekomster av udokumenterte naturverdier i tiltaksområdet er tatt i betraktning i verdi- og konsekvensvurderingen.

På bakgrunn av dette og bruk av føre-var prinsippet i § 9 vurderes kunnskapen om naturmangfold i utredningsområdet og effektene av de planlagte tiltakene, å oppfylle kravene til kunnskap i NML § 8. Kunnskapsgrunnlaget vurderes å være tilstrekkelig for å kunne vurdere konsekvensene med rimelig god sikkerhet. Dette gjelder også for det delvis ikke-kartlagte området for planlagt nordlig molo, ettersom det etter feltarbeid vurderes at naturen er relativt homogen i området.

Videre forutsettes det at kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver og at mest mulig miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder benyttes under utbygging av tiltaket, jf. NML §§ 11 og 12.

#### 2.4.4 Utredningsmetodikk for naturmangfold i sjø

Konsekvensutredningen gjennomføres i henhold til metoden beskrevet i Miljødirektoratets veileder «Konsekvensutredninger for klima og miljø M-1941».

Metoden for det enkelte fagtema er delt inn i fem steg:

Steg 1: Inndeling i delområder

Steg 2: Vurdering av verdi i hvert delområde

Steg 3: Vurdere påvirkning for hvert delområde

Steg 4: Vurdere konsekvens for hvert delområde

Steg 5: Vurdere konsekvens for naturmangfold

Steg 6: Vurdere samlet konsekvens for hvert alternativ

##### 2.4.4.1 Inndeling i delområder

Utredningsområdet deles inn i mindre, enhetlige delområder, basert på registreringskategoriene listet under i Tabell 2-2. Enhetlige områder er områder som henger naturlig sammen, og som samlet sett har en viktig funksjon. Hvert enkelt delområde er gjenstand for å vurdere verdi, påvirkning og konsekvens. Registreringskategoriene for tema naturmangfold går fram av Miljødirektoratets veileder M-1941.

Tabell 2-2. Registreringskategorier for tema naturmangfold

Registreringskategorier	Relevant	Forklaring
Verneområder	Nei	
Utvalgt naturtype	Nei	
Naturtyper	Ja	<ul style="list-style-type: none"><li>Viktige marine naturtyper etter handbok 19, om kartlegging av marine naturtyper, fra Miljødirektoratet</li></ul>
Arter og økologiske funksjonsområder	Ja	<ul style="list-style-type: none"><li>Et område som inneholder en eller flere økologiske funksjoner for en eller flere arter.</li><li>En prioritert art kan ha et fastsatt økologisk funksjonsområde</li><li>En prioritert art er vernet gjennom et vedtak, kalt Kongelig resolusjon</li></ul>
Landskapsøkologisk funksjonsområde	Nei	
Geologisk mangfold	Nei	

##### 2.4.4.2 Vurdering av verdi

Hvert delområde gis en verdi som vurderes etter verdikriterier gitt i Miljødirektoratets veileder, se Tabell 2-3. I verdivurderingen benyttes en fem-trinns skala fra ubetydelig til svært stor.

Kartlegging av naturmangfold kan hovedsakelig knyttes til to nivåer:

- Lokalitetsnivå: Enkeltforekomster i henhold til registreringskategoriene
- Landskapsnivå: Registreringskategorien landskapsøkologiske funksjonsområder

Tabell 2-3: Verdikriterier for tema naturmangfold. Kun registreringskategorier relevant for denne utredningen er omtalt.

Verdikategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet
<b>Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19</b>		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13  C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi  B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13  B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi  Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi  A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT)  A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi  Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi
<b>Arter inkludert økologiske funksjonsområder</b>		Vanlige arter og deres funksjonsområder  Laks, sjørørret- og sjørøyebestander /vassdrag i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013)  Ferskvannsfisk og alevassdrag/bestander i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013)	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde  Funksjonsområder for spesielt hensynskrevende arter  Fastsatte bygdenære områder omkring nasjonale villreinområder som grenser til viktige funksjonsområder  Laks, sjørørret- og sjørøyebestander/ vassdrag i verdikategori "middels verdi" (NVE 49/2013)  Innlandsfisk og ale - vassdrag/bestander i verdikategori "middels verdi" (NVE 49/2013)	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområder  Spesielle økologiske former av arter (omfatter ikke fisk da disse fanges opp i NVE 49/2013))  Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene  Viktige funksjonsområder for villrein i de 14 øvrige villreinområdene (ikkenasjonale)  Laks sjørørret -, og sjørøyebestander/ vassdrag i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013)  Innlandsfisk (eks. langtvandrende bestander av harr, ørret og sik) og alevassdrag/bestander i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013)	Fredede arter  Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde)  Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde  Nasjonale villreinområder  Villaksbestander i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder, samt øvrige anadrome fiskebestander/vassdrag i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013)  Lokaliteter med relikt laks  Spesielt verdifulle storørretbestander – sikre storørretbestander (f.eks. Hunderørret) og alevassdrag/bestander i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013)

#### 2.4.4.3 Vurdering av påvirkning

Påvirkning er et uttrykk for endringer det aktuelle tiltaket vil medføre i et delområde. Vurdering av påvirkning er foretatt for alle de verdifulle delområdene.

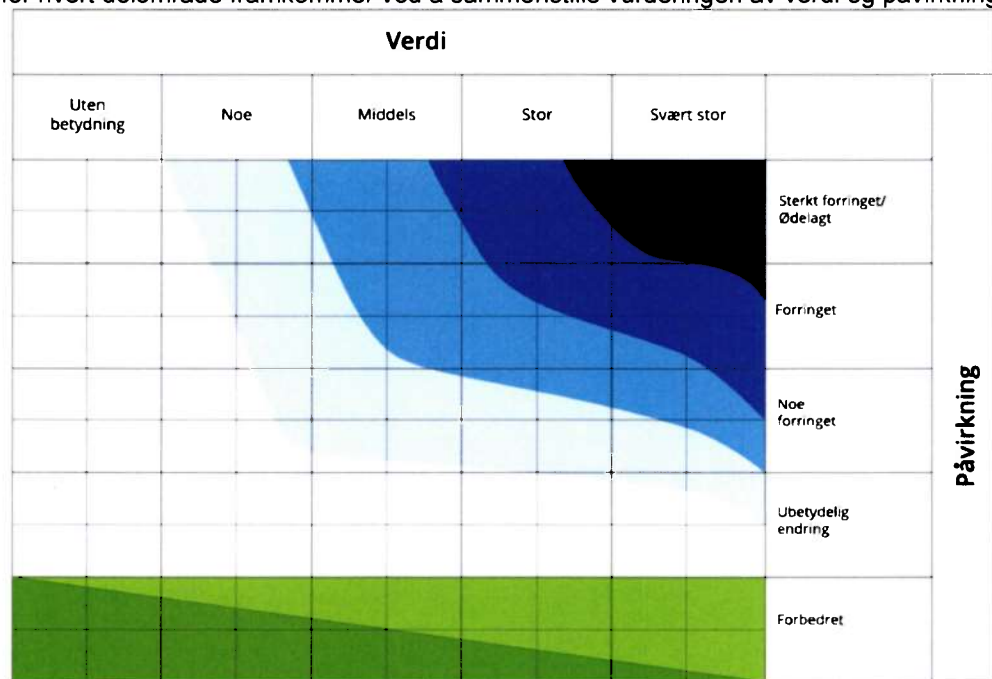
Veileder for vurdering av påvirkningen på delområder, for fagtema naturmangfold, går fram av Tabell 2-4. Vurderingene gjelder det ferdige tiltaket. Inngrep i anleggsfasen inngår kun dersom påvirkningen gir varige endringer.

Tabell 2-4: Påvirkningskriterier for tema naturmangfold. Kun registreringskategorier relevant for denne utredningen er omtalt

Planen eller tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
<b>Naturtyper</b>	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Berører en mindre viktig del som samtidig utgjør mindre enn 20 % av lokaliteten. Liten forringelse av restareal.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år)	Berører 20–50 % av lokaliteten, men liten forringelse av restareal. Ikke forringelse av viktigste del av lokalitet.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år)	Berører hele eller størstedelen (over 50 %). Berører mindre enn 50 % av areal, men den viktigste (mest verdifulle) delen ødelegges.  Restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år).
<b>Økologiske funksjoner for arter og landskapsøkologiske funksjonsområder</b>	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/ vandringsmuligheter mellom leveområder/biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Splitter sammenhenger/ reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år)	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk/ vandringsmulighet, eventuelt blokkerer trekk/ vandringsmulighet der alternativer finnes.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år)	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/vandring hvor det ikke er alternativer.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år)

### 2.4.4.5 Vurdering av konsekvens

Konsekvensen for delområdene vurderes på en skala fra 4 minus til 4 pluss (Figur 2-4). Konsekvensgraden for hvert delområde framkommer ved å sammenstille vurderingen av verdi og påvirkning (se Figur 2-3).



Figur 2-3: Konsekvensvifta. Konsekvensen for et delområde framkommer ved å sammenstille verdien med påvirkningen som tiltaket vil medføre.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for området. Gjelder kun for områder med stor eller svært stor verdi.
---	Alvorlig miljøskade	Alvorlig miljøskade for området
--	Betydelig miljøskade	Betydelig miljøskade for området
-	Noe miljøskade	Noe miljøskade for området
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen eller ubetydelig miljøskade for området
+ / ++	Noe miljøforbedring, Betydelig miljøforbedring	Miljøgevinst for området. Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
+++ / ++++	Stor miljøforbedring, Svært stor miljøforbedring	Stor miljøgevinst for området. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring. Benyttes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdøkning som følge av tiltaket

Figur 2-4: Skala og veiledning for konsekvensvurdering av delområder.

#### 2.4.4.6 Vurdering av samlet konsekvens

I kapittel 7 er det foretatt en samlet konsekvensvurdering. Delområdenes konsekvensgrader oppsummeres i Tabell 7-1, og samlet konsekvensgrad for havneutvidelsen angis. Den samlede konsekvensgraden er begrunnet tekstlig, slik at det kommer tydelig frem hva som ligger til grunn for vurderingen. Tabell 2-5 gir kriterier for fastsettelse av samlet konsekvensgrad for de to alternativene.

Tabell 2-5: Skala for vurdering av samlet konsekvensgrad

Konsekvensgrad for miljøtemaet	Kriterier for konsekvensgrad
Kritisk negativ konsekvens	Stor andel av alternativets område har særlig høy konfliktgrad. Vanligvis flere delområder med konsekvensgrad <b>svært alvorlig miljøskade</b> (- - -) og i tillegg store samlede virkninger. Brukes unntaksvis.
Svært stor negativ konsekvens	Stor andel av alternativets område har høy konfliktgrad. Det er delområder med konsekvensgrad <b>svært alvorlig miljøskade</b> (- - -), og ofte flere/mange områder med <b>alvorlig miljøskade</b> (- -). Vanligvis store samlede virkninger.
Stor negativ konsekvens	Flere alvorlige konfliktpunkter for temaet. Ofte vil flere delområder ha konsekvensgrad <b>alvorlig miljøskade</b> (- -).
Middels negativ konsekvens	Ingen delområder med de høyeste konsekvensgradene, eller disse er vektet lavt. Delområder med konsekvensgrad <b>betydelig miljøskade</b> (-) dominerer.
Noe negativ konsekvens	Kun en liten del av alternativets område har konflikter. Ingen delområder har de høyeste konsekvensgradene, eller disse er vektet lavt. Vanligvis vil konsekvensgraden <b>noe miljøskade</b> (-) dominere.
Ubetydelig konsekvens	Alternativet vil ikke medføre vesentlige endringer sammenlignet med nullalternativet. Det er få konflikter og ingen konflikter med de høyeste konsekvensgradene.
Positiv konsekvens	Totalt sett er alternativet en forbedring for temaet sammenlignet med nullalternativet. Det er delområder med positiv konsekvensgrad og kun få delområder med lave negative konsekvensgrader. De positive konsekvensgradene oppveier klart delområdene med negativ konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Stor forbedring for temaet. Mange eller særlig store/viktige delområder med positiv konsekvensgrad. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.



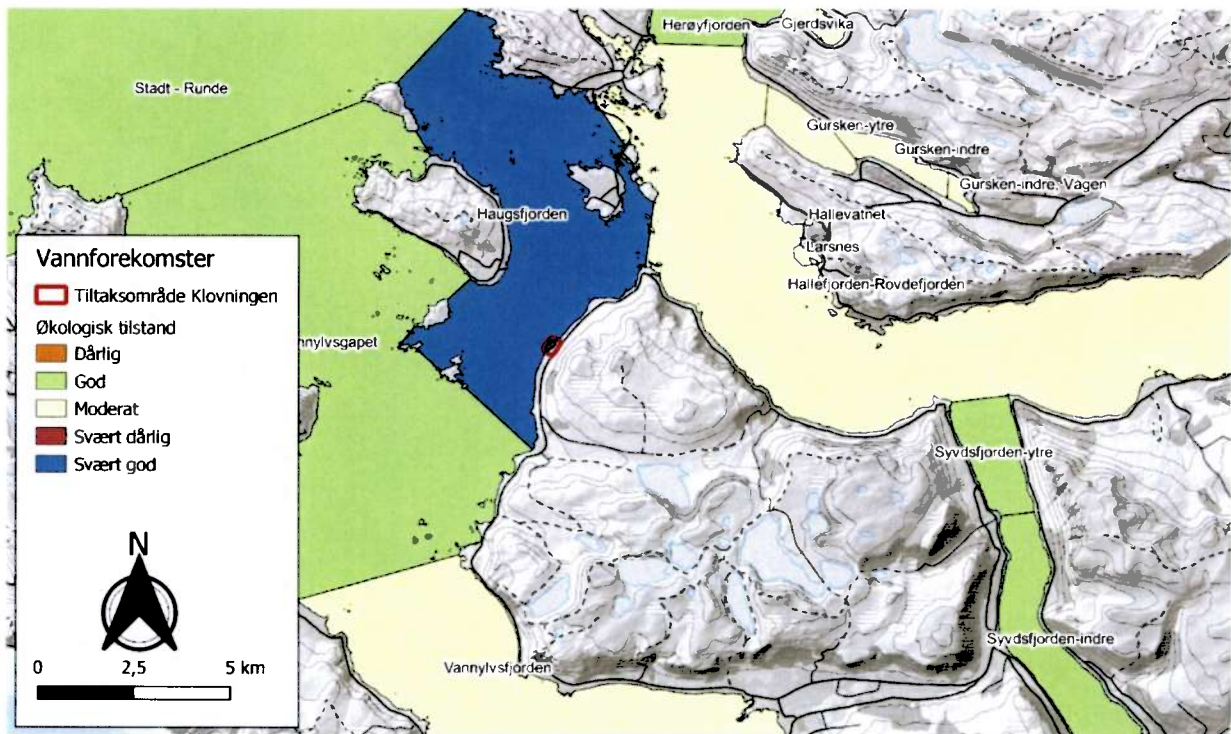
## 3 Vurdering av verdi

### 3.1 Karakteristiske trekk ved området

#### 3.1.1 Vannmiljø og tilstand

Tiltaksområdet ligger i vannområde Søre Sunnmøre i Vanylven kommune (Figur 3-1), og i vannforekomst Haugsfjorden (ID: 0301010400-C). Haugsfjorden er en euhalin (> 30 psu), moderat eksponert kyst med direkte forbindelse til åpent hav. Tiltaksområdet er relativt skjermet mot havet i nordvest, da det er omsluttet av øyer og holmer i de fleste himmelretninger. Vannutskiftningen i tiltaksområdet og vannkvaliteten her vurderes å være god, med jevnlig utskiftning via åpningen mot Haugsfjorden i nord.

Den økologiske tilstanden i vannforekomsten Haugsfjorden er registrert som svært god. Dette er basert på én undersøkelse av bløtbunnsfauna og metaller i sedimentet. Som følge av få undersøkelser i vannforekomsten betraktes presisjonen på tilstandsvurderingen som lav.



Figur 3-1: Kart viser hvor tiltaksområdet befinner seg i Vanylven kommune. Omkringliggende vannforekomster og økologiske tilstanden til disse er vist med respektive farger (blå – svært god, grønn – god og gul – moderat)

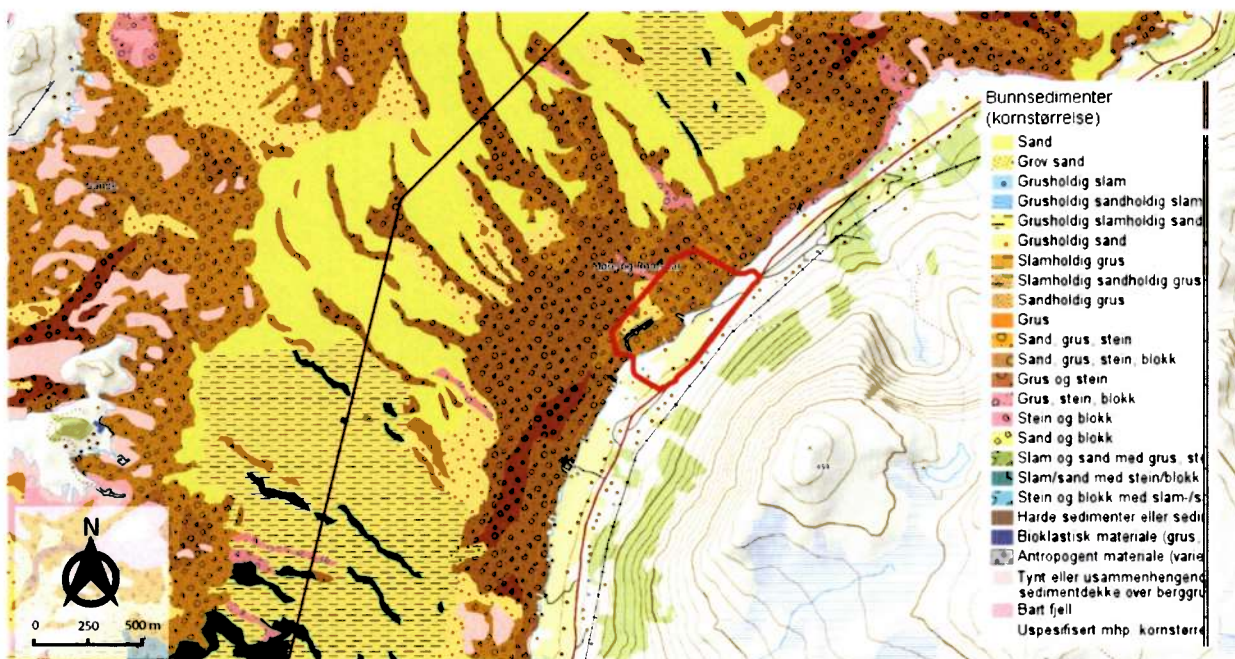
De omkringliggende vannforekomstene Vannylvsgapet (ID: 0301010302-C), Stadt-Runde (0301000030-C) og Hallefjorden-Rovdefjorden (ID: 0301010501-6-C) måler hhv. god, god og moderat økologisk tilstand. Kjemisk tilstand er ikke definert ved noen av forekomstene, heller ikke i Haugsfjorden.

I Vannylvsgapet, som grenser til Haugsfjorden i vest, er det påvist diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett. Påvirkningsgraden på utslippene er vurdert til å ha en liten effekt, og sannsynligheten for at vannforekomster lenger ut mot havet er like gode, om ikke bedre, vurderes som stor. Lenger sør grenser Vannylvsfjorden til Vannylvsfjorden (ID: 0301010301-C). Her er det foretatt flere undersøkelser, og den økologiske tilstanden er

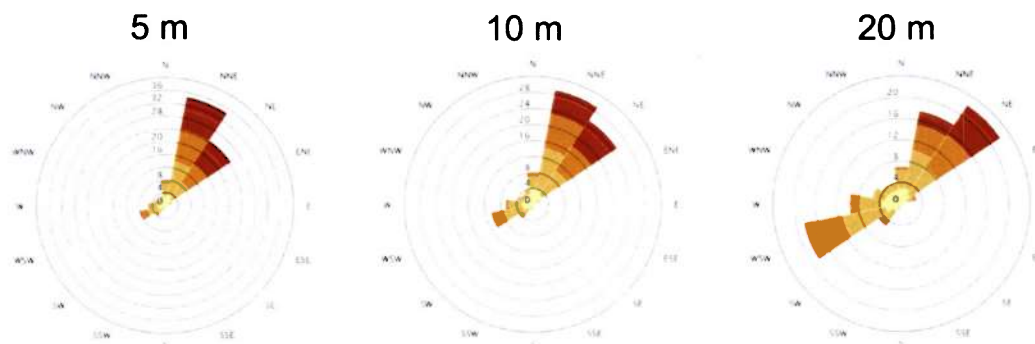
vurdert til moderat med middels presisjon. Her er den kjemiske tilstanden vurdert til dårlig med middels presisjon. I Vanylvsfjorden finnes flere akvakulturlokaliteter med diffuse utslipp.

### 3.1.2 Sjøbunnsforhold

I tiltaksområdet er det i offentlig kartdatabase, *Havbunnskart*, registrert blandinger av grusholdig sand, sand, grus, stein, og blokk (Figur 3-2). Vanddypt innenfor tiltaksområdet varierer fra 3 til 20 meters vanddyb. Strømretningene fra tiltaksområdet er av Havforskningsinstituttet modellert til å gå nordvest ved 5, 10 og 20 meters dyp, og sørvest ved 20 meters dyp (se figur 3-3). Norconsult har utført miljøtekniske sedimentundersøkelser i utredningsområde i april 2022. Analyseresultater fra sedimentprøver i Klovningen havn viser høyt innhold av silt (over 90 %) ved alle stasjoner utenom én.



Figur 3-2: Kart over bunnsedimenter etter kornstørrelse. Tiltaksområdet er markert med rødt. Informasjon hentet fra kartdatabasen *Havbunnskart*, NGU (02/05/2022).



Figur 3-3: Strømroser med modellerte strømretninger fra området der tiltaksområdet befinner seg. Modellopløsningen er på 800 m. Informasjon og figurer hentet fra *Strømkatalogen*, Havforskningsinstituttet (29/06/2022).

### 3.1.3 Tidligere undersøkelser

I forbindelse med tiltaket er det tatt sedimentprøver i tiltaksområdet, samt gjennomført ROV-undersøkelser av sjøbunnen for naturkartlegging. Her ble det observert store tareskogforekomster i tiltaksområdet, særlig i nordre del. Mellom tareskogforekomstene ble det observert sand med innslag av stein. Utover dette foreligger det Norconsult bekjent ingen marinbiologiske eller miljøtekniske undersøkelser i tiltaksområdet. Av undersøkelser i de omkringliggende områder har Norconsult kjennskap til følgende:

#### Utdypning av havn, Bringsinghaug, Kvamsøya - sedimentundersøkelse

Multiconsult gjennomførte i 2013 en undersøkelse av sedimenter i Bringsinghaughavnen i forbindelse med planer om utdypning. Undersøkelsesområdet ligger på andre siden av Haugsfjorden, 2,4 km fra Klovningen havn. Resultatene viste at overflatesedimentene hadde forhøyede konsentrasjoner av PAH-forbindelser, PCB og TBT [4].

#### Lammeneset i Sande kommune – C-undersøkelse ifb. akvakulturanlegg

Åkerblå gjennomførte i 2020 en C-undersøkelse ca. 6 km nord for Klovningen havn i forbindelse med eventuell etablering av et akvakulturanlegg. Havbunnen her skiller seg fra tiltaksområdet i Klovningen havn ved at bunnen i hovedsak består av sandholdig slam omringet av sand og noe tildekket berggrunn. I mangel på sandholdig slam i tiltaksområdet er denne undersøkelsen av mindre relevans, hvilket begrenser muligheten for å trekke slutninger fra undersøkelsen.

#### Klovningen havn – sedimentundersøkelse [5]

I april 2022 gjennomførte Norconsult ifb. reguleringsprosessen av Klovningen havn en miljøteknisk sedimentundersøkelse med hensikt å kartlegge forurensningstilstand i tiltaksområdet. Det ble observert mye stein og tare ved stasjonene nære land på utsiden av havna. Mellom steiner fantes sand med litt skjellrester. Analyseresultatene viste at det ikke var påvist konsentrasjon over grenseverdi for tilstandsklasse 2 (god tilstand) for noen av de analyserte parameterne. Følgelig ble sedimentene i tiltaksområdet definert som rene masser. Resultatene viste høyt innhold av silt (over 90% i samtlige prøver utenom én med 69,8% silt).

#### Klovningen havn – ROV-undersøkelse for naturkartlegging [6]

I overgangen mellom mai og juni 2022 gjennomførte Norconsult en naturkartlegging av sjøbunnen i tiltaks- og influensområdet ifb. reguleringsprosessen av Klovningen havn. Det ble observert tareskogforekomster fra ca. 25 meters dyp og inn mot land, med unntak av et belte bestående av «lurv-alger» i dybdeintervallet 6-13 meter. Tareskogforekomsten ved Klovningen havn vurderes å inngå i en større tareskogforekomst verdisatt til A, svært viktig. I havnen ble det også registrert et lite mudderbunnsområde.

### 3.1.4 Økologiske funksjonsområder

#### 3.1.4.1 Gyteområder for fisk

Det er ikke registrert gyteområder i tiltaksområdet, men Vanylven Fiskarlag/Norges Kystfiskarlag registrerte i 2017 et gyteområde for torsk og hyse 600 m nord for tiltaksområdet (blå pil i Figur 3-4 neste side). Torsken gyter i perioden februar til april, mens hysen gyter fra mars til april. Lenger sør i Vanylvsfjorden (Syltefjorden og Kjødipollen) og i fjordarmene øst for tiltaksområdet har også Havforskningsinstituttet registrert både regionalt og lokalt viktige gytefelt for torsk.

Kysttorsk er en samlebetegnelse på et kompleks av flere bestander av torsk som kjennetegnes ved at hele livssyklusen (gyting, klekking, oppvekst og voksen fase) gjennomføres i kystnære strøk og i fjordene. Kysttorsken finnes fra tarebeltet og ned mot dyp på ca. 500 meter. Kysttorskkyngel oppholder seg på grunt vann, og beveger seg sjelden ned på dypere vann før den når en alder på ca. 2 år. Merkeforsøk har vist at kysttorsk er svært stedbunden, og at den i liten grad foretar lengre vandringer [7].



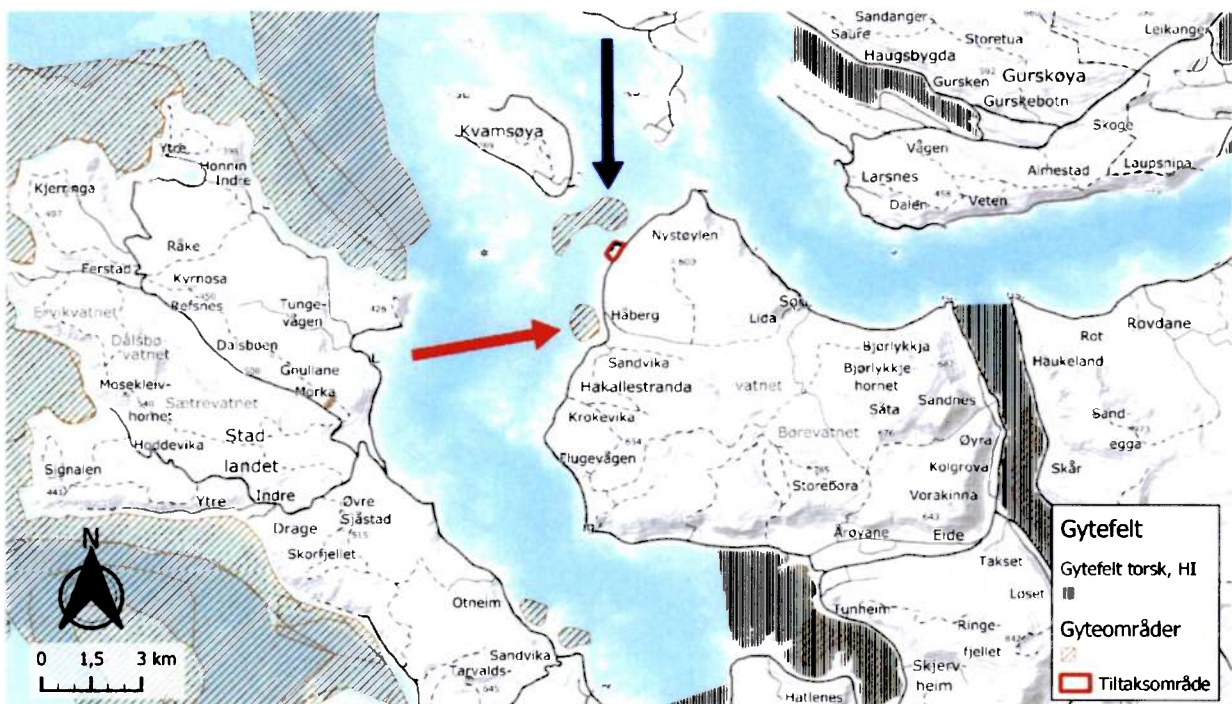
Verdisetting av gytefelt for torsk er basert på økologiske kriterier, og foretas på en skala fra A til C. De to egenskapene som særlig blir vektlagt i forbindelse med verdisseting av gyteområder er *produksjon* og *retensjon*. Retensjon betegner områdets evne til å «holde tilbake» pelagiske egg i vannmassene i området. Dette vil avhenge av lokale strømforhold m.m.

Gytefeltet for kysttorsk i Syltefjorden, ca. 12 km sør i luftlinje for tiltaksområdet, er verdisset som B – regionalt viktig, og er dermed i seg selv vurdert å inneha noen viktige kvaliteter som gyteområde for torsk. Området er beskrevet å ha middels eggtetthet og høy retensjon. Tiltaket vurderes å ha lav effekt på gytefeltet her grunnet den lange avstanden fra tiltaksområdet.

Gytefeltet for kysttorsk i Kjøddepollen, ca. 16 km sør i luftlinje fra tiltaksområdet (kun øvre del av feltet er synlig i Figur 3-4), er verdisset som C – lokalt viktig. Med sin avstand til tiltaksområdet vurderes dette gytefeltet som irrelevant i denne sammenheng.

Det understrekes at sesongmessige variasjoner, små kysttorskpopulasjoner m.m. kan gi store variasjoner og usikkerhetsmomenter i datagrunnlaget som ligger til grunn for verdissetingen av gyteområder. Langsiktige miljøvariasjoner vil også kunne føre til at områder som i dag er kategorisert som mindre viktige, vil kunne få en større verdi som gyteområder for arten i framtiden.

Vanylven Fiskarlag/Kystfiskarlaget har også registrert et gyteområde for haiarten pigghå to kilometer sør for tiltaksområdet (se rød pil i Figur 3-4). Pigghåen gyter i perioden september til desember. Haiarten er ikke observert her av den lokale dykkerklubben *Ægir dykkerklubb* de siste 20-30 årene. Pigghå lever i kystnære strøk i nesten hele Nord-Atlanteren, og er en av våre vanligste haiarter. Tross dette er pigghå registrert som sårbar (VU) i norsk rødliste [8]. Dette er en oppgang sammenlignet med 2015 (EN, sterkt truet) og 2010 (CR, kritisk truet) i tråd med at bestanden viser tegn til økning.



Figur 3-4: Kart over gyteområder for torsk og andre fisk. Gytefelt for torsk modellert av Havforskningsinstituttet er skravert med svarte striper. Andre registrerte gyteområder er skravert med fargen beige. Blå pil peker på gytefelt for

torsk og hyse registrert av tidl. Vanylven fiskarlag/Kystfiskarlaget. Rød pil peker på registrert gytefelt for pigghå. Informasjon innhentet fra Fiskeridirektoratet (02/05/2022).

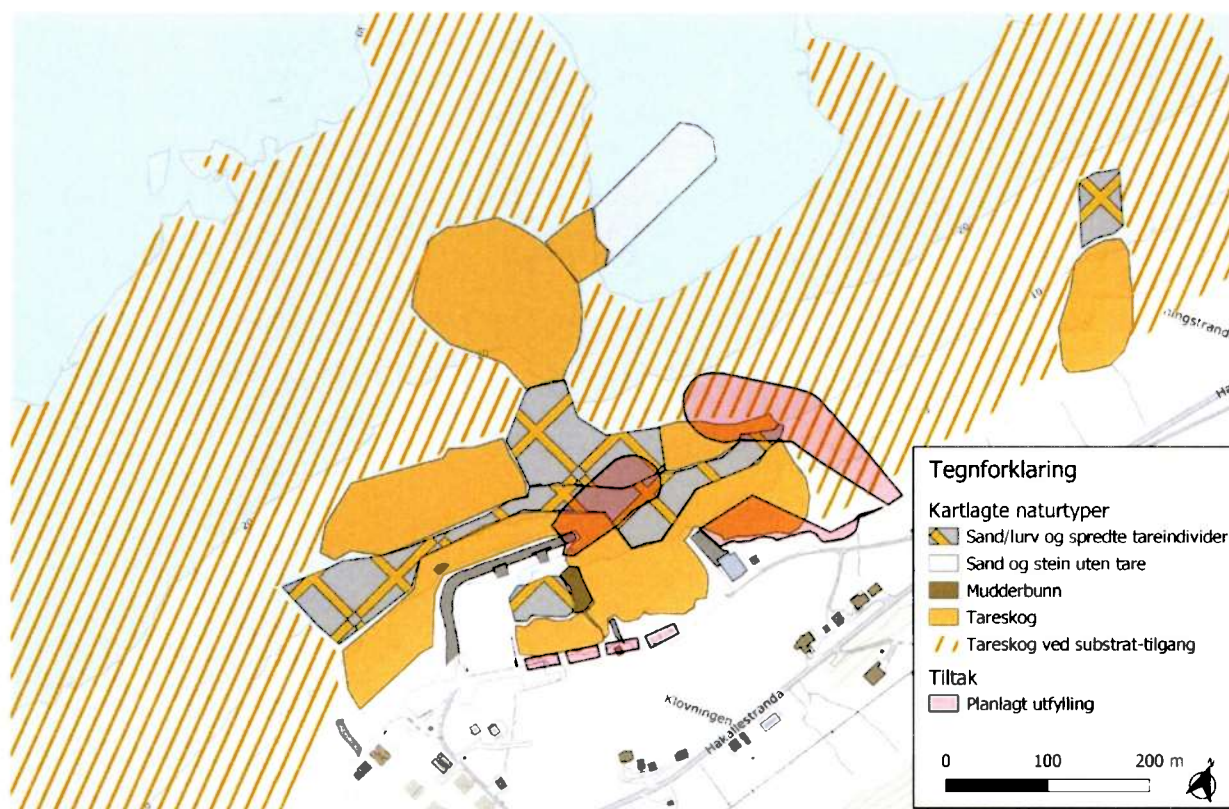
### 3.1.4.2 Strand- og havbunns habitater (litoral- og sublitoralsonen)

#### Tareskog

Tiltaksområdet befinner seg i et område der det av Havforskningsinstituttet er modellert tareskogsforekomster av stortare etter biomasse. De modellerte forekomstene strekker seg sammenhengende langs store deler av Vanylvens kystlinje, og er større enn 500 000 m<sup>2</sup> (se Figur 3-7). I henhold til de reviderte kriteriene for verdisetting av marine naturtyper (DN-håndbok 19) skal forekomsten derfor gis verdien A, svært viktig.

Havforskningsinstituttets modellering av tare i Vanylven er, gjennom feltarbeid av Norconsult i mai 2022, verifisert der egnet substrat er tilgjengelig. På bakgrunn av dette vurderes det at tareskog forekommer, der substratet tillater det, i hele området der HI har modellert tare etter biomasse (se grønn skravur i Figur 3-7).

I feltarbeidet gjennomført av Norconsult ble tareskogforekomst på ca. 80 000 m<sup>2</sup> registrert ved kartlegging av sjøbunnen vha. ROV (se oransje felt i Figur 3-5). Denne bestod av en blandingsskog med både sukkertare og stortare, der sukkertare dominerte på dypet, mens stortare dominerte på grunnere vann. I de grunneste områdene fantes også butare. Eksempelbilder fra kartlegging er vist i Figur 3-6 på neste side.

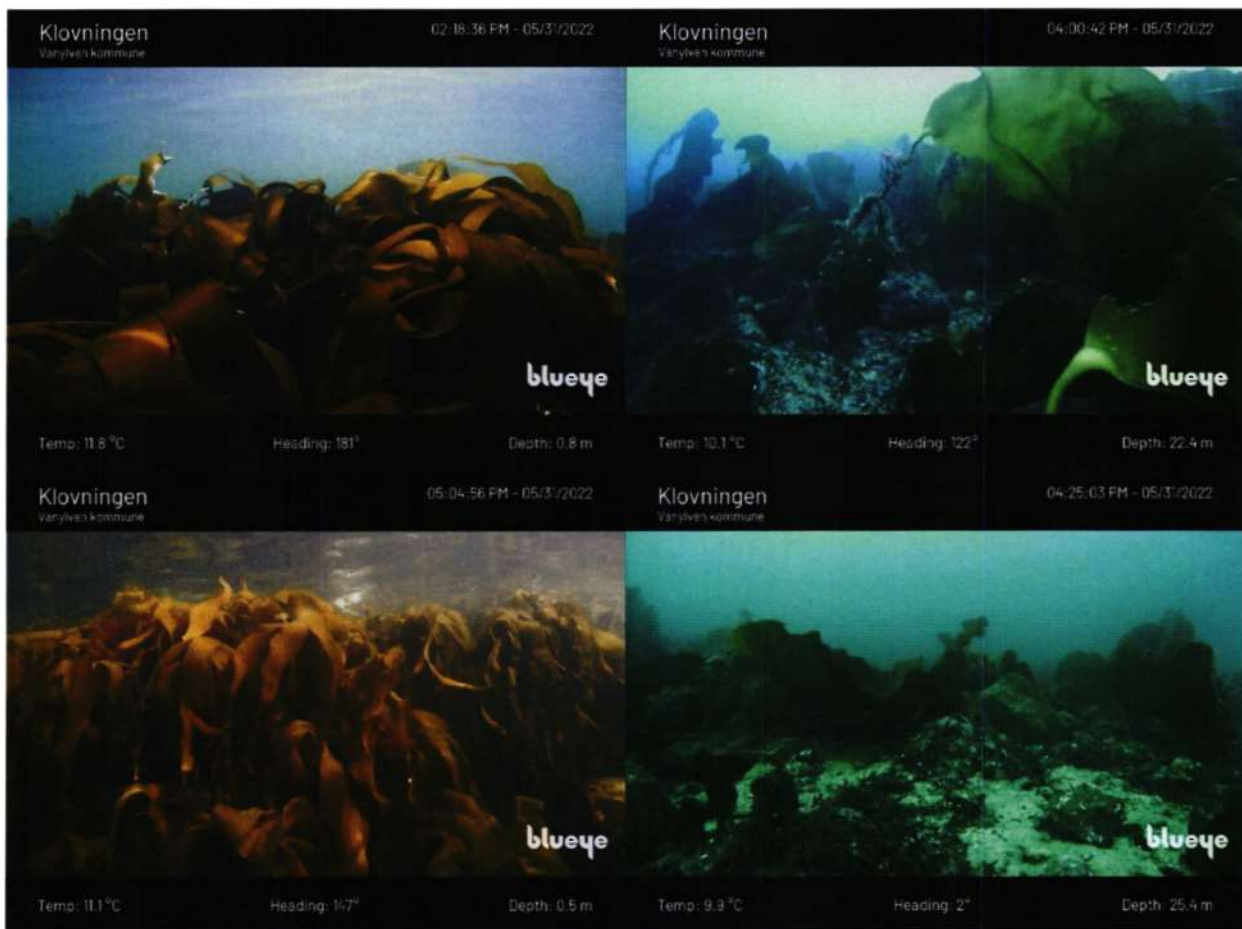


Figur 3-5: Kart viser observerte naturtyper på sjøbunnen i og rundt planlagt utfylling i Klovningen havn. Oransje felt: tareskog. Oransje striper: områder som ikke er kartlagt med ROV, men der tareskog vurderes å eksistere der substrat tillater det. Grå m, oransje kryss: områder dominert av sand eller lurv på sand/småstein og spredte tareindivider. Lysegrå felt: områder med sand og stein uten tare. Brun skravur: mudderbunn. Rosa skravur: planlagt utfylling og forlengelse av molo og eksisterende havn.



Tareskog spiller en fundamental rolle i kystøkosystemer ved at de skaper et tredimensjonalt miljø som er viktig for mange alger og dyr. Undervannsskogene fungerer som oppveksts-, gjemme- og/eller levested for disse. I tillegg tiltrekker undervannsskogene seg mange fiskearter som benytter dem som beiteplasser. Fastsittende alger og dyr vokser på tarens hefteorgan, stilk og blad. Det er ikke uvanlig å finne rundt 100 arter per stortareplante. I snitt lever det rundt 10 000 individer på én tarestilk, og det kan finnes mer enn 100 000 individer små dyr tilknyttet én tareplante [9]. Organismene på tareplantene fungerer som næring for fisk, krabbe og hummer. Tareskog brukes også ofte aktivt som næringssøksområde av flere sjøfuglarter, deriblant ærfugl, havelle og skarv.

Tareindivider i Møre og Romsdal kan bli inntil 4-5 meter høye. Til sammenligning blir de sjelden over 1 m høye i Skagerrak.



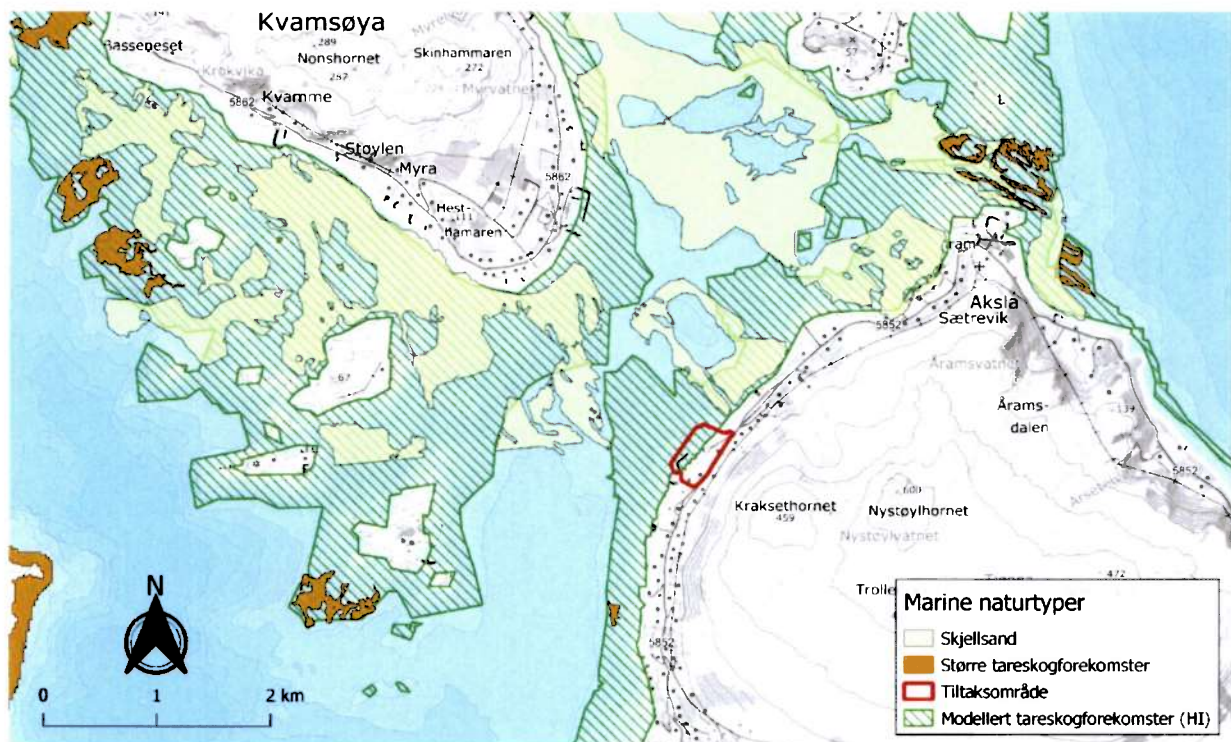
Figur 3-6: Eksempelbilder fra feltarbeid 31. mai 2022. Øverst til venstre: stortare dominerer i grunne områder. Nederst til venstre: stortareskog på utsiden av eksisterende molo. Øverst til høyre: tareskog på dypet. Nederst til høyre: spredte sukkertareforekomster på dypet.



### Skjellsand

Ca. 300 m nord, samt 500 m vest, for tiltaksområdet finnes større sammenhengende skjellsandforekomster (Figur 3-7). I henhold til reviderte kriterier for verdisetting av marine naturtyper får forekomsten verdien A, svært viktig.

Skjellsand er en type habitat bestående av delvis nedbrutte og knuste kalkskall fra skjell og andre marine organismer [10]. Habitatet er rikt på bløtbunnsfauna, og fungerer som gyte- og oppvekstområder for flere fiskearter. I tillegg benytter større krepsdyr skjellsandbanker som skallskifte-, parrings- og beiteplass. Skjellsand består i hovedsak av delvis nedbrutte og knuste kalkskall fra skjell og andre marine organismer.



Figur 3-7. Kart over marine naturtyper. Skjellsand er skravert i gult og større tareskogforekomster er skravert i brunt. Modellert tareskogforekomst etter biomasse er vist i grønn skravur. Data er hentet fra kartdatabasene Naturbase (29/04/2022) og Marine grunnkart, Kartverket (02/05/2022).

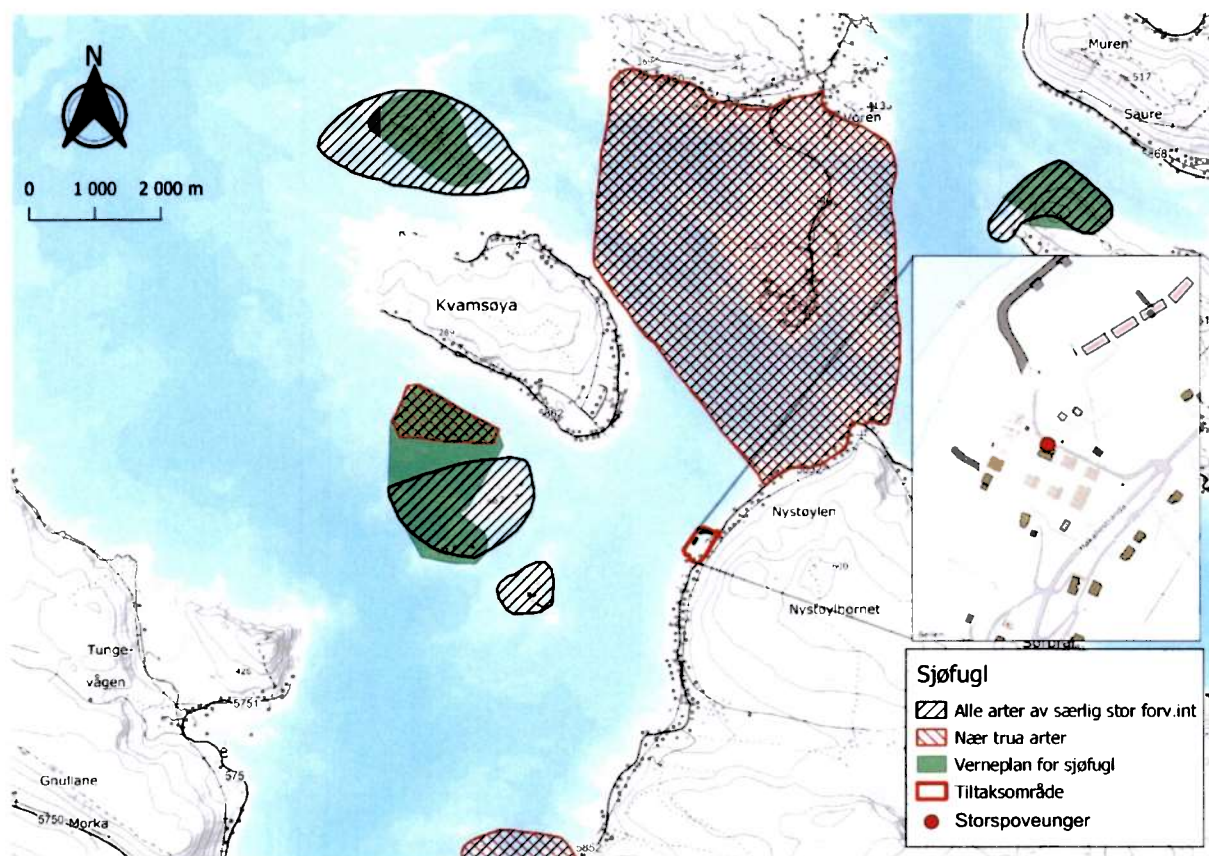
### 3.1.5 Sjøfugl

I kartdatabasen *Barentswatch* er det registrert flere ærfuglkolonier rundt 2-3 km vest for tiltaksområdet. Her er det også registrert kolonier for sildemåke, fiskemåke, gråmåke, rødnebbterne, sildemåke, svartbak, tyvjo, teist og toppskarv. I artskart fra artsdatabanken er det i tillegg til flere av de nevnte artene over også registrert tjeld, storskarv, storspove, makrellterne, havørn og alke i de omkringliggende områder. Storspoveunger ble ifølge artsdatabanken observert i Klovningen havn i 2020 (se figur 3-8). Storspoven er en sterkt truet fugleart som ofte hekker i april, men kan i nordlige strøk hekke så sent som i juni. Ungene er sårbare dersom foreldrene skremmes vekk.

Fiskemåke er registrert som sårbar (VU) i norsk rødliste [11]. Hekkingen for fiskemåke skjer mellom mai og juni. Eggene klekkes, og ungene forlater redet rundt 30 dager etter eggene klekkes. Ærfugl, alke og gråmåke er også registrert som sårbare (VU) i norsk rødliste [12] [13] [14]. Storskarv er registrert som nær truet (NT)

[15], mens havørn er vurdert til (LC) i norsk rødliste [16]. Storspove og makrellterne er begge registrert som sterkt truet (EN) [17] [18].

I Naturbasen er det registrert flere verneområder for sjøfugl i områdene rundt tiltaksområdet (Figur 3-8), men ingen i tiltaksområdet. 1,5 km nord for tiltaksområdet finnes et større område med dyrelivsfredning for nært truede arter som storskarv, og arter av særlig stor forvaltningsinteresse: fiskemåke, gråmåke, havhest, makrellterne, storspove, tyvjo og ærfugl. Øygruppen vest for Storholmen, ca. 3 km vest for tiltaksområdet, utgjør Eggholmane-Lisjeholmen naturreservat. Området er en viktig hekkelokalitet for blant annet ærfugl og flere måkearter [19]. Her er det både landings- og lavflyvningsforbud (<300 m) for fly, og ved de mindre øyene er det også ferdselsforbud.



Figur 3-8 Kart viser verneområder skravert rødt og svart for hhv. nært truede arter og alle arter av særlig stor forvaltningsinteresse. Grønne felter viser verneplaner for sjøfugl. Punkt (rødt) for registrerte storspoveunger er vist i oppskalert kart.

### 3.1.6 Fisk og fiskeriaktivitet

I vannforekomstene fra Vanylvsgapet og innover i fjorden er det av dykkerklubben *Ægir dykkerklubb* observert en generell nedgang i fiskebestander de siste 20-30 årene. Dykkerklubben har gjort færre observasjoner av kysttorsk, hummer, lyr, breiflabb og fisk generelt. I tillegg omtales kysttorsken som mindre enn den var før. Det fiskes på makrell, leppefisk, sei, torsk, hyse, sild, lysing, og det høstes tare i de ytre deler av fjorden (sør, vest og nord for Kvamsøya). Havål som har vært tilnærmet borte i en årrekke virker i de senere år å være på vei tilbake etter observasjoner av dykkerklubben. I feltarbeid ifb. med



reguleringsprosessen ble det observert mange leppefisk av artene blåstål, rødnebb og bergnebb i tareskogen. Her ble også piggsKate og lyr observert.

### Passivt fiske

Av fiskeriaktivitet utenfor tiltaksområdet foregår det passivt fiske på makrell ved bruk av line og krok, og på sei, torsk og hyse ved garn. Det er også registrert turistfiske på flere av disse artene, samt fiske på hummer, krabber og leppefisk langs strandsonen i hele kommunen. Noen kilometer vest for Kvamsøya foregår det også fiske på sjøkreps ved teiner.

### Aktivt fiske

Bunntål og notredskap benyttes for fiske på reker, sild, torsk og lysing et stykke unna tiltaksområdet (se Figur 3-9) Rundt vestre del av Kvamsøya, samt lenger nord, har det foregått høsting av stortare siden 2014.

## 3.1.7 Akvakultur

Det er ikke registrert akvakultur i vannforekomsten som tiltaksområdet inngår i. De nærmeste registrerte anleggene ligger over 7 km i luftlinje fra tiltaksområdet (se figur 3-9). Grunnet den lange avstanden fra tiltaksområdet vurderes anleggene å ikke bli påvirket av tiltaket. Påvirkning på akvakultur er derfor ikke vurdert i konsekvensutredningen.



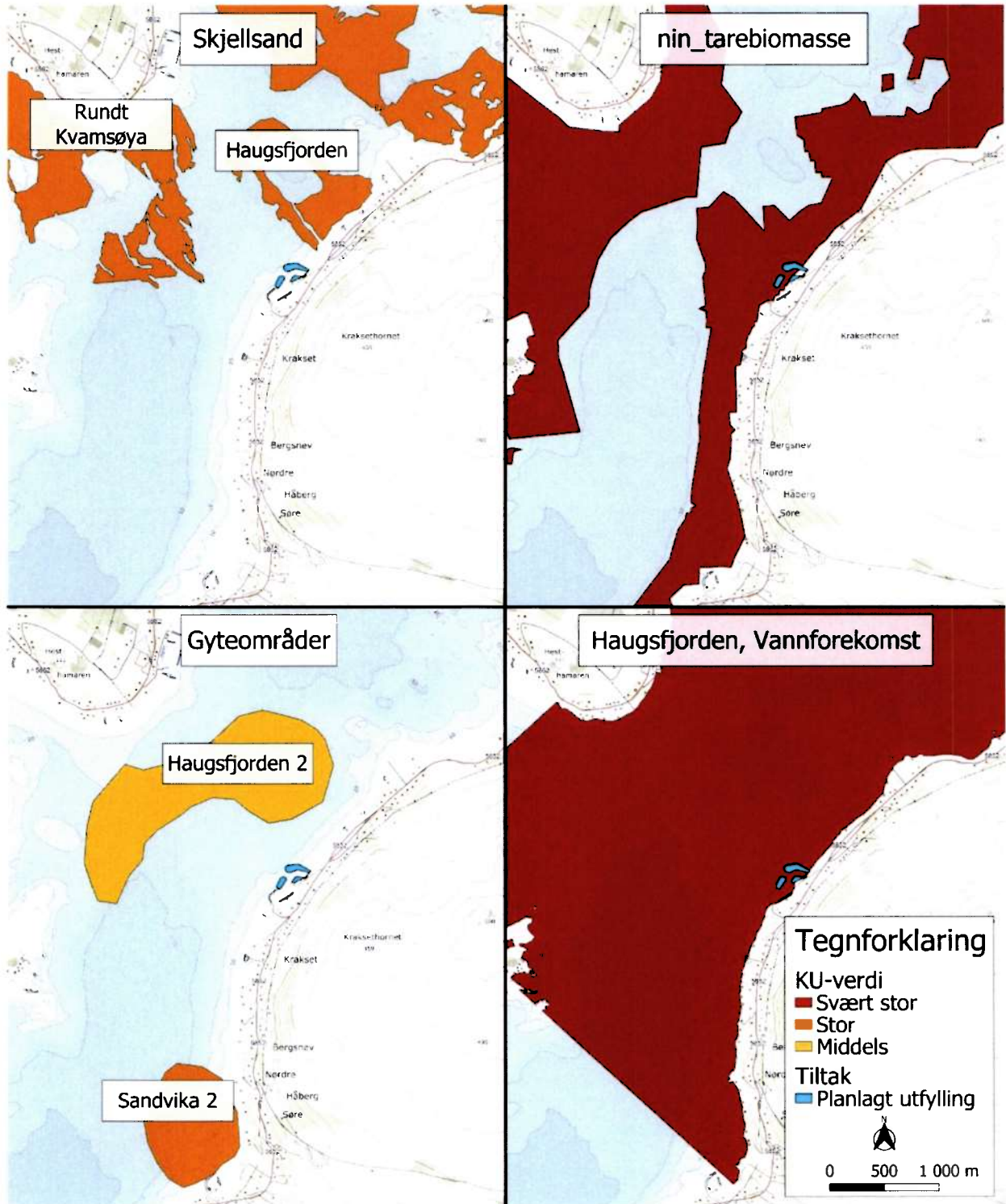
Figur 3-9: Kart viser aktive (rosa skravur) og passive (grå skravur) fiskeplasser. Akvakultur er også representert med fargesymboler: laks, ørret, regnbueørret - matfisk (rødt), andre fiskearter (gult), alger (grønt) og bløtdyr, krepsdyr og pigghuder (blått).

## 3.2 Vurdering av verdi

Registrerte naturverdier er verdisatt i tråd med verdsettelseskriteriene vist i kapittel 2, og er lagt til grunn for følgende inndeling av verdisatte delområder (se også figur 3-10):

Delområde	Begrunnelse for verdi	Verdi
Skjellsand, Haugsfjorden	Naturtyper kartlagt etter håndbok 19: Det er i Naturbase registrert en skjellsandforekomst med A-verdi kartlagt etter DN-HB19. Skjellsandforekomster er ikke listet i rødlista for naturtyper [3] og får dermed KU-verdi stor.	<b>Stor</b>
Skjellsand, Rundt Kvamsøya	Naturtyper kartlagt etter håndbok 19: Det er i Naturbase registrert en skjellsandforekomst med A-verdi kartlagt etter DN-HB19. Skjellsandforekomster er ikke listet i rødlista for naturtyper [3] og får dermed KU-verdi stor.	<b>Stor</b>
nin_tarebiomasse	Naturtyper kartlagt etter håndbok 19: Det er modellert en stor tareforekomst langs med kysten av Vanylven, tilsvarende tareskog som kan klassifiseres til verdi A etter DN-HB19, basert på størrelsen. Norconsult har gjennom feltarbeid i mai 2022 verifisert tilstedeværelsen av tareskogen over et område på ca. 80 000 m <sup>2</sup> . Det ble observert også delvis sukkertareskog. Sukkertareskog er sterkt truet (EN) i norske rødlista for arter [3] og dermed får delområde KU-verdi svært stor.	<b>Svært stor</b>
Haugsfjorden, Vannforekomst	Arter inkludert økologiske funksjonsområder: Det er registrert to sterkt truet fuglearter, storspove og makrellterne, i delområdet. Det er også registrert flere rødlistede fuglearter, samt fuglearter av særlig stor forvaltningsinteresse og nært truede arter i delområdet, og som bruker delområdet til næringsøk. Områder med sterkt truet (EN) arter får en KU-verdi svært stor.	<b>Svært stor</b>
Haugsfjorden 2	Arter inkludert økologiske funksjonsområder: Det er registrert i Fiskeridirektoratets kartdatabase et gyteområde for torsk og hyse. Gyteområdet er registrert av Vanylven Fiskarlag/Norges Kystfiskarlag og er dermed vurdert å være lokalt viktig gyteområde. Lokalt viktige gyteområder for torsk får middels KU-verdi <sup>1</sup> .	<b>Middels</b>
Sandvika 2	Arter inkludert økologiske funksjonsområder: Det er registrert i Fiskeridirektoratets kartdatabase et gyteområde for pigghå. Gyteområdet er registrert av Vanylven Fiskarlag/Norges Kystfiskarlag. Pigghå er registrert som sårbar (VU) i Norsk rødliste for arter 2021 [2]. Sårbare arter og deres funksjonsområder får en stor KU-verdi.	<b>Stor</b>

<sup>1</sup> Miljødirektoratets veileder M-1941 inkluderer ikke verdikategorier for gyteområder for torsk. Det er dermed brukt Statens Vegvesens håndbok V712.



Figur 3-10: Verdikart over de respektive delområdene.



## 4 Vurdering av påvirkning og konsekvens

### 4.1 Vurdering av påvirkning

#### 4.1.1 *Generelle påvirkningsfaktorer på marint naturmiljø*

En utfylling på sjøbunn kan gi ulike påvirkninger på det marine miljøet. Virkningene vil først og fremst være arealbeslag og tildekking av sjøbunnen. Dette medfører endring av sjøbunnssubstrat -og topografi. Dermed også eksisterende habitat for de marine organismene som benytter området til næringssøk, leveområde og gyteområde. Videre antas fyllingen å kunne medføre endringer i overflatehydrologi, lokale strømførhold og bølgepåvirkning. Spesielt innenfor moloene, der vannutskiftning og eksponering vil minske ytterligere. Videre vil gjennomføring av tiltaket føre til eventuelle utslipp av kjemikalier og temperaturendringer i forbindelse med økt skipsfart i området. Risikoen for å introdusere fremmede arter vil også bli større med økt skipstrafikk, da disse typisk transporteres mellom havner ved at de er festet på båtskrog.

#### 4.1.2 *Naturtyper kartlagt etter håndbok 19*

##### *Skjellsand, Haugsfjorden*

Utfyllingen av sjøarealet i Klovningen havn vil ikke beslaglegge den A-verdiregistrerte skjellsandforekomsten i delområdet som befinner seg ca. 300 meter nord for tiltaksområdet. Store deler av skjellsandforekomsten ligger dypt nok (> 20 m) til at de ikke blir påvirket av propelloppvirvling som følge av ev. økt båttrafikk. De grunnere områdene kan bli noe påvirket av ev. økt båttrafikk, men ikke nok til at det vurderes som relevant.

Stor KU-verdi sammenholdt med ubetydelig endring gir **ubetydelig miljøskade (0)**.

##### *Skjellsand, Rundt Kvamsøya*

Utfyllingen av sjøarealet i Klovningen havn vil ikke beslaglegge den A-verdiregistrerte skjellsandforekomsten i delområdet. De nærmeste områdene av skjellsandforekomsten befinner seg ca. 500 meter vest for tiltaksområdet. Forekomstene ligger såpass dypt at de ikke vil påvirkes av propelloppvirvling som følge av ev. økt båttrafikk.

Stor KU-verdi sammenholdt med ubetydelig endring gir **ubetydelig miljøskade (0)**.

##### *Delområde nin\_tarebiomasse*

Utfylling av sjøarealet i Klovningen havn vil berøre tareskogen i området verdisatt til A, svært viktig. Utfyllingen vil medføre et mindre, men permanent arealbeslag i deler av en naturtype bestående av et variert alge- og dyreliv. Av det avgrensede naturtypearealet (8 616 459 m<sup>2</sup>) langs Vanylven vil ca. 21 500 m<sup>2</sup> av naturtypen bli tildekket, hvilket utgjør mindre enn 20 % av forekomsten. Naturtypen/delområdet er av svært stor KU-verdi, men er relativt vanlig forekommende i nærliggende områder. Slike tareforekomster er likevel viktige som naturtype og økologiske funksjonsområder for en rekke arter, og et lite permanent inngrep vil medføre tap og fragmentering av habitat. Tiltaket vurderes derfor å gi noe miljøforringelse for området.

Langs med moloen ble det i feltarbeidet observert tareforekomster fra ca. 8 meters dyp (tidevannskorrigert etter sjøkartnull) til like under sjøoverflaten. Steinene i moloen skaper substrat for tare. Forlengelse av eksisterende molo vil i dette tilfelle kunne ha en dels positiv påvirkning for tare, da store deler av sjøbunnen i området der utfylling er planlagt er dekket av sand, småstein og lurv. Nytt anvendbart substrat som følge av forlengelse av molo vurderes derfor til å bidra til noe forbedrede levevilkår for tare på molo. Dette vil også gjelde for nordlig molo der ev. mangel på substrat for tare forekommer. Det vurderes dog at tareskog forekommer nærmere land der nordlig molo er planlagt, og at den følgelig vil beslaglegge tareskog her.

Utfyllingen vil påvirke bølgeeksponering og strømførhold i havnen slik at eksponeringen og strømninger blir lavere. Slike forhold tilrettelegger ikke for vekst av stortare og butare, som begge snarere foretrekker



eksponerte områder. Det forventes derfor at tare innenfor havneområdet ved gjennomføring av tiltaket vil få mindre egnede levevilkår, og følgelig forsvinne.

Svært stor verdi sammenholdt med noe forringelse gir enten alvorlig, betydelig eller noe miljøskade for delområdet. Da andelen av naturtypen som går tapt er svært liten, vurderes det at tiltaket vil føre til **noe miljøskade (-)** for delområdet.

#### 4.1.3 Arter inkludert økologiske funksjonsområder

##### **Delområde Haugsfjorden, vannforekomst**

Storspoven, en sterkt truet fugleart, benytter sjøområder som næringsøksområder. Det er også registrert ærfugl og en rekke måkearter, som også benytter sjøbunns habitater som næringsøksområder. Det vurderes at tiltaket hverken vil påvirke storspoven eller de andre sjøfuglene i noen grad, da det er rikelig med lignende forekomster av påvirkede sjøbunns habitater i nærliggende områder. I tillegg vil tiltaket som nevnt forventes å kunne skape substrat som tilrettelegger for tareskog i områder der slikt substrat mangler. Økt båttrafikk som følge av tiltaket vurderes til å ha liten/ingen påvirkning.

Svært stor verdi sammenholdt med ubetydelig endring gir **ubetydelig miljøskade (0)**.

##### **Delområde Haugsfjorden 2**

Utfyllingen av sjøarealet i Klovningen havn vil ikke beslaglegge gyteområdet for torsk og hyse i delområdet, grunnet avstanden og hovedstrømretningen. Økt båttrafikk som følge av tiltaket kan føre til økt fare for forurensning til området. Det vurderes at tiltaket ikke vil påvirke gyteområdene i særlig grad.

Middels KU-verdi sammenholdt med ubetydelig endring gir **ubetydelig miljøskade (0)**.

##### **Delområde Sandvika 2**

Utfyllingen av sjøarealet i Klovningen havn vil ikke beslaglegge gyteområdet for pigghå i delområdet, grunnet avstanden og hovedstrømretningen. Tiltaket vurderes til å påvirke område i ubetydelig grad.

Stor KU-verdi sammenholdt med ubetydelig endring gir **ubetydelig miljøskade (0)**.

## 4.2 Oppsummering – påvirkning og konsekvens

Det er avgrenset søks delområder i forbindelse med tiltaket. Verdi, påvirkning og konsekvens er vist i tabell 4-1 for de respektive delområdene.

Tabell 4-1: Oversikt over KU-verdi og påvirkning på de respektive delområdene.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Skjellsand, Haugsfjorden	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
Skjellsand, Rundt Kvamsøya	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
Haugsfjorden, Vannforekomst	Svært stor	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
nin_tarebiomasse	Svært stor	Noe forringet	Noe miljøskade (-)
Haugsfjorden 2	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
Sandvika 2	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)

## 5 Anleggsfasen

Vurdering av midlertidige konsekvenser knyttet til anleggsarbeidene ved Klovningen havn er oppdelt per registreringskategori for å vise mulige konsekvenser separat. Vurderinger er gjort i henhold til føre-var prinsippet siden det ikke er avklart hvordan anleggsarbeidet skal utføres, noe som øker usikkerheter ifb. med å utrede konsekvensene.

### Påvirkning på fisk

Lydbølger som følge av ev. peling og/eller spunting i sjøbunnen vil kunne skremme fisk under anleggsfasen. Det vurderes at fisk lett kan bevege seg bort fra områdene i tidsrommet rundt utfyllingsarbeidet da det finnes tilsvarende oppholdssteder for fisk i nærheten. Fisk vil returnere når anleggsarbeidene er ferdigstilt, og så lenge anleggsfasen foregår utenom gyteperioden vil støy relatert til utbyggingen påvirke fisken i liten/ubetydelig grad.

Ettersom massene i sedimentene ved Klovningen havn er rene vurderes partikkelbundet forurensning som irrelevant for fisk. Grunnet strømforholdene ved Klovningen vurderes også nedslamming av fiskeegg til å ha liten/ubetydelig påvirkning. Fisk som befinner seg der sedimentene fraktes til vil kunne bli påvirket av reduserte lysforhold, hvilket kan påvirke evnen deres til å finne mat.

Type utfyllingsmasse som benyttes vil bestemme hvor fort partikler sedimenterer og dermed hvor stort sjøområde som vil bli påvirket av reduserte lysforhold, nedslamming og spredning av evt. forurensning som er knyttet til finpartikler. Ved bruk av sprengsteinsmasser er det fare for at torsk og torskeyngel kan bli påvirket over ett år etter at utfyllingen er ferdigstilt, som følge av formen på partiklene som kan spres. Strømforholdene tilsier at fisk i gyteområdene vil bli lite/ubetydelig påvirket av sprengsteinsmassene.

### Påvirkning på økologiske funksjonsområder, marine habitater

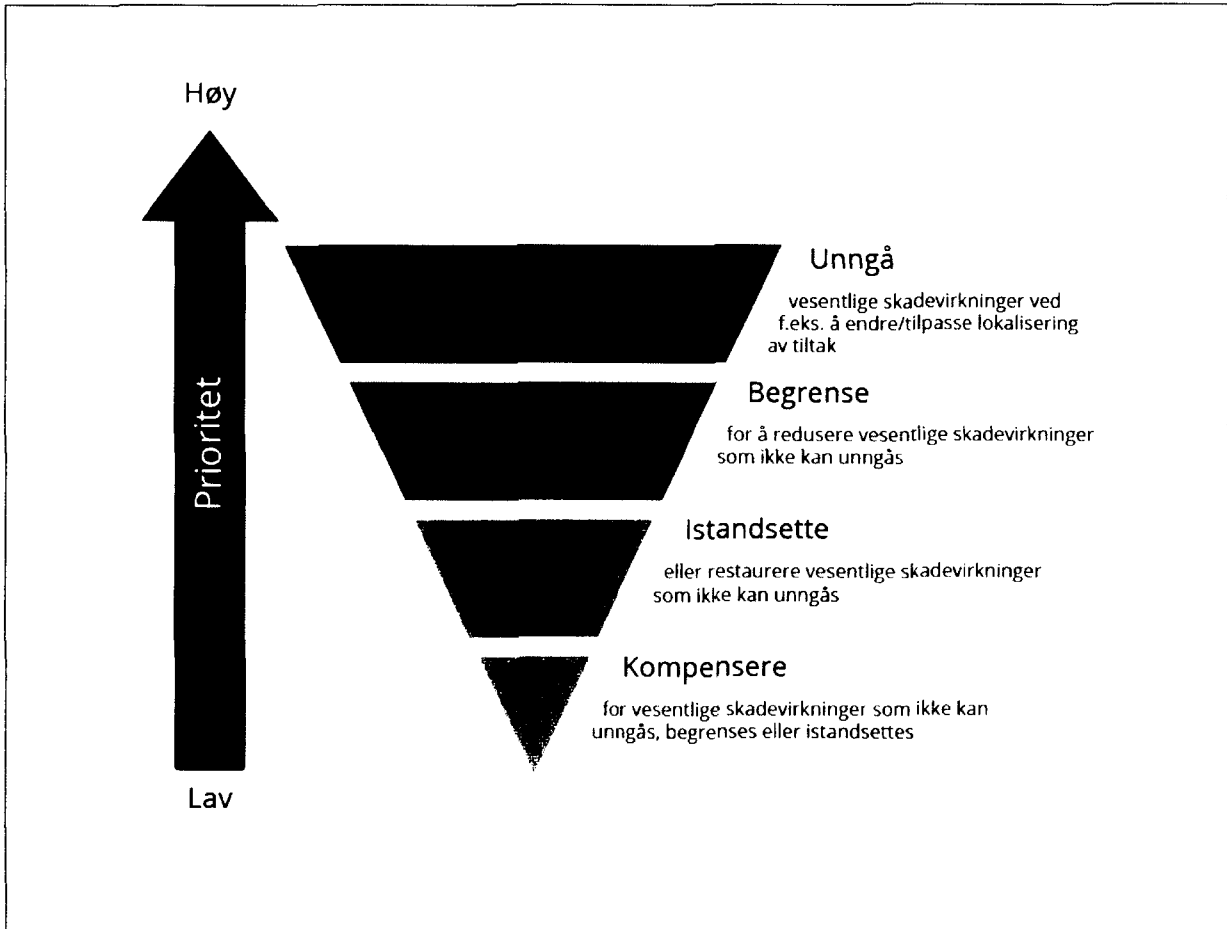
Omfanget av sannsynlige påvirkninger, som nedslamming av tareplanter og redusert lystilgang grunnet partikler i vannet som igjen fører til redusert fotosyntese, vurderes som stor i anleggsfasen. Tareskogen vil være utsatt for nedslamming under anleggsfasen, særlig i beskyttede områder. I mer eksponerte områder vil partikler skylles vekk raskt. Skjellsandforekomsten i delområdet *Skjellsand, Haugsfjorden* vil også påvirkes av nedslamming under anleggsfasen. Allikevel vil den reetableres som følge av de naturlige strømforholdene i området som gagnar tilstedeværelse av skjellsand. Skjellsanden i delområdet *Skjellsand, rundt Kvamsøya* vil ikke påvirkes grunnet strømforholdene ved tiltaksområdet.

### Påvirkning på sjøfugl

I anleggsfasen vil utfyllingen medføre støy og forstyrrelse av fuglelivet i et større influensområde. Det ligger ingen hekkeholmer for fugl i umiddelbar nærhet, men Eggholmane-Lisjeholmen naturreservat som ligger ca. 3 km vest for tiltaket, samt nært truede fugler og fugler med høy forvaltningsinteresse i et skravert område i 3-8 ca. 1,5 km nord for utfyllingen, vil kunne bli noe påvirket av støy. Det er også sannsynlig at fuglene i noen grad vil tilvennes noe økt støy etter hvert som arbeidet skrider frem. Registrert storspove nær Klovningen havn vil påvirkes i størst grad. Her er det registrert storspoveunger, hvilket vil være svært sårbare dersom foreldrene skremmes vekk som følge av støy fra anleggsarbeid. Det anbefales derfor at anleggstiden settes utenfor hekketiden (mars/april/mai), samt i en periode der ungene er på sitt mest sårbare (flyvedyktige 5-6 uker etter klekking). Storspoven legger eggene ofte i mai/juni og eggene klekker typisk i juli [20].

## 6 Skadereduserende tiltak

Planlagte tiltak er vurdert å ha noe miljøskade for naturmangfold i sjø. På grunn av tiltakets arealbehov og utforming, ansees det som nødvendig å vurdere muligheten til å gjennomføre avbøtende tiltak. I delkapitlene under er det vurdert ulike skadereduserende tiltak som vil begrense konsekvensen av tiltaket jf. Figur 6-1.



Figur 6-1: Illustrasjon av tiltakshierarkiet som skal sikre at negative konsekvenser først og fremst unngås, deretter begrenses, istandsettes og som siste utvei kompenseres (hentet fra M-1941).

Per dags dato foreligger det lite informasjon om utfyllingsmetode som skal brukes ved Klovningen. Massene som skal benyttes er sprengstein fra Stadtunellen. Egnethet av en partikkelsperre (for eksempel siltgardin) bør vurderes å benyttes da utfylling vil føre til oppvirvling av sedimenter på sjøbunnen, samt at finstoff fra sprengstein fra utfyllingen vil fraktes med strømninger. Det kunne være relevant å bruke en slik sperre bare mot hovedstrømretning for eksempel. Dette vil kunne bidra til at tareskog ikke blir nedslammet, samt begrensning av vannformørking som følge av partikkelspredning.

Da tiltaksområdet befinner seg ved et område med registrert sjøfugl, gyteområder og fiskeriaktivitet, anbefales det å redusere tidsbruk for utfyllingsarbeidet så mye som praktisk mulig. Det er også ønskelig at tiltakene gjennomføres utenfor gytetiden. Det vurderes dog at hekketiden til storspove er den viktigste naturverdien i området. Så langt det praktisk er mulig bør anleggsaktiviteten ikke utføres under hverken hekketiden til storspove eller når ungene er på sitt mest sårbare.

## 6.1 Byggetid

Ut ifra et miljøhensyn er det ønskelig at arbeidene skal effektiviseres sånn at byggetid blir kortest mulig. Byggetid skal, ifølge ALARP-prinsippet, bestemmes med tanke på miljøet, dvs. at risikoen for miljøskader skal holdes så lavt som teknisk mulig (*as low as reasonably possible*).

## 6.2 Partikkelspredning og plast

Sprengsteinsmasser som brukes til utfylling i sjø skal ikke inneholde syredannende bergarter og bør være sprengt med elektronisk tennsystem. Bruk av elektronisk tennsystem vil medføre at det ikke forekommer flytende plast i utfyllingsmassene og at mengden uomsatt sprengstoff i sprengsteinsmassene, og dermed nitrogen, er vesentlig redusert. Ev. bør det være planlagt tiltak å fjerne den flytende platen fra sjø og ikke la den spres.

## 7 Samlet vurdering

### 7.1 Samlet konsekvens

Utslagsgivende for den samlede vurderingen av konsekvens er at utbyggingstiltaket medfører direkte inngrep og arealbeslag av sjøbunn. Sjøbunnen som beslaglegges består i hovedsak av en naturtype av stor verdi, tareskog. Sammenlignet med 0-alternativet (gjennomføring av Stadtunellen + ingen utbygging av Klovningen havn), vil utbyggingsalternativet (gjennomføring av Stadtunellen + utbygging av Klovningen havn) ha noe negativ konsekvens for naturmangfoldet. Konsekvensen av tapet av naturmangfold vurderes allikevel som relativt liten, ettersom det er rikelig med tareskogforekomster langs Vanylvens kyst. Tiltaket vurderes å føre til få om ingen vesentlige virkninger for tareskogen eller arter som benytter denne som funksjonsområde. Det forventes økt båttrafikk til Klovningen havn ved utbyggingsalternativet, hvilket kan medføre ansamling av miljøgifter over tid. Ytterligere båtaktivitet vil også føre til større risiko for å introdusere fremmede arter, da disse ofte sitter på båtskrog.

Den samlede konsekvensgraden av utbyggingsalternativet (alternativ 1) for naturmangfold i sjø settes til **noe negativ konsekvens (-)** (se tabell 7-1).

Tabell 7-1: Oversikt over verdi i og påvirkning på de respektive delområdene.

Delområde	Alternativ 0 – konsekvenser	Alternativ 1 – konsekvenser
Skjellsand, Haugsfjorden	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
Skjellsand, Rundt Kvamsøya	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
Haugsfjorden, Vannforekomst	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
nin_tarebiomasse	Ubetydelig miljøskade 0	Noe miljøskade (-)
Haugsfjorden 2	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
Sandvika 2	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade 0
Avveininger	Ingen utbygging av Klovningen havn vil medføre ingen påvirkning av naturmangfold i sjø	Tap av tareskog
<b>Samlet vurdering</b>	<b>Ubetydelig konsekvens</b>	<b>Noe negativ konsekvens (-)</b>
<b>Rangering</b>	1	2
<b>Forklaring til rangering</b>	Ingen inngrep i eksisterende tareskog	Tap av tareskog og bidrag til bit-for-bit fragmentering

## 7.2 Forholdet til naturmangfoldloven §§ 8-12

### § 8 Kunnskapsgrunnlaget

*«Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet».*

I henhold til naturmangfoldloven § 8 skal det foreligge et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag når det fattes offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet. Grunnet utilstrekkelig kunnskapsgrunnlag i tiltaksområdet ved oppstart er det i forbindelse med konsekvensutredningen gjennomført naturtypekartlegginger. Informasjon om naturtyper i influensområdet ligger tilgjengelig i offentlige nasjonale databaser som Naturbase og Artskart. Kunnskapsgrunnlaget for naturmangfold er ivaretatt gjennom vurderinger mot disse dataene og ny kunnskap innhentet ved feltundersøkelser i mai 2022.

På bakgrunn av at tiltaksomfanget er godt belyst vurderes det at kunnskapsgrunnlaget, både om aktuelle naturverdier og eventuelle effekter av tiltaket, står i rimelig forhold til sakens karakter og risiko for å skade naturmangfoldet.

### § 9 Føre-var-prinsippet

*«Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak».*

Grunnet at feltarbeidet baserte seg på en tidligere plantegning av utbygging av Klovningen havn ble det foretatt færre ROV-undersøkelser der nordlig molo er planlagt. Føre-var-prinsippet er lagt til grunn, både ved fastsettelse av konsekvensgrad for de ulike delområdene og strekningene, og i den samlede vurderingen av tiltaket.

### § 10 Økosystemtilnærming og samlet belastning

*«En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for».*

Situasjonen for økosystemet, naturtypen eller arten skal vurderes på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå, jf. forvaltningsmålene i §§ 4 og 5. De overordnede målene er at mangfoldet av naturtyper og arter i norsk natur skal ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde, og at økosystemers funksjoner, struktur og produktivitet skal ivaretas så langt det anses rimelig. Det er lagt vekt på §§ 4, 5 og 10 i vurderingen av konsekvenser for delområder og i den samlede vurderingen av tiltaket.

Strandsonen i Norge er utsatt for et stadig økende press, med bit-for-bit utbygging og fragmentering av kystområdene. I Vanylven kommune foregår det flere reguleringsplaner for tiltak i sjø, blant annet i Breivika og ved Småstranda. Tiltaket vil sammen med disse kunne medføre et arealbeslag av verdifulle naturtyper som tareskog og følgelig økologiske funksjonsområder for fisk og sjøfugl. Særlig vil ytterligere arealbeslag av grunnere områder, der det er nok sollys for å drive fotosyntese, over tid kunne ha en negativ påvirkning. Tareskog er en produktiv naturtype med et rikt mangfold av dyr. Det bør derfor utvises stor forsiktighet i forbindelse med tiltak som kan ha negativ innvirkning på tareskog. Det forutsettes her at tiltaket ikke vil medføre utilbørlig stor skade på tareskogen, skjellsandforekomster eller rødlistede arter i influensområdet.



### §11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

*«Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter»*

For å unngå unødige skader på naturmangfoldet forutsettes det at tiltakshaver etterfølger prinsippene i naturmangfoldloven §§ 11 om at kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver.

### § 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

*«For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater».*

Det forutsettes at tiltakshaver etterfølger prinsippene i naturmangfoldloven §§ 12 om at det skal benyttes miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder. For å redusere påvirkningen i anleggsperioden kan tidspunktet for gjennomføring av tiltaket tilpasses hensynet til gytetiden for fisk, samt hekke- og sårbar periode for rødlistede og nær truede fuglearter.

## 7.3 Vurdering av vannforskriften § 12

Vannforskriften legger rammene for at vannmiljøet blir beskyttet og brukt på en bærekraftig måte. Prinsippene i vannforskriften vil være førende ved stedsspesifikke vurderinger av utslipp og effekter av forurensede stoffer til vannforekomster. Føringer for hva som skal vurderes i konsekvensutredningen er beskrevet i § 12 i vannforskriften, som vurderes når det skal fattes enkeltvedtak om ny aktivitet eller nye inngrep i en vannforekomst som kan medføre at miljømålene i §§ 4-7 ikke nås eller at tilstanden forringes. Vannforskriften tillater i utgangspunktet ikke nye inngrep eller ny aktivitet som fører til at tilstanden forringes, eller at miljømål ikke nås. At tilstanden forringes betyr i denne sammenhengen at en klassegrense krysses for et kvalitetselement.

Utredningsområdet ligger innenfor vannområde Søre Sunnmøre og vannforekomst Haugsfjorden (ID: 0301010400-C). Forekomsten er en euhalin (> 30 psu), moderat eksponert kyst med direkte forbindelse til åpent hav og med middels tidevann (1 – 5 m). Den økologiske tilstanden er klassifisert som *svært god*, med lav presisjon. Den kjemiske tilstanden er *undefinert*. Ifølge Vann-nett er vannforekomsten påvirket i ukjent grad som følge av fysisk endring grunnet veikonstruksjon.

Tiltaket medfører en utfylling på ca. 21 500 m<sup>2</sup> i sjø, ut ca. 150 m fra land på det lengste. Tiltaksområdet ligger innenfor en stor og åpen vannforekomst (34,8 km<sup>2</sup>) med god vannutskiftning, og det er liten sannsynlighet for at utfyllingen vil påvirke vannkvaliteten i vesentlig grad eller forringe tilstanden til resipienten. Massene i sedimentene i Klovningen havn er funnet å være rene, og ingen stasjoner hadde konsentrasjoner av prioriterte stoffer dårligere enn tilstandsklasse 2, god. Utover lokale endringer i lokale strømforhold, habitattap og økt skipsfart, er tiltaket vurdert til å ikke endre mulighetene for å nå miljømålet om god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand innen 2022-2027.

## 8 Litteraturliste

- [1] V. kommune, «Varsel om oppstart av detaljregulering - Klovningen havn,» Vanylven kommune, 2021.
- [2] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for arter 2021,» 24. november 2021. [Internett]. Available: <https://www.artsdatabanken.no/rodlisterforarter/2021>.
- [3] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for naturtyper,» 2018. [Internett]. Available: <https://www.artsdatabanken.no/rodlisterforaturtyper>. [Funnet 5 juni 2020].
- [4] Multiconsult, «Utdypning Bringsinghaug Havn,» 2013.
- [5] Norconsult, «Miljøteknisk sedimentundersøkelse,» Norconsult, Vanylven kommune, 2022.
- [6] Norconsult, «Sjøbunntkartlegging Klovningen,» Norconsult, 2022.
- [7] Havforskningsinstituttet, «www.hi.no,» 28. Mars 2019. [Internett]. Available: <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/kysttorsk-nord-for-62n#>.
- [8] Artsdatabanken, «<https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021>,» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/12133>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [9] H. Steen, «Høsting av tang og tare – økologisk uforsvarlig eller bærekraftig ressursbruk?,» i *Kyst og havbruk 2005*, Havforskningsinstituttet, 2005, pp. 52-54.
- [10] T. Bekkby, «Nasjonal kartlegging - kyst 2019, Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter,» Miljødirektoratet, 2019.
- [11] Artsdatabanken, «[www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no),» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/27536>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [12] Artsdatabanken, «[www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no),» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/27698>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [13] Artsdatabanken, «[www.Artsdatabanken.no](http://www.Artsdatabanken.no),» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/28792>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [14] Artsdatabanken, «[www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no),» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/27696>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [15] Artsdatabanken, «[www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no),» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/28724>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [16] Artsdatabanken, «[www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no),» Norsk rødliste for norske arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/7196>. [Funnet 06. 05. 2022].

- [17] Artsdatabanken, «artsdatabanken.no.» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/28737>. [Funnet 23. Mai 2022].
- [18] Artsdatabanken, «artsdatabanken.no.» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/31752>. [Funnet 23. Mai 2022].
- [19] Lovdata, «www.lovdata.no.» 1. august 2010. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2010-05-28-849>.
- [20] S. Hoftun, Norges Fugler, Trondheim: Universitetsforlaget, 1971, pp. 290-293.
- [21] arealplaner.no. [Internett]. Available: <https://www.arealplaner.no/heroy1515/arealplaner/87/fullskjerm>. [Funnet 23. Mai 2022].

**Vedlegg 10: Teknisk notat, Grenseverdi for turbiditet ved tildekking ved flere lag, NGI, 2015, Dokumentnr. 20130339-30-TN**

Til: Trondheim kommune  
v/ Silje Salomonsen  
Kopi til: Anders Beitnes  
Dato: 2015-06-22  
Rev.nr. / Rev.dato: 0  
Dokumentnr.: 20130339-30-TN  
Prosjekt: Renere havn  
Utarbeidet av: Anita Nybakk  
Prosjektleder: Mari Moseid  
Kontrollert av: Arne Pettersen

---

## Grenseverdi for turbiditet ved tildekking ved flere lag

### Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Krav til partikkelmengde i vann</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Miljørisiko</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Tildeckingsmasser og turbiditetspotensiale</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Vurdering av turbiditet av rene masser</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>Referanser</b>	<b>5</b>

### Kontroll- og referanseside

## 1 Innledning

Trondheim kommune har tillatelse fra Miljødirektoratet (Tillatelsesnummer 2014.448.T endringsnummer 1, datert 26. mai 2015) til å gjennomføre tiltak i sjø i prosjekt Renere Havn. Tiltaket omfatter mudring og tildekking i Brattørbassenget, Kanalen og Nyhavna, tildekking i IIsvika og deponiløsning for mudremasser i Nyhavna. Det er utarbeidet et kontroll- og overvåkningsprogram i henhold til tillatelsen, der krav er gitt som prosedyrer med en ansvarsfordeling mellom byggherre og leverandørene til prosjektet (NGI rapport 20130339-05-R rev. 2 datert 19/3-15).

## 2 Bakgrunn

Pr. i dag forholder entreprenøren seg til en grenseverdi definert som 10 NTU over referansemålinger vedvarende i 20 minutter. Denne grenseverdien benyttes ved både mudringsarbeider, tildekking på forurenset sjøbunn samt tildekking på sjøbunn som allerede har et utlagt lag med dekkmasser (ren sjøbunn).

Miljørisiko for disse aktivitetene er forskjellige, og det er derfor grunn til å ha et differensiert regime for grenseverdi for turbiditet.

## 3 Krav til partikkelmengde i vann

I tillatelsen er gitt av Miljødirektoratet (punkt 11.1) heter det at:

*Under anleggsperioden skal det måles turbiditet ved et tilstrekkelig antall stasjoner til å gi et representativt bilde på partikkelspredning i hvert tiltaksområde. Det skal også måles turbiditet ved referansestasjoner som er representativ for normal turbiditet i områdene. Målingene skal skje på relevant dyp, hvor det forventes mest spredning av forurensete partikler. Målerne skal være plassert slik i forhold til strømretning, herunder tidevannsstrøm, at de på best mulig måte fanger opp spredning av forurensete partikler ut av tiltaksområdene. Turbiditeten skal måles så lenge arbeidet pågår. Ved deponiområdet skal det måles turbiditet så lenge deponeringen foregår for å følge med på at partikkelsperren fungerer etter hensikten.*

*Overskridelse av referansenivå med >10 NTU utover en periode på 20 minutter skal medføre at arbeidene stanses, årsaksforholdene avklares og nødvendige avbotende tiltak gjennomføres. Dersom overskridelsene skyldes arbeidene, kan arbeidene ikke starte opp igjen for turbiditeten er nede på stabile nivåer under grenseverdien. Rutiner og eventuelle tiltak skal beskrives i internkontrollen. Ved overskridelser av turbiditetsgrensen skal tiltakshaver ta vannprover for å måle miljøgiftinnholdet dersom overskridelsene skyldes anleggsarbeidene.*

I kontrollplanen er prosedyren for kontroll, overvåkning og handling ved for høy turbiditet beskrevet.



## 4 Miljørisiko

Ved mudring av forurenset sediment er miljørisiko primært knyttet til spredning av forurensning ved at partikler virvles opp når grabben skjærer ut sjøbunn og når grabben trekkes opp gjennom vannsøylen. Dette medfører økt partikkelmengde (turbiditet) i vannsøylen, og avhengig av strømforhold blir partikler transportert ut fra mudreområdet. Dette kan medføre at partikler sedimenterer i tilstøtende områder hvor det ikke skal gjøres tiltak eller som er ferdig tildekket slik at de blir kontaminert.

Ved tildekking av rene masser på forurenset sjøbunn kan det under utlegging av det første laget være risiko for oppvirvling av forurensete partikler fra sedimentet. Dette oppstår både som følge av sammenstøt mellom tildekkingsmassene og sjøbunnen, samt den vannbevegelse som blir generert som følge av nedsynkningen av dekkmasser. Partiklene fra denne tildekkingen består av rene partikler fra dekkmassen (i hele vannsøylen), og forurensete partikler som iblandes de rene partiklene i vannsjiktet over sjøbunnen. Oppvirvling av stedlige sedimenter vil være avhengig av utleggingsmetodikk, type materiale, fasthet i stedlige masser og strømforhold.

Tildekkingslaget bygges opp av flere sjikt med dekkmasser. I Renere havn er det i Nyhavna, Brattørbassenget og Kanalen prosjektert med filterlag og erosjonslag som kan bestå av ulike fraksjoner. I Ilsvika er det prosjektert med et tynt tildekkingslag på 10 cm med samme fraksjon. Utleggingen er planlagt utført ved utlegging i flere omganger.

Etter at det første laget som er i kontakt med sjøbunnen er på plass vil de neste lagene treffe en sjøbunn som er ren. Miljøriskoen vil da ikke lengre i nevneverdig grad omfatte spredning av forurensete partikler. Partiklene i vannsøylen vil bestå av rene partikler fra dekkmassen som legges ut, i vannsjiktet over sjøbunnen vil partiklene komme fra dekkmasse som legges ut og oppvirvling av allerede utlagt dekkmasse. Miljørisiko vil dermed ikke være knyttet til spredning av miljøgifter, men være relatert til eventuelle effekter på biota som følge av nedslamming, effekter på gjeller eller reduserte lysforhold.

## 5 Tildekkingsmasser og turbiditetspotensiale

Tildekkingsmassene (kalkstein) inneholder en fraksjon av finstoff som forblir i suspensjon over en lengre periode. NGI har målt turbiditet i hele vannsøylen i flere transekter i forbindelse med tildekking med både "rainbowing" og fallbunnslekter (NGI, 2015). Overvåkingsresultater gjennomført i forbindelse med Renere havn viser at finstoffet i tildekkingsmassene skaper en høy turbiditet som vedvarer i mer enn 2 timer i de øvre vannmassene.

Etter at første tildekkingslag er lagt ut, vil tildekkingsmassene danne den nye sjøbunnen. Det vil si at når massene fra tildekkingsmassene fra lag to og tre treffer bunnen vil sjøbunnen bestå av rene masser med finstoff som vil suspenderes og skape turbiditet.

Dykkerinspeksjoner med video viser forskjellen mellom stedlige sedimenter og ny sjøbunn med tildekkingsmasser.

## 6 Vurdering av turbiditet av rene masser

Suspensjon av rene masser kan påvirke vannkvaliteten og akvatisk biota. Suspendert materiale kan påvirke organismene (biota) på ulike måter (Bilotta og Brazier, 2008,). De viktigste måtene suspendert materiale kan påvirke organismene er:

- 1) Høy konsentrasjon av suspendert materiale kan redusere evt. hindre at lys slipper gjennom de øverste vannlagene. Både fauna og flora er avhengig av tilgang på sollys for å leve som normalt.
- 2) Nedslamming av sjøbunn. Suspendert materiale kan dekke over sjøbunnen rundt tiltaksområdet. Dette kan være problematisk for fauna, organismer som lever i sedimentoverflaten og i elver med grusbunn hvor fisk som laks og ørret gyter.
- 3) For organismer som filtrerer vann for å spise eller fisk med gjeller, så kan filtrene og gjellefunksjonen påvirkes negativt suspendert materiale.

Forholdet mellom suspendert materiale og turbiditet er antatt å være 1 mg/L ~ 1 NTU (NGI, 2011).

For at suspendert materiale skal ha negativ effekt på omgivelsene må det være høy turbiditet over en lengre periode:

- 1) Ved konsentrasjon av suspendert materiale på 10 mg/L eller turbiditet på 10 NTU over 1344 timer (56 døgn) vil det oppstå en reduksjon av algebiomassen på 40 % (Quinn et al., 1992).
- 2) Ved 62 mg/L eller 62 NTU over 2400 timer (100 døgn) er det registret en nedgang av populasjon av virveløsedyr på 77 % (Wagener og LaPerriere, 1985).
- 3) Der funnet 6 % dødelighet av fiskeyngel (arktisk harr) ved konsentrasjon av suspendert på 25 mg/L eller 25 NTU over 24 timer (Reynolds et al, 1988).

På bakgrunn av denne informasjonen mener NGI at det er akseptabelt med en høyere grenseverdi for tildekkingsarbeider, dvs. en grenseverdi som både har en høyere konsentrasjon av partikulært materiale (høyere NTU) over naturlig bakgrunnsnivå, og som varer lengre enn dagens gjeldende grenseverdi.

## 7 Konklusjon

NGIs anbefaling er at ved tildekking i flere lag settes en alarmgrense ved 20 NTU over referanseverdi, vedvarende i 4 timer for påfølgende lag etter første tildekking. Ved alarm stoppes tildekkingen i området til turbiditetsverdien er stabil (20 min) under alarmgrensen.

Erfaringer og kunnskap som tilegnes i løpet av prosjektet vil benyttes til en løpende vurdering av alarmgrensen. Analyseresultater av vannprøver tatt ved tildekking av andre lag, før de nye alarmgrensene ble iverksatt, vil også benyttes i denne vurderingen.

## 8 Referanser

NGI, 2011, Kvantifisering av miljøgiftsspredning ved hjelp av on-line overvåkning. Rapport nr. 20100116-01-R

NGI, 2015. Turbiditetsmålinger i IISVika og Nyhavna. Teknisk notat 20130339-25-TN.

Bilotta and Brazier, 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota, *Water Res.* 42 (2008), pp. 2849–2861

Quinn, J.M., Davies-Colley, R.J., Hickey, C.W., Vickers, M.L., Ryan, P.A., 1992. Effects of clay discharges on streams. *Hydrobiologia* 248 (3), 235–247.

Wagener, S.M., LaPerriere, J.D., 1985. Effects of placer mining on the invertebrate communities of interior Alaska. *Freshwater Invertebrate Biol.* 4, 208–214.

Reynolds, J.B., Simmons, R.C., Burkholder, A.R., 1988. Effects of placer mining discharge on health and food habits of Arctic Grayling. *Water Resources\*\* Bull.* 25, 625–635.



# Kontroll- og referanseside/ Review and reference page

<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>		
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Forslag til grenseverdi for turbiditet ved tildekking ved flere lag		<b>Dokumentnr./Document No.</b> 201300339-30-TN
<b>Dokumenttype/Type of document</b> Teknisk notat / Technical note	<b>Distribusjon/Distribution</b> Fri/Unlimited	<b>Dato/Date</b> 2015-06-22 <b>Rev.nr.&amp;dato/Rev.No.&amp;date</b> 0
<b>Oppdragsgiver/Client</b> Trondheim kommune		
<b>Emneord/Keywords</b> Turbiditet, forurenset sediment		

<b>Stedfesting/Geographical information</b>	
<b>Land, fylke/Country</b> Sør-Trøndelag	<b>Havområde/Offshore area</b>
<b>Kommune/Municipality</b> Trondheim	<b>Felt navn/Field name</b>
<b>Sted/Location</b> Trondheim	<b>Sted/Location</b>
<b>Kartblad/Map</b>	<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> Sone: Øst: Nord:	

<b>Dokumentkontroll/Document control</b> Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
<b>Rev/Rev.</b>	<b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b>	<b>Egenkontroll av/ Self review by:</b>	<b>Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:</b>	<b>Uavhengig kontroll av/ Independent review by:</b>	<b>Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:</b>
0	Originaldokument	2015-06-22 AN	2015-06-22 AP		

<b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>	<b>Dato/Date</b> 22. juni 2015	<b>Prosjektleder/Project Manager</b> Mari Moseid
--	-----------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentsiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.





**Vedlegg 11: Områdeplan Klovningen\_planid 1511 – Forslag Plankart 2023-05-15**



**Vedlegg 12: Områdeplan Klovningen\_planid 1511 202104 – Forslag  
Reguleringsføresegner 2023-05-15**

**DETALJREGULERING KLOVNINGEN HAMN**

Planidentifikasjon:	Eigengodkjenningsdato:	Eigengodkjend av:
1511 202104	xx.xx.2023	Vanylven kommunestyre

Kommunens sak/arkivnr: ephorte-mappe: ACOS-mappe: 19/

**REGULERINGSFØRESEGNER**

for detaljreguleringsplan for Klovningen hamn

Utarbeidd: 30.09.2022

Revidert: 15.05.2023

Vedteke i kommunestyret i sak: xx/xx, xx.xx.2023

**§1 FORMÅL MED PLANEN**

Formålet med planen er å fastsette dei juridiske rammene for korleis Klovningen hamn skal utvikle seg i framtida. I dette ligg det å gi rammer for byggjeområda i hamna og tilhøyrande areal på land, samt tilkomstvegar og parkering. Målet er å skape ei attraktiv småbåthamn, samt legge til rette for meir næringsverksemd nord i hamna. Planen er utarbeidd som detaljregulering i samsvar med plan- og bygningslova (pbl) § 12-3.

**§ 1.1 AREALFORMÅL OG OMSYNSSONER**

Planområdet er vist med plangrenser. Innanfor planområdet er det sett av følgjande arealformål:

Bygningar og anlegg (PBL § 12-5, nr. 1):

- Fritidsbusetnad (FB)
- Småbåtanlegg i sjø og vassdrag med tilhøyrande strandsone (SMS)
- Uthus/naust/badehus (UNB)
- Industri/lager (I/L)
- Angitt bygge- og anleggsformål kombinert med andre angitte hovudformål (BAA)

Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (PBL § 12-5, nr. 2):

- Veg (V)
- Annan veggrunn – teknisk anlegg (AVT)
- Annan veggrunn - grøntanlegg (AVG)
- Kai (KAI)
- Molo (Molo)
- Parkeringsplassar (PP)

Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhøyrande strandsone (PBL § 12-5, nr. 6)

- Hamneområde i sjø (HOS)
- Småbåthamn (SH)

Innanfor planområdet er det sett av følgjande omsynssoner (PBL § 12-6):

- H140 Frisiktsone
- H320 Flaumfare

**§ 2 FELLESFØRESEGNER****§ 2.1 GENERELT**

Reguleringsplanen omfattar reguleringsføresegner og reguleringskart i målestokk 1:1000. Desse føresegnene gjeld innanfor plangrensa som vist på plankartet. Innanfor desse grensene skal areala nyttast slik som planen (plankartet og føresegnene) fastset, og det kan ikkje gjerast privatrettslege avtalar i strid med denne planen. Føresegnene kjem i tillegg til plan- og bygningslova med forskrifter. Reguleringsplanen opphevar ikkje eksisterande privatrettsleg avtalar.

Reguleringsplanen har som føresetnad at moloane vert bygd som skildra i *Bølgeanalyse og havneplan – Klovningen havn*. Vedlegg 3. Versjon 03 (eller seinare versjonar). Norconsult AS 2023-03-28.

**§ 2.2 EIGARFORM**

Område som er merka med «o\_...» på plankartet skal vere i offentleg eige. Område utan «o\_» er private.

### § 2.3 ANLEGGSSARBEID OG UTFYLLING I SJØ

- All anleggsaktivitet skal ta omsyn til hekketid for fugl.
- Alle tiltak i sjø er søknadspliktige etter Forureiningslova (Statsforvaltar) og Havne- og farvannslova (Kystverket).
- Utfylling i sjø skal skje i samsvar med vilkår sett i løyve etter Forureiningslova og Havne- og farvannslova.
- Grense for utfylling i sjø er markert på plankart med *Byggegrense utstrekning fyllingsfot*. Innanfor hamneområdet o\_HOS1 kan grensene justerast.
- Tiltak for å førebygge erosjon, utgliding og setningar skal vurderast av geoteknisk sakkyndig i samband med utarbeiding av byggesøknad.
- Oppfylt terreng for Uthus/naust/badehus (UNB), industri/lager (I/L) og Angitt bygge- og anleggsformål kombinert med andre angitte hovudformål (BAA) skal etablerast med høgde minimum +2,7 m over NN2000.
- Det skal nyttast reine massar ved utfylling i sjø.
- Ved utfylling skal det i perioden 15. mai – 15. september brukast siltgardin for å hindre spreiding av partiklar i vatnet, for å avgrense skade på yngel i nærleiken av gytefeltet i Haugsfjorden. Eventuelt andre tiltak for å avgrense partikkelspreiinga mest mogleg.
- Fyllingskråningar mot sjø må erosjonssikrast eller murast.
- Utfylling og moloar skal prosjekterast og utførast i samsvar med løysingar i rapport *Bølgeanalyse og havneplan – Klovningen havn*.

### § 2.4 UNIVERSELL UTFORMING OG ESTETIKK

Prinsippa for universell utforming skal nyttast for alle areal som er offentleg tilgjengeleg. Utforminga skal vere i samsvar med gjeldande krav og retningslinjer for universell utforming. Eit kvart tiltak skal prosjekterast og utførast slik at det etter kommunen sitt skjønns har gode visuelle kvalitetar både i seg sjølv, i forhold til tiltaket sin funksjon og deira bygde og naturlege omgjevnadar og plassering. Dette skal visualiserast i byggesøknad.

### § 2.5 ENERGI

Ved planlegging og utforming av byggjetiltak skal gjeldande lover, forskrifter og retningslinjer, samt kommunen sin til ei kvar tid gjeldande klima- og energiplan, leggest til grunn.

### § 2.6 VATN OG AVLØP

Det skal utarbeidast ein plan for vassforsyningsanlegg, avløpsanlegg og overvassanlegg. Trasé fram til tilknytingspunkt til kommunal vassforsyning og avløp skal gå fram av søknad om tiltak. Overflatevatn som ikkje er ureina, kan ha avrenning til sjø.

### § 2.7 AUTOMATISK FREDA KULTURMINNE

Dersom det i samband med utbygginga blir oppdaga automatisk freda kulturminne som tidlegare ikkje er kjent, skal arbeidet stansast i den utstrekning det rårakar kulturminnet eller sikringssona på 5 meter. Funn skal straks meldast til Møre og Romsdal fylkeskommune, kulturavdelinga, jf. § 8, 2. ledd i lov om kulturminne. Det er viktig at dei som utfører arbeid i marka blir gjort kjent med denne føresegna.

### § 2.8 KRAV TIL SØKNAD OM TILTAK (BYGGESØKNAD)

Tiltak for å førebygge erosjon, utgliding og setningar skal vurderast av geoteknisk sakkyndig i samband med utarbeiding av byggesøknad. Det skal ikkje oppførast bygningar/konstruksjonar på området for industri/lager (I/L) før det ligg føre attest på at massane i utfyllingsområdet er tilstrekkeleg stabilisert. Det vert stilt krav til fagleg kompetanse til den som skal utferde attest for stabilisering. Dokumentasjon på kompetanse skal følge med byggesøknad.

Plan for sikring av omgjevnaden mot støy og andre ulemper i byggefasen skal følgje søknad om igangsetting. Planen skal gjere greie for trafikkavvikling, massetransport, driftstid, støvdemping og støyforhold. Støy frå bygge- og anleggsverksemd skal handterast i samsvar med kapittel 4 i Miljøverndepartementet si retningslinje T-1442/2012.

I samband med søknad om løyve for bygg skal det leggest fram plan- og fasadeteikningar for bygningar, og plan for uteareal med køyreareal, parkering, gangareal m.m. Det skal gjerast særskilt greie for og inngå ei vurdering av tiltaket sine visuelle (estetiske) kvalitetar både i seg sjølv og i høve til omgjevnadene, også når det gjeld fjernverknad. Det er eit mål å unngå bygg som vert opplevd som framande for staden, sjølv om dei elles er innanfor plankrava.

## § 3 FØRESEGNER FOR AREALFORMÅL (§12-5)

### § 3.1 BYGNINGAR OG ANLEGG (§ 12-5 NR. 1)

#### § 3.1.1 Fritidsbusetnad (FB)

Areal innanfor område merka FB på plankartet inngår i ei siktzone for ein tilkomstveg til fritidsbusetnad i tilgrensande plan. Området skal inngå i tomteareal i tilgrensande plan.

#### § 3.1.2 Uthus/naust/badehus (UNB)

Formålet omfattar areal på land/ strandsone knytt til småbåthamn SH3. Området kan byggast ut med naust på heile eller delar av UNB. Naust skal nyttast til lagring av båtar og utstyr. Det er ikkje tillate med orbu/fritidsbustad innanfor området. Eksisterande naust kan stå som i dag. Nye naust må byggast for å tole overfløyming, og bør skjermast for bølger (sikkerheitsklasse F1).

Naust skal ha ei tradisjonell utforming, med saltak med takvinkel mellom 30 og 40 grader. Maksimal mønehøgde er 5,5 m målt frå innvendig golv. Maksimal grunnflate for det enkelte naustet er 60 m<sup>2</sup>. Maksimal utnytingsgrad for UNB er sett til Maks BYA = 40%.

Areal innanfor UNB som ikkje blir bygd ut, kan mudrast og nyttast til båtplassar i samanheng med småbåtområde SH3. Før eventuelle båtplassar blir etablert innanfor UNB, skal Molo 2 og Molo 4 vere etablert.

Innanfor UBB skal det opparbeidast eit universelt utforma gang samband som skal inngå i eit samanhengande, allment tilgjengeleg gangareal langs strandsona mellom Molo1 og Molo4.

Det er krav om situasjonsplan som viser samla utnytting av o\_SH2, SH3, o\_SMS2 og UNB i samband med byggesøknad. Planen skal vise plassering og utforming av bygg og gang samband, materialbruk og samanheng med tilgrensande areal med kotehøgder. Høgdeforskjellar mot eksisterande naust og tilgrensande veg skal takast opp innanfor UNB, og visast i planen. Målet er å oppnå god utforming og effektiv arealutnytting totalt sett i områda.

### § 3.1.3 Småbåtanlegg i sjø og vassdrag med tilhøyrande strandsone (SMS)

Formålet omfattar areal på land/ strandsone knytt til småbåthamn.

**SMS1** omfattar eksisterande landareal med utfylling i sjø og båttopprekk. Området skal brukast som i dag, som landareal til småbåthamn SH1. Høgdeforskjell mellom SMS1 og veg o\_V4 må takast opp innanfor SMS1, og kan utførast som terrengskråning, trapp eller mur, eller ein kombinasjon av dette. SMS1 skal utformast på ein tiltalende måte. Høgdeforskjellen bør nyttast til å etablere soner for opphald.

**o\_SMS2** skal nyttast som strandsone/landareal til småbåthamn o\_SH2. Innanfor området kan det etablerast flytande brygge eller fast brygge utført i tre eller med natursteinsmur. Området kan mudrast. Mot tilgrensande vegareal o\_AVT skal det etablerast mur eller plastra fylling.

Før o\_SMS2 kan byggast ut skal Molo 2 og Molo 4 vere etablert.

### § 3.1.4 Industri/lager (I/L)

Området kan nyttast til næringsverksemd med tilhøyrande næringsbygg. Maksimal gesimshøgde er sett til 6 m og maksimal mønehøgde til 10 m. Maksimal utnytingsgrad er fastsett som %- BYA = 40%.

Innanfor området kan det etablerast næring knytt til fiskeri, transport, turisme, akvakultur eller andre tilsvarande typar næring. Det kan ikkje etablerast detaljhandel, kontor, tenesteyting eller forretning. Det kan ikkje etablerast næringsverksemd som fell inn under Storulykkeforskrifta.

Byggegrunn og konstruksjonar innanfor området skal vere tilstrekkeleg sikra mot stormflo og bølger i samsvar med sikkerheitsklasse F2, i samsvar med teknisk forskrift TEK 17. Utfylling i område I/L må planerast på minimum kote +2,7 m NN2000, og nye bygningar må etablerast minimum 4 m frå fyllingsfronten for å oppnå tilstrekkeleg sikkerheit mot bølgepåverknad. Innvendig golv skal etablerast på minimum kote +3,0 m NN2000, og bygningar nær sjøen bør etablerast på ein grunnmur som hevar seg 20 – 30 cm over terrenget.

Utbygging innanfor område I/L har som føresetnad at Molo 3 er etablert, eller at tilstrekkeleg sikkerheit blir oppnådd gjennom etablering av eit brystvern, som skildra i vedlegg 3 til planen; «*Bølgeanalyse og havneplan*».

Bygga skal ha eit uttrykk som harmonerer med omgivnadene. Taktekkingsmateriale skal vere mørkt og ikkje reflekterande. Taktekking med solcellepanel kan tillatast etter søknad. Uteområde skal haldast ryddig. Delar av formålet som ikkje er utbygd eller opparbeidd, skal såast til med frøblanding med stadeigne artar. Sjå og §4.1 for sikring mot flaum og §2.8 for krav til søknad.

Nødvendig parkeringsareal skal opparbeidast innanfor reguleringsformålet.

### § 3.1.5 Angitt bygge- og anleggsformål kombinert med andre angitte hovudformål (BAA)

Område BAA omfattar areal til lager, kontor og servicefunksjonar i indre hamn, inkludert nødvendig utfyllingsareal i sjø. Innanfor byggegrensene i område BAA kan det førast opp bygg som kan romme lager, kontor, areal for utsal/utleige av båtar og sjørelatert utstyr, boder for brukarar av småbåthamna og offentleg tilgjengeleg toalett. Eventuell utandørs lagring skal skje på ein ryddig måte.

Maksimal gesimshøgde er sett til 6,5 m og maksimal mønehøgde til 9 m. Maksimal utnytingsgrad er sett til %BYA = 35%.

Bygget må førast opp innanfor byggegrensene på plankartet. Bygget skal ha form og uttrykk som rorbu/naust (maritimt uttrykk) med mønetak og takvinkel mellom 30 og 45 grader. Andre takformer kan tillatast ved godt illustrert byggesøknad.

Bygg skal etablerast med utvendig areal på minimum kote +2,7 m NN2000, og innvendig golvhøgde på minimum kote +3,0 m NN2000.

Sjøfronten kan etablerast med kaifront eller flytebrygge.

Parkeringsbehov for etablert verksemd i BAA kan etablerast på eigen grunn. Ved utvida aktivitet som genererer ny trafikk, skal behov for parkeringsplassar dekkast innanfor område o\_PP.



### § 3.2 SAMFERDSELSANLEGG OG TEKNISK INFRASTRUKTUR (PBL § 12-5 NR. 2)

#### § 3.2.1 Veg (V)

Vegane skal dimensjonert og opparbeidd som vist i plankartet.

o\_V1 og o\_V4 er offentlege tilkomstvegar til hamneområdet. V2, V3, V5 og V6 er private vegar.

Avkøyring til o\_V1 og V6 frå fylkesvegen skal ha geometrisk utforming i samsvar med krav i handbok N100.

o\_V4, V5 og V6 skal ligg på minimum kote +2,7 m N2000.

#### § 3.2.2 Annan veggrunn –teknisk anlegg (AVT)

o\_AVT er avsett til sideareal til veg o\_V4 mot småbåthamn. Området skal nyttast til støttemur og rekkverk.

#### § 3.2.3 Annan veggrunn – grøntareal (AVG)

AVG er avsett til sideareal til veg og kan innehalde skjeringar, fyllingar, støttemurar, teknisk infrastruktur, skråningsutslag og areal for eventuell beplantning. Anna vegareal som grensar mot landbruksjord skal der terrenget legg til rette for det utformast slik at det er mogleg å slå heilt inn til vegen. Ved planting skal det nyttast stadeigne artar. Vegetasjon skal ikkje overskride krav til sikt gitt i SVV sin handbok N100.

o\_AVG1-3 er offentlege areal. AVG4- og AVG6 er private.

#### § 3.2.4 Kai (KAI)

o\_KAI1 og o\_KAI2 er offentlege kaier.

o\_KAI1 (trekaia) kan rehabiliterast og nyttast slik den er opparbeidd, eller den kan fjernast og arealet kan nyttast til småbåthamn saman med område o\_SH4.

o\_KAI2 (betongkaia) skal vedlikehaldast og nyttast slik den er etablert.

#### § 3.2.5 Parkeringsplassar (o\_PP)

Område o\_PP skal nyttast til offentlege parkeringsplassar i samband med småbåthamna. Parkeringsplassar skal planleggjast med ei hovudinndeling som gir rasjonell utnytting av plassen. o\_PP skal etablerast på minimum kote +2,7 NN2000. Høgdeforskjell mot tilgrensande område skal takast opp med mur og terrengskråning innanfor område AVG3.

Inntil 1/3 av parkeringsplassen kan nyttast til vinteropplag av båtar i perioden 1 oktober til 1. april, og til vedlikehald av båtar.

#### § 3.2.6 Molo

**o\_Molo1** omfattar eksisterande offentlig molo. Denne moloen kan både utbetrast og hevast.

**o\_Molo2** omfattar ei forlenging av o\_molo1. Molo 2 kan byggast opp som eksisterande molo 1, og skal skje i samsvar med skildring gitt i *Bølgjeanalyse og havneplan*, vedlegg 3 til reguleringsplanen. Eventuell brystning på o\_Molo2 skal vere av stor naturstein.

**Molo3** omfattar ein ny privat molo. Molo 3 kan byggast som runddekt molo eller med gangveg. Skråningshelningar og eventuelle tiltak for å stabilisere grunnen skal være samsvar med geoteknisk prosjektering.

**Molo4** omfattar ein ny privat molo inne i hamnebassenget.

Moloane kan justerast innover i hamna, innanfor hamneområde o\_HOS1, dersom det kan dokumenterast at skjerming mot bølgepåkjenning er tilfredsstillande. Eventuell justering av Molo4 skal ikkje gi større bølgepåkjenning (tilbakeslag) på eksisterande kai i område I/L.

For å ivareta tryggleiken må eksisterande molo 1 stengast for ferdsel under storm, og varslingskilt bør settast opp.

### § 3.3 BRUK OG VERN AV SJØ OG VASSDRAG MED TILHØYRANDE STRANDSONE (PBL §12-5 NR. 6)

#### § 3.3.1 Hamneområde i sjø (HOS)

Område o\_HOS1 og o\_HOS2 skal nyttast til hamneområde i sjø. o\_HOS1 omfattar sjøareal innanfor moloane, o\_HOS2 omfattar sjøareal utanfor.

Skråningsutslag under havoverflata for molokonstruksjonar og næringsareal I/L er framstilt i plankartet med byggegrense for fyllingsfot. Byggegrensa er ikkje bindande for utstrekning av fyllingsfot innanfor o\_HOS1. Det kan mudrast innanfor område o\_HOS1.

Mellom molo 2 og molo 4 må det settast av minimum 15 m brei opning inn til småbåthamna på 5 m djupne.

### § 3.3.2 Småbåthamn (SH)

Området skal nyttast til småbåtanlegg i sjø. SH1 omfattar eksisterande småbåthamn, o\_SH2, SH3 og o\_SH4 omfattar nye småbåthamner. Det kan mudrast innanfor SH-områda.

Det er krav om situasjonsplan som viser ei samla utnytting av o\_SH2, SH3, SMS2 og UNB i samband med byggesøknad. Planen skal vise materialbruk og utforming av planlagde tiltak, og samanheng med tilgrensande areal med kotehøgder. Målet er å oppnå god utforming og effektiv arealutnytting totalt sett i områda. Plassering og dimensjonering av flytebrygger bør gjerast i samråd med leverandør av marinasystem.

o\_SMS2 skal opparbeidast samtidig med o\_SH2. Nødvendig landareal for SH3 skal opparbeidast innanfor område UNB, samtidig med SH3. Tilgrensande vegareal og nødvendig sikring (gjerde/autovern) skal vere opparbeidd før område o\_SH2 og SH3 kan takast i bruk.

Nødvendig parkeringsareal for småbåthamnene o\_SH2, SH3 og o\_SH4 skal opparbeidast innanfor område o\_PP med 0,5 parkeringsplass pr båtplass.

## § 4 OMSYNSSONER (JF. PBL §12-6)

### § 4.1 FRISIKTSONE (H140)

Innanfor frisiktsona merka H140 på plankartet skal det vere fri sikt i ei høgd på 0,5 m over tilgrensande vegareal.

### § 4.2 FARESONE - FLAUM (H320)

Flaumsona er berekna for bygningar i tryggleiksklasse F2 og har som føresetnad at moloane vert bygd som skildra i hamneplanen i vedlegg 3. Nybygg innanfor faresona må ha dokumentert tryggleik mot bølgepåverknad i samsvar med TEK 17. Tilstreккеleg sikring mot bølger vert oppnådd ved å legge oppfylt terreng på minimum +2,7 m NN2000.

Bygg innanfor område I/L skal i tillegg trekkast minimum 4 m tilbake frå fyllingsfronten (ikkje kai- eller bryggefront). Lågaste golvhøgde er sett til +3,0 m NN2000, og bygningar nær sjøen bør etablerast på ein grunnmur som hevar seg 20 – 30 cm over terrenget.

Bygg innanfor område BAA er vurdert å ha tilstrekkeleg skjerming mot bølger av eksisterande Molo1.

## § 5 REKKJEFØLGJEFØRESEGNAR

### § 5.1 FØR IGANGSETJINGSLØYVE

- Det er krav om geoteknisk prosjektering i samband med byggesøknad/utfylling for moloar, område BAA og område I/L.
- Før utfylling skal det ligge føre godkjend løyve frå Statsforvalteren (forureiningslova) og Kystverket (havne- og farvannsloven) samt godkjend søknad om tiltak (plan- og bygningsloven).
- Fiskeriaktørane må varslast før utfylling vert sett i gong.
- Det er krav om situasjonsplan som viser ei samla utnytting av o\_SH2, SH3, o\_SMS2 og UNB.
- Framande uønska artar skal kartleggast og handteringsplan skal utarbeidast før igangsetting av tiltak innanfor planområdet.
- Sjøleidninga(ne) som ligg nord for dagens anlegg må enten flyttast eller sikrast.
- Ei framtidig etablering av næringsverksemd på område I/L må ta omsyn til etablert busetnad. For verksemdar med stor fare for brann/ eksplosjon eller akutt forureining må det gjennomførast ei særskilt risikoanalyse.
- Det er krav om bruk av siltgardin for utfylling i sjø i perioden 15. mai – 15. september.
- Anleggsaktivitet skal ta omsyn til hekketid for fugl.

### § 5.2 FØR BRUKSLØYVE

- Krav om etablering av molo:
  - Før bruksløyve for ny småbåthamn (o\_SH2 og SH3 med tilhøyrande landareal) skal Molo 2 og Molo 4 vere etablert i samsvar med planen.
  - Før bruksløyve for nye bygg i område I/L vert gitt, skal Molo 2 og Molo 3 vere etablert i samsvar med planen. For område I/L kan alternativt bølgebrytning etablerast i samsvar med vedlegg 3 til planen «Bølgeanalyse og havneplan».
- Krav om opparbeiding av avkøyrslar til fylkesveg 5852:
  - Før bruksløyve for bygg knytt til ny eller utvida verksemd innanfor område I/L vert gitt, skal avkøyrslar frå fylkesvegen til veg V6 vere ferdig utbetra i samsvar med planen. Lagerbygg for materiell som i dag blir lagra utandørs, er ikkje omfatta av kravet om utbetring av avkøyrsla.
  - Før bruksløyve til nye båtplassar blir gitt, skal avkøyrslar frå fylkesvegen til veg o\_V1 vere ferdig utbetra i samsvar med planen.
- Krav om opparbeiding av interne vegar og parkering:
  - For nye båtplassar gjeld eit parkeringskrav på 0,5 parkeringsplass pr båtplass. Nødvendige parkeringsplassar skal vere opparbeidd innanfor o\_PP før bruksløyve for nye båtplassar blir gitt.
  - Før bruksløyve for ny småbåthamn o\_SH2 med tilhøyrande landareal o\_SMS2 vert gitt, skal veg o\_V4 med sideareal vere opparbeidd i samsvar med føresegnene gitt i planen.
  - Før bruksløyve for ny småbåthamn SH3 vert gitt, skal tilhøyrande landareal innanfor UNB, veg o\_V4 og V5 med sideareal vere opparbeidd i samsvar med føresegnene gitt i planen.

- Før bruksløyve for bygg innanfor område I/L vert gitt, skal nødvendig parkeringsareal innanfor vere opparbeidd innanfor område I/L.
- d) Krav om tekniske anlegg:
  - Før bruksløyve for bygg innanfor område BAA og I/L blir gitt, skal nødvendig tekniske anlegg som VA-løysing inkl. sløkkjevotn og tilkomst for utrykkingskøyretøy vere opparbeidd.

## **§ 6 DOKUMENT SOM FÅR JURIDISK VERKNAD GJENNOM TILVISING I FØRESEGNENE**

- *Bølgeanalyse og havneplan – Klovningen havn*. Versjon 03 (eller seinare versjonar). Norconsult AS. 2023-03-28. Vedlegg 3 til detaljreguleringsplanen.

*Reguleringsføresegna er sist endra 15.03.2023. Vedteke av Kommunestyret i Vanylven i møte den xx.xx.2022 (K-sak xx/22)*

<i>Stad</i>	<i>Dato</i>
<i>Fiskå</i>	<i>xx.xx.2022</i>

---

*Lena Landsverk Sande*  
*Ordførar Vanylven kommune*