



Melding fra bedrift/organisasjon til Statsforvalteren

[Kontaktinformasjon Statsforvalteren](#) ↗

Dato sendt: 13.03.2026 / 11:56

Mottaker: Statsforvalteren

Referansenummer: 6059b05bd18e

Informasjon om bedrift/organisasjon

Organisasjonsnummer: **935011477**

Navn: **NORDVEST ARKITEKTUR AS**

Adresse: **Nordvika 31**

Postnr: **6140** Poststed: **SYVDE**

Telefon: **41424382**

E-postadresse: **post@nordvestarkitektur.no**

Informasjon om innsender

Navn: **RISTE HANS KARSTEIN**

Meldingen din

Hvilket fylke gjelder saken din?

Møre og Romsdal

Saksnummer hos Statsforvalteren

Du har ikke lagt inn informasjon her

Emne

Søknad om utfylling i sjø

Melding

Det søkes om tillatelse til fylling i sjø for etablering av kai til næringsformål i Klovningen Havn, Vanylven kommune.

Sjå vedlegg!

Har du vedlegg til saken, kan du laste dem opp her.

Vedlegg

Navn	Filstørrelse
 Rameløyve - Utfylling i sjø - 6149 Åram - Gnr 141 b... .pdf	168.56 KB
 SØKNADSSKJEMA FOR MUDRING, DUMPING OG U... .pdf	305.36 KB
 Vedlegg 3_Bølgeanalyse og havneplan_31.03.2023 .pdf	6.83 MB
 Vedlegg 5_Sjøbunnkartlegging_Klovningen havn_... .pdf	2.11 MB

Navn	Filstørrelse
 Vedlegg 6_KU Naturmangfold - sjø_Klovningen ha... .pdf	4.36 MB
 Vedlegg 8_Geoteknisk vurdering_Klovningen havn... .pdf	3.78 MB

Skjemaet sendes til:

Statsforvaltaren i Møre og Romsdal

Organisasjonsnummer:

974764067



Byggmester Hans K. Riste AS
Nordvika 31
6140 SYVDE

Vår referanse
25/758 25/6881

Dykkar referanse

Sakshandsamar
Kim Andre Ekremsæter

Dato
28.08.2025

Saksnr.	Utvalg
90/25	Formannskapet

Type tiltak/ bygning Utfylling i sjø				
Byggestad Klovningen	Gardsnr. 141	Bruksnr. 18	Festenr.	Seksjonsnr.
Ansvarleg søker Byggmester Hans K. Riste AS Nordvika 31 6140 Syvde	Tiltakshavar Bjørnholmen As Haugsholmen 12 6087 Kvamsøy			

Rammeløyve

Delegert vedtak

- A. Søknaden om rammeløyve til utfylling i sjø vert godkjent i samsvar med plan- og bygningslova (pbl) § 21-4.
- B. Følgande dokument ligg til grunn for godkjenninga:
1. Situasjonsplan, datert 06.06.2025.
 2. Plan-, snitt- og fasadeteikningar, daterte 06.06.2025.
 3. Dokumentasjon frå planprosessen, Nordplan rapportar
- C. Før igangsettingsløyve vert gjeve må det i lag med søknaden innleverast følgande:
1. Erklæring om ansvarsrett innanfor alle nye fagområde.
 2. Dokumentasjon jf. reguleringsplanen § 2.3, §2.8 og rekkefyljekrav i §5.1
 3. Revidert gjennomføringsplan, jf. SAK10 § 5-3.
- D. Er ikkje arbeidet sett i gang seinast 3 år etter at løyve er gjeve, fell løyvet bort. Det same gjeld om arbeidet vert innstilt i lengre tid enn 2 år, jf. pbl § 21-9.

Dette løyvet og dei kart og teikningar det viser til, skal alltid vere tilgjengeleg på byggeplassen

Om søknaden og tiltaket

Det er søkt om rammeløyve for utfylling i sjø. Søknaden er datert 22.06.2025 og innregistrert 24.06.2025. Saka var komplett for handsaming den 28.08.2025.

Jf situasjonplanen gjeld søknaden også parsell gnr 141 bnr 17

Gjeldande plangrunnlag, høgder og grad av utnytting

Eigedomen er i gjeldande reguleringsplan Detaljregulering Klovningen Hamn og planID 202104 regulert til (BAA) Angitt bebyggelse og anleggsformål kombinert med andre angitte hovedformål..

Tiltaket er såleis i samsvar med gjeldande plan.

Nabovarsling (pbl § 21-3)

Tiltaket er nabovarsla, sist datert 06.06.2025. Ingen varsla naboar eller gjenbuarar har merknadar til tiltaket.

Gjennomføringsplan (SAK § 5-3)

Gjennomføringsplan, datert 22.06.2025, frå ansvarleg søkjar, er innlevert.

Tiltakets areal og bygningsopplysningar som vert ført i matrikkelen

Omsøkt område (BAA) har areal 0,98 daa

Sikkerheit mot naturpåkjenningar (pbl § 28-1)

Det vert vist til Nordplan sine vurderingar i planprosessen.

- Bølgeanalyse og havneplan, datert 31.03.2023
- Notat, sjøbunnskartlegging, datert 29.07.2022
- Geoteknisk vurdering, datert 23.09.2022
- Konsekvensutredning naturmangfold-sjø, datert 25.08.2022
- Skredfarevurdering, Klovningen hamn, datert 25.04.2025

Det er i reguleringsføresegnene § 2.3 vist til krav knytt til utfylling i sjø, § 2.8 viser til krav i byggesøknad, å § 5.1 viser til rekkefyljekrav.

Plassering av tiltak (pbl § 29-4)

Tiltaket skal utfyllast med lågaste kote +2,7 m, golv ved bygning skal ha kote +3,0.

Tilkomst og parkering (veglova §§ 40-43 og pbl §§ 27-4 og 28-7)

Tiltaket medfører ingen ny eller endra tilkomst.

Avfallsplan (pbl § 21-10 og TEK17 §§ 9-6, 9-7 og 9-9)

Det vert ikkje krav om utarbeiding av avfallsplan / miljøsaneringsplan då tiltaket vil gje bruksareal (BRA) <300 m² / ikkje vert omfatta av § 9-6 i TEK17.

Sakshandsamingsgebyr ¹⁾

Rameløyve utfylling i sjø kr 10.000,-

¹⁾ Faktura vert ettersendt. Det vert vidare gjeve eitt gebyr for kvart igangsettingsløyve

Klagerett

Vedtaket kan påklagast. Fristen for å klage er tre veker etter de har mottatt dette vedtaket. Sjå meir informasjon på kommunen sine heimesider: [Lenke til side om klagerett](#).

Med helsing

Ronny Prozenko
kommunalsjef

Kim Andre Ekremsæter
Ingeniør

Dokumenter er elektronisk godkjent og har difor ikkje signatur

Mottakar

Bjørn Magne Myskja	Haugsholmen 12	6087	Kvamsøy
Bjørnholmen As	Haugsholmen 12	6087	Kvamsøy
Byggmester Hans K. Riste	Nordvika 31	6140	SYVDE
AS			



SØKNADSSKJEMA FOR MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG

1. Generell informasjon

a) Søker (tiltakshaver)

Navn	BJØRNHOLMEN AS
Adresse	Haugsholmen 12, 6087 Kvamsøy
Epost	betongsageren@gmail.com

b) Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn	Nordvest Arkitektur AS
Adresse	Nordvika 31, 6140 Syvde
Telefon	41424382
Epost	post@nordvestarkitektur.no

c) Ansvarlig entreprenør (dersom kjent)

Navn	Jan Ronny Sandvik
Adresse	Grøthaugvegen 6, 6143 Fiskå
Telefon	41606972

2. Beskrivelse av tiltaket

a) Type tiltak (sett kryss):

Mudring fra land	☐
Mudring fra fartøy	☐
Dumping	☐
Utfylling	☒
Annet (*)	☐

b) Lokalisering:

Kommune	Vanylven
Navn på sted	Klovningen hamn
Gnr./bnr.	141/18
Koordinater (ved dumping)	6899213,2N 314844,7Ø

(*) Andre aktiviteter kan være f.eks. peling, sprenging eller strandkant-/sjødeponi. Forklar:

c) Formål med tiltaket:

Kai knytta til næring

 Årstall forrige mudring:

Har ikke
årstall

d) Mengde masser:

2700 m³ rene steinmasser inkl. planeringen
på land

e) Areal som omfattes av tiltaket (m²):

- må vises på kartvedlegg!
- ved utfylling, angi med og uten fyllingsfot

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

g) Tiltaksmetode ved mudring (sett kryss):

Graving fra lekter

Grabbmudring

Sugemudring

Annet

forklar:

i) Metode for transport av massene ved mudring, utfylling, etc.

forklar:

Transporten av masser for utfylling vil bli utført med
Lastebil/dumper.

j) Anleggsperiode (inkl. planlagt oppstart og avslutning):

Anleggsperioden har en planlagt oppstart
15 september 2026, og en forventet
avslutning innen 15 mai 2027 for å hindre
spredning av partikler i vatnet, for å
avgrense skade på yngel i nærheten av
gytefeltet i Haugsfjorden

k) Påvirkede eiendommer:

Eier:

Vanylven kommune

Vanylven kommune

Gnr./bnr.:

141/13

141/35

Klovningen hamn, Vanylven kommune

3. Lokale forhold

- a) Vanndyp før tiltaket: 3500/5700 (Vedlegg)
- b) Beskrivelse av bunn- og strømforhold: Sjå vedlagt geoteknisk vurdering for utfylling i sjø fra Norconsult
- c) Beskrivelse av naturforholdene: Sjå bølgeanalyse og havneplan for Klovningen havn fra Norconsult, og konsekvensutredning naturmangfold – sjø for Klovningen havn fra Norconsult

4. Mulig fare for forurensning

- a) Finnes det kilder til forurensning i nærheten?

ja nei

	X
--	---

angi kildene (aktive og historiske):

Vi kjenner ikke til at det er kilder til forurensning i området

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

Antall prøvesteder (vis på kart):

Sjå vedlagt kart

Totalt antall prøver:

Sjå vedlagt geoteknisk vurdering (Utfylling på sjø)

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)

Bly (Pb)

Kobber (Cu)

Krom (Cr)

Kadmium (Cd)

Sink (Zn)

Nikkel (Ni)

TBT

PAH

PCB

Bromerte (PBDE, HBSD)

Perfluorerte (PFOS)

X

Totalt organisk karbon (TOC)

Tørrstoff

Kornfordeling

Annet (angi nedenfor):

Sjå vedlagt dokumentasjon fra

Norconsult

- c) Sedimentenes sammensetning (angi i %):

Grus: 19,6%

Skjellsand: 19,6%

Leire: ?

Sand: ?

Silt: 17,5%

Annet: ?

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

0%

d) Vil tiltaket kunne medføre støy for omkringliggende boliger?

ja nei

	X
--	---

hvis ja, beskriv tiltak som skal gjøres mot støyplager:

5. Utfyllingsmasser

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

Det skal benyttes mursten av ren naturstein som ytterkant av fyllingen og blandet ren naturstein som kjernemateriale.
Massene kommer fra entreprenørens depot for rene masser som er tiltenk denne type tiltak, og som er hentet og lagret fra ulike steder.

b) Avfall i massene Massene inneholder ikke avfall

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.

Er det fare for marin forsøpling under tiltaket? I hvilken grad inneholder massene avfall?	Det er ikke fare for marin forsøpling.
Hvilke tiltak skal gjøres for å hindre marin forsøpling?	Det benyttes kun rene masser

6. Behandling av andre myndigheter

vet ikke	ja	nei
-------------	----	-----

a) Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?

	X	
--	---	--

Angi plangrunnlaget:

DETALJREGULERING KLOVNINGEN HAMN

Merk at tiltaket må være i samsvar med gjeldende plan for at Statsforvaltaren skal kunne fatte vedtak i saken.

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).
☒

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

13.03,2026
Sted, dato

Hans Karstein Riste Hans K. Riste
Søkerens underskrift

Vedlegg:

Nr.	Tittel
1	Situasjonsplan
2	Kartsnitt
3	Kartsnitt før utfylling for kai
4	Rammeløyve fra Vanylven kommune
5	Illustrasjon
6	Geoteknisk vurdering fra Norconsult
7	Bølgeanalyse og havneplan
8	Konsekvensutredning Naturmangfold - sjø

Utfylt søknad underskrives og sendes til Statsforvalteren. Når innsendt søknad er vurdert komplett, setter Statsforvalteren i gang høring av søknaden. Søknaden vil da bli kunngjort på Statsforvalterens nettside og i de fleste tilfeller i lokalavis. Kopi av søknaden vil også bli sendt direkte til viktige høringsparter i denne typen saker med anmodning om uttalelse i saken. Høringsfristen settes normalt til ca. 4 uker.

Viktige høringsparter i saker med tiltak i sjø:

- NTNU Vitenskapsmuseet (for Romsdal og Nordmøre)
- Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum (for Sunnmøre)
- Fiskeridirektoratet
- Lokal havnemyndighet
- Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet
- Andre berørte parter (for eksempel naboer, interesseorganisasjoner og velforeninger).

Vanylven kommune

► Bølgeanalyse og havneplan

Klovningen havn

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



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.

Sjøledningen(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 varselsskilt 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.

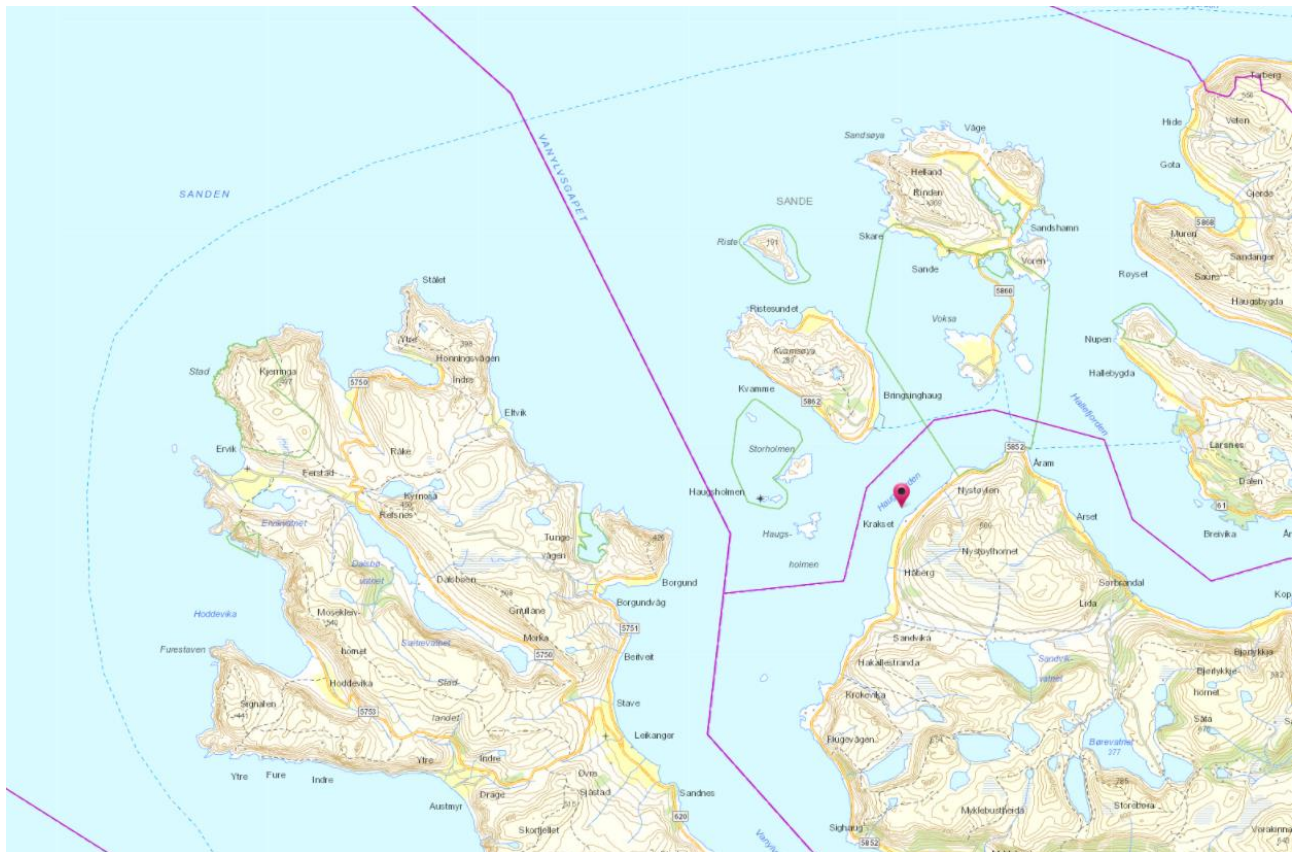
► Innhold

1	Bakgrunn	5
1.1	Skipstrafikk ved havna	6
2	Vannstand og bølger	8
2.1	Vannstand	8
2.2	Bølger	10
2.2.1	Vindbølger	10
2.2.2	Havsjø	12
2.2.3	Dimensjonerende bølgehøyde	15
3	Eksisterende molo	16
4	Havneplan	21
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
5	Molodimensjoner	25
5.1	Molohøyde	25
5.1.1	Vurderinger molohøyde	25
5.2	Stabile steinstørrelser	26
6	Mengdeberegning	30
7	Faresone flom H320	31
7.1	Småbåthavna	31
7.2	Næringsarealet	31
7.3	Nord for molo 3	31
8	Referanser	34

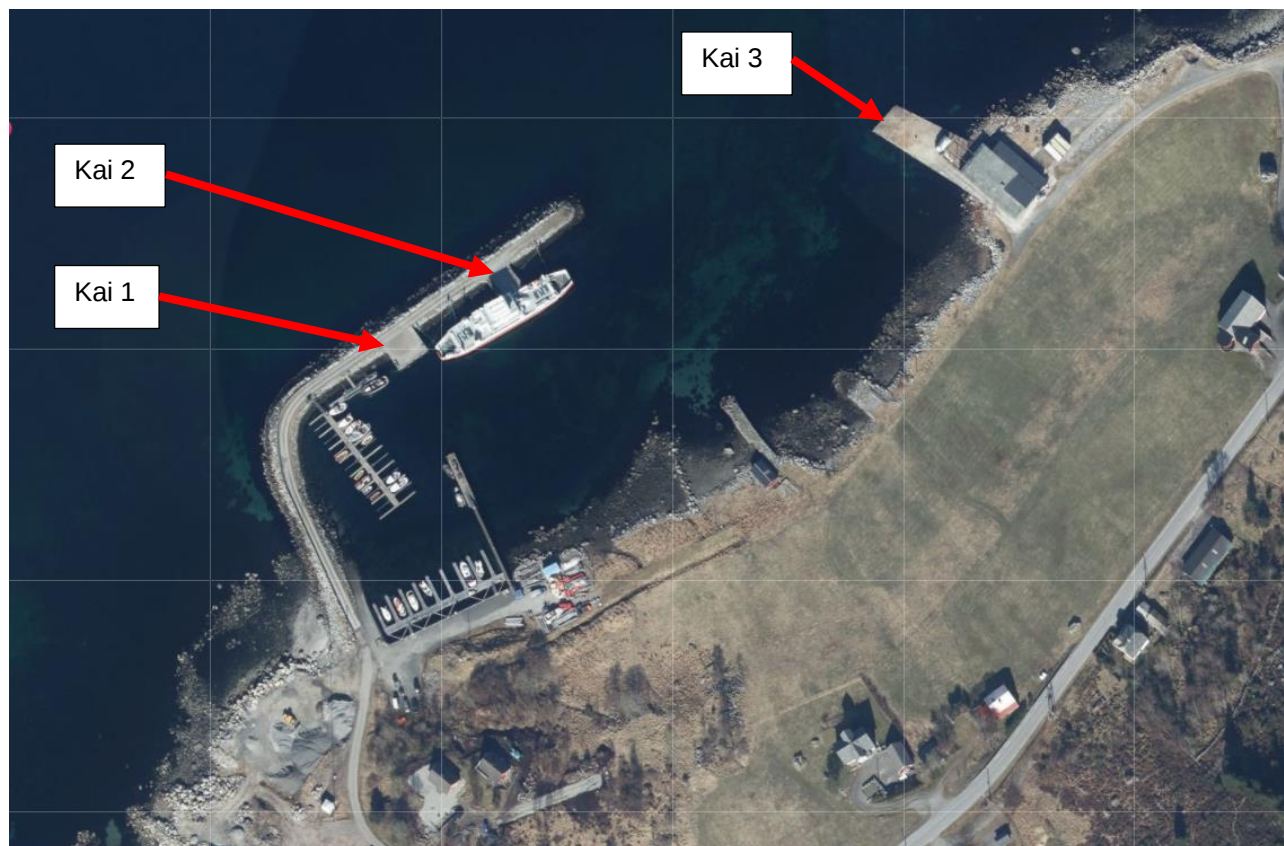
1 Bakgrunn

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
Antas liggende inne i havnebassenget				
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
Antas liggende ved næringsareal nord for havnebassenget				
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].

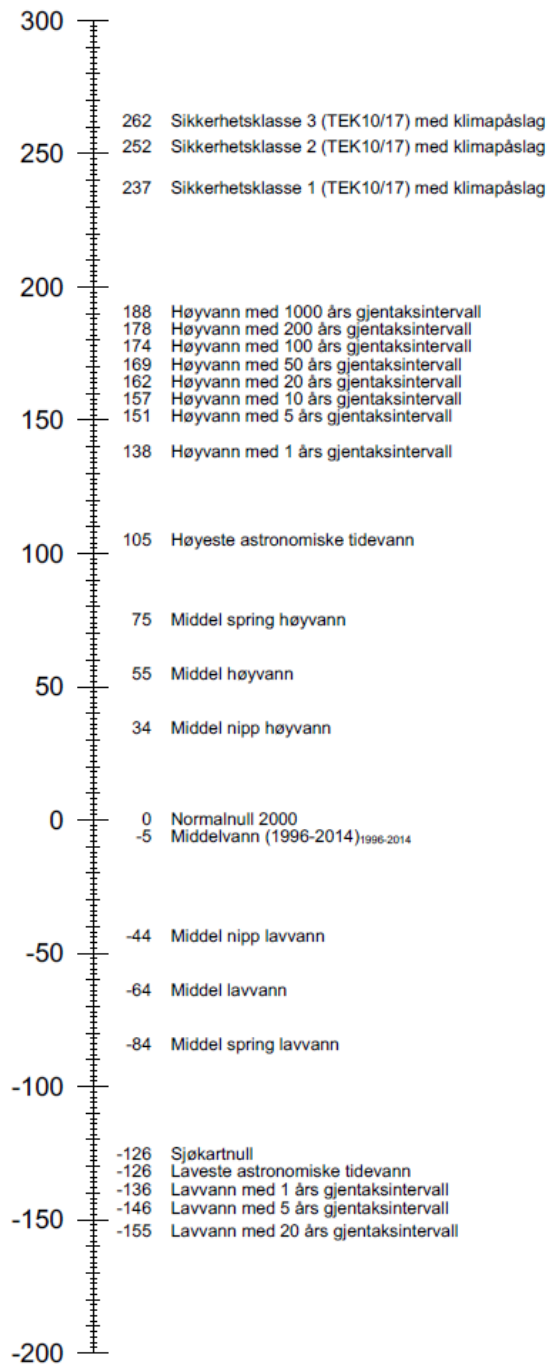
Vannstand	Verdi
200 års stormflo i 2090 (F2)	252 cm
20 års stormflo i 2090 (F1)	237 cm
200 års stormflo i 2022	178 cm
20 års stormflo i 2022	162 cm
Høyeste registrerte vannstand i Måløy	168 cm
Høyeste astronomiske tidevann (HAT)	105 cm
Middelvann (MV)	-5 cm
Laveste astronomiske tidevann (LAT)	-126 cm

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:

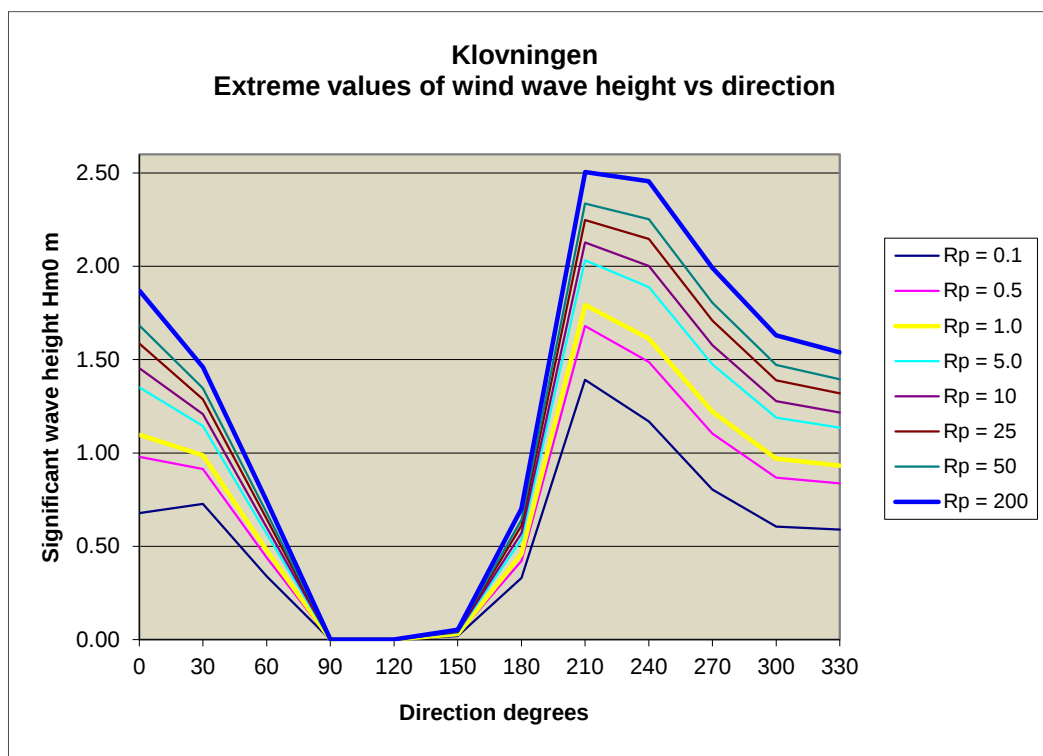
- 1) Lokale vindbølger dannet i bassenget mellom Stad i vest, Kvamsøya og Sandsøya i nord og Gurskøya i øst.
- 2) Dønninger fra åpent hav som kommer inn mellom Stadt og Kvamsøya, og mellom Kvamsøya og Sandsøya.

2.2.1 Vindbølger

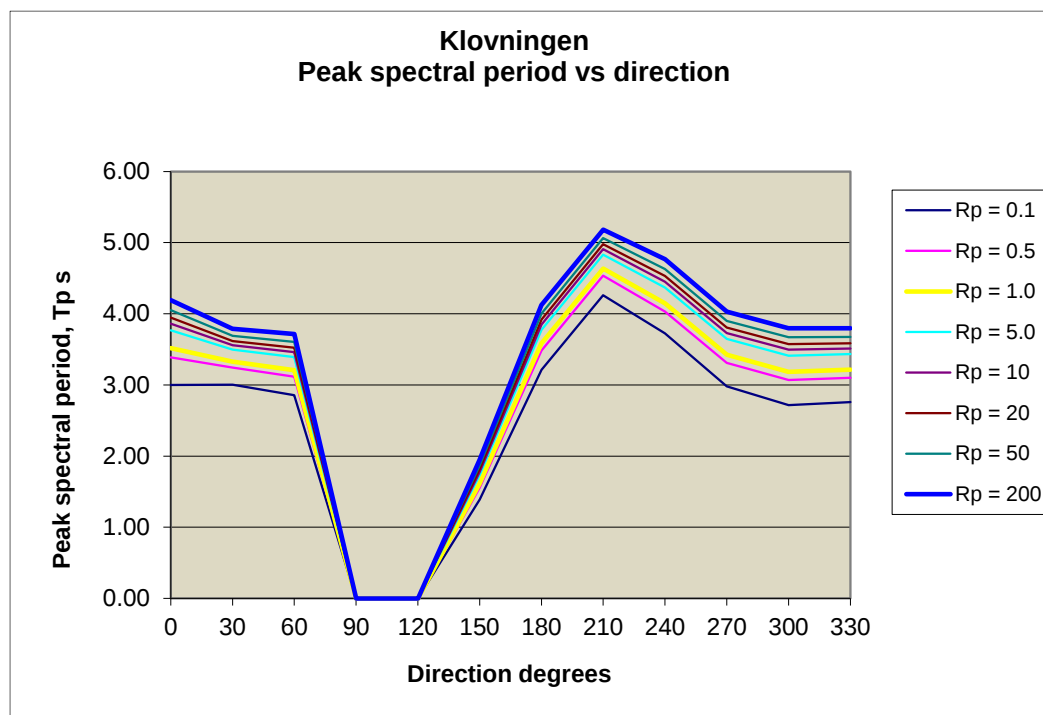
Vindsjø er beregnet ved hjelp av en standard metode som er basert på en beregning av ekstremverdier av vind fra en nærliggende målestasjon, og en beregning av bølgene som kan oppstå ved den beregnede vinden. Vi benytter SINTEFs programvare HSCOMP til bølgeberegningen og bølgene er først beregnet i et 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 skjermer 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 topp-periode, T_p dannet av lokal vind. Resultatene viser at de største vindbølgene opptrer ved sørvestlig vind (210° - 240°). I tillegg kan man forvente bølgehøyder opp mot 2 m ved nordlige vindretninger (0°).



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



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

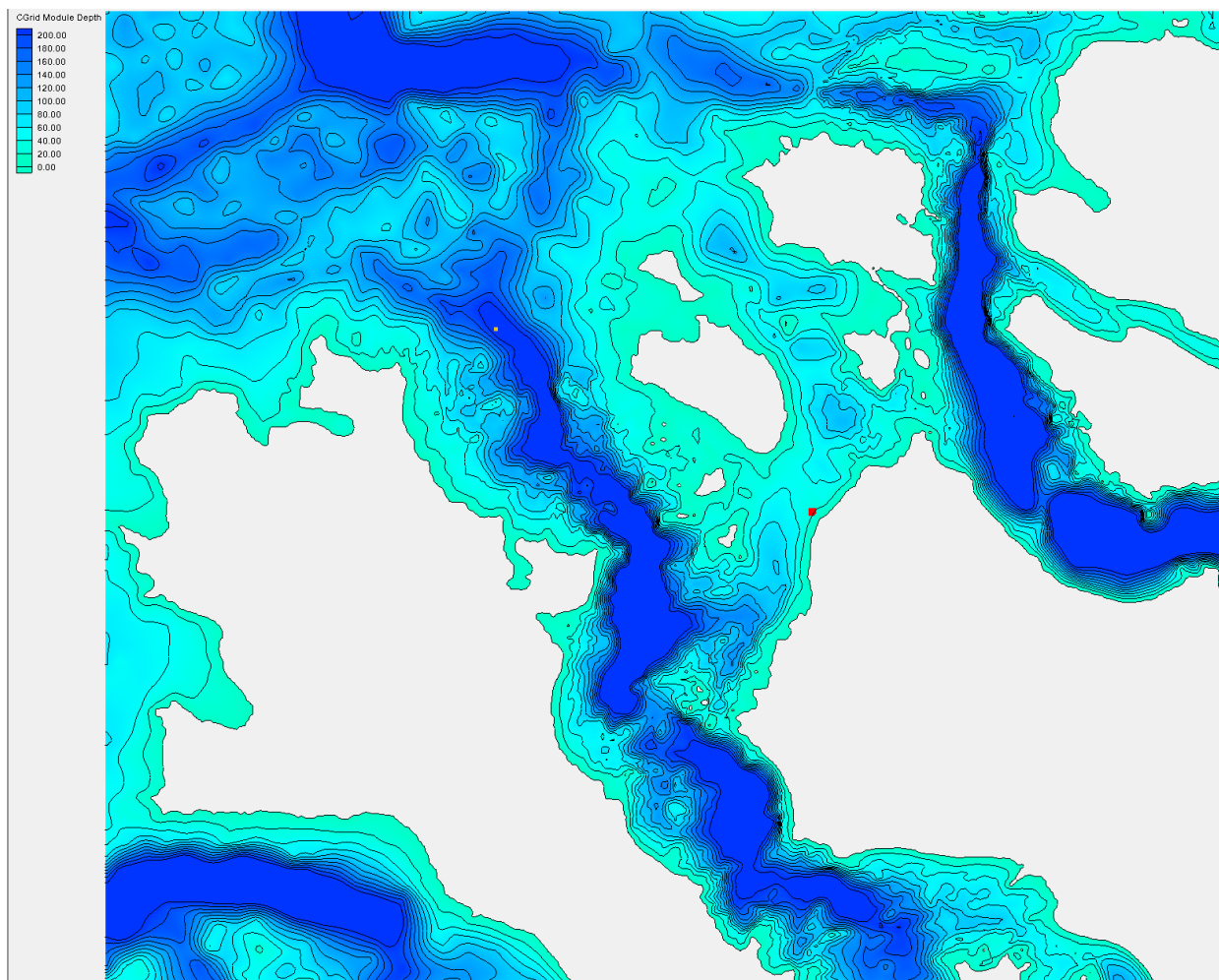
Benyttet dybdemodell er vist i Figur 6. Den er bygget opp av primærdata for området med en oppløsning på 100 x 100 m. I beregningene er det benyttet en vannstand på 2,8 m over middelvann, som tilsvarer flomklasse F2 nivå.

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

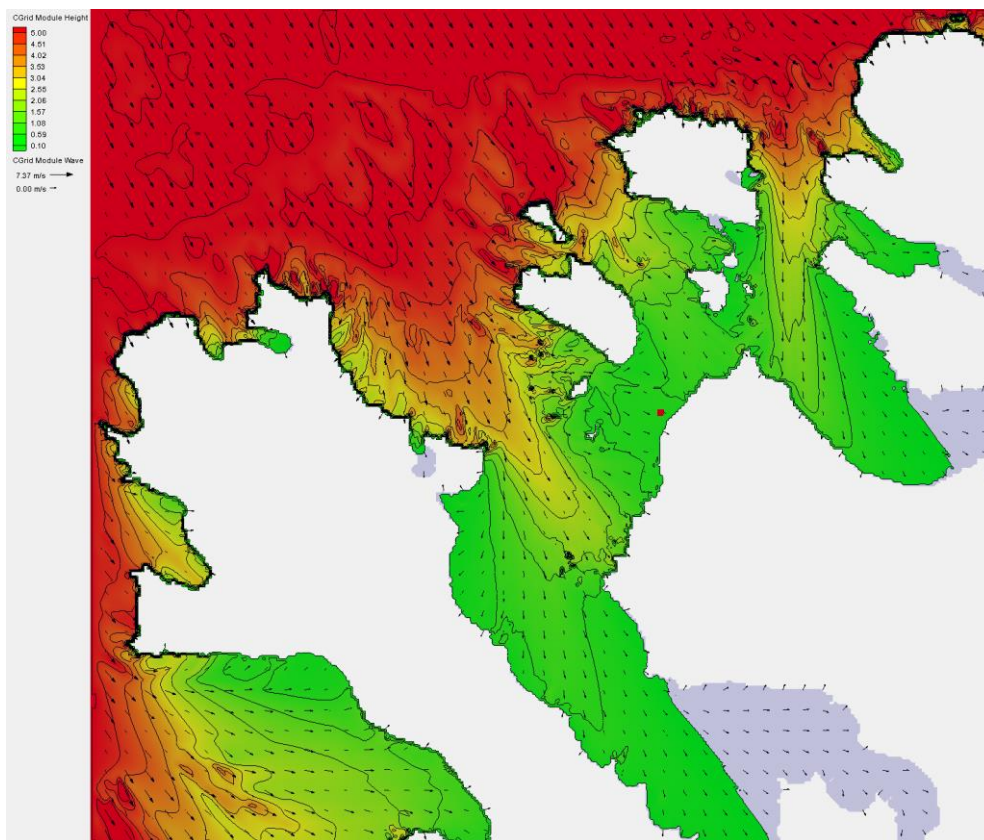
Bølgeanalysen er utført ved at bølgeretningen, Θ og spektral topp-periode, T_p i åpent hav er variert. Innkommende signifikant bølgehøyde, $H_{s,inn}$ er holdt konstant og satt lik 5,0 m for alle retninger for hver kjøring. Vi antar altså at bølgehøyden er lineær, noe som betyr at f.eks. en dobling av 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.



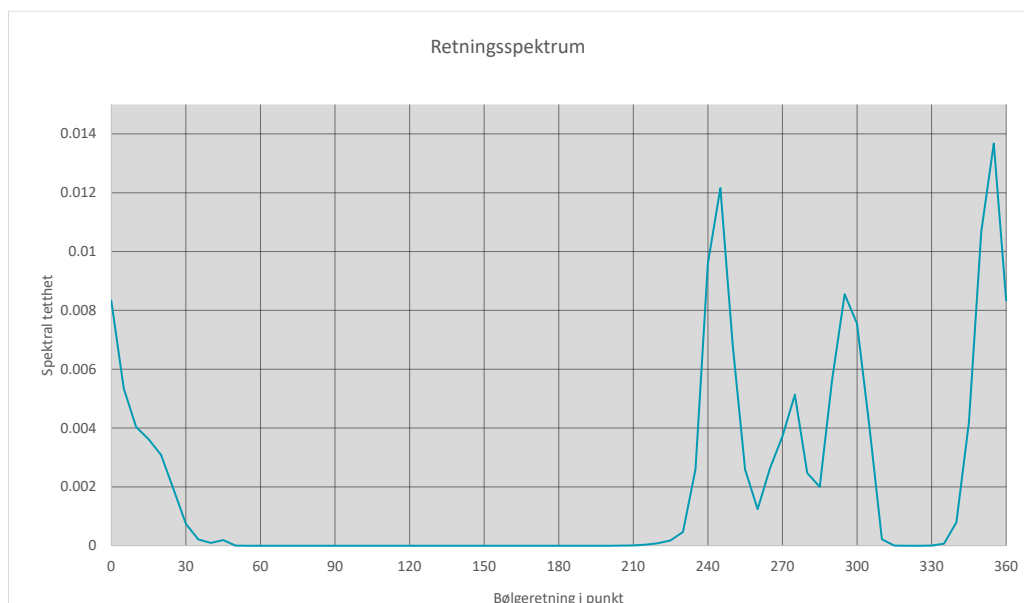
Figur 6 Dybdemodell. Bølgehøydekoefisienter er hentet fra det røde punktet, som ligger ca. 200 m nordvest for Klovningen havn.

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° . 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° . Dette kalles et retningspektrum. De tre toppene fra 240° til 300° er bølgeenergi som kommer inn fra NV mellom Stadtlandet og Kvamsøya. Den høyeste av disse har retning fra 240° , og det er bølger som kommer inn fra 330° og runder Haugsholmene og kommer deretter inn mot Klovningen fra SV (240°). 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.

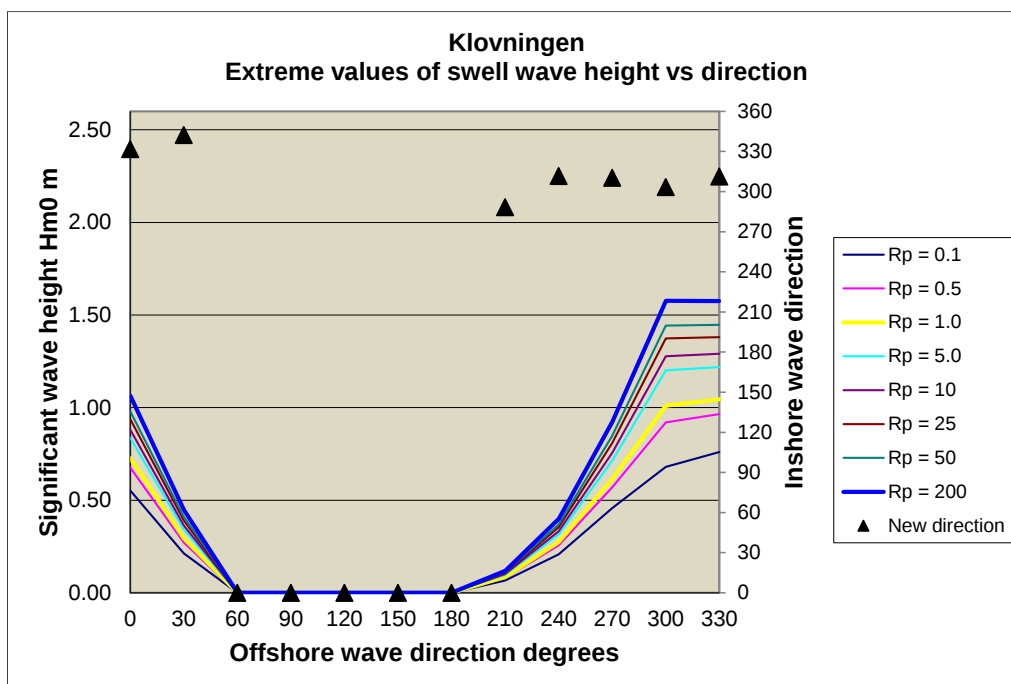
Figur 9 viser fordeling av H_s fra åpent hav i det røde punktet i Figur 6. Resultatene viser at 200 års H_s fra åpent hav ligger rundt 1,6 m når bølgeretningen er $300^\circ - 330^\circ$ i åpent hav. De svarte trekantene viser ny midlet bølgeretning ved Klovningen, som ligger rundt $310^\circ - 330^\circ$,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



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



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



Figur 9 Fordeling av signifikant bølgehøyde fra åpent hav i det røde punktet i Figur 6. R_p = 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°)
$H_{s,kombinert}$	2,7 m	2,7 m	2,5 m	2,3 m	2,3 m	2,5 m	2,2 m

3 Eksisterende molo

I forbindelse med miljøundersøkelser ble det foretatt en befaring 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 kortside 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 båtplasser 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

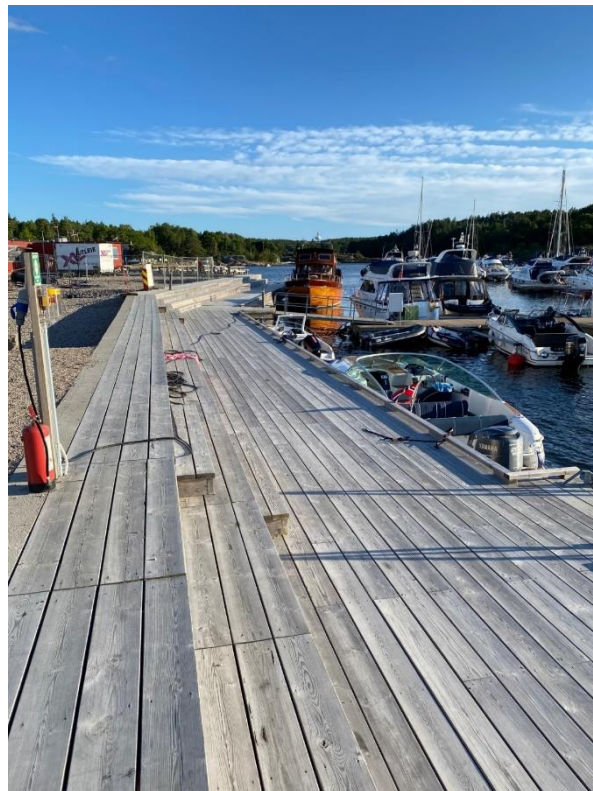
Det er planlagt tre utfyllinger i sjø. To ved næringsarealet og en inne i småbåthavna. Inne i småbåthavna er det planlagt rorbuer og naust, og det antas at disse kan benyttes som fritidsboliger eller til lagring av sjøutstyr. Ved næringsarealet skal det legges til rette for nye næringslokaler.

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 gjentakintervall på 200 år og havnivåstinging 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).

Fyllingsskråninger 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.

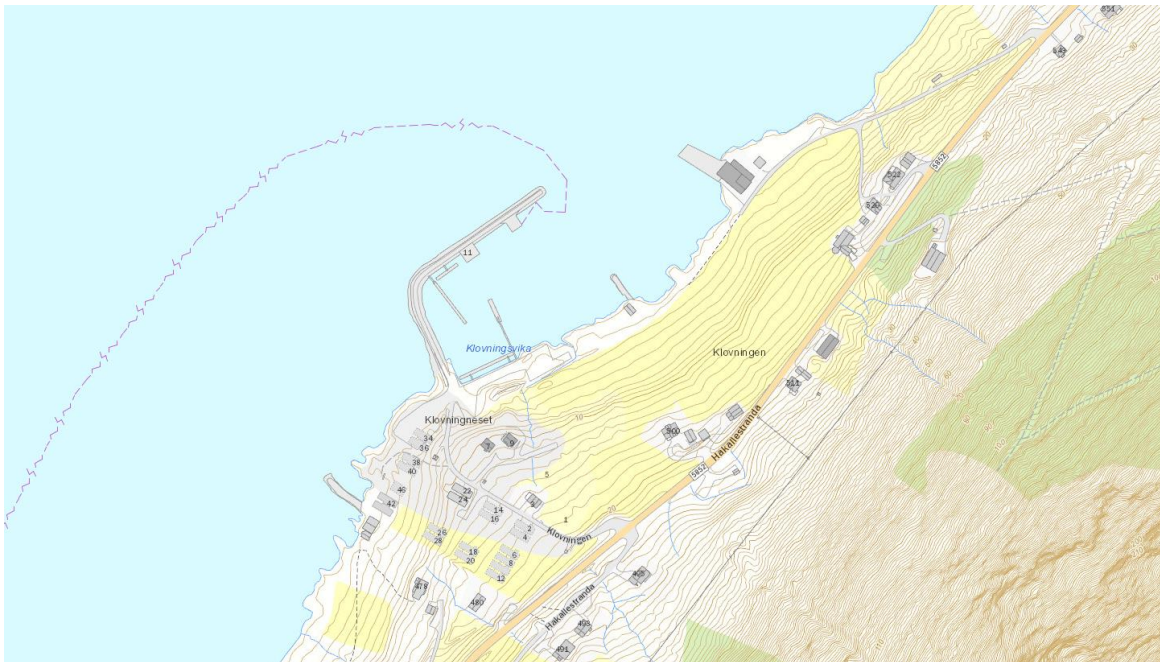
Ved næringsarealet er det planlagt utfylling tett inntil eksisterende kai. Utfylling under kaier vil/kan skade eksisterende peler. I detaljprosjekteringen må det undersøkes hvor nærme kaien man kan fylle uten å skade eksisterende kai (kai 1 i Figur 2). Et alternativ er å reetablere kai 1, som antageligvis 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 kablen må enten flyttes eller sikres ved en moloforlengelse.



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

5 Molodimensjoner

Dette kapittelet 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)
Nødvendig høyde	+5,5 m NN2000	+4,0 m NN2000

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.

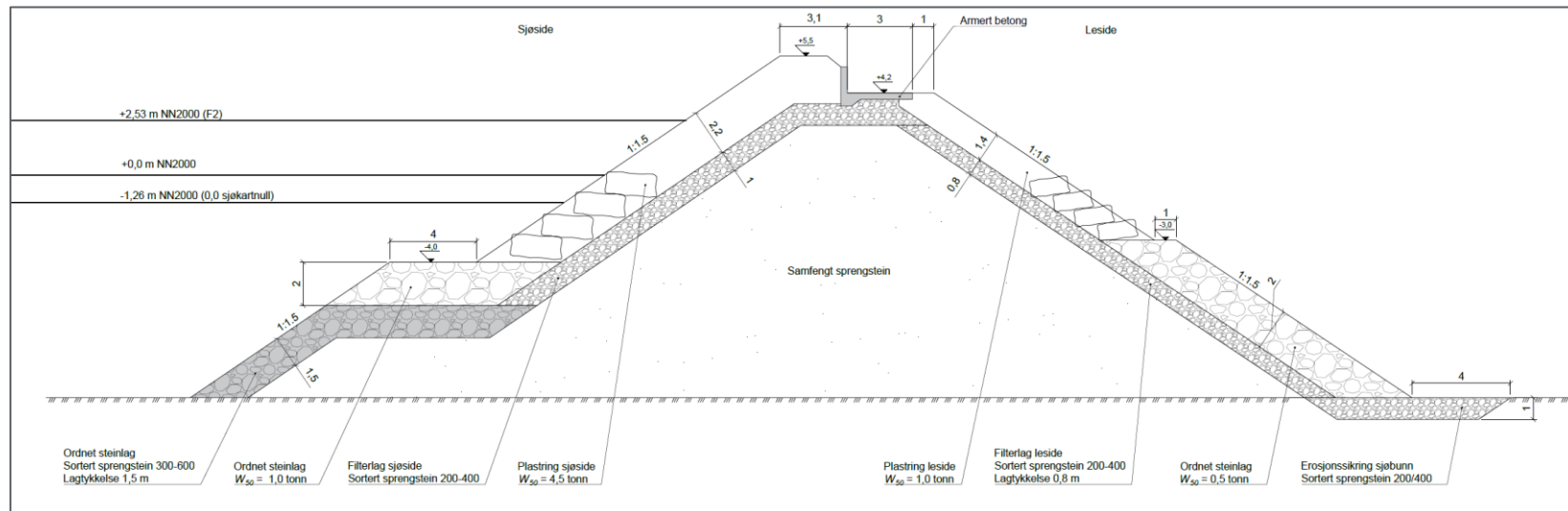
Mellom kjernemassene og dekklaget må det legges ut et filterlag. Beregningen viser at filterlaget skal ha en $d_{50} = 270 \text{ mm}$. Fraksjonen 200/400 eller tilsvarende tilfredsstiller dette kravet. Lagtykkelsen på filterlaget settes til $1 \text{ m} \pm 0,25 \text{ m}$.

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 $W_{50} = 0,5 \text{ tonn}$.

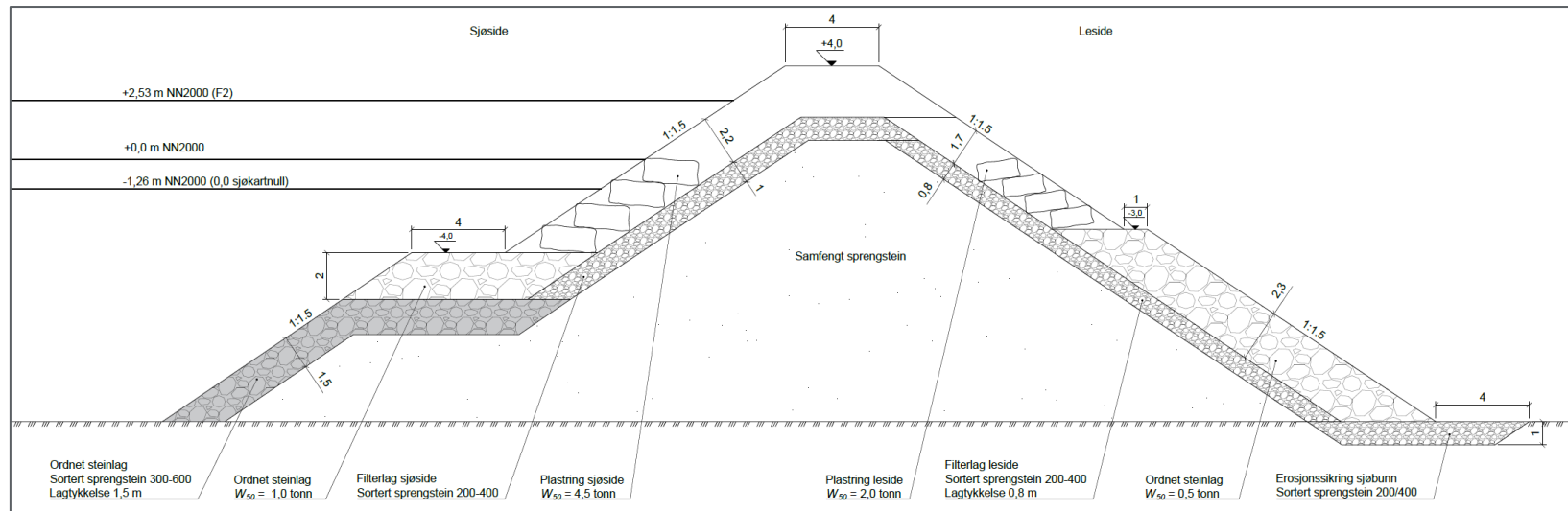
Tabell 6 viser et sammendrag med stabile steinstørrelser for moloene. Krav til materiale og utlegging skal være iht. Kystverkets Molohåndbok [4].

Tabell 6 Sammendrag stabile steinstørrelser for molo.

Komponent	Verdi
Molo	
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 tåfylling 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 < 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.



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

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 forplantering 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 terreng høyde). 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.

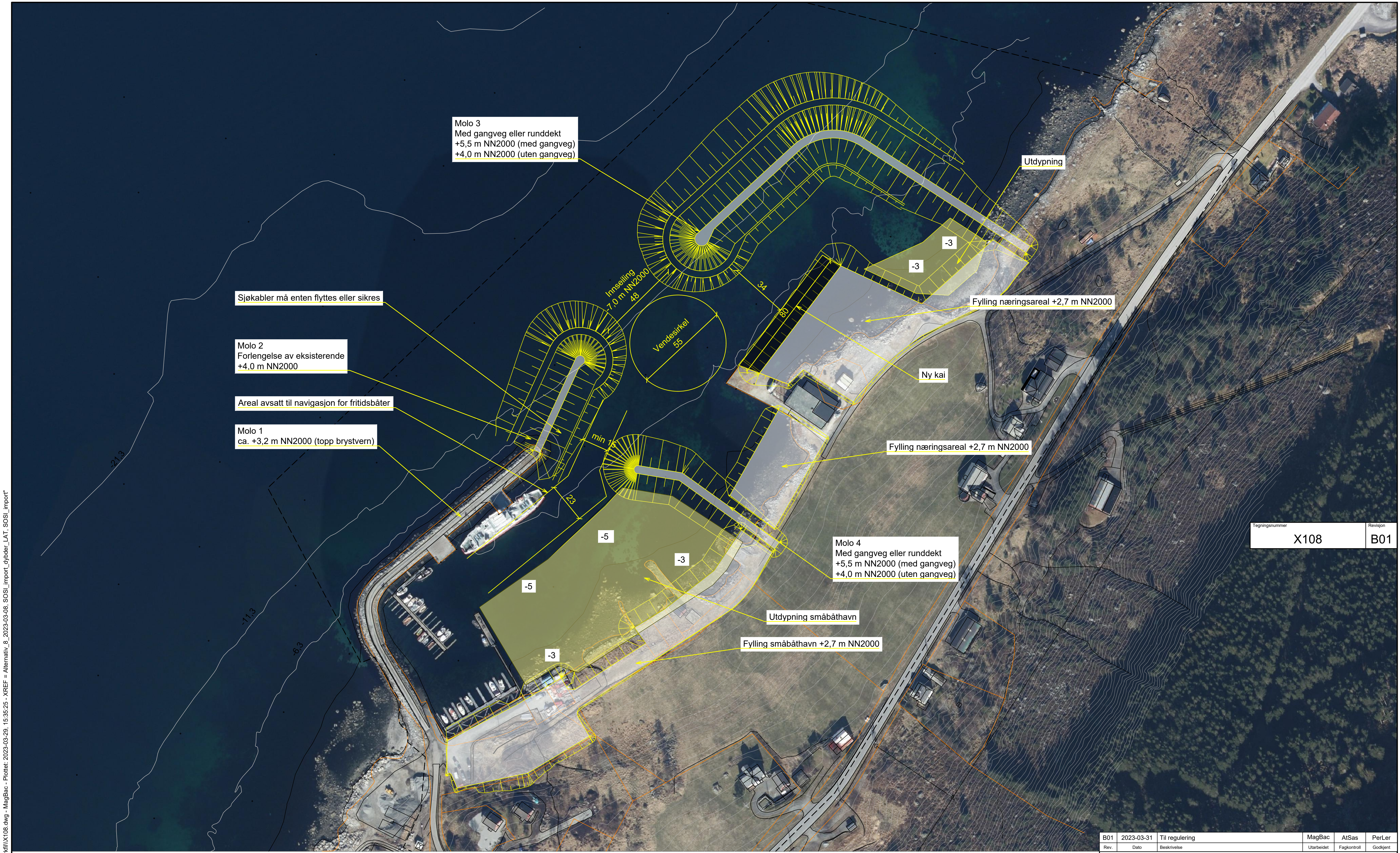


Figur 21 Alternativ sikring av ny fylling ved næringsarealet mot effekten av bølger og stormflo uten molo 3. Figuren tar ikke hensyn til at terrenget rundt og eksisterende kai oversvømmes.

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.

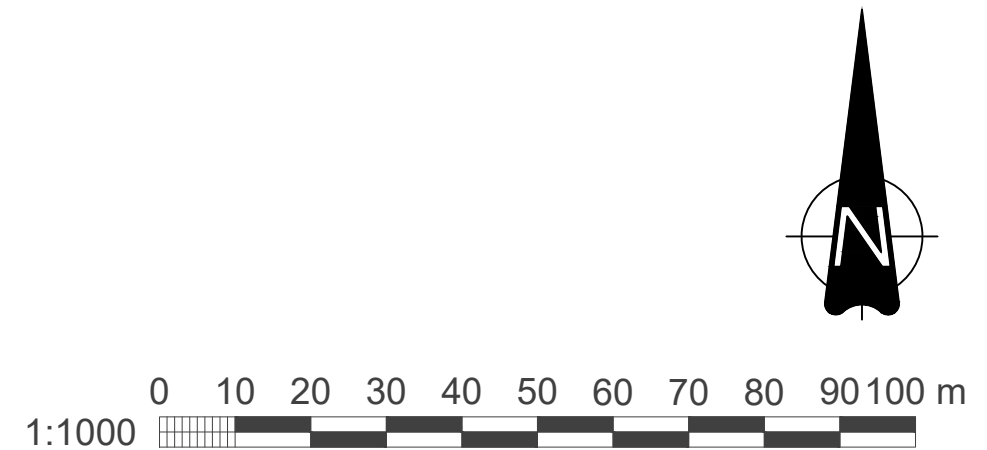
"X:\nor\opprodrag\Meauru2\52108\52108992\BIM\Havn\Kliff\X108.dwg - MagBac - Plottet: 2023-03-29, 15:35:25 - XREF = Alternativ_8, 2023-03-08, SOSI_import_cyber_LAT, SOSI_import"



Koordinatsystem UTM 32
Høydesystem m NN2000

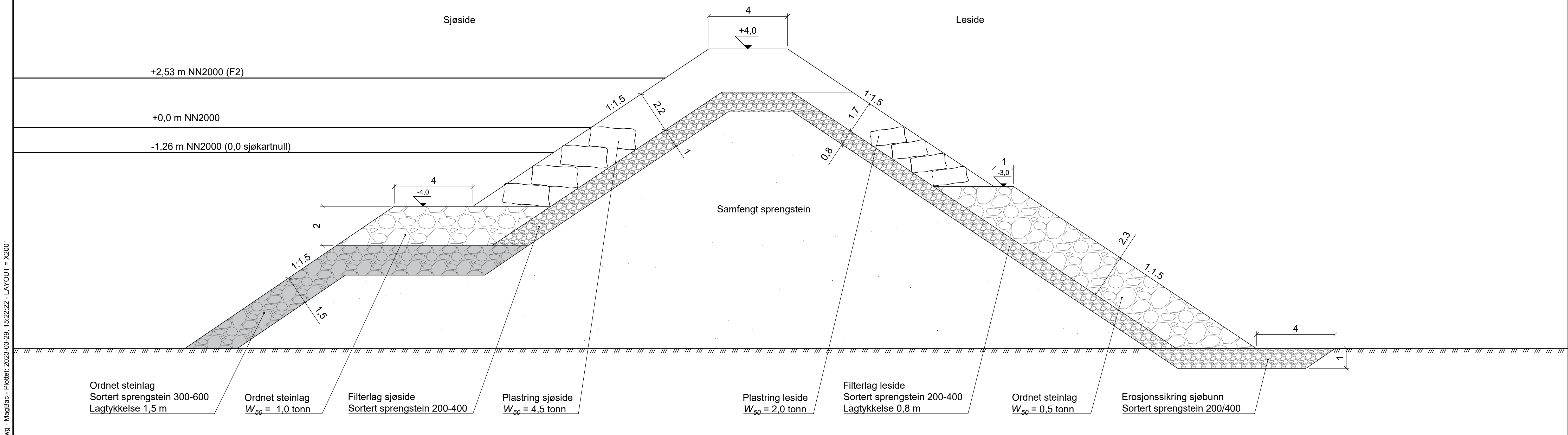
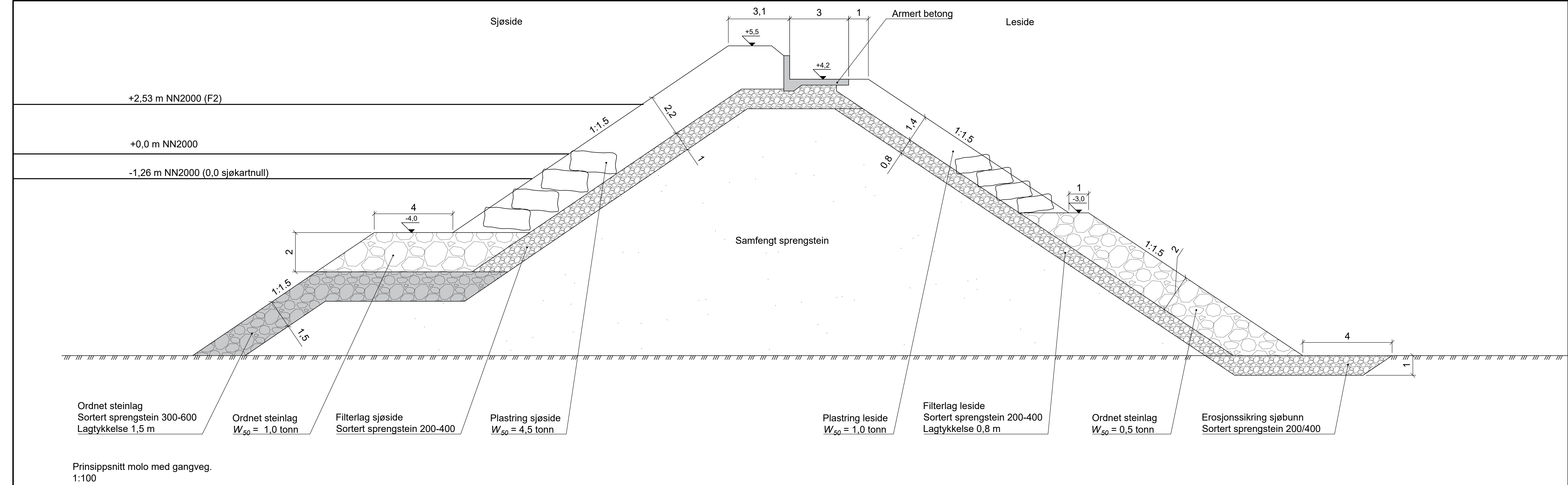
Forutsettes geoteknisk prosjektering før byggestart.
Innsellingsbredde mellom molo 2 og molo 3 skal optimaliseres i detaljprosjektering.
Nødvendig erosjonssikring og flomsikring av fyllinger avhenger av moloåpninger og prosjekteres i detaljprosjektering.
Molo 2 bygges med tilsvarende tverrsnitt som eksisterende molo 1 eller som en runddekt molo (anbefalt).
Molo 3 og 4 kan enten bygges som en runddekt molo eller med gangveg. Dimensjoner på molo 4 avhenger av utstrekning av molo 2 og 3.

- HENVISNINGER
- Tegning X200 - Prinsippsnitt molo
 - Rapport "Bølgeanalyse og havneplan - Klovningen havn"



Tegningsnummer	Revisjon
X108	B01

Rev.	2023-03-31	Til regulering	MagBac	AtSas	PerLer
	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.					Målestokk (gjelder A1)
Vanylven kommune					1:1000
Klovningen havn Reguleringsfase					
Oversiktstegning alternativ 8 Utfylling og utdypning					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52108992	X108	B01	



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

- HENVISNINGER
- Tegning X108 - Oversiktstegning alternativ 8 - Utfylling og utdypning
 - "Rapport "Bølgeanalyse og havneplan - Klovningen havn"

B02	2023-03-31	Til regulering	MagBac	AlSas	PerLer
B01	2022-07-01	Reguleringsfase	MagBac	PaMyk	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.					Målestokk (gjelder A1)
Vanylven kommune					1:100
Klovningen havn Reguleringsfase					
Prinsippsnitt molo					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52108992	X200	B02	

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

Til: Vanylven kommune
Fra: Norconsult
Dato 2022-07-29

► Sjøbunnkartlegging 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 m² 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 m² 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.

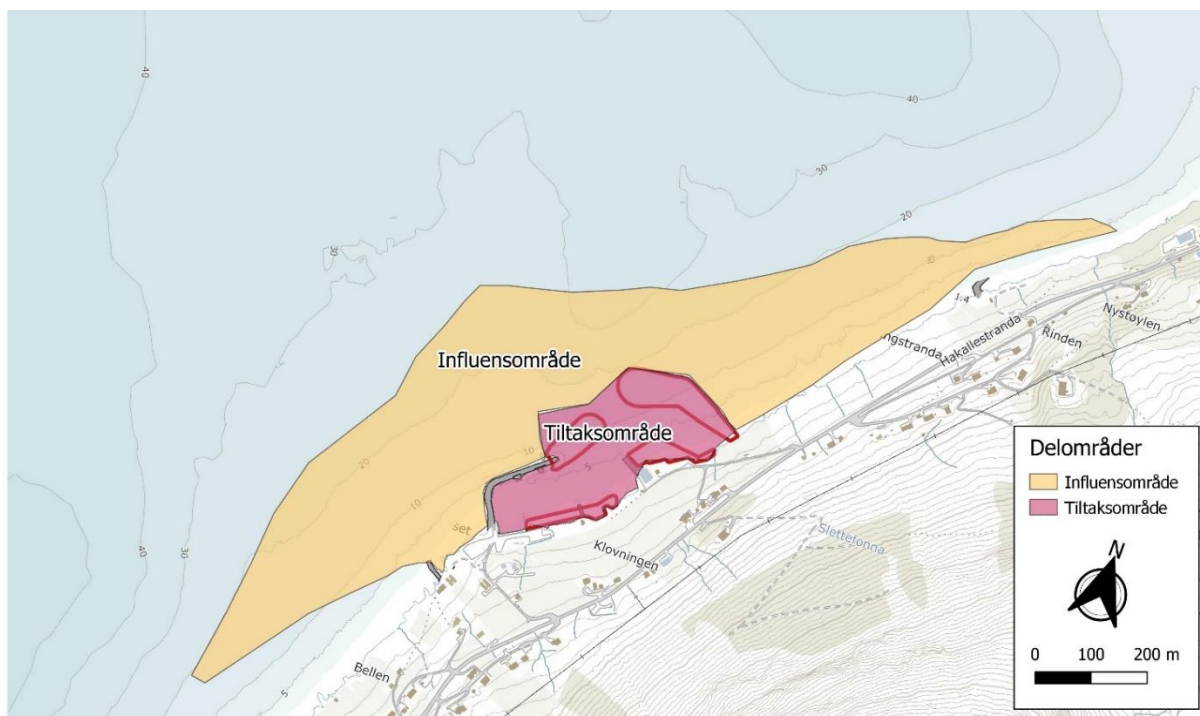
I alt ble det kjørt 11 transekter med ROV ved Klovningen havn. De fleste transektene er kjørt fra dypet og opp mot grunna. Se Tabell 1 for informasjon om de respektive transektene og Figur 2 for plassering av transektene.

Tabell 1: Oversikt over ROV-transektene kjørt ved Klovningen. Observerte 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.

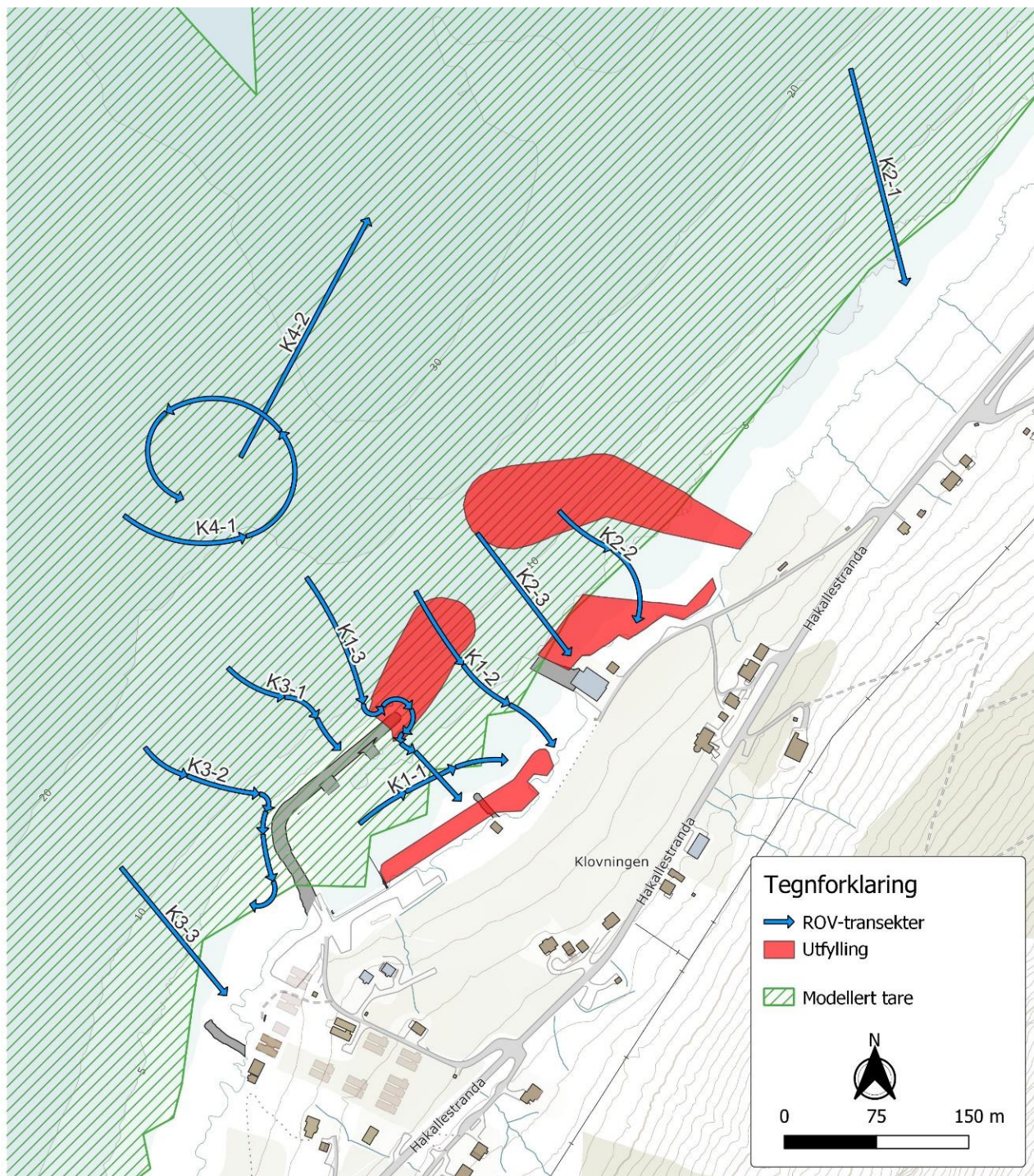
Område	Transekt	Dato	Tidspunkt	Vannstand (cm)	Vanndyp ved kartlegging (m)	Retning	Lengde (m)
Tiltaksområde	K1-1	30.05	22:30 – 23:00	143 – 169	6 – 2	NØ	150
	K1-2	31.05	15:01 – 15:12	133	15 – 2	SØ	200
	K1-3	31.05	15:22 – 15:34	115	17 – 2	SØ	200
	K2-1	31.05	17:47 – 17:55	51	17 – 2	SØ	100
	K2-2	31.05	14:07 – 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

Undersøkelsesområdet 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.



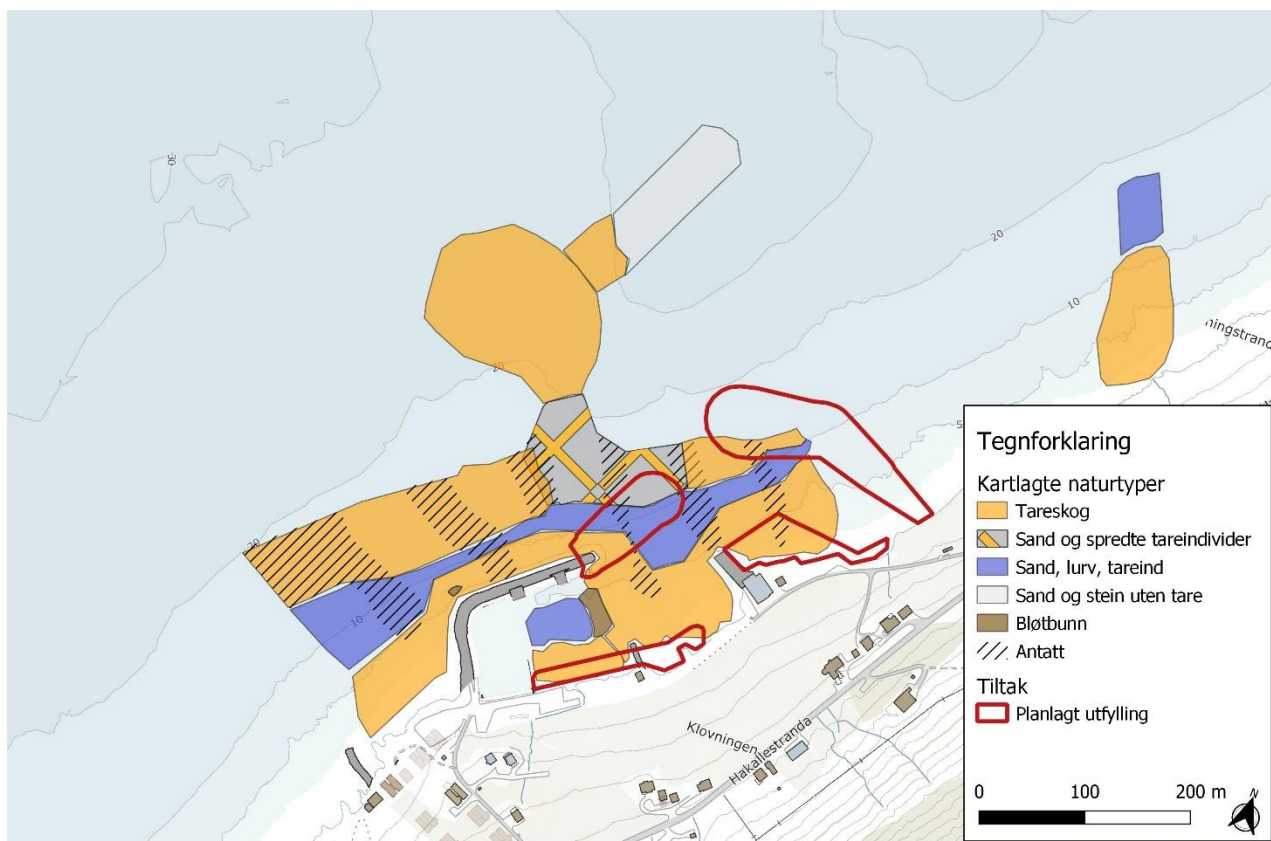
Figur 1: Oversikt over de inndelte områdene: tiltaksområde (rød skravur) og influensområde (gul skravur). Det er tatt hensyn til strømretninger ved ulike dyp for utarbeidelse av influensområdet.



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.

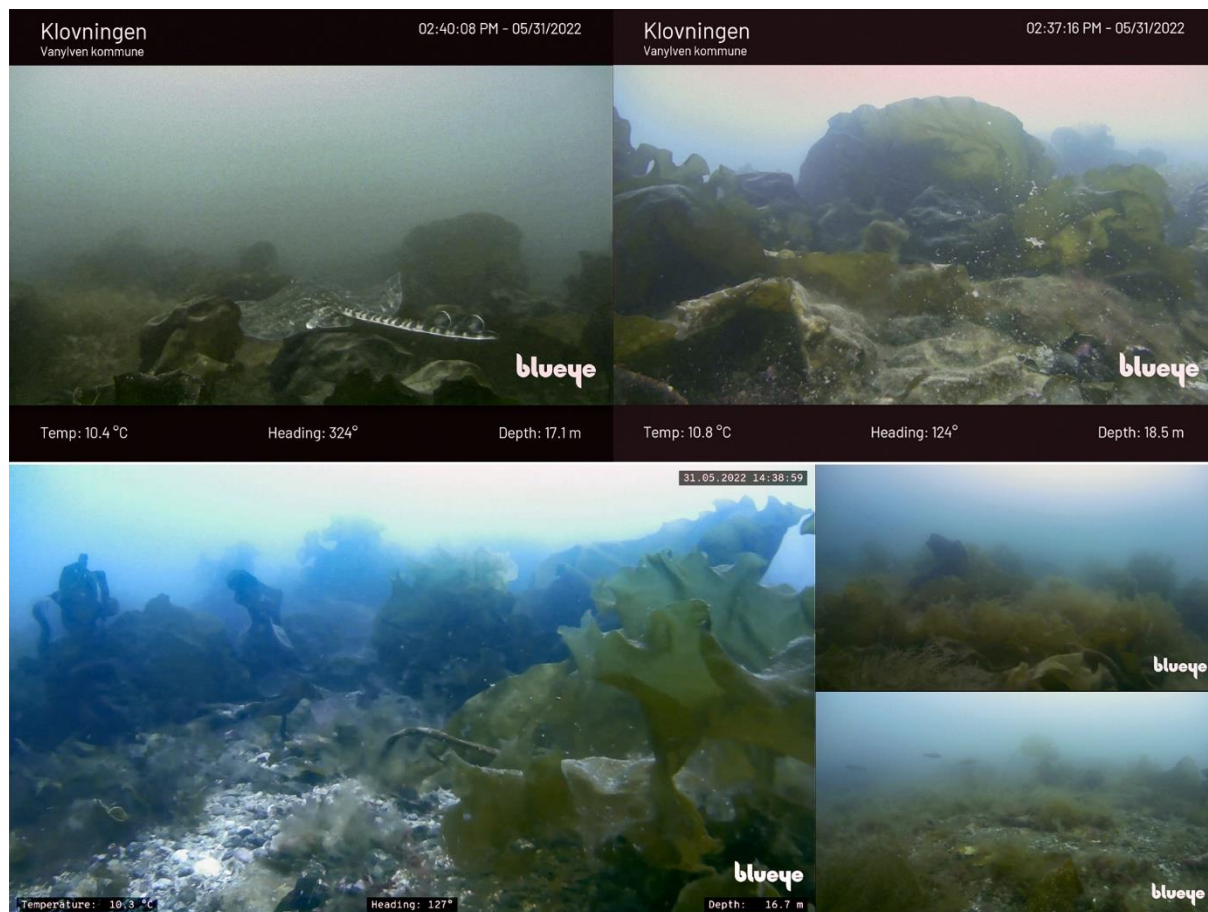
Tiltaksområdet

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.

Dype områder - tareskog

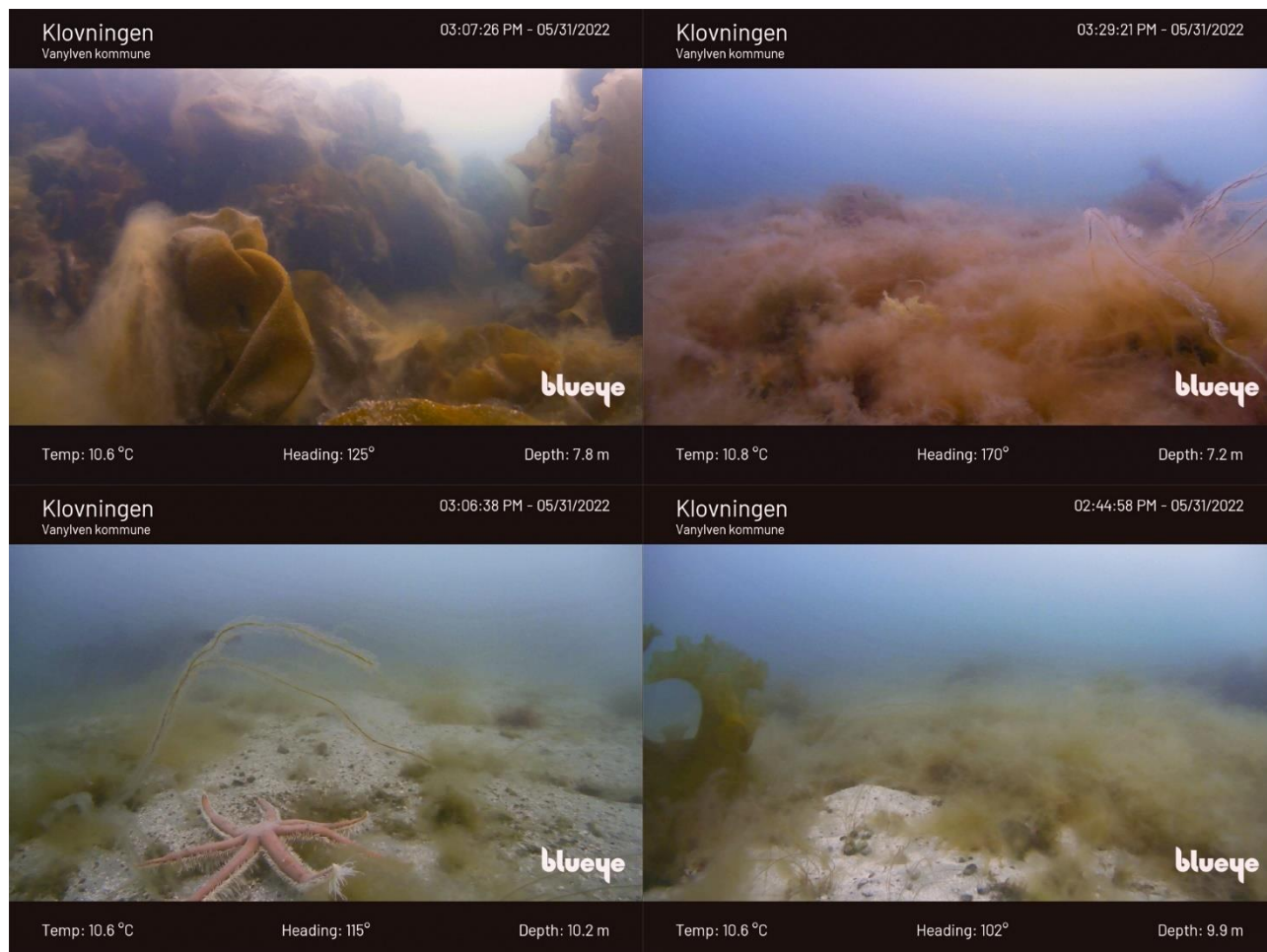
Fra 19 til rundt 10 meter dominerte forekomster av sukkertare, men også stortare ble observert. Mellom tareindividene fantes mindre rødalger på steiner. Til sammen utgjør størrelsen på tareforekomstene kartlagt i transektene det som kan defineres som tareskog. Unntaket var transekt K2-2, der begrodd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



Figur 4: Bilder fra dybdeintervallet 19-10 m. Øverst til venstre: piggskeate 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.

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». Her fantes det også spredte tareindivider eller begrodd tareskog.

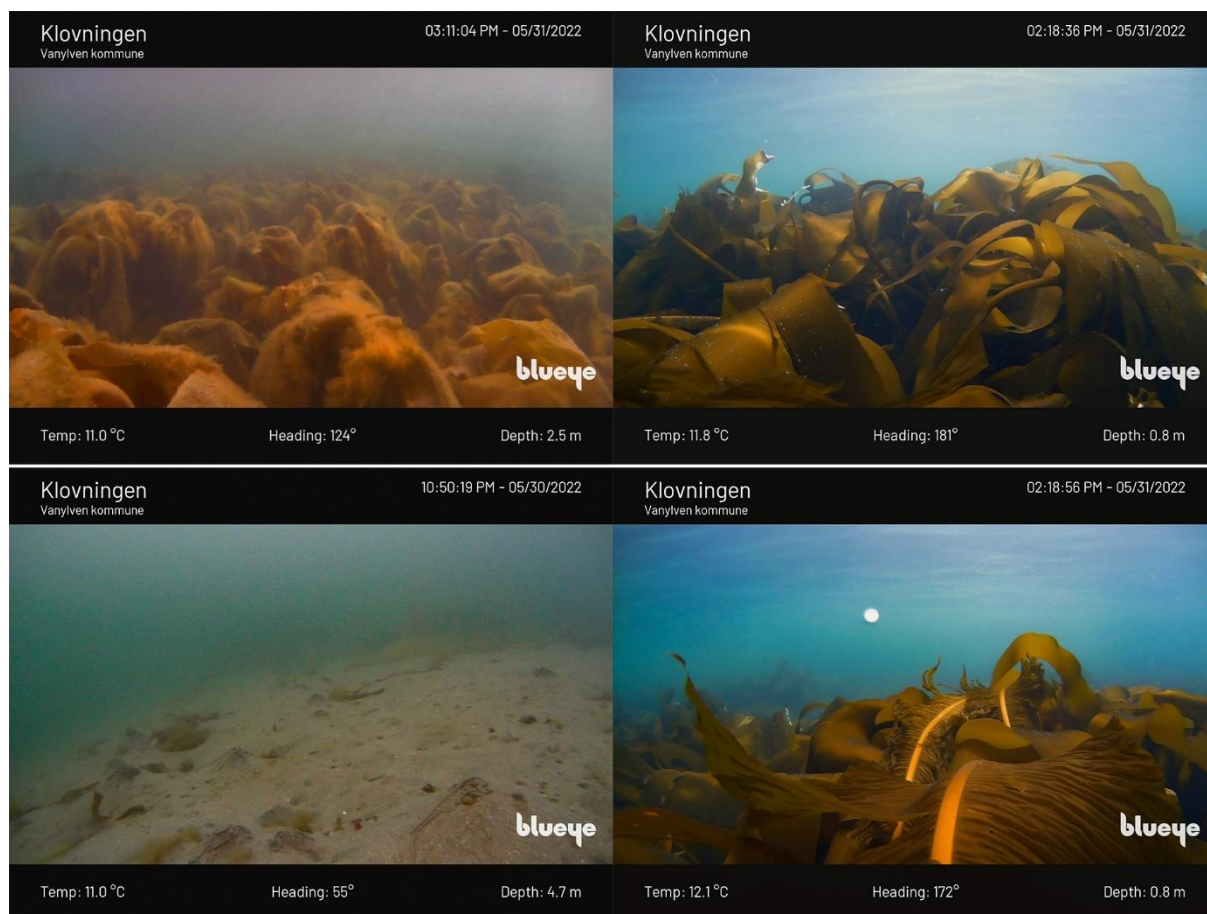


Figur 5: Oversiktsbilder som representerer sjøbunnen på 13-6 meters dyp i tiltaksområdet. Sand med småstein dekket med lurv er vist i de to nederste bildene, samt det øverst til høyre. Øverst til venstre er begrodd stortareskog på 7,8 m avbildet. Sjøstjernen avbildet på bildet nederst til venstre er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

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.

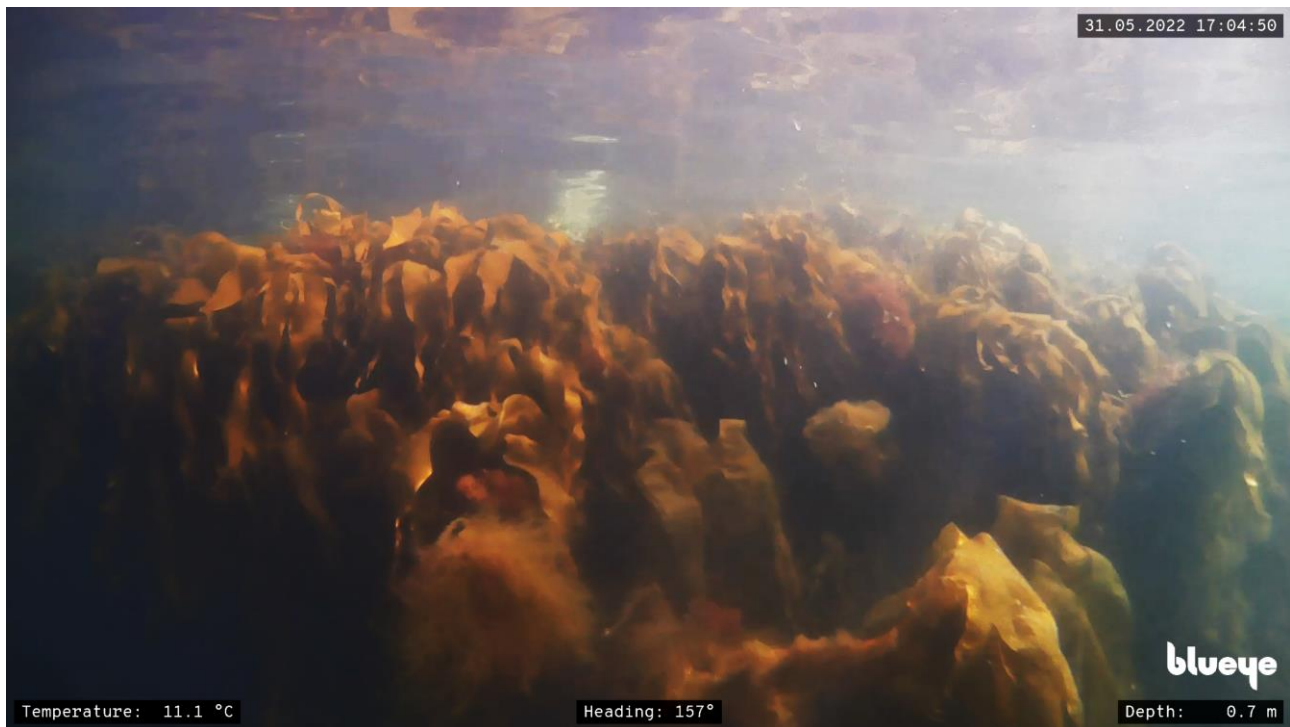
Transekt K1-1 viste en sjøbunn med sand og småstein begrodd med trådformede alger nærmest flytebryggen (ved starten av transektet). Omtrent midtveis i transektet ble det funnet bløtbunn (se Figur 6), før et område med martaum og til slutt stortare tok over.



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).

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.

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.

Influensområde

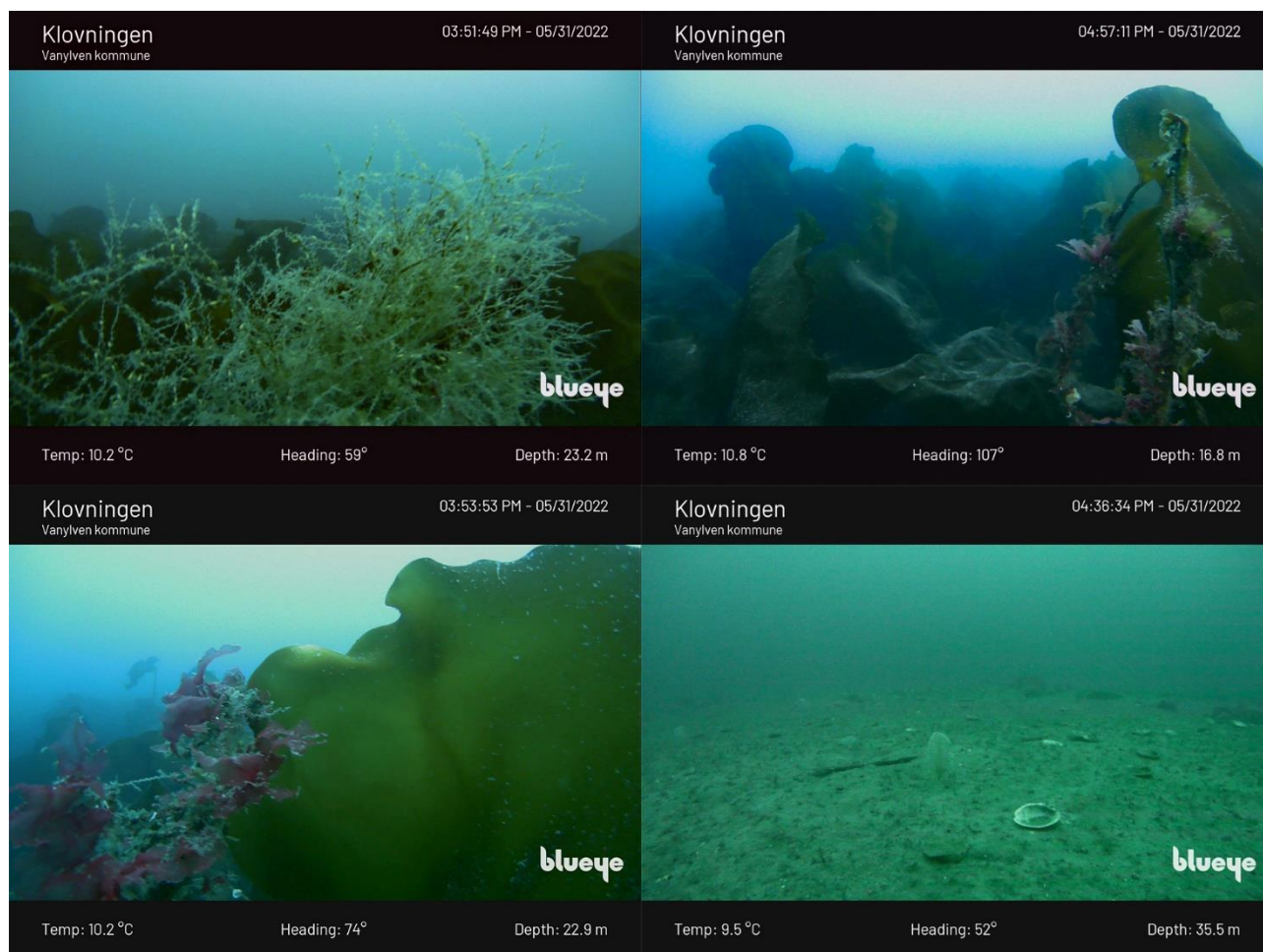
Kartlegging av sjøbunnen i influensområdet ble gjort ved hjelp av 5 ROV-transekter.

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.

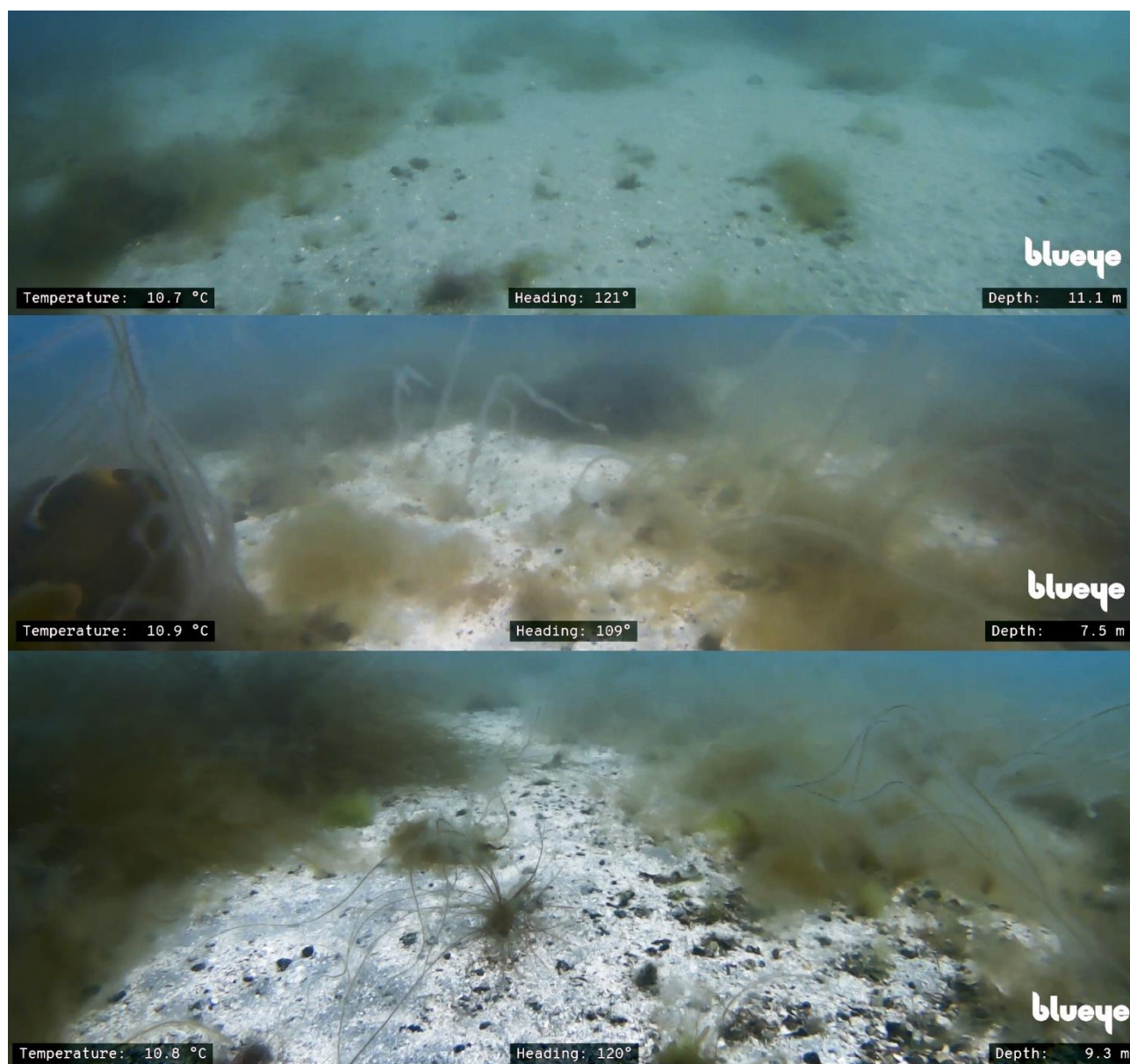
Ved 30 meter dominerte sand med enkelte sukkertareindivider, og fra 25 meter og opp til 9-10 meters dyp fantes tareskog bestående primært av stortare, men også sukkertare. I tareskogen ble det observert rødalger, mosdyr, hydroider, lyr og sjuarmsjøstjerne.



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.

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).

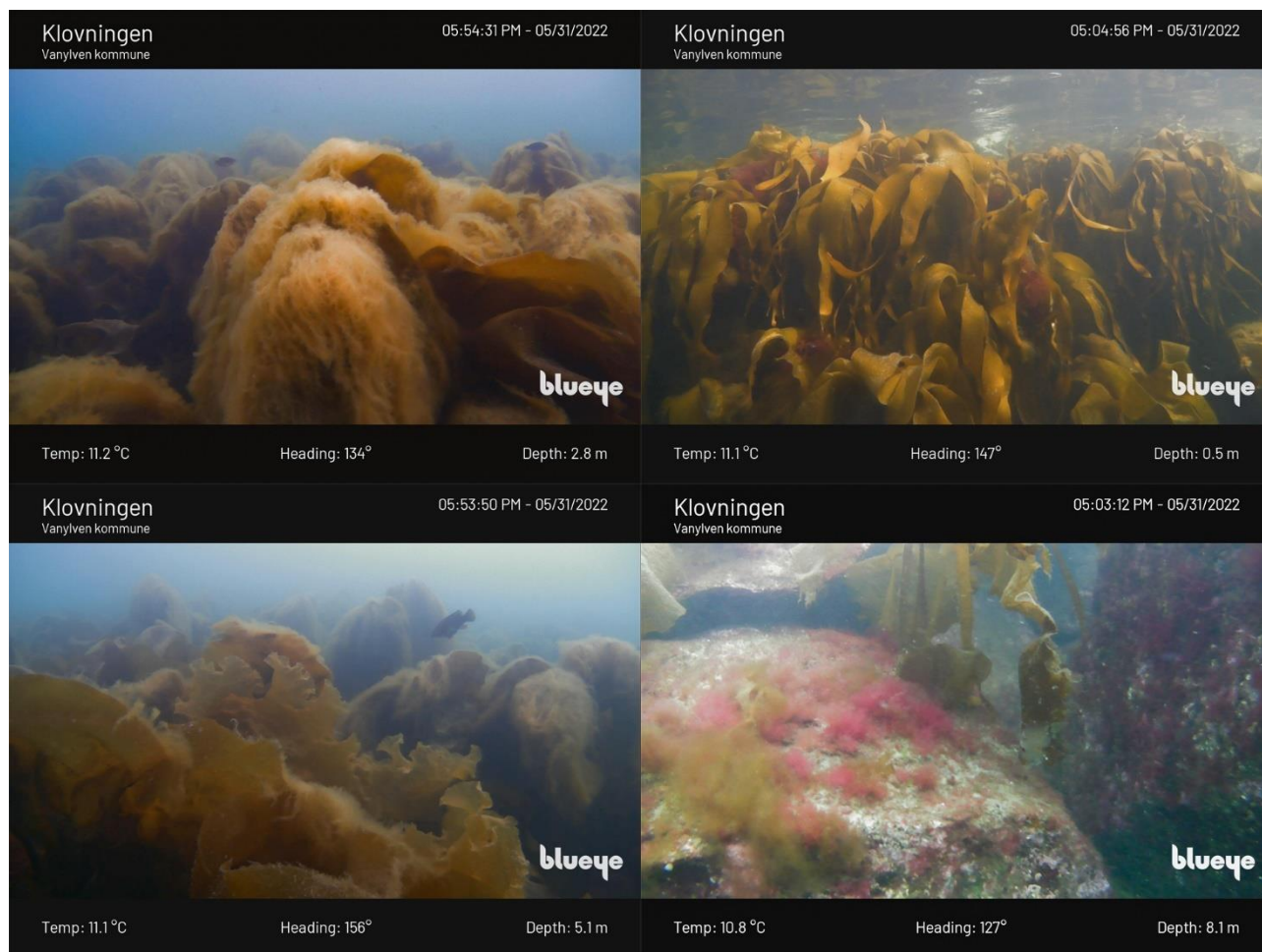


Figur 10: Oversikt over dybdeintervallet 11-6 m i influensområdet. Øverste bildet viser sandbunn fra K3-1. Nederste bilde viser skjellsandforekomst mellom martaum og lurv ved 9 meters dyp. Bildet i midten viser martaum, lurv og spredte tareindivider (mørke flekker).

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 grunne tareskogen på 8 meters dyp.

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 m². 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 formålet tilsier.

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 m² 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-transektorer 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 verdisatt 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 ² .	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.	Middels
Sandvika 2	Delområdet har økologisk funksjon som gyteområde for pigghå. Pigghå er registrert som sårbar i Norsk rødliste for arter 2021.	Stor

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 båttaktivitet 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 (-)**.

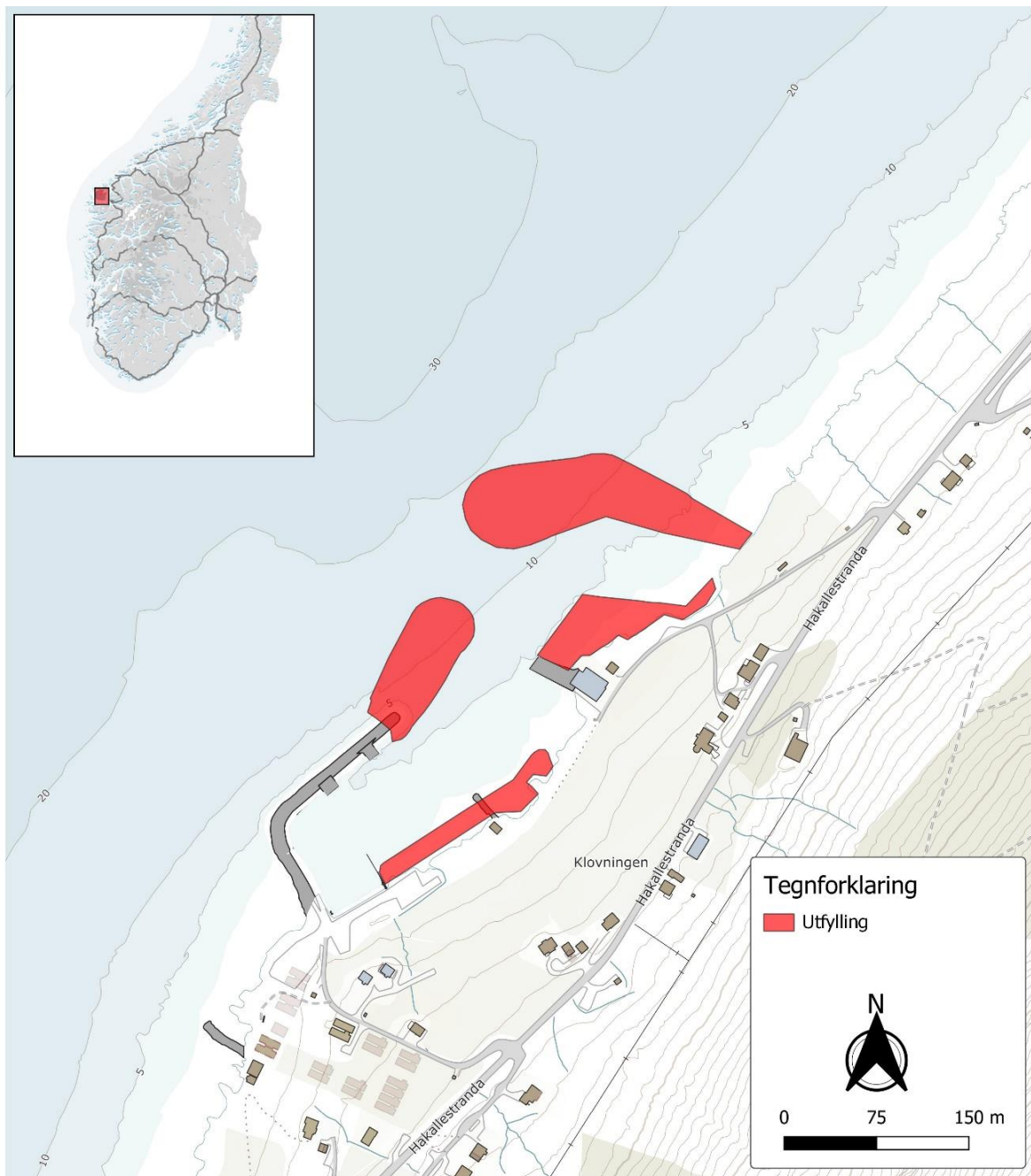
Delområde	Alternativ 0 – konsekvenser	Alternativ 1 – konsekvenser
Skjellsand, Haugsfjorden	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
Skjellsand, Rundt Kvamsøya	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
Haugsfjorden, Vannforekomst	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
nin_tarebiomasse	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
Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens (-)
Rangering	1	2
Forklaring til rangering	Ingen inngrep i eksisterende tareskog	Tap av tareskog og bidrag til bit-for-bit fragmentering

► Innhold

1	Beskrivelse av tiltak	6
2	Metode og datagrunnlag	7
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
3	Vurdering av verdi	17
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
4	Vurdering av påvirkning og konsekvens	28
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
5	Anleggsfasen	30
6	Skadereduserende tiltak	31
6.1	Byggetid	32
6.2	Partikkelspredning og plast	32
7	Samlet vurdering	33
7.1	Samlet konsekvens	33
7.2	Forholdet til naturmangfoldloven §§ 8-12	34
7.3	Vurdering av vannforskriften § 12	35
8	Litteraturliste	36

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 m² 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. Rødlistekategoriernes 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 mål for den enkelte vannforekomst	Vannmiljø, Vann-Nett	Vannmiljø (http://vannmiljo.miljodirektoratet.no), Vann-Nett (http://vann-nett.no)
Havbunnskart	Kart over bunnsedimenter etter kornstørrelse	Norges Geologiske Undersøkelse	geo.ngu.no/kart/minkommune/?kommunenr=1515

2.4.3.1 Feltkartlegging

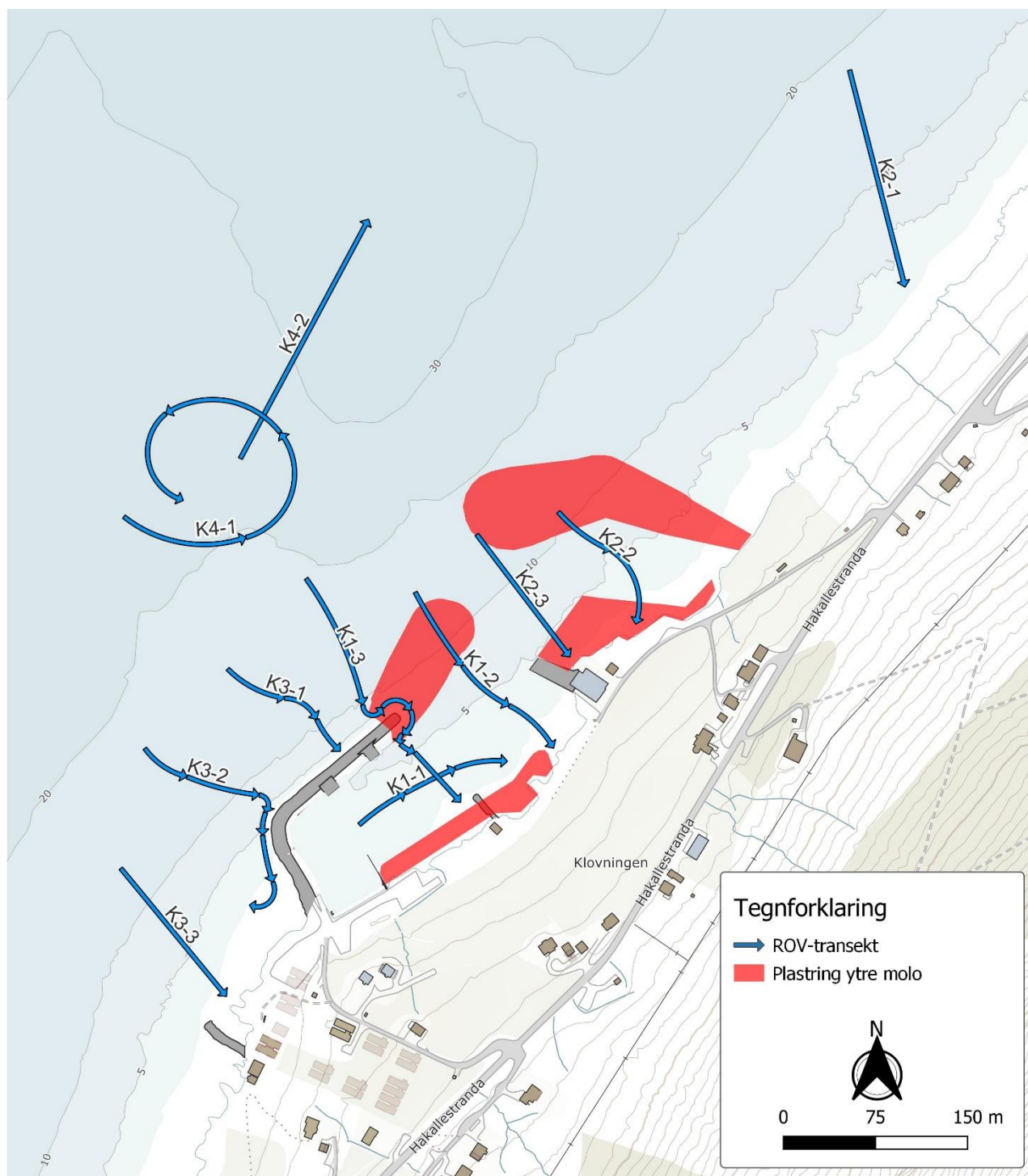
Eksisterende kunnskapsgrunnlag er supplert med oppdatert kunnskap om marint biologisk mangfold innhentet ved feltkartlegging den 30. mai – 31. mai 2022 v/Norconsult. Sesong og øvrige kartleggingsforhold var tilfredsstillende for kartlegging av de relevante marine naturtypene.

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 sjøbunnskartlegging. 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 vanndybder 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	Viktige marine naturtyper etter håndbok 19, om kartlegging av marine naturtyper, fra Miljødirektoratet
Arter og økologiske funksjonsområder	Ja	- Et område som inneholder en eller flere økologiske funksjoner for en eller flere arter. - En prioritert art kan ha et fastsatt økologisk funksjonsområde - En prioritert art er vernet gjennom et vedtak, kalt Kongelig resolusjon
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
Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19		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 nødvending)	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
Arter inkludert økologiske funksjonsområder		Vanlige arter og deres funksjonsområder Laks, sjørørret- og sjørøyebestander /vassdrag i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013) Ferskvannsfisk og ålevassdrag/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 åle - 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 ålevassdrag/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 relikte laks Spesielt verdifulle storørretbestander – sikre storørretbestander (f.eks. Hunderørret) og ålevassdrag/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 verddivurderte delområdene.

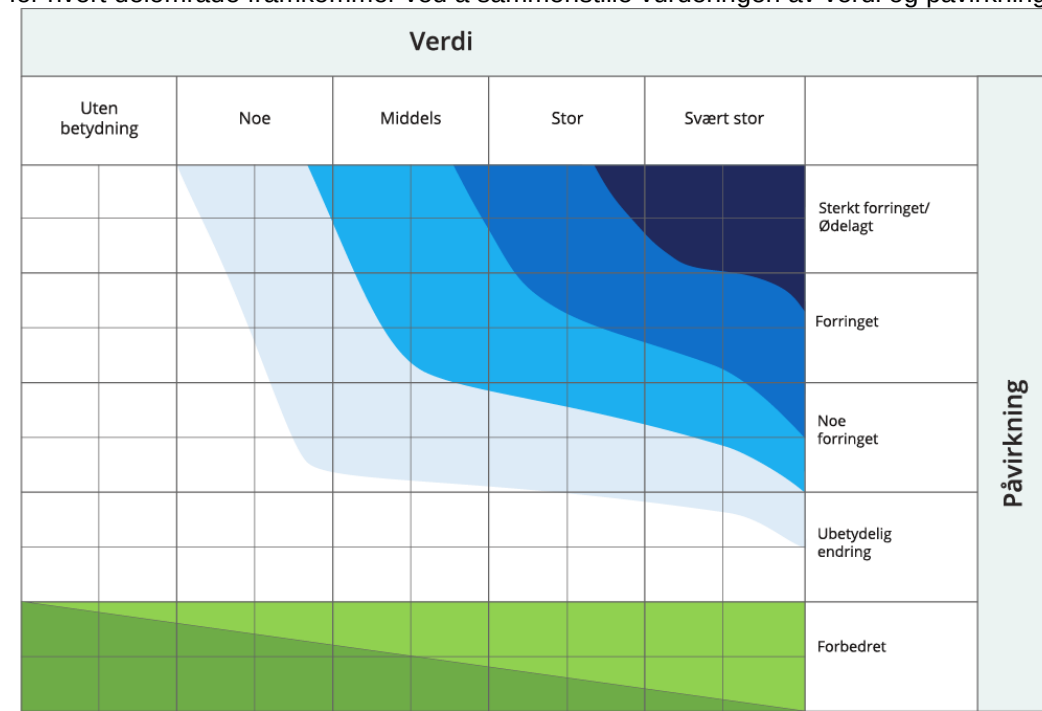
Veileder for vurdering av påvirkningen på delområder, for fagtema naturmangfold, går fram av Tabell 2-4. Vurderingene gjelder det ferdige tiltaket. Inngrep i anleggsfasen inngår kun dersom påvirkningen gir varige endringer.

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
Naturtyper	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).
Økologiske funksjoner for arter og landskapsøkologiske funksjonsområder	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 verdiøkning 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 svært alvorlig miljøskade (- - -) 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 svært alvorlig miljøskade (- - -), og ofte flere/mange områder med alvorlig miljøskade (- -). Vanligvis store samlede virkninger.
Stor negativ konsekvens	Flere alvorlige konfliktpunkter for temaet. Ofte vil flere delområder ha konsekvensgrad alvorlig miljøskade (- -).
Middels negativ konsekvens	Ingen delområder med de høyeste konsekvensgradene, eller disse er vektet lavt. Delområder med konsekvensgrad betydelig miljøskade (-) 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 noe miljøskade (-) 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.

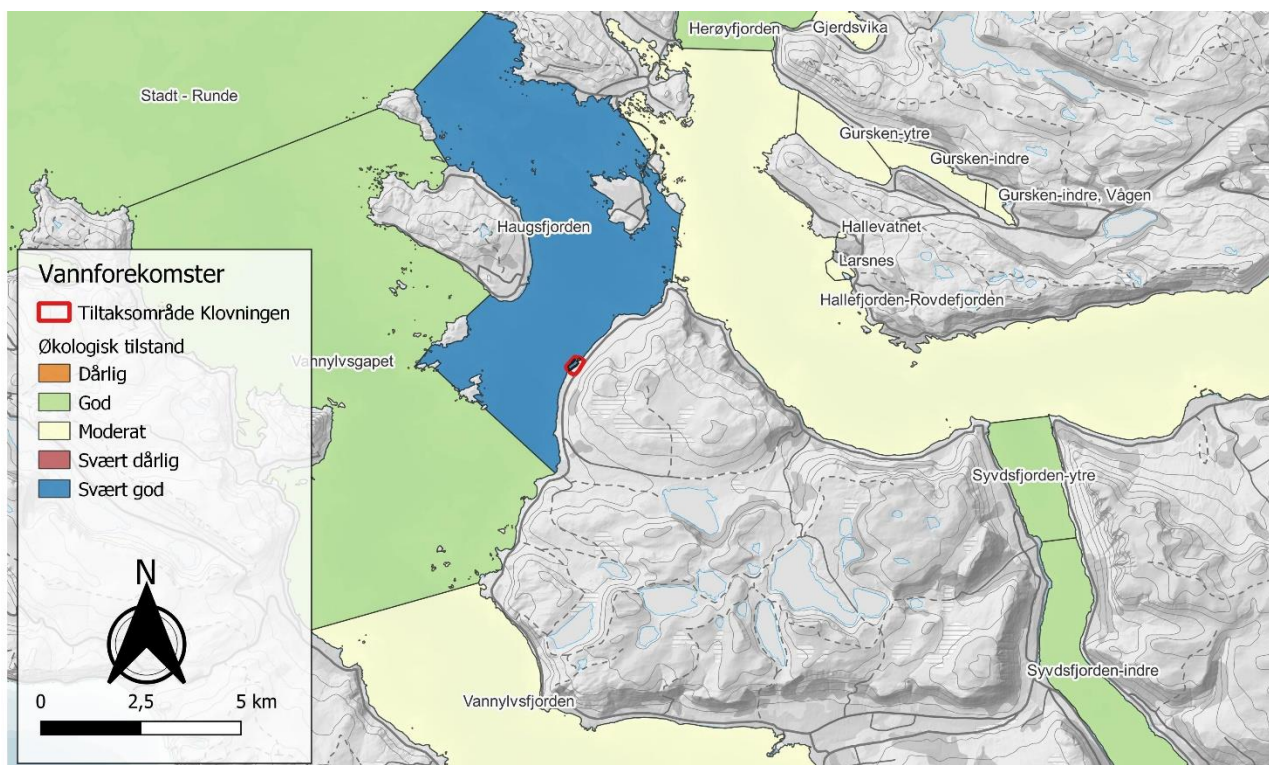
3 Vurdering av verdi

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)

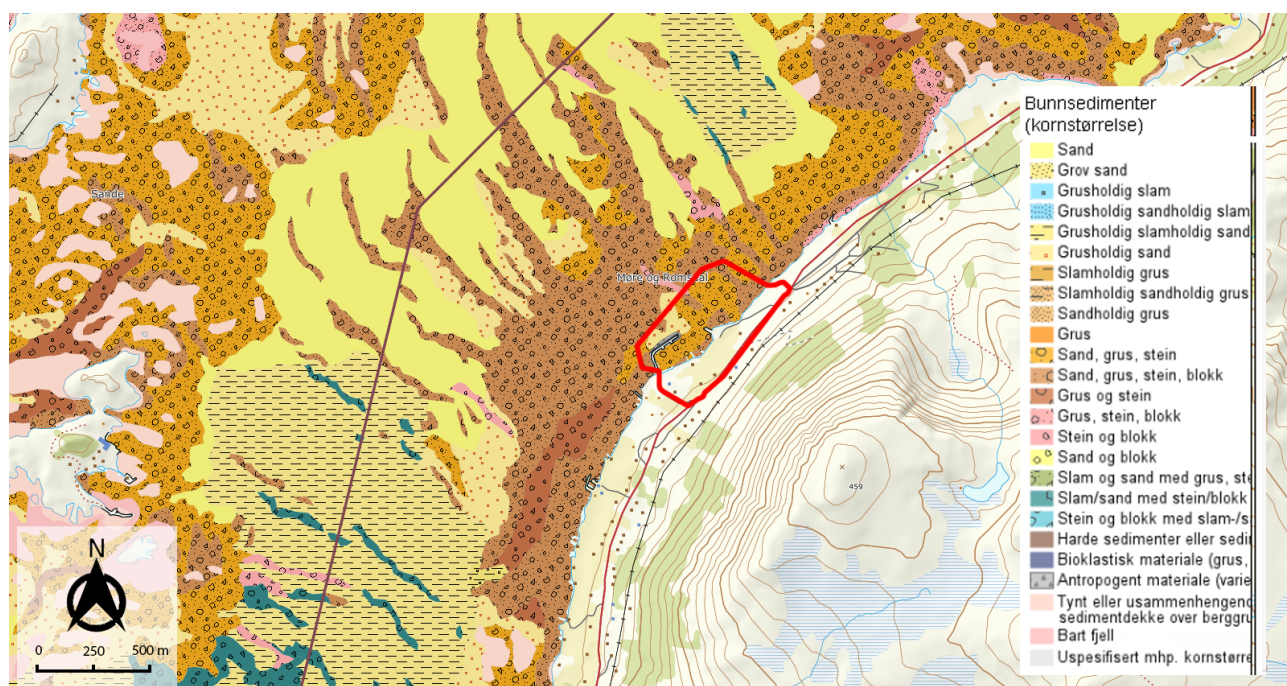
De omkringliggende vannforekomstene Vanylvsgapet (ID: 0301010302-C), Stadt-Runde (0301000030-C) og Hallefjorden-Rovdefjorden (ID: 0301010501-6-C) måler hhv. god, god og moderat økologisk tilstand. Kjemisk tilstand er ikke definert ved noen av forekomstene, heller ikke i Haugsfjorden.

I Vanylvsgapet, 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 Vanylvsgapet til Vanylvsfjorden (ID: 0301010301-C). Her er det foretatt flere undersøkelser, og den økologiske tilstanden er

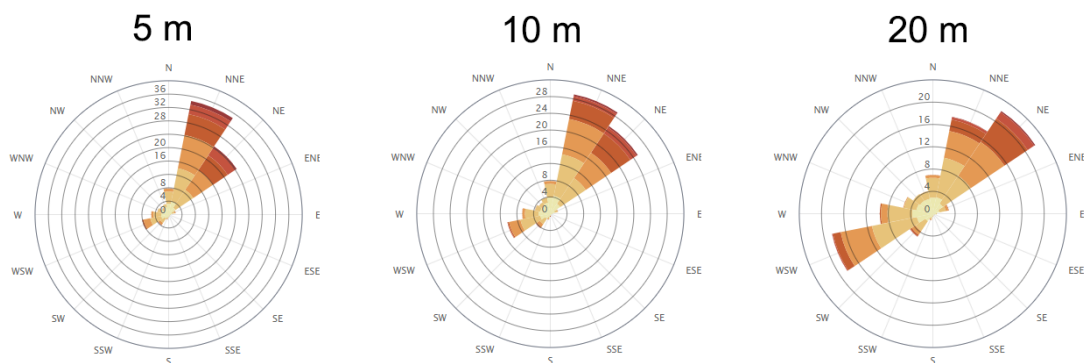
vurdert til moderat med middels presisjon. Her er den kjemiske tilstanden vurdert til dårlig med middels presisjon. I Vanylvsfjorden finnes flere akvakulturlokaliteter med diffuse utslipp.

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). Vanndypet innenfor tiltaksområdet varierer fra 3 til 20 meters vanndyp. 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 Kjøddepollen) 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. Kysttorskyngel 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 området 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 verdissett 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 egg tetthet og høy retensjon. Tiltaket vurderes å ha lav effekt på gytefeltet her grunnet den lange avstanden fra tiltaksområdet.

Gytefeltet for kysttorsk i Kjødepollen, ca. 16 km sør i luftlinje fra tiltaksområdet (kun øvre del av feltet er synlig i Figur 3-4), er verdissett 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 verdissettingen 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).

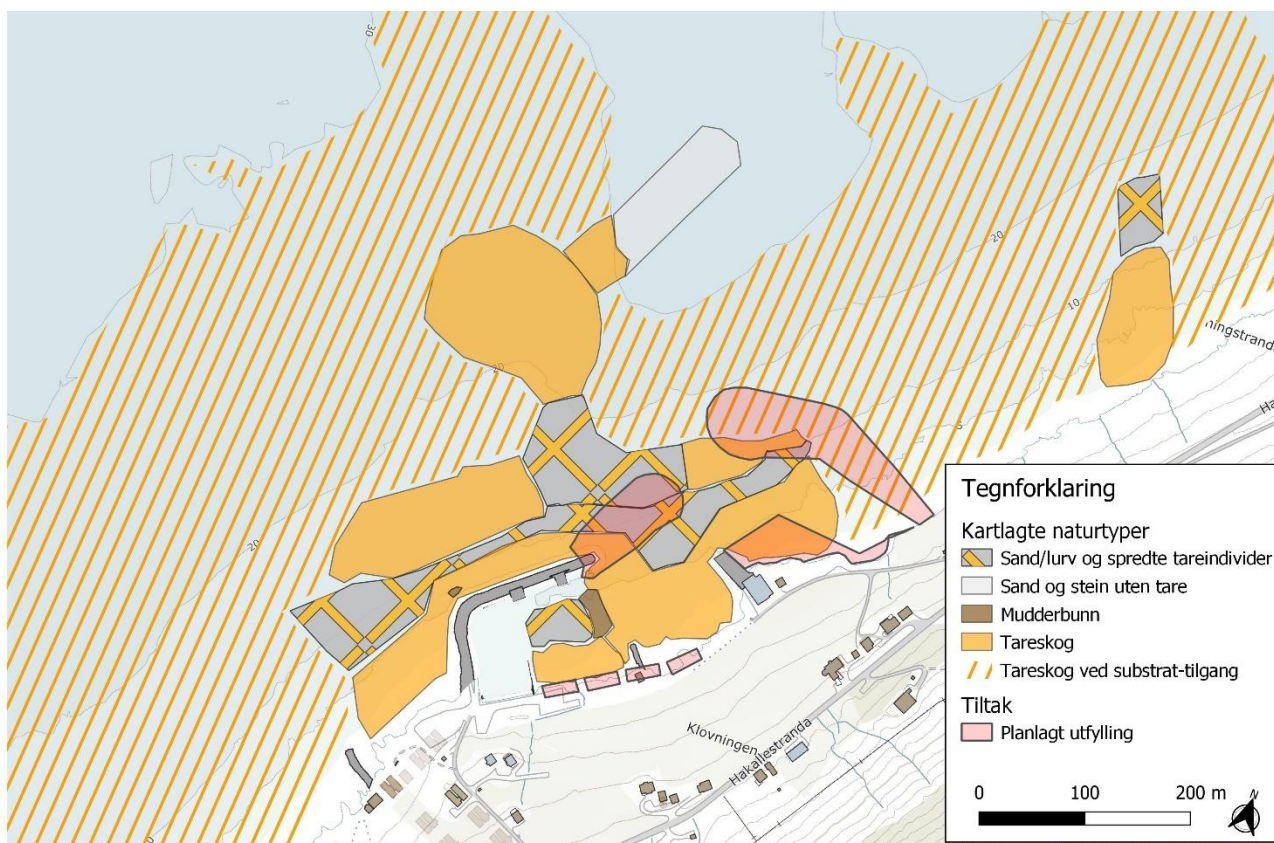
3.1.4.2 Strand- og havbunnshabitater (litoral- og sublitoralsonen)

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 m² (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).

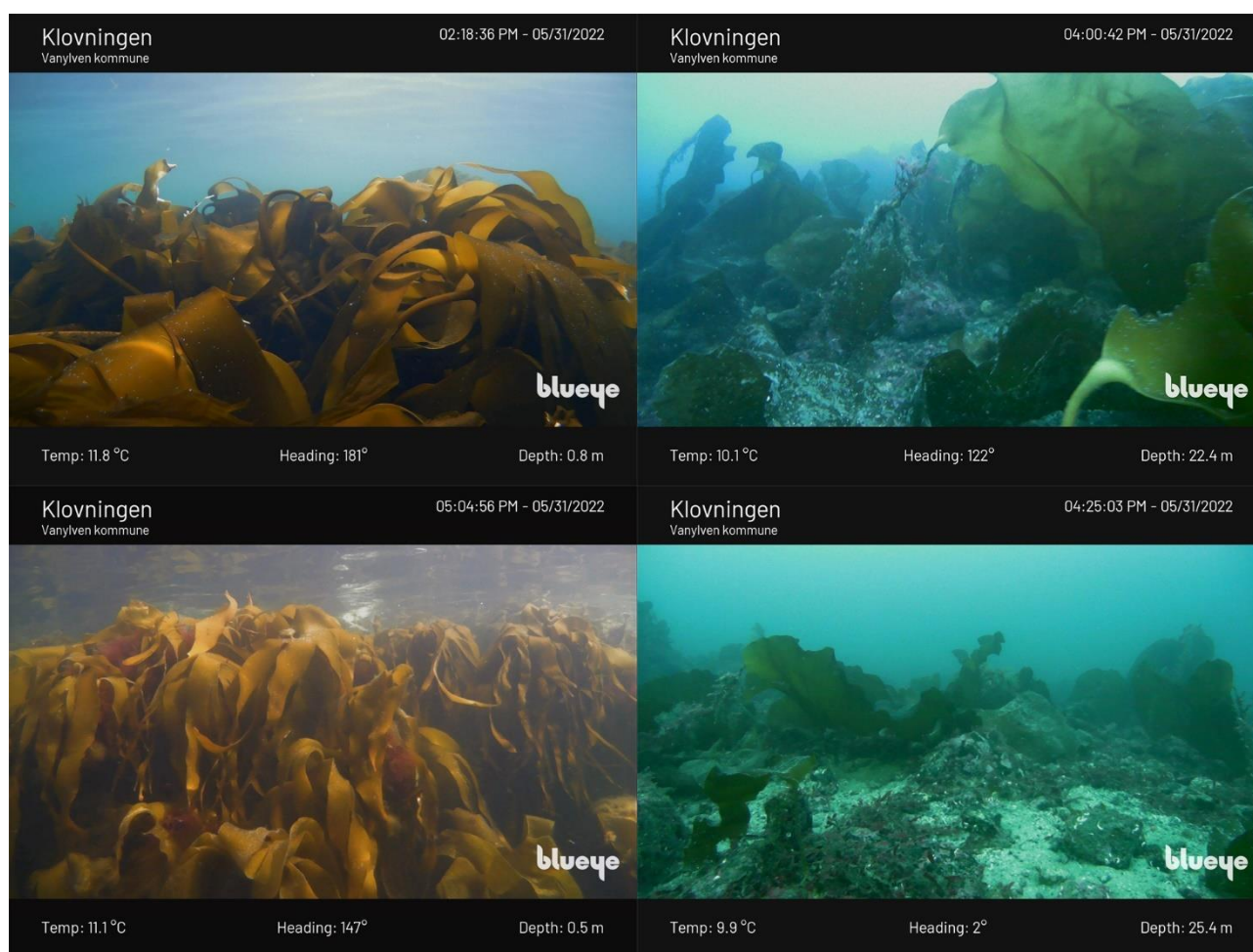
I feltarbeidet gjennomført av Norconsult ble tareskogforekomst på ca. 80 000 m² registrert ved kartlegging av sjøbunnen vha. ROV (se oransje felt i Figur 3-5). Denne bestod av en blandingsskog med både sukkertare og stortare, der sukkertare dominerte på dypet, mens stortare dominerte på grunnere vann. 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.

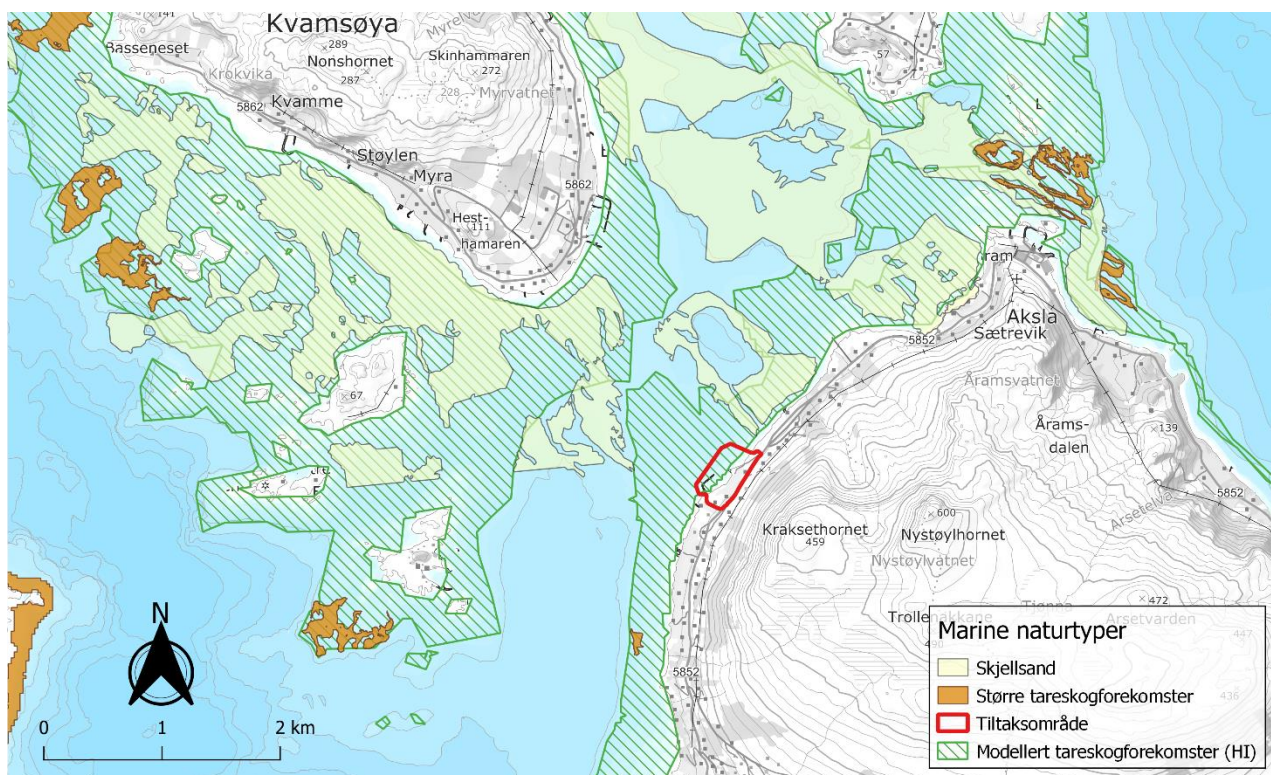


Figur 3-6: Eksempelbilder fra feltarbeid 31. mai 2022. Øverst til venstre: stortare dominerer i grunne områder. Nederst til venstre: stortareskog på utsiden av eksisterende molo. Øverst til høyre: tareskog på dypet. Nederst til høyre: spredte sukkertareforekomster på dypet.

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).

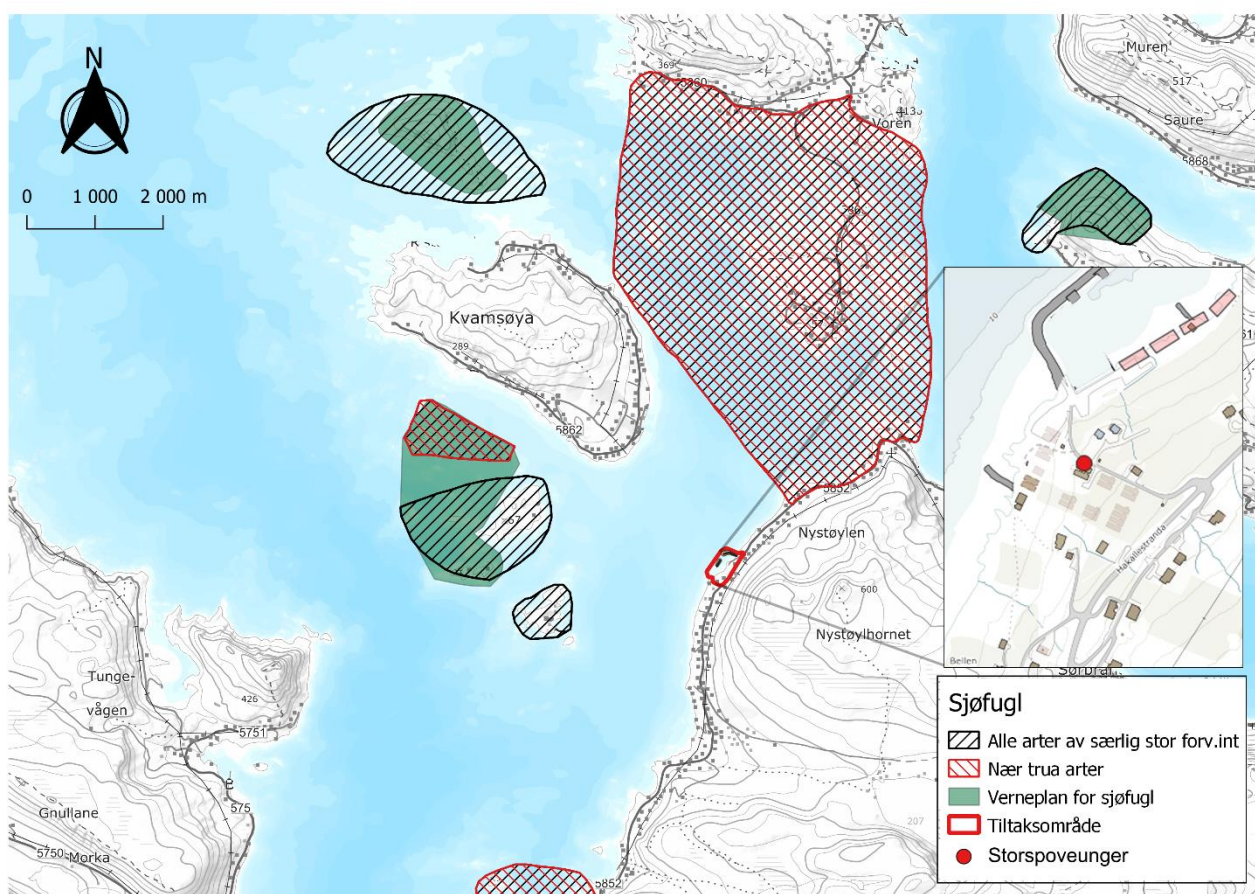
3.1.5 Sjøfugl

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 sårbare (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. nær 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 piggskeite 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

Bunntrål 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.



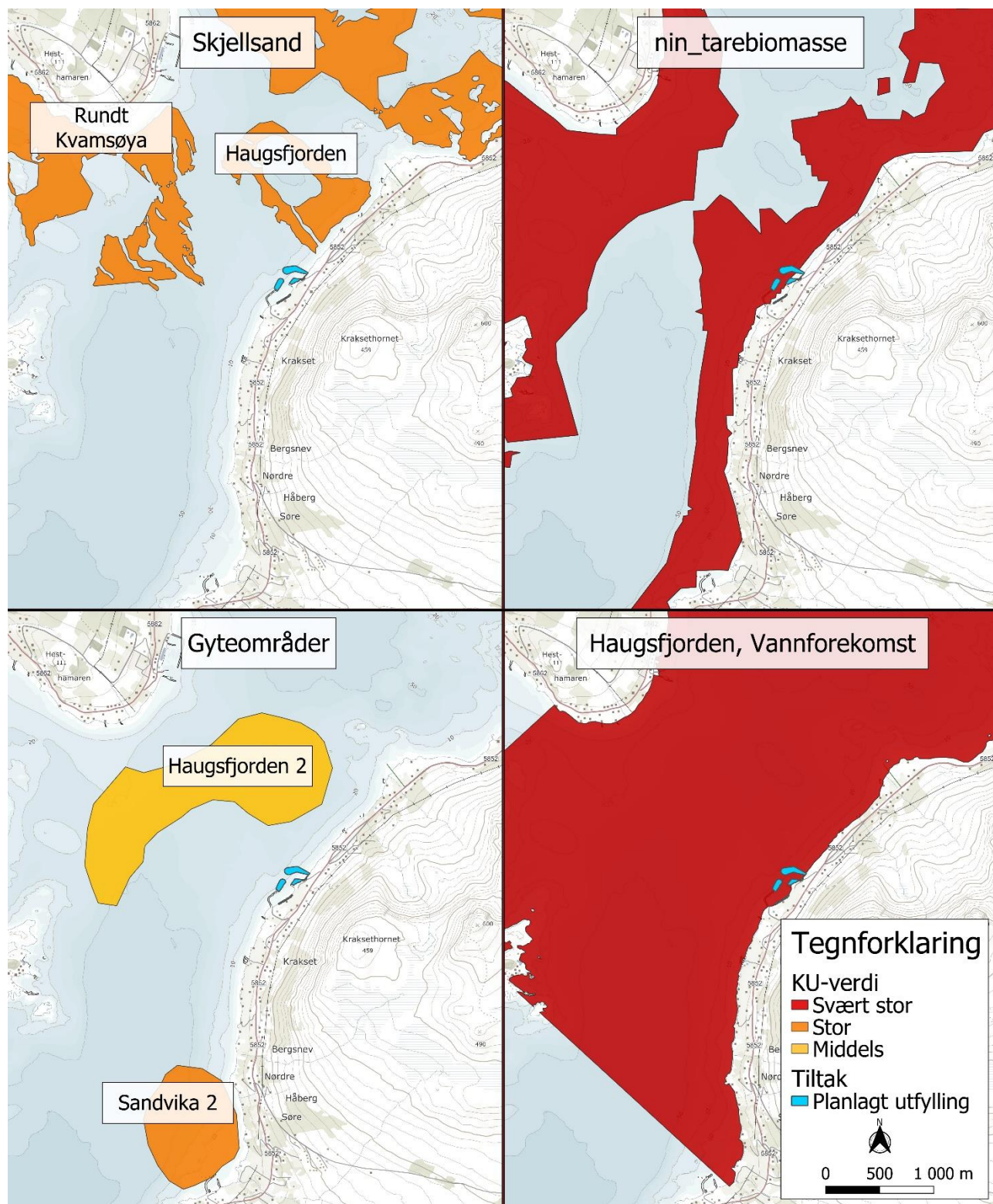
Figur 3-9: Kart viser aktive (rosa skravur) og passive (grå skravur) fiskeplasser. Akvakultur er også representert med fargesymboler: laks, ørret, regnbueørret - matfisk (rødt), andre fiskearter (gult), alger (grønt) og bløtdyr, krepsdyr og pigghuder (blått).

3.2 Vurdering av verdi

Registrerte naturverdier er verdisatt i tråd med verdissetingskriteriene 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.	Stor
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.	Stor
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 ² . 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.	Svært 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. Områder med sterkt truet (EN) arter får en KU-verdi svært stor.	Svært stor
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 ¹ .	Middels
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.	Stor

¹ 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 strømforhold og bølgepåvirkning. Spesielt innenfor moloene, der vannutskiftning og eksponering vil minskes 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 m²) langs Vanylven vil ca. 21 500 m² 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 strømforhold i havnen slik at eksponeringen og strømminger 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 næringssøksområder. Det er også registrert ærfugl og en rekke måkearter, som også benytter sjøbunns habitater som næringssøksområder. 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 seks 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

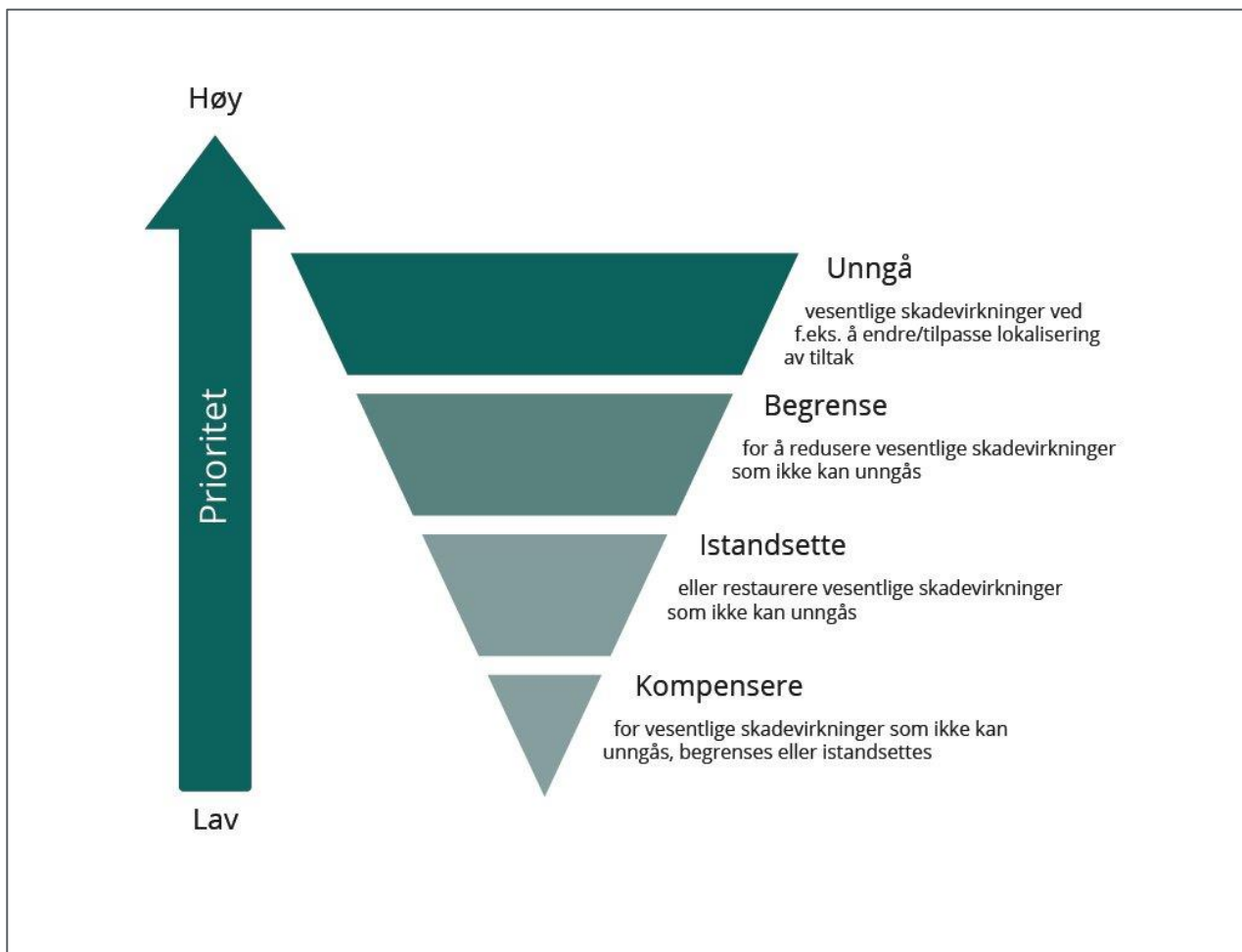
Omfanget av sannsynlige påvirkninger, som nedslamming av tareplanter og redusert lystilgang grunnet partikler i vannet som igjen fører til redusert fotosyntese, vurderes som stor i anleggsfasen. Tareskogen vil være utsatt for nedslamming under anleggsfasen, særlig i beskyttede områder. I mer eksponerte 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 begrensnings 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 plasten 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 båttaktivitet 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
Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens (-)
Rangering	1	2
Forklaring til rangering	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 ivarettatt 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 Førre-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. Førre-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 m² i sjø, ut ca. 150 m fra land på det lengste. Tiltaksområdet ligger innenfor en stor og åpen vannforekomst (34,8 km²) 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/rodlisteforarter/2021>.
- [3] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for naturtyper,» 2018. [Internett]. Available: <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>. [Funnet 5 juni 2020].
- [4] Multiconsult, «Utdypning Bringsinghaug Havn,» 2013.
- [5] Norconsult, «Miljøteknisk sedimentundersøkelse,» Norconsult, Vanylven kommune, 2022.
- [6] Norconsult, «Sjøbunnskartlegging Klovningen,» Norconsult, 2022.
- [7] Havforskningsinstituttet, «www.hi.no,» 28. Mars 2019. [Internett]. Available: <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/kystorsk-nord-for-62n#>.
- [8] Artsdatabanken, «<https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021>,» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/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,» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/27536>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [12] Artsdatabanken, «www.artsdatabanken.no,» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/27698>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [13] Artsdatabanken, «[www.Artsdatabanken.no](https://www.artsdatabanken.no),» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/28792>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [14] Artsdatabanken, «www.artsdatabanken.no,» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/27696>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [15] Artsdatabanken, «www.artsdatabanken.no,» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/28724>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [16] Artsdatabanken, «www.artsdatabanken.no,» Norsk rødliste for norske arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/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].

Vanylven kommune

► Klovningen

Geoteknisk vurdering

Utfylling på sjø

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



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

1	Innledning	5
1.1	Grunnlag	5
1.2	Løsmassekart	6
1.3	NVE Atlas	7
2	Grunnforhold	8
2.1	Generelt	8
2.2	Felt- og laboratoriearbeid	8
2.3	Beskrivelse av grunnforhold	9
3	Sikkerhetsvurdering	11
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
4	Generelle vurderinger	13
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
5	Stabilitetsberegninger	18
5.1	Beregningsverktøy	18
5.1.1	<i>Beregningsresultater</i>	18
6	Vurdering av fyllinger	19
7	Vurdering sjøfront mur	20
8	Vurdering kai	20
9	Referanser	21

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

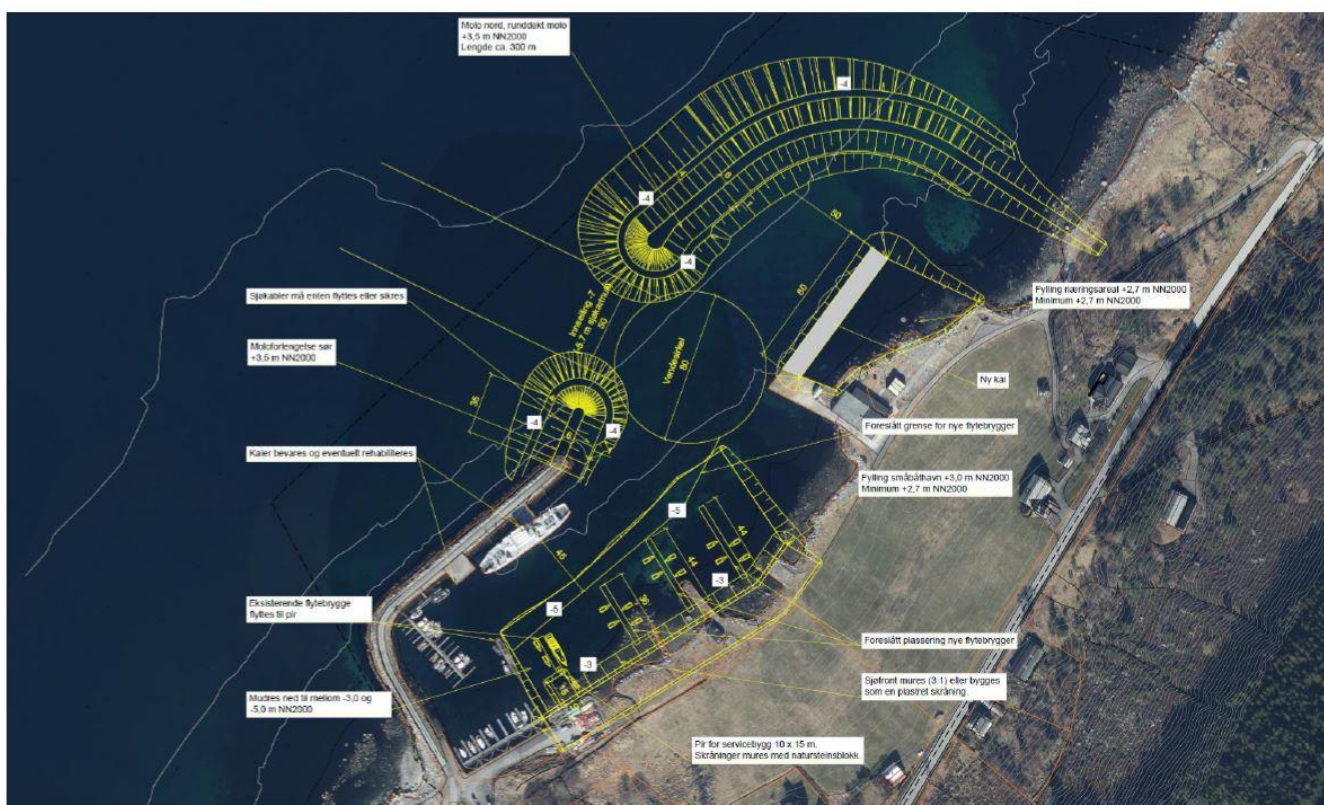
I forbindelse med en utvidelse av Klovningen havn i Haugsfjorden er Norconsult engasjert av Vanylven kommune for å vurdere området

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.

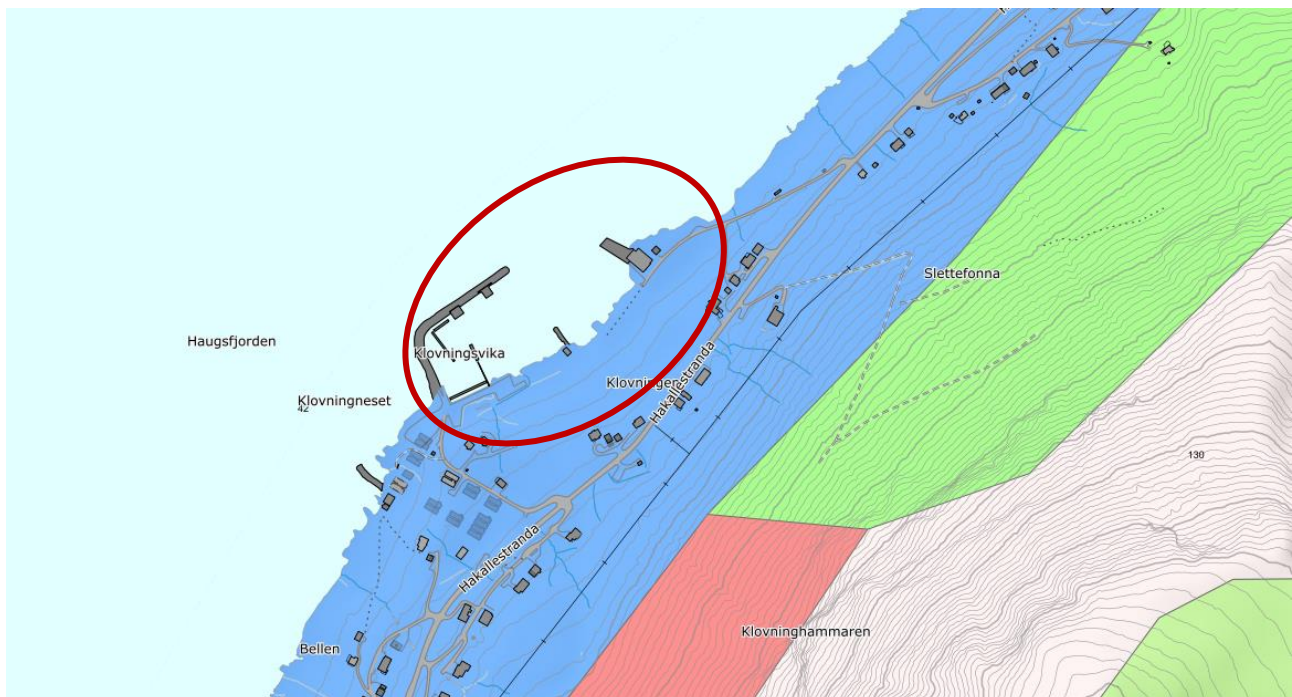
Feltarbeidene sammen med laboratorieanalysene skal gi grunnlag for geoteknisk vurdering av fyllingsarbeidet.



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

1.2 Løsmassekart

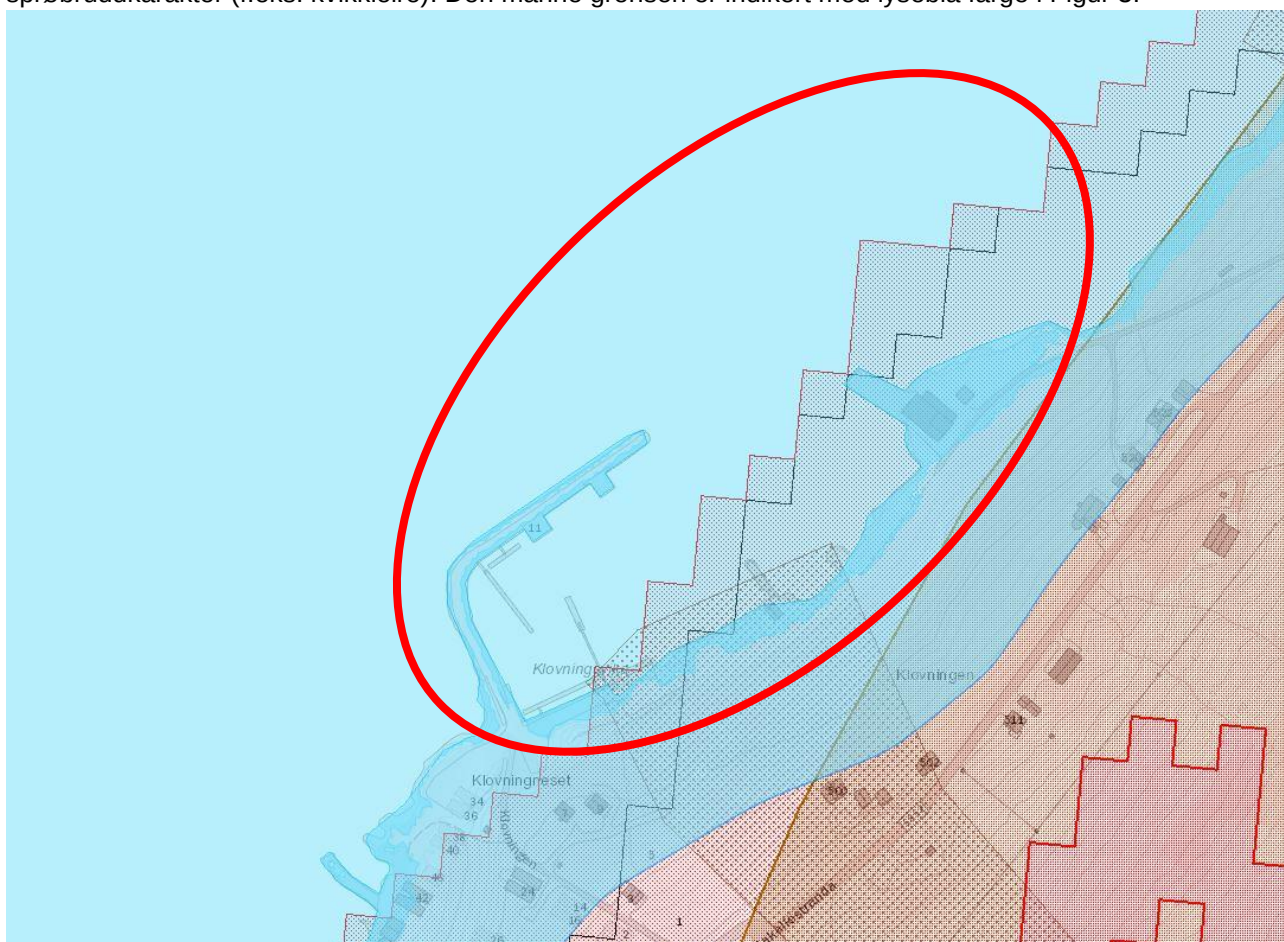
NGU løsmassekart indikerer at løsmassene innen det aktuelle tiltaksområdet består av «Marine strandvaskede sedimenter med mektighet større enn 0,5 m, dannet av bølge- og strømaktivitet i strandsonen, stedvis som strandvoller. Materialet er ofte rundet og godt sortert. Kornstørrelsen varierer fra sand 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

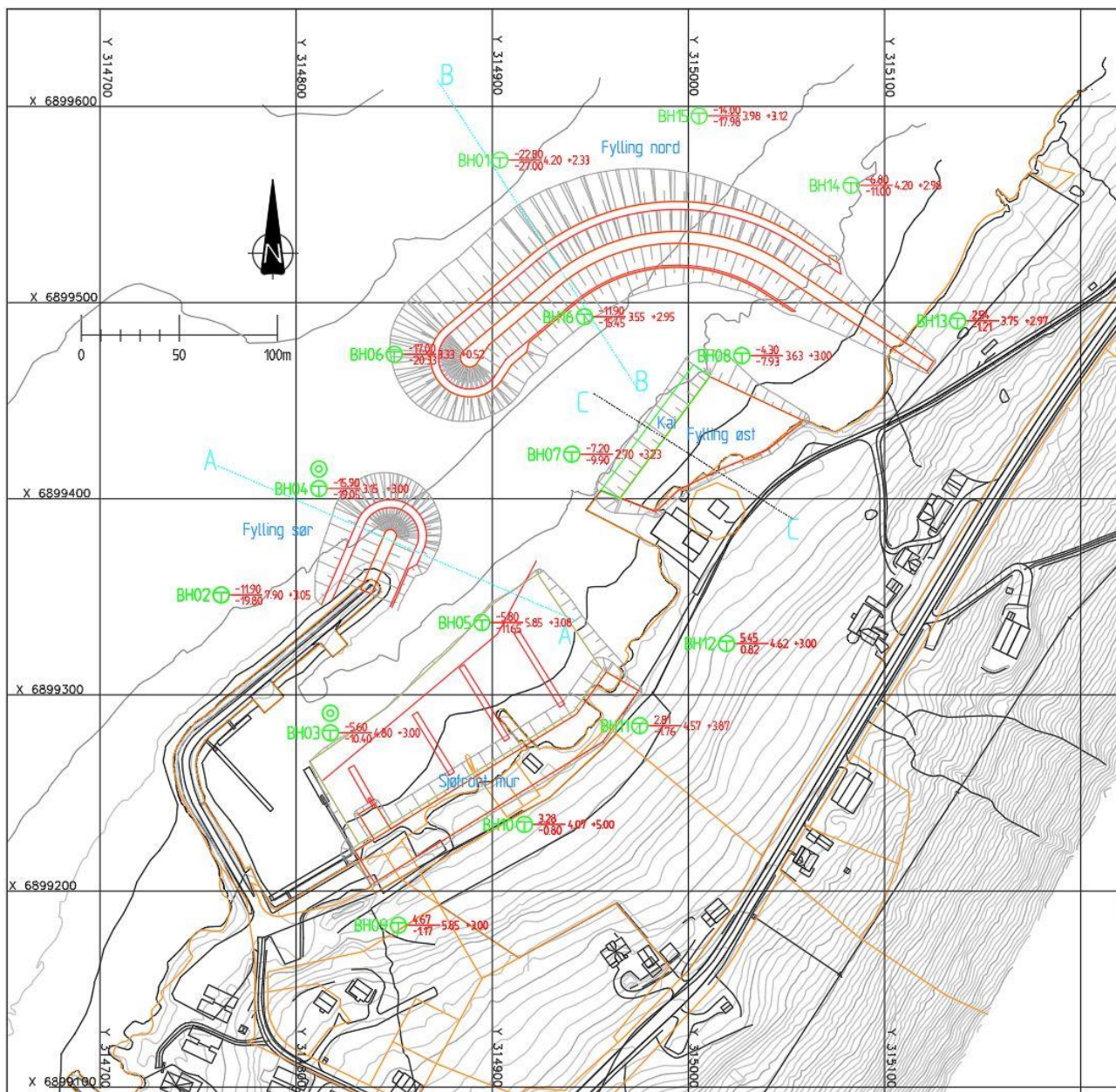
Boreposisjoner og høyder er innmålt med CPOS-korrigert GPS, og inntegnet på tegninger V100 og V200-204. Koordinater er gitt i koordinatsystem Euref 89 UTM-sone 32 og høydesystem NN2000.

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.

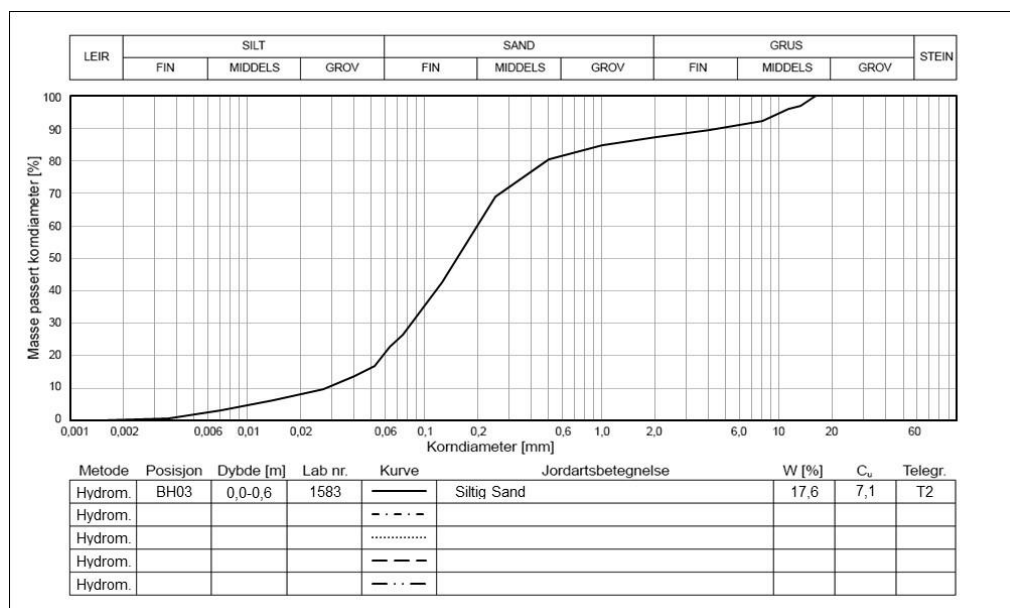
Tabell 1: Laboratorieanalyser.

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

Prosjekterings-forutsetninger	Valgt klasse	Referanser til regelverk	Kommentarer
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 (skravrur med lysebrun farge), i aktsomhetsområde for jord -og flomskred (skravrur 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 skravrur 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 løsnedområde 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 benevnning 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 ψ -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 ψ -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	$\gamma\varphi'$	1,25	CC2
Udrenert skjærfasthet <u>ikke aktuelt</u>	$\gamma\chi'$	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 (agR) i seismisk sone for området settes til ca. $0,6 \text{ m/s}^2$ for Vanylven kommune, jr. 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 agR : $0,4905 \text{ m/s}^2$.

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 agS er $\geq 0,5 \text{ m/s}^2$.

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

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

Rapport punktanalyse
RN.001.2019



Seismiske laster er generert fra jordskjelv soneringskart v.1.0.2019*

* Seismic Zonation and Earthquake loading for Norway and Svalbard; Load 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 grunnakselerasjon er generert for: Berg, $v_s = 1200$ m/s

Prosjektmavn / Utbygger: 52108992 Klovningen havn, reguleringsplan Vanylven kommune / Vanylven Kommune

Verdiene er gyldig innenfor 500 m radius rundt geografisk lokasjon. soneringskart@norsar.no
For utvidet område eller lavere sannsynligheter, kontakt:

Bekrefter bruk av data kun på angitt lokasjon / prosjekt: Ja

Seismisk grunnakselerasjon, Berg, 5 % dempet

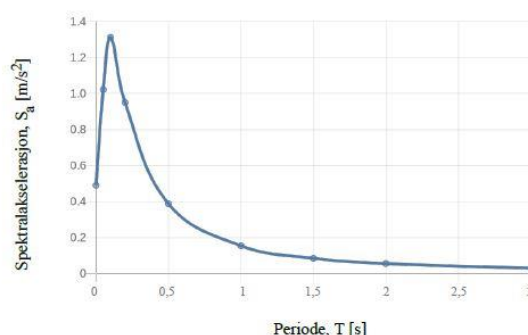
Dimensjonerende grunnakselerasjon er definert som:

$a_g = \text{seismisk faktor} * a_{gR} = \text{seismisk faktor} * 0.8 * a_{g40Hz}$

Beregnet verdi for seismisk grunnakselerasjon a_{gR} : 0.4905 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 grunnakselerasjon er basert på berggrunn med $v_s > 800$ m/s ($v_s = 1200$ m/s) og beregnet for returperiode av 475 år (overskridelsessannsynlighet på 10% over 50 år).

T[s]	$S_a [\text{m/s}^2]$
PGA	0.4905
0.05	1.0220
0.1	1.3124
0.2	0.9508
0.5	0.3876
1.0	0.1537
1.5	0.0842
2.0	0.0547
3.0	0.0291



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 tidsperiode på 475 år (overskridelsessannsynlighet 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: DNBANOKK

Konto nr: 7102.05.03283
IBAN (NOK): NO78 7102 0503 283
IBAN (EUR): NO47 5019 0447 100
IBAN (USD): NO95 7004 0444 562

Tabell 6: Beregnet verdi for seismisk grunnakselerasjon 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/m², 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

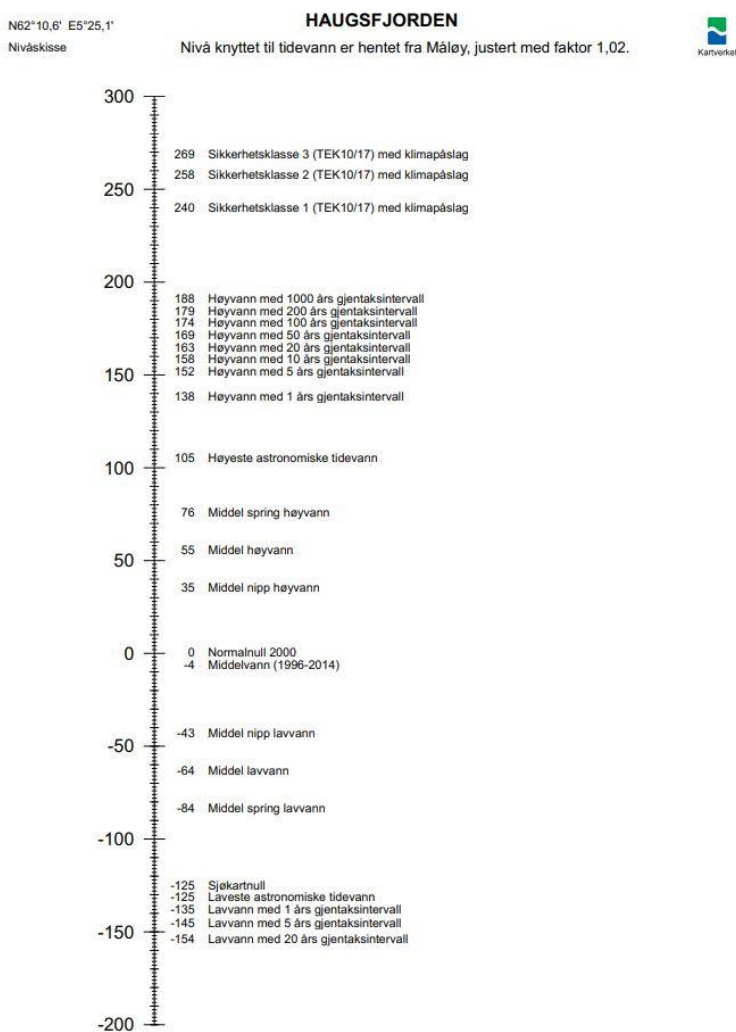
Lag	Tyngdetetthet, γ [kN/m ³]	Friksjonsvinkel, ϕ [°]	Attraksjon, a [kPa]	Kohesjon, c' [kPa]	Udrenert aktiv skjærfasthet C_u [kPa]
Fylling av sprengstein	19	42	0	0	-
Siltig sand	18	30	3	1,7	-
Faste masser	18	35	0	0	-

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 (γ_M) for kritiske skjærflater fra Geosuite Stability

Profil	Situasjon	Udrenert/drenert	γ_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 skråningsprofilet oppnådd partialfaktorer (sikkerhetsfaktorer) som tilfredsstiller 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 østområdet 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». [Internett].
- [2] Kartverket, «Norgeskart.no,». [Internett].
- [3] NVE-atlas, «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: 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 skrånninger,» Statens vegvesen, 2014.
- [13] Norsk Standard, «NS 3458 Komprimering – Krav og utførelse,» 2004.

FORKLARINGER

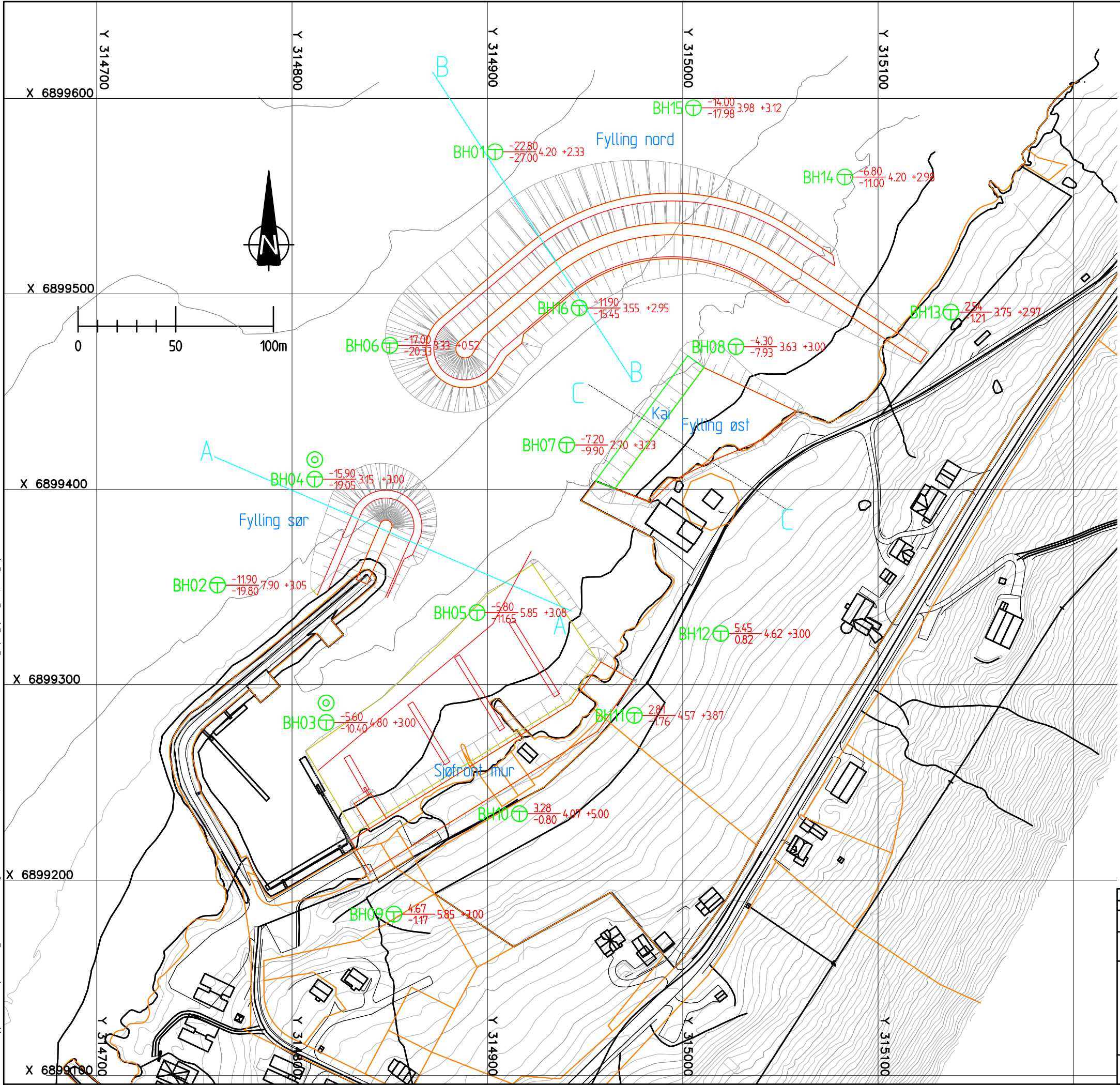
- TOTALSONDERING

PRØVESERIE
- BORHULL ID.

KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN

EVT. KOTE ANTATT BERG

DYBDE I LØSMASSE + I BERG



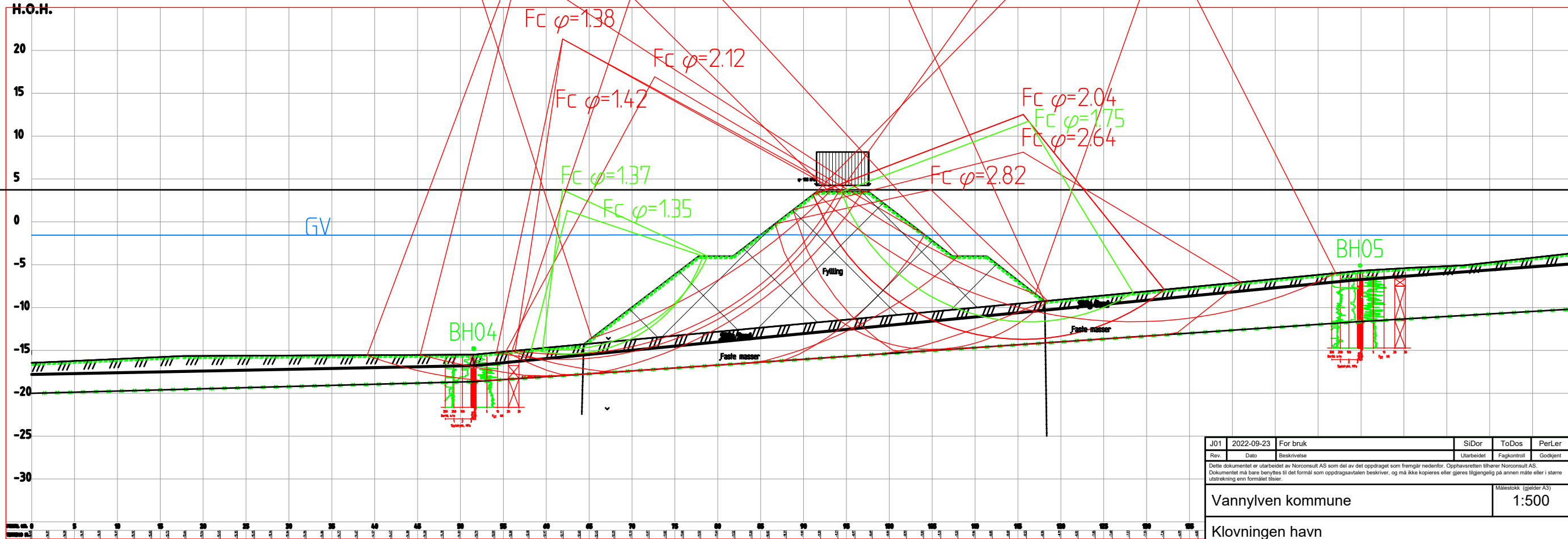
J01	2022-09-23	For bruk	SiDor	ToDos	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Vanylven kommune				Målestokk (gjelder A3) 1:2000	
Klovningen havn Oversikt					
UTM32					
Norconsult 		Oppdragsnummer 52108992	Tegningsnummer V200		Revisjon J01

Fylling sør

- Fylling
- Siltig Sand
- Faste masser

Material	no	Un.Weight	Fi	C'
Fylling	3	19.00	42.0	0.0
Siltig sand	2	18.00	30.0	0.0
Faste masser	1	19.00	35.0	0.0

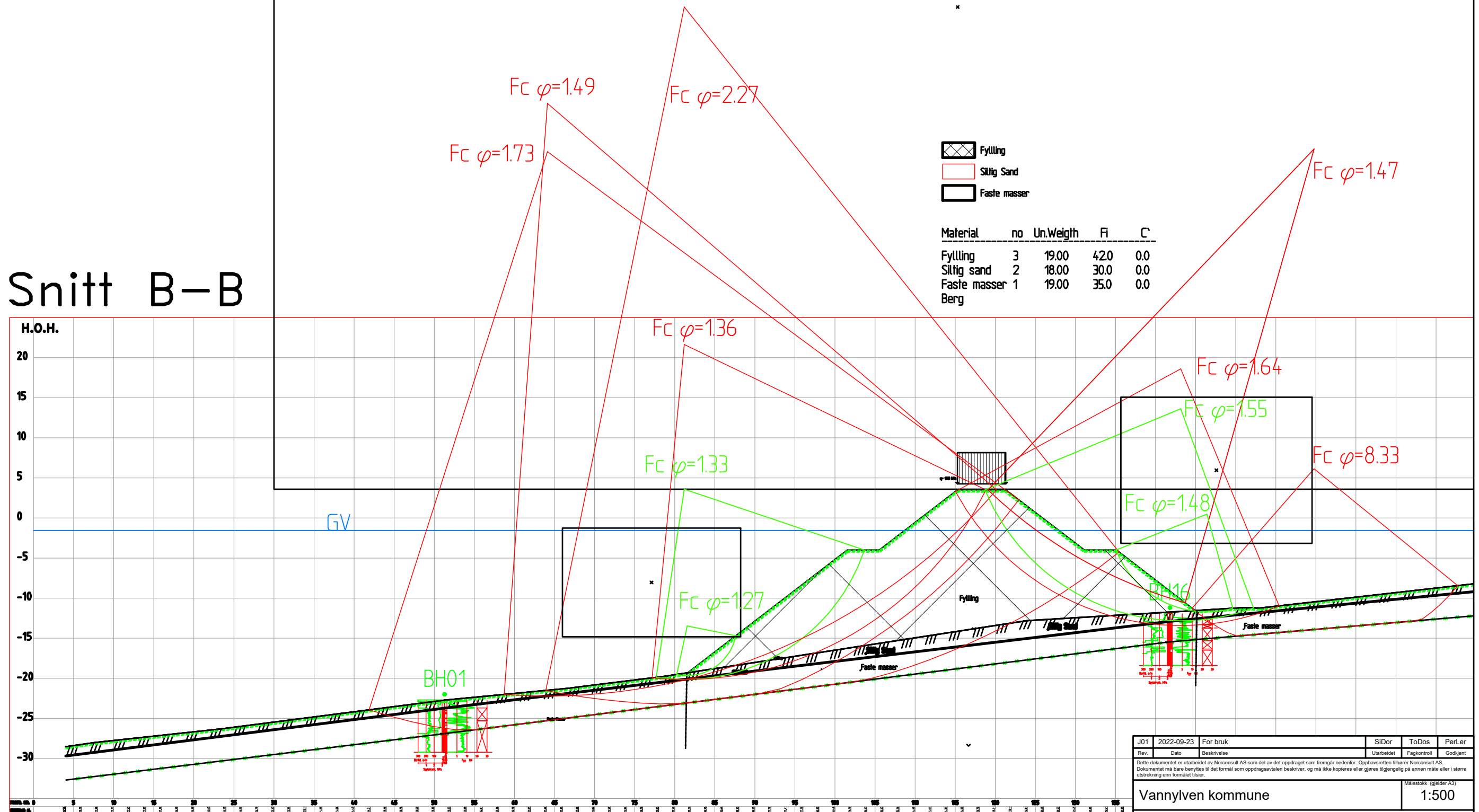
Snitt A-A



J01	2022-09-23	For bruk	SiDor	ToDos	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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 utstrækning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Vannylven kommune					1:500
Klovningen havn Stab.analyser Profil A-A					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52108992	V201	J01	

Fylling nord

Snitt B-B



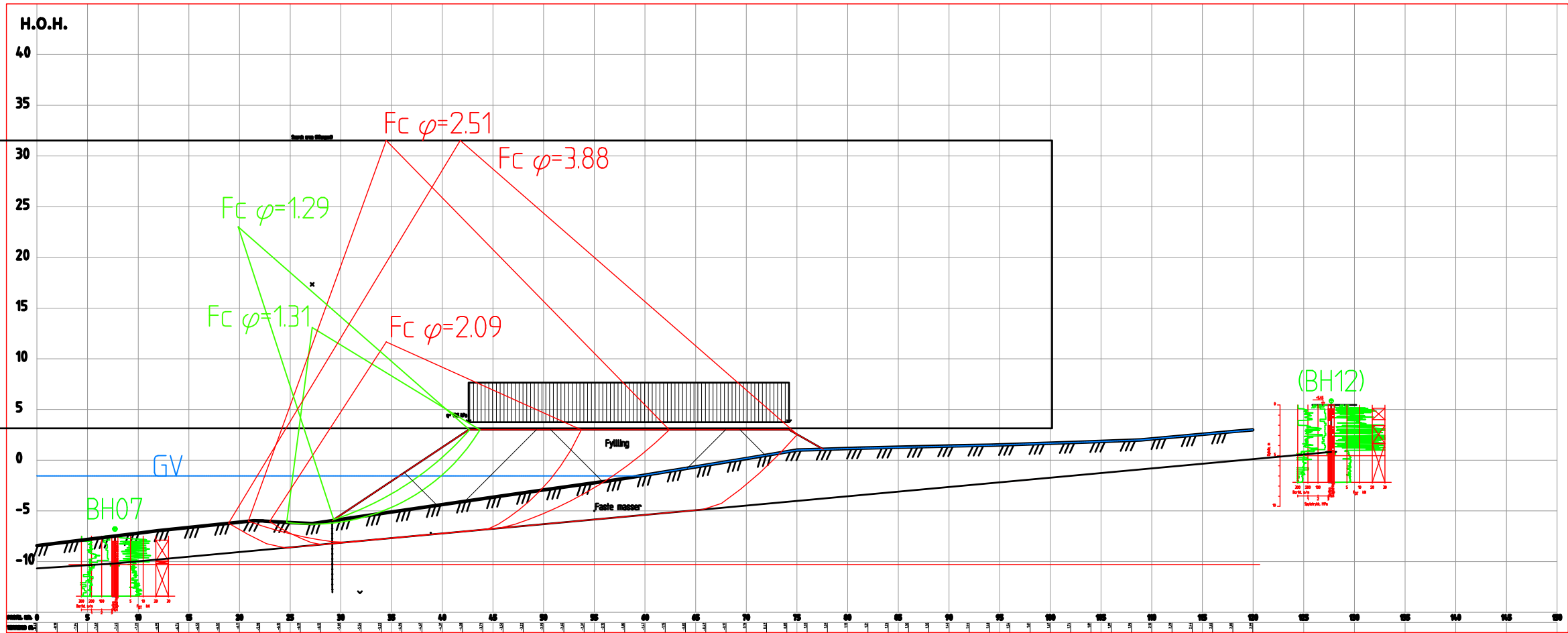
J01	2022-09-23	For bruk	SiDor	ToDos	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Vannylven kommune					Målestokk (gjelder A3) 1:500
Klovningen havn Stab.analyser Profil B-B					
Norconsult		Oppdragsnummer 52108992	Tegningsnummer V202	Revisjon J01	

Snitt C-C

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Fylling	3	19.00	42.0	0.0
Faste masser	1	19.00	35.0	0.0
Berg				

- Fylling
- Faste masser

Fylling øst



J01	2022-09-23	For bruk	SiDor	ToDos	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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 utstrækning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Vannylven kommune					1:500
Klovningen havn Stab.analyser Profil C-C					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52108992	V203	J01	

Vanylven kommune

► Klovningen havn

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 52108992 Dokumentnr.: 52108992-RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2022-14-09



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

Nøkkelinno		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

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

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

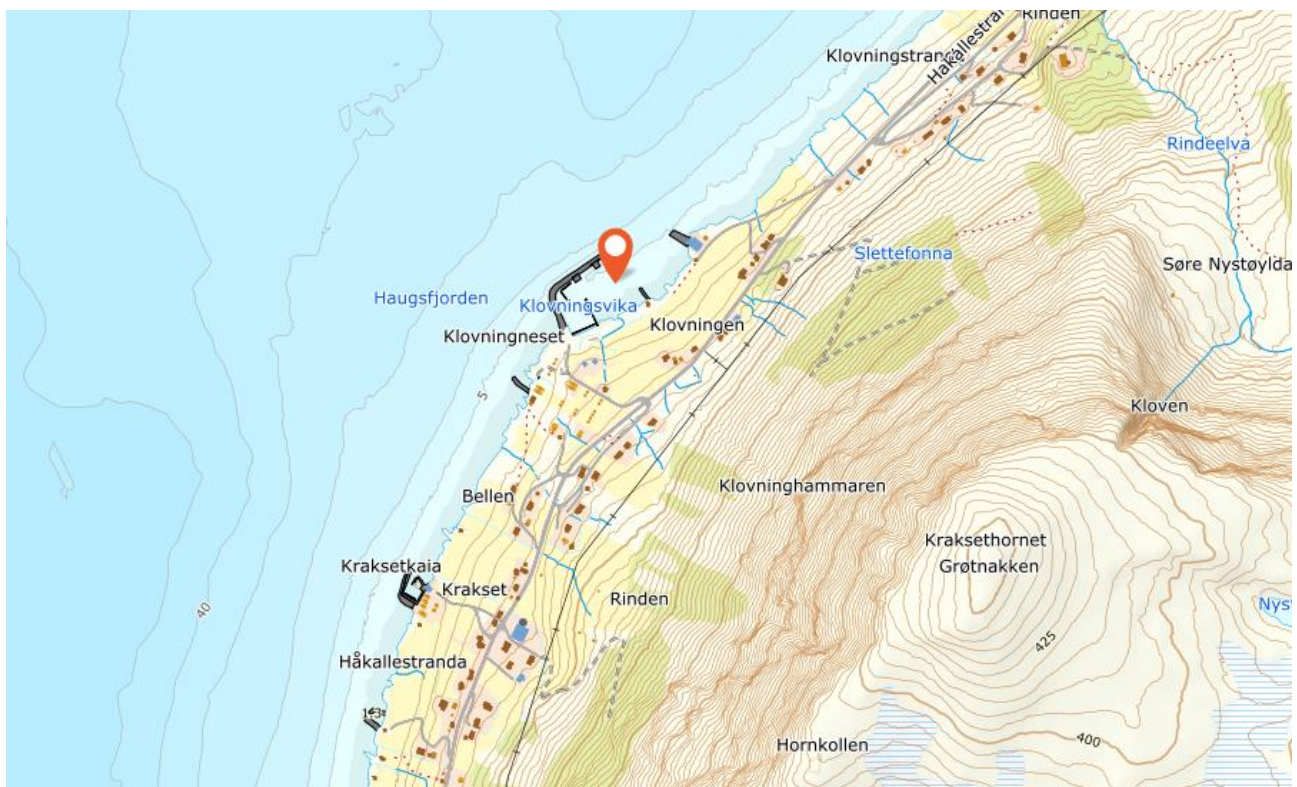
1 Innledning

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.

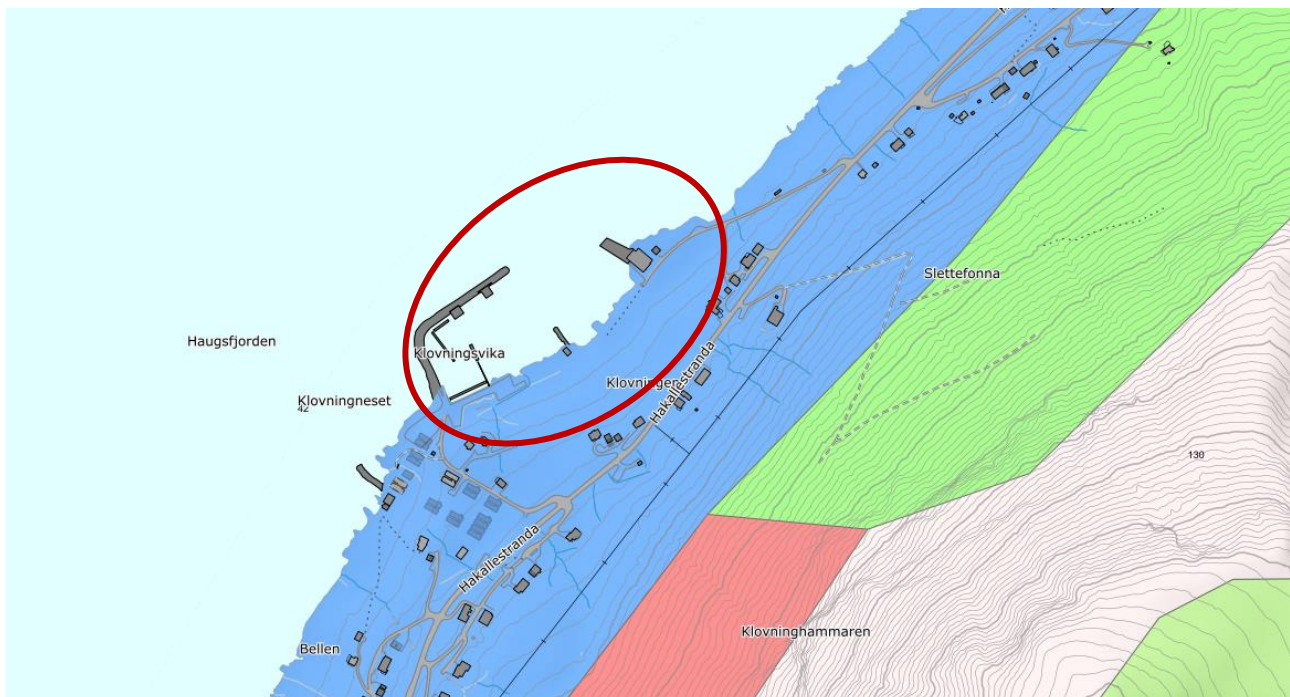
Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet i denne rapporten.



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 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 1-2: NGUs løsmassekart, NGU – karttjeneste, tilgjengelig fra: 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	Brekkasje, 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 boredybder 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 opptegning av henholdsvis totalsondering.

Tabell 2-3 Oversikt over utførte grunnundersøkelser på land

Borpunkt	Euref 89 UTM Sone 32, NN2000			Metode	Boreddybde (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	Boreddybde (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.

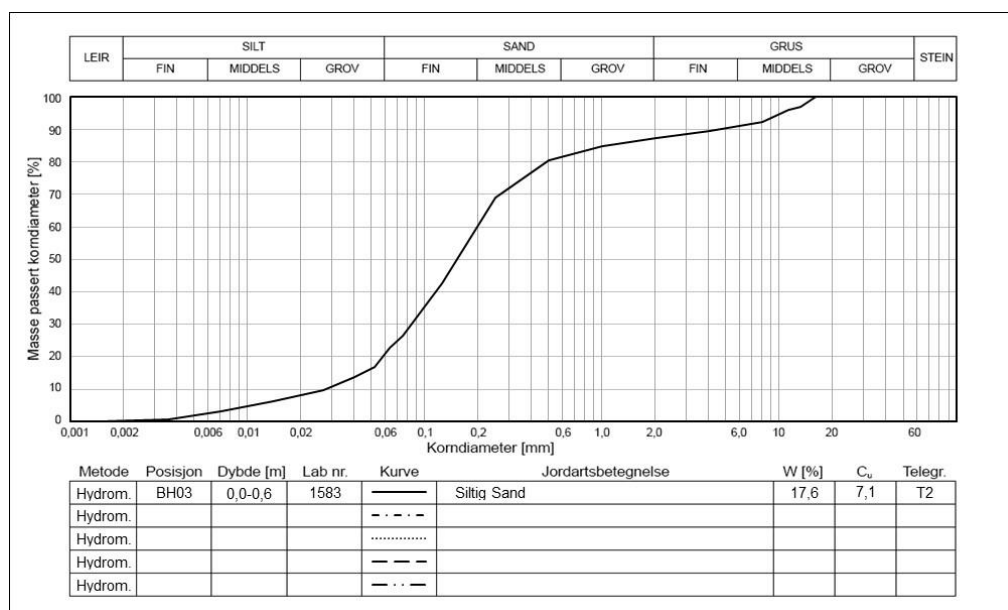
Tabell 4-1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

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
GL	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 trykksøndering, 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/.
- [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 menneskeskapte 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 menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg B og C viser tegnforklaring for plan- og profiltegning 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 sylindren 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, plastisitetsanalyser og måling av humusinnhold.

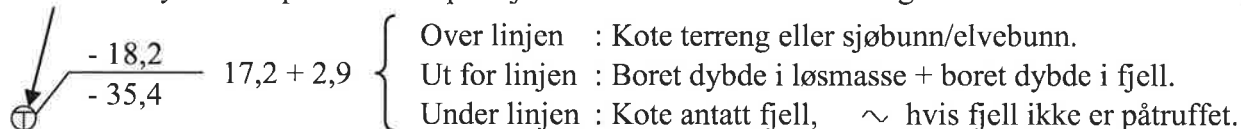
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller 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 | ◆ Dreietrykkssondering |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ⊕ Totalsondering | ▽ Trykksondering |
| + Vinge-boring | ▼ 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.



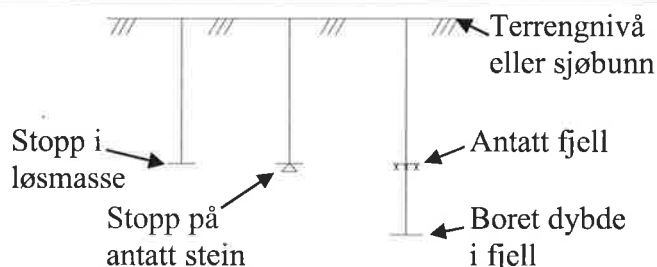
PROFILER

Enaksialt trykksøk (S_u)

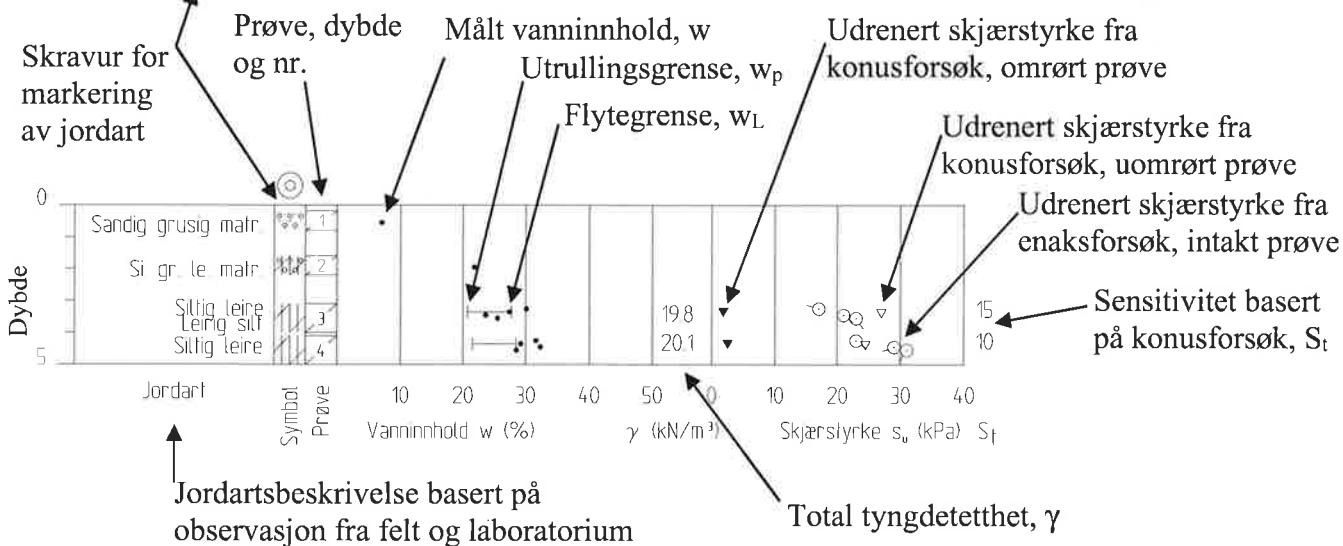
(15) - (10) = aksial deformasjon ved brudd

Torsjonsvinge (S_u) *

Penetrometer (S_u) □



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



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

DATO

M =

RAPPORT

VEDLEGG

B

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

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

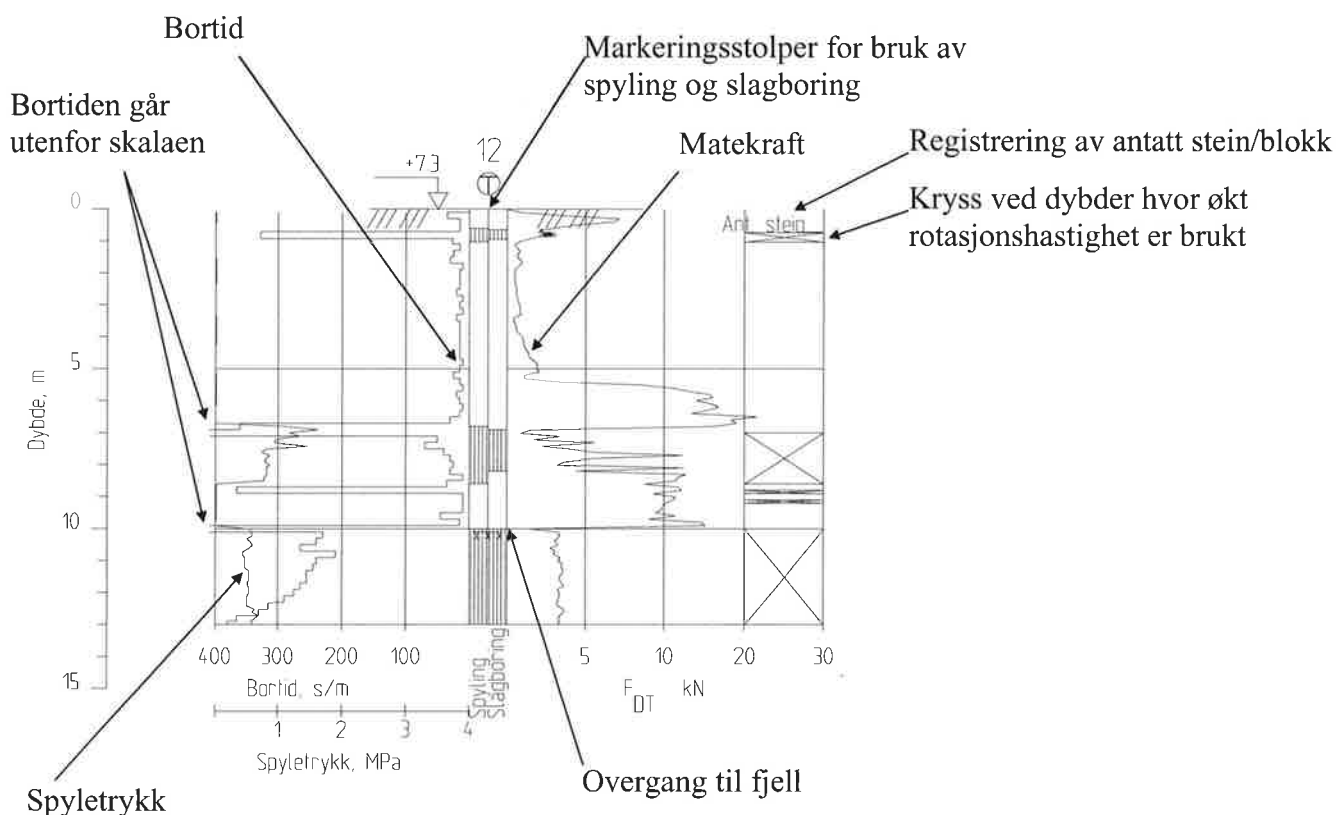
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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 ny 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.

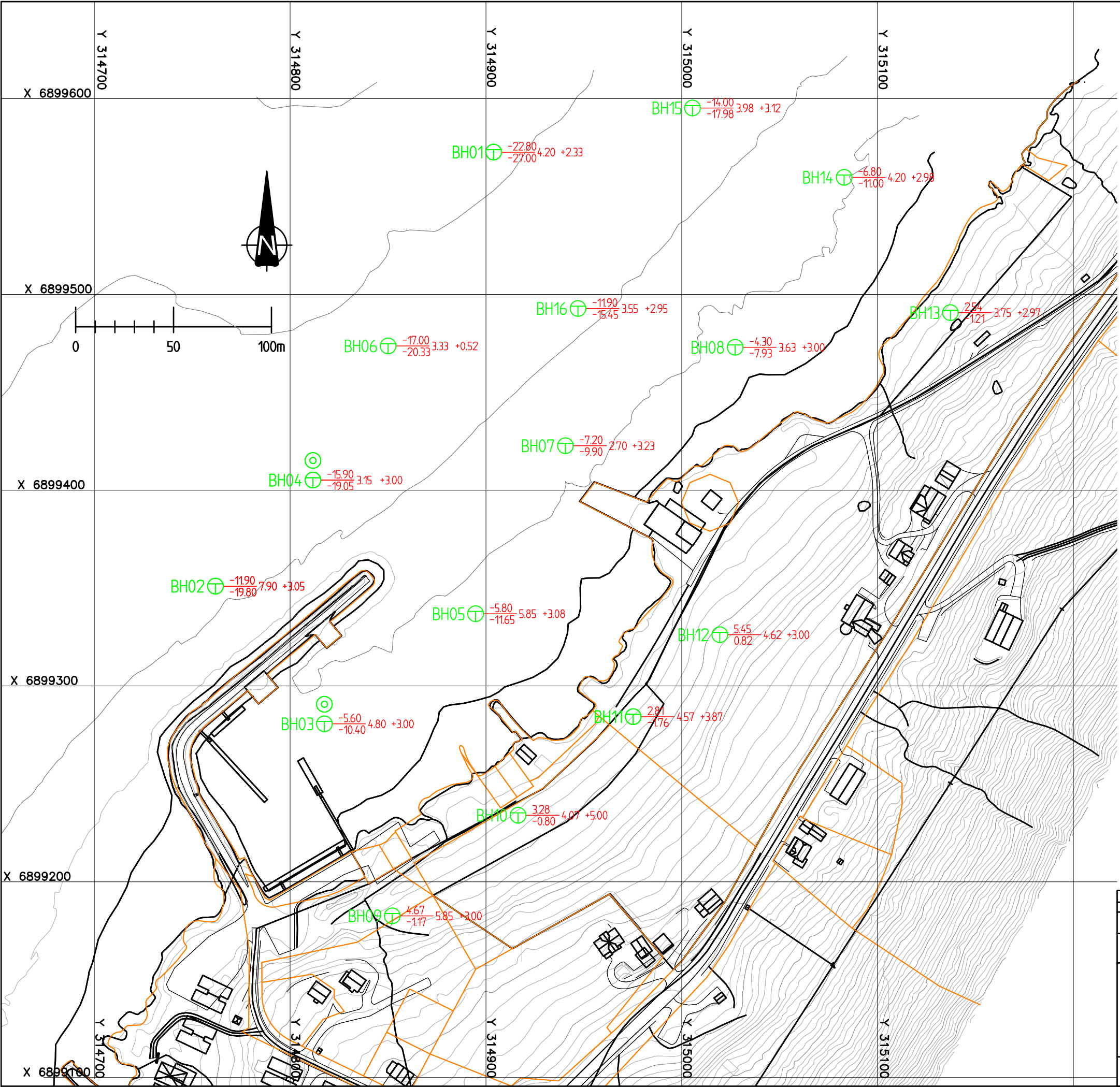


Prosedyrer og presentasjon		Norconsult	
Borprofil - Totalsondering 			
		MÅLESTOKK	DATO
		M =	
UTFØRT	KONTROLLERT	PROSJEKT	VEDLEGG
Arne Kavli	Torgeir Døssland		C

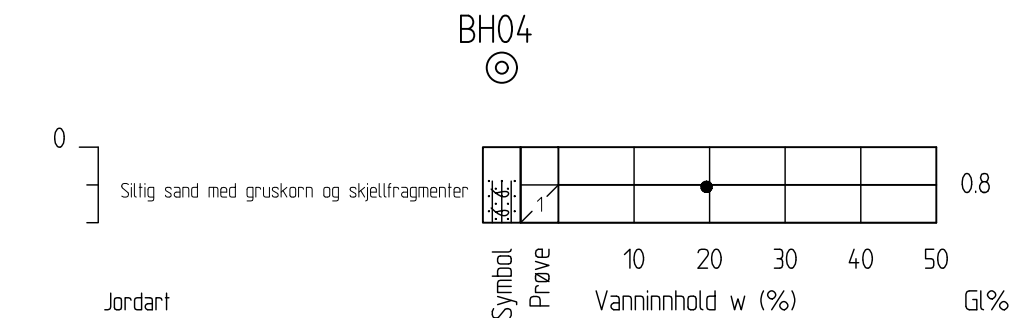
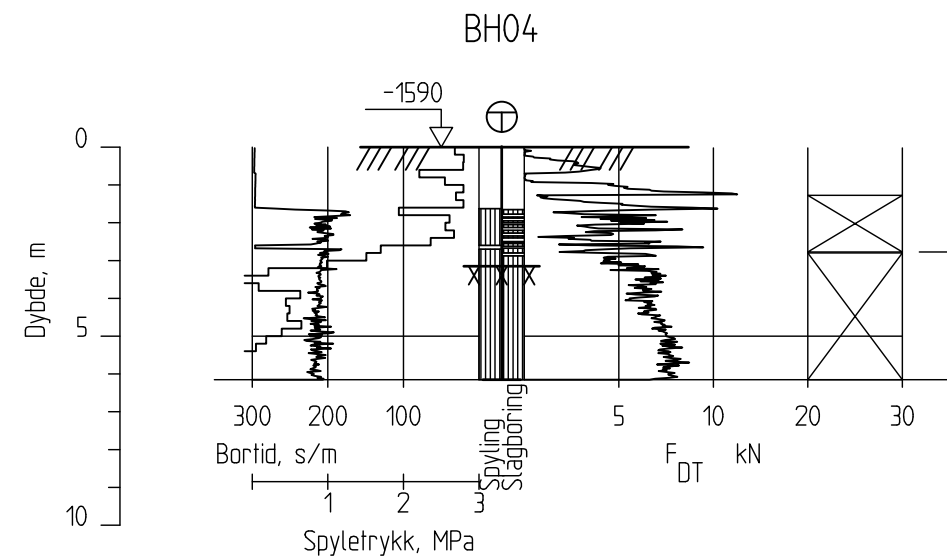
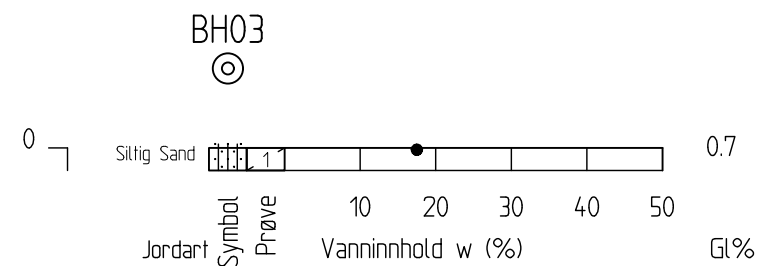
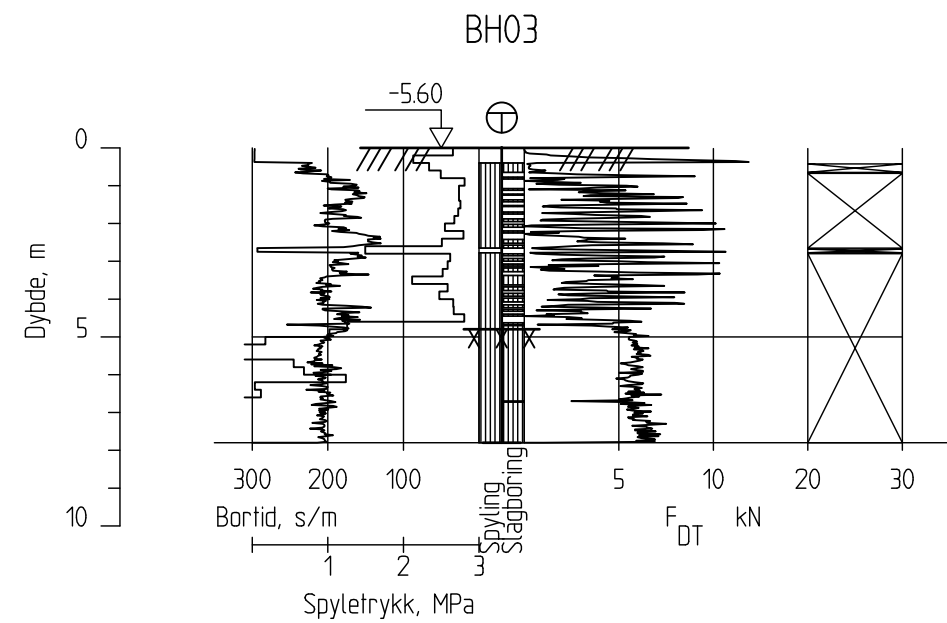
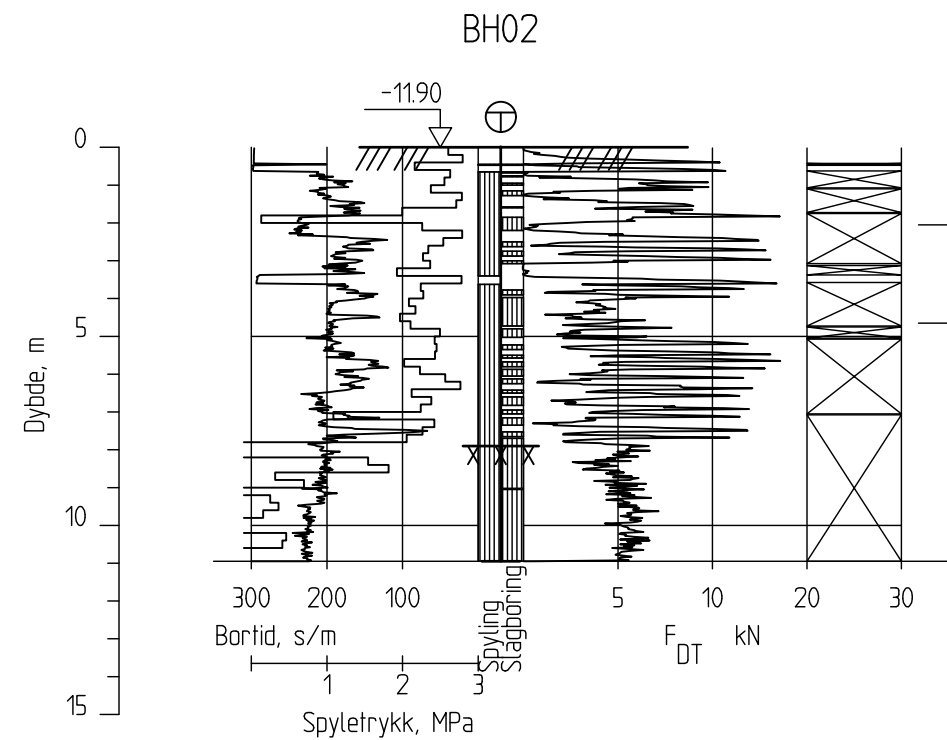
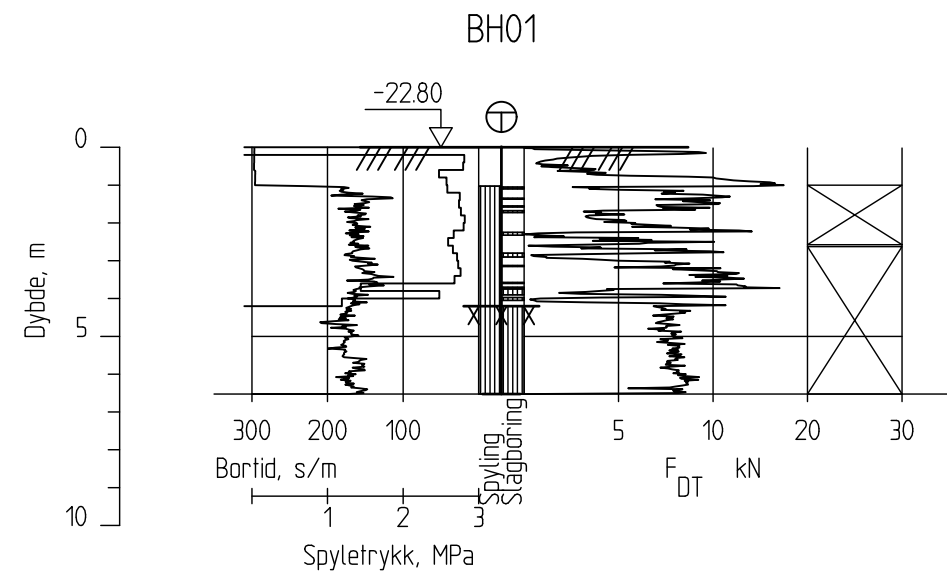
FORKLARINGER

TOTALSONDERING PRØVESERIE

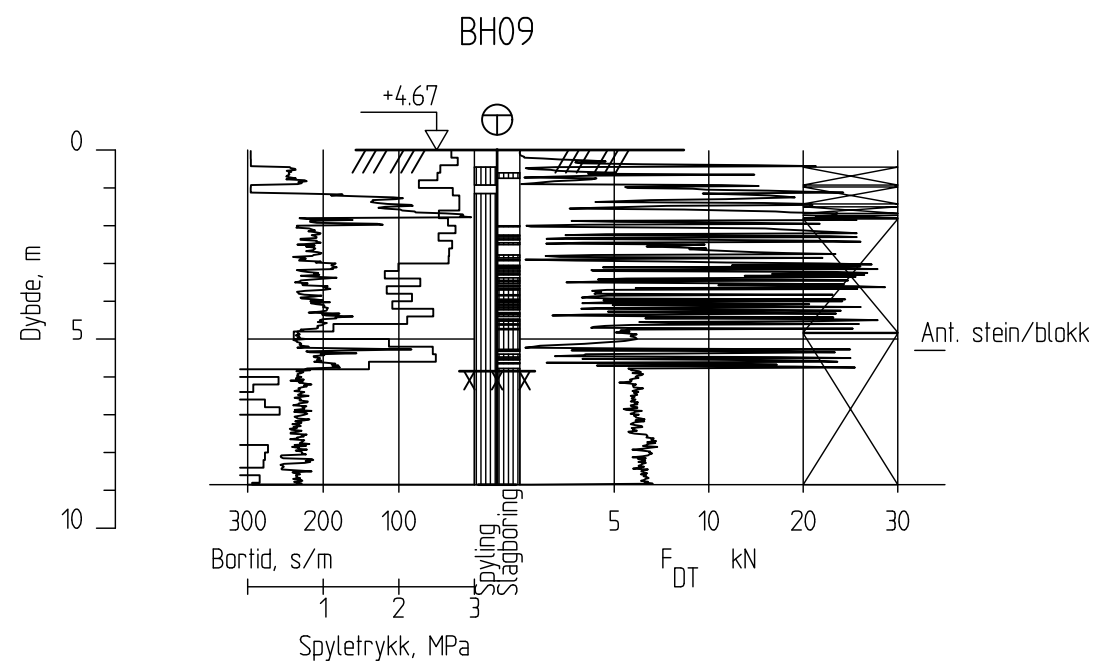
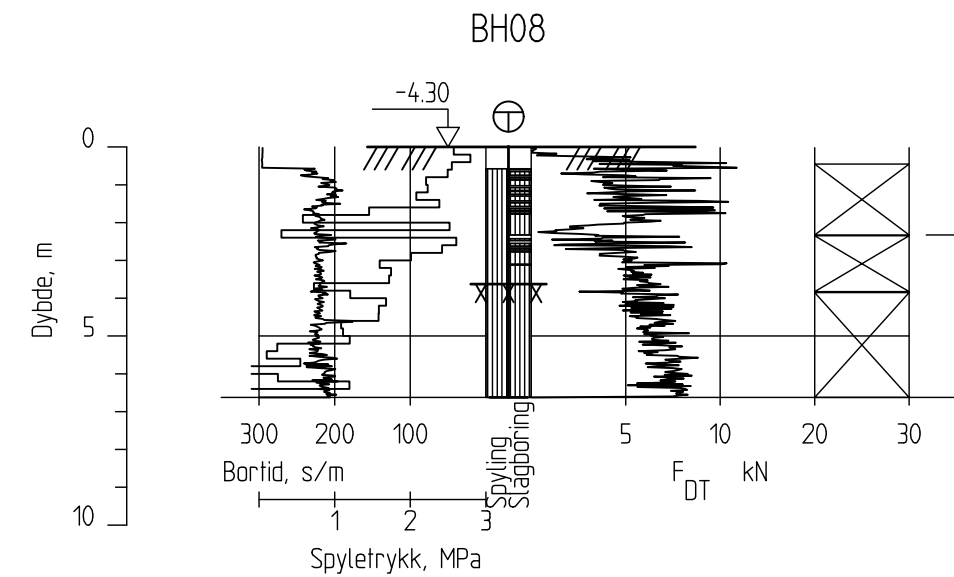
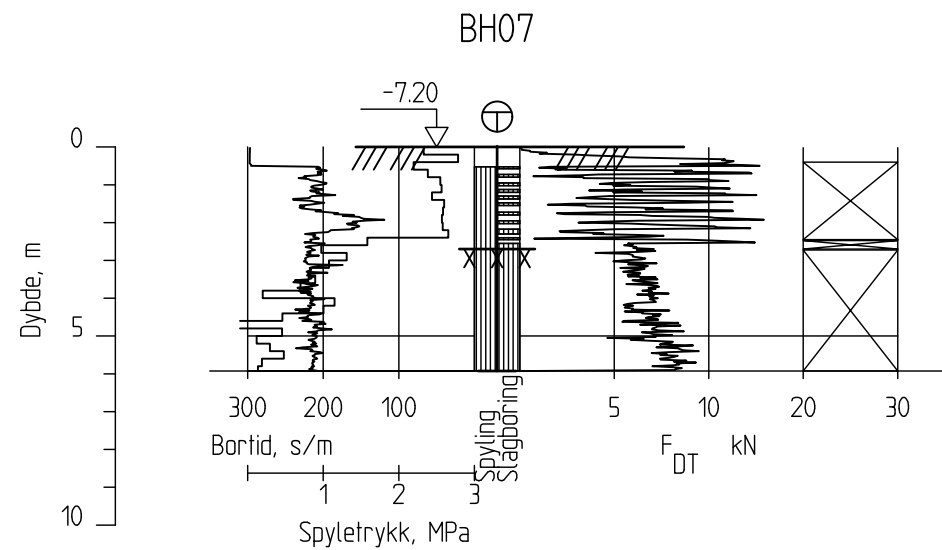
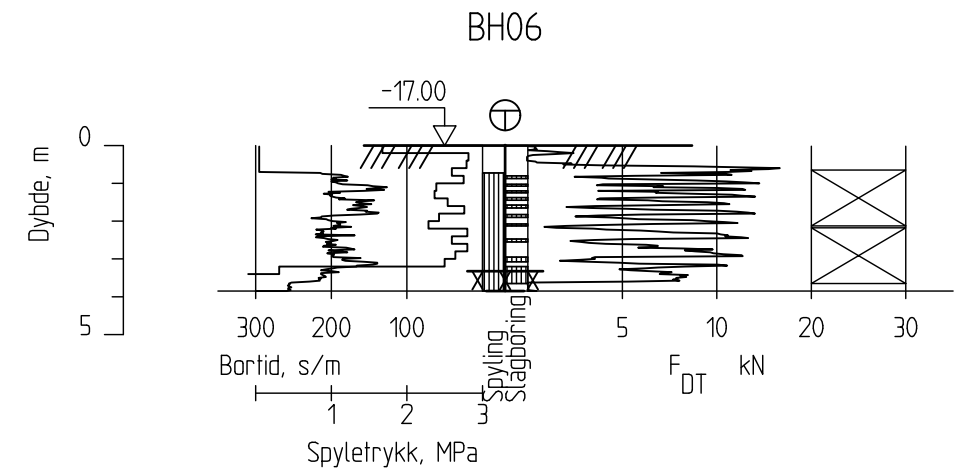
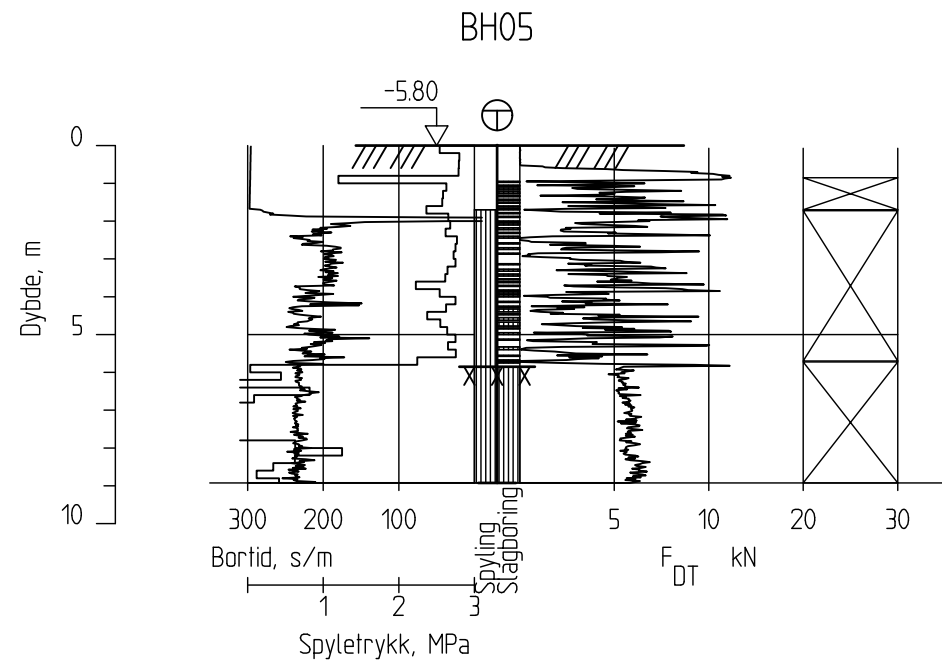
BORHULL ID. KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN DYBDE I LØSMASSE + I BERG
EVT. KOTE ANTATT BERG



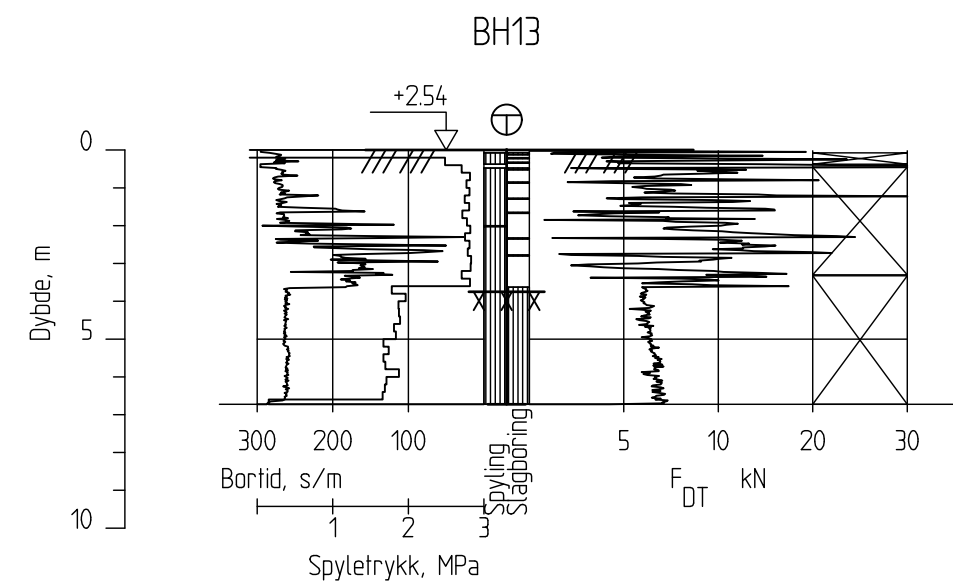
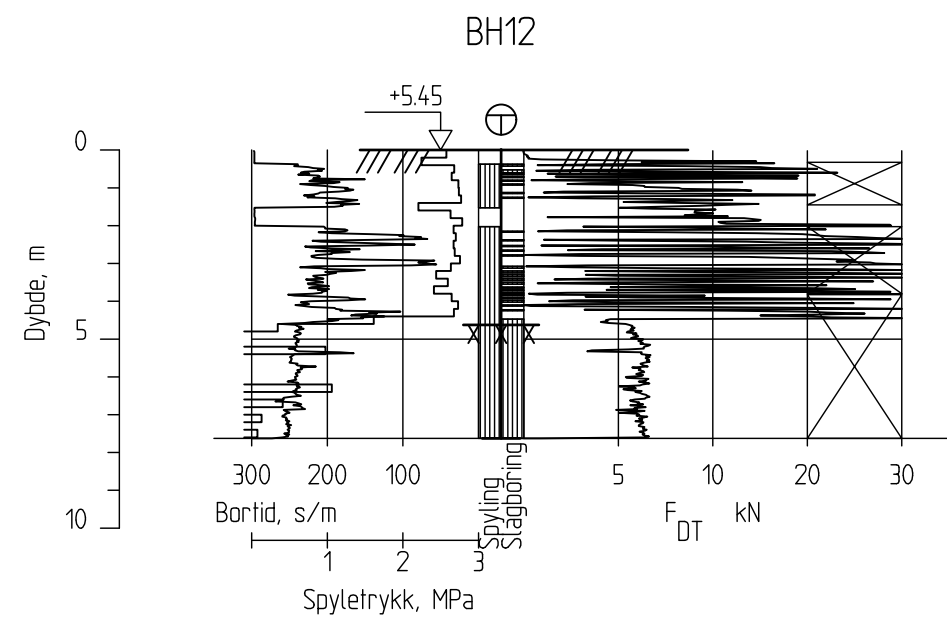
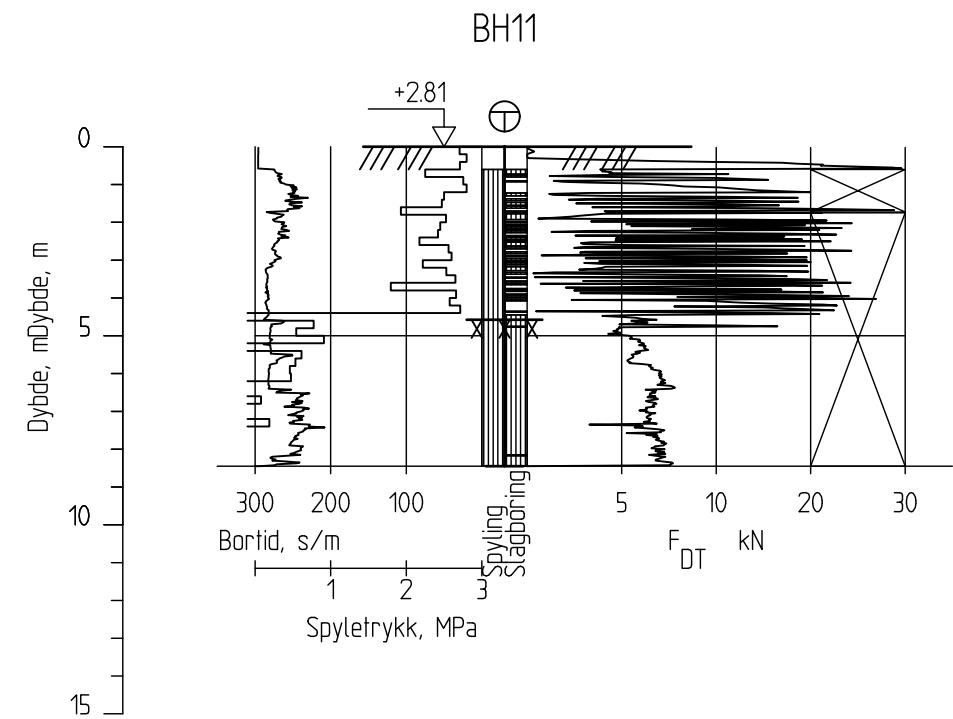
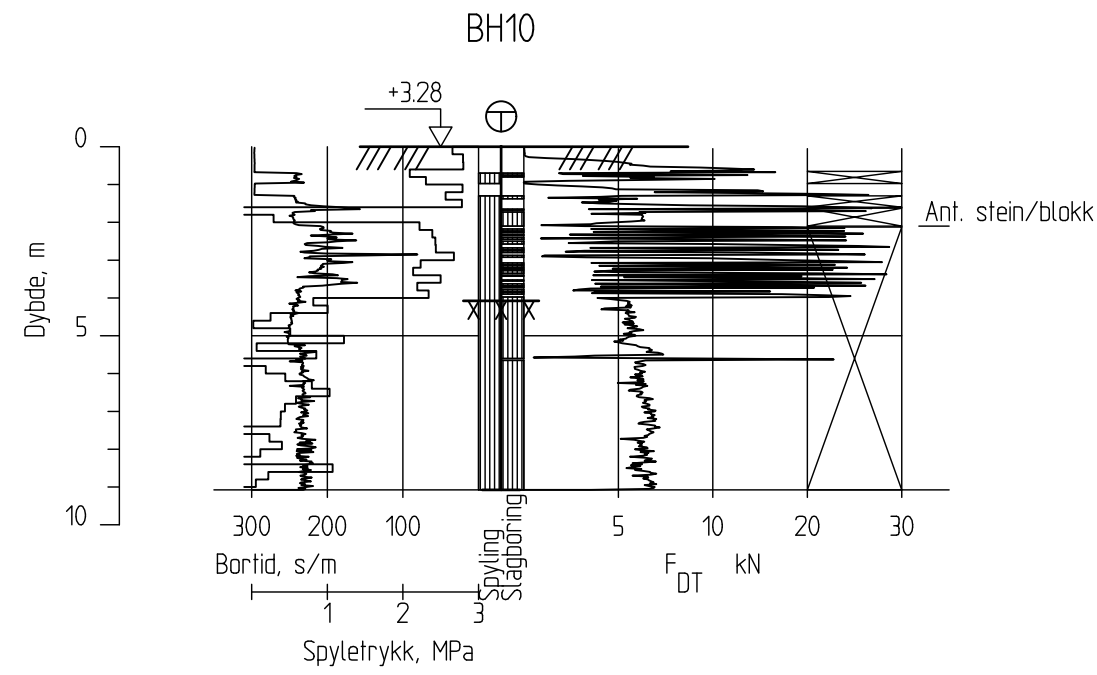
J01	2022-09-14	For bruk	SiDor	KriRei	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Vanylven kommune				Målestokk (gjeirder A3) 1:2000	
Klovningen havn Geotekniske grunnundersøkelser Boreplan					
UTM32					
Norconsult 		Oppdragsnummer 52108992	Tegningsnummer V100		Revisjon J01



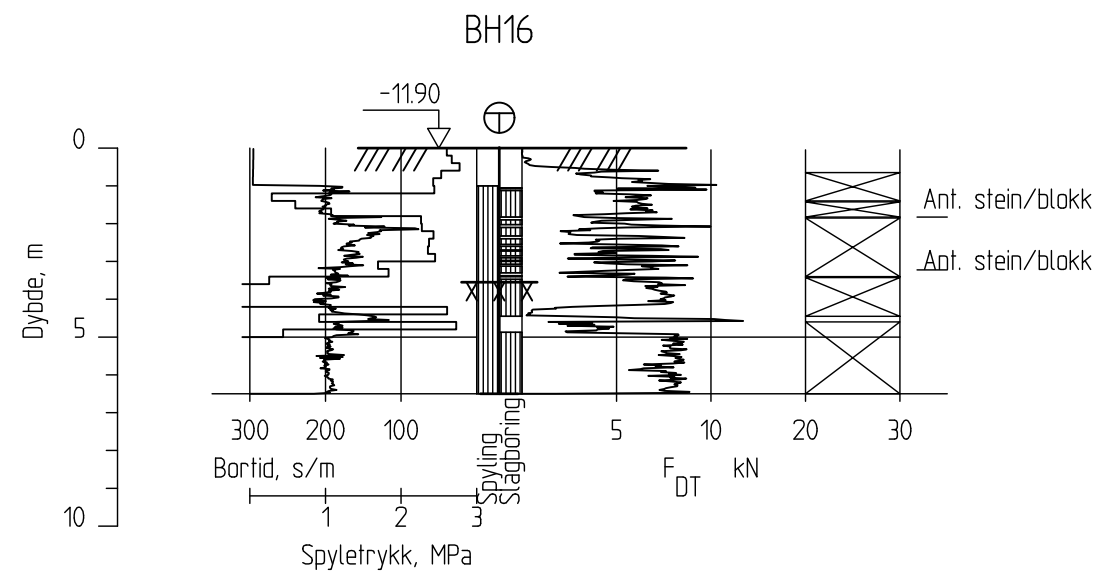
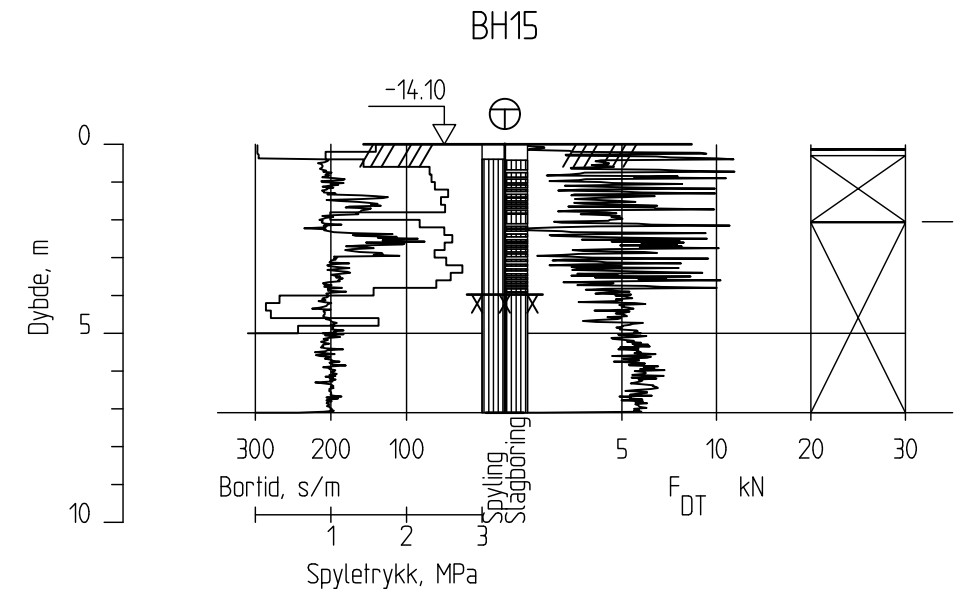
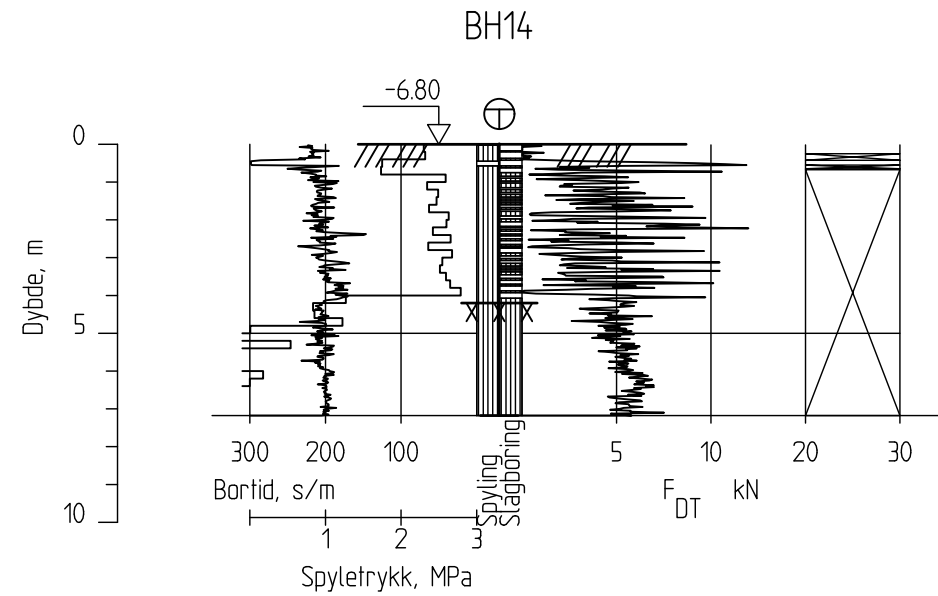
J01	2022-09-14	For bruk	SiDor	KriRei	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Klovningen havn Geotekniske grunnundersøkelser Profiler av enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52108992	V101	J01	



J01	2022-09-14	For bruk	SiDor	KriRei	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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 utstrækning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Klovningen havn Geotekniske grunnundersøkelser Profil av enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52108992	V102	J01	



J01	2022-09-14	For bruk	SiDor	KriRei	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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 utstrækning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Klovningen havn Geotekniske grunnundersøkelser Profil av enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52108992	V103	J01	



J01	2022-09-14	For bruk	SiDor	KriRei	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.					Målestokk (gjelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Klovningen havn Geotekniske grunnundersøkelser Profil av enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52108992	V104	J01	