



SØKNADSSKJEMA FOR MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG

**1. Generell informasjon**

a) Søker (tiltakshaver)

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

b) Kontaktperson (søker)

Navn	Andreas Nørve
Adresse	Rådhusvegen 1, 6143 Fiskå
Telefon	92847803
Epost	andreas.norve@vanylven.kommune.no

c) Ansvarlig entreprenør (dersom kjent)

Navn	
Adresse	
Telefon	

**2. Beskrivelse av tiltaket**

a) Type tiltak (sett kryss):

Mudring fra land	<input type="checkbox"/>
Mudring fra fartøy	<input type="checkbox"/>
Dumping	<input type="checkbox"/>
Utfylling	<input checked="" type="checkbox"/>
Annet (*)	<input type="checkbox"/>

b) Lokalisering:

Kommune	Vanylven
Navn på sted:	Breivika
Gnr/bnr	72/16
Koordinater (v/dumping)	

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

---

---

---

c) Formål med tiltaket:

Vanylven kommune planlegger å utvide landarealet i Breivika med utfylling i sjø for å utvikle området. Reguleringsbestemmelser for detaljreguleringsplan Breivika (vedlegg 1) og plankart (vedlegg 2) viser at areal som berøres av planlagt tiltak er regulert med formål turisme og sjørelatert friluftsliv. Det planlegges småbåthavn, båtøpptrekk, brygge, badeplass, rasteplass med mer. Denne søknaden omfatter utfylling av masser i sjø. Kart som viser tiltaksområdet for utfylling, er vist i Figur 1.



Figur 1. Kart som viser omtrentlig plassering av tiltaksområdet for utfylling i Breivika. Se vedlegg 2 og 3 for plankart og nøyaktig tegning av tiltaket.

Årstall forrige mudring:

d) Mengde masser:

Masser for utfylling opp til kote +3,0 NN2000 utgjør totalt 1 133 200 m<sup>3</sup>, hvorav følgende fraksjoner skal benyttes:

- 1 122 000 m<sup>3</sup> samfengt sprengstein
- 11 200 m<sup>3</sup> plastringstein (til erosjonssikring.)

Mengdene er beregnet og verdiene kan avvike med ± 20 %. Det søkes derfor om bruk av 20% mer enn oppgitt total mengde masser.

Se vedlegg 10 for masseberegning.

e) Areal som omfattes av tiltaket (m<sup>2</sup>):  
- må vises på kartvedlegg!  
- ved utfylling, angi med og uten  
fyllingsfot

Utfyllingen vil dekke et sjøbunnsområde på totalt 58 500 m<sup>2</sup> (inkl. fyllingsfot).  
  
Toppdekket (kote +3) utgjør ca. 26 000 m<sup>2</sup> (se vedlegg 3).

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

Det skal ikke mudres i forbindelse med tiltaket.

g) Tiltaksmetode ved mudring (sett kryss):

Graving fra lekter  
Grabbmudring  
Sugemudring  
Annet  
forklar:

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

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

**Metode for transport** av masser til utfylling bestemmes av utøvende entreprenør, som ikke er valgt på nåværende tidspunkt. Nedenfor følger beskrivelse av forhold som vil være førende for hvordan arbeidet kan utføres.

Geoteknisk undersøkelse er utført og **geoteknisk vurdering** av stabilitet i grunn og planlagt fylling er gitt i Vedlegg 5. Utfylling i sjø kan utføres med splittlekter opp til kote -5 (NN 2000), og utfylling over dette utføres fra land. Det er mulig å etablere fylling direkte på løsmasselaget. For å sikre stabilitet i fylling skal det beregnes et setningsforløp ved lokaliteten. I tillegg er det beregnet en motfylling ved fyllingsfoten for deler av fyllingen for å oppnå tilstrekkelig stabilitet. Det er valgt å gå for metode med lengre setningsforløpet og motfylling for å sikre stabilitet i dette tiltaket, og det er valgt for å unngå mudring av sjøbunn.

**Det er planlagt å bruke** sprengstein fra Stad skipstunnel som utfyllingsmasser (se punkt 5a). Planlagt byggestart for Stad skipstunnel er 2025 og prosjektet vil trolig ferdigstilles i løpet av fire til seks år. Mottak av masser koordineres mellom Kystverket og kommunen fortløpende. For mer informasjon om massehåndtering av masser fra Stad skipstunnel se «Masseforvaltningsplan steinmasser fra Stad skipstunnel», se vedlegg 9. Eventuelt skal masser skaffes til rette fra annen leverandør av sprengstein.

Plastringstein til erosjonssikring leveres enten av Kystverket fra Stad skipstunnel eller av entreprenør.

**Massetransport** til utfyllingslokaliteten vil være på sjø med splittlekter av Kystverket, hvilket leveres ved slipp i tiltaksområdet opp til kote -5. Utfylling over kote -5 vil kreve omlasting til landsiden av fylling. Resterende fylling opp til kote +3 utføres fra land med gravemaskiner.

**Omlasting ved utfyllingslokaliteten** kan utføres med gravemaskin fra anleggskai eller lekter til land eller til sjø. Kommunen står for flytting av masser fra leveringsnivå til ferdig nivå. Ingen masser skal mellomlagres på stedet.

Når Kystverket starter arbeidet med Stad skipstunnel forventes det at kommunene har lokaliteten for mottak av masser klar, dvs. nødvendige tillatelser, plan/tegninger for gjennomføring av tiltak, og metode for massemtak.



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

Oppstart og lengden på anleggsperioden avhenger av Kystverket sin fremdrift ved Stad skipstunnel. Planlagt byggestart for Stad skipstunnel er 2025 og prosjektet vil trolig ferdigstilles i løpet av fire til seks år. Mottak av masser fra Stad skipstunnel koordineres mellom Kystverket og kommunen fortløpende. Lengden på anleggsperioden er avhengig av massemtak fra Stad skipstunnel.

Iht. planbestemmelsene er det en hensynsperiode for arbeid i sjø fra 1.februar-1.juni av hensyn til det lokalt viktige gytefeltet for torsk i Kjødepollen. Oppstart av prosjektet er ikke bestemt, men det planlegges å jobbes mellom juni-februar.

k) Påvirkede eiendommer:

Tiltaket vil direkte berøre Orica Mining Services sin eiendom (72/16). Naboer som påvirkes av planlagt tiltak er listet nedenfor, se Vedlegg 4 for adresse.

Eier:	Gnr./bnr.:
Eriksen, Anfinn Per Skorge	72/1
Bakkebø, Anders	72/2
Skorge, Arild Svein	72/3
Bakkebø, Anders	72/4
Tore André Høybakk	72/5
Bakkebø, Asbjørn	72/11
Bakkebø, Levi Harry	72/12
ORICA NORWAY AS	72/14
Bakkebø, Asbjørn	72/15
Møre og Romsdal Fylkeskommune	72/17

Vanylven kommune

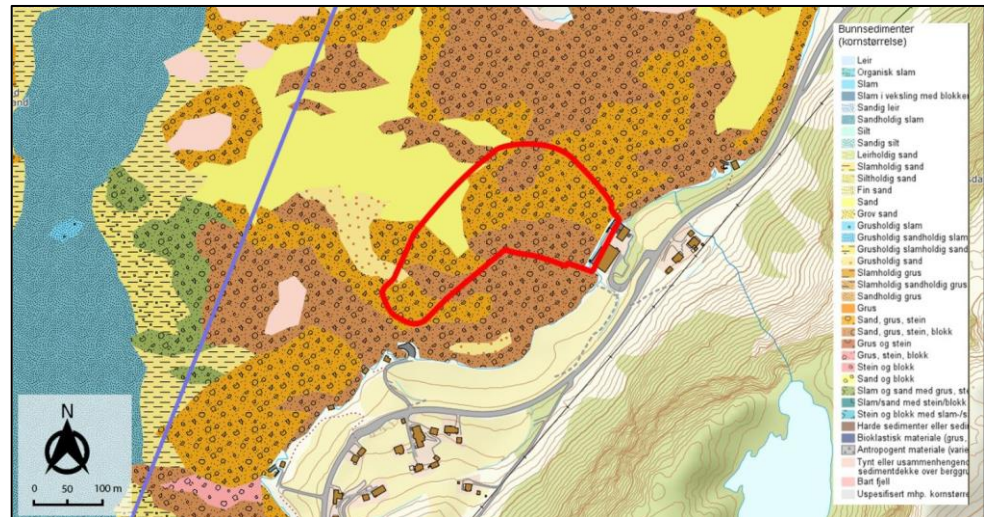
10 eiendommer, se vedlegg 4.

### 3. Lokale forhold

a) Vanndyp før tiltaket: Kote 0 til -36,0 NN2000.

b) Beskrivelse av bunn- og strømforhold:

Havbunnskart fra NGU viser at bunnen i og rundt tiltaksområdet består av sand, grus og stein, samt noen områder med sandslette (se Figur 2).



Figur 2. Kart over bunnsedimenter etter kornstørrelse. Tiltaksområdet er markert med rødt. Informasjon hentet fra kartdatabasen Havbunnskart, NGU (04/05/2022). Figur hentet fra vedlegg 7.

Norconsult har på oppdrag av Vanylven kommune utført både miljøteknisk undersøkelse av toppsediment (øvre 10 cm), naturkartlegging og geoteknisk boring i tiltaksområdet (se henholdsvis vedlegg 5, 6 og 8).

ROV-undersøkelser viste at sjøbunnsstopografien er jevnt slak fra 30 meter og inn mot land (vedlegg 8). Observasjoner fra miljøteknisk prøvetaking og ROV-transekter beskriver at det var mye stein mellom 30-20 meters dyp. Mellom 0-20 meters dyp i tiltaksområdet var det i hovedtrekk sedimentet bestående av brungrå sand og silt med ulik grad av små- og mellomstor stein (vedlegg 6). Kornfordelingsanalyse av sediment viste at innhold av finstoff (leire og silt) er 66,8 - 84,3 % (hvorav leire  $\leq 1,1\%$ ) innenfor tiltaksområdet i toppsediment. Resultatene fra kornfordelingsanalysen samsvarte med ROV-observasjoner ved naturkartlegging. Dette stemmer også overens med prøveboring fra geoteknisk undersøkelse. Under topplaget med bløte/løst lagrede masser var det fast berg (vedlegg 5).

I Havforskningsinstituttets strømkatalog ([NCIS \(hi.no\)](https://ncis.hi.no)) er det modellert at hovedstrømretning ved Breivika er tidevannsrettet, og skifter fra nordøstlig til sørvestlig ved dybder fra 0-20 meters dyp (Lengdegrad 5,4958 og breddegrad 62,0313). Oppløsning på modellen er grov (800x800m), hvilket medfører usikkerhet i lokale strømforhold som ofte er påvirket av landformasjoner langs strandlinjen.

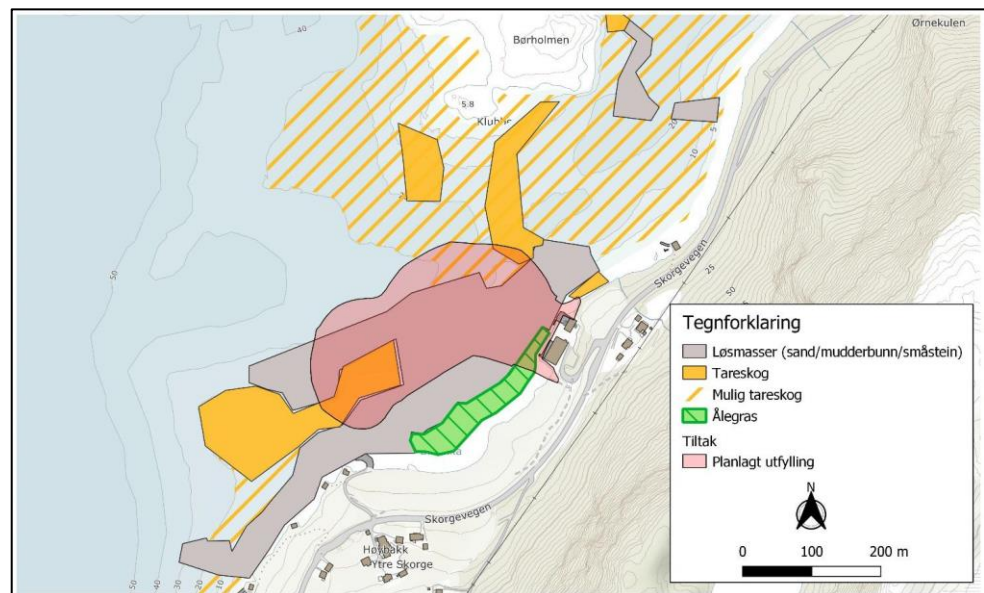
c) Beskrivelse av naturforholdene:

Tiltaksområdet ligger i Vanylvsfjordens sørlige forgrening, og i vannforekomst Kjøddepollen (ID: 0301010100-C). Kjøddepollen er en polyhalin, beskyttet og oksygenfattig fjord.

Tidligere har det av Havforskningsinstituttet vært modellert en stor tareskogsforekomst langs hele Vanylven-kystlinja (figur av tidligere modellering er vist i vedlegg 7). Naturkartleggingen gjennomført av Norconsult i juni 2022 (vedlegg 8) viste at utstrekning av tareskogen ved Breivika er mindre enn det som var modellert (se Figur 3; vedlegg 8). I felt ble det med ROV observert tareforekomster (både stortare og sukkertare) nord og vest for tiltaksområdet, der noe av de registrerte forekomstene delvis overlapper med tiltaksområdet (se Figur 3). Innenfor tiltaksområdet ble det hovedsakelig observert spredte tareindivider blant sand og stein med rødalger, hydroider og mye lurv.

Gjennom naturkartleggingen ble det også registrert en ålegrasforekomst innerst ved land (på innsiden av planlagt utfylling). Ca. 15% av ålegrasengen overlapper med tiltaksområdet, mens resten av enga ligger i influensområdet sør for tiltaksområdet (se Figur 3). Ålegrasenga gikk fra 4 meters dyp og inn mot land og besto av ålegras og noe martaum (se vedlegg 8). Ålegrasengen i Breivika er verdisatt verdi A (svært viktig) basert på størrelse og tetthet, samt at den uberørt og overlapper med et gyteområde (vedlegg 7).

Naturkartleggingen kartla noen bløtbunnsområder i strandsonen i, og nord for tiltaksområdet. Et større sammenhengende bløtbunnsområde fins ca. 1,5 km nord for tiltaksområdet og dette er verdisatt viktig i *Naturbase*. På grunn av avstand er det ikke forventet negativ påvirkning på bløtbunnsområdet som følge av tiltaket.

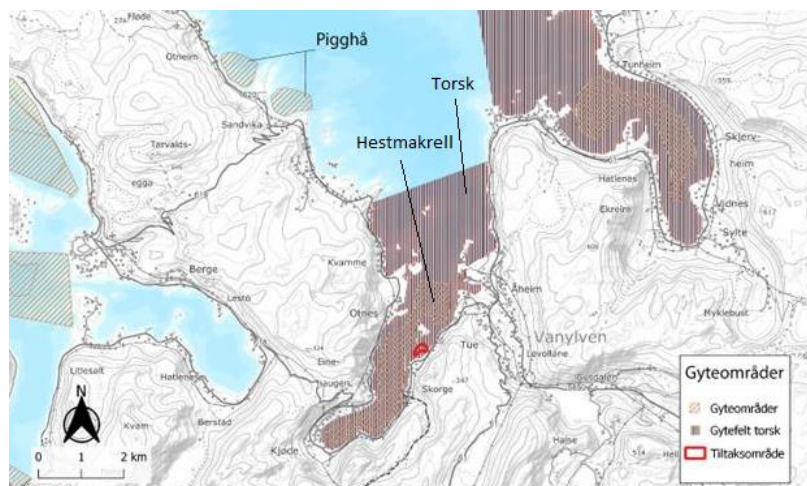


Figur 3. Oversikt over forekomster av ålegras og tareskog ved tiltaksområdet. Størstedelen av områdene befinner seg utenfor tiltaksområdet. Hentet fra vedlegg 7.

Ingen fredede, prioriterte eller trua arter er registrert innenfor eller i tilgrensende planområder på land eller i sjø. Iht. databasene BarentsWatch [1] og Artsdatabanken [2] er det registrert flere fuglearter (fiskemåke, ærfugl, gråmåke, svartand) i området som er kategorisert som sårbare (VU) i norsk rødliste for arter (vedlegg 8), men ingen verneområder eller hekkeområder. Det

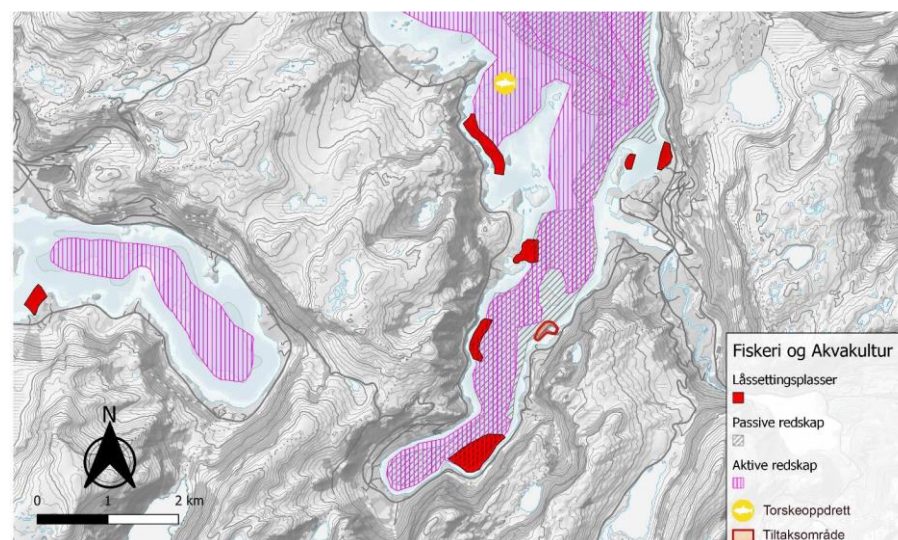
ligger to kolonier for ærfugl og fiskemåke henholdsvis lenger nord (1,5 km) og nordøst (ca. 1 km) for tiltaksområdet (vedlegg 8). Disse forventes ikke å bli negativt påvirket grunnet avstand.

I vannforekomsten rundt tiltaksområdet er det registrert lokalt viktige gyteområder for torsk, samt oppvekst- og beiteområde for hestmakrell (Figur 4; vedlegg 7). Vanylven Fiskarlag/Kystfiskarlaget har også registrert et gyteområde for haiarten pigghå 7 kilometer nordvest for tiltaksområdet. Haiarten er ikke observert ved tiltaksområdet av den lokale dykkerklubben *Ægir dykkerklubb* de siste 20-30 årene (vedlegg 7). På grunn av avstand er det ikke forventet negativ påvirkning på pigghå som følge av tiltaket.



Figur 4. Kart over gyte- og oppvekstområder for torsk, pigghå og hestmakrell. Vertikalt skravert er gyteområde for torsk, diagonalt skravert er gyteområde for pigghå og dobbelskravert er oppvekst- og beiteområde for hestmakrell (vedlegg 7).

I vannforekomsten rundt tiltaksområdet fiskes det etter hestmakrell, makrell, brisling, NVG-sild, torsk, hyse og lyr. Det brukes både passive og aktive redskap. Tiltaksområdet ligger innenfor området for fiske med passive redskap (Figur 4).



Figur 5. Kart viser fiske med aktive (rosa skravur) og passive (grå skravur) redskap. Akvakultur av torsk er også representert med et gult symbol. Figur hentet fra vedlegg 7.



## Vurdering av risiko for naturmiljø

Ved utfylling av masser i sjø er det generelt risiko for nedslamming av omkringliggende områder. Ved det gjeldende tiltaksområdet utgjør spredning av partikler en risiko for ålegrasenga, samt for fisk i området.

### Ålegras

Ålegrasenger er vegetasjonsbyggende fauna som danner en tredimensjonal struktur i grunne sjøområder. Ålegrasenger har en viktig økologisk funksjon siden det fungerer som habitat med skjul og beitemuligheter for diverse dyr, og er viktig som oppvekstområde for fiskeyngel. På generell basis trues ålegrasenger av utbygging i strandsonen og økt eutrofiering grunnet utslipp [3].

I KU som ble utført i forbindelse med detaljregulering av Breivika ble det estimert at 15% av ålegrasenga blir beslaglagt av fylling, mens resterende del av ålegraseng ligger på innsiden av planlagt fylling. I planen er det definert areal for kai og småbåthavn på innsiden av utfyllingen. Ålegras er avhengig av gode lysforhold. For gjenstående ålegras innenfor planlagt fylling ble det i KU beskrevet at reduserte lysforhold som følge av skyggelegging fra småbåthavn på over tid kan føre til at ålegraset forsvinner. På bakgrunn av dette er det ikke planlagt tiltak for å hindre påvirkning på ålegraseng i anleggsperioden.

### Tareskog

På samme måte som ålegras, bygger tareskog en tredimensjonal struktur i sjø og har viktig økologisk funksjon som habitat og oppvekstområde for mange andre algearter og dyr. Taren er også sårbar for redusert lystilgang og nedslamming, og forhøyet turbiditet i vannmassene kan derfor ha negativ effekt på tareskogen.

I KU som ble utført i forbindelse med detaljreguleringen av Breivika ble utbygging i Breivika estimert å beslaglegge mindre enn 20 % av tareskogen i området. Det ble videre vurdert at mangel på tareskog i tiltaksområdet skyldes mangel på egnet substrat og at stein i kommende fylling dermed vil kunne skape substrat for tare å vokse på og dermed ha en positiv effekt i områder der tareskog ikke eksisterer i dag (vedlegg 7).

Spredning av finstoff fra utfyllingsmassene og oppvirvling av finstoff fra sediment i anleggsfasen vil sannsynligvis føre til forhøyet turbiditet i vannmassene. Dette kan føre til negative effekter på tareskogen lokalt. Det er observert tareskog i store deler av Vanylvsfjorden og Synnylvsfjorden. Sukkertare og stortare har en reproduksjonsstrategi som gjør at de har stort spredningspotensial, og det er sannsynlig at tareskog reetableres etter endt tiltak, når turbiditeten i vannmassene er normalisert.

### Gyteområder

Tiltaksområdet ligger innenfor et gytefelt for kysttorsk, *Kjødepollen*, som av Havforskningsinstituttet (HI) er registrert som et lokalt viktig gytefelt.

Voksen torsk påvirkes generelt lite av turbiditet, da den vil unngå partikkelskyer (forhøyet turbiditet i vannmassene) med unnvikende atferd. Partikkelskyer kan derfor potensielt være vandringshinder med tanke på gyteklar torsk som skal til gyteområde. Torskeegg, larver og yngel er mer sårbare for turbiditet. De tidligste livsstadier (torskeegg og eggeplommelarver) er pelagiske og sårbare for

turbiditet med tanke på at partikler som fester seg på dem kan føre til at de mister oppdrift og at de blir mer sårbare for sykdommer. Yngel som har bunnslått er mer mobile og mindre sårbare for forhøyet turbiditet. HI oppgir at yngel vanligvis bunnslår i begynnelsen av juni.

Iht. reguleringsbestemmelsene skal utfylling i sjø, samt peling og/eller spunting i sjø ikke gjennomføres i perioden 1.februar-1.juni av hensyn til det lokalt viktige gytefeltet for torsk i Kjødepollen. I tillegg skal det ved utfylling i sjø gjøres tiltak for å begrense spredningen av partikler i vannet som kan skade yngelen i gytefeltet for torsk i Kjødepollen.

Avbøtende tiltak for gjennomføring diskuteres samlet i punkt 4 a.

#### Fiske

Tiltaksområdet ligger innenfor et område for fiske med passive redskap. Støy og partikkelspredning fra anleggsaktivitet vil sannsynligvis medføre at fisk unngår området i anleggsperioden, men fisken vender normalt tilbake etter endt tiltak.

#### **4. Mulig fare for forurensning**

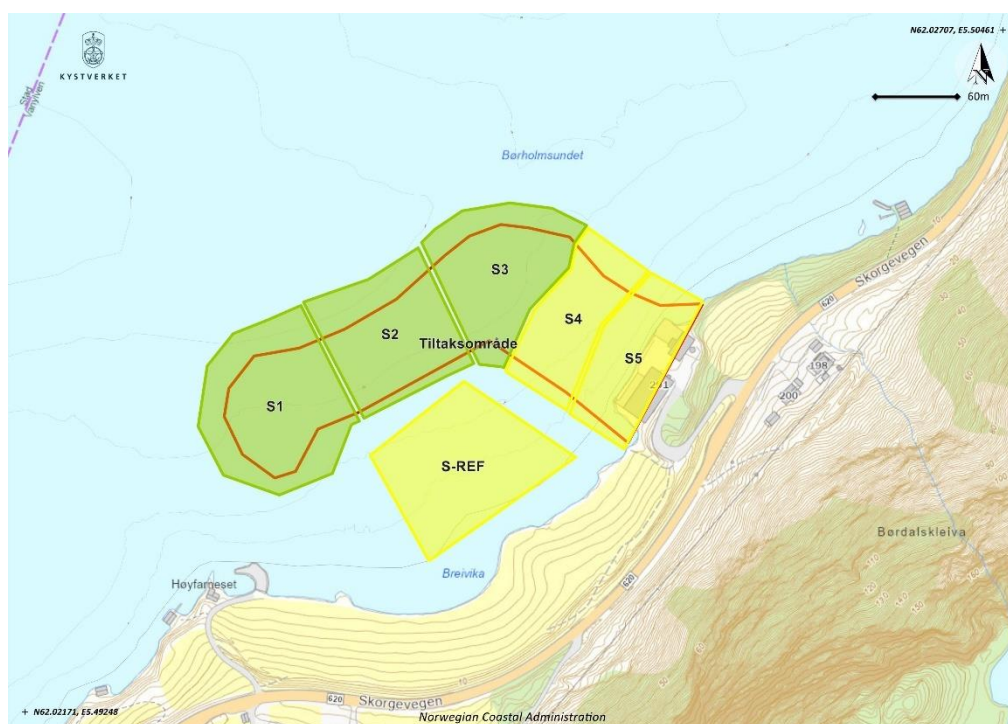
a) Finnes det kilder til forurensning i nærheten?

ja	nei
x	

Angi kildene (aktive og historiske):

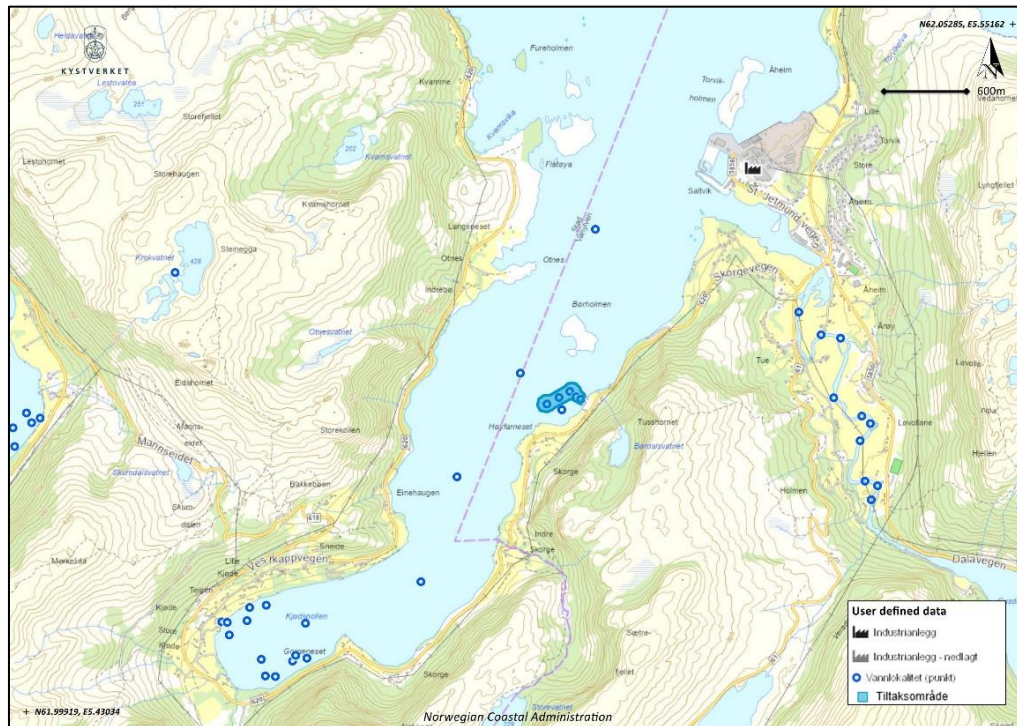
Tiltaksområdet ligger innenfor vannforekomsten «Kjødepollen» (Vann-Nett, ID 0301010100-C). Den økologiske tilstanden i Kjødepollen er registrert som *moderat* basert på vannregionspesifikke stoffer (benzo(a)anthracene) i bunnsediment innerst i Kjødepollen (se Figur 7, [4]). Den kjemiske tilstanden er klassifisert som *dårlig* med middels presisjon, basert på funn av TBT [4] i bunnsediment ved tiltaksområdet og antracene innerst i Kjødepollen.

Norconsult har på oppdrag av Vanylven kommune gjennomført er miljøteknisk sedimentundersøkelse i juni 2022, i forbindelse med plan om utfylling ved Breivika. Fullstendig rapport er gitt i vedlegg 6. Analyseresultat av sediment (6 stasjoner) viste antracene i TKIII ved to stasjoner (S5 og referanseområdet), samt TBT i TKIII ved én stasjon (S4; Figur 6). I tillegg er det nikkelskonsentrasjoner i TK III ved alle prøvetatte stasjoner i tiltaksområdet, samt i referanseområdet utenfor tiltaksområdet (se Figur 6; vedlegg 6). Sediment ved lokaliteten ble dermed definert som lett forurenset (vedlegg 6) og funnene stemmer overens med info fra Vann-nett og Vannmiljø.



Figur 6. Kart over prøvetaksstasjoner med høyeste tilstandsklasse (med unntak av Nikkel, som fins ved alle stasjoner i TK III) for miljøteknisk undersøkelse av sediment utført ved tiltaksområdet ved Breivika den 1.06.22-02.06.22. Inndeling av stasjoner er skissert med polygoner og rød linje viser omtrentlig plassering av tiltaksområdet.

De forhøyede nikkelskonsentrasjonene i Kjødepollen kommer trolig fra pågående olivinproduksjon på Åheim. Kilden til de andre påviste miljøgiftene (antracene og TBT) er ikke entydig, men kan skyldes generell påvirkning fra ulike aktører i området. Småbåthavna på Åheim kan være historisk kilde til forurensning av tributyltin (TBT) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-er). I tillegg er det angitt et område nord for tiltaksområdet (Saltvik, lokasjon: Sibelco Nordic AS (A/S OLIVIN) (4 476)) der det er mistanke om forurensning, men type miljøgift er ukjent (grunnforurensningsdatabasen). Eventuell avrenning fra land kan ha påvirket tilstanden i Kjødepollen vannforekomst.



Figur 7. Vannlokaliteter innenfor Kjødepollen vannforekomst (Vannmiljø). Industriarelegget ved Saltvik er anlegget for olivinproduksjon på Åheim.



### **Risiko for spredning av partikler og forurensing**

Undersøkelser ved Breivika viser at sjøbunnen i tiltaksområdet og rundt i stor grad består av sand og silt med små til middels steiner fra land til ca. 20 meters dyp og deretter større stein ned til 30 meters dyp.

Sjøbunnen ved lokaliteten består av sediment som er lettere forurenset med nikkel i tilstandsklasse III i hele tiltaksområdet, samt antracen og TBT i TK III nærmest land. Utfylling av masser ved lokaliteten vil medføre oppvirvling av finstoff i bunnsediment og utvasking av finstoff fra utfyllingsmassene (sprengstein). Finstoff fra utfyllingsmasser antas å være rene siden det kommer fra sprengstein fra urørt område og risiko forbundet med dette er vurdert i punkt 3c).

Stasjonene der det er funnet antracen og TBT vil tildekkes som del av tiltaket, med unntak av referanseområdet. Partikler fra bunnsedimentene består hovedsakelig av siltig sand (16-33% sand og 67-84% silt; se punkt 4c. Pga. innhold av silt er det sannsynlig at partikler vil spres utover tiltaksområdet, men siden konsentrasjonene av antracen og TBT er i nedre halvdel av intervallet for TKIII vurderes det som liten risiko for forringelse av resipient som følge av spredning for denne utfyllingen.

Som beskrevet ovenfor ble det påvist nikkel i TKIII i alle prøvetatte stasjoner. Denne nikkel-forurensning stammer trolig fra olivin-produksjon på Åheim og det antas derfor liknende forurensning i store deler av vannforekomsten. Spredning av nikkel fra tiltaksområdet antas å ikke medføre betydelige skade på omkringliggende miljø da disse områdene trolig har samme konsentrasjoner av nikkel som i tiltaksområdet.

### **Vurdering av avbøtende tiltak for gjennomføring**

Risiko for skade på miljøet i forbindelse med utfylling ved Breivika er i hovedsak knyttet til spredning av finstoff fra utfyllingsmassene som kan ha negativ effekt på torsk i Kjødepollen.

Spredning av partikler i anleggsfasen kan begrenses på flere måter, inkludert fysisk barriere og overvåking (med grenseverdier for stans i arbeid). En fysisk barriere kan være å etablere en ytre sjete rundt tiltaksområdet eller å etablere en siltgardin. Grunnet dybden og utformingen på fyllingen vurderes det ikke som hensiktsmessig å etablere en ytre sjeté. Stor avstand til mulige forankringpunkter og at det skal gå båttrafikk inn og ut, er utfordringen med siltgardin. Åpning av siltgardin for lektere som leverer masser vil føre til partikkelflukt, slik at siltgardin ikke vil ha noen betydelig effekt.

Siden det er begrensede muligheter for å hindre partikkelflukt i dette tilfellet, er det et alternativ å begrense anleggsaktivitet til perioder da det er mindre skadelig for naturmiljøet.

Gyteperiode for torsk i Vanylven kommune er registrert som februar-april av Fiskeridirektoratet, med periode for pelagiske egg og yngel i april/mai (periode der egg og yngel befinner seg i frie vannmasser, mellom 0-40 meter [5]). HI anslår at torskeyngel vanligvis søker ned mot bunnen (bunnskår) i starten av juni.

Hensynsperioden definert i reguleringsbestemmelsene (1.februar-1.juni) er dekkende for å ivareta hensyn for torskens gyteaktivitet, egg (inkubasjonstid),

klekking og starten av yngelperioden. For å imøtekomme kravet om tiltak for å begrense partikkelspredning som kan skade yngel i gytefeltet for torsk i Kjødepollen må det derfor gjøres tiltak for den siste perioden der yngel er sårbar for partikler (juni).

For å redusere negativ påvirkning på siste del av yngelstadiet skal enten

- a) hensynsperioden utvides til og med juni, dvs. til 31. juni eller
- b) det utføres turbiditetsovervåkning (med grenseverdier og stans i arbeid) dersom det utføres anleggsarbeid i sjø i juni

**Følgende avbøtende tiltak er dermed planlagt:**

1. Anleggsarbeid i sjø skal utføres utenfor hensynsperioden for torskens gyteaktivitet (1.februar-1.juni)
2. For å redusere negativ påvirkning på siste del av yngelstadiet skal enten
  - a) hensynsperioden utvides med 2 uker, dvs. til 15. juni eller
  - b) det utføres turbiditetsovervåkning (med grenseverdier og stans i arbeid) i de 2 første ukene i juni mens yngelen bunnslår
3. Entreprenør skal ha et system for oppsamling av flytende plast i sjøen når massene legges i sjøen (se punkt 5b)

b) Prøvetaking av sjøbunnen (analyserapport legges ved søknaden: vedlegg 6)

Antall prøvesteder (vis på kart):

5 stasjoner + referansestasjon

Totalt antall prøver:

6

Analyser (sett kryss):

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

c) Sedimentenes sammensetning (angi i %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	≤ 1,1 %
Sand:	16 - 33 %	Silt:	67 - 84 %	Annet:	

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

Ukjent
--------

d) Vil tiltaket kunne medføre støy for omkringliggende boliger?

ja    nei

x	
---	--

Beskrivelse av tiltak som skal gjøres mot støyplager:

Midlertidig anleggsvirksomhet vil generere mer støy enn normalsituasjonene som følge av støy fra anleggsmaskiner og flytting av stein. Tiltaket er ikke forventet å overstige støynivå som normalt er forventet ved anleggsarbeid. I anleggsfasen er det entreprenørens ansvar å planlegge arbeidet slik at det ikke gir støyulemper for naboer utover grenseverdier satt i T-1442 [5].

Undersjøisk støy medfører at fisk unngår området. Hensyn til torskens gyteperiode er ivaretatt med forlenget hensynsperiode for arbeid under kote 0.

## 5. Utfyllingsmasser

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

Kystverket planlegger bygging av Stad Skipstunnel som skal forbinde Moldefjorden og Vanylvsfjorden, i Stad kommune, Vestland fylke (Figur 8). I forbindelse med dette er det estimert uttak av fast fjell som tilsvarer ca. 5,4 millioner m<sup>3</sup> sprengstein. Kystverket har åpnet for at kommunene i området kan få levert masser kostnadsfritt innenfor 10 nautiske mil dersom kommunen har en godkjent plan og de nødvendige tillatelser ved lokaliteten for å ta imot masser foreligger.



Figur 8. Oversiktskart som viser plassering av Breivika tiltaksområde og tenkt plassering (ca.) av Stad skipstunnel. Breivika ligger ca. 1,6 nm fra utgangen av Stad Skipstunnel.

Vanlyven kommune ønsker å benytte overskudd av sprengstein fra tunnelbygging (Stad Skipstunnel) som utfyllingsmasser ved Breivika.

Innledende testing av bergkvalitet (se Vedlegg 9) viste at berget i hovedsak består av lys grå og båndet gneis, noe øyengneis og mørkere glimmergneis. Egnethet for formål/bæreevne ved lokaliteten må testes ved uttak av massene.

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

b) Avfall i massene

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

<p>Er det fare for marin forsøpling under tiltaket? I hvilken grad inneholder massene avfall?</p>	<p>Det forventes plast i sprengsteinmassene. Mengden plast avhenger av metode for sprengning og tennsystem, samt hvorvidt foringsrør tas ut før sprengning. Hva slags metodikk som brukes er Kystverkets avgjørelse og kommunen har ingen innflytelse på valg av denne.</p> <p><u>Masser fra Stad skipstunnel</u> I vedlegg 9 er det oppgitt at massene skal sprenges ut med pallsprengning, hvilket reduserer innhold av plast, sammenlignet med tradisjonell tunneldriving. Det er ikke kjent hvilket tennsystem som skal benyttes.</p> <p><u>Alternative utfyllingsmasser</u> Dersom Kystverket ikke kan levere egnede masser til fylling må utfyllingsmassene anskaffes på annet vis, eksempelvis kjøpe masser fra steinbrudd. Det er også forventet at deler av fyllingsmassene må kjøpes i tillegg til leveransene fra Kystverket, spesielt med tanke på plastringsstein.</p>
<p>Hvilke tiltak skal gjøres for å hindre marin forsøpling?</p>	<p>Sprengsteinmasser vil generelt inneholde en blanding av flytende og synkende plast. Tiltakshaver har ikke mulighet for å kontrollere om det benyttes metoder for å redusere innhold av plast i massene, da dette er avhengig av hvilke krav Kystverket får for utsprengning av skipstunnelen.</p> <p>Dersom det ikke benyttes elektroniske tennsystem for utsprengning skal det iverksettes tiltak for å samle opp flytende platen.</p> <p>Ved bruk av andre masser enn fra Stad Skipstunnel skal massene være sprengt ut med elektronisk tennsystem.</p>

**6. Behandling av andre myndigheter**

	vet ikke	ja	nei
a) Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?		x	
<p><i>Angi plangrunnlaget:</i></p> <p>Gjeldende reguleringsplan for området er «Områdeplan Breivika» (Arealplan ID 202202), vedtatt 17.06.2024. Planbestemmelser og plankart ligger i Vedlegg 1 og 2.</p> <p>Grunneier er Orica Mining Services, et firma som oppbevarer og leverer sprengstoff. Området er avsperrert for offentligheten. Orica har informert Vanylven kommune om at de har planer om å flytte bedriften ut av kommunen, og kommunen har inngått en intensjonsavtale med Orica om kjøp av tomta.</p>			

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

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

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

Fiska, 23/8-24

Sted, dato

  
 Søkerens underskrift  
**Andreas Chr. Nørve**  
 Kommunedirektør  
 Rådhusvegen 1, 6143 Fiska

## Vedlegg

Nr.	Hva
1	Områdeplan, bestemmelser
2	Områdeplan, plankart
3	Kart over utfylling
4	Naboliste
5	Geoteknisk vurdering
5A	Geoteknisk datarapport
5B	Geotek.prøvegravingsrapport
6	Miljøteknisk sedimentundersøkelse
7	Marint naturmangfold KU
8	Naturkartlegging – sjø
9	Masseforvaltningsplan
10	Bølgeanalyse og havneplan

Utfylt søknad underskrives og sendes til Statsforvalteren. Når fullstendig søknad er innsendt, iverksetter Statsforvalteren høring. Søknaden blir kunngjort på Statsforvalterens nettside og eventuelt i lokalavis. Kopi av søknad blir sendt til relevante høringsparter. Obligatoriske høringsparter er listet opp nedenfor. Sett kryss dersom kopi allerede er sendt, eller uttalelse allerede er innhentet, fra disse. Eventuelle foreliggende uttalelser legges ved søknaden.

PARTENE FÅR EN FRIST PÅ 4 UKER FOR Å SENDE STATSFORVALTAREN EN UTTALELSE TIL SØKNADEN.

Høringspart:

Uttalelse allerede  
innhentet:

NTNU Vitenskapsmuseet (for Romsdal og Nordmøre)  
 Bergen Sjøfartsmuseum (for Sunnmøre)  
 Fiskeridirektoratet Region Midt (pb. 185 Sentrum, 5804 Bergen)  
 Lokal havnemyndighet  
 Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet  
 Andre berørte parter (for eksempel naboer, interesseorganisasjoner og  
 velforeninger. Listes opp nedenfor.)


## Vedlegg 1



## DETALJREGULERINGSPLAN FOR BREIVIKA SMÅBÅTHAMN

Planidentifikasjon:	Eigengodkjenningsdato:	Eigengodkjend av:
1511 202202	17.06.2024	Vanylven kommunestyre

Kommunens dokument-ID: 24/5641 Arkivsak-ID: 22/77 – Detaljregulering – Breivika hamn

### REGULERINGSFØRESEGNER

for detaljreguleringsplan for Breivika småbåthamn

Utarbeidd: 07.10.2022  
Revidert: 14.02.2024  
Vedtatt i kommunestyret i sak: 63/24, 17.06.2024

## § 1 FØREMÅL MED PLANEN

Føremålet med planen er å få formelt plangrunnlag for utfylling i sjø og utvikling av eit område for turisme- og friluftsliv med småbåthamn og andre funksjonar i Breivika i Vanylven kommune. Tiltaka i planen er tenkt å stimulere til auka turisme i området, samt å styrke tilbodet til dei fastbuande. Planen er utarbeidd som detaljregulering i samsvar med plan- og bygningslova (pbl) § 12-3. Regulert område er vist med reguleringsgrense på reguleringsplankartet datert 17.12.2023.

### § 1.1 AREALFORMÅL

Bygningar og anlegg (pbl § 12-5, nr. 1):

- Fritidsbusetnad-konsentrert (FBK)
- Fritids- og turistformål (FTU)
- Campingplass (C)
- Renovasjonsanlegg (RA)
- Småbåthanlegg i sjø og vassdrag (SMB)

Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (pbl § 12-5, nr. 2):

- Veg (V)
- Annan veggrunn - grøntareal (AVG)
- Kai (KAI)
- Parkeringsplassar (PP)

Grøntstruktur (pbl § 12-5, nr. 3):

- Badeplass/-område (BAD)
- Park (PA)

Landbruks-, natur- og friluftformål og reindrift (pbl § 12-5, nr. 5):

- LNFR areal for nødvendige tiltak for landbruk og reindrift og gardstilknytt næringsverksemd basert på ressursgrunnlaget på garden

Bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhøyrande strandsone (pbl § 12-5, nr. 6)

- Ferdsel (FE)
- Småbåthamn (SH)
- Naturområde i sjø og vassdrag med tilhøyrande strandsone (NSVS)
- Badeområde (VBAD)

## § 2 FELLESFØRESEGNER

### § 2.1 GENERELT

Reguleringsplanen omfattar reguleringsføresegner og reguleringskart i målestokk 1:1000. Desse føresegnene gjeld innanfor plangrensa som vist på plankartet. Innanfor desse grensene skal areala nyttast slik som planen (plankartet og føresegnene) fastset, og det kan ikkje gjerast privatrettslege avtalar i strid med denne planen. Føresegnene kjem i tillegg til plan- og bygningslova med forskrifter. Reguleringsplanen opphevar ikkje eksisterande privatrettsleg avtalar.

### § 2.2 EIGARFORM

Område som er merka med «o\_...» på plankartet skal vere i offentleg eige. Område utan «o\_» er private.

### § 2.3 UTFYLLING I SJØ

- Alle tiltak i sjø er søknadspliktige etter Forureiningslova (Statsforvaltar) og Havne- og farvannslova (Kystverket).

- Utfylling i sjø skal skje i samsvar med vilkår sett i løyve etter Forureiningslova og Havne- og farvannslova.
- Grensa for utfylling i sjø er markert på plankart med *Byggegrense maks utstrekning fyllingsfot*.
- Tiltak for å førebygge erosjon, utgliding og setningar skal vurderast av geoteknisk sakkyndig i samband med utarbeiding av byggeplan med kontrollplan. Tiltak identifisert gjennom *Geoteknisk vurdering* datert 05.01.2024 vert forutsett fylgt opp i vidare utvikling av området.
- Utfyllinga skal etablerast med høgde minimum kote +3,0 m NN2000.
- Det skal nyttast reine massar ved utfylling i sjø.
- Utfylling i sjø samt peling og/eller spunting i sjø skal ikkje gjennomførast i perioden 1. februar–1. juni av omsyn til det lokalt viktige gytefeltet for torsk i Kjødepollen. Eksakt tidspunkt for utfylling samt peling og/eller spunting avklarast i den kommande søknaden om utfyllingsløyve.
- Ved utfylling i sjø skal det gjerast tiltak for å avgrense spreiding av partiklar i vatnet som kan skade yngelen i gytefeltet for torsk i Kjødepollen. Aktuelt tiltak avklarast i den kommande søknaden om utfyllingsløyve.
- Av estetiske omsyn og for å hindre utvasking av fyllmassane, må det gjennomførast plastring av utfyllingane.

## § 2.4 UNIVERSELL UTFORMING OG ESTETIKK

Prinsippa for universell utforming skal nyttast for alle areal som er offentleg tilgjengeleg eller har publikumsfunksjon. Utforminga skal vere i samsvar med gjeldande krav og retningslinjer for universell utforming. Ved utandørs opphaldsareal skal ein unngå å plante vekstar som er allergiframkallande. Eit kvart tiltak skal prosjekterast og utførast slik at det etter kommunen sitt skjønn har gode visuelle kvalitetar både i seg sjølv, i forhold til tiltaket sin funksjon og deira bygde og naturlege omgivingar og plassering. Dette skal visualiserast i byggesøknad.

## § 2.5 ENERGI

Ved planlegging og utforming av byggjetiltak skal gjeldande lover, forskrifter og retningslinjer, samt kommunen sin til ei kvar tid gjeldande klima- og energiplan, leggest til grunn.

## § 2.6 VATN OG AVLØP

Det skal utarbeidast ein plan for vassforsyningsanlegg, avløpsanlegg og overvassanlegg. Trasé fram til tilknytingspunkt til kommunal vassforsyning og avløp skal gå fram av søknad om tiltak. Overflatevatn som ikkje er ureina, kan ha avrenning til sjø.

## § 2.7 AUTOMATISK FREDA KULTURMINNE

Dersom det i samband med utbygginga blir oppdaga automatisk freda kulturminne som tidlegare ikkje er kjent, skal arbeidet stansast i den utstrekning det rårar kulturminnet eller sikringssona på 5 m. Funn skal straks meldast til Møre og Romsdal fylkeskommune, kulturavdelinga, jf. § 8 2. ledd i lov om kulturminne. Det er viktig at dei som utfører arbeid i marka blir gjort kjent med denne føresegna.

## § 2.8 KRAV TIL SØKNAD OM TILTAK (BYGGESØKNAD)

Tiltak for å førebygge erosjon, utgliding og setningar skal vurderast av geoteknisk sakkyndig i samband med utarbeiding av byggeplan. Plan for sikring av omgjevnaden mot støy og andre ulemper i byggefasen skal følgje søknad om igangsetting. Planen skal gjere greie for trafikkavvikling, massetransport, driftstid, støvdemping og støyforhold. Støy frå bygge- og anleggsverksemd skal handterast i samsvar med kapittel 4 i Miljøverndepartementet si retningslinje T-1442/2012.

I samband med søknad om løyve for bygg skal det leggest fram plan- og fasadeteikningar for bygningar, og plan for uteareal med køyreareal, parkering, grøntanlegg, gangareal, lyssetting m.m. Det skal gjerast særskilt greie for og inngå ei vurdering av tiltaket sine visuelle (estetiske) kvalitetar både i seg sjølv og i høve til omgjevnadene, også når det gjeld fjernverknad. Det er eit mål å unngå bygg som vert opplevd som framande for staden, sjølv om dei elles er innanfor plankrava. Parkområdet skal prosjekterast av landskapsarkitekt. Det skal søkast løysingar som gir god utforming i og mot uteområde/parkanlegg, sjå også § 2-4.

Det skal ikkje oppførast bygningar/konstruksjonar på utfyllingsområdet før det føreligg attest på at massane i utfyllingsområdet er tilstrekkeleg stabilisert. Det vert stilt krav til fagleg kompetanse til den som skal utferde attest for stabilisering. Dokumentasjon på kompetanse skal følgje med byggesøknad.

## § 2.9 BYGGEGRENSE

Der byggegrenser ikkje er vist, gjeld veglova og plan- og bygningslova § 29-4 om avstand frå veg, anna bygning og eigedomsgrense.

### § 3 FØRESEGNER FOR AREALFØREMÅL (§12-5)

#### § 3.1 BYGNINGAR OG ANLEGG (§ 12-5 NR. 1)

##### § 3.1.1 Fritidsbusetnad - konsentrert (FBK)

Fritidsbusetnad skal ha form og uttrykk som rorbuer (maritimt uttrykk) med mønetak mot sjøen og takvinkel mellom 30° og 45° grader. Andre takformer kan tillatast ved godt illustrert byggesøknad jf. § 2-9. Maks tillaten gesimshøgde 4,5 m og maks tillaten mønehøgde 6,5 m. Maksimum utnyttingsgrad er fastsett som %- BYA = 50%. Byggegrensa fell saman med formålsgrrensa. Parkeringsplassar for fritidsbygg skal opparbeidast innanfor området, maks 1 parkeringsplass per fritidsbusetnad. Det kan byggast servicebygg med servering/kjøken og med sanitæranlegg og vaskerom for brukarar av området.

Fritidsbusetnaden skal ha eit einsarta, samla uttrykk, men harmoniske variasjonar i utforming og fargesetting vert tillate. Bygga kan kjedast saman og kan oppførast i inntil to etasjar. For kvar 400 m<sup>2</sup> utbygd areal skal det vere ei branngate på 8 meter eller anna godkjent brannskilje. Taktekkingsmateriale skal vere mørkt og ikkje reflekterande. Taktekkning med solcellepanel kan tillatast etter søknad. Det skal leggast fram samla plan for utbygginga som syner utforming og fargesetting for FBK1 og FBK2 før bygging/frådeling innanfor nokon av områda.

Ubygde delar av føremålet skal ikkje ha privatiserande innretningar som gjerde, hekkar eller opparbeidde hagar. For FB K1 skal ubygd delar av føremålet ha treplattung som inngår i bryggedekket. For FBK2 kan ubygd delar av føremålet ha små treplattningar inntil fritidsbusetnad, i terrenghøgde, inntil 10 m<sup>2</sup> per fritidsbusetnad, resten av areala skal integrerast i tilgrensande parkareal.

##### § 3.1.2 Fritids- og turistformål (FTU)

Området kan nyttast til servicebygg for turisme, bevertning, overnatting, utstilling, visningscenter, konferansesenter, selskapslokale og andre tilsvarende fritids- og turistfunksjonar. Bygningane kan innehalde eitt eller fleire av føremåla. Området kan ikkje nyttast for industri, kontor, lager, forretning eller tenesteyting. Bygg kan oppførast i inn til to etasjar med maks. gesimshøgde 8 m og maks mønehøgde 9 m. Maksimal utnyttingsgrad er fastsett som %- BYA = 40%.

Området skal ha ei pen utforming der bygningar vert plasserte slik at dei skaper eit lunt torg. Området skal prosjekterast i samarbeid med landskapsarkitekt. Ved utbygging innanfor område FTU1 skal det leggast fram heilskapleg situasjonsplan som syner plassering av bygningar, parkeringsplassar og uteareal. Ved utbygging innanfor område FTU2 skal det leggast fram heilskapleg situasjonsplan som syner plassering av bygningar, parkeringsplassar og uteareal. Bygga skal ha eit uttrykk som harmonera med omgjevnaden. Taktekkingsmateriale skal vere mørkt og ikkje reflekterande. Taktekkning med solcellepanel kan tillatast etter søknad.

##### § 3.1.3 Campingplass (C)

Området kan nyttast for bubil, campingvogn og telting. Servicebygg for camping skal plasserast innanfor FTU.

##### § 3.1.4 Renovasjonsanlegg (RA)

Innan for området RA skal det opparbeidast eit offentleg renovasjonspunkt for heile området. Det skal leggast til rette for kjeldesortering. Nedgravne avfallsdunkar skal vurderast i lag med renovasjonsselskapet. Området skal haldast ryddig.

##### § 3.1.5 Småbåtanlegg i sjø og vassdrag (SMB)

Innanfor området kan det etablerast en båtslipp. Båtslippen må ikkje hindre ferdsel på KAI2 for mjuke trafikantar.

#### § 3.2 SAMFERDSELSANLEGG OG TEKNISK INFRASTRUKTUR (PBL § 12-5 NR. 2)

##### § 3.2.1 Veg (V)

Vegane skal dimensjonerast og opparbeidast med breidder og kurvatur som vist i plankartet.

V1 er ein offentleg tilkomstveg som skal tene inn- og utferdsel for området. Avkøyring frå fylkesvegen skal ha geometrisk utforming i samsvar med krav i handbok N100. Snuplass i vestre ende av V1 skal ikkje nyttast til parkering.

V2 er ein privat veg som skal tene FTU1 og C.

V3 er ein offentleg veg som skal tene FTU2 og RA.

Langs FBK-formåla er det tillate å opparbeide kantparkering innanfor vegføremålet slik at det ligg 1 stk parkeringsplass langs kvar fritidsbustad. Kantparkeringa skal ikkje vere til hindring for tilkomst, parkeringsplassane skal merkast opp og kan vere private for fritidsbusetnad-eigarar.

##### § 3.2.2 Annan veggrunn - grøntareal (AVG)

AVG er avsett til grøfteareal ved veg og kan innehalde skjeringar, fyllingar, støttemurar, rekkverk, teknisk infrastruktur, skråningsutslag og areal for eventuell plantning. Ved planting skal det nyttast stadeigne artar. Det kan etablerast permanente terrengendringar og naudsynte konstruksjonar/tiltak innanfor formålet. Vegetasjon skal ikkje overskride krav til sikt gitt i SVV sin handbok N100.

##### § 3.2.3 Kai (KAI)

Kaia (KAI) skal opparbeidast som eit innbydande og attraktivt promenade-/oppfallsareal i samband med småbåtkai med benkar og oppfallsplasar etc. Her kan etablerast anlegg og konstruksjonar som har naturleg samanheng med hamna, til dømes sjøtrapp, båtopptrekk etc. KAI1 skal vere ein trekonstruksjon. KAI2 skal utførast som trekonstruksjon eller som mura natursteinskonstruksjon. Kaiene skal prosjekterast i samarbeid med landskapsarkitekt.

### § 3.2.4 Parkeringsplassar (PP)

Områda skal nyttast til offentlege parkeringsplassar. Parkeringsplassar skal ha fast dekke og skal planleggjast med ei hovudinndeling som gir rasjonell utnytting av plassen.

## § 3.3 GRØNTSTRUKTUR (PBL § 12-5 NR. 3)

### § 3.3.1 Badeplass/-område (BAD)

Området kan opparbeidast som ei badestrand rundt lagunen. Området skal prosjekterast i samarbeid med landskapsarkitekt.

### § 3.3.2 Park (PA)

Dei delane av utfyllingsområdet som ikkje vert nytta til hamn, småbåtanlegg, tilkomstveg, parkering eller bygg for fritid og turisme, skal opparbeidast som eit offentleg parkområde. Parkområdet skal prosjekterast av landskapsarkitekt. Området skal vere opparbeidd før bruksløyve for bygg vert gjeve.

Området skal tilsåast og det skal plantast busker og tre av stadeigne artar. Områda skal vere tilgjengelege for ålmenta. Det skal etablerast stiar med fast dekke, plassar for opphald, utsynspunkt, trapper for tilkomst til sjøen, mindre plassar med møblering m.m. Det skal vere ein samanhengande tursti gjennom parkområdet frå aust til vest. Det skal ikkje førekome flater med dekke av pukk. Det kan etablerast område for leik og aktivitet innanfor PA. Aktivitetsområde skal ha god samanheng med parkareala elles, slik at heile området innbyr til leik og aktivitet. Det vert vist til intensjonen i illustrasjonsplanen. Det kan t.d. tilretteleggast for sandvolleyball, frisbee-golf, treningsapparat, sjøretta aktivitet. Apparat og anna utstyr må ha kvalitet som toler kystklima. Det kan etter søknad tillatast bygningar eller konstruksjonar som har naturleg tilknytning til rekreasjon, friluftsliv, leik og idrett. Før det vert gitt løyve skal det vere vurdert om tiltaket kan vere til hinder for generell bruk av områda.

## § 3.4 LANDBRUKS-, NATUR- OG FRILUFTSFORMÅL OG REINDRIFT (PBL § 12-5 NR. 5)

### § 3.4.1 LNFR areal for nødvendige tiltak for landbruk og reindrift og gardstilknytt næringsverksemd basert på ressursgrunnlaget på garden. (LNFR)

LNFR areal for nødvendige tiltak for landbruk og reindrift og gardstilknytt næringsverksemd basert på ressursgrunnlaget på garden.

## § 3.5 BRUK OG VERN AV SJØ OG VASSDRAG, MED TILHØYRANDE STRANDSONE (PBL § 12-5 NR.6)

### § 3.5.1 Ferdsl (FE)

Området omfatta utfyllinga sitt skråningsutslag under havoverflata. Avgrensing av fyllingsfot er framstilt i plankartet med byggjegrænse i sjø. Etter at utfyllinga er etablert skal området av omsyn til sikkerheit og framkomme til ei kvar tid vere ope. Det skal ikkje etablerast tiltak som er til hindring for sjøfart.

### § 3.5.2 Småbåthamn (SH)

Området skal nyttast til nødvendige installasjonar for småbåtanlegg i sjø.

### § 3.5.3 Naturområde i sjø og vassdrag (NSVS)

Det er, av omsyn til ei ålegraseng, ikkje ope for tiltak innanfor formålet.

### § 3.5.4 Badeområde (VBAD)

Område avsett til VBAD (VBAD1–3) kan nyttast til badeområde. VBAD1 kan opparbeidast som en lagune med badestrand. Det kan etablerast ulike installasjonar/aktivitetar knytt til bading, t.d. strand, stupetårn, sjøtrapp og tilsvarande funksjonar, innanfor område avsett til VBAD.

## § 4 OMSYNSSONER (PBL §12-6)

### § 4.1 SIKRINGSSONE – FRISIKT (H140)

Sikringssonene for frisikt skal holdast fritt for vegetasjon, møblering og gjenstandar høgare enn 0,5 m over vegen.

### § 4.2 FARESONE - FLAUMFARE (H320)

Faresona for flaumfare representerer nivået på ei 200-års hending for stormflod. Nybygg innanfor faresona må ha dokumentert tryggleik mot stormflod i samsvar med TEK17. Flaumsona er berekna for bygningar i tryggleiksklasse F2 og har som føresetnad at fyllinga er lagt på kote +3,0 m (høgdesystem NN2000). Lågaste golvhøgde skal leggast på minimum kote +3,1 m.

Bygningar mot fjorden må sikrast mot bølger. Ved fyllingshøgde på kote +3,0 m, anbefalast det å plassere bygningane som faller i tryggleiksklasse F2 minimum 15,0 m frå vasskanten. Eventuelt kan ein heve erosjonssikringa eller setje opp ein mur til +4,0 m.

Detaljprosjektering av sikringstiltak må utførast i tråd med vurderingane i utarbeidd bølgeanalyse og hamneplan (vedlegg 3 til reguleringsplanen).

## § 5 FØRESEGNOMRÅDER (PBL §12-7)

### § 5.1 MIDLERTIDIG BYGGE- OG ANLEGGSSOMRÅDE (#0)

Arealet avsatt til midlertidig bygge- og anleggsområde (#0) skal være tilgjengeleg for anleggsarbeid i samband med bygging av ny avkøyrsløype til området. Arealet skal tilbakeføres til opphavleg bruk seinast eitt år etter at anlegget er avslutta, eller etter eigen avtale med aktuell grunneigar.

## § 6 REKKJEFØLGJEFØRESEGNER

### § 6.1 FØR IGANGSETJINGSLØYVE

- a) Orica sitt lager for eksplosivar skal flyttast vekk frå området før utbygginga startar.
- b) Eksisterande sjøleidning må leggast om slik at den ikkje vert råka av tiltaket.
- c) Det er krav om geoteknisk prosjektering med kontrollplan i samband med byggeplan/utfylling.
- d) Før utfylling skal det ligge føre godkjend løyve frå Statsforvaltar (Forurensingsloven) og Kystverket (Havne- og farvannsloven) samt godkjend søknad om tiltak (plan- og bygningsloven) i samsvar med §§ 2-9 og 3-1.
- e) Fiskeriaktørane må varslast før utfylling vert sett i gong.
- f) Ved utbygging av område FBK1 og/eller FBK2 skal det leggast fram ein heilskapleg situasjonsplan som syner plassering av bygningar, parkeringsplassar og uteareal for begge områda samla.
- g) Ved utbygging av område FTU1 skal det leggast fram heilskapleg situasjonsplan som syner plassering av bygningar, parkeringsplassar og uteareal.
- h) Ved utbygging av område FTU2 skal det leggast fram heilskapleg situasjonsplan som syner plassering av bygningar, parkeringsplassar og uteareal.

### § 6.2 FØR BRUKSLØYVE

- a) Før bruksløyve for V1 (veg) vert gjeve, skal KAI2 (kai) vere opparbeidd i samsvar med føresegnene gitt i planen.
- b) Før bruksløyve for bygg vert gjeve, skal ny avkøyrsløype frå fylkesvegen til området vere opparbeidd. Eksisterande rekkverk langs fylkesvegen må tilpassast slik at det ikkje kjem i konflikt med avkøyrsløypes frisktsoner. Eventuelt kan det gjerast tiltak som gjer at behovet for rekkverket fell bort.
- c) Før bruksløyve for bygg vert gjeve, skal tilhøyrande parkeringsplassar, naudsynte tekniske anlegg som VA-løysing inkl. sløkkjevatn, renovasjonspunkt og tilkomst for utrykkingskøyretøy vere opparbeidd.
- d) Før bruksløyve for FBK (fritidsbusetnad) vert gjeve, skal nærliggande parkområde PA vere opparbeidd i samsvar med føresegnene gitt i planen.
- e) Før bruksløyve for FTU (fritids- og turistformål) vert gjeve, skal nærliggande parkområde PA vere opparbeidd i samsvar med føresegnene gitt i planen.
- f) Før bruksløyve for FBK (fritidsbusetnad) og/eller SH (småbåthamn) vert gjeve, skal KAI1 (kai) vere opparbeidd i samsvar med føresegnene gitt i planen.

## § 7 DOKUMENT SOM FÅR JURIDISK VERKNAD GJENNOM TILVISING I FØRESEGNENE

- *Bølgeanalyse og havneplan*. Versjon 01 (eller seinare versjonar). Norconsult AS. 2022-08-05. Vedlegg 3 til detaljreguleringsplanen.
- *Geoteknisk vurdering – utfylling i sjø*. Versjon J03 (eller seinare versjonar). Norconsult AS. 2024-01-05. Vedlegg 8 til detaljreguleringsplanen.

## Vedlegg 2





**Teiknforklaring**

**Reguleringsplan PBL 2008**

**§12-5. Nr. 1 - Bygningar og anlegg**

- FBK Fritidsbustnad-konsentrert
- FTU Fritids- og turistformål
- C Campingplass
- RA Renovasjonsanlegg
- SMB Småbåtanlegg i sjø og vassdrag

**§12-5. Nr. 2 - Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur**

- V Veg
- AVG Annan veggrunn - grøntareal
- KAI Kai
- PP Parkeringsplassar

**§12-5. Nr. 3 - Grøntstruktur**

- BAD Badeplass/-område
- PA Park

**§12-5. Nr. 5 - Landbruks-, natur- og friluftformål og reindrift**

- LNFR LNFR areal for nødvendige tiltak for landbruk og reindrift og gardsstilknytt næringsverksomd basert på ressursgrunnlaget på garden

**§12-5. Nr. 6 - Bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhørende strandsone**

- FE Ferdseil
- SH Småbåthavn
- NSVS Naturområde i sjø og vassdrag med tilhørende strandsone
- VBAD Badeområde

**§12-6 - Omsynssoner**

- H140 Frisikt
- H320 Flomfare

**§12-7 - Føresetgnområder**

- #0 Midlertidig bygge- og anleggsområde

**Linjesymbol**

- Plangrense
- Formålgrense
- Midlertidig bygge- og anleggsgrense
- Grense for sikringszone
- Grense for faresone
- Byggegrense
- Frisiktlinje
- Regulert parkeringsfelt
- Måle og avstandslinje

**Kartopplysningar**

Kjelde for basiskart: Vanylven kommune  
 Dato for basiskart: 18.07.2018  
 Koordinatsystem: ETRS89.UTM-32N  
 Høgdegrunnlag: NN2000

Ekvidistans: 1m  
 Kartmålestokk: 1:1000

0 25 0 50m

**Detaljregulering**

**Detaljreguleringsplan for Breivika småbåthavn**

Med tilhørende føresetgn

Vanylven kommune

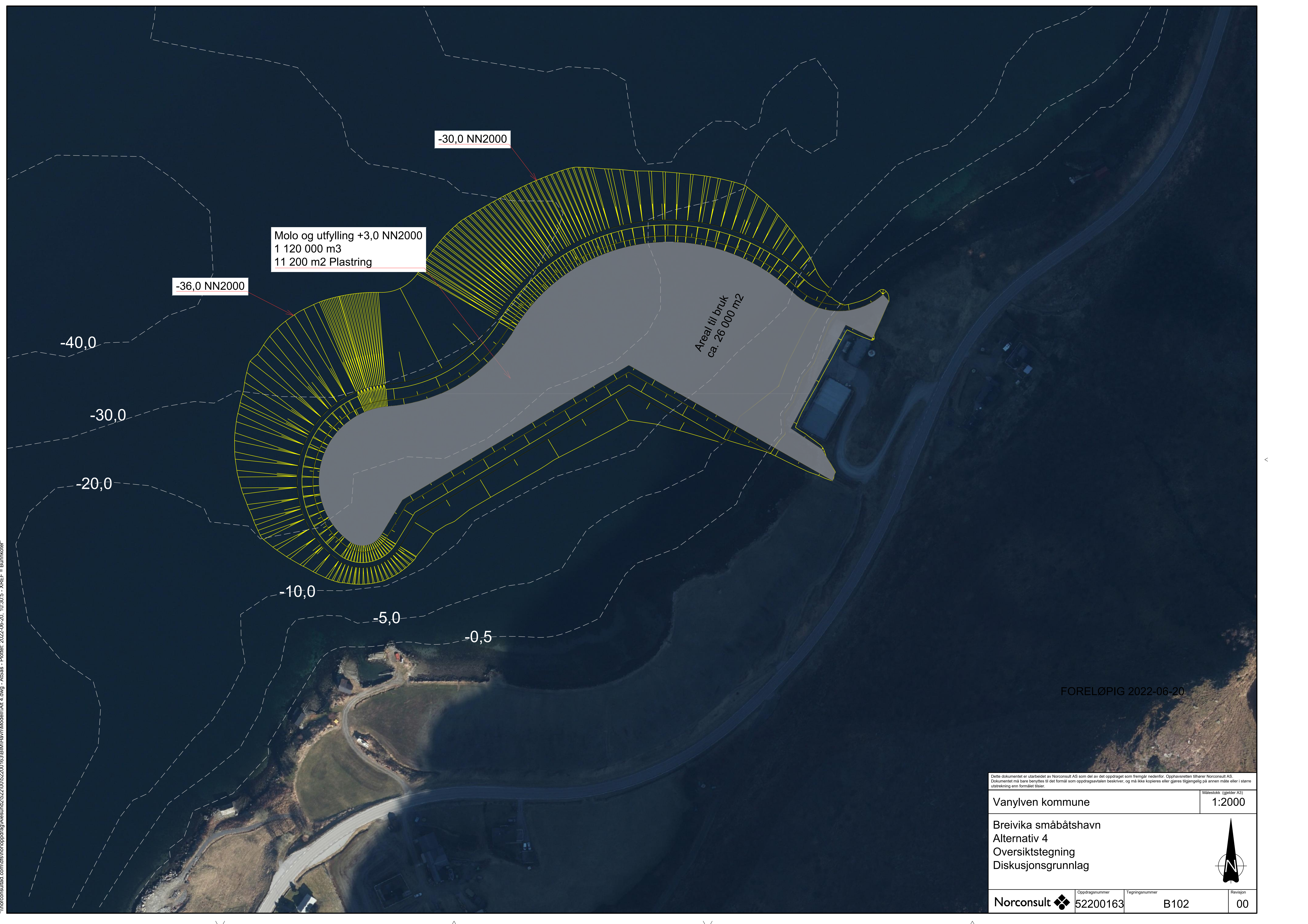
Arealplan-ID: 1511\_Forslag  
 Forslagstillar: Vanylven kommune

SAKSHANDSAMING ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVA		SAKS-NR	DATO	SIGN
Dato	XXX	Revisjon	XXX	
Dato	XXX	Revisjon	XXX	
Dato	XXX	Revisjon	XXX	
<b>Kommunestyret sitt vedtak</b>		k-sak63/24	17-06-24	robsac
Ny 2. gongs handsaming				
Offentleg ettersyn frå .....				
2. gongs handsaming				
Offentleg ettersyn frå 08-10-2022 til 25-11-2022				
1. gongs handsaming				
Kunngjering av oppstart av planarbeid				
Oppstartsmote...				
PLANEN ER UTARBEIDD AV		TEGNNR.	DATO	SIGN.
Norconsult		R001	17.12.23	robsac
Det stadfestas at planen er i samsvar med kommunestyret sitt vedtak				



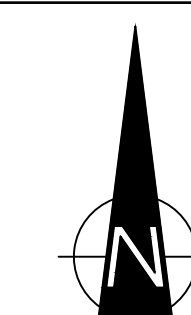
## Vedlegg 3





FORELØPIG 2022-06-20

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
Breivika småbåtshavn Alternativ 4 Oversiktstegning Diskusjonsgrunnlag	
	

Norconsult	Oppdragsnummer 52200163	Tegningsnummer B102	Revisjon 00
------------	----------------------------	------------------------	----------------

\norconsult\ad.com\ois\noroppdrag\Alesund\625\0\52200163\B102\Havn\Wocad\Alt 4.dwg - A3sas - Plotter: 2022-06-20, 10:50:5 - XREF = BldWater



## Vedlegg 4



## Eierliste for: 72/16

<b>Eiendom</b> 1511 - 72/1	<b>Navn</b> ERIKSEN ANFINN PER SKORGE	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> SKORGEVEGEN 248		<b>Poststed</b> 6146 ÅHEIM	
<b>Eiendom</b> 1511 - 72/2	<b>Navn</b> BAKKEBØ ANDERS	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> Skorgevegen 226		<b>Poststed</b> 6146 ÅHEIM	
<b>Eiendom</b> 1511 - 72/3	<b>Navn</b> SKORGE ARILD SVEIN	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> SKORGEVEGEN 336		<b>Poststed</b> 6146 ÅHEIM	
<b>Eiendom</b> 1511 - 72/4	<b>Navn</b> BAKKEBØ ANDERS	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> Skorgevegen 226		<b>Poststed</b> 6146 ÅHEIM	
<b>Eiendom</b> 1511 - 72/5	<b>Navn</b> HØYBAKK TORE ANDRÉ	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> SKORGEVEGEN 270		<b>Poststed</b> 6146 ÅHEIM	
<b>Eiendom</b> 1511 - 72/11	<b>Navn</b> BAKKEBØ ASBJØRN (Død)	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Død
<b>Adresse</b> (Adresse mangler)		<b>Poststed</b>	
<b>Eiendom</b> 1511 - 72/12	<b>Navn</b> BAKKEBØ LEVI HARRY	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Bosatt
<b>Adresse</b> SKORGEVEGEN 198		<b>Poststed</b> 6146 ÅHEIM	
<b>Eiendom</b> 1511 - 72/14	<b>Navn</b> ORICA NORWAY AS	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b>
<b>Adresse</b> Postboks 614		<b>Poststed</b> 3412 LIERSTRANDA	
<b>Eiendom</b> 1511 - 72/15	<b>Navn</b> BAKKEBØ ASBJØRN (Død)	<b>Rolle</b> Hjemmelshaver (H)	<b>Personstatus</b> Død
<b>Adresse</b> (Adresse mangler)		<b>Poststed</b>	
<b>Eiendom</b> 1511 - 72/17	<b>Navn</b> MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE	<b>Rolle</b> Aktuell eier (AE)	<b>Personstatus</b>
<b>Adresse</b> Postboks 2500		<b>Poststed</b> 6404 MOLDE	

## Vedlegg 5

Vanylven kommune

# ► Geoteknisk vurdering

Breivika småbåthavn

Utfylling i sjø

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: 52200163-RIG-R02 Versjon: J04 Dato: 2024-05-22



<b>Oppdragsgiver:</b>	Vanylven kommune
<b>Oppdragsgivers kontaktperson:</b>	Helge Kleppe
<b>Rådgiver:</b>	Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
<b>Oppdragsleder:</b>	Pernille Ibsen Lervåg
<b>Fagansvarlig:</b>	Kristin Reitan
<b>Andre nøkkelpersoner:</b>	Simone Dorigato, Torgeir Døssland, Ingelin Gjengedal

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) fremmet motsegn til første versjon av denne rapporten, datert 05.10.2022: «NVE meiner at rapporten må innehalde ei drøfting av fare for områdeskred i samsvar med tilrådd prosedyre i NVE rettleiar **1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred kap. 3.2**, og med ein eintydig konklusjon på om det er fare for områdeskred eller ikkje».

Dette er den revidert utgave av rapporten.

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J04	2024-05-22	For bruk (endelig versjon)	KrRei	IngGj	PerLer
J03	2024-01-05	For bruk (endringer etter UAK)	KrRei	IngGj	PerLer
J02	2023-10-24	For bruk	KrRei	IngGj	PerLer
J01	2022-10-05	Til FK	KrRei	ToDoS	PerLer

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

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Grunnlag	5
1.2	Løsmassekart	6
1.3	NVE Atlas	7
<b>2</b>	<b>Grunnforhold</b>	<b>8</b>
2.1	Generelt	8
2.2	Felt- og laboratoriearbeid	8
2.3	Beskrivelse av grunnforhold	9
<b>3</b>	<b>Sikkerhetsvurdering</b>	<b>12</b>
3.1	Regelverk	12
3.2	Geoteknisk kategori, pålitelighetsklasser og tiltaksklasse	12
3.3	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	13
3.3.1	<i>Sikkerhet mot kvikkleireskred</i>	13
3.3.2	<i>Klassifisering av faresone</i>	15
<b>4</b>	<b>Generelle vurderinger</b>	<b>17</b>
4.1	Partialfaktorer	17
4.2	Materialstyrke	18
4.3	Dimensjonering av seismisk påvirkning	18
4.4	Nyttelaster og partialfaktorer for påvirkning	20
4.5	Løsmasseparametere	21
4.6	Vannstand	21
<b>5</b>	<b>Stabilitetsberegninger</b>	<b>23</b>
5.1	Beregningsverktøy	23
5.1.1	<i>Laster fra trafikk, fyllinger og snø</i>	23
5.1.2	<i>Beregningsresultater</i>	23
<b>6</b>	<b>Vurdering av setninger for utlagt fylling</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>Videre arbeid</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Referanser</b>	<b>28</b>

**Tegninger**

Innhold	Format	Målestokk	Tegn. nr.
Oversiktstegning: fylling, boreposisjoner og beregnede stabilitetsprofiler	A3	1:750	V300
Presentasjon av profiler A-A til F-F	A1	1:1000	V301
Profil C-C: Dagens situasjon, drenert og udrenert	A1	1:400	V400
Profil C-C: Fremtidig situasjon med fylling og jordskjelvberegning	A1	1:400	V401
Profil C-C: Fremtidig situasjon med fylling, last og jordskjelvberegning	A1	1:400	V402
Profil C-C: Fremtidig situasjon med fylling, last og jordskjelvberegning med c-profil for full tillagt last.	A1	1:400	V403
Profil C-C: Fremtidig situasjon med fylling, jordskjelvberegning og motfylling	A1	1:400	V404
Profil C-C: Delvis oppfylling – fylling og motfylling	A1	1:800	V405
Profil C-C: Fremtidig situasjon med fylling, jordskjelvberegning og motfylling (c-profil for delvis oppfylling)	A1	1:400	V406
Profil C-C: Fremtidig situasjon med fylling, jordskjelvberegning og motfylling (med c-profil for tillagt last)	A3	1:200	V407
Profil D-D: Dagens situasjon, drenert og udrenert	A1	1:400	V408
Profil D-D: Fremtidig fylling inkl. last, jordskjelvberegninger, drenert og udrenert	A1	1:400	V409
Løsne- og utløpsområde for faresonen	A1	1:1000	V500

**Vedlegg**

Innhold	Vedlegg nr.
Geotekniske grunnundersøkelser - datarapport: 52200163-RIG-R01, Norconsult 20.09.2022	Vedlegg A
Geoteknisk prøvegravingsrapport: 52200163-RIG-R03_Prøvegraving, Norconsult 03.10.2023	Vedlegg B



# 1 Innledning

Norconsult Norge AS er engasjert av Vanylven kommune som rådgiver innen geoteknikk i forbindelse med detaljreguleringsplan for Breivika småbåthavn. Tiltaket er planlagt ved Breivika, sør for Åheim i Vanylven kommune, og er tenkt utført med tilførsel av sprengstein fra Stad skipstunnel.

## 1.1 Grunnlag

I forbindelse med det planlagte tiltaket ble det utført grunnundersøkelser på sjø og på land. Arbeidet ble utført av Norconsult Boretteknikk i 2022.

I ettertid ble det avdekket behov for supplerende grunnundersøkelser på land. De supplerende grunnundersøkelsene ble utført i form av prøvegraving med gravemaskin 24.08.2023.

Feltarbeidene sammen med laboratorieanalysene skal gi grunnlag for geotekniske vurdering av gjennomførbarhet av fyllingsarbeidet, for reguleringsplan.

Det aktuelle utfyllingsområdet ligger i Breivika ved Skorge i Vanylvsfjorden, langs Skorgevegen, som vist i Figur 1 nedenfor.

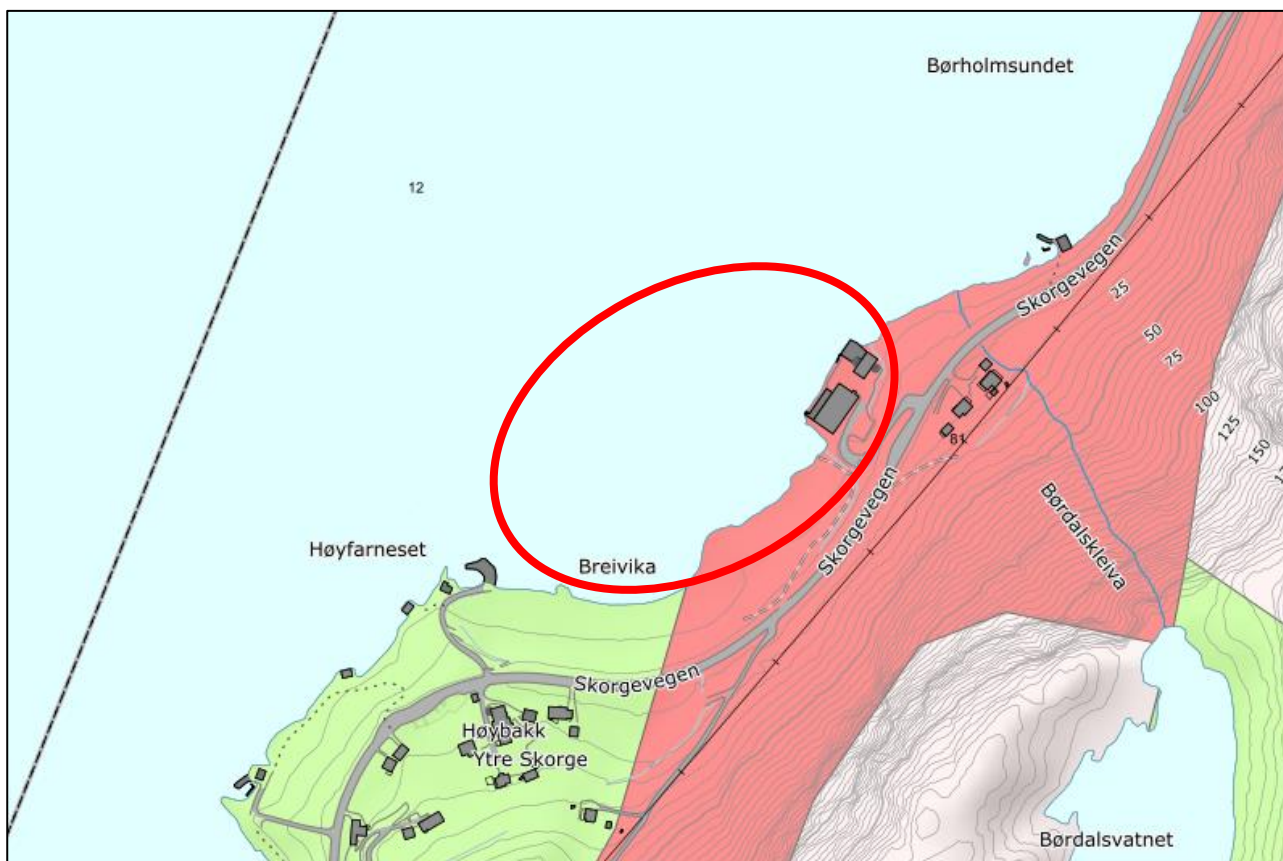


Figur 1: Kartutsnitt [21] som viser lokalisering av områdene som skal vurderes. Det aktuelle utfyllingsområdet er markert med rød ellipse i kartutsnittet.

## 1.2 Løsmassekart

NGUs løsmassekart indikerer at det aktuelle tiltaksområdet består av «Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet» og «Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen» [1].

Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon på et øvre lag i jordprofilen. Det er viktig å påpeke at kartgrunnlaget i Figur 2 har en målestokk på 1:250 000. Dvs. at det er utført en grov kartlegging, hvor detaljeringsgraden er begrenset.



Figur 2: NGUs løsmassekart, NGU-karttjeneste [1]. Det aktuelle tiltaksområdet 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 ikke det aktuelle tiltaksområdet innenfor de nevnte aktsomhetsområdene. Men tiltaksområdet ligger under marin grense og det kan dermed potensielt forekomme marine avsetninger med sprøbruddkarakter (f.eks. kvikkleire). Det aktuelle tiltaksområdet faller innenfor fareområder for stormflo (se Figur 3) [2].



Figur 3: Aktsomhetskart fra NVE Atlas [2]. Det aktuelle tiltaksområdet ligger innenfor den røde ellipsen i kartutsnittet.

## 2 Grunnforhold

### 2.1 Generelt

Grunnundersøkelsene er utført av Norconsult Boretteknikk AS, med tilhørende datarapport skrevet av Norconsult AS. Det foreligger ingen andre grunnundersøkelser i nærområdet som kan benyttes i dette arbeidet [3].

Etter utførelse av grunnboringene ble det avdekket behov for supplerende grunnundersøkelser på land. De supplerende grunnundersøkelsene ble utført i form av prøvegraving med gravemaskin.

### 2.2 Felt- og laboratoriearbeid

Feltarbeidet er utført av Norconsult Boretteknikk i uke 27, 33 og 34, under ledelse av boreleder Ole Kristian Hestad.

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

12 av boringene er utført på sjø og 3 på land, med tilhørende trykksondering i 3 av posisjonene på sjø, samt representativ prøvetaking i 3 posisjoner på land og 4 posisjoner på sjø. Boringene på land er navngitt BP01-BP03 og boringene på sjø er navngitt BP04-BP15.

Boreposisjoner og høyder er innmålt med CPOS-korrigert GPS, og inntegnet på tegninger V100 og V200-205 i Vedlegg A. Koordinater er gitt i koordinatsystem Euref 89 UTM-sone 32 og høydesystem NN2000.

Laboratoriearbeidet er utført i uke 36, i 2022, ved Norconsult sitt geotekniske laboratorium i Molde av laboranter Hilde Risung og Vibeke Aspen. Det er foretatt visuell beskrivelse, tatt bilder og målt vanninnhold av samtlige prøver, i tillegg til korngraderingsanalyse og glødetapsmåling på utvalgte prøver.

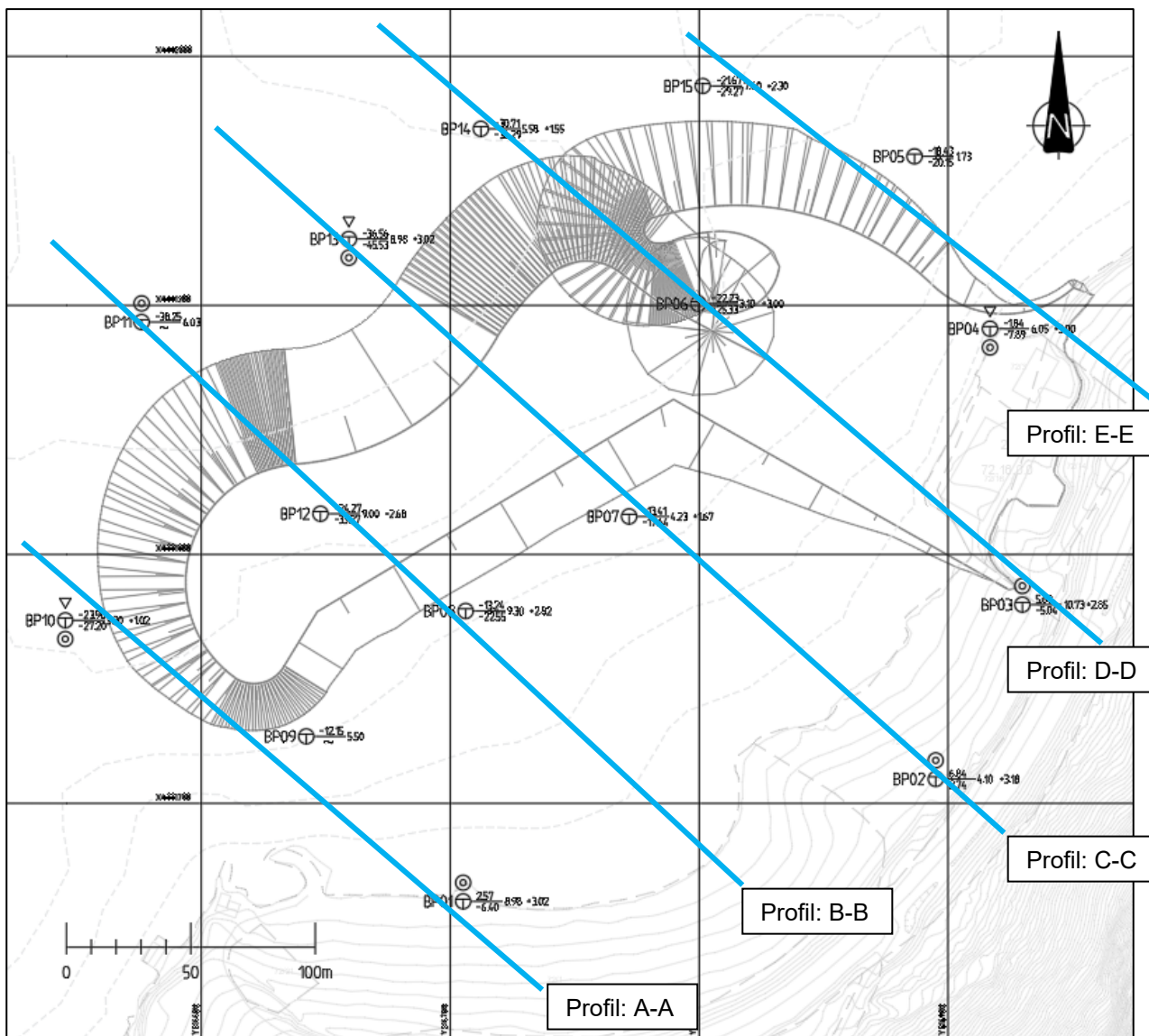
Supplerende geotekniske grunnundersøkelser ble utført 24.08.2023 i form av prøvegraving med gravemaskin. Her er det også foretatt analyser ved Norconsult sitt geotekniske laboratorium i Molde. Disse undersøkelsene er oppsummert i en egen prøvegravingsrapport, som ligger vedlagt som Vedlegg B til denne rapporten.

Det må presiseres at resultatene ved grunnundersøkelser strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene, og at avvik i grunnforhold kan forekomme mellom hver enkelt posisjon.



### 2.3 Beskrivelse av grunnforhold

Figur 4 viser et kartutsnitt som inneholder utførte boringer, lokalisering av profiler og plassering av planlagt fylling. Se Vedlegg B for oversikt over utført prøvegraving på land.



Figur 4: Kartutsnitt av det aktuelle tiltaksområdet med boreposisjoner og skissert fylling. Det er skissert 6 ulike profiler som er lagt til grunn i vurderingen. Av disse er det utført beregninger for profil C-C og profil D-D.

Løsmassetykkelsen i sonderingspunktene på land varierer fra 4,1-10,7 meter. Resultatene fra totalsonderingene og prøvetakingen på land viser organiske masser i topp med mektighet på ca. 1 meter, over sandig siltig leirig grusig jordmateriale og leirig silt/ siltig leire med varierende innhold av sand og grus over berg.

Løsmassetykkelsen i sonderingspunktene på sjø varierer fra 1,7-9,3 meter. Resultatene fra totalsonderingene og prøvetakingen viser antatt organiske masser og sandige masser i topp med mektighet

fra 1,0-4,5 meter over faste masser bestående av sandig siltig leirig grusig jordmateriale og leirig silt/ siltig leire med varierende innhold av sand og grus over berg.

Opptatt prøvemateriale fra øvre del av løsmassene på sjø består av siltig sand med gruskorn og skjellfragmenter og muligens noe mudder/slam, men dette varierer noe fra posisjon til posisjon.

Tabell 1: Laboratorieanalyser. Komplette datarapport fra laboratorieundersøkelsene ligger vedlagt som Vedlegg A.

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	C <sub>urfc</sub> [kPa]
BP04	P	0,0-2,5	Sand med skjellfragment	31,2		0,5	
BP04	P	3,5-3,8	<b>Grusig Siltig Sandig Jordmatr.</b>	4,1	T2	0,2	
BP01	P	0,0-1,0	Grusig sand med org.matr	20,3		10,1	
BP01	P	1,0-2,0	<b>Sa.Si.Le.Gr.Jordmatr.</b>	12,5	T4	0,3	
BP01	P	2,0-3,0	Grusig siltig sand	12,8		0,3	
BP01	P	3,0-4,0	<b>Sandig Siltig Jordmateriale</b>	14,0	T4	0,3	
BP02	P	0,0-1,0	Torv, von Post skala H10, med røtter, noe sand og grus	96,2			
BP02	P	1,0-2,0	<b>Leirig Silt</b>	26,2	T4	1,1	10,1
BP02	P	2,0-2,5	<b>Leirig Silt</b>	29,1	T4	1,5	1,9
BP03	P	0,0-1,0	Grusig sand	11,8		1,2	
BP03	P	1,0-1,6	<b>Humusholdig Sandig Grusig Siltig Jordmatr.</b>	17,8	T2	2,3	
BP03	P	1,6-2,0	Sandig siltig leire med grus og noe org.matr	21,0		0,7	
BP03	P	2,0-3,0	<b>Leirig Sandig Silt</b>	28,6	T4	1,0	6,0
BP03	P	3,0-4,0	<b>Leirig Grusig Sandig Silt</b>	22,9	T4	1,1	
BP10	P	0,0-1,5	Grusig sand med skjellfragment	9,0		0,2	
BP10	P	1,5-2,5	<b>Grusig Sandig Siltig Jordmatr.</b>	5,6	T2	0,2	
BP11	P	0,0-1,0	<b>Leirig Sandig Silt</b>	26,0	T4	0,5	1,6
BP13	P	0,0-2,5	Sandig leirig silt med skjell og grus	23,5		0,5	4,9
BP13	P	2,5-4,3	<b>Sandig Leirig Silt, sprøbr.matr.</b>	22,8	T4	0,2	1,2

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert. Skjærfasthet (konus) er utført iht. ISO 17892-6:2017.

#### Symboler:

P	Poseprøve (representativ)	GI	Glødetapsmåling
W	Naturlig in-situ vanninnhold	C <sub>urfc</sub>	Omrørt skjærfasthet (konus)
TG	Telefaregruppe (T1-T4)		

Tabell 2: Laboratorieanalyser fra de supplerende grunnundersøkelsene. Komplette rapport etter prøvegraving ligger vedlagt som vedlegg B

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Visuell beskrivelse	Glødetap [%]
PG2	Pose-prøver	2,1	Grusig, siltig sand.	-
PG3		2,5	Grusig, siltig sand med enkelte små røtter.	-
PG4		2,0	Sand med gruskorn.	-
		2,5	Sand, virker humusholdig.	0,4

### 3 Sikkerhetsvurdering

De grunnforhold som er avdekt både på sjø og land kan karakteriseres som relativt sammenlignbare.

Det er utført stabilitets-beregninger i 2 profil, 1 for den nordlige delen av utfyllingen fra land og ut forbi fyllingsfoten (profil D-D), 1 for parallelprofilen lengre sør, hvor det er påvist sprøbruddmateriale (profil C-C). Profil B-B skulle også vært beregnet i denne fasen, men det var for stor usikkerhet rundt tolkning av BP11. Grunnlaget for profil B-B antas å være tilnærmet likt profil C-C. Profil A-A og profil E-E er vurdert som mindre kritisk enn profil D-D. Profil A-A til F-F er presentert i tegning V301.

#### 3.1 Regelverk

Gjeldende regelverk for geoteknisk vurdering er gitt i:

- Byggesaksforskriften SAK 10 §14, [4].
- Byggteknisk forskrift TEK17 §7 og §10, [5]
- NS-EN 1990-1:2016 Eurokode 0 – Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner, [6]
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2016 Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering, [7]
- NVE-veileder Nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», 2020

#### 3.2 Geoteknisk kategori, pålitelighetsklasser og tiltaksklasse

Prosjekteringsforutsetninger	Valgt klasse	Referanser til regelverk	Kommentarer
Geoteknisk kategori	2	Eurokode 7 [7]	Geoteknisk kategori 2 anbefales fordi tiltaket omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer. Eksempelvis fyllinger.
Pålitelighetsklasse	2	Eurokode 0 [6]	Pålitelighetsklasse settes til klasse 2 da det er grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold.
Kontrollklasse	PKK2 /UKK2	Eurokode 0 [6]	Valg av prosjekteringsklasse og kontrollklasse bestemmes av pålitelighetsklassen.
Tiltaksklasse	2	Byggesaksforskriften SAK 10	Tiltaksklasse 2 anbefales fordi tiltaket omfatter fundamentering av anlegg og konstruksjoner som iht. 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 [5]) omfatter krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger fra flom, stormflo og skred ved regulering og bygging i fareområde.

Det aktuelle tiltaksområdet faller innenfor fareområde for stormflo for 20, 200 og 1000 års intervall. Fare for stormflo håndteres ikke i denne vurderingsrapporten, da det må vurderes av riktig fagpersonell. Se Figur 3 og NVE Atlas [2].

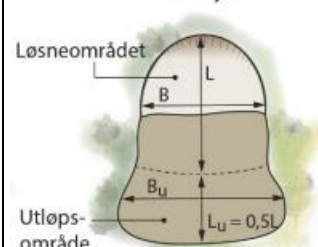
Øvrige skredtyper (eksempelvis snøskred, steinsprang, jord- og flomskred og fjellskred) avklares i den ingeniørgeologiske rapporten «Skredfarevurdering Breivika» [8].

#### 3.3.1 Sikkerhet mot kvikkleireskred

Det er ikke utført kvikkleirekartlegging i regi av NVE i området, og det er ikke registrert tidligere grunnundersøkelser i NADAG, se Figur 3. Det eneste som er registrert er marin grense, med tilhørende skravur av landområder som ligger under marin grense. Med bakgrunn i resultatene fra grunnundersøkelsene, må det utføres utredning iht. NVE-veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [9], da det ble påvist sprøbruddmateriale i posisjon BP13 og antatt samme forekomst i BP11. Utredningen er utført i Tabell 3 nedenfor.

Tabell 3: Tabellen er satt opp med samme nummerering som Tabell 3.1 i NVE veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred», for prosedyre for utredning av områdeskredfare [9].

Punkt	Krav (forkortet)	Beskrivelse
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det er ingen registrerte kvikkleiresoner i det aktuelle området, ifølge NVEs temakart for kvikkleire [10].
2	Avgrens områder med marine avsetninger	Tiltaksområdet ligger i strandsonen og under marin grense ifølge NVEs temakart [10]. Figur 3 viser avgrensning for marin grense, som er naturlig avgrensning av potensielle marine avsetninger.
3	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred	Området er ikke et registrert/kartlagt aktsomhetsområde for marin leire, men området er under marin grense, og grunnundersøkelser har avdekket forekomst av sprøbruddmateriale ved fyllingsfoten til det aktuelle tiltaket. <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Total skråningshøyde er større enn 5 m og terrenghelningen er større enn 1:20. Løsmassetykkelsen er noe varierende. I de undersøkte områdene varierer løsmassetykkelsen fra 1,7-10,7 meter tykkelse. Dermed kan man ikke utelukke et potensielt løsnemråde i tiltaksområdet i dette steget i prosedyren.</li> <li>b) Det er utført grunnundersøkelser på land med borerigg i 3 posisjoner og prøvegraving med gravemaskin i 4 posisjoner. Resultatene påviser løsmasser som kan tolkes som leirig silt, sandig siltig leire med grus, leirig grusig sandig silt, grusig siltig sand eller lignende. Da ingen av prøvene har påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale, vurderes det <u>ikke</u> å</li> </ul>

		være fare for at tiltaket ligger innenfor utløpsområde for skred fra land.
4	Bestem tiltakskategori	<p>Det planlagte tiltaket består av utfylling i sjø, som i utgangspunktet vil ligge innenfor tiltakskategori K2, men da det reguleres for flere naust/rorbuer (fritidsboliger) oppå fyllingen må tiltaket vurderes som tiltakskategori K4.</p> <p><u>Tiltakskategori K4 medfører at denne rapporten må kvalitetssikres av uavhengig foretak.</u></p>
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løsneområder	Det er skissert 5 terrengprofil (se Figur 4) som er ønskelig å undersøke nærmere i denne prosessen, for å vurdere om stabilitetsberegninger bør utføres.
6	Gjennomføring av befarings	Befaring med prøvegraving er utført av geotekniker Ingelin Gjengedal 24-08-2023.
7	Gjennomføring av grunnundersøkelser	<p>Det er utført grunnundersøkelser med geoteknisk borerigg i 3 posisjoner på land med tilhørende prøvetaking i alle tre posisjoner, og 12 posisjoner på sjø med tilhørende trykksøndering i 3 posisjoner og prøvetaking i 4 posisjoner. Det er i tillegg utført prøvegraving med gravemaskin i 4 posisjoner på land.</p> <p>Det ble påvist sprøbruddmateriale i de ytterste sjøboringene (lengst nordvest), hvor foten av fyllingen skal anlegges.</p> <p>Se hhv. Vedlegg A og Vedlegg B i denne rapporten for detaljert beskrivelse av grunnundersøkelsene.</p>
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområde	<p>Prøven som indikerer sprøbruddmateriale, er analysert ved korngraderingsanalyse å være Sandig Leirig Silt. Omrørt konus er analysert til en verdi tilsvarende <math>C_{u,r} = 1,2</math> kPa. Iht. ISO 17892-6:2017 klassifiseres omrørt konus <math>C_{u,r} \leq 1,27</math> kPa som sprøbruddmateriale.</p> <p>Da <math>C_{u,r}</math> ikke er mindre enn 0,69 kPa vurderes en ev. skredmekanisme å være rotasjonsskred og/eller flakskred.</p>
9	Klassifiser faresoner	<p>Faresonen anses å starte fra siste boringer i sjø, mot nordvest, uten sprøbruddmateriale og videre utover forbi posisjonene med påvist og antatt sprøbruddmateriale (hhv. posisjon BP13 og BP11).</p> <p>Teoretisk form på skredet antas å være:</p> <div style="text-align: center;"> <p>Flak-/rotasjonsskred</p>  </div> <p>Ref. figur 4.10 i NVE-veilederen [9]</p> <p>Klassifisering av faresone (faregrad og skadekonsekvens) utført i kapittel 3.3.2.</p> <p>Opptegning av antatt faresone er utført på tegning V500.</p>

10	Stabilitetsvurdering. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet.	Det er utført stabilitetsanalyse i Kapittel 5 i denne rapporten. Tiltaket kan ikke utføres med tilfredsstillende sikkerhet uten en motfylling i foten av fyllingen. Det er også inkludert effekt av konsolidering av laget med leirinnhold/sprøbruddegenskaper, dvs. at det er anvendt en økning i skjærfasthet i stabilitetsberegningene for fremtidig situasjon. Dette medfører at fyllingen må ligge en viss periode før den tas i bruk.
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Oppdraget er utført for Vanylven kommune, og vil bli lagt inn i NADAG.

### 3.3.2 Klassifisering av faresone

Tabell 4 og Tabell 5 nedenfor viser faregrad høy og konsekvensklasse alvorlig, som igjen gir risikoklasse 2. Faregraden er høy spesielt pga. stor skråningshøyde, konservativ vurdering av forkonsolidering, overtrykk vist i CPTU for posisjon BP13, og det er tidligere utført en mindre utfylling i området. Konsekvensklassen er alvorlig pga. at oppdemning og flodbølge er vurdert til å være middels. Den vurderes som middels da det ligger enkelte næringsbygg langs strandlinjen. Dette anses som en konservativ vurdering, da vi ikke har informasjon om disse næringsbyggene er i drift og ev. hvor mange som oppholder seg der til enhver tid.

Tabell 4: Faregradsvurdering

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen tegn til skredaktivitet iht. NVEs skredhendelsesdatabase, eller i NGUs løsmassekart og kart med lidar-databasert skyggerelieff fra høydedata.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde (m)	Området vurderes som jevnt hellende terreng, som fortsetter jevnt hellende utover i sjøen. Den totale sjødybden er over 30 meter, altså vil skråningshøyden være større enn 30 meter og gi høyeste score.	>30	3	2	6
Forkonsolidering	Det er ikke utført ødometer for dette oppdraget, da massene ikke egnert seg. Det var ikke mulig å utføre uomrørt konus heller, så vi har ingen direkte sensitivitetmålinger. Det er derfor gjort en konservativ vurdering, hvor det er antatt normalkonsolidert leire.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	CPTU for posisjon BP13 viser et overtrykk på ca. 40 kPa.	>+30	3	3	9
Kvikkleiremektighet	Mektigheten på kvikkleirelaget antas å være ca. 3 meter tykt. Dette medfører at mektigheten er <H/4	<H/4	1	2	2
Sensitivitet	Vi har ingen direkte sensitivitetmålinger å forholde oss til, men med tanke på at det er sandig leirig silt, så antas sensitiviteten å være lav.	20-30	1	1	1
Erosjon	Det er ingen synlig erosjon på stedet, annet enn i strandlinjen, men der er det	Litt	1	3	3

	ikke påvist sprøbruddmateriale. Antar litt erosjon mtp, ev. strømminger i sjøen.				
Inngrep	Det er utført en utfylling, delvis i sjø, på 80-tallet. Denne utfyllingen vurderes som en mindre utfylling, som øker skråningshøyde mellom 2-4 meter.	Noe	2	3	6
Total poengsum					33
Prosent av maks					64,7%
Sist oppdatert	24.10.2023				

Poengsum 33 tilsvarer Høy faregrad.

Tabell 5: Evaluering av skadekonsekvens

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Ingen boenheter innenfor det aktuelle faresonen.	Ingen	0	4	0
Næringsbygg	1 næringsbygg	<10	1	3	3
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Ingen vei.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen toglinje.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Det går en trase klassifisert som distribusjonsnett ovenfor sonen, men denne vurderes å ligge utenfor faresonen.	Ingen	0	1	0
Oppdemning og flodbølge	Det vurderes å være få boenheter i strandsonen, men det forekommer områder med industribebyggelse.	Middels	2	2	4
Total poengsum					7
Prosent av maks	24.10.2023				17,8%

Poengsum 7 tilsvarer konsekvensklasse Alvorlig.

Risiko = Skadekonsekvens x Faregrad = 64,7% \* 17,8% = 1151,7

Som tilsvarer Risikoklasse 3.

## 4 Generelle vurderinger

### 4.1 Partialfaktorer

Partialfaktorer for lastpåvirkning er gitt i Eurokode 0 [6], og det skilles mellom geoteknisk last/påvirkning og konstruksjonslast/-påvirkning.

#### Konstruksjonslast/påvirkning

To sett med lastfaktorer for konstruksjonslaster i tilstandene STR/GEO iht. tabell NA.A1.2 (B) [6].

Med benevninng G for permanent last og Q for variable laster benyttes følgende kombinasjoner av partialfaktorer på lastene:

Tabell 6:: Partialfaktorer for konstruksjonslast/-påvirkning

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

\*Variable laster settes lik 0 hvis gunstig

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

#### Geoteknisk last/påvirkning

For geotekniske laster benyttes følgende kombinasjon av partialfaktorer iht. tabell NA.A1.2 (C) [6].

Tabell 7: Partialfaktorer for geoteknisk last/påvirkning

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

\*Variable laster settes lik 0 hvis gunstig

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

## 4.2 Materialstyrke

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

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 8: Partialfaktorer for jordparametere

Jordparameter	Symbol	Verdi	Konsekvensklasse
Friksjonsvinkel	$\gamma_{\varphi}$	1,25	CC2
Udrenert skjærfasthet	$\gamma_{\chi} \gamma_c$	$\geq 1,4$	CC2

## 4.3 Dimensjonering av seismisk påvirkning

Som angitt i NA.3.2.1 for konstruksjoner i seismisk klasse 2 må påvisning av motstand mot påvirkning etter NS-EN 1998 Eurokode 8 [11] sjekkes hvis **agS** er  $\geq 0,5 \text{ m/s}^2$ .

Grunnforholdene i området vurderes å tilsvare grunntype **B** 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 [11].

Beregnet verdi for seismisk grunnakselerasjon etter rapporten fra NORSAR (se Tabell 9) er  $agR: 0,5068 \text{ m/s}^2$ .

Det er anvendt seismisk klasse 2 for kaier og havneanlegg, samt industrianlegg, jf. Tabell NA.4 (902) Veiledende valg av seismisk klasse i Eurokode 8. Dette gir en seismisk faktor  $\gamma_1 = 1,0$ , jf. Tabell NA.4.(901) [11].

$$agS = \gamma_1 \times agR \times S = 1,0 \times 0,5068 \times 1,2 = 0,60816 \text{ m/s}^2$$

**agS** er  $>0,5 \text{ m/s}^2$  og man må dermed ta hensyn til jordskjelvkrefter i stabilitetsberegningene for utfyllingen.

Det er benyttet en enkel pseudo-statisk metode for å kontrollere sikkerhet under et jordskjelv. Det vil si at det settes på treghetskrefter fra seismisk påvirkning til jordmassene, definert med en horisontal- og en vertikal komponent  $K_H$  og  $K_V$ :

$$\text{Horisontal jordskjelvlast: } K_H = 0,5 \times \alpha \times S$$

$$\alpha = ag/g$$

$$ag/g = \gamma_1 \times 0,8 \times \alpha_{g40\text{Hz}} / 9,81 = 1,0 \times 0,8 \times 0,5068 / 9,81 = 0,0413$$

$$K_H = 0,5 \times 0,0413 \times 1,2 = 0,02478 \approx \underline{0,025}$$

$$\text{Vertikal jordskjelvlast: } K_V = 1 \pm 0,33 \times K_H = 1 \pm 0,33 \times 0,025 = \underline{0,99 \text{ og } 1,01}$$

Tabell 9: Beregnet verdi for seismisk grunnakselerasjon utføres etter denne rapporten fra NORSAR

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:	11:26:03
Bruker-id:	Martin Strand
Rapport sendes til:	martin.strand@norconsult.com
Data er generert for geografisk lokasjon:	Fv620 240, 6146 Åheim, Norge 62.0228° N; 5.4984° E
Seismisk grunnakselerasjon er generert for:	Berg, $v_s = 1200$ m/s
Prosjektnavn / Utbygger:	52200163 Breivika småbåthavn reguleringsplan Vanylven kommune / Vanylven Kommune
Verdiene er gyldig innenfor 500 m radius rundt geografisk lokasjon. For utvidet område eller lavere sannsynligheter, kontakt:	soneringskart@norsar.no
Bekrefter bruk av data kun på angitt lokasjon / prosjekt:	Ja

Seismisk grunnakselerasjon, Berg, 5 % dempet

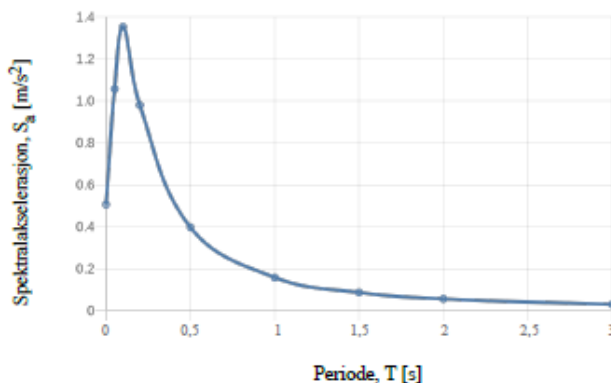
Dimensjonerende grunnakselerasjon er definert som:

$$a_g = \text{seismisk faktor} * a_{gR} = \text{seismisk faktor} * 0.8 * a_{g+0Hz}$$

Beregnet verdi for seismisk grunnakselerasjon  $a_{gR}$ : 0.5068 m/s<sup>2</sup>

Verdiene for horisontal seismisk akselerasjon ( $S_a$ ), 5% dempet, er vist som funksjon av perioden T i tabellen og grafen (seismisk responspektrum). Eurokode 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]	$S_a$ [m/s <sup>2</sup> ]
PGA	0.5068
0.05	1.0575
0.1	1.3538
0.2	0.9805
0.5	0.3982
1.0	0.1585
1.5	0.0868
2.0	0.0563
3.0	0.0300



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 KjellerBesøksadresse:  
Gunnar Randers vei 15  
2007 Kjellerinfo@norsar.no  
www.norsar.noForetaksregisteret:  
Org nr: 974 374 765 MVA  
Bank: DNB Lillestrøm  
SWIFT: DNBANOKKKonto nr: 7102.05.03283  
IBAN (NOK): NO78 7102 0503 283  
IBAN (EUR): NO47 5019 0447 100  
IBAN (USD): NO95 7004 0444 562



#### 4.4 Nyttelaster og partialfaktorer for påvirkning

Det er foreløpig ikke gitt noen laster for eventuelle tiltak som skal utføres oppå fyllingen, men som man kan se av Figur 5 så er det skissert planer oppå fyllingen. Den delen det er skissert mest last for er den nord-østlige delen nærmest land, med parkeringsplass, bobilparkering og bygg med varelevering av tungt kjøretøy. Det er derfor benyttet en generell last på  $19,5 \text{ kN/m}^2$  (trukket 4 meter inn fra fyllingskanten) for profil D-D som delvis går gjennom den nord-østlige delen av fyllingen. Det samme er gjort for profil C-C som går på tvers gjennom den sørvestlige armen. Det er benyttet en generell last på  $19,5 \text{ kN/m}^2$  da dette samtidig kontrollerer stabilitet mtp. store tunge kjøretøy og midlertidig lagring av eksempelvis plastringstein i anleggsfase.



Figur 5: Illustrasjonsplan for den aktuelle fyllingen.

Det er ikke utført noen eksakt lastberegning, verdien vurderes å være et rimelig overslag for en kombinasjon av permanent last med lastfaktor 1,0 og variable laster med lastfaktor 1,3.

## 4.5 Løsmasseparametere

Basert på tolkning av utførte felt- og laboratorieanalyser er det kommet frem til løsmasseparametere for anvendelse i stabilitetsberegninger. Det er anvendt også erfaringsparametere fra Figur 2.39 i Håndbok V220 fra Statens vegvesen, [12].

Lag	Tyngdetetthet, $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Friksjonsvinkel, $\phi$ [°]	Attraksjon, $a$ [kPa]	Kohesjon, $c'$ [kPa]	Udrenert aktiv skjærfasthet $C_u$ [kPa]	ADP-faktorer		
						A	D	P
Fylling/motfylling	18	38	-	-	-			
Organisk materiale	18	25	-	-	-			
Sand/ grus skjellsand	18	32	-	-	-			
Leirig silt/siltig leire	19	30	10	5,8	25	1,0	0,63	0,35
Faste masser	18	36	5	3,6	-			

\* ADP-faktorene er ikke korrigert iht. dynamisk lastpåvirkning. En ev. korrigering ville gitt 19% høyere verdier på ADP-faktorene og dermed høyere sikkerhetsfaktor. Dette er bekreftet i en beregningskontroll.

## 4.6 Vannstand

Laveste vannstand og middelvannstand for Brevika er valgt ut fra Tabell 10, hentet fra kartveket.no

Basert på registreringene i Tabell 10 er det valgt ut en middel lavvannstand på kote +0,62, og en laveste lavvannstand på kote -0,29 (sjøkartnull).

Under beregningskontroll ble det oppdaget at det egentlige nullnivået skulle vært normalnull, da kartgrunnlaget på land er gitt i NN2000. Dvs. at lavvann og laveste lavvann skulle vært hhv. -64 cm og -155 cm.

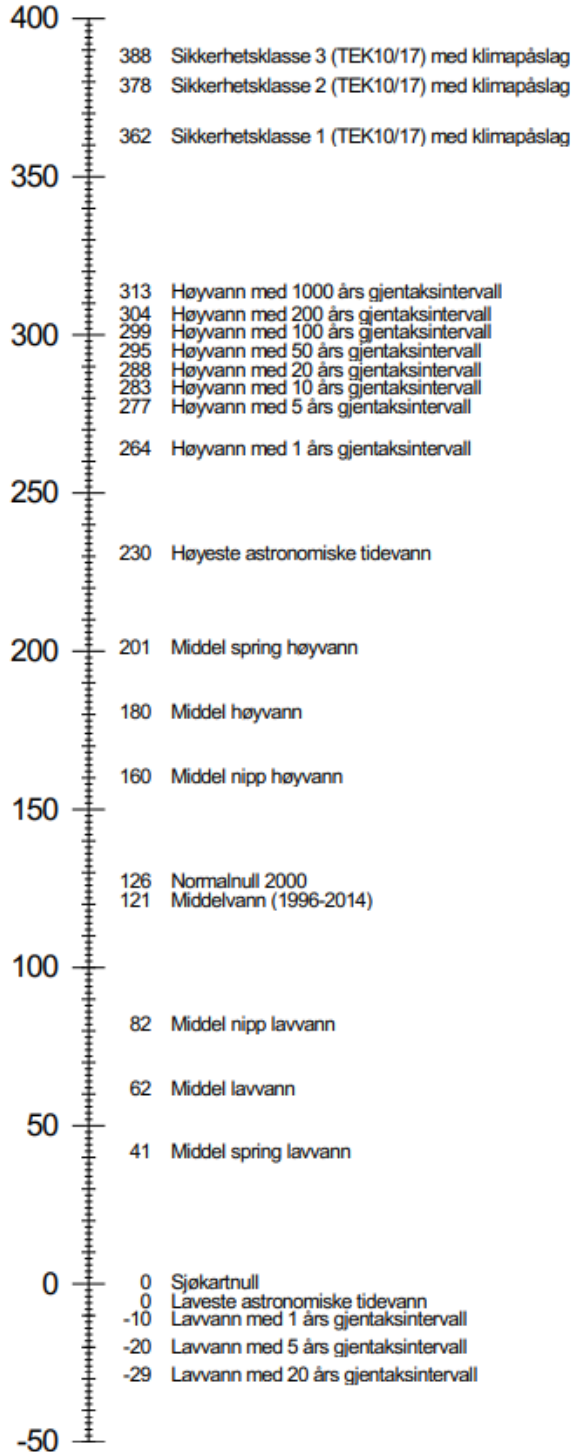
Det er gjort stikk-kontroller på 3 av beregningene, og en endring av grunnvannsnivået/ytte vannstand i beregningene fra -29 cm til -155 cm gir en 1,8% reduksjon i sikkerhetsfaktor. Dette har ikke ført til at noen av beregningene har gitt lavere sikkerhetsfaktor enn kravet.

Tabell 10: Søkeresultat fra sehavnivå.no [13].

N62°1,4' E5°29,7'  
Nivåskisse

**HØYFARNESET**

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



## 5 Stabilitetsberegninger

### 5.1 Beregningsverktøy

Stabilitetsberegningene er utført med programmet GeoSuite Stability; og analysene er utført for både drenert og udrenert tilstand, da det i laboratorieanalysene er avdekket siltig leire/ leirig silt og sprøbruddmateriale.

Styrkeparametere for de forskjellige jordlagene er som beskrevet på de tilhørende tegningene V400-V405.

Det er anvendt laveste lavvann med 20 år intervall i beregninger, som er satt til kote -29 cm (ref.Sjøkartnull).

#### 5.1.1 Laster fra trafikk, fyllinger og snø

Det er ikke gitt noen beskrivelser av hvilke laster som skal være på fyllingen. Det legges derfor på en generell last på 19,5 kN/m<sup>2</sup> (som er typisk anvendt trafikklast), trukket 4 meter inn fra fyllingskanten. Denne nyttelasten vil være en realistisk verdi for situasjonen i anleggsfasen.

#### 5.1.2 Beregningsresultater

Generelt sett så er det relativt liten løsmassetykkelse over berg, men det varierer noe fra boreposisjon til boreposisjon.

Profil B-B og C-C anses som de mest kritiske snittene, men det foreligger mest informasjon til å utføre beregninger langs profil C-C. Det er valgt å ikke utføre beregning for profil B-B, da den ytterste totalsonderingen, BP11, var vanskelig å tolke.

Profil C-C har et gjennomgående lag av leirig silt/ siltig leire fra borpunkt BP02 på land og ut til BP13 på 39,5 meters sjødybde. I posisjon BP13 er det påvist sprøbruddmateriale med en omrørt skjærfasthet på 1,2 kPa. Da laget er relativt tynt er det ikke beregnet med c-profil, men udrenert skjærfasthet er lagt til 25 kPa for hele laget, basert på tolkning av trykksoneering. Det er utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon, fremtidig situasjon med fylling og jordskjelvberegning. Som man kan se av beregningsresultatene for profil C-C med fylling og jordskjelvberegninger, så greier man ikke å oppnå tilstrekkelig stabilitet iht. verdiene gitt i Tabell 8. Det er derfor gjort en supplerende beregning med en motfylling i fyllingsfoten, for å se om det kan være en alternativ løsning på det aktuelle problemet. I beregningene er det lagt til fylling helt til man fikk god nok sikkerhetsfaktor, det er ellers ikke gjort noen forbehold mtp. geometri eller helningsgrad, dette må eventuelt avklares i en detaljprosjektering.

For profil C-C er også utført beregninger for plane skjærflater. Da sikkerhetskravet for plane skjærflater ikke var tilfredsstillende for fremtidig tilstand, med motfylling, måtte det utføres beregninger for å se hvor mye fyllingen ville konsolidere/ øke styrken på leirlaget underveis i utleggingsfase. Dette er utført ved å benytte formelen  $\Delta C_{uc} = \alpha \times \Delta \sigma_v'$ , der  $\Delta \sigma_v'$  tilsvarer vekt av overliggende masser i forhold til situasjon før fylling. Det er valgt å sette  $\alpha = 0,25$ . Ved å utføre en beregning for delvis oppfylling (opp til topp motfylling) som vist i tegning V405, kan man se at det fortsatt er tilstrekkelig sikkerhet på dette oppfyllingsnivået. Ved å legge inn disse overlagingsparameterne som c-profil i endelig fremtidig tilstand, kunne tilfredsstillende sikkerhet dokumenteres.

Profil D-D har et leirig/siltig lag på land i BP03, men dette laget antas å være lokalt, da det ikke strekker seg ut til BP06 og videre til BP14 ved fyllingsfoten. Det er derfor kun utført drenert analyse for profil D-D. BP06 og BP14 antas å bestå av de samme massene. Det er derfor lagt inn et lag av sand/grus og skjellfragmenter

i topp, over et fast lag som antas å bestå av sand/grus/stein. Dette er løsmasser som har vist seg vanskelig å få opp ved prøvetaking. Profil D-D har en fordelaktig stigning av havbunnen utenfor fyllingsfoten.

I beregninger hvor det er påvist sprøbruddmaterial skal man iht. NVE-veileder 1/2019 [9] legge på sprøhetsforhold på 1,15 til den absolutte sikkerhetsfaktoren på 1,40, som da gir en sikkerhetsfaktor på 1,61 for statiske beregninger.

Sikkerhetsfaktor for dynamiske beregninger (jordskjelvlaster) i leire er 1,2 iht. Eurokode 8 [11].

Tabell 11: Beregningsresultater ( $\gamma_M$ ) for kritiske skjærflater (både sirkulære- og plane skjærflater) fra Geosuite Stability

Profil	Situasjon	Drenert/ udrenert	$\gamma_M [F_c]$	$\gamma_M [F_c]^*$	Tegning nr.
C-C	Dagens situasjon	Drenert og udrenert	$F_{cfi} = 2,28$ $F_c = 2,17$		V400
C-C	Fremtidig situasjon med fylling og jordskjelvberegning	Drenert og udrenert	$F_{cfi} = 1,77$ $F_c = 1,05$	$F_{cfi} = 1,31^*$ $F_c = 0,94^*$	V401
C-C	Fremtidig situasjon med fylling, last og jordskjelvberegning	Drenert og udrenert	$F_{cfi} = 1,68$ $F_c = 1,03$	$F_{cfi} = 1,52^*$ $F_c = 0,93^*$	V402
C-C	Fremtidig situasjon med fylling, last og jordskjelvberegning med c-profil for full tillagt last.	Drenert og udrenert	$F_{cfi} = 1,42$ $F_c = 1,26$	$F_{cfi} = 1,30^*$ $F_c = 1,30^*$	V403
C-C	Fremtidig situasjon med fylling, jordskjelvberegning og motfylling	Drenert og udrenert	$F_{cfi} = 2,26$ $F_c = 1,36$	$F_{cfi} = 2,03^*$ $F_c = 1,22^*$	V404
C-C	Delvis oppfylling – fylling og motfylling	Drenert og udrenert	$F_{cfi} = 4,96$ $F_c = 2,80$	$F_{cfi} = 3,37^*$ $F_c = 2,10^*$	V405
C-C	Fremtidig situasjon med fylling, jordskjelvberegning og motfylling (c-profil for delvis oppfylling)	Drenert og udrenert	$F_{cfi} = 2,05$ $F_c = 1,62$	$F_{cfi} = 1,87^*$ $F_c = 1,37^*$	V406
C-C	Fremtidig situasjon med fylling, jordskjelvberegning og motfylling (med c-profil for tillagt last)	Drenert og udrenert	$F_{cfi} = 1,95$ $F_c = 1,93$	$F_{cfi} = 1,76^*$ $F_c = 1,72^*$	V407
D-D	Dagens situasjon	Drenert	$F_{cfi} = 3,82$		V408
D-D	Med fylling og jordskjelvberegning	Drenert	$F_{cfi} = 1,86$	$F_{cfi} = 1,65^*$	V409

\*  $\gamma_M$  er beregnet med seismiske laster

De beregningsresultatene som er markert med rødt skrift tilfredsstillende ikke krav til sikkerhetsfaktor.

## 6 Vurdering av setninger for utlagt fylling

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

Det er lagt til grunn en oppfylling opp til kote + 3. Utfylling på sjø kan utføres med splittlekter opp til kote -5 (NN2000), resten fylles fra land. Det er viktig at fronten på fyllingen erosjonssikres med tanke på bølgeerosjon.

Enkelte steder er lagtykkelsen på løst lagret siltig og sandig materiale, opp mot 5 meter. Andre steder er ikke dette laget mer enn noen få titalls cm med sedimenter over berg. 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.

Det foreligger en illustrasjonsplan (Figur 5) over hva som potensielt kan bli bygd oppå fyllingen, men per nå foreligger det ingen umiddelbar gjennomføringsplan for dette. Det kan være fordelaktig å lage et par fastpunkt for setningsmåling, slik at man kan ha en viss formening om setningsforløpet til fyllingen. Da løsmassene består av en del sandig grusig materiale, så forventes et relativt hurtig setningsforløp i de stedlige massene. Men enkelte steder er det avdekket avsetninger av leirig silt/siltig leire, som potensielt vil kunne gi et lengre setningsforløp. I tillegg må det forventes noe egensetning i selve fyllingen, samt potensielle differansesetninger som nevnt ovenfor.

Når det gjelder egensetninger angir håndbok V221 [14] at fyllinger 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.

Merk 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.

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 [15]. For å oppnå størst mulig dybdevirkning, spesielt ved komprimering på det laveste nivået, anbefales vibrovals med størst mulig masse.

Grunnundersøkelsene har generelt påvist faste masser, men det forekommer topplag av veldig løst lagret materiale, antatt sandige masser med noe leir/silt innhold og skjellsand. Masser med leirig/siltig innhold kan gi noe poretrykkoppbygging, men det forventes ikke at dette skal gi poretrykkoppbygging av betydning. Det anbefales likevel et kjøremønster der man unngår hyppige passeringer av et lite område, men heller tilstreber å komprimere større arealer slik at det tar noe tid mellom hver passering.

## 7 Konklusjon

Vurderingene og beregningene som er utført i denne rapporten viser at det aktuelle tiltaket kan gjennomføres med disse tiltakene:

- Det må legges ut en motfylling ved fyllingsfoten for deler av fyllingen.
- Utfyllingen må legges ut i flere steg, slik at man får benyttet effekten av konsolidering av leirlaget, da dette er avgjørende for å oppnå tilfredsstillende sikkerhetsfaktor for fremtidig situasjon.

**Områdestabilitet er vurdert å være tilfredsstillende med de anviste tiltakene.**

Dette er ikke en prosjekteringsrapport og løsningen må detaljprosjekteres.



## 8 Videre arbeid

I denne rapporten er det dokumentert en mulig løsning for realisering av dette prosjektet, ved å legge på en stabiliserende motfylling i foten av fyllingen. I detaljprosjekteringsfase vil normalt løsninger bli endret eller justert noe. Derfor har vi følgende anbefalinger for arbeidet videre:

Det er viktig at det utføres sjøbunnskartlegging, for å verifisere at fyllingsfoten ligger på stabil bunn, samt dimensjonering og prosjektering av fyllingen. Behov for mer detaljerte grunnundersøkelser for å få bedre kontroll over området rundt BP11 og BP13, hvor det er påvist sprøbruddmateriale, må vurderes. De supplerende grunnundersøkelsene kan i beste fall også føre til at en kan redusere omfanget av motfyllingen.

Det er benyttet effekt av konsolidering av leirlaget i stabilitetsberegninger for fremtidig situasjon (se tegning V407). Dette medfører at fyllingen først må legges ut til et gitt nivå, deretter må denne ligge en periode før siste del av fyllingen kommer på plass. Tatt i betraktning fyllingens omfang, antas det at mye av konsolideringen foregår under anleggsfasen. Det er ikke detaljberegnet hvor lenge fyllingen må ligge før neste fase utføres, og hvor lenge den endelige fyllingen må ligge før den kan tas i bruk. Tidsutviklingen må estimeres i detaljfasen, det forutsetter oppfølging av konsolideringsforløp (ved bruk av poretrykksmålinger) som kan underbygge dette før utførelse av hovedfylling.

I og med at faresonen, som er definert i denne rapporten, kommer i risikoklasse 3 så vil det for nye tiltak forutsettes at påvirkningen av stabilitetsforholdene blir vurdert. En optimalisering av faresonen, etter sjøbunnskartleggingen foreligger, anbefales i den forbindelse.

I detaljprosjekteringsfase 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 splittlekter, systematisk forflytning av tippsted, samt komprimering. En slik plan må utarbeides eller godkjennes av ansvarlig geotekniker for prosjektet.

## 9 Referanser

- [1] «Løsmassekart,» 08 juni 2022. [Internett]. Available: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/).
- [2] «NVE-atlas,» 05 09 2022. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [3] Norges geologiske undersøkelse, «NADAG,» Norges geologiske undersøkelse, [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert>. [Funnet 21 12 2021].
- [4] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «"Byggesaksforskrift (SAK10),"», 2010. [Internett]. Available: Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840..>
- [5] Byggeteknisk forskrift (TEK17), «Lovdata,» Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 01 07 2017. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840?q=Byggeteknisk%20forskrift>.
- [6] Eurokode 0, «NS-EN-1990: 2002+A1:2005+NA:2016: Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.,» Norsk standard, 2016.
- [7] Eurokode 7, «NS-EN-1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.,» Norsk standard, 2016.
- [8] Norconsult Norge AS, «RA-INGGEO-01 - Skredfarevurdering\_Breivika,» Norconsult Norge AS, 2022.
- [9] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred,» *NVE-veileder Nr. 1/2019*, p. 83, 2020.
- [10] «NVE-temakart kvikkleiresoner,» 14 06 2021. [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>.
- [11] 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.
- [12] Statens Vegvesen, «Håndbok V220, Geoteknikk i vegbygging,» Statens Vegvesen, 2018.
- [13] Kartverket, «Se havnivå,» Kartverket, 18 02 2022. [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/tilsjos/se-havniva>. [Funnet 30 09 2022].
- [14] Statens vegvesen, «Håndbok V221, Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger,» Statens vegvesen, 2014.
- [15] Norsk Standard, «NS 3458 Komprimering – Krav og utførelse,» 2004.
- [16] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «"Byggeteknisk forskrift (TEK 17),"», 2017. [Internett]. Available: Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840..>

[17] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Byggesaksforskriften (2010),» [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>. [Funnet 25 06 2021].

[18] «Høydedata,» 14 06 2021. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.

[19] Norconsult AS, «5187945-RIG- Flerbrukshall på Beiteråsen, Geoteknisk vurdering 2021-03-17, Norconsult AS,» Norconsult AS, 2021.

[20] Norconsult AS, «52103136-RIG-R01 Flerbrukshall på Beiteråsen, Geoteknisk datarapport 2021-05-21, Norconsult AS,» Norconsult AS, 2021.

[21] Kartverket, «Norgeskart.no,» 22 04 2023. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no>.

## Vedlegg 5A

Vanylven kommune

## ► Breivika havn

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: 52200163-RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2022-09-20



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

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geoteknisk datarapport	
Fylke	Møre og Romsdal	
Kommune	Vanylven	
Sted	Breivika	
Koordinatsystem	UTM32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6881780	Øst: 316920

J01	2022-09-20	For bruk	KrRei	SiDor	PerLer
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

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

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Løsmassekart	5
<b>2</b>	<b>Felt- og laboratoriearbeid</b>	<b>6</b>
2.1	Feltarbeid	6
2.2	Laboratoriearbeid	7
<b>3</b>	<b>Resultater grunnundersøkelser</b>	<b>8</b>
3.1	Registrerte grunnforhold	8
<b>4</b>	<b>Referanser</b>	<b>11</b>

## Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn nr.
Boreplan – utførte grunnundersøkelser	A3	1:750	V100
Profiler av enkeltsonderinger	A3	1:100og 1:200	V200-V205

## Vedlegg

Innhold	Vedlegg
Laboratorierapport	A
Presentasjon trykksonderinger, CPTu	B
Generell beskrivelse felt- og laboratoriearbeid	C
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	D
Tegnforklaring – totalsondering	E
Tegnforklaring – trykksondering	F



# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

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

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

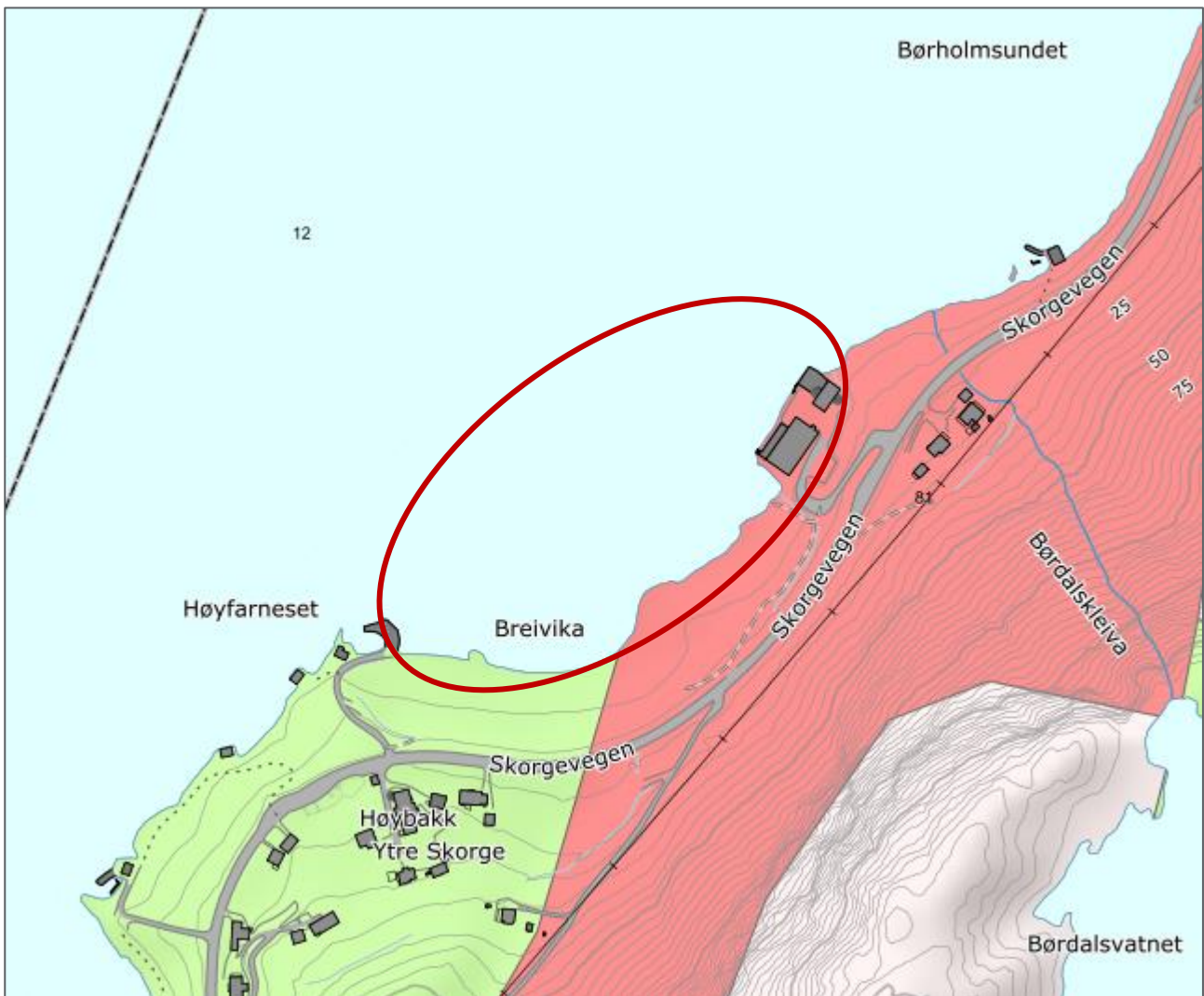
Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet i denne rapporten.



Figur 1: Kartutsnitt som viser lokalisering av undersøkelsesområdet [1]. Det aktuelle tiltaksområdet er indikert med rød ellipse.

## 1.2 Løsmassekart

NGU løsmassekart indikerer at løsmassene innen det aktuelle tiltaksområdet består av «Skredmateriale med sammenhengende dekke og stedvis stor mektighet større enn 0,5 m», markert med rødt på kartet. Det er også registrert tynt dekke av morenemateriale over berggrunn, markert med grønt i kartet. Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon av et øvre lag i jordprofilen, og dette området er ikke kartlagt i detalj. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.



Figur 2: NGUs løsmassekart, NGU – karttjeneste [2]. Det aktuelle tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse.

## 2 Felt- og laboratoriearbeid

### 2.1 Feltarbeid

Feltarbeidet ble utført av Norconsult Boreteknikk AS i ukene 27, 33 og 34 (2022), under ledelse av boreleder Ole Kristian Hestad. En samlet oversikt over feltarbeidet er vist i Tabell 1, og kommentarer fra feltarbeidet i Tabell 2.

Tabell 1: Generell informasjon om feltarbeidet.

Feltarbeid	
Utførende	Norconsult Boreteknikk AS
Borerigg	Geotech 605
Boreleder	Ole Kristian Hestad
Dato for utførelse	Uke 27, 33 og 34 i 2022
Omfang grunnundersøkelser	- 3 totalsonderinger på land - 12 totalsonderinger på sjø - Forstyrret prøvetaking i 7 posisjoner, 4 på sjø og 3 på land. - Trykksondering (CPTu) i 3 posisjoner på sjø.
Relevante standarder	[3], [4], [5], [6]
Resultattegninger	Tegning V100 og V200-V205

Tabell 2 Kommentar fra borelogg

Posisjon	Kommentar
BP01	Faste masser før fjell. Antatt sand/grus.
BP02	Humus i topp, ellers faste masser ned til antatt berg.
BP03	Antatt sand i topp, overgang til grovere masser før antatt berg. Prøvetaking med moreneprøvetaker.
BP04	Inntil kai, synlig berg på land. Antar leire eller løst lagret sand i toppen. Kommer ikke ned til ønsket dybde med prøvetakeren.
BP05	Løst i toppen, gir ingen sidestøtte for borestreng og vi får brekkasje på antatt veldig skrått berg.
BP06	Faste masser i topp. Grove masser før antatt berg.
BP07	Løst i toppen, før 2m med sand/stein før antatt berg. Problem med hammer, dårlig sync.
BP08	Antatt sand/grus i toppen som går over til grovere masser mot antatt berg. Avslutter på 2,8 m pga. antakelse om brekkasje, men det var det ikke.
BP09	Løst i toppen, stort sett stein/grus. Problem med hammer, dårlig sync.
BP10	Løst i topp, stein/grus før antatt berg. Prøvetaking med moreneprøvetaker.
BP11	Borestreng drar til side og drar anker løs. Sondering avbrutt pga. fare for brekkasje.
BP12	Lagdelt, sand stein grus før 5,5 m. Grovere masser før antatt berg.
BP13	Løst i toppen ned til ca. 4 m, antar stein/grus før antatt berg. Prøvetaking med moreneprøvetaker.
BP14	Stort sett faste masser, antar grus/sand.
BP15	Antatt sand i topp. Stort sett fast, mye stor stein. Dårlig sync. i antatt berg, problem med hammer.

Tabell 3 og Tabell 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 C. Vedlegg D gir forklaring til geotekniske plan- og profilttegninger mens vedlegg E og F gir forklaring til opptegning av henholdsvis totalsondering og trykksondering (CPTU).

Tabell 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]
BP01	6881660.7	316705.2	2.6	TOT, PRV	9,0	3,0
BP02	6881709.8	316895.1	6.8	TOT, PRV	4,1	3,2
BP03	6881779.8	316929.9	5.7	TOT, PRV	10,7	2,9

TOT: Totalsondering PRV: Prøvetaking

Tabell 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]
BP04	6881890.6	316916.9	-1.8	TOT, PRV	6,1	3,0
BP05	6881959.8	316886.6	-18.4	TOT	1,7	0,0
BP06	6881900.6	316799.7	-22.2	TOT	3,1	3,0
BP07	6881815.2	316771.9	-13.4	TOT	4,2	1,7
BP08	6881777.3	316706.2	-13.2	TOT	9,3	2,8
BP09	6881726.9	316642.2	-12.2	TOT	5,5	0,0
BP10	6881773.5	316545.3	-23.9	TOT, PRV, CPTU	3,3	1,0
BP11	6881893.3	316576.0	-38.3	TOT, PRV	6,0	0,0
BP12	6881816.3	316647.9	-24.3	TOT	9,0	2,7
BP13	6881926.6	316659.3	-36.6	TOT, PRV, CPTU	7,1	3,1
BP14	6881970.9	316712.3	-30.7	TOT	5,6	1,6
BP15	6881988.1	316801.5	-21.7	TOT	7,6	2,3

TOT: Totalsondering PRV: Prøvetaking CPTU: Trykksondering

## 2.2 Laboratoriearbeid

For poseprøver, her; prøver som er tatt opp ved hjelp av naverprøvetaker og moreneprøvetaker, er det i laboratoriet foretatt visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg gjøre en grov identifisering av jordartene ved hjelp av kornfordelingsanalyser, samt måling av vanninnhold og humusinnhold.

Laboratorieresultatene er presentert som Vedlegg A til denne datarapporten (se Tabell 5).

Tabell 5: Generell informasjon om laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 36, 2022
Laborant	Hilde Risung og Vibeke Aspen
Relevante standarder	[7] og [8]
Resultater	Vedlegg A og Tegning V200-V205

## 3 Resultater grunnundersøkelser

### 3.1 Registrerte grunnforhold

Kommentarer fra borelogg er vist i Tabell 2.

#### Landboringer:

Basert på boremostand ved totalsondering kan posisjonen BP01 fra terrengnivå beskrives som:

Posisjoner ble boret i dyrka mark.

- Fast topplag, antatt organiske masser.
- Et mindre parti med middels faste masser, med mektighet på ca. 1,0 meter.
- Faste til meget faste masser. Kontinuerlig bruk av økt rotasjon og spyling, varierende bruk av slag.
- Antatt berg ved 9,0 meter dybde.

Det er tatt opp prøveserie ved borehull BH01 fra 0,0 til 4,0 meters dybde. Prøveserien består av organisk materiale fra 0,0 til 1,0 meters dybde og deretter av sandig siltig leirig grusig jordmateriale og sandig siltig jordmateriale med vanninnhold på 12,5 – 20,3% og innhold av organisk materiale på 0,3 – 10,1%.

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjon BH02 fra terrengnivå beskrives som:

Posisjoner ble boret i dyrka mark.

- Topp lag med lav boremotstand, antatt organiske masser.
- Faste masser med kontinuerlig bruk av økt rotasjon og spyling, til dels lite bruk av slag.
- Antatt berg ved 4,1 meters dybde.

Det er tatt opp prøveserie ved borehull BH02 fra 0,0 til 2,5 meters dybde. Prøveserien består av organisk materiale/torv fra 0,0-1,0 meters dybde og deretter av leirig silt med vanninnhold på 26,2-96,2%, omrørt skjærfasthet mellom 19-10,1 kPa og innhold av organisk materiale på 1,1-1,5%.

Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjon BH03 fra terrengnivå beskrives som:

Posisjoner ble boret i dyrka mark.

- Topp lag med lav boremotstand, antatt sandige og organiske masser.
- Bløte/løst lagrede masser fra ca. 1,5-3,0 meters dybde.
- Faste til meget faste masser med kontinuerlig bruk av økt rotasjon og spyling, varierende bruk av slag.
- Antatt berg ved 10,7 meters dybde.

Det er tatt opp prøveserie ved borehull BH04 fra 0,0 til 4,0 meters dybde. Prøveserien består av grusig sand med humus, humusholdig sandig grusig siltig jordmateriale, og deretter leirig sandig silt og leirig grusig sandig silt med vanninnhold på 11,8-28,6%, omrørt skjærfasthet på 6,0 kPa og innhold av organisk materiale på 0,7-2,3%.



### **Sjøboringer:**

#### **Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjon BP05 fra sjøbunnen beskrives som:**

- Bløte/løst lagrede masser over antatt berg.

Det er registrert antatt berg ved 1,7 dybde fra sjøbunnen. Det var ikke mulig å bore i berg på grunn av gliding langs skrått berg.

#### **Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjon BP10 og BP11 fra sjøbunnen beskrives som:**

- Bløte/løst lagrede til middels faste masser. Antatt sandig siltige masser. Det er meget bløte masser i posisjon BP22 første 2 meter.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg mellom 3,3-6,0 meters dybde i posisjonene fra sjøbunnen. Det var tekniske problemer under boring av BP11, det antas at berg er påvist ved ca. 5 meters dybde, men at borkronen sklir på bergoverflaten.

Det er tatt opp prøveserier ved borehull BH10 fra 0,0-2,5 meters dybde. Prøveserien består av grusig sandig siltig jordmateriale med vanninnhold 5,6-9,0% og innhold av organisk materiale på 0,2%.

BP10 mangler slagregistrering, da det var problemer med hammeren på boreriggen

#### **Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjoner BP06, BP08, BP12, BP14 og BP15 fra sjøbunnen beskrives som:**

- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 0,5-2,0 meter. Antatt organiske og sandige masser (antatt skjellsand).
- Faste masser med tilnærmet kontinuerlig bruk av økt rotasjon og spyling, varierende bruk av slag. BP12 og BP14 mangler slagregistrering, da det var problemer med hammeren på boreriggen.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg mellom 3,1 og 9,3 meters dybde i posisjoner fra sjøbunnen.

#### **Basert på boremostand ved totalsonderinger kan posisjoner BP04, BP07, BP09 og BP13 fra sjøbunnen beskrives som:**

- Bløte/løst lagrede masser med mektighet fra mindre enn 2,0 til 4,0 meter dybde. Antatt sand/skjellsand og sandig leirig silt.
- Faste masser over berg.
- Antatt berg. BP09 har ikke sikker bergpåvisning, da det var problemer med hammeren på boreriggen.

Det er registrert antatt berg mellom 4,2 og 7,1 meters dybde i posisjoner fra sjøbunnen.

Det er tatt opp prøveserie ved borehull BH04 fra 0,0 til 3,8 meters dybde. Prøveserien består av sand med skjellfragmenter og deretter av siltig sandig jordmateriale med vanninnhold på 4,1-31,2% og innhold av organisk materiale på 0,2-0,5 %.

Det er også tatt opp prøveserie ved borehull BP13 fra 0,0-4,3 meters dybde. Prøveserien består av sandig leirig silt med vanninnhold 22,8-23,5%, omrørt skjærfasthet på 1,2-4,9 kPa (sprøbruddmateriale registrert ved 2,5-4,3 meters dybde) og innhold av organisk materiale 0,2-0,5%.

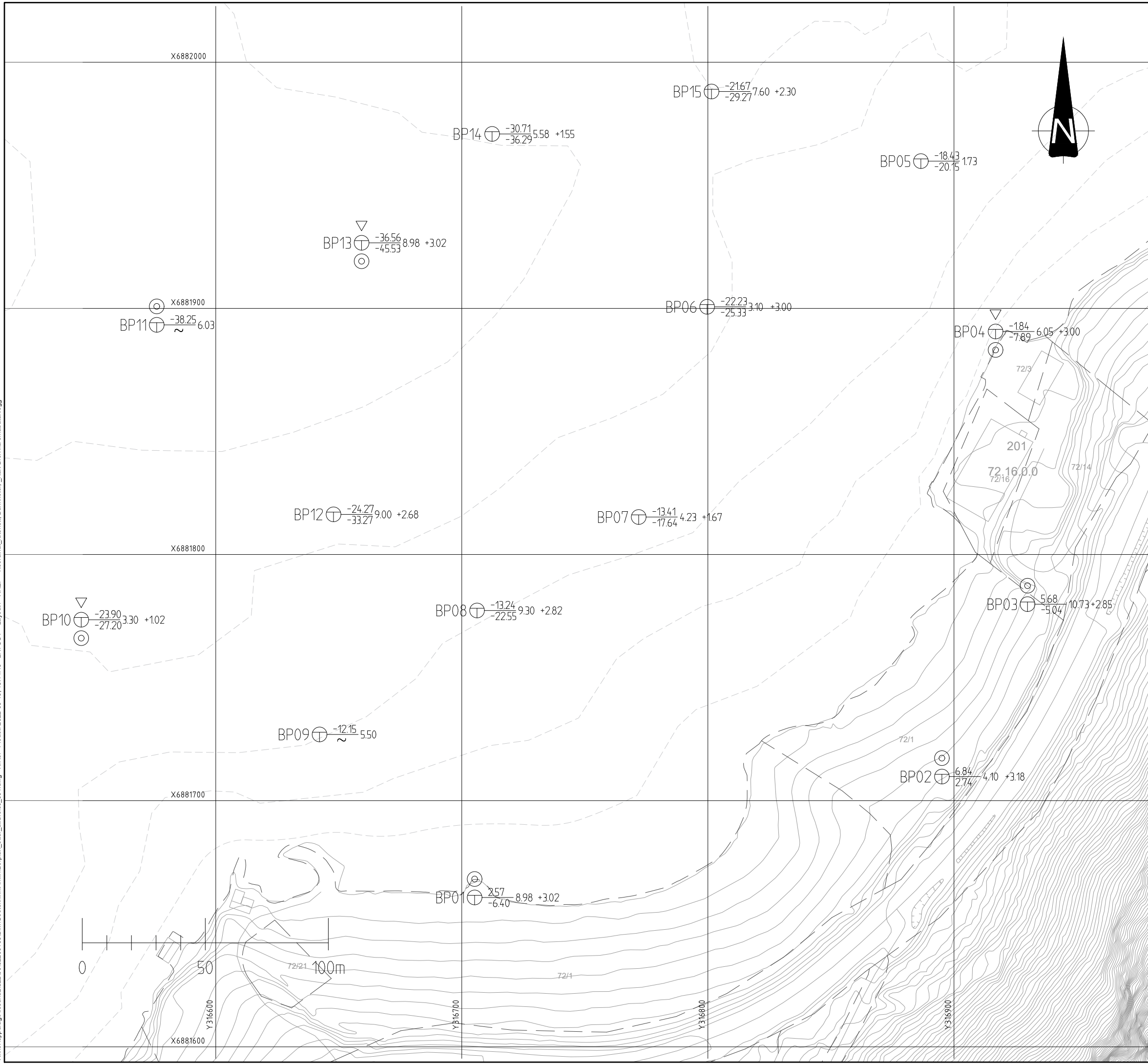


**Presisering:** Det må presiseres at informasjonen fra feltarbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforhold i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene må påregnes.

## 4 Referanser

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

X:\prosjekter\geoteknik\2022\0052200163\BIM\Geoteknik\Kart\Boreplan\_etter\_uførelse\_01.dwg - KrRei - Plottet: 2022-09-19, 15:44:43 - LAYOUT = Layout1 - XREF = Koordinat\_rutenett, Bunnkoter, \_Kart Breivika småbåthavn



**FORKLARINGER**

- Prøvetaking
  - Totalsondering
  - Trykksondering
  - Terrengkote
  - Bergkote
- Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Kartdatum: EUREF89/UTM Sone 32  
Høydereferansesystem: NN2000

Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	SiDor	PerLer
J01	2022-09-14	For bruk			

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.

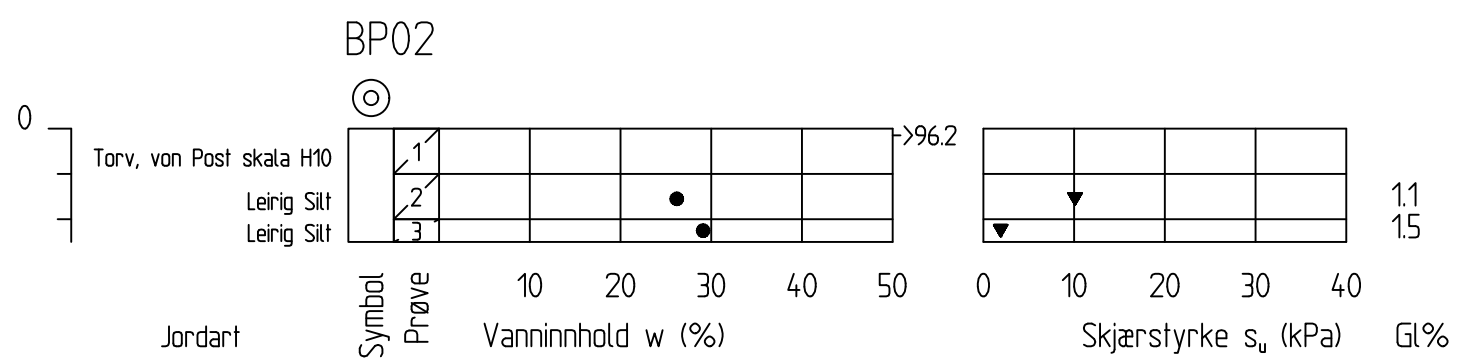
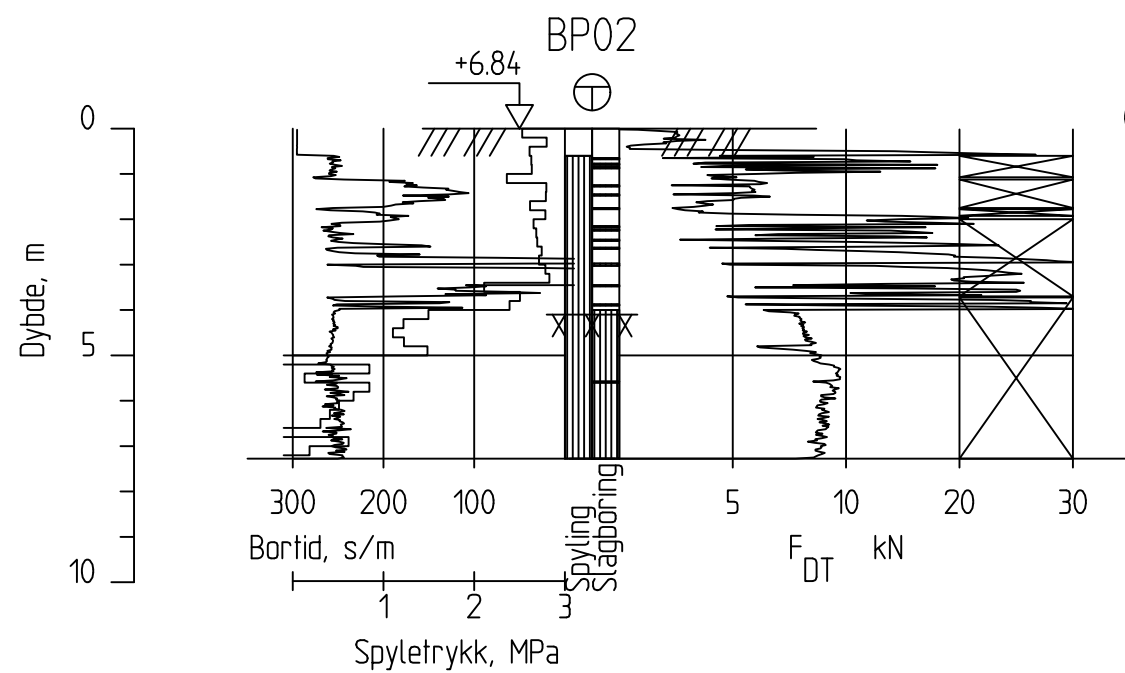
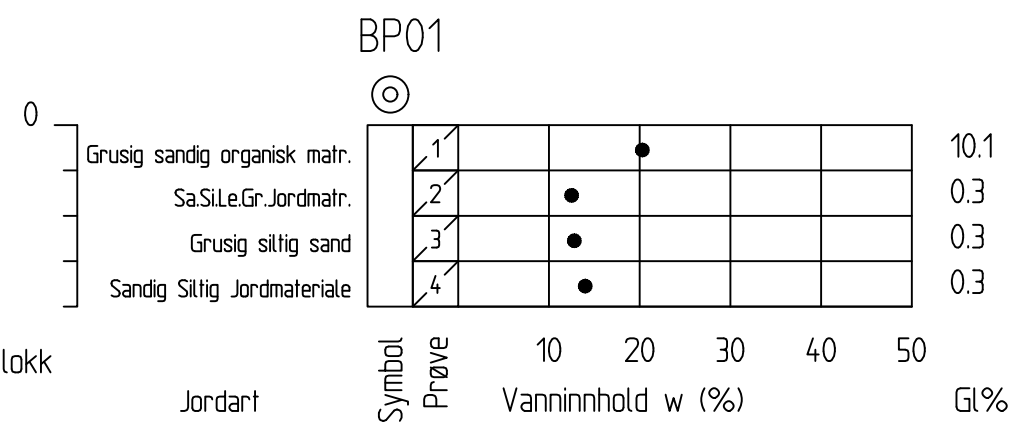
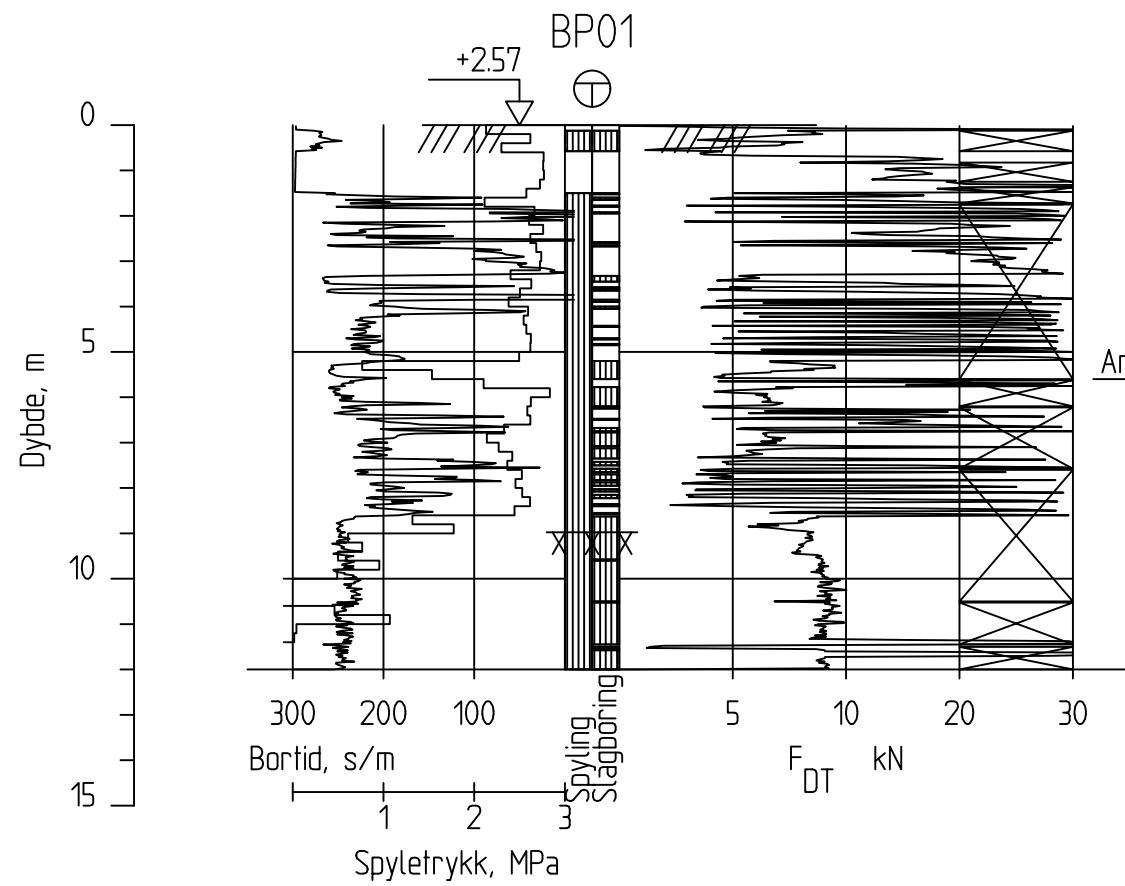
Vanylven kommune Målestokk (gjelder A1)  
1:750

Breivika småbåthavn

Geotekniske grunnundersøkelser

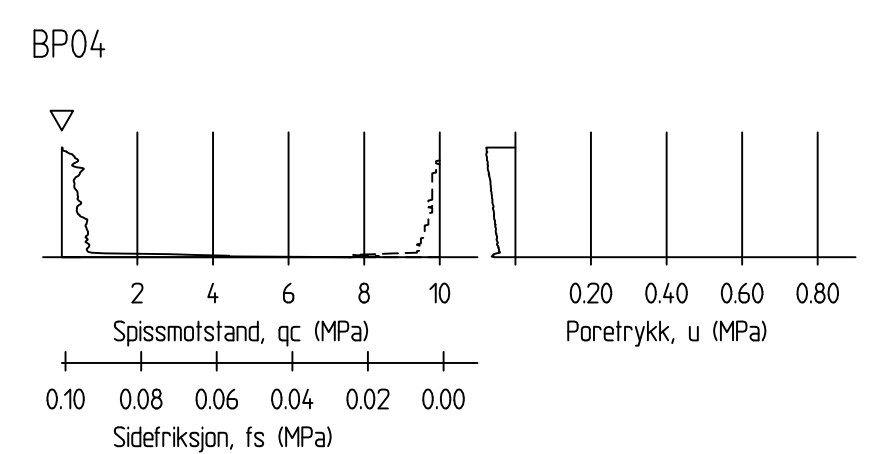
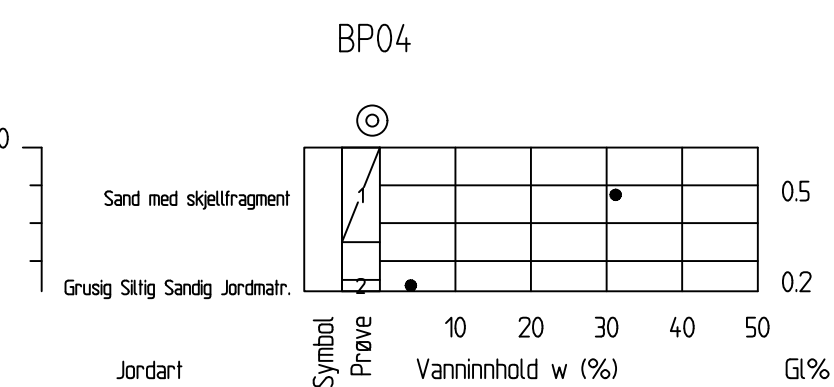
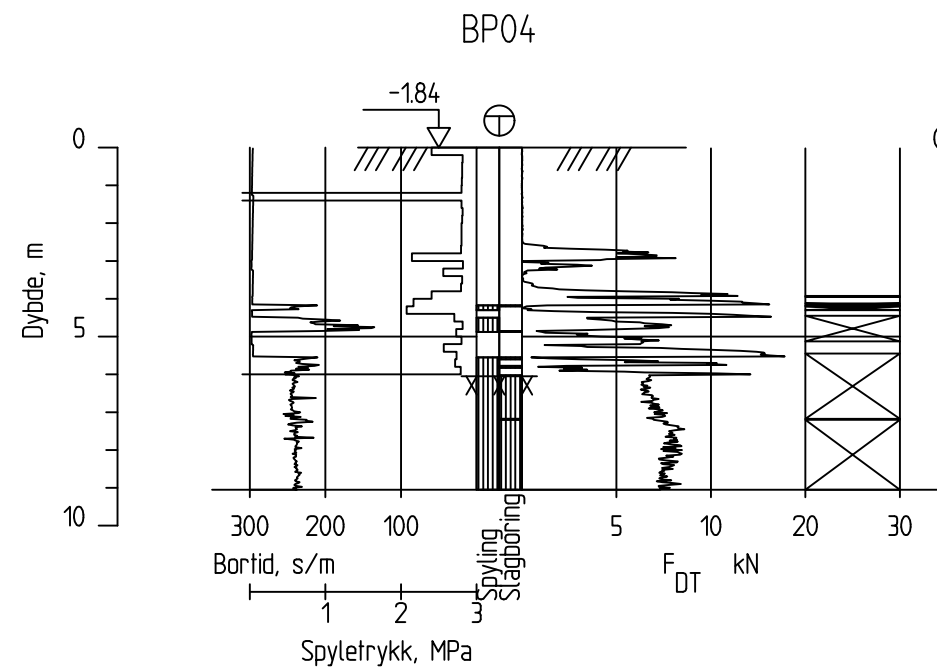
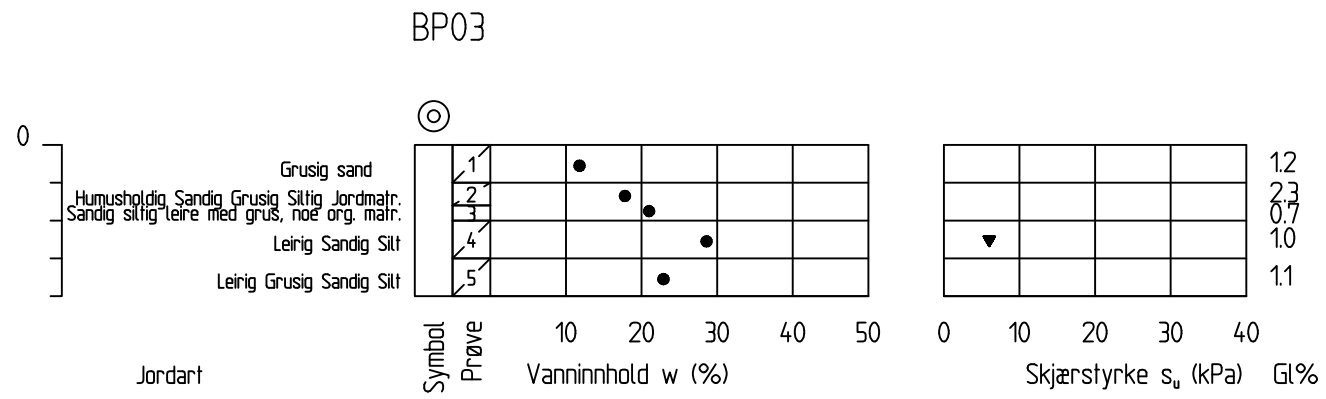
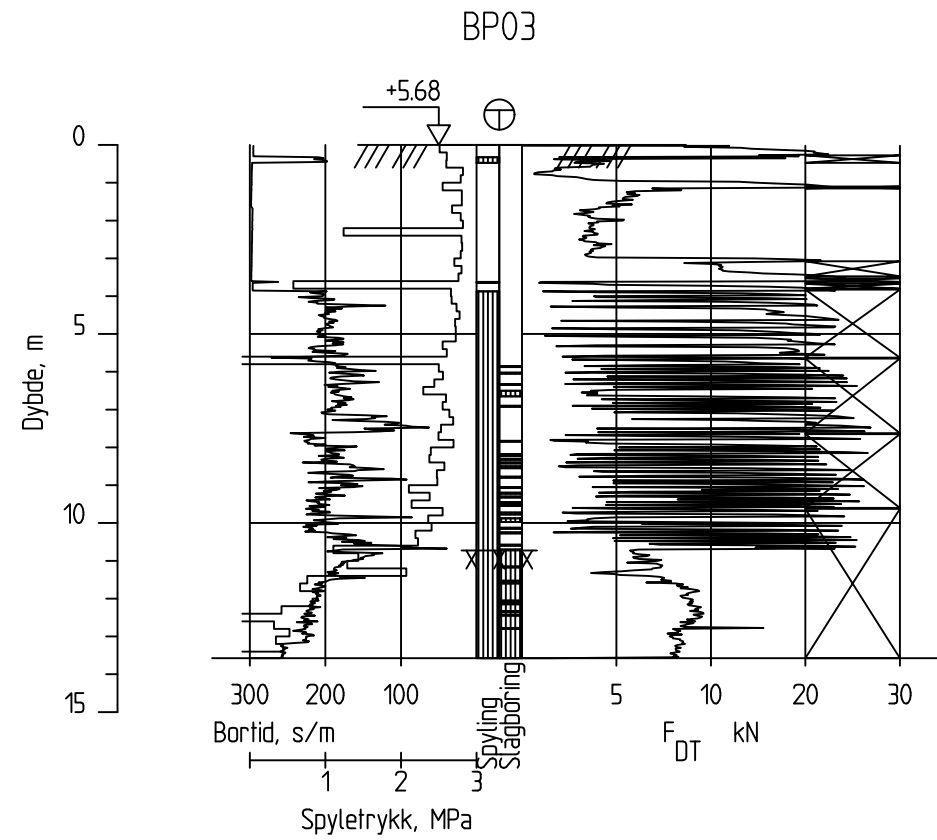
Boreplan

	Oppdragsnummer 52200163	Tegningsnummer V100	Revisjon J01
--	----------------------------	------------------------	-----------------

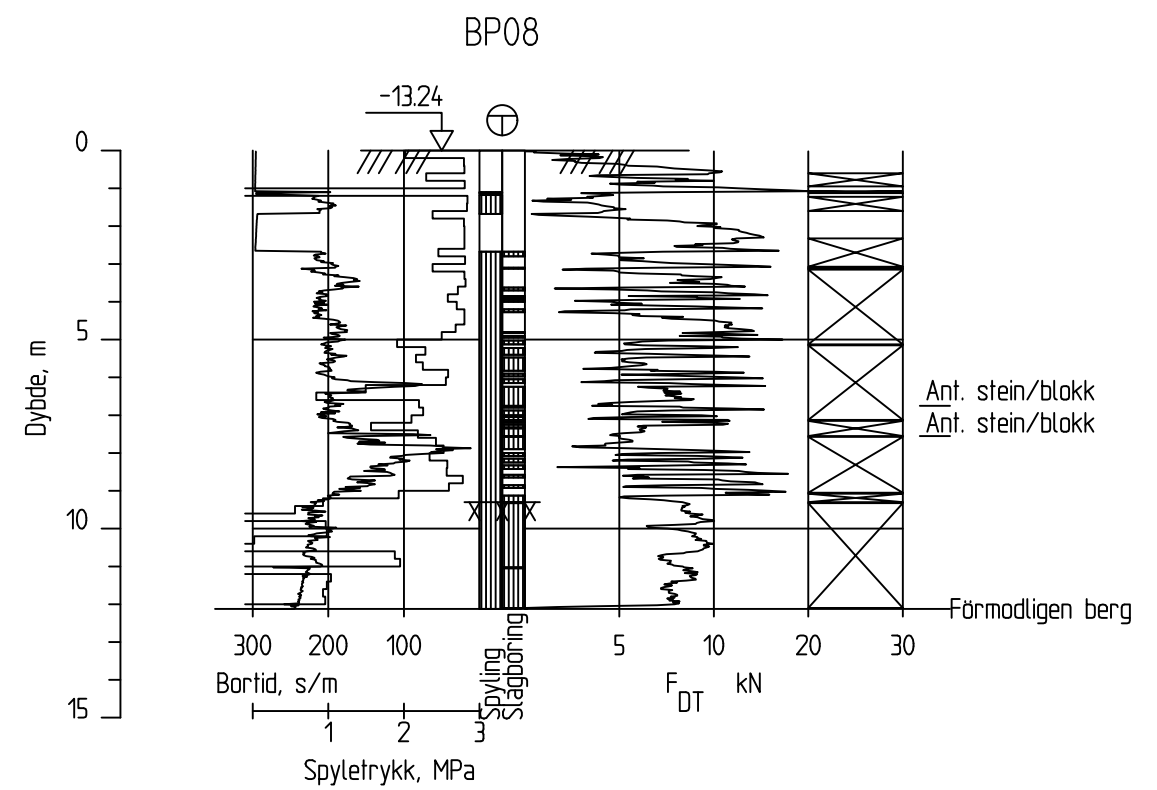
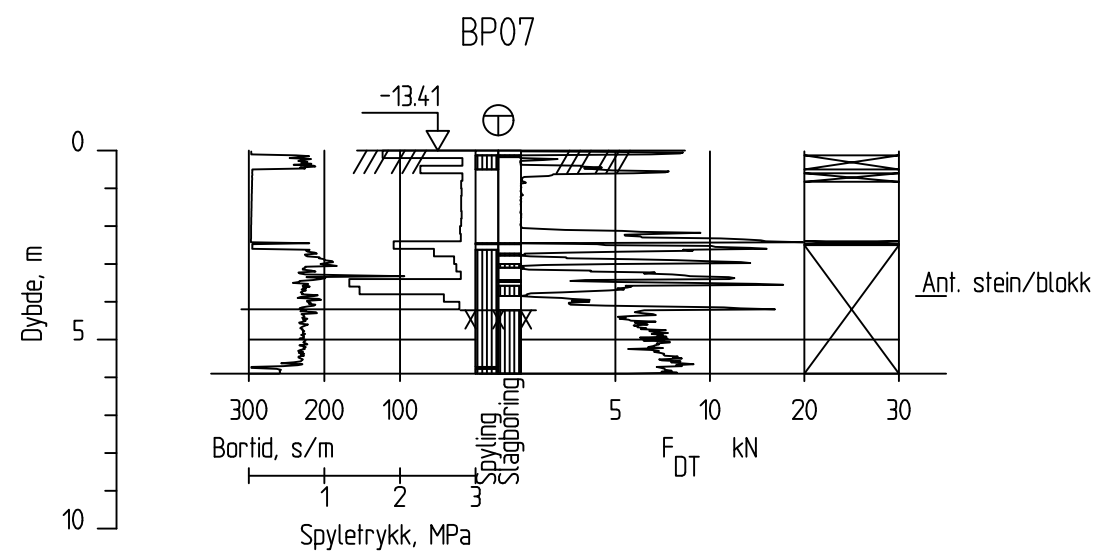
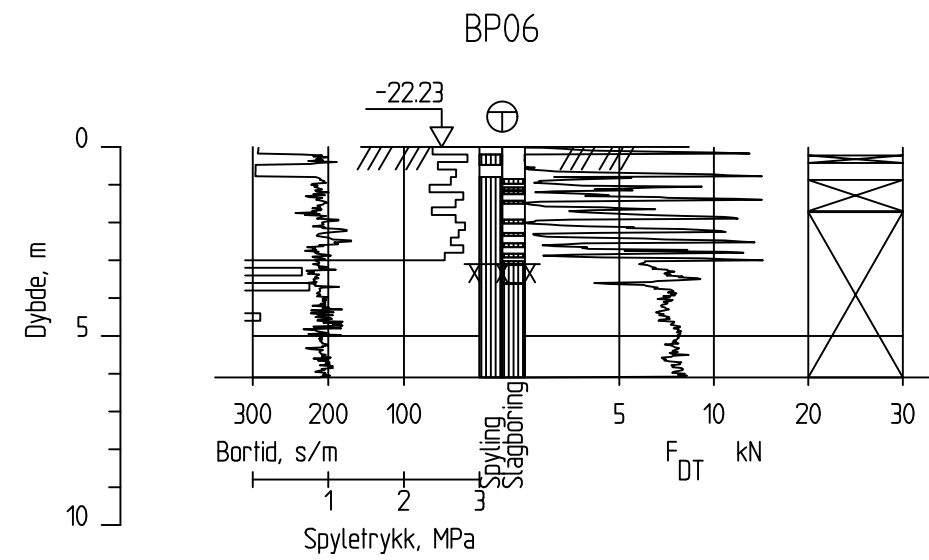
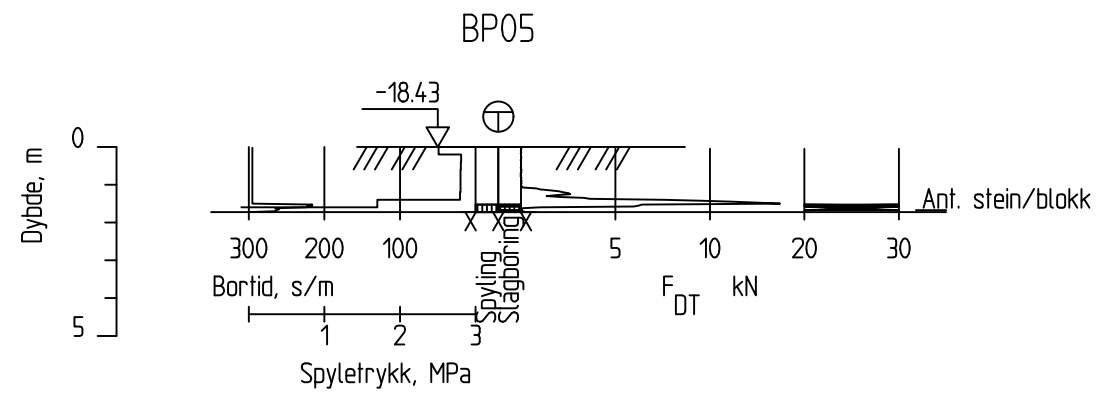


J01	2022-09-14	For bruk	KrRei	SiDor	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<small>           Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.         </small>					
Vanylven kommune					Målestokk (gjelder A3)
Breivika småbåthavn					1:100
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52200163	V200	J01	

\*X:\neroppdrag\Alestrand\52200163\BIM\Geoteknik\A4\11\2020-Einzelprofile.dwg - KrRei - Plottet: 2022-09-21, 01:11:14 - LAYOUT = V201\*

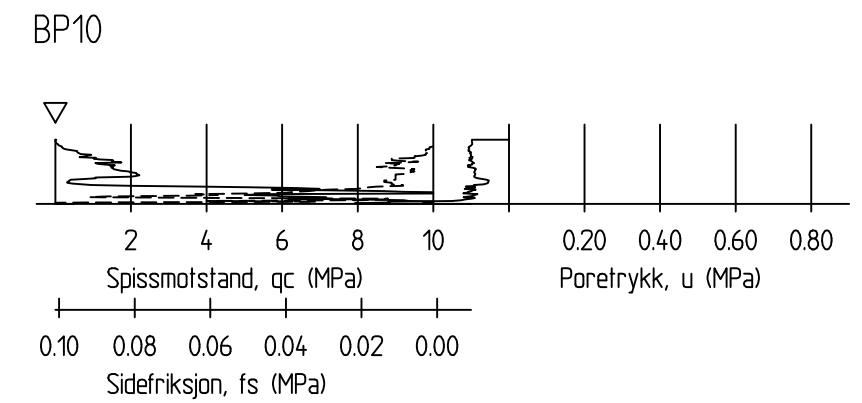
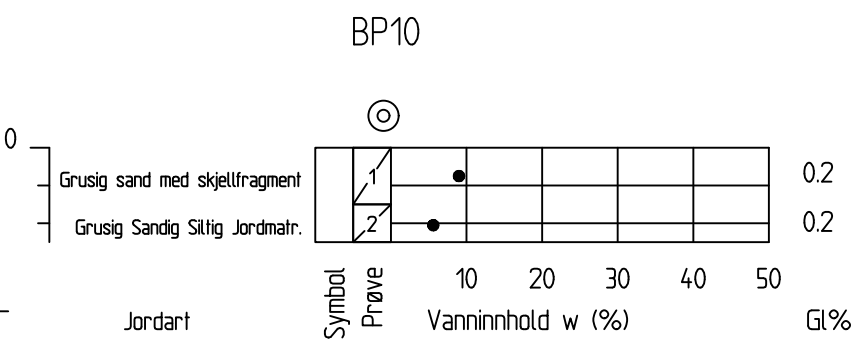
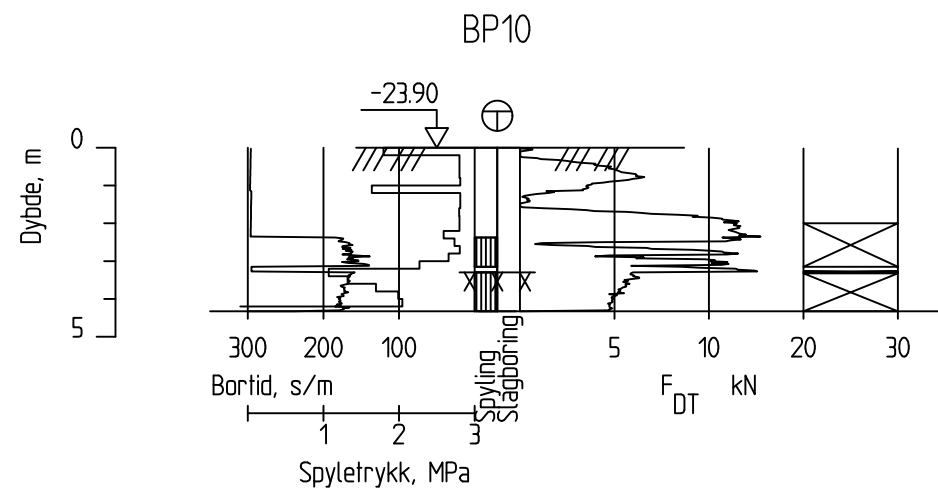
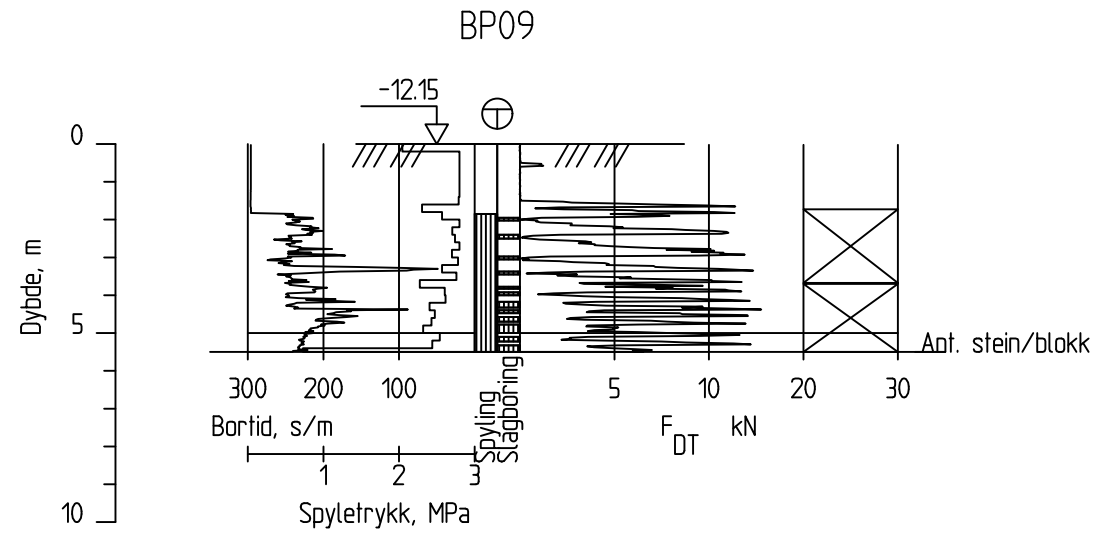


Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	SiDor	PerLer
			Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Breivika småbåthavn					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52200163	V201	J01	



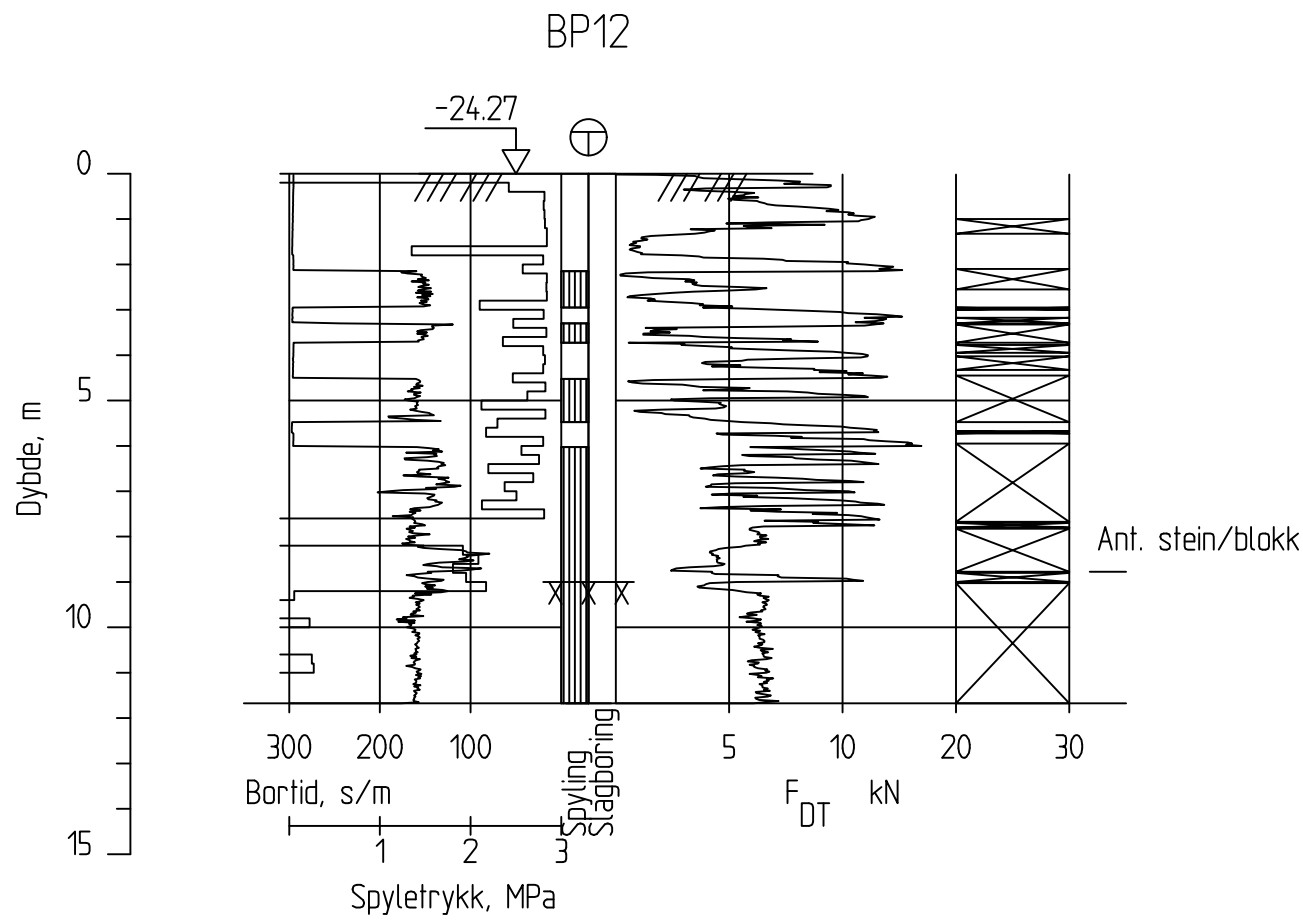
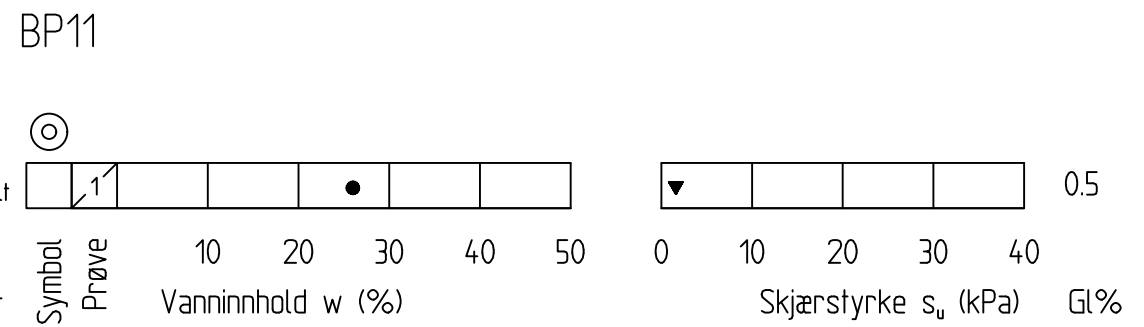
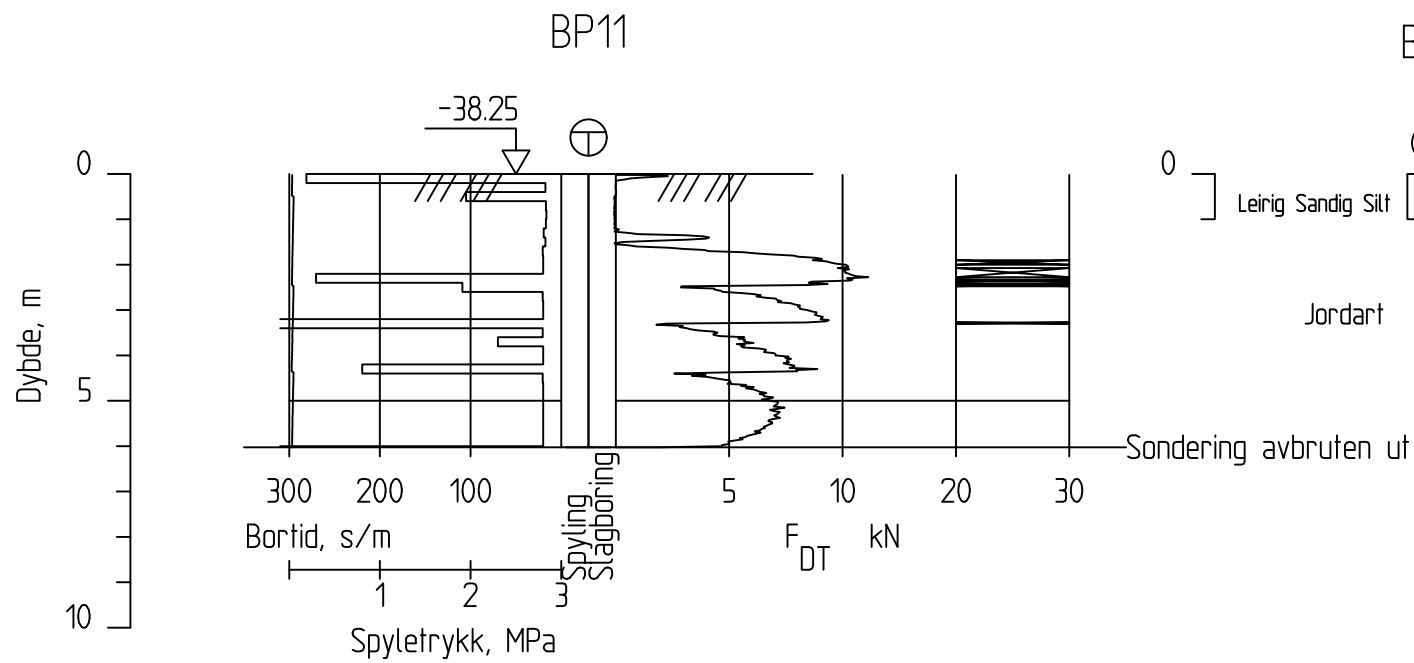
Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	SiDor	PerLer
J01	2022-09-14	For bruk			
			Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>					Målestokk (gjelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Brevika småbåthavn					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52200163	V202		J01





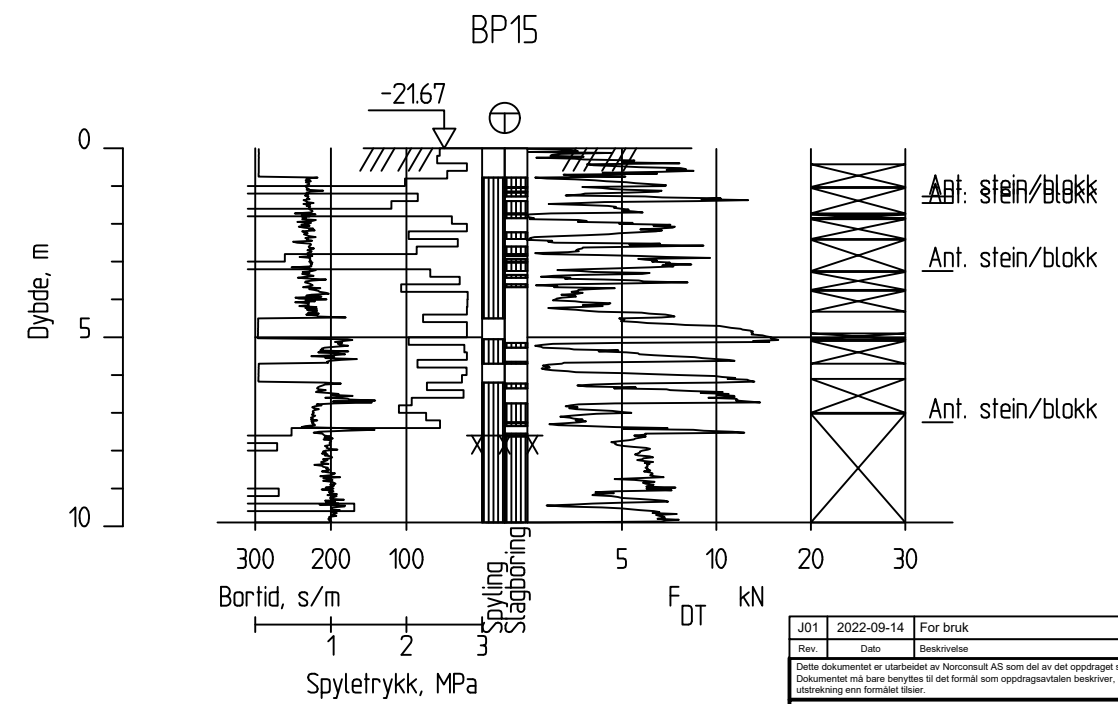
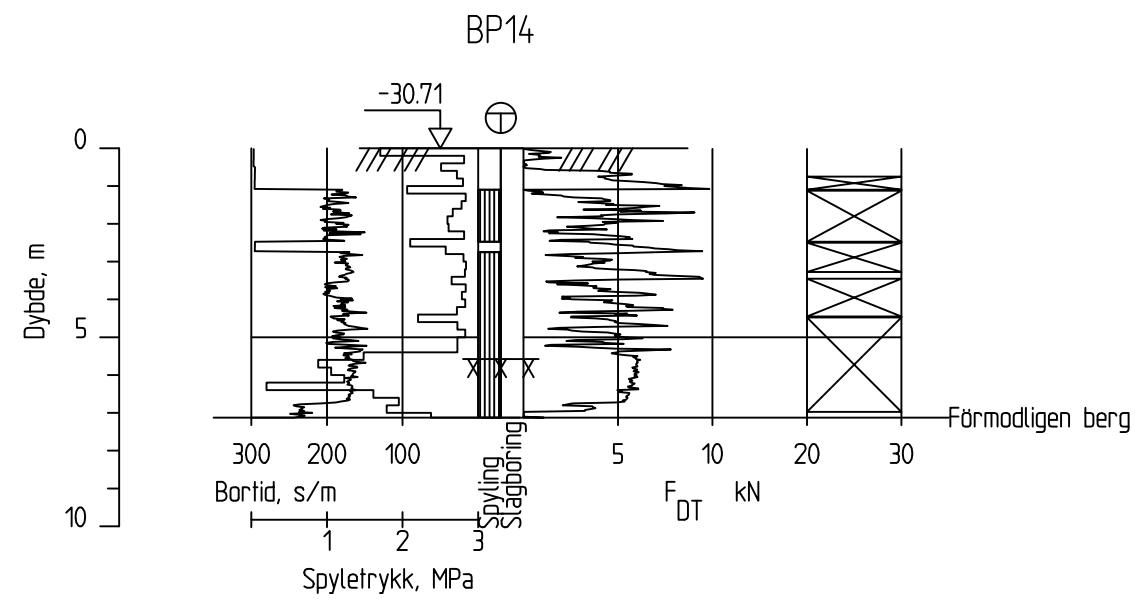
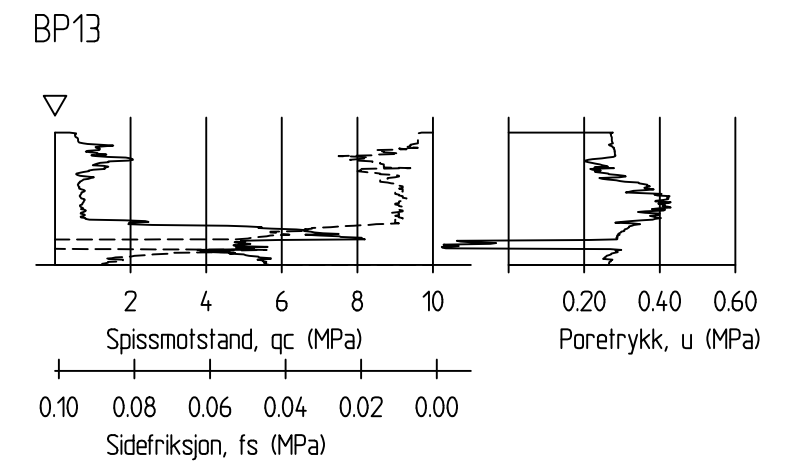
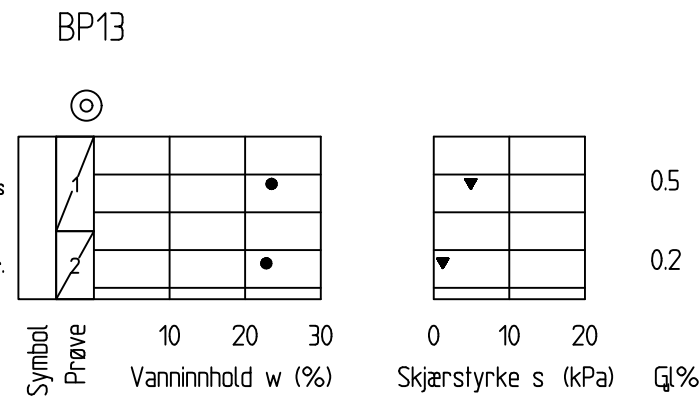
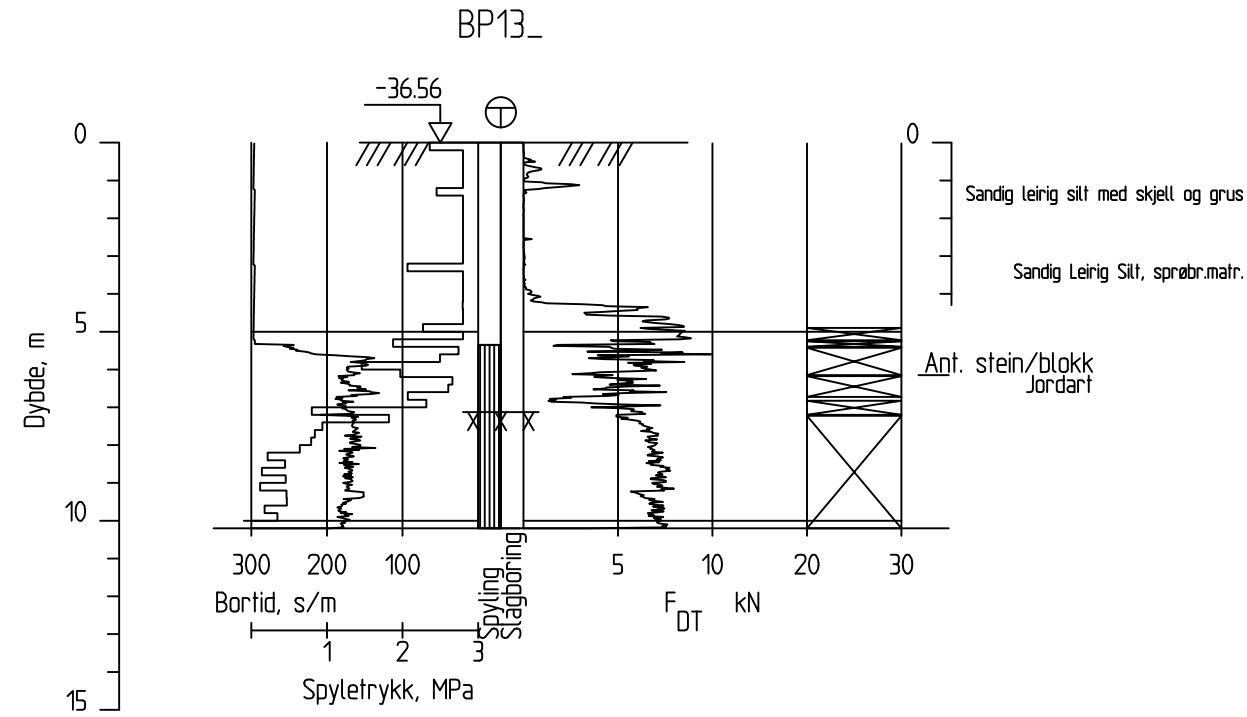
\*X:\net\oppdrag\Aleasund\52200163\BIM\Geoteknikk\A4\11\2020-Eineltprofiler.dwg - KrRei - Plottet: 2022-09-21, 01:15:02 - LAYOUT = V203\*

Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	SiDor	PerLer
			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 oppdragsvåren 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
Brevika småbåthavn					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52200163	V203	J01	



J01	2022-09-14	For bruk	KrRei	SiDor	PerLer
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<small>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 oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.</small>					
Vanylven kommune					Målestokk (gjelder A3)
Brevika småbåthavn					1:100
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52200163	V204	J01	

\*X:\propp\propp\A\saund\52200163\BIM\Geoteknikk\A\4\11\2020-Enkeltprofiler.dwg - KrRei - Plottet: 2022-09-21, 01:17:27 - LAYOUT = V204\*



Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	SiDor	PerLer
J01	2022-09-14	For bruk			
			Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<small>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 oppdragsværen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>					Målestokk (gelder A3)
Vanylven kommune					1:200
Brevika småbåthavn					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52200163	V205	J01	

Vanylven kommune

## ► Breivika småbåthavn, detaljregulering

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Versjon: J01 Dato: 2022-09-05



Illustrasjonsfoto

## Brevika småbåthavn, detaljregulering

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Versjon: J01



**Oppdragsnavn** Breivika småbåthavn, detaljregulering  
**Oppdragsgiver:** Vanylven kommune  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde  
**Fagansvarlig lab:** Hilde Risung  
**Ansvarlig geotekniker** Kristin Reitan  
**Andre nøkkelpersoner:** Vibeke Silseth Aspen

**Prøver mottatt:** 08.07.2022 og 25.08.2022  
**Poseprøver:** 19 stk  
**Dato oppstart for prøvingen:** 29.08.2022

**Oppdragsnummer LAB:** 52206657  
**Oppdragsnummer GEO:** 52200163

J01	2022-09-05	Til Bruk	HiRis	VibAsp	HiRis
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Forsøksresultater</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Korngraderingsanalyser</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Bilder</b>	<b>7</b>
3.1	Poseprøver posisjon BP01	7
3.2	Poseprøver posisjon BP02	8
3.3	Poseprøver posisjon BP03	9
3.4	Poseprøver posisjon BP04	10
3.5	Poseprøver posisjon BP10	10
3.6	Poseprøver posisjon BP11	11
3.7	Poseprøver posisjon BP13	11
<b>4</b>	<b>Referanser</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Rapportering</b>	<b>13</b>



# 1 Forsøksresultater

Tabell 1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

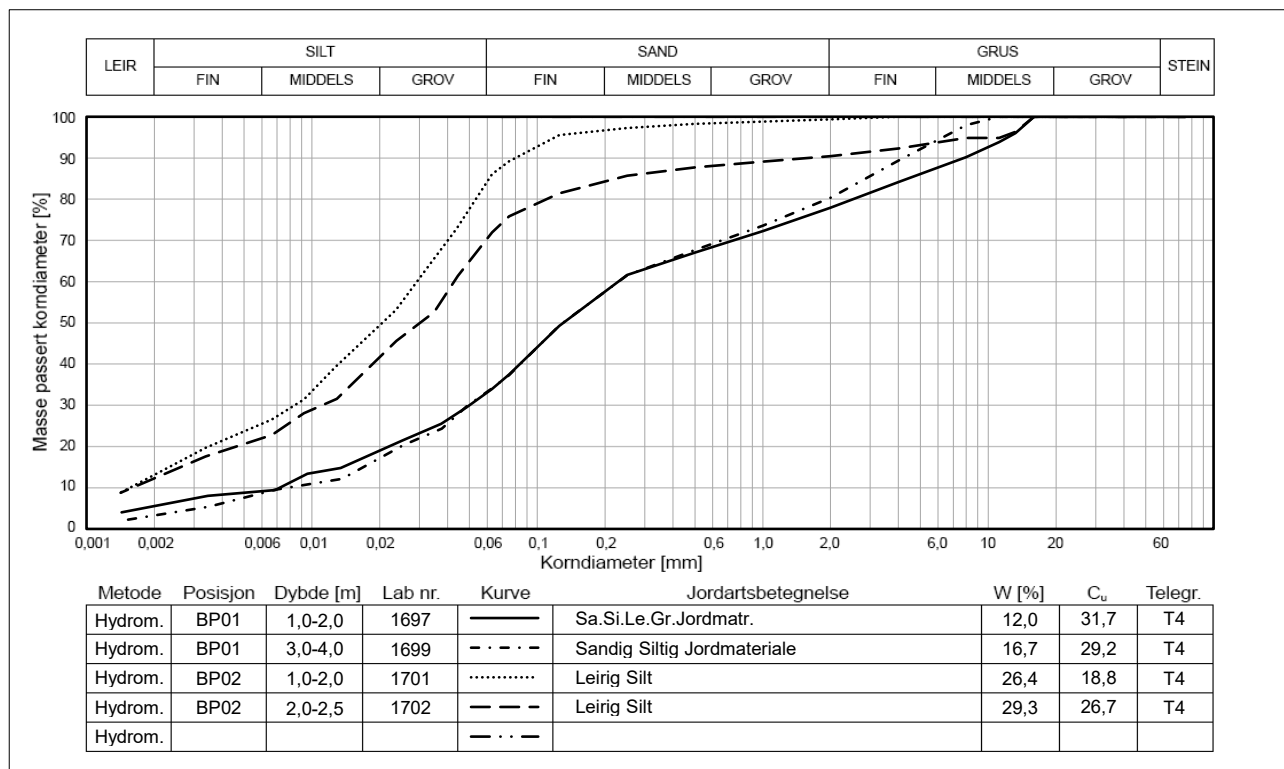
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	C <sub>urfc</sub> [kPa]
BP04	P	0,0-2,5	Sand med skjellfragment	31,2		0,5	
BP04	P	3,5-3,8	<b>Grusig Siltig Sandig Jordmatr.</b>	4,1	T2	0,2	
BP01	P	0,0-1,0	Grusig sand med org.matr	20,3		10,1	
BP01	P	1,0-2,0	<b>Sa.Si.Le.Gr.Jordmatr.</b>	12,5	T4	0,3	
BP01	P	2,0-3,0	Grusig siltig sand	12,8		0,3	
BP01	P	3,0-4,0	<b>Sandig Siltig Jordmateriale</b>	14,0	T4	0,3	
BP02	P	0,0-1,0	Torv, von Post skala H10, med røtter, noe sand og grus	96,2			
BP02	P	1,0-2,0	<b>Leirig Silt</b>	26,2	T4	1,1	10,1
BP02	P	2,0-2,5	<b>Leirig Silt</b>	29,1	T4	1,5	1,9
BP03	P	0,0-1,0	Grusig sand	11,8		1,2	
BP03	P	1,0-1,6	<b>Humusholdig Sandig Grusig Siltig Jordmatr.</b>	17,8	T2	2,3	
BP03	P	1,6-2,0	Sandig siltig leire med grus og noe org.matr	21,0		0,7	
BP03	P	2,0-3,0	<b>Leirig Sandig Silt</b>	28,6	T4	1,0	6,0
BP03	P	3,0-4,0	<b>Leirig Grusig Sandig Silt</b>	22,9	T4	1,1	
BP10	P	0,0-1,5	Grusig sand med skjellfragment	9,0		0,2	
BP10	P	1,5-2,5	<b>Grusig Sandig Siltig Jordmatr.</b>	5,6	T2	0,2	
BP11	P	0,0-1,0	<b>Leirig Sandig Silt</b>	26,0	T4	0,5	1,6
BP13	P	0,0-2,5	Sandig leirig silt med skjell og grus	23,5		0,5	4,9
BP13	P	2,5-4,3	<b>Sandig Leirig Silt, sprøbr.matr.</b>	22,8	T4	0,2	1,2

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert. Skjærfasthet (konus) er utført iht. ISO 17892-6:2017.

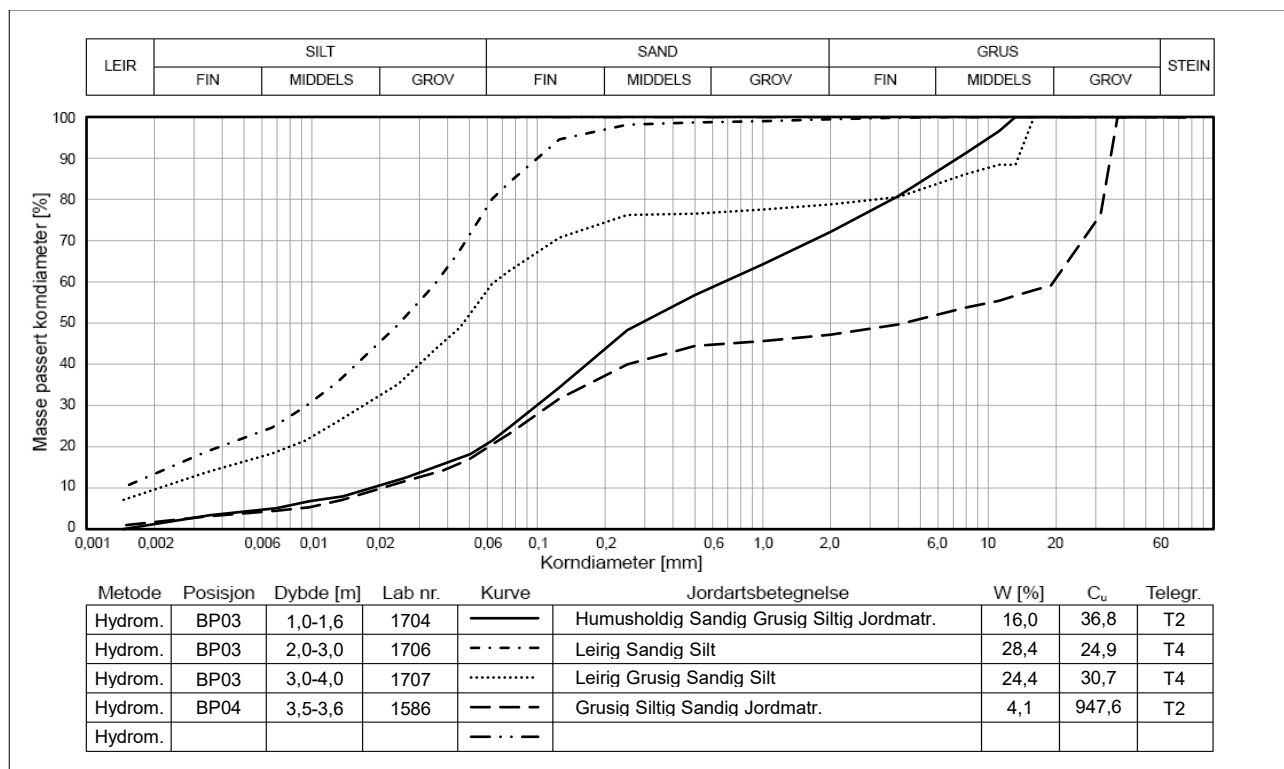
## Symboler:

P	Poseprøve (representativ)	GI	Glødetapsmåling
W	Naturlig in-situ vanninnhold	C <sub>urfc</sub>	Omrørt skjærfasthet (konus)
TG	Telefaregruppe (T1-T4)		

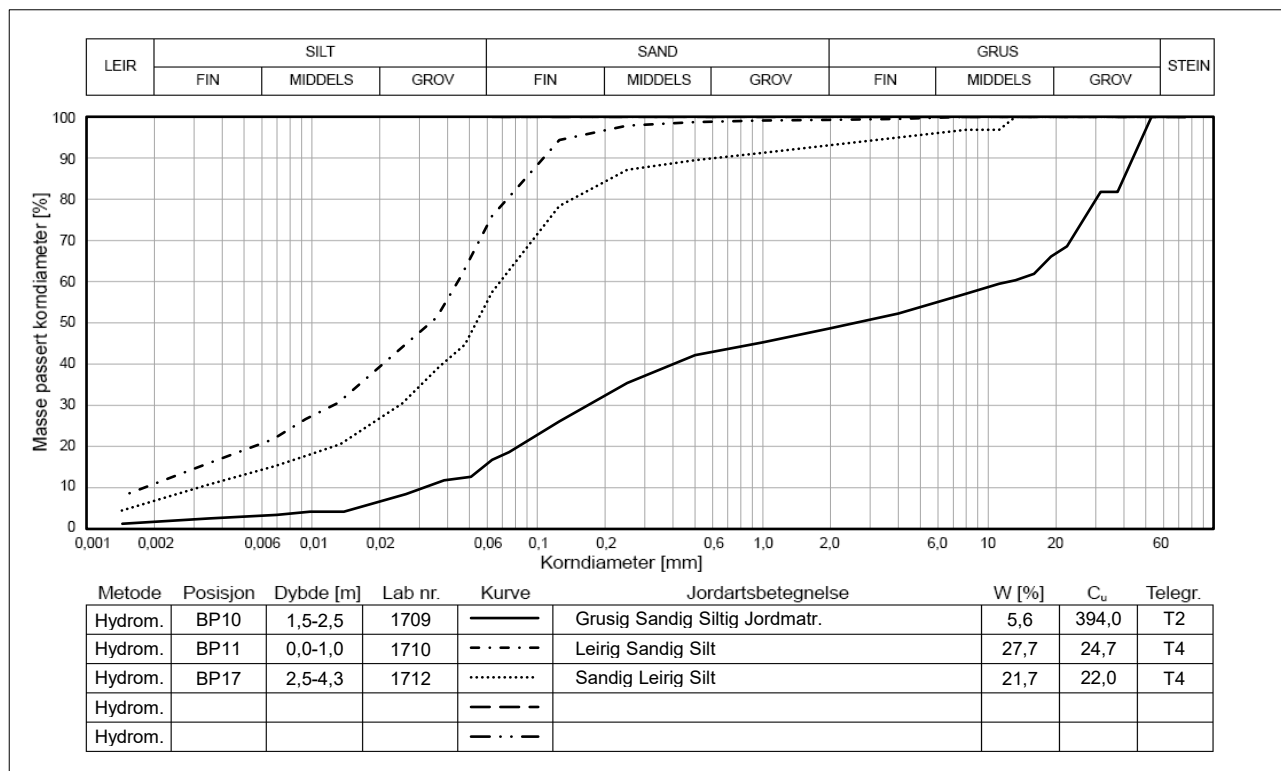
## 2 Korngraderingsanalyse



Figur 1 Korngraderingskurver i posisjon BP01 og BP02



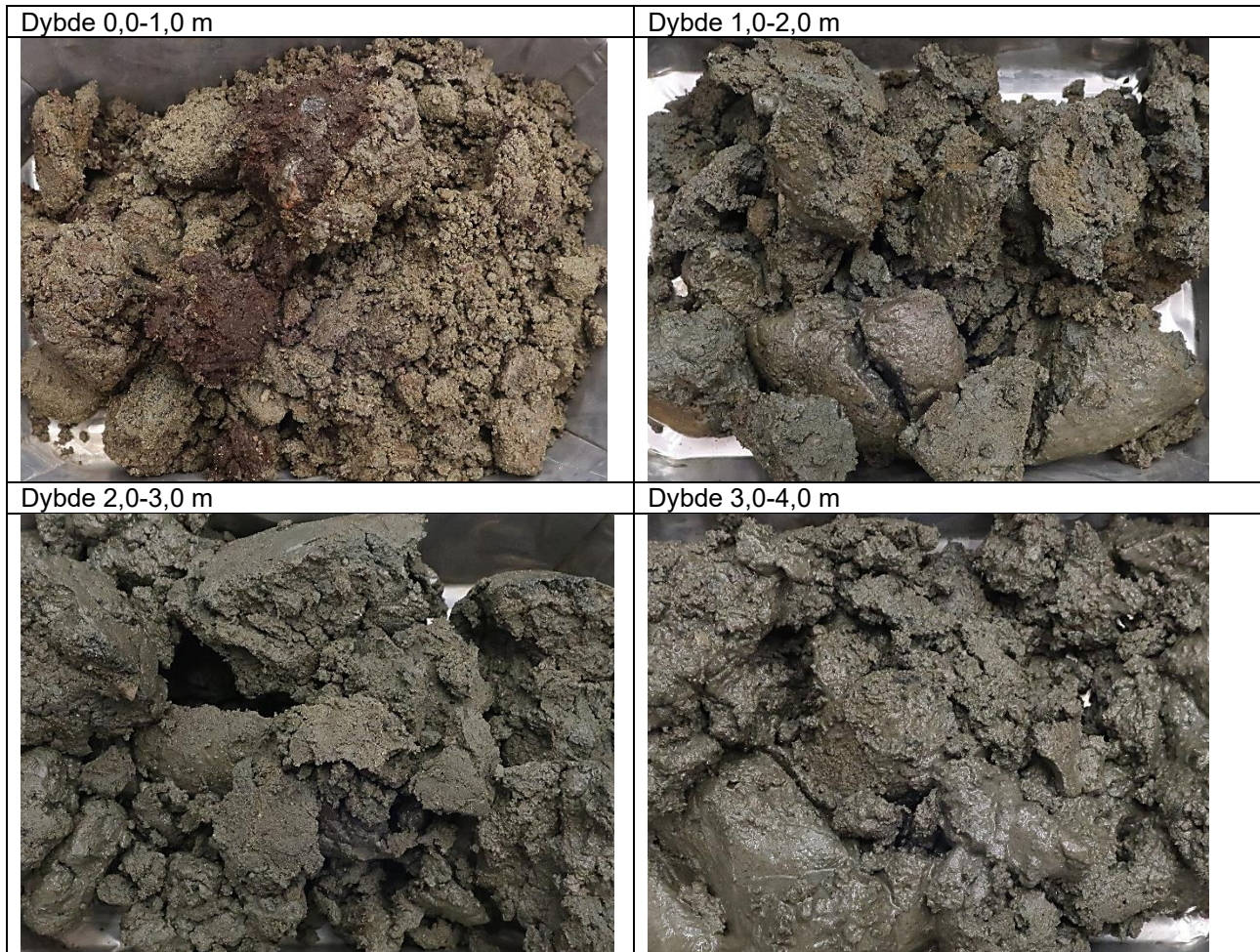
Figur 2 Korngraderingskurver i posisjon BP03 og BP04



Figur 3 Korngraderingskurver i posisjon BP10, BP11 og BP17

### 3 Bilder

#### 3.1 Poseprøver posisjon BP01



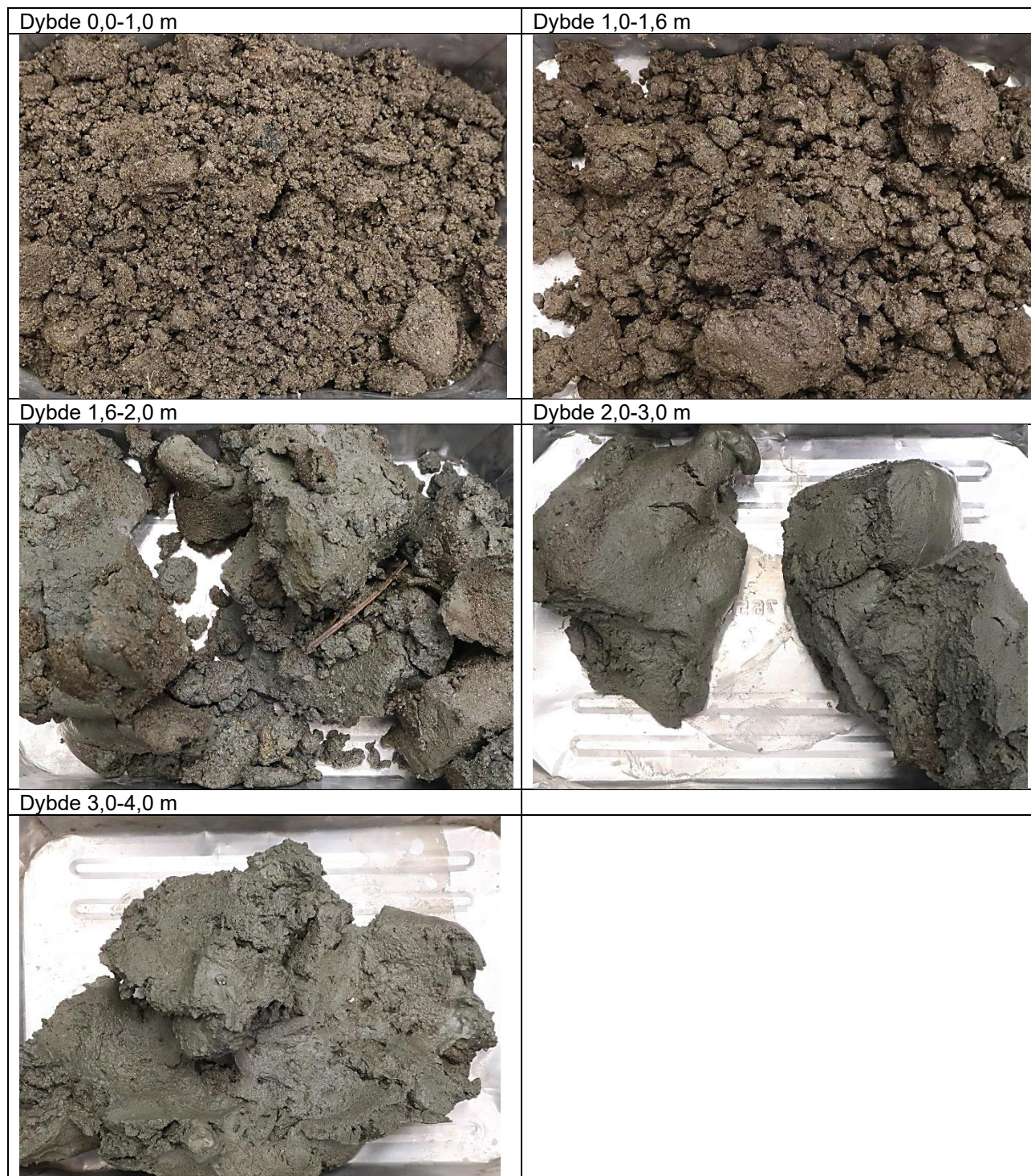


### 3.2 Poseprøver posisjon BP02



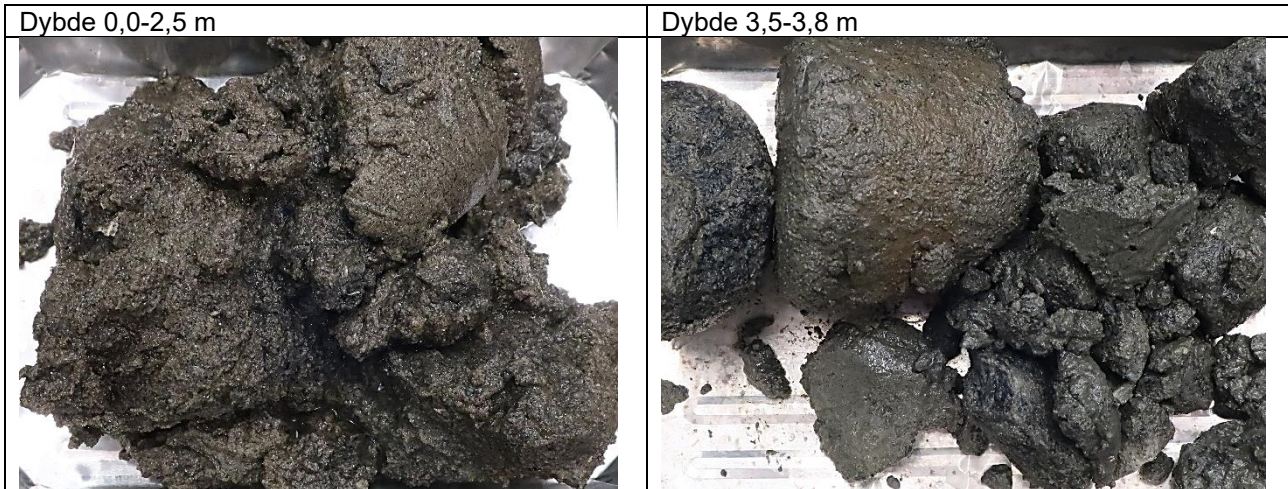


### 3.3 Poseprøver posisjon BP03

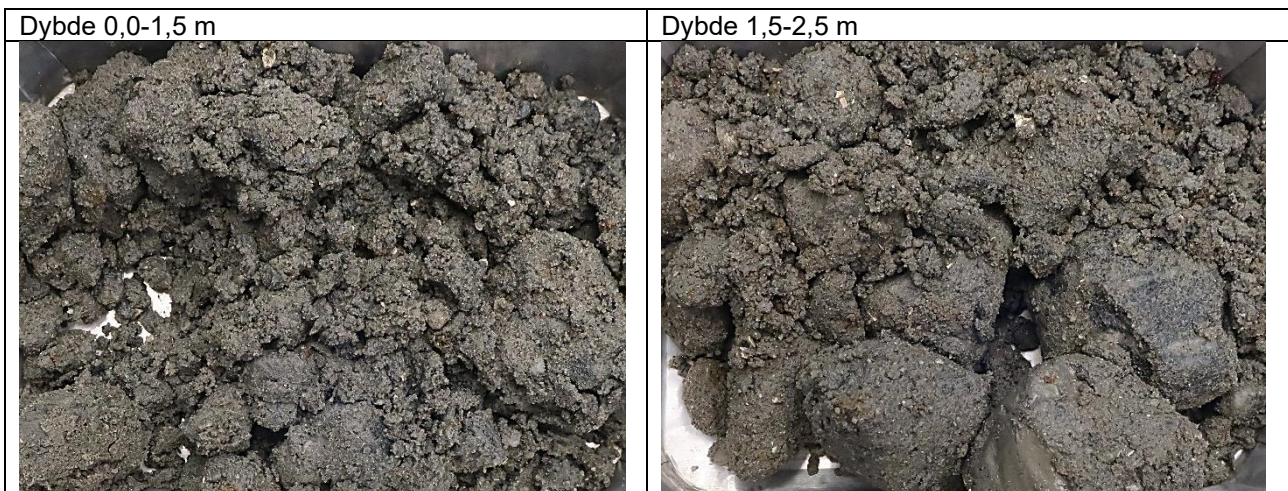




### 3.4 Poseprøver posisjon BP04

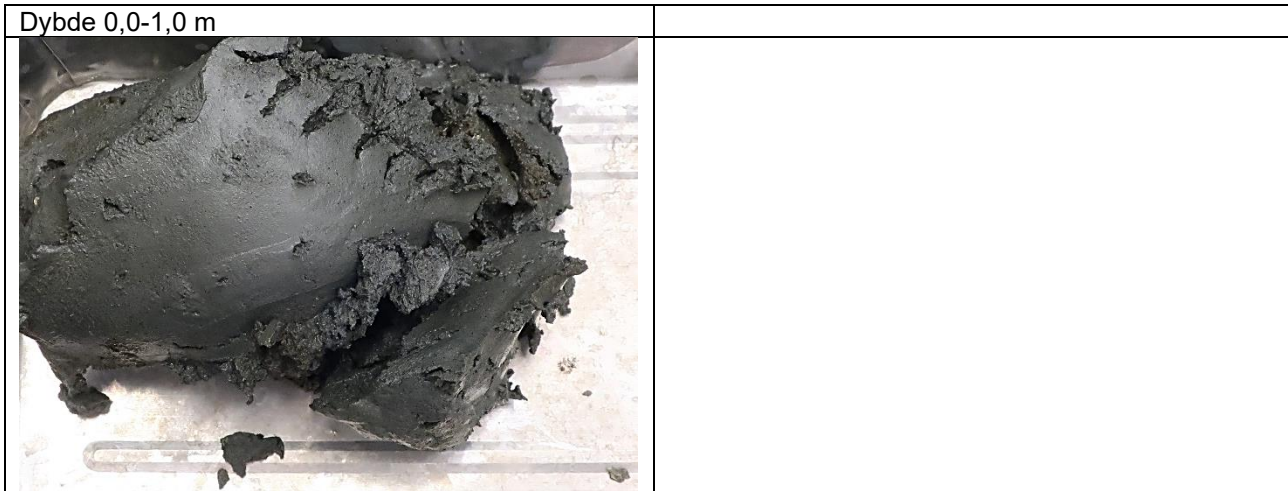


### 3.5 Poseprøver posisjon BP10

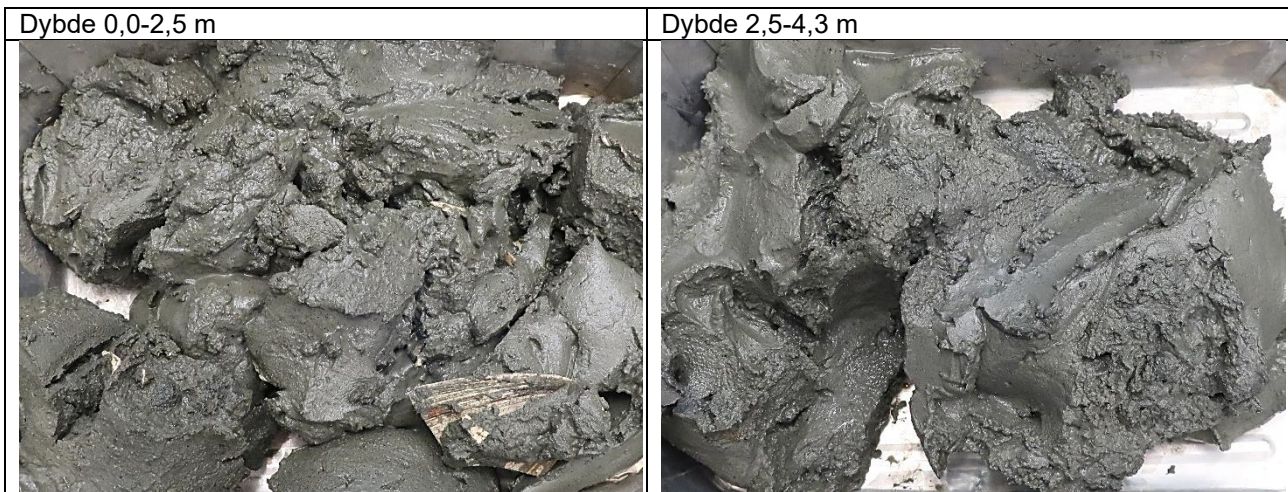




### 3.6 Poseprøver posisjon BP11



### 3.7 Poseprøver posisjon BP13



## 4 Referanser

- Ref. 1 SVV (2016): Håndbok R210 – Laboratorieundersøkelser. Statens vegvesen*
- Ref. 2 NGF (2011): Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord. Norsk geoteknisk forening, datert 2011.*
- Ref. 3 CEN ISO/TS 17892-1:2014 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold.*
- Ref. 4 CEN ISO/TS 17892-4:2004 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 4: Determination of particle size distribution.*
- Ref. 5 CEN ISO/TS 17892-6:2017 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 6: Fall cone test.*

## 5 Rapportering

### ❖ Vanninnhold

Vanninnhold regnes som forhold mellom masse vann og masse tørrstoff i prøven. Vanninnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver.

$$w = \frac{\text{masse fuktig} - \text{masse tørr}}{\text{masse tørr prøve}}$$

Vanninnhold bestemmes ved veiing før og etter tørking av materialet til konstant vekt.

Vanninnholdene i

Tabell 1 og kornfordelingskurvene, som er fra samme prøvedybde, kan variere. Ved avvik benyttes vanninnholdet fra Tabell 1.

### ❖ Kornfordeling, klassifisering, telefarlighet og gradering

Kornfordeling defineres som masseandel av standardiserte kornstørrelsesgrupper i prøven.

Kornfordeling av prøvemateriale bestemmes ved bruk av sikter og vekter, samt hydrometer hvis materialet har høyt innhold av finstoff. Materialet kan enten vaskes og tørkes i forkant av siktingen, eller siktes fuktig. Våtsikting evt. kombinert med slemmeanalyse brukes når materialets telefarlighet skal bestemmes (*kombianalyse*).

Resultatene presenteres som kornfordelingskurver der akkumulert %-vekt oppgis mot kornstørrelse. I tilfelle kombianalyse kombineres resultatene fra sikting og hydrometeranalysen til én kurve.

For klassifisering benyttes gruppene oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kornstørrelsesgrupper

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Leire	<0,002
Silt	0,002-0,063
Sand	0,063-2
Grus	2-63
Stein	63-630
Blokk	>630

Primære bestanddeler angis i substantivform, mens de sekundære bestanddelene evt. gis som ett eller flere adjektiver (f.eks. *siltig sandig leire*).

Telefarlighet kan bedømmes ut fra materialets kornfordeling etter Tabell 3.

Tabell 3 Regler for inndeling i telegrupper

Telegruppe	Masseprosent av matr. <20mm		
	<0,002mm	<0,02mm	<0,2mm
Ikke telefarlig T1		< 3	
Litt telefarlig T2		3 - 12	
Middels telef. T3	1)	> 12	< 50
Meget telef. T4	< 40	> 12	> 50

1) *jordarter med mer enn 40% < 0,002 mm regnes som middels telefarlige*

Materialets gradering kan bestemmes fra kornfordelingskurvens helning i området der 10% og 60% av materialet passerer ved sikting.

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Hvis dette av praktiske grunner ikke lar seg utføre brukes  $d_{75}$  og  $d_{25}$ . Materialets gradering kan beskrives etter retningslinjer gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Betegnelser basert på graderingstallet

$c_u$	Betegnelse
< 5	Ensgradert
5 - 15	Middels gradert
> 15	Velgradert



## ❖ Humusinnhold

Humusinnhold i mineraljordarter bestemmes med glødetapsmåling og regnes som masse organisk materiale dividert med masse tørrstoff i prøven.

$$GL = \frac{\text{masse tørket} - \text{masse glødet}}{\text{masse glødet prøve}}$$

Humusinnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver, og presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 75.

Tabell 5 Betegnelser basert på humusinnhold

%	Betegnelser
2 - 6	Humusholdig ....
6 - 20	...torv
>20	Torv

## ❖ Korndensitet

Korndensitet (eller relativ densitet) for finkornede jordarter som leire, silt og sand kan bestemmes ved bruk av pyknometer Korndensiteten regnes som

$$\rho_s = \frac{\text{partiklenes tørrmasse}}{\text{partiklenes reelle volum}}$$

## ❖ Konsistensgrenser og plasititet

Konsistensgrenser defineres som vanninnholdsområdet der prøven oppfører seg plastisk (formbar). Nedre grensen (plastisitetsgrense,  $w_p$ ) defineres som vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten å sprekke opp. Øvre grensen (flytegrense,  $w_L$ ) defineres som vanninnholdet der materialet går over til flytende tilstand. Plastisitetsindeks defineres som

$$I_P = w_L - w_p$$

og brukes for å angi det plastiske området for jordarten samt for klassifisering.

## ❖ Tyngdetetthet

Tyngdetetthet av prøver regnes som masse per volum ganget med jordens grunnakselerasjon. Den kan bestemmes for uforstyrrede prøver, enten for en hel sylinder eller for en mindre prøvebit.

## ❖ Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved evaluering av forventet setning og tidsforløp ved endring i spenningstilstand. Modellparametere for setningsberegning kan evalueres ved hjelp av belastningsforsøk i laboratoriet. Forsøkene utføres i såkalt ødometerapparat, der prøver belastes vertikalt samtidig som vertikal deformasjon måles. Sideveis deformasjon er hindret av en stiv ring.

Aksiell last, aksiell tøyning og poretrykksforhold under prøven registreres gjennom forsøket. Forsøkene kan utføres med kontinuerlig belastning (CRS/CRP) eller evt. ved en simulert trinnvis belastning.

En generell modell for spenningsmodul kan defineres som

$$M = m\sigma_a \left( \frac{\sigma' - \sigma'_r}{\sigma_a} \right)^{1-n}$$

Formuleringen beskriver konstant-, lineært økende- og parabolisk økende modell, som gjerne benyttes for å beskrive OC leire (konstant med  $n=1$ ), NC leire og fin silt (lineært økende med  $n=0$ ) eller sand og grov silt (parabolisk økende med  $n=0,5$ ).

Tolkning av ødometerforsøk gir verdier på  $M$ ,  $m$  og  $n$ .

## ❖ Skjærfasthet

### Drenert skjærfasthet

På effektivspenningsbasis er skjærfastheten avhengig av effektivspenning normalt på bruddplanet.

$$\tau_f = (a + \sigma') \cdot \tan(\phi)$$

Modellparameterne kan bestemmes ved treaksialforsøk i laboratoriet. Spenningsforholdene for slike forsøk bør presiseres av prosjekterende på forhånd slik at resultatene blir mest mulig representative for det aktuelle tilfellet.

## Udrenert skjærfasthet

På totalspenningsbasis beskrives skjærfastheten som skjær-belastningen materialet tåler før det bryter sammen. Totalspenningsanalyse analyser benyttes for å beskrive materialoppførsel av finkornige jordarter, ved plutselige eller raske spenningsendringer. Udrenert skjærfasthet defineres som

$$c_u = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$$

Skjærfastheten bestemmes ved en rekke forsøk i laboratorium og i felt, og målemetoden oppgis derfor i parameternavnet etter retningslinjer gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Betegnelse for udrenert skjærfasthet basert på målemetode

Udrenert skjærfasthet	Målemetode
$C_{uC}$	Aktivt teaksialforsøk (compression test)
$C_{uE}$	Passivt treaksialforsøk (extension test)
$C_{uD}$	Direkte skjærforsøk
$C_{ufc}$ (uomrørt), $C_{urf}$ (omrørt)	Konusforsøk
$C_{uuc}$	Enaksialt trykkforsøk

Residual skjærfasthet etter brudd/omrøring kalles omrørt skjærfasthet,  $c_{ur}$ . Omrørt skjærfasthet kan være vesentlig lavere enn uforstyrret skjærfasthet.

Forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet kalles sensitivitet og defineres som

$$S_t = \frac{C_u}{C_{ur}}$$

Sensitivitet kan presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Betegnelse basert på sensitivitet

Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leire	St (-)
Lav	Lite sensitiv	< 8
Middels	Middels sensitiv	8 - 30
Høy	Meget sensitiv	> 30

## Variasjoner i skjærfasthet og presentasjon av måledata

Udrenert skjærfasthet er avhengig av bruddflatens retning ift. hovedspenningenes retning in-situ. Udrenert skjærfasthet fra alle spenningsområder (aktivt-, direkte- og passivt spenningsområde) kan evalueres med forsøk listet opp i Tabell 6.

I tillegg til å måle varierte materialeegenskaper vil bestemmelser av den samme parameteren ha en viss spredning på grunn av de ulike forsøktypene.

Resultater fra enkelte forsøk kan være påvirket av flere faktorer (som f.eks. steininnhold eller interne sprekker i prøvebiten).


Ved visuell presentasjon av måleresultater plottes alle typer forsøk på samme figur, med én målestokk for skjærfastheten  $C_u$ . Forsøktypen oppgis med symbol på figuren.

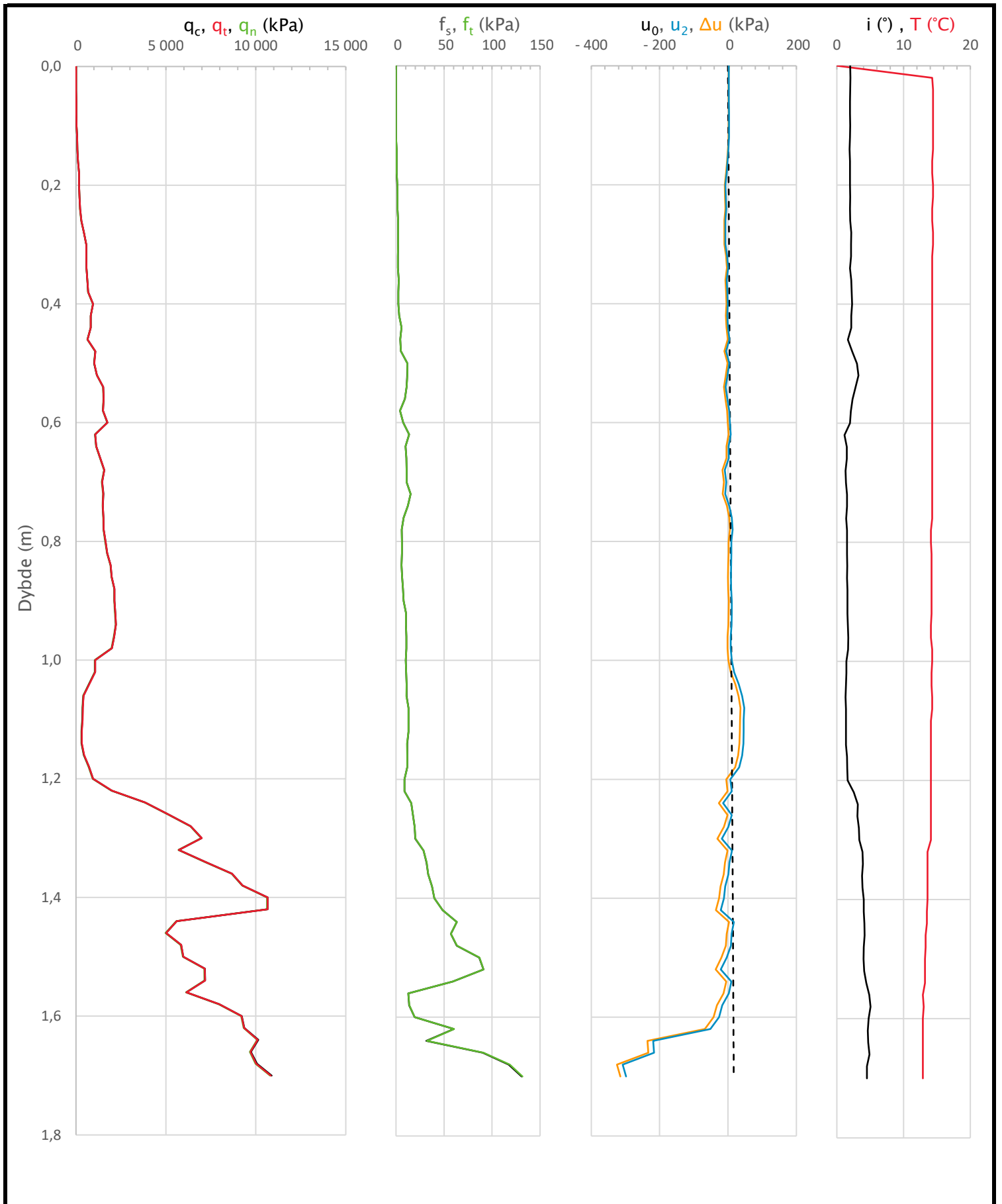
Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigerende for anisotropi.

### ❖ Prøvelagring

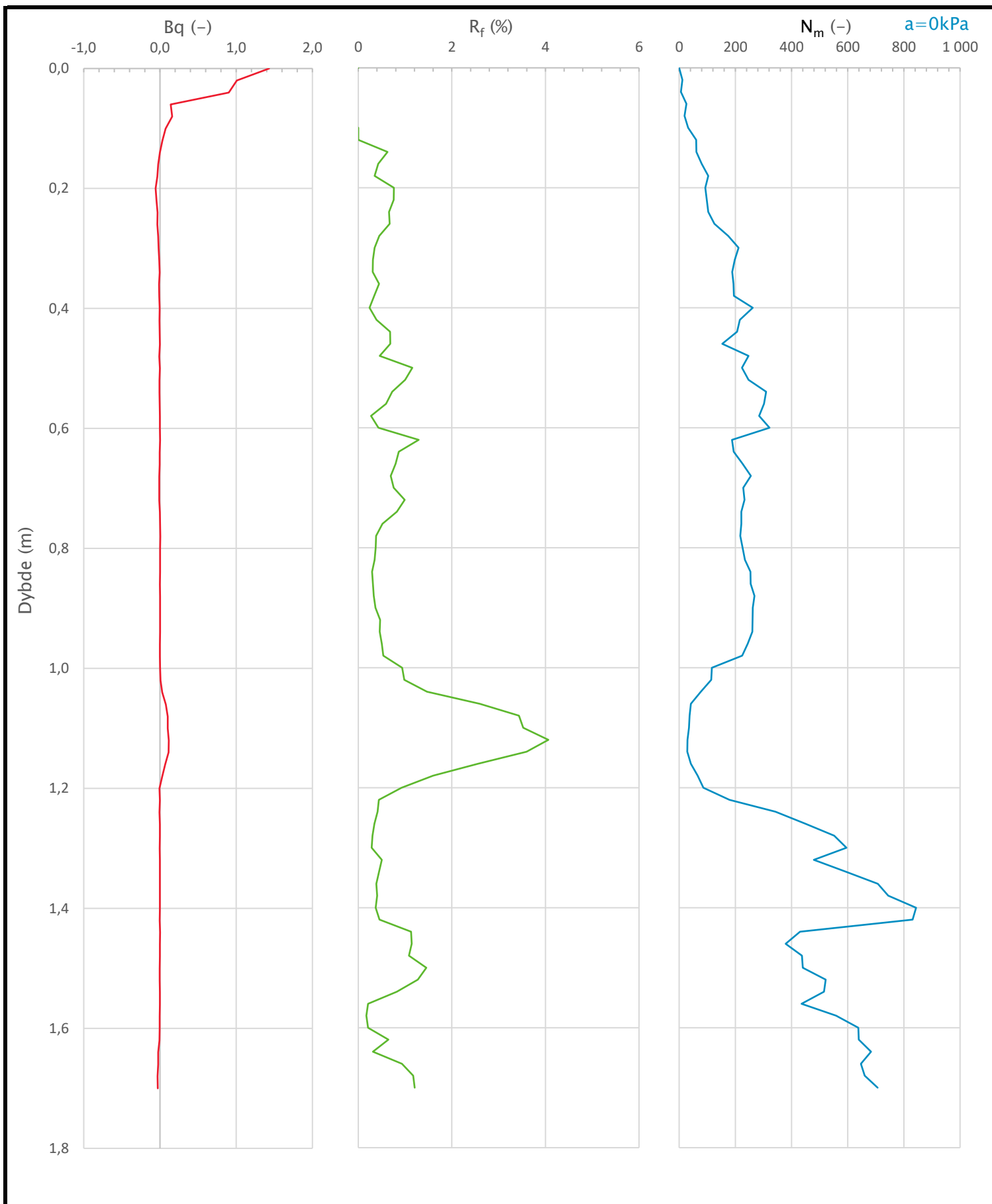
Hvis laboratorieforsøk ikke utføres umiddelbart etter ankomst til laboratoriet, blir prøvene lagret i et eget kjølerom.


Kjølerommet har lufttemperatur på ca. 5°C.

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Rob	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		14,4	
Kalibreringsdato	2020-07-01		Maks helning (°)		5,1	
Dato sondering	2022-08-23		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0213	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32,019		0,499		0,595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5736,5		142,3		498,4	
Registrert etter sondering (kPa)	-10,7		1,3		-0,8	
Avvik under sondering (kPa)	10,7		1,3		0,8	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	11,5		0,2		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	10884,1		130,8		47,5	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>22,7</b>	<b>0,2</b>	<b>1,5</b>	<b>1,1</b>	<b>1,0</b>	<b>2,2</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	2
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01	
<b>Breivika småbåthavn</b>					<b>Borhull</b>	
					<b>BP10</b>	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					<b>4686</b>	
Norconsult 	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	KrRei		SiDor		PerLer	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
	Vanylven kommune		2022-08-23		Rev. dato	
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	

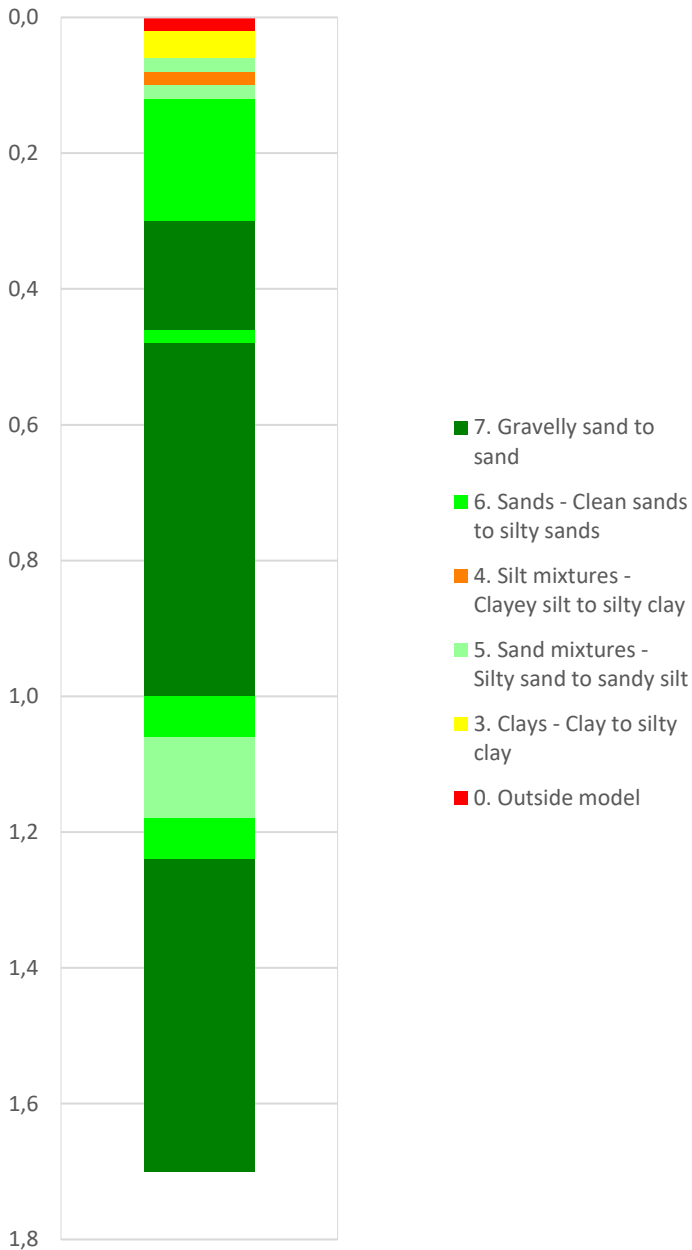


Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
<b>Breivika småbåthavn</b>				<b>BP10</b>
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				<b>4686</b>
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	<b>2</b>



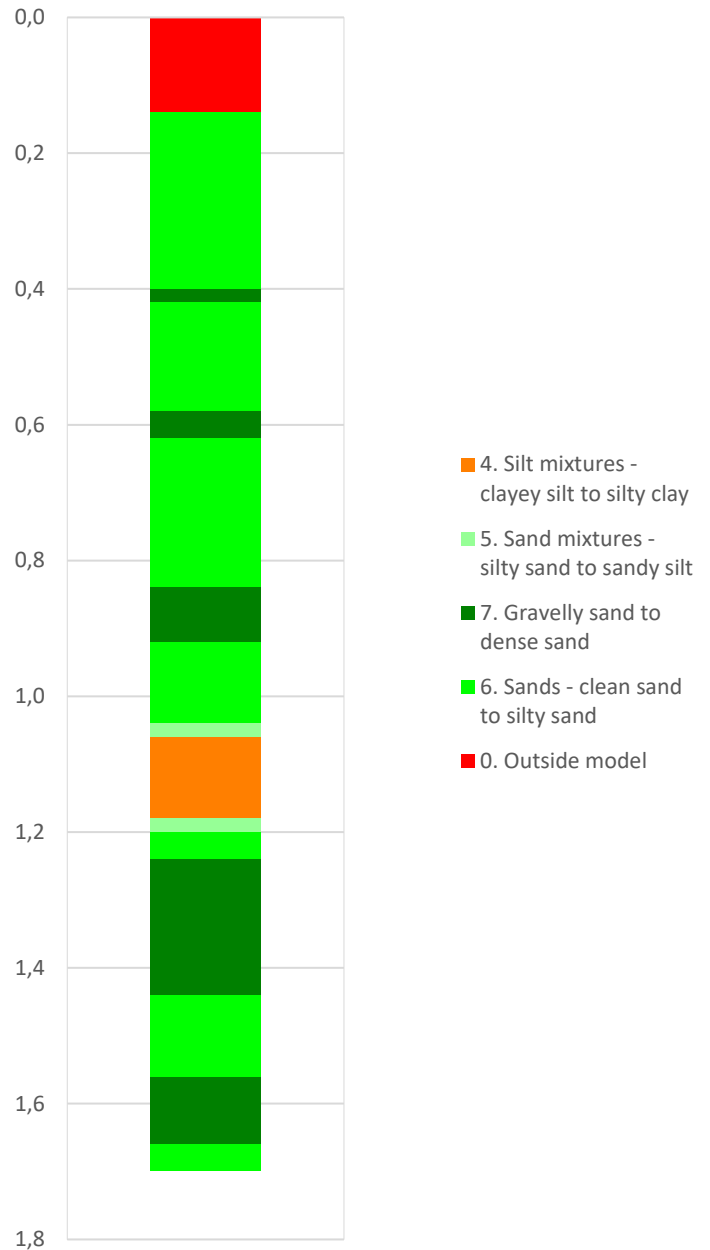
Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
<b>Breivika småbåthavn</b>				<b>BP10</b>
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>4686</b>
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	<b>3</b>

Robertson 1990 (Bq-Qt)

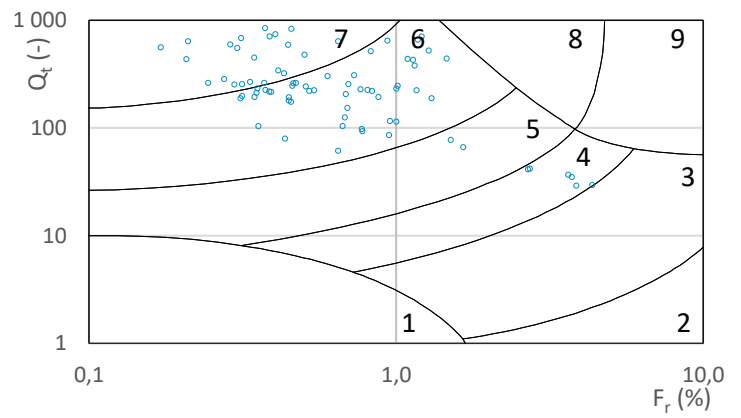
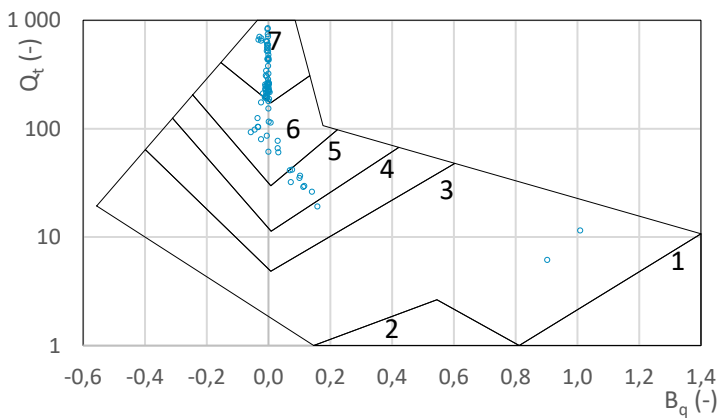



- 7. Gravelly sand to sand
- 6. Sands - Clean sands to silty sands
- 4. Silt mixtures - Clayey silt to silty clay
- 5. Sand mixtures - Silty sand to sandy silt
- 3. Clays - Clay to silty clay
- 0. Outside model

Robertson 1990 (Fr-Qt)




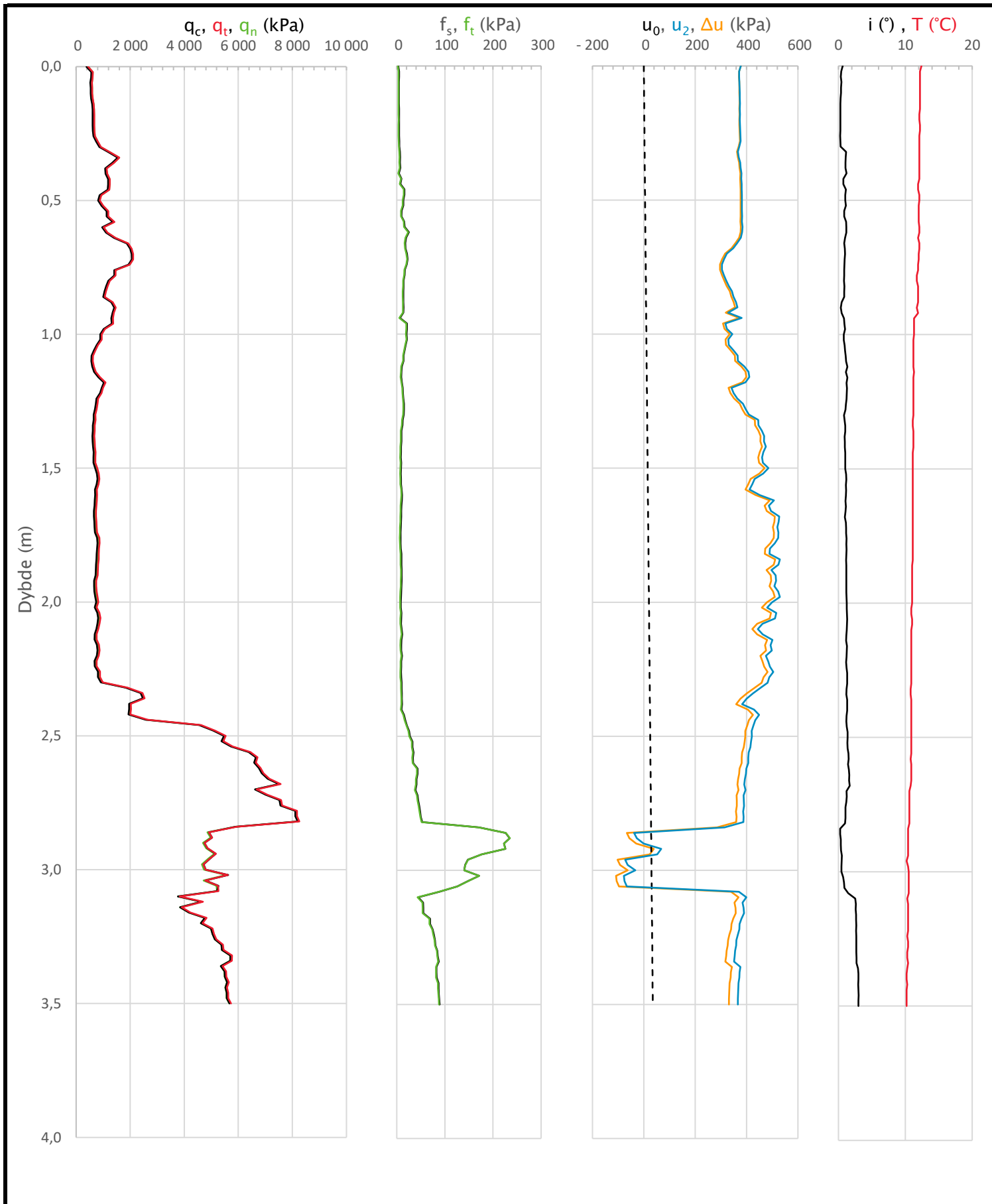
- 4. Silt mixtures - clayey silt to silty clay
- 5. Sand mixtures - silty sand to sandy silt
- 7. Gravelly sand to dense sand
- 6. Sands - clean sand to silty sand
- 0. Outside model




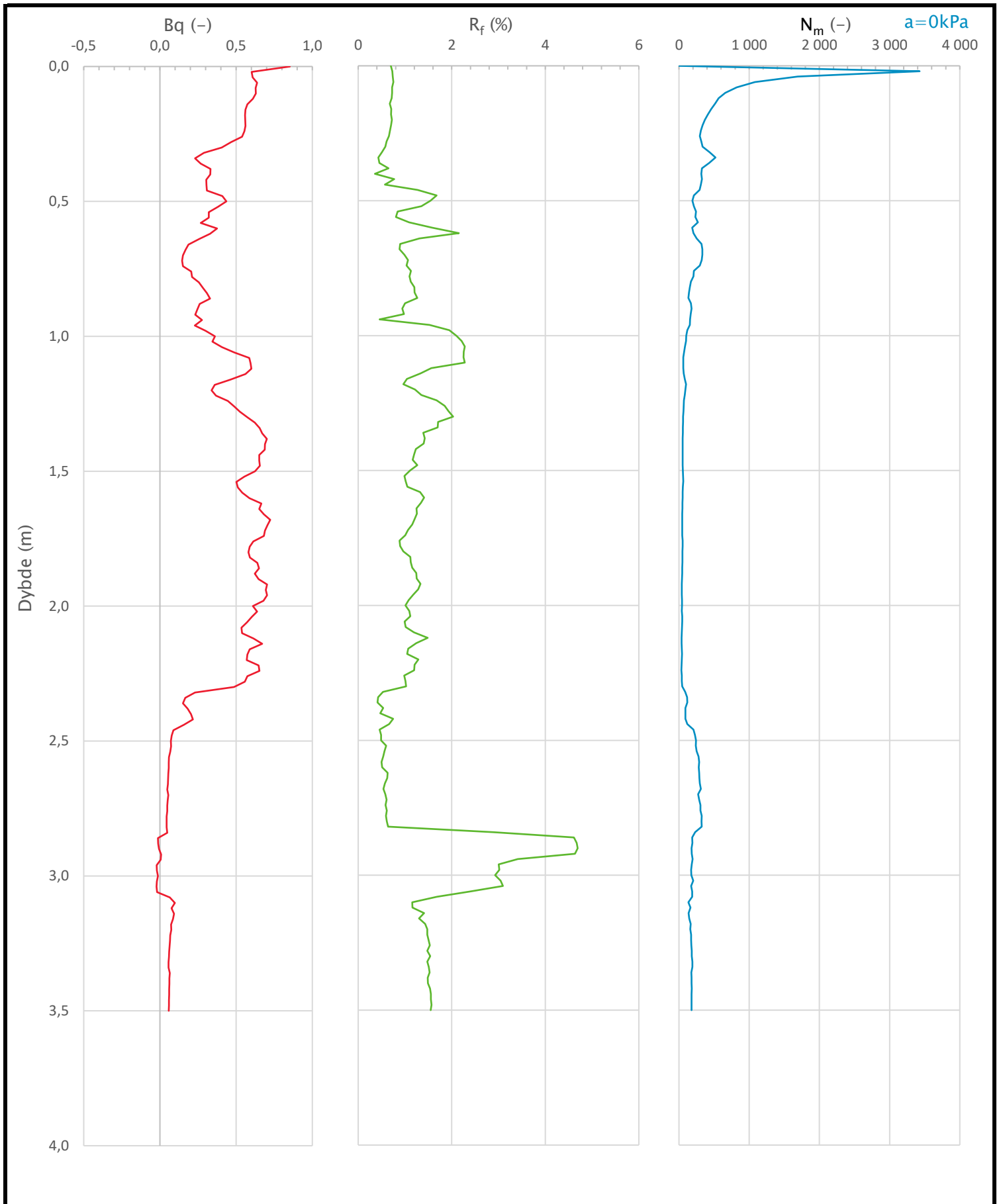
Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
<b>Breivika småbåthavn</b>				<b>BP10</b>
Innhold				Sondennummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				<b>4686</b>
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	<b>4</b>

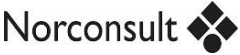


Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Rob	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		2,2	
Kalibreringsdato	2020-07-01		Maks helning (°)		3,0	
Dato sondering	2022-08-23		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0213	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32,019		0,499		0,595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5567,9		141,2		259,4	
Registrert etter sondering (kPa)	65,7		0,6		0,5	
Avvik under sondering (kPa)	65,7		0,6		0,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,8		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	8198,9		235,0		530,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>67,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	OK		
Kommentarer:						
Prosjekt <b>Breivika småbåthavn</b>					Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Borhull <b>BP13</b>	
Norconsult 					Sondennummer <b>4686</b>	
Utført KrRei		Kontrollert SiDor		Godkjent PerLer		Anvend.klasse <b>1</b>
Oppdragsgiver Vanylven kommune		Dato sondering 2022-08-23		Revisjon Rev. dato		Figur <b>1</b>

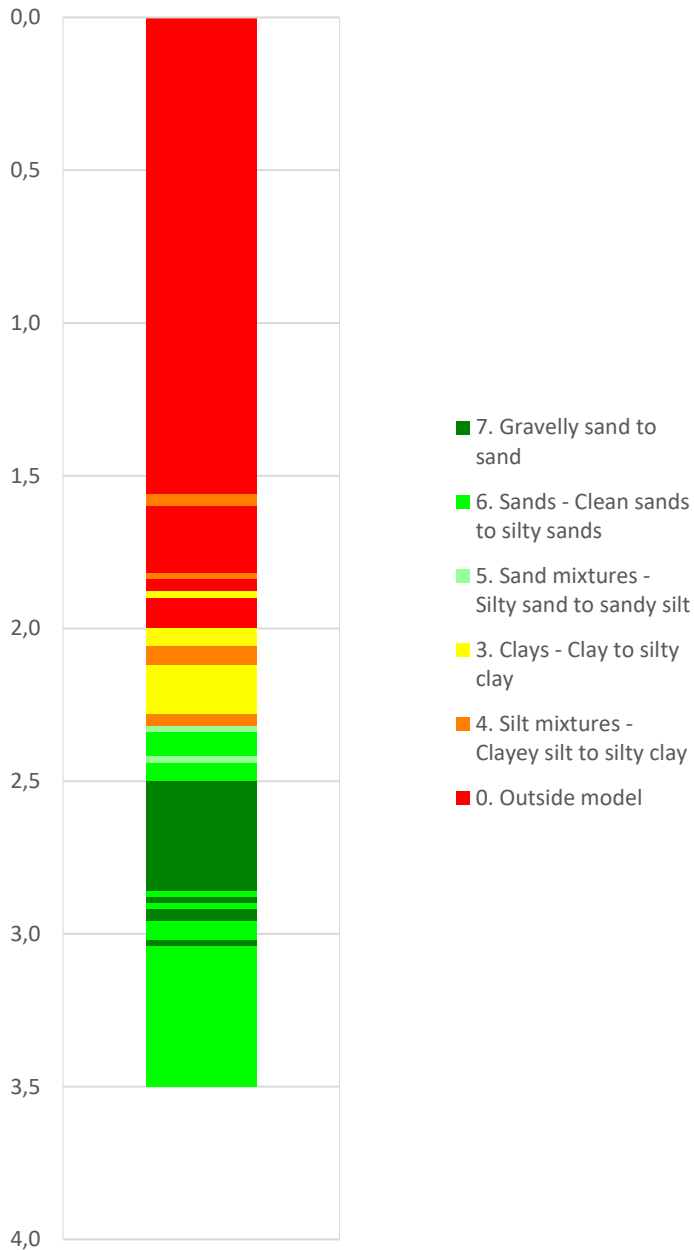


Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
<b>Breivika småbåthavn</b>				<b>BP13</b>
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				<b>4686</b>
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	<b>2</b>

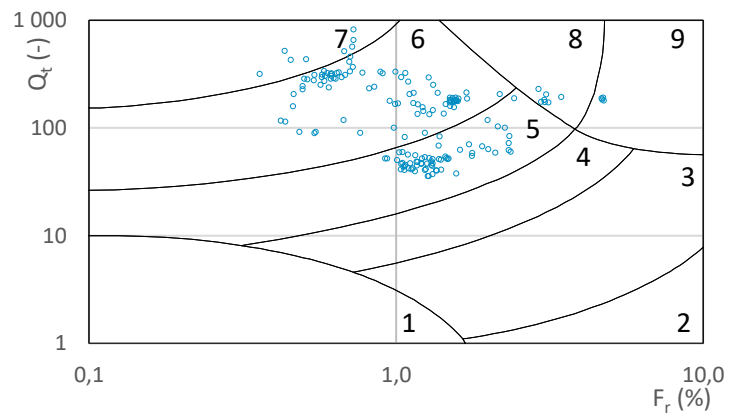
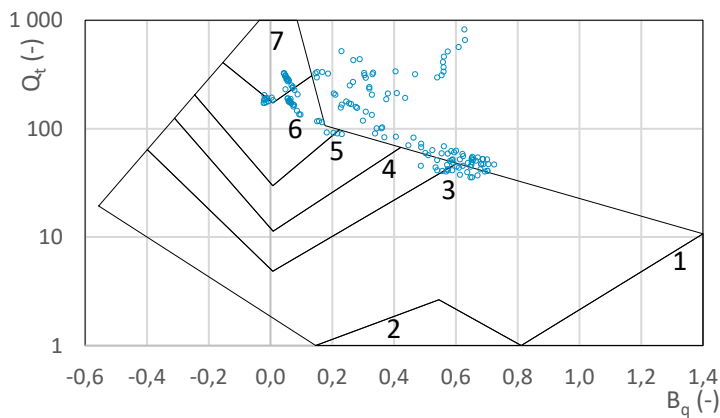
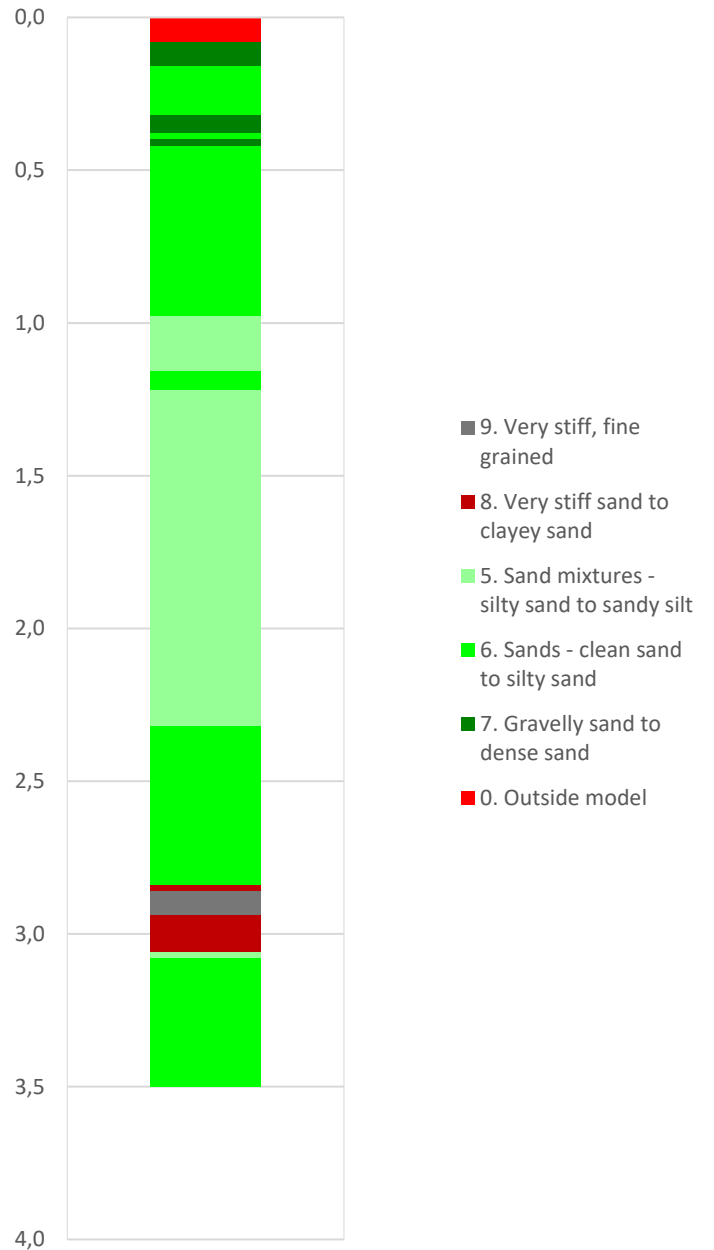



Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
<b>Breivika småbåthavn</b>				<b>BP13</b>
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>4686</b>
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	<b>3</b>


Robertson 1990 (Bq-Qt)

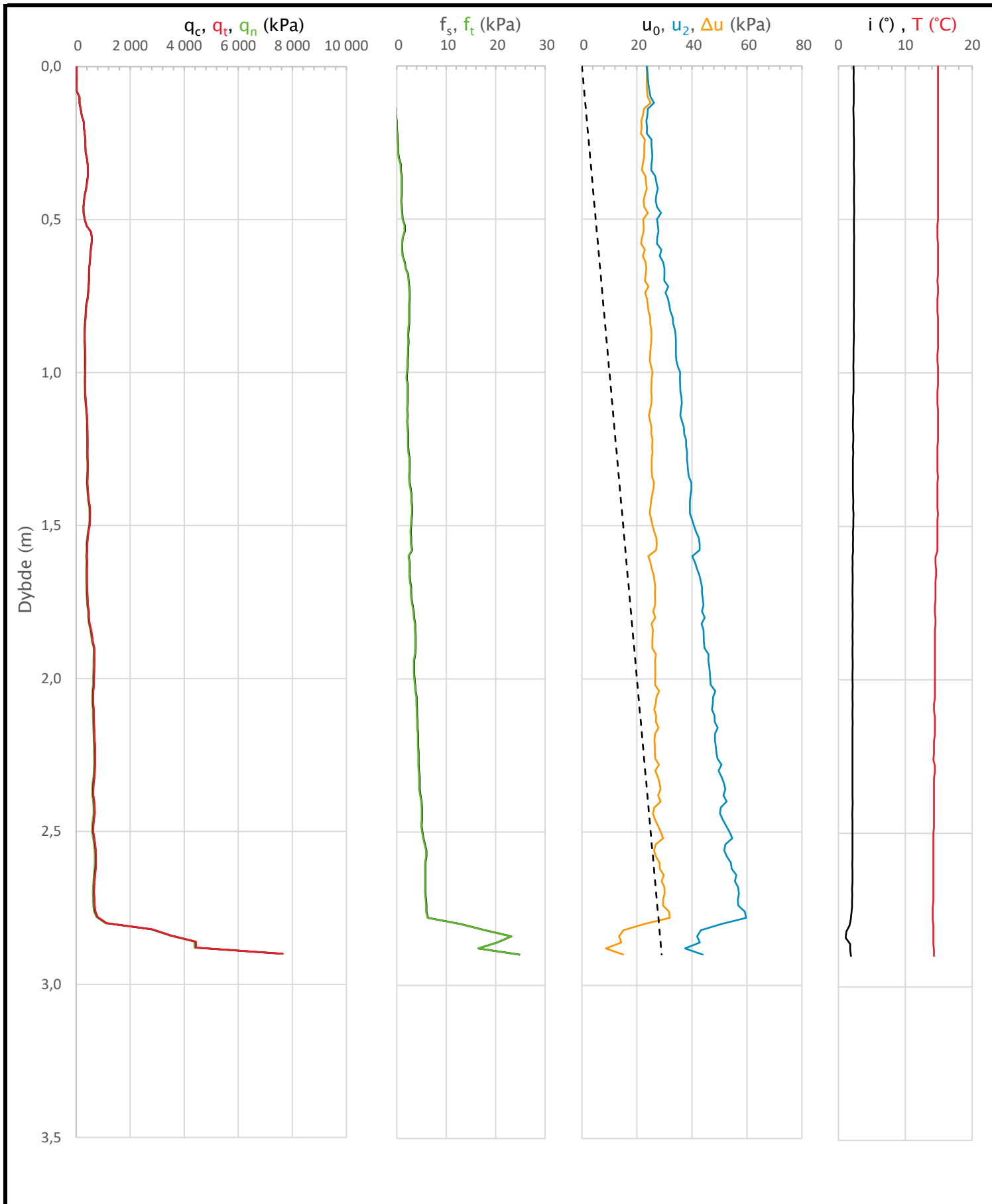



Robertson 1990 (Fr-Qt)



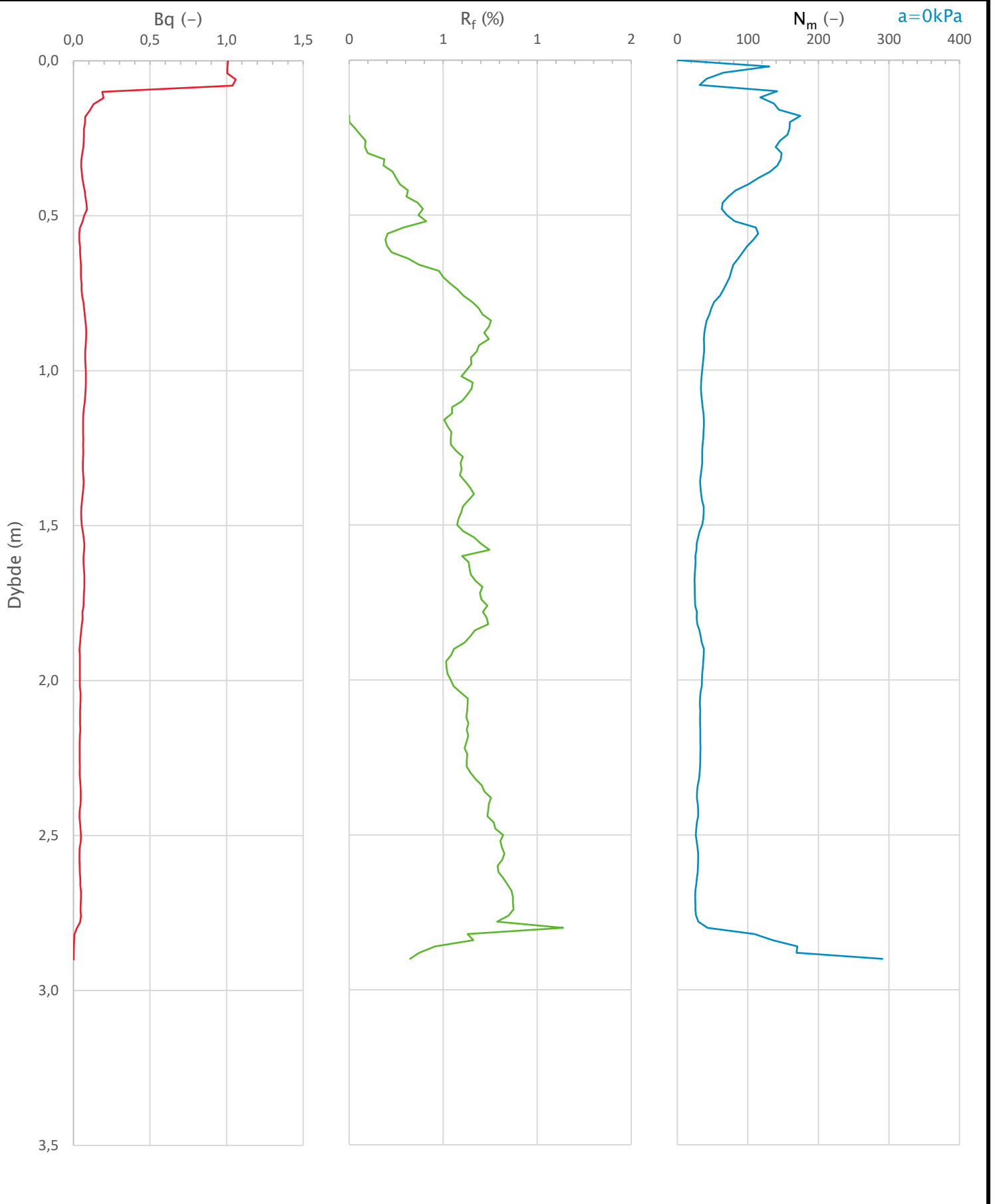
Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
<b>Breivika småbåthavn</b>				<b>BP13</b>
Innhold				Sondennummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				<b>4686</b>
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDor	PerLer	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-23	Rev. dato	<b>4</b>

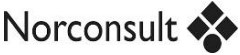
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Rob	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0,8	
Kalibreringsdato	2020-07-01		Maks helning (°)		2,4	
Dato sondering	2022-08-24		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0213	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32,019		0,499		0,595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5593,9		140,2		257,6	
Registrert etter sondering (kPa)	3,9		-0,3		0,9	
Avvik under sondering (kPa)	3,9		0,3		0,9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,6		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	7636,9		24,8		59,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>5,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,9</b>	<b>1,6</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt <b>Breivika småbåthavn</b>					Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Borhull <b>BP04</b>	
Norconsult 					Sondennummer <b>4686</b>	
Utført KrRei		Kontrollert SiDOr		Godkjent PerLer		Anvend.klasse <b>1</b>
Oppdragsgiver Vanylven kommune		Dato sondering 2022-08-24		Revisjon Rev. dato		Figur <b>1</b>



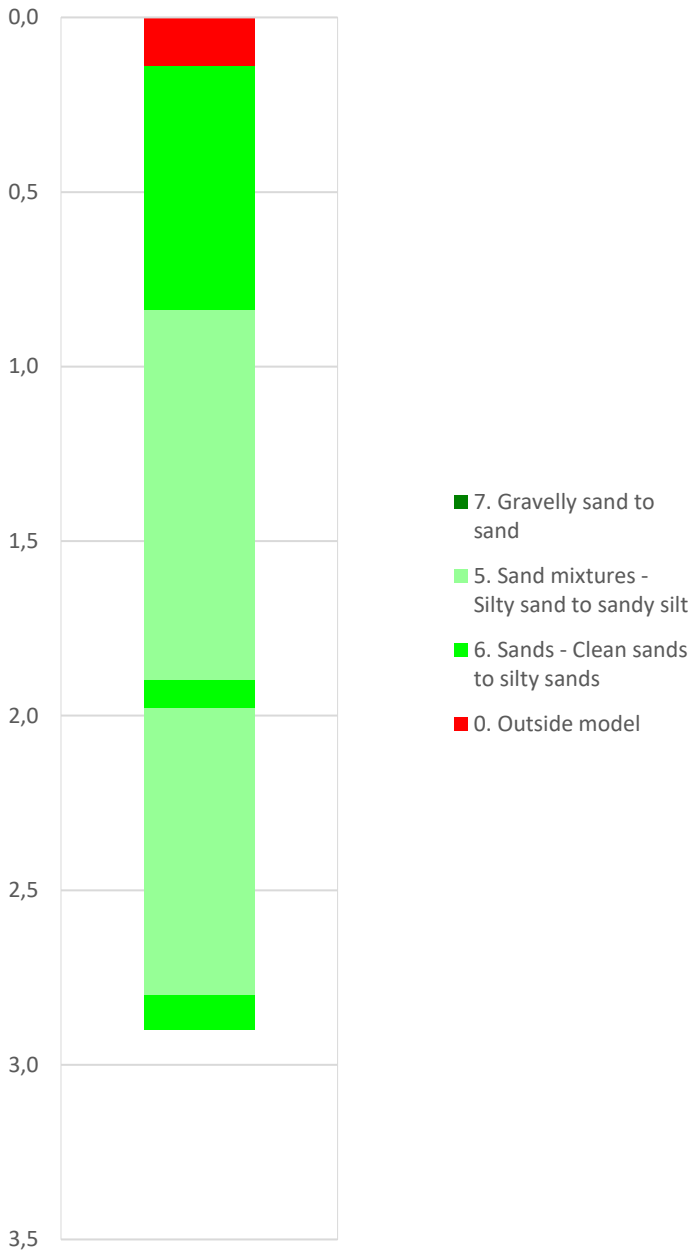
Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
<b>Breivika småbåthavn</b>				<b>BP04</b>
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				<b>4686</b>
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDOr	PerLer	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-24	Rev. dato	<b>2</b>





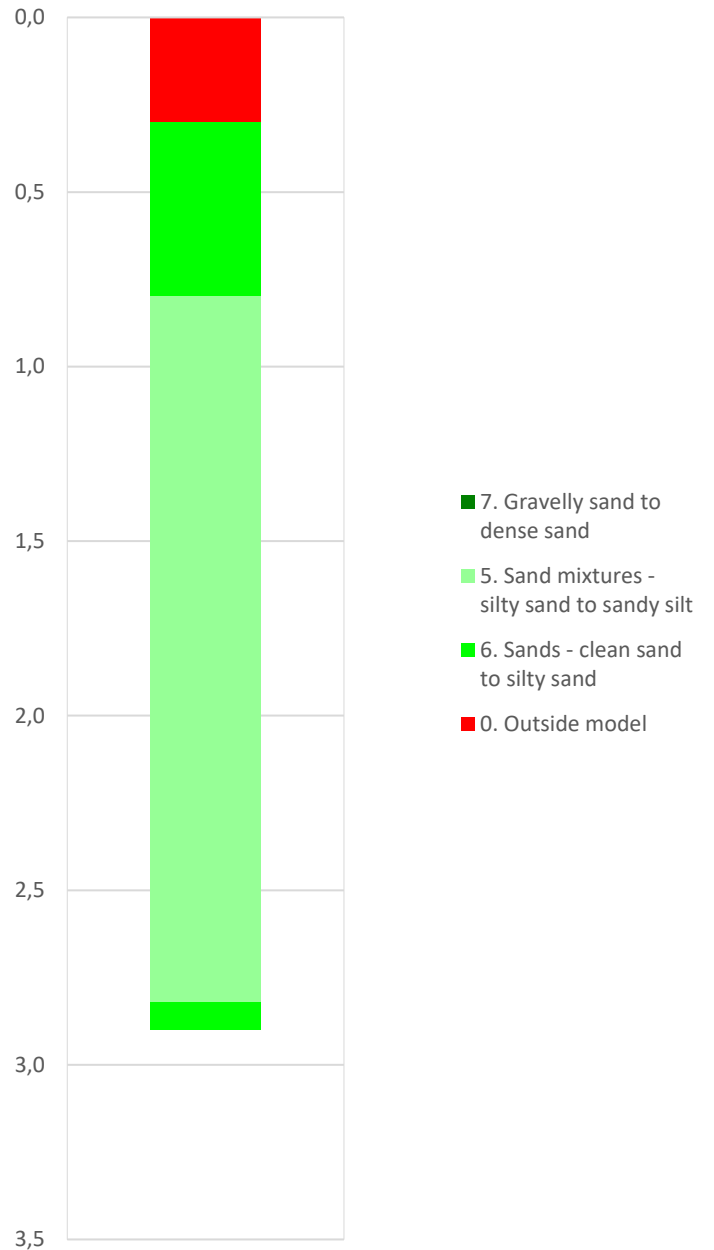
Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
<b>Breivika småbåthavn</b>				<b>BP04</b>
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>4686</b>
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDOr	PerLer	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-24	Rev. dato	<b>3</b>

Robertson 1990 (Bq-Qt)

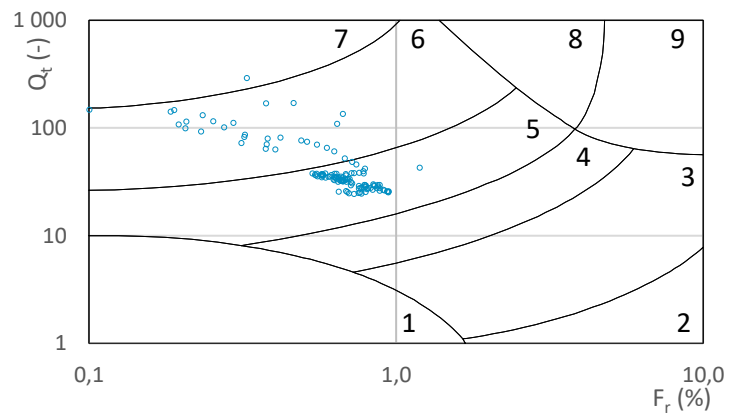
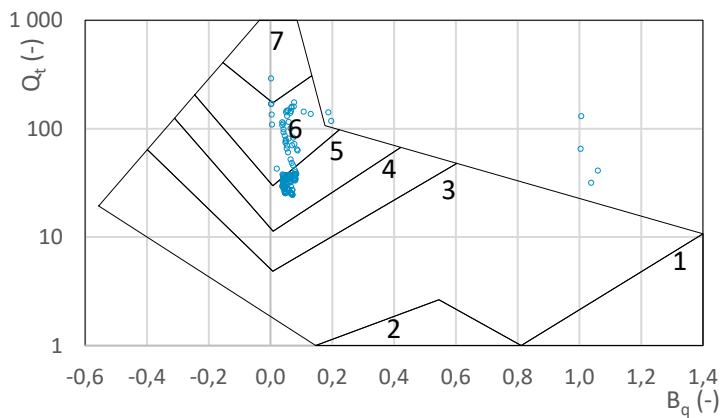



- 7. Gravelly sand to sand
- 5. Sand mixtures - Silty sand to sandy silt
- 6. Sands - Clean sands to silty sands
- 0. Outside model

Robertson 1990 (Fr-Qt)



- 7. Gravelly sand to dense sand
- 5. Sand mixtures - silty sand to sandy silt
- 6. Sands - clean sand to silty sand
- 0. Outside model



Prosjekt		Prosjektnummer: 52200163 Rapportnummer: 52200163-RIG-R01		Borhull
<b>Breivika småbåthavn</b>				<b>BP04</b>
Innhold				Sondennummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				<b>4686</b>
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KrRei	SiDOr	PerLer	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Vanylven kommune	2022-08-24	Rev. dato	<b>4</b>

## 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 stige høyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapt variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er for å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

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

Vedlegg D, E og F viser tegnforklaring for plan- og profiltegnning, totalsondering og trykksondering.

### 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 sylindrerprøver 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, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

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

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

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

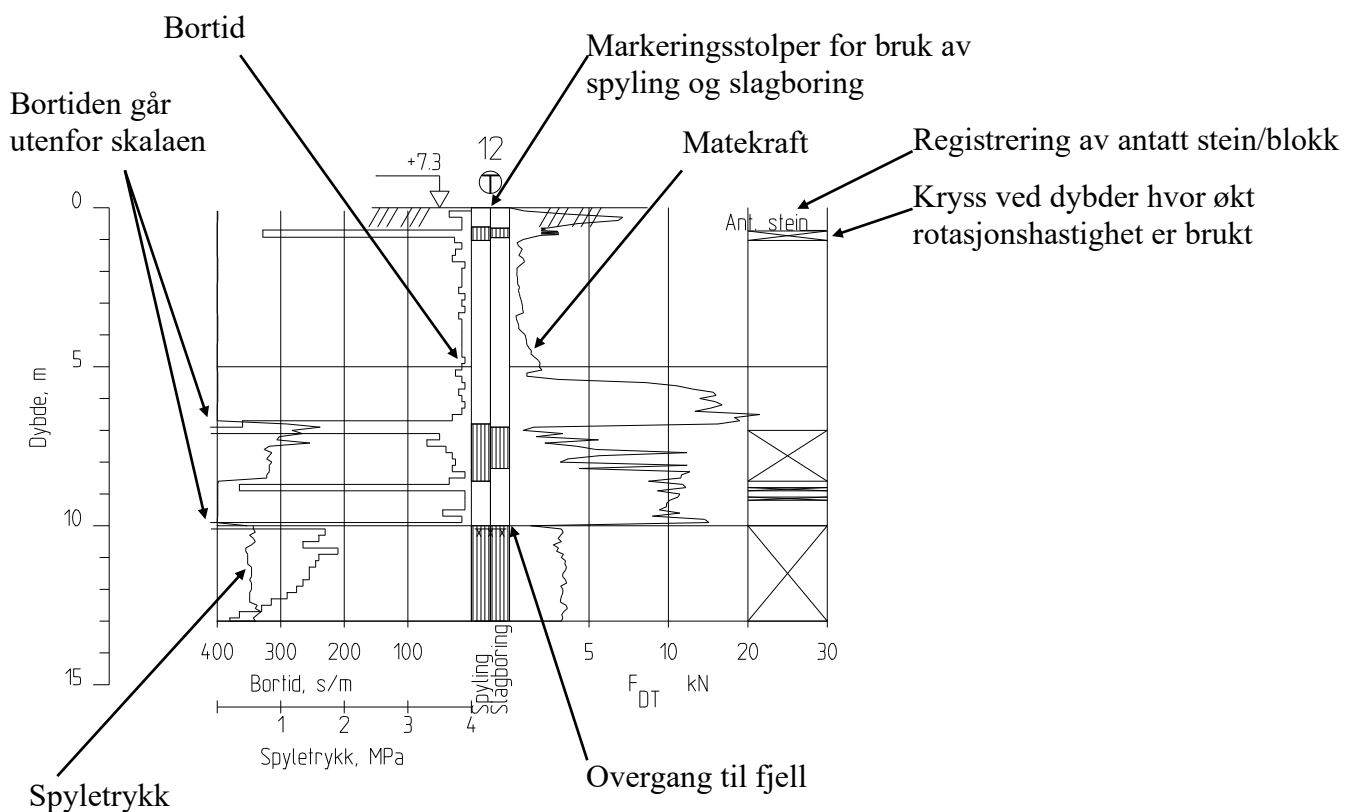
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.  
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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 når stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

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

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



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering



Norconsult



MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT  
Arne Kavli

KONTROLLERT  
Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

**D**



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

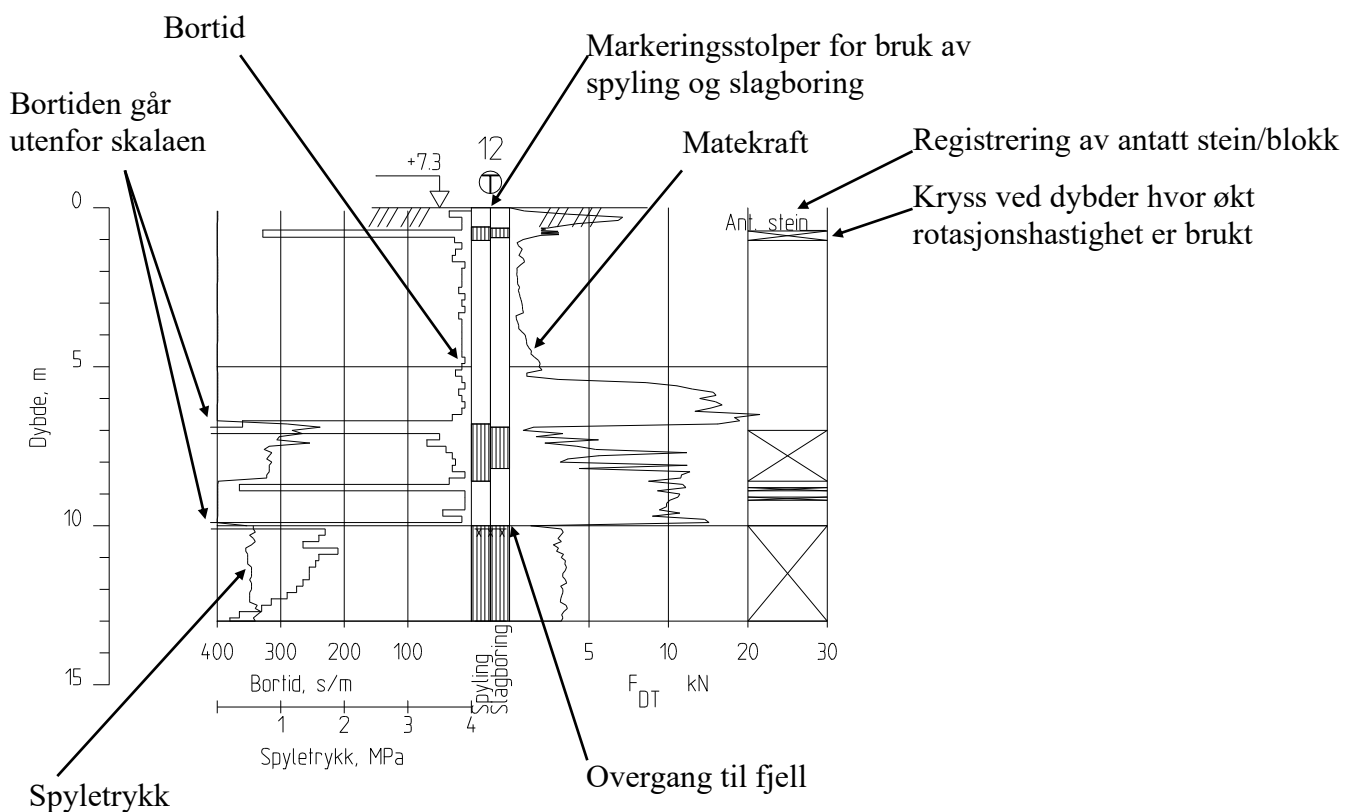
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreiningar/min.  
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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


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

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

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



## Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering 

Norconsult 

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT  
Arne Kavli

KONTROLLERT  
Torgeir Døssland

PROSJEKT

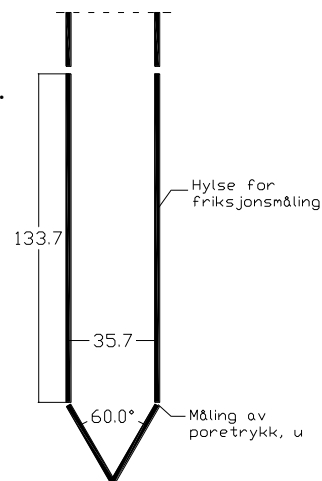
VEDLEGG  
E

# Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr: Ø 36 mm borstenger.  
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

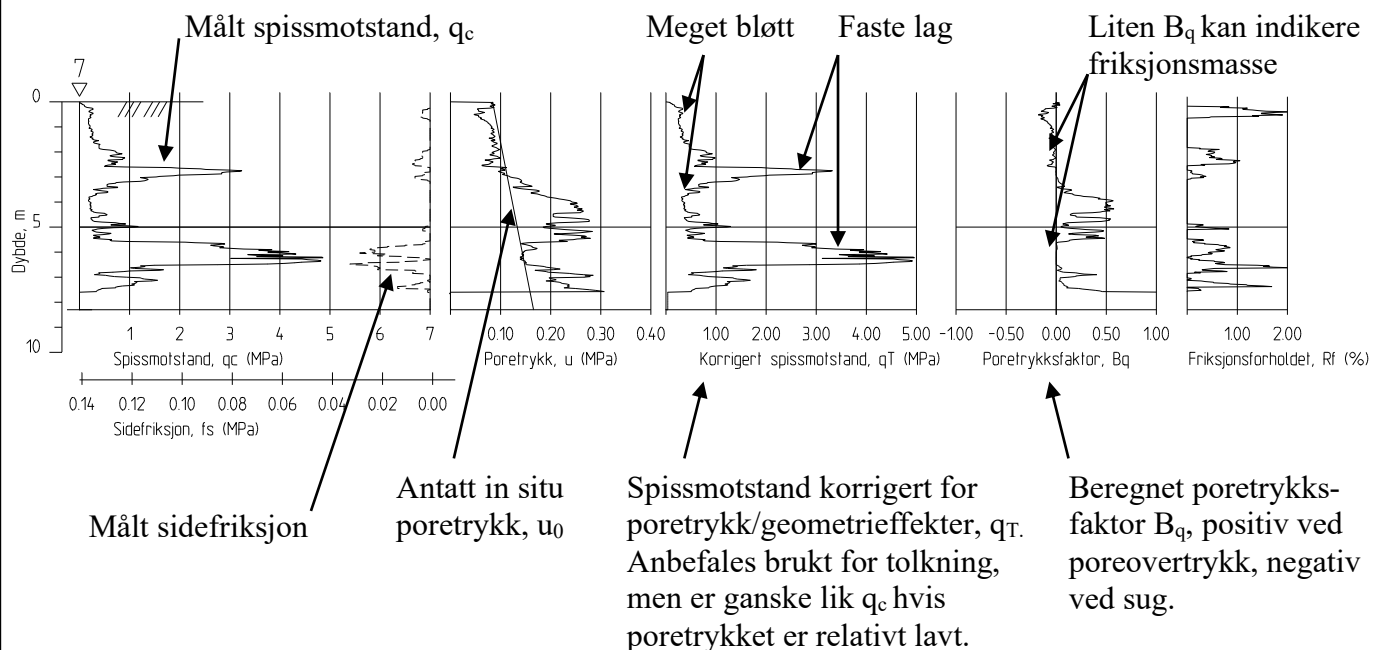
Prosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

Presentasjon: Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde. Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.



Direkte målte verdier  
(untatt  $u_0$ )

Avledete/beregnete verdier  
(presenteres ikke alltid)



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)



Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

F

## Vedlegg 5B

Vanylven kommune

# ► Geotekniske grunnundersøkelser

Breivika småbåthavn

Rapport etter prøvegraving

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: 52200163-RIG-R03 Versjon: J01 Dato: 2023-10-03



**Oppdragsgiver:** Vanylven kommune  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde  
**Oppdragsleder:** Pernille Ibsen Lervåg  
**Fagansvarlig:** Kristin Reitan (geotekniker)  
**Andre nøkkelpersoner:** Ingelin Gjengedal (geotekniker)

J01	2023-10-03	For bruk	IngGj	KrRei	KrRei
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grunnundersøkelser ved prøvegraving</b>	<b>5</b>
2.1	Feltundersøkelser	5
2.2	Laboratoriearbeid	10
<b>3</b>	<b>Referanser</b>	<b>12</b>

### Tegninger

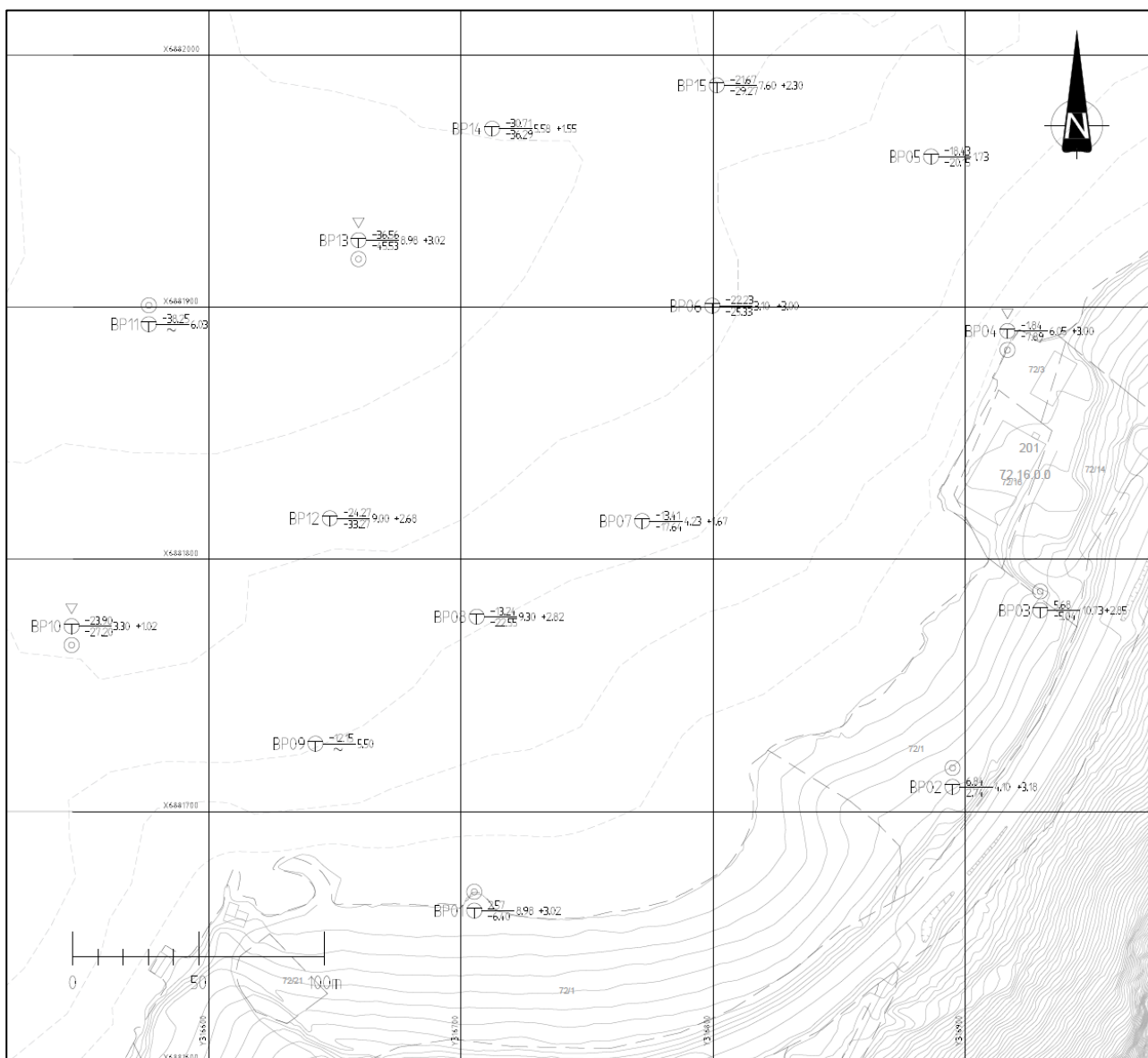
Innhold	Format	Målestokk	Tegning nr.
Prøvegravingsplan – utførte grunnundersøkelser	A3	1:1000	V300



# 1 Innledning

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

I 2022 ble det utført grunnundersøkelser med borerigg på sjø og land for det planlagte tiltaket. Grunnundersøkelsene ble rapportert av Norconsult [1], og et utklipp fra boreplanen er vist i Figur 1-1.



Figur 1-1 Utklipp fra boreplan, hentet fra Tegning V100 i Ref. [1]

Etter utførelse ble det avdekket behov for supplerende grunnundersøkelser på land. De supplerende grunnundersøkelsene er utført i form av prøvegraving, og er utført i fire posisjoner. Plassering av de supplerende posisjonene er vist i Tegning V300.

Denne rapporten oppsummerer resultater fra prøvegravingen.

## 2 Grunnundersøkelser ved prøvegraving

### 2.1 Feltundersøkelser

Supplerende geotekniske grunnundersøkelser ble utført 2023-08-24 i form av prøvegraving med gravemaskin. Geotekniker Ingelin Gjengedal fra Norconsult AS var til stede, sammen med 2 representanter fra kommunen. Gravemaskinfører og eier av gravemaskin var grunneier av det undersøkte området.

Det ble utført prøvegraving i 4 posisjoner: PG1 – PG4. Gravedybde ble påvirket av at grunnundersøkelsene er utført med en gravemaskin av type CAT 305.5E (vekt: 5,7 tonn), og de undersøkte løsmassene inneholdt en del store stein.

Informasjon om de undersøkte posisjonene er gitt i Tabell 2-1. Koordinatene i tabellen er oppgitt i koordinatsystem Euref89 UTM32 og høydesystem NN2000. Landmåler fra kommunen markerte posisjoner med CPOS-koordinert GPS, basert på koordinater oppgitt fra geotekniker. Posisjon PG2 og PG3 ble flyttet under utførelse, og er derfor målt inn på nytt av landmåler. Disse posisjonene har derfor innmålt terrenghøyde. Høydekote for PG1 og PG4 er hentet ut i fra [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).

Tabell 2-1 Oppsummering av geotekniske grunnundersøkelser (Euref89 UTM32, NN2000)


Posisjon	Undersøkelser	Gravedybde [m]	Nord-koord.	Øst-koord.	Høydekote [moh.]
PG1	Prøvegraving	0,4	6881640,4	316620,4	4,5
PG2	Prøvegraving	2,1	6881612,2	316739,1	7,2
PG3	Prøvegraving	2,7	6881639,9	316832,5	6,5
PG4	Prøvegraving	2,7	6881565,4	316783,4	15,6



Figur 2-1 Deler av det grunnundersøkte området. Bildet er tatt fra prøvegrop PG1 i retning nord.




Tabell 2-2 Prøvegraving i posisjon PG1


Dybde [m]	Visuell beskrivelse av graveprofil	Bilde 1 (ferdig utgravd prøvegrøp)
0,0 – 0,1	Dekke av matjord	
0,1 – 0,4	<p>Sand, grus og stein i varierende størrelser («aurmasser»).</p> <p>I følge grunneier er det aurmasser til stor dybde ved PG1. Det ble gravd til aurmasser ble avdekket.</p> <p>Det var stor gravemotstand i løsmassene og det ble besluttet å avslutte graving i denne posisjonen på 0,4 meters dybde.</p>	



Tabell 2-3 Prøvegraving i posisjon PG2


Dybde [m]	Visuell beskrivelse av graveprofil	Bilde 2 (ferdig utgravd prøvegrop)
0,0 – 0,2	Dekke av matjord	
0,2 - 2,1	<p>Stein, grus, sand og noe silt.</p> <p>Stedvis så store stein at de var utfordrende å grave forbi/ta opp.</p> <p>Sammenlignbare grunnforhold som avdekket under tidligere boringer på land, og under graving var det ikke noe vibrasjon i bakken ved siden av gropen.</p> <p>Det er tatt prøve i bunnen av gropen.</p>	

Tabell 2-4 Prøvegraving i posisjon PG3

Dybde [m]	Visuell beskrivelse av graveprofil	Bilde 3 (ferdig utgravd prøvegropp)
0,0 – 0,1	Dekke av matjord	
0,1 – 2,7	<p>Stein, grus og sand. Mulig siltinnhold.</p> <p>Løsmassene i prøvegroppen er sammenlignbare med prøvegropp PG2.</p> <p>Det er tatt prøve på 2,5 meters dybde.</p>	



Tabell 2-5 Prøvegraving i posisjon PG4

Dybde [m]	Visuell beskrivelse av graveprofil	Bilde 4 (ferdig utgravd prøvegropp)
0,0 – 0,3	Dekke av matjord	
0,3 – 2,7	<p>Stein, sand og grus. En del innhold av finsand.</p> <p>Det sivet inn grunnvann fra sidene i prøvegroppen, fra ca. 1 meters dybde.</p> <p>Det er tatt prøver i dybde 2,0 og 2,7 meters dybde.</p>	



## 2.2 Laboratoriearbeid

Det ble tatt prøver fra prøvegropp PG2 – PG4. Prøvene er visuelt beskrevet av laborant, og presentert i Tabell 6. Det er utført glødetap for den dypeste prøven i posisjon PG4.

Tabell 6 Laboratorieresultater

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Visuell beskrivelse	Glødetap [%]	Figur
PG2	Pose-prøver	2,1	Grusig, siltig sand.	-	Figur 2-2
PG3		2,5	Grusig, siltig sand med enkelte små røtter.	-	Figur 2-3
PG4		2,0	Sand med gruskorn.	-	Figur 2-4
		2,5	Sand, virker humusholdig.	0,4	Figur 2-5



Figur 2-2 Prøve fra 2,1 m i PG2



Figur 2-3 Prøve fra 2,5 m i PG3



Figur 2-4 Prøve fra 2,0 m i PG4

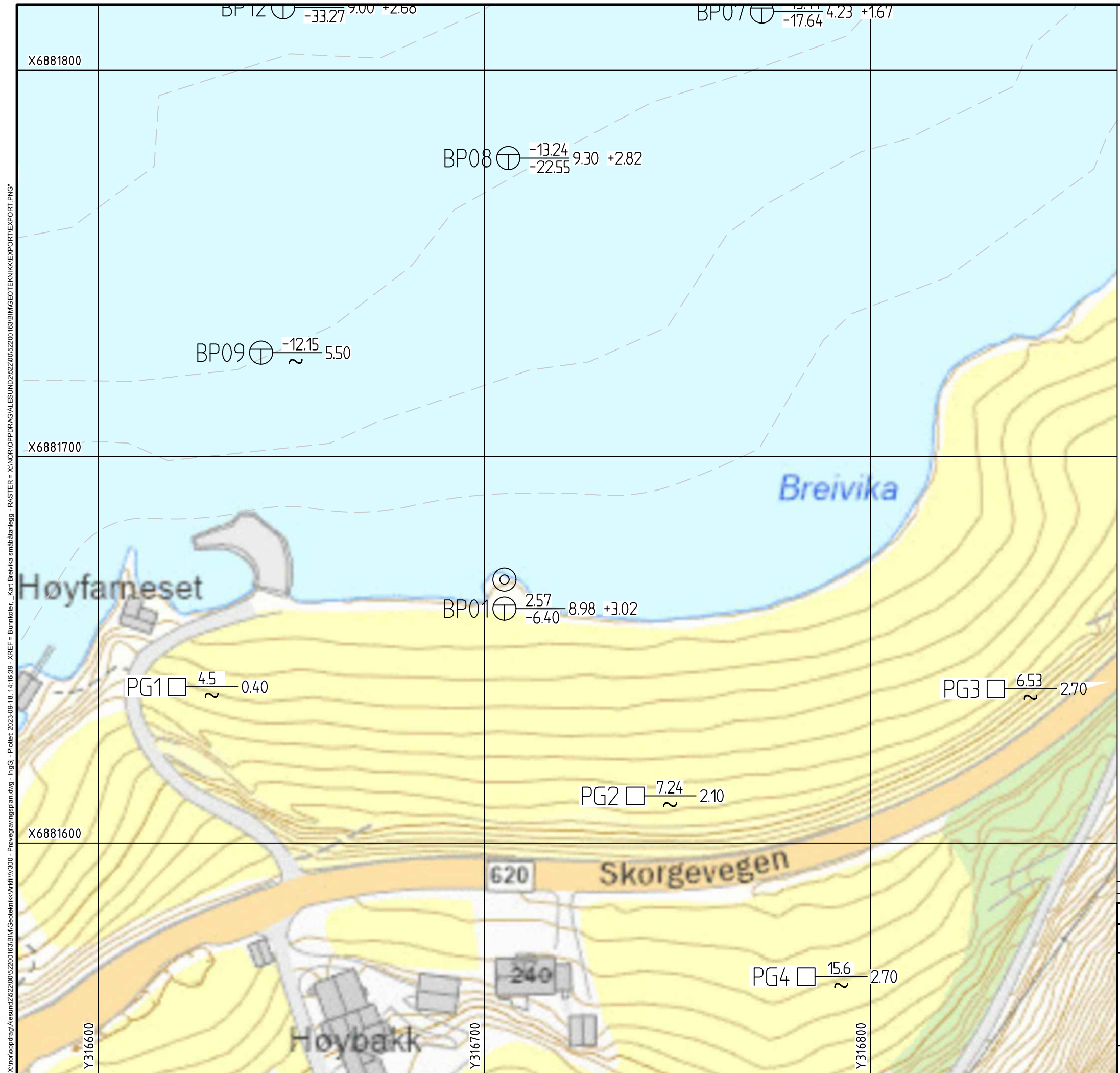


Figur 2-5 Prøve fra 2,7 m i PG4



### 3 Referanser

- [1] Norconsult AS, «Breivika havn. Geotekniske grunnundersøkelser. Datarapport. Rapport nr.: 52200163-RIG-R01,» 2022.
- [2] Kartverket, «Norgeskart - Karttjeneste,» [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>.
- [3] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: [atlas.nve.no](https://atlas.nve.no).
- [4] Statens vegvesen, «Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser,» 2016.



**FORKLARINGER**

- ⊙ Prøvetaking
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering
- ⊖ Terrengekote  
Bergkote Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Posisjoner med prefiks "BP" er tidligere utførte boringer.  
Posisjoner med prefiks "PG" er utførte prøvegroper.



\*X:\noroppdrag\alea\und2\20052200163\BIM\Geoteknikk\A\4\1\1\1\300 - Prøvegravingsplan.dwg - IngGj - Plottet: 2023-09-18, 14:16:39 - XREF = Bunnkote, Kart Breivika småbåthavn - PASTER = X:\NOR\OPDRAG\ALEA\UND2\20052200163\BIM\GEOTEKNIKK\EXPORT\EXPORT.PNG

J01	2023-09-01	For bruk	IngGj	KrRei	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 oppdragsvilkårene beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Vanylven kommune Målestokk (gjelder A3)  
1:1000

Breivika småbåthavn

Geotekniske grunnundersøkelser  
Prøvegravingsplan

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52200163	Tegningsnummer V300	Revisjon J01
-------------------	----------------------------	------------------------	-----------------

## Vedlegg 6



Vanylven kommune

# ► Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Breivika havn

Oppdragsnr.: **52200163** Dokumentnr.: **RIM-01** Versjon: **J02** Dato: **2022-08-12**



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

J02	2022-08-12	For bruk	askgul	aninyb	perler
A02	2022-08-10	Til fagkontroll	askgul	aninyb	
A01	2022-08-03	Til intern kontroll	øyvliil	aninyb	
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.

## ► Sammen drag

Vanylven kommune planlegger bygging av småbåthavn ved Breivika i Vanylven kommune. Ev. utbygging omfatter mudring og utfylling i sjø, hvilket iht. forurensningsforskriften utløser krav om opplysninger om bunnforholdet på stedet. I den forbindelse er det nødvendig å utføre sedimentundersøkelse. Norconsult har på oppdrag av Vanylven kommune gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse ved lokaliteten, med den hensikt å kartlegge forurensing ved tiltaksområdene. Resultatene er presentert i denne rapporten.

Feltarbeid ble utført av miljørådgivere fra Norconsult 01.06.2022 og 02.06.2022. Sedimentprøver ble samlet med Van Veen grabb fra 5 stasjoner pluss referansestasjon. Totalt 6 sedimentprøver ble sendt til analyse ved akkreditert laboratorium.

Observasjoner fra prøvetaking og ROV-transekter beskriver sjøbunnen på mellom 30-20 meters dyp som lite egnet substrat for sedimentprøvetaking, da det var mye stein i dette dybdeintervallet. De fleste prøvene er derfor fra dybder grunnere enn -20 meter. I hovedtrekk beskrives sedimentet bestående av brungrå sand og silt med ulik grad av små- og mellomstor stein. Det ble registrert svak lukt/lukt av H<sub>2</sub>S ved alle prøvetatte stasjoner, med unntak av én prøvestasjon.

Generelt viser resultatene at sedimentene har lave konsentrasjoner av de undersøkte parameterne, og de fleste er klassifisert til TK I eller TK II. Ved S5B og referansestasjonen er det påvist antracenkonsentrasjoner tilsvarende TK III (tilsvarer moderat tilstand). Ved S4B er TBT-konsentrasjonen klassifisert til TK III. De forhøyede nikkelkonsentrasjonene (TK III) målt ved samtlige stasjoner antas å være forbundet med olivinutvinningen i Åheim. Sedimentene vurderes å være lettere forurenset, men det anslås at spredning ikke vil føre til negativ konsekvens for områdene rundt, da sedimentene i området rundt antas å ha samme konsentrasjoner av Ni.

TOC-innhold i sedimentene er lavere enn 1,4 %, hvilket er lave verdier.

Resultat fra kornfordelingsanalysen samsvarer med observasjoner i felt, og analyseresultat viser høyt innhold av silt (2-63 µm) med innslag av sand (> 63µm).

## Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Metode</b>	<b>6</b>
	2.1 Feltarbeid	7
<b>3</b>	<b>Resultat</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Referanser</b>	<b>11</b>
<b>Vedlegg 12</b>		
	Vedlegg A – Feltlogg fra miljøtekniske sedimentundersøkelser	12
	Vedlegg B – Fullstendige analyseresultater fra Eurofins	22



# 1 Bakgrunn

Vanylven kommune planlegger bygging av småbåthavn ved Breivika i Vanylven kommune. Ev. utbygging omfatter mudring og utfylling i sjø, hvilket iht. forurensningsforskriften utløser krav om opplysninger om bunnforholdet på stedet. I den forbindelse er det nødvendig å undersøke sedimentene.

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



Figur 1. Plassering av Breivika havn i Vanylven kommune er skissert med blå omriss. Stjerne viser plassering av havneområdet sett i kart med målestokk 1 : 5 120 000. (Kystverket, 2022)



## 2 Metode

Prøvetaking av sediment ble utført iht. Miljødirektoratets veileder M-409: Risikovurdering av forurenset sediment (Miljødirektoratet, 2015a) og M-350: Veileder for håndtering av sediment (Miljødirektoratet, 2015b). Fra hver stasjon ble det samlet prøvemateriale (sediment) fra fire grabbhugg med van Veen grabb 1000 cm<sup>2</sup> (illustrert i Figur 2). De øverste 0-10 cm fra hvert grabbhugg ble prøvetatt, og delprøvene (huggene) ble samlet til en blandprøve fra hver stasjon.



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

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

Tabell 1: Analyseprogram for sediment.

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

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

Tabell 2: Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter gitt i veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016).

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

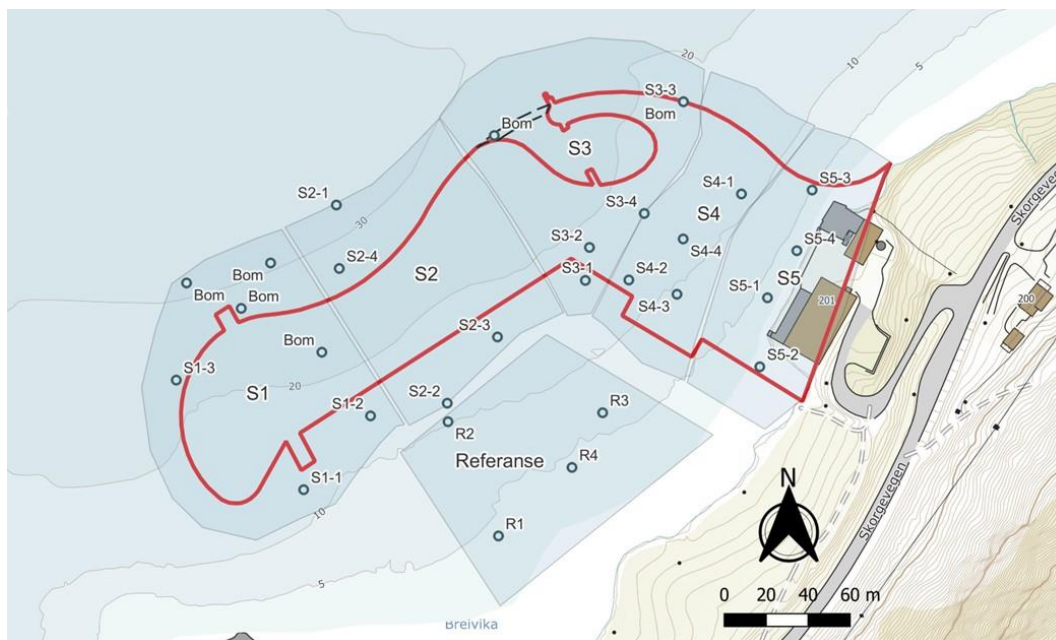
1) AF: sikkerhetsfaktor

## 2.1 Feltarbeid

Feltarbeid ble utført av miljørådgiver fra Norconsult 01.06.2022 og 02.06.2022. Ægir dykkerklubb bisto med båt og båtfører. Det var vindstille og overskyet begge prøvedager med noe regn den 2.juni. Prøvetaking ble utført kl. 15 den 1. juni og mellom kl. 10 – 16 den 2.juni, og ifølge Kartverkets tjeneste «Se havnivå, tidevann og vannstand» steg tidevannet ca. 90 cm fra prøvetakingens oppstart til slutt.

Prøvetakingsprogrammet inkluderte 5 stasjoner pluss referansestasjon, hvilket gir et representativt bilde av tilstanden i tiltaksområdets sedimenter. Plassering av stasjoner (S1-S5 og referansestasjon) med grabbhugg (delstasjoner) som ble utført er vist i Figur 3. Det ble samlet sediment fra alle stasjonene og 6 prøver ble sendt til laboratoriet.

Innhold i hvert grabbhugg ble dokumentert i feltlogg med beskrivelse og bilder. Se vedlegg A for komplett feltlogg.



Figur 3: Kart med stasjoner (S1-S5) hvor det ble samlet sediment for kjemisk analyse ved Breivika havn i perioden 01.06.2022 - 02.06.2022. Inndeling av stasjoner er skissert med blå polygoner, hvor grabbhugg fremkommer innenfor aktuell stasjon. Rød linje viser tidligere utkast for utfylling.

Observasjoner fra ROV-transekter og prøvetaking beskriver områder med mye stein fra rundt 30 til 20 meters dyp. Det var derfor utfordrende å ta representative prøver i de dypere områder, og de fleste prøvene er følgelig fra <20 m dyp.

Sediment er generelt beskrevet som brunrå sand og silt med ulik grad av små- og mellomstor stein. Det ble registrert svak lukt/lukt av H<sub>2</sub>S ved alle prøvetatte stasjoner, med unntak for S2.

### 3 Resultat

Analyseresultat er klassifisert iht. grenseverdier oppgitt i veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016) og presentert i Tabell 3. Det benyttes halv deteksjonsgrense for klassifisering av parametere der konsentrasjon er lavere enn kvantifiseringsgrensa som beskrevet i M-409 (Miljødirektoratet, 2015a). Konsentrasjonene av PAH-forbindelser under deteksjonsgrense og enkelt-PCB-er er ikke vist i tabellen. Andelsfordelingen av sedimentenes kornstørrelse er vist i Figur 4. Fullstendig analyserapport fra laboratoriet er gitt i Vedlegg B.

*Tabell 3: Analyseresultat er klassifisert iht. veileder M-608. Parameter med konsentrasjon under deteksjonsgrense er klassifisert på halv deteksjonsgrense. Forvaltningsmessig grenseverdi er benyttet for klassifisering av TBT. PAH-forbindelser under deteksjonsgrense er ikke vist i tabellen.*

Prøvemerkning							
Parameter	Enhet	S1B	S2B	S3B	S4B	S5B	S-REF B
Totalt organisk karbon (TOC)	% TS	1,04	0,431	0,676	0,852	0,584	1,39
Tørrstoff	%	63	74,7	70,8	66,1	57,6	51,4
Arsen (As)	mg/kg TS	2,6	1,3	1,7	1,7	2	4
Bly (Pb)	mg/kg TS	4,2	2,9	3,6	2,6	3,2	5,1
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,086	0,028	0,055	0,066	0,049	0,22
Kobber (Cu)	mg/kg TS	4,7	2,3	4,9	9,3	33	11
Krom (Cr)	mg/kg TS	14	9,1	15	13	26	25
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,018	0,007	0,008	0,021	0,008	0,019
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	60	66	93	93	170	120
Sink (Zn)	mg/kg TS	23	15	22	34	31	32
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01
Fenantren	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,067	0,029
Antracen	mg/kg TS	< 0,0046	< 0,0046	< 0,0046	< 0,0046	0,012	0,0058
Fluoranten	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,083	0,047
Pyren	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,065	0,036
Benzo[a]antracen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,023	0,016
Krysen/Trifenylene	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,027	0,014

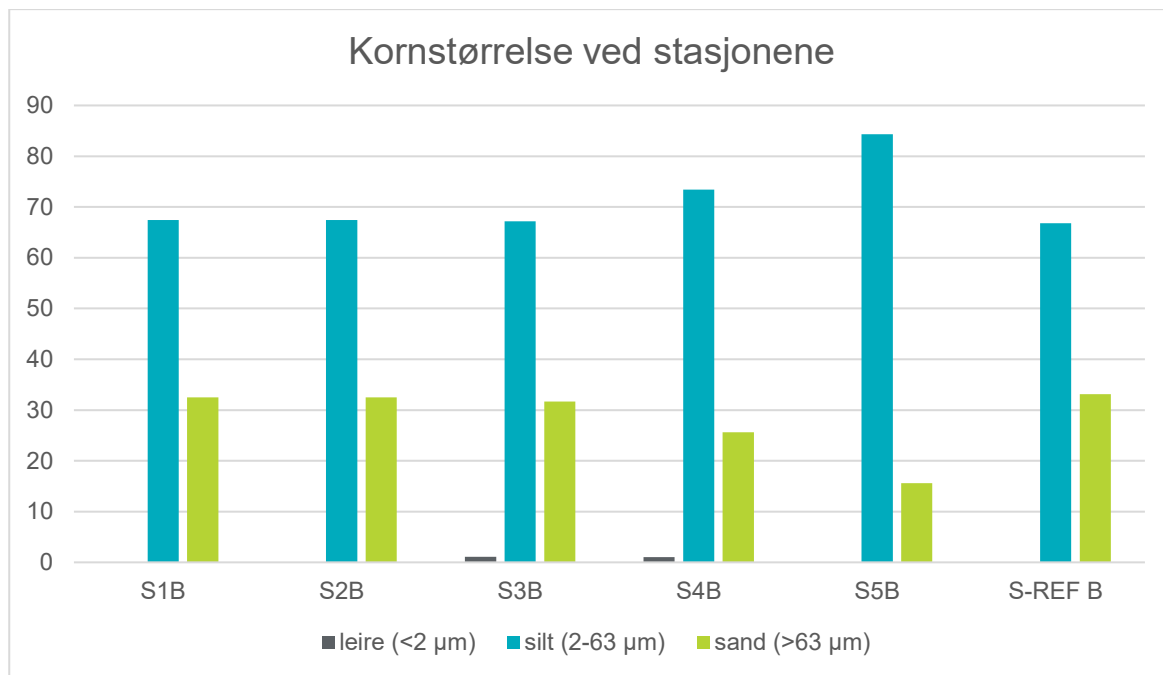
Parameter	Enhet	S1B	S2B	S3B	S4B	S5B	S-REF B
Benzo[b]fluoranten	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,041	0,022
Benzo[k]fluoranten	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,017	< 0,01
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,026	0,013
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,017	0,01
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,017	0,01
<b>Sum PAH(16) EPA</b>	mg/kg TS	0,1546	0,1546	0,1546	0,1546	0,445	0,2628
<b>Sum 7 PCB</b>	mg/kg TS	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
<b>Tributyltinn (TBT)</b>	µg/kg tv	1,25	1,25	1,25	10	4,2	4,1

Resultat viser følgende:

- ❖ PCB-parameterne er alle klassifisert til TK I og alle prøver viser konsentrasjoner under deteksjonsgrense.
- ❖ Sum 16 PAH er klassifisert til TK I, med unntak av én stasjon (S5B) som er TK II.
- ❖ Konsentrasjonene av tungmetaller er registrert i TK I og II, med unntak av nikkelskonsentrasjonene som ved alle stasjoner tilsvarer TK III.
- ❖ TBT-konsentrasjonen i sedimentene er klassifisert til TK II, med unntak av ved én stasjon (S4B) med TK III.
- ❖ Innhold av total organisk karbon (TOC) er under 1,4% ved samtlige stasjoner.
- ❖ Kornfordelingsanalysen viser en andel finstoff (stilt og leire) som varierer fra 66,8 – 84,3%, hvor andel leire utgjorde ≤1,1 %.

Generelt har de undersøkte sedimentene lave konsentrasjoner av de undersøkte parameterne, og de fleste er klassifisert til TK I eller TK II. Ved S5B og referansestasjonen er det påvist antracenkonsentrasjoner tilsvarende TK III (tilsvarende moderat tilstand). Ved S4B er TBT-konsentrasjonen klassifisert til TK III. De forhøyede nikkelskonsentrasjonene (TK III) målt ved samtlige stasjoner antas å være forbundet med olivinutvinningen i Åheim. Sedimentene vurderes å være lettere forurenset, men det anslås at spredning ikke vil føre til negativ konsekvens for områdene rundt, da sedimentene i området rundt antas å ha samme konsentrasjoner av Ni.

Resultat fra kornfordelingsanalysen samsvarer med observasjoner i felt, og analyseresultat viser høyt innhold av silt (2-63 µm) med innslag av sand (> 63µm).



Figur 4: Viser andelsfordelingen av kornstørrelseskategoriene leire (< 2 μm), silt (2- 63 μm) og sand (>63 μm)



## 4 Referanser

Kystverket, 2022. *Kystinfo*. [Internett]  
Available at: <https://kystinfo.no/>  
[Funnet 01 Juli 2022].



Miljødirektoratet, 2015a. *M-409 Veileder for risikovurdering av forurenset sediment*, s.l.: Norges geotekniske institutt (NGI) og Norsk institutt for vannforskning (NIVA).





Miljødirektoratet, 2015b. *M-350/2015 Håndtering av sedimenter*, s.l.: s.n.




Miljødirektoratet, 2016. *M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*, s.l.: s.n.





## Vedlegg

### Vedlegg A – Feltlogg fra miljøtekniske sedimentundersøkelser





Stasjon	Stikkprøve	Koordinater (EPSG:25832 ETRS89 / UTM zone 32N)		Ca. vanddyb (m)	Prøvedyb (cm)	Beskrivelse av prøvematerialet	Bilde
		Nord	Øst				
<b>S1</b>	Bom	6881852	316612	29	0	Tom prøve.	
	Bom	6881861	316652	30	0	Tom prøve.	
	Bom	6881840	316638	27	0	Ingen sediment. Ikke anvendbar.	
	S1-1	6881753	316668	12	8	Gråbrun farge. Småstein, sand og silt. Dominert av finere partikler/silt.  Svak lukt av H <sub>2</sub> S.  Alger og skjellrester i prøve.	





	S1-2	6881788	316699	15	7	<p>Brungrå farge, svart lenger ned i sedimentet. Småstein, sand, silt og leire.</p> <p>Ingen lukt.</p> <p>Alger og skjellrester observert.</p>	
	S1-3	6881806	316647	20	4	<p>Brungrå farge. Småstein, sand og silt. En mellomstor stein.</p> <p>Ingen lukt.</p> <p>Skjellrester.</p>	
	Bom	6881819	316676	20	0	<p>Ikke anvendbar.</p> <p>Én stein med rødalger.</p>	
<b>S2</b>	S2-1	6881889	316683	30	3	<p>Brungrå farge. Sand og silt.</p> <p>Ingen lukt.</p> <p>Juvenil trollhummer og</p>	




						skjellrester observert.	
	S2-2	6881794	316736	12	0-1	Brungrå farge. Silt og sand.  Ingen lukt.  Rødalger og skjellrester.	
	S2-3	6881826	316760	12	3	Brungrå farge. Mellomstore steiner, småstein, sand og silt.  Ingen lukt.  Alger og skjell observert.	
	S2-4	6881859	316685	28	5	Brungrå farge. Sand og silt.  Ingen lukt.  Skjellrester og sjømus observert.	

<b>S3</b>	S3-1	6881853	316802	15	5	<p>Brungrå farge. Sand, silt og småstein.</p> <p>Svak lukt av H<sub>2</sub>S.</p> <p>Alger og skjellrester.</p>	
	S3-2	6881869	316804	16,5	3	<p>Brungrå farge. Mye småstein, grov sand sand, sand og silt.</p> <p>Ingen lukt.</p> <p>Skjellrester og alger observert.</p>	
	S3-3	6881938	316849	20	0	<p>Ikke anvendbar.</p> <p>Småstein og sukkertare.</p>	
	S3-4	6881885	316830	18	0	<p>Manglet sediment. Ikke anvendbar.</p> <p>Én mellomstor stein og rødalger.</p>	



<b>S4</b>	S4-1	6881894	316876	12	4	<p>Brungrå farge. Sand, silt og noe småstein.</p> <p>Svak lukt av H<sub>2</sub>S.</p> <p>Filamentalger og flerbørstemark observert.</p>	
	S4-2	6881853	316823	15	5	<p>Brungrå farge. Sandholdig silt med småstein.</p> <p>Ingen lukt.</p> <p>Alger og flerbørstemark observert.</p>	
	S4-3	6881846	316846	10	4	<p>Brungrå farge. Småstein, sand og silt.</p> <p>Lukt av H<sub>2</sub>S.</p> <p>Alger og skjellrester.</p>	
	S4-4	6881873	316849	14	3	<p>Brungrå farge. Sand, silt og småstein.</p> <p>Ingen lukt.</p> <p>Skjellrester observert.</p>	

<b>S5</b>	S5-1	6881845	316889	3	7	<p>Brungrå farge. Sand og silt.</p> <p>Ingen lukt.</p> <p>Ingen biologi.</p>	
	S5-2	6881812	316885	3	5	<p>Brungrå farge. Sand og silt.</p> <p>Svak lukt av H<sub>2</sub>S.</p> <p>Det ble observert ålegras i prøven.</p>	
	S5-3	6881896	316910	6	3	<p>Brungrå farge. Sand og silt.</p> <p>Ingen lukt.</p> <p>Det ble observert sukkertare, rester av blæretang og skjell.</p>	
	S5-4	6881867	316903	6	4	<p>Brungrå farge med svarte områder. Sand og silt.</p> <p>Lukt av H<sub>2</sub>S.</p> <p>Ingen biologi.</p>	

<b>Referanse</b>	R1	6881731	316761	5	10	Brun farge. Siltig.  Svak lukt av H <sub>2</sub> S.  Alger og grener fra land funnet. Resten av ålegras.	
	R2	6881786	316736			Tom prøve.	
	R3	6881790	316810	8	10	Brun farge på sediment. Kornstørrelse silt med én mellomstor stein.  Lukt av H <sub>2</sub> S.  Skjellrester, alger og flerbørstemark observert.	
	R4	6881764	316796	6	10	Brun farge. Silt.  Lukt av H <sub>2</sub> S.  Ålegras og rødalger observert.	

## Blandprøver

S1B

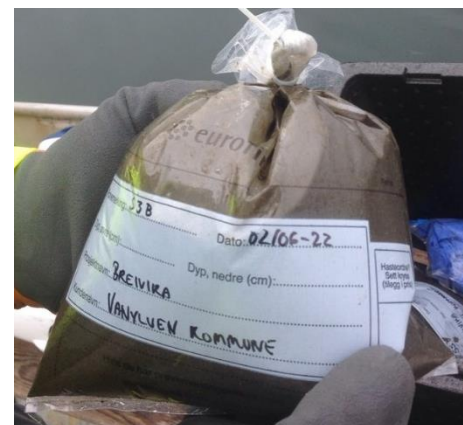


S2B





S3B

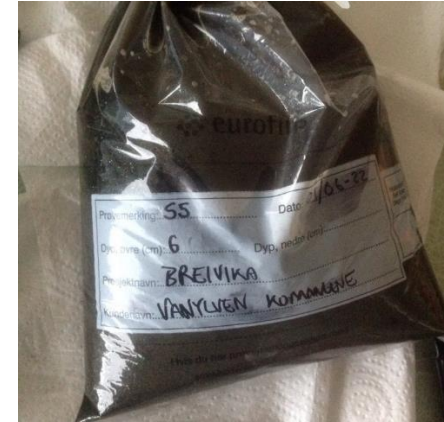


S4B





S5B



Referanse



## **Vedlegg B – Fullstendige analyseresultater fra Eurofins**

Norconsult AS avd Hovedkontor Sandvika

Postboks 626

1303 Sandvika

Attn: Karin Raamat

**AR-22-MM-061729-01****EUNOMO-00335733**

Prøvemottak: 07.06.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 07.06.2022-03.07.2022

Referanse:

Breivika og Småstranda

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-06070240</b>	Prøvetakingsdato:	02.06.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Ask		
Prøvemerkning:	S1B Breivika	Analysestartdato:	07.06.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	4.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.086	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	4.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	14	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.018	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	60	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	23	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	32.5 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	10400 mg/kg TS	1000	2071	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	63.0 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 03.07.2022**



---

 Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Norconsult AS avd Hovedkontor Sandvika  
Postboks 626  
1303 Sandvika  
Attn: Karin Raamat

**AR-22-MM-061730-01****EUNOMO-00335733**

Prøvemottak: 07.06.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 07.06.2022-03.07.2022

Referanse:

Breivika og Småstranda

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-06070241</b>	Prøvetakingsdato:	02.06.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Ask		
Prøvemerkning:	S2B Breivika	Analysestartdato:	07.06.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	1.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	2.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.028	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	2.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	9.1	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.007	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	66	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	15	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	20.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	4310 mg/kg TS	1000	916	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	74.7 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 03.07.2022**



---

 Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult AS avd Hovedkontor Sandvika

Postboks 626

1303 Sandvika

Attn: Karin Raamat

**AR-22-MM-061707-01****EUNOMO-00335733**

Prøvemottak: 07.06.2022

Temperatur: 07.06.2022-03.07.2022

Analyseperiode: 07.06.2022-03.07.2022

Referanse: Breivika og Småstranda

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-06070242</b>	Prøvetakingsdato:	02.06.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Ask		
Prøvemerkning:	S3B Breivika	Analysestartdato:	07.06.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	1.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	3.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.055	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	4.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	15	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.008	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	93	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	22	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	4.9 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



a)	Kornstørrelse <2 µm	1.1 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	31.7 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	6760 mg/kg TS	1000	1373	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	70.8 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	3.3 µg Sn/kg tv	2	1.16	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 03.07.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult AS avd Hovedkontor Sandvika

Postboks 626

1303 Sandvika

**Attn: Karin Raamat**
**AR-22-MM-065468-01**
**EUNOMO-00335733**

Prøvemottak: 07.06.2022

Temperatur: 07.06.2022-11.07.2022

Analyseperiode: 07.06.2022-11.07.2022

Referanse: Breivika og Småstranda

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-06070243</b>	Prøvetakingsdato:	02.06.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Ask		
Prøvemerkning:	S4B Breivika	Analysestartdato:	07.06.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	1.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	2.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.066	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	9.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	13	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.021	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	93	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	34	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	10 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	7.4 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	7.6 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	25.6 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	8520 mg/kg TS	1000	1709	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	66.1 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	3.8 µg Sn/kg tv	2	1.18	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	5.1 µg Sn/kg tv	2	1.78	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	4.1 µg Sn/kg TS	2	1.44	XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 11.07.2022**



---

 Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult AS avd Hovedkontor Sandvika

Postboks 626

1303 Sandvika

Attn: Karin Raamat

**AR-22-MM-061731-01****EUNOMO-00335733**

Prøvemottak: 07.06.2022

Temperatur: 07.06.2022-03.07.2022

Analyseperiode: 07.06.2022-03.07.2022

Referanse: Breivika og Småstranda

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-06070244</b>	Prøvetakingsdato:	02.06.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Ask		
Prøvemerkning:	S5B Breivika	Analysestartdato:	07.06.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	3.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.049	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	33	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	26	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.008	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	170	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	31	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN

### Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.010 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.067 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.012 mg/kg TS	0.0046	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.083 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.065 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.023 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.027 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.041 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.017 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.026 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.017 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.017 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.41 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	4.2 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	6.4 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	9.3 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	15.6 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	5840 mg/kg TS	1000	1199	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	57.6 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	3.3 µg Sn/kg tv	2	1.04	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	6.3 µg Sn/kg tv	2	2.21	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 03.07.2022**



---

 Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult AS avd Hovedkontor Sandvika

Postboks 626

1303 Sandvika

Attn: Karin Raamat

**AR-22-MM-061732-01****EUNOMO-00335733**

Prøvemottak: 07.06.2022

Temperatur: 07.06.2022-03.07.2022

Analyseperiode: 07.06.2022-03.07.2022

Referanse: Breivika og Småstranda

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-06070245</b>	Prøvetakingsdato:	02.06.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Ask		
Prøvemerkning:	S-REF B Breivika	Analysestartdato:	07.06.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	4.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	5.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.22	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	25	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.019	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	120	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	32	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.029 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.0058 mg/kg TS	0.0046	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.047 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.036 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.016 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.014 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.022 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.013 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.010 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.010 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.20 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	4.1 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	33.1 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	13900 mg/kg TS	1000	2750	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	51.4 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 03.07.2022**



---

 Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Norconsult AS avd Hovedkontor Sandvika

Postboks 626

1303 Sandvika

Attn: Karin Raamat

**AR-22-MM-061733-01****EUNOMO-00335733**

Prøvemottak: 07.06.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 07.06.2022-03.07.2022

Referanse:

Breivika og Småstranda

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-06070246</b>	Prøvetakingsdato:	31.05.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Ask		
Prøvemerkning:	Småstranda Småstranda	Analysestartdato:	07.06.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	1.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	4.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.020	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	2.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	7.8	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.008	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	160	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	14	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	14.2 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	3010 mg/kg TS	1000	688	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	82.4 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 03.07.2022**



---

 Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

## Vedlegg 7

Vanylven kommune

# ► **Konsekvensutredning Naturmangfold - sjø**

Breivika småbåthavn

Oppdragsnr.: **52200163** Dokumentnr.: **RIM-03** Versjon: **J03** Dato: **2022-11-04**





**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

J03	2022-11-04	Rettet utfyllingsareal	AskGul		PerLer
J02	2022-08-22	For bruk	AskGul	KarRam	PerLer
A01	2022-07-22	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 i Breivika. Formålet er å fylle ut overskuddsmasser fra Stadsskipstunnelen i sjøen for etablering av en småbåthavn med ulike service- og turistfunksjoner. Tiltaket medfører en utfylling på ca. 58 500 m<sup>2</sup> i sjø. Ettersom tiltaket vil påvirke og endre sjøarealer er Norconsult også engasjert til å utarbeide en konsekvensutredning for marint miljø. Da naturmangfold i tiltaks- og influensområdet tidligere ikke er kartlagt er det gjennomført en kartlegging av marint naturmangfold i området. Kartleggingen har sammen med annen tilgjengelig offentlig data dannet grunnlaget for konsekvensvurderingen av planalternativets virkninger og konsekvens for området naturmangfold.

### Vurdering av verdi

Det er avgrenset fem delområder innenfor og i relevant avstand til utredningsområdet. Delområdet Ålegraseng utgjør en ålegraseng funnet gjennom feltarbeid. Delområde Kjøddepollen, Gytefelt torsk MB utgjør et lokalt viktig gyteområde for torsk. Delområdet Kjøddepollen, Vannforekomst utgjør økologisk funksjonsområde for truede fuglearter. Kjøddepollen, Oppvekst- og beiteområder utgjør et område registrert som oppvekst- og beiteområde for fiskearten hestmakrell. Delområdet nin\_tarebiomasse utgjør en marin naturtype, tareskogforekomst modellert av Havforskningsinstituttet.

Delområde	Begrunnelse for verdi	Verdi
Ålegraseng	Naturtyper kartlagt etter håndbok 19: Det er gjennom feltarbeid registrert en ålegrasforekomst med A-verdi kartlagt etter DN-HB19. Ålegrasenger er ikke listet i rødlista for naturtyper [1] og får dermed KU-verdi stor.	<b>Stor</b>
Kjøddepollen, Gytefelt torsk MB	Arter inkludert økologiske funksjonsområder: Det er registrert i Fiskeridirektoratets kartdatabase et gytefelt for torsk. Gytefeltet er registrert av Havforskningsinstituttet og er vurdert å være lokalt viktig gyteområde. Lokalt viktige gyteområder for torsk får middels KU-verdi <sup>1</sup> . I delområdet er det også av tidl. Vanylven fiskarlag/Kystfiskarlag registrert et lokalt viktig gyteområde for torsk. Da disse overlapper 100% omtales disse områdene sammen i KU for å unngå dobbeltvektning.	<b>Middels</b>
Kjøddepollen, Vannforekomst	Arter inkludert økologiske funksjonsområder: Det er registrert én sårbar fugleart, gråmåke, i delområdet. Det er også rundt delområdet registrert to fuglearter, ærfugl og fiskemåke, kategorisert som sårbare i rødlista. Disse vurderes å benytte delområdet til næringssøk. Områder med sårbare (VU) arter får en KU-verdi stor.	<b>Stor</b>
Kjøddepollen, Oppvekst- og beiteområder	Arter inkludert i økologiske funksjonsområder: Det er i Miljødirektoratets kartdatabase <i>Naturbase</i> registrert et oppvekst- og beiteområde for hestmakrell.	<b>Middels</b>

<sup>1</sup> Miljødirektoratets veileder M-1941 inkluderer ikke verdikategorier for gyteområder for torsk. Det er dermed brukt Statens Vegvesens håndbok V712.

	Området vurderes å være lokalt viktig for bestanden, og får middels KU-verdi <sup>2</sup> .	
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 juni 2022 verifisert tilstedeværelsen av tareskogen der egnet substrat er tilgjengelig. Det ble observert sukkertareskog i delområdet. Sukkertareskog er sterkt truet (EN) i norske rødlista for arter [1] og dermed får delområde KU-verdi svært stor.	<b>Svært stor</b>

### Påvirkning og konsekvens

Største forventete påvirkningen av den planlagte utfyllingen vil være at utbyggingstiltaket medfører direkte inngrep og arealbeslag av sjøbunn. Sjøbunnen som beslaglegges består i hovedsak av sjøbunn uten særlig verdi, men også av naturtyper av stor verdi, som tareskog og ålegras. Sammenlignet med 0-alternativet (gjennomføring av Stadtunellen + ingen utbygging av Breivika småbåthavn), vurderes konsekvensen av utbyggingsalternativet (gjennomføring av Stadtunellen + utbygging av Breivika småbåthavn) til å ha noe negativ konsekvens for naturmangfoldet. Tiltaket vurderes å føre til få vesentlige virkninger for tareskogen eller arter som benytter denne som funksjonsområde. Det forventes økt turisme og båttrafikk til Breivika ved utbyggingsalternativet, hvilket kan medføre mer forsøpling, samt 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
Ålegras	Ubetydelig miljøskade 0	Betydelig miljøskade (--)
Kjødepollen, Gytfelt torsk MB	Ubetydelig miljøskade 0	Noe miljøskade (-)
Kjødepollen, Vannforekomst	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
Kjødepollen, Oppvekst- og beiteområde	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
nin_tarebiomasse	Ubetydelig miljøskade 0	Noe miljøskade (-)
Avveininger	Ingen utbygging av Breivika havn vil medføre ingen påvirkning av naturmangfold i sjø	Kun en liten del av alternativets område har konflikter, og ingen delområder har de høyeste konsekvensgradene
<b>Samlet vurdering</b>	<b>Ubetydelig konsekvens</b>	<b>Noe negativ konsekvens (-)</b>
<b>Rangering</b>	1	2
<b>Forklaring til rangering</b>	Ingen inngrep i eksisterende tareskog, ålegraseng eller gyteområde. Ingen bidrag til bit-for-bit-fragmentering	Tap av begrenset del av tareskog, gyteområde og ålegras, samt mulig bidrag til bit-for-bit-fragmentering

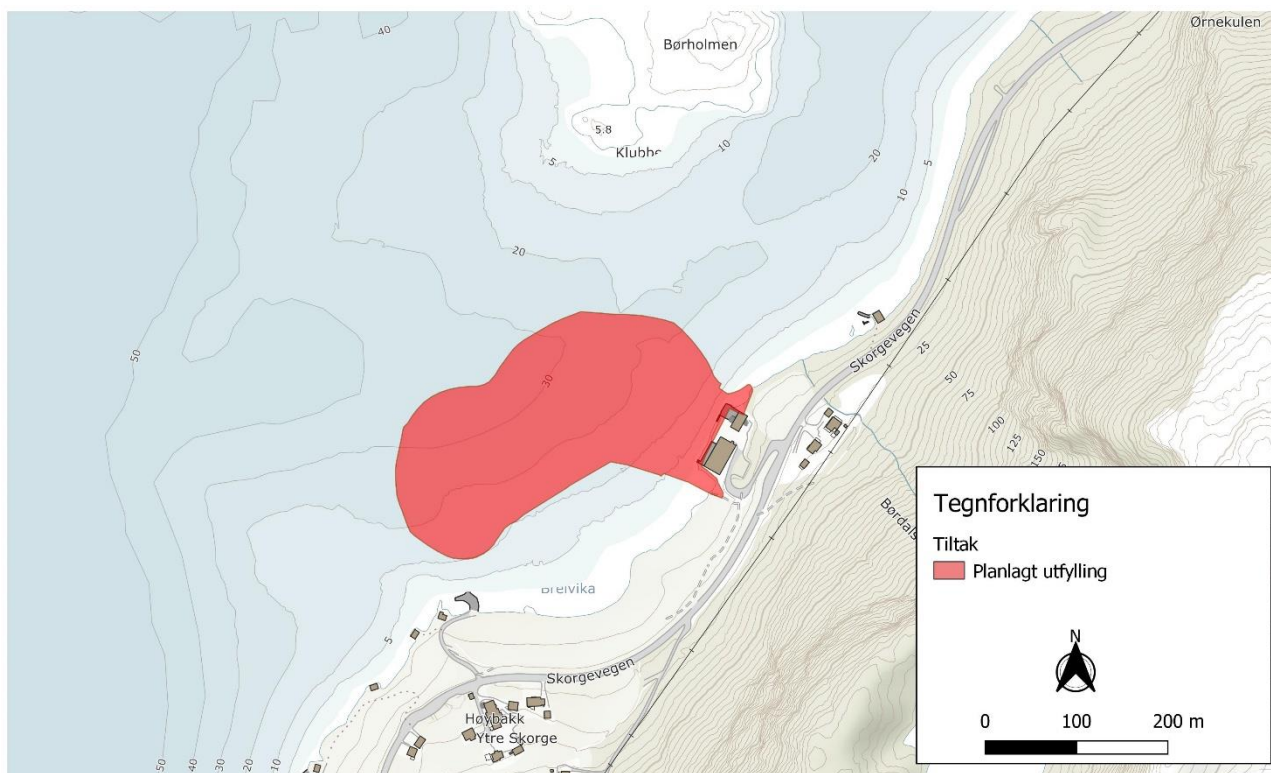
<sup>2</sup> Miljødirektoratets veileder M-1941 inkluderer ikke verdikategorier for oppvekst- og beiteområder. Det er dermed brukt Statens Vegvesens håndbok V712.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Beskrivelse av tiltak</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Metode og datagrunnlag</b>	<b>7</b>
2.1	Metode for konsekvensutredning	7
2.2	0-alternativ	7
2.3	Utredningsområde	7
2.4	Metode for utredning av fagtema naturmangfold i sjø	7
2.4.1	<i>Tematiske avgrensninger</i>	7
2.4.2	<i>Definisjoner</i>	7
2.4.3	<i>Datainnsamling</i>	8
2.4.4	<i>Utredningsmetodikk for naturmangfold i sjø</i>	11
<b>3</b>	<b>Vurdering av verdi</b>	<b>16</b>
3.1	Karakteristiske trekk ved området	16
3.1.1	<i>Vannmiljø og tilstand</i>	16
3.1.2	<i>Sjøbunnsforhold</i>	17
3.1.3	<i>Tidligere undersøkelser</i>	18
3.1.4	<i>Økologiske funksjonsområder</i>	19
3.1.5	<i>Sjøfugl</i>	25
3.1.6	<i>Fisk og fiskeriaktivitet</i>	26
3.2	Vurdering av verdi	28
<b>4</b>	<b>Vurdering av påvirkning og konsekvens</b>	<b>30</b>
4.1	Vurdering av påvirkning	30
4.1.1	<i>Generelle påvirkninger på marint naturmiljø</i>	30
4.1.2	<i>Naturtyper kartlagt etter DN håndbok 19</i>	30
4.1.3	<i>Arter inkludert økologiske funksjonsområder</i>	31
4.2	Oppsummering – påvirkning og konsekvens	32
<b>5</b>	<b>Anleggsfasen</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>Skadereduserende tiltak</b>	<b>34</b>
6.1	Byggetid	34
6.2	Partikkelspredning og plast	35
<b>7</b>	<b>Samlet vurdering</b>	<b>36</b>
7.1	Samlet konsekvens	36
7.2	Forholdet til naturmangfoldloven §§ 8-12	37
7.3	Vurdering av vannforskriften § 12	38
<b>8</b>	<b>Litteraturliste</b>	<b>39</b>

## 1 Beskrivelse av tiltak

Norconsult er engasjert av Vanylven kommune som planrådgiver for å utarbeide detaljreguleringsplan i Breivika. Formålet er å fylle ut overskuddsmasser fra Stadsskipstunnelen i sjøen for etablering av en småbåthavn med ulike service- og turistfunksjoner. Tiltaket medfører en utfylling på ca. 58 500 m<sup>2</sup> i sjø (se Figur 1-1). Etersom tiltaket vil påvirke og endre sjøarealer er Norconsult også engasjert til å utarbeide en konsekvensutredning for marint miljø.



Figur 1-1: Viser planlagt utfylling i Breivika.



## 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 utbygging av Breivika småbåthavn. 0-alternativet innebærer også gjennomføring av Stadtunellen. Dette motsetter seg utbyggingsalternativet som både inkluderer gjennomføring av Stadtunellen og utbygging av Breivika småbåthavn.

Gjeldende arealplaner i og rundt Breivika inngår i 0-alternativet, dvs. at eksisterende arealbruk og eventuelle vedtatte fremtidige utbygginger legges til grunn.

### 2.3 Utredningsområde

**Tiltaksområdet** for Breivika er i gjeldende arealdel til kommuneplanen avsatt til «*andre typer bebyggelse og anlegg*», «*offentlig og privat tjenesteyting*» og «*LNF-område*», og i sjøen til; «*småbåthavn*» og «*kombinerte formål i sjø og vassdrag*» [2].

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 [3] er benyttet for klassifisering av truede og sårbare arter. Rødlistekategoriens rangering og forkortelser er som følger:

- Regionalt utryddet (RE)

- Kritisk truet (CR)
- Sterkt truet (EN)
- Sårbar (VU)
- Nær truet (NT)
- Datamangel (DD)

Norsk rødliste for naturtyper 2018 [1] 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 1. og 2. juni 2022.

#### 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
<b>Marine naturtyper</b>	Kart over naturtyper med faktaark	Naturbase/Miljødirektoratet, Havforskningsinstituttet	Kart.naturbase.no, kartkatalog.geonorge.no
<b>Arter av nasjonal forvaltningsinteresse</b>	Rødlistearter og fremmede arter	Artsdatabanken	Artskart.artsdatabanken.no/app
<b>Historiske flyfoto</b>	Historiske flyfoto	Finn	Kart.finn.no/
<b>Kystnære fiskeridata</b>	Gyteområder	Yggdrasil/Fiskeridirektoratet	Yggdrasil.fiskeridir.no
<b>Vannmiljø</b>	Nettbasert kartverktøy for arbeidet med vannforskriften. Viser tilstand og mål for den enkelte vannforekomst	Vannmiljø, Vann-Nett	Vannmiljø ( <a href="http://vannmiljo.miljodirektoratet.no">http://vannmiljo.miljodirektoratet.no</a> ), Vann-Nett ( <a href="http://vann-nett.no">http://vann-nett.no</a> )
<b>Havbunnskart</b>	Kart over bunnsedimenter etter kornstørrelse	Norges Geologiske Undersøkelse	geo.ngu.no/kart/minkommune/?kommunenr=1515

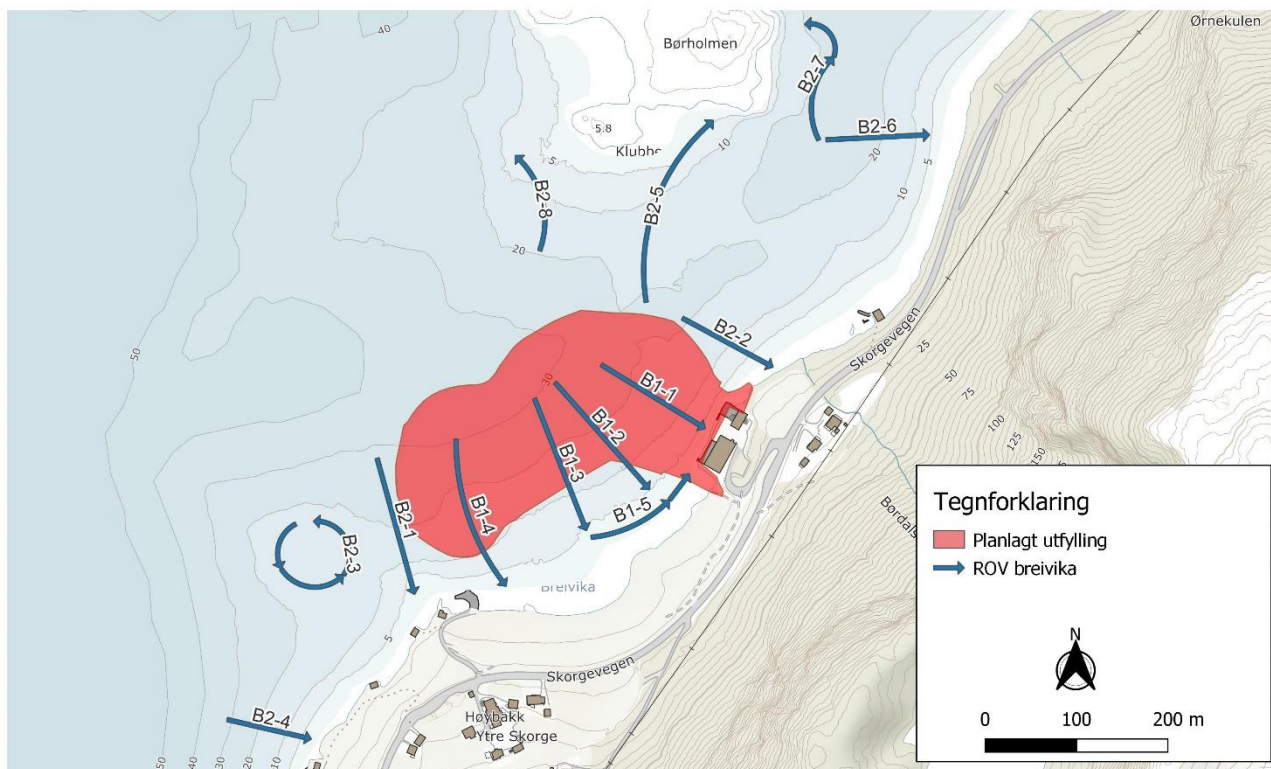
#### 2.4.3.1 Feltkartlegging

Eksisterende kunnskapsgrunnlag er supplert med oppdatert kunnskap om marint biologisk mangfold innhentet ved feltkartlegging den 1. juni – 2. juni 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 båt med bistand fra *Ægir dykkerklubb*. ROV-en ble kjørt over sjøbunnen, 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 14 transekter. Det var overskyet, noe yr, 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 sjøbunntegning. 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 35 meters dybde. Dypere enn 35 meter er det ikke foretatt nærmere undersøkelser av sjøbunn da tiltaket vurderes å ikke komme i konflikt med naturtyper på dyp større enn 35 m. Det vurderes at naturtypen tareskog forekommer der egnet substrat er tilgjengelig. Det heftets noe usikkerhet til hele tareskogforekomsten og dens utbredelse da formål med undersøkelser utført i juni 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.

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 i Tabell 2-2. Enhetlige områder er områder som henger naturlig sammen, og som samlet sett har en viktig funksjon. Hvert enkelt delområde er gjenstand for å vurdere verdi, påvirkning og konsekvens. Registreringskategoriene for tema naturmangfold går fram av Miljødirektoratets veileder M-1941.

Tabell 2-2: Registreringskategorier for tema naturmangfold

Registreringskategorier	Relevant	Forklaring
Verneområder	Nei	
Utvalgt naturtype	Nei	
Naturtyper	Ja	<ul style="list-style-type: none"><li>Viktige marine naturtyper etter håndbok 19, om kartlegging av marine naturtyper, fra Miljødirektoratet</li></ul>
Arter og økologiske funksjonsområder	Ja	<ul style="list-style-type: none"><li>Et område som inneholder en eller flere økologiske funksjoner for en eller flere arter.</li><li>En prioritert art kan ha et fastsatt økologisk funksjonsområde</li><li>En prioritert art er vernet gjennom et vedtak, kalt Kongelig resolusjon</li></ul>
Landskapsøkologisk funksjonsområde	Nei	
Geologisk mangfold	Nei	

### 2.4.4.2 Vurdering av verdi

Hvert delområde gis en verdi som vurderes etter verdikriterier gitt i Miljødirektoratets veileder, se Tabell 2-3. I verdivurderingen benyttes en fem-trinns skala fra ubetydelig til svært stor.

Kartlegging av naturmangfold kan hovedsakelig knyttes til to nivåer:

- Lokalitetsnivå: Enkeltforekomster i henhold til registreringskategoriene
- Landskapsnivå: Registreringskategorien landskapsøkologiske funksjonsområder



Tabell 2-3: Verdikriterier for tema naturmangfold. Kun registreringskategorier relevant for denne utredningen er omtalt.

Verdikategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet
<b>Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19</b>		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13  C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi  B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13  B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi  Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi  A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT)  A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi  Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi
<b>Arter inkludert økologiske funksjonsområder</b>		Vanlige arter og deres funksjonsområder  Laks, sjørørret- og sjørøyebestander /vassdrag i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013)  Ferskvannsfisk og 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)

#### 2.4.4.4 Vurdering av påvirkning

Påvirkning er et uttrykk for endringer det aktuelle tiltaket vil medføre i et delområde. Vurdering av påvirkning er foretatt for alle de verdifulle delområdene.

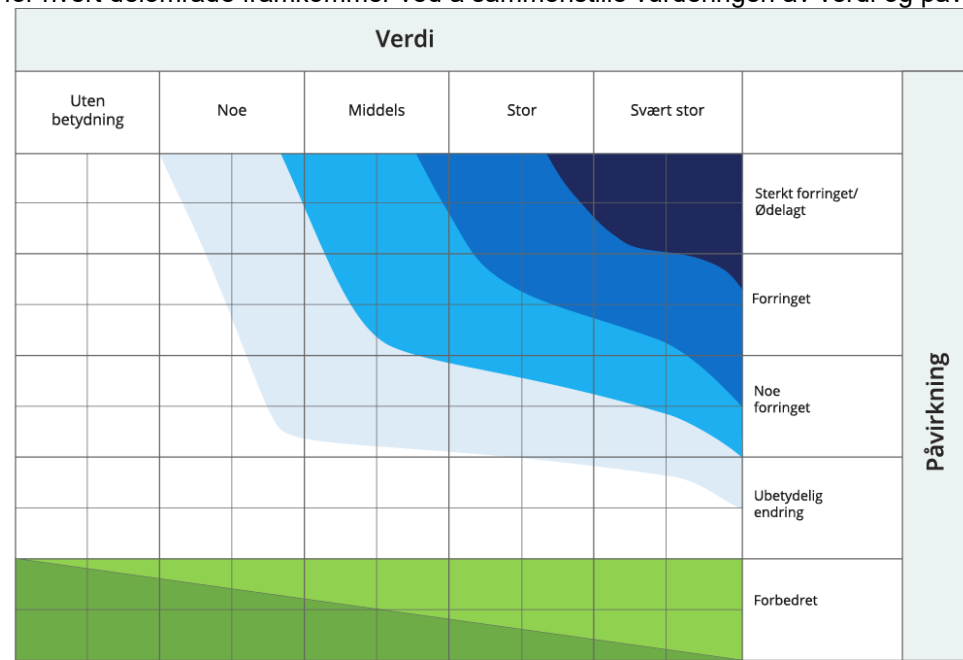
Veileder for vurdering av påvirkningen på delområder, for fagtema naturmangfold, går fram av Tabell 2-4. Vurderingene gjelder det ferdige tiltaket. Inngrep i anleggsfasen inngår kun dersom påvirkningen gir varige endringer.

Tabell 2-4: Påvirkningskriterier for tema naturmangfold. Kun registreringskategorier relevant for denne utredningen er omtalt.

Planen eller tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
<b>Naturtyper</b>	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Berører en mindre viktig del som samtidig utgjør mindre enn 20 % av lokaliteten. Liten forringelse av restareal.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år)	Berører 20–50 % av lokaliteten, men liten forringelse av restareal. Ikke forringelse av viktigste del av lokalitet.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år)	Berører hele eller størstedelen (over 50 %). Berører mindre enn 50 % av areal, men den viktigste (mest verdifulle) delen ødelegges.  Restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år).
<b>Økologiske funksjoner for arter og landskapsøkologiske funksjonsområder</b>	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/ vandringsmuligheter mellom leveområder/biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Splitter sammenhenger/ reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år)	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk/ vandringsmulighet, eventuelt blokkerer trekk/ vandringsmulighet der alternativer finnes.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år)	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/vandring hvor det ikke er alternativer.  Virkningenes varighet: Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år)

### 2.4.4.6 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.

#### 2.4.4.7 Vurdering av samlet konsekvens

I kapittel 7 er det foretatt en samlet konsekvensvurdering. Delområdenes konsekvensgrader oppsummeres i Tabell 7-1, og samlet konsekvensgrad for havneutvidelsen angis. Den samlede konsekvensgraden er begrunnet tekstlig, slik at det kommer tydelig frem hva som ligger til grunn for vurderingen. Tabell 2-5 gir kriterier for fastsettelse av samlet konsekvensgrad for de to alternativene.

Tabell 2-5: Skala for vurdering av samlet konsekvensgrad

Konsekvensgrad for miljøtemaet	Kriterier for konsekvensgrad
Kritisk negativ konsekvens	Stor andel av alternativets område har særlig høy konfliktgrad. Vanligvis flere delområder med konsekvensgrad <b>svært alvorlig miljøskade</b> (- - -) og i tillegg store samlede virkninger. Brukes unntaksvis.
Svært stor negativ konsekvens	Stor andel av alternativets område har høy konfliktgrad. Det er delområder med konsekvensgrad <b>svært alvorlig miljøskade</b> (- - -), og ofte flere/mange områder med <b>alvorlig miljøskade</b> (- -). Vanligvis store samlede virkninger.
Stor negativ konsekvens	Flere alvorlige konfliktpunkter for temaet. Ofte vil flere delområder ha konsekvensgrad <b>alvorlig miljøskade</b> (- -).
Middels negativ konsekvens	Ingen delområder med de høyeste konsekvensgradene, eller disse er vektet lavt. Delområder med konsekvensgrad <b>betydelig miljøskade</b> (-) dominerer.
Noe negativ konsekvens	Kun en liten del av alternativets område har konflikter. Ingen delområder har de høyeste konsekvensgradene, eller disse er vektet lavt. Vanligvis vil konsekvensgraden <b>noe miljøskade</b> (-) dominere.
Ubetydelig konsekvens	Alternativet vil ikke medføre vesentlige endringer sammenlignet med nullalternativet. Det er få konflikter og ingen konflikter med de høyeste konsekvensgradene.
Positiv konsekvens	Totalt sett er alternativet en forbedring for temaet sammenlignet med nullalternativet. Det er delområder med positiv konsekvensgrad og kun få delområder med lave negative konsekvensgrader. De positive konsekvensgradene oppveier klart delområdene med negativ konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Stor forbedring for temaet. Mange eller særlig store/viktige delområder med positiv konsekvensgrad. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.

## 3 Vurdering av verdi

### 3.1 Karakteristiske trekk ved området

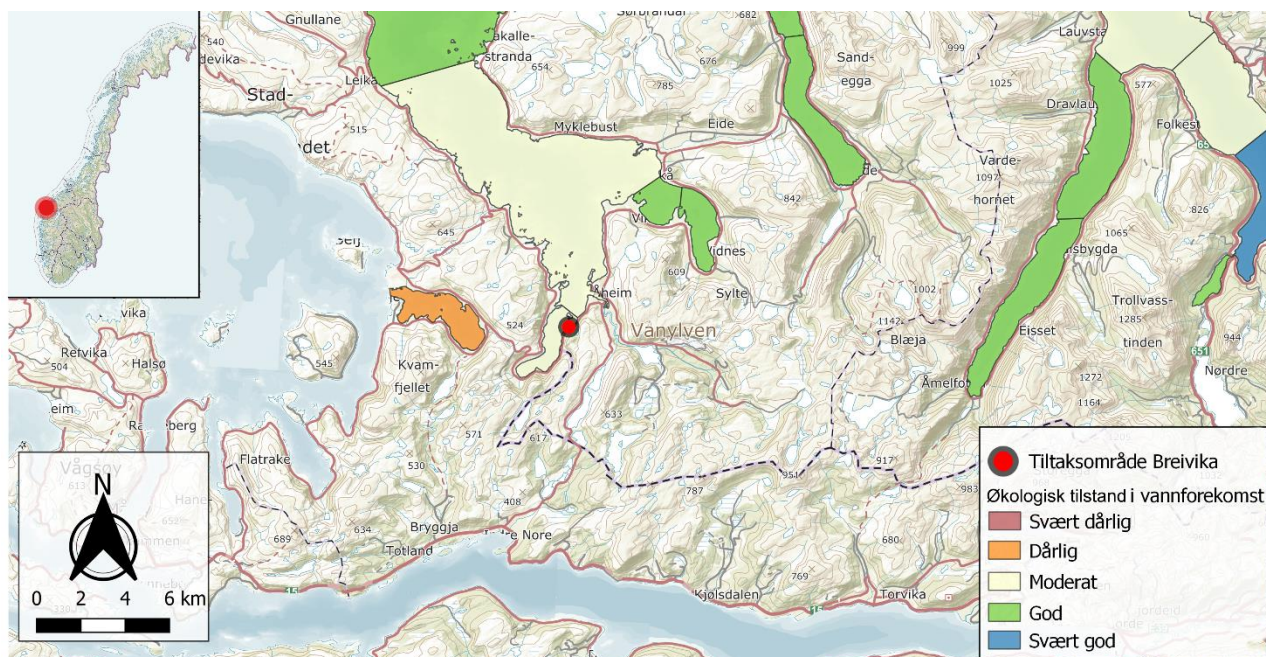
#### 3.1.1 Vannmiljø og tilstand

Tiltaksområdet ligger i vannområde Søre Sunnmøre i Vanylven kommune, og i vannforekomst Kjødepollen (ID: 03010100-C) (se Figur 3-1). Kjødepollen er en polyhalin (18 - 30 psu), beskyttet kyst, og befinner seg lengst inn i Vanylvsfjordens sørlige forgrening.

Den økologiske tilstanden i vannforekomsten Kjødepollen er registrert som moderat (se Figur 3-1). Dette er basert på én undersøkelse av bløtbunnsfauna og metaller i sedimentene. Som følge av få undersøkelser i vannforekomsten betraktes presisjonen på tilstandsvurderingen som lav. Den kjemiske tilstanden er klassifisert til dårlig med lav presisjon.

Vannutskiftningen i tiltaksområdet og kvaliteten i vannet her vurderes å være god i forhold til vannmasser innerst i vannforekomsten, da tiltaksområdet befinner seg lenger ut mot Vanylvsfjorden.

Selv om konsentrasjonen av miljøgifter er målt til å være lav er det registrert forhøyede verdier av sink, arsen og nikkel i sedimentene. De forhøyede nikkelkonsentrasjonene skyldes sannsynligvis olivinproduksjonen på Åheim, 2 km nordøst for tiltaksområdet [4].



Figur 3-1: Kart viser hvor tiltaksområdet befinner seg i Vanylven kommune, samt vannforekomstene og deres økologiske tilstand. Informasjon hentet fra vann-nett.no 05/05/2022.

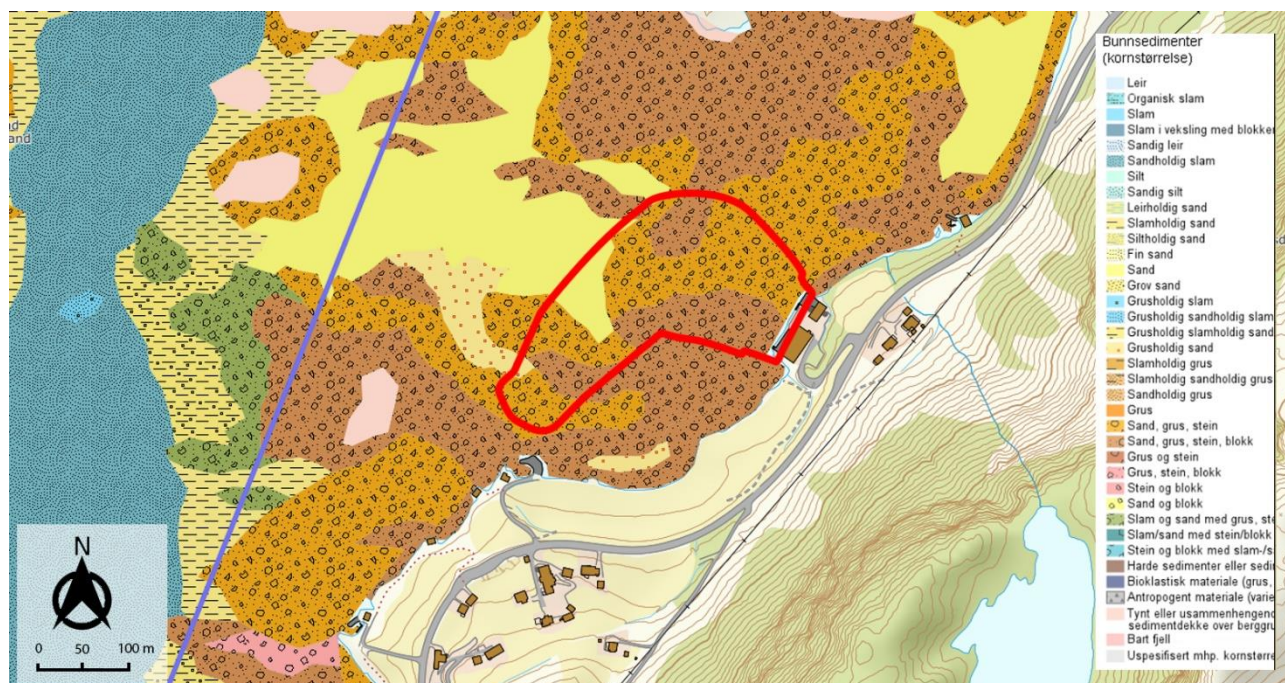
I nord grenser Kjødepollen til vannforekomsten Vanylvsfjorden (ID: 0301010301-C). Her er den økologiske tilstanden også vurdert til moderat. Den kjemiske tilstanden er vurdert til dårlig. Begge klassifiseringen er gjort med middels presisjon. I Vanylvsfjorden er det registrert diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett. Påvirkningsgraden på utslippene er vurdert til å ha en liten effekt for vannforekomsten.



I øst renner vann fra Gausdalvatnet (ID: 092-31078-L) inn til Kjøddepollen via Åheimelva (ID: 092-10-R). Den økologiske tilstanden i både Gausdalvatnet og Åheimelva er vurdert til moderat med hhv. lav og middels presisjon. Den kjemiske tilstanden i Gausdalvatnet er vurdert til dårlig grunnet høye nikkelkonsentrasjoner i vannet. Kjemisk tilstand er ikke vurdert i Åheimelva.

### 3.1.2 Sjøbunnsforhold

I tiltaksområdet er det registrert blandinger av grusholdig sand, sand, grus, stein, og blokk (Figur 3-2). Vanddypt innenfor tiltaksområdet varierer fra 3 til ca. 35 meters vanddyb. Rett vest for tiltaksområdet finnes et sandområde på størrelse med tiltaksområdet. Strømretningene fra tiltaksområdet er av Havforskningsinstituttet modellert til å gå nordøst og sørvest ved 5, 10 og 20 meters dyp (se Figur 3-3). Langs midten av Kjøddepollen strekker et avlangt belte av sandholdig slam seg i nord-sør-retning.



Figur 3-2: Kart over bunnsedimenter etter kornstørrelse. Tiltaksområdet er markert med rødt. Informasjon hentet fra kartdatabasen Havbunnskart, NGU (04/05/2022).



Figur 3-3: Strømroser med modellerte strømretninger fra området der tiltaksområdet befinner seg. Modellopløsning: 800 m. Informasjon og figurer hentet fra Strømkatalogen, Havforskningsinstituttet (09/08/2022).

### 3.1.3 Tidligere undersøkelser

Det foreligger Norconsult bekjent ingen tidligere marinbiologiske eller miljøtekniske undersøkelser i selve tiltaksområdet. Av undersøkelser i omkringliggende områder har Norconsult kjennskap til følgende undersøkelser:

#### Kjødepollen – Naturtypekartlegging (2016)

Fishguard gjennomførte i 2016 en kartlegging av naturtyper i Kjødepollen i tilknytning til prosjektering av skipstunnelen i Stad. Det ble gjennomført sedimentundersøkelser i vannforekomsten og én fjæreundersøkelse innerst i fjorden (se Figur 3-4). Det ble ikke funnet spesielle naturtyper, og verdien ble følgelig satt til liten. Verdien på arts mangfold ble også satt til liten. I sedimentundersøkelsene ble det funnet lave konsentrasjoner av miljøgifter med unntak av noe forhøyede verdier av sink, arsen og nikkel [4]. Rapporten knytter de forhøyede konsentrasjonene av nikkel til olivinproduksjonen på Åheim.

#### Åheimsvassdraget – Ferskvannsbiologiske undersøkelser (2010)

Rådgivende biologer gjennomførte i 2009 og 2010 ferskvannsundersøkelser av lakseunger og elvemusling i Åheimelva som renner ut ved Åheim (se Figur 3-4). Dette i forbindelse med avrenning fra olivindriften i Åheim som inneholder silt- og leirepartikler, hvilket kan påvirke produktivitet og bestander av ferskvannsorganismer [5]. Resultatene ga ingen indikasjon på at vannkvaliteten virker negativt for elvemusling, fisk eller andre bunndyr. Ut fra tettheten av presmolt (ung laksefisk) ble det beregnet en utvandring på 11 200 laksesmolt våren 2010. Videre ble det beregnet en årlig rekruttering på 1 200 ørret og 1 000 røye.

I forbindelse med konsekvensutredningen er det utført naturkartlegging og sedimentundersøkelser i utredningsområdet:

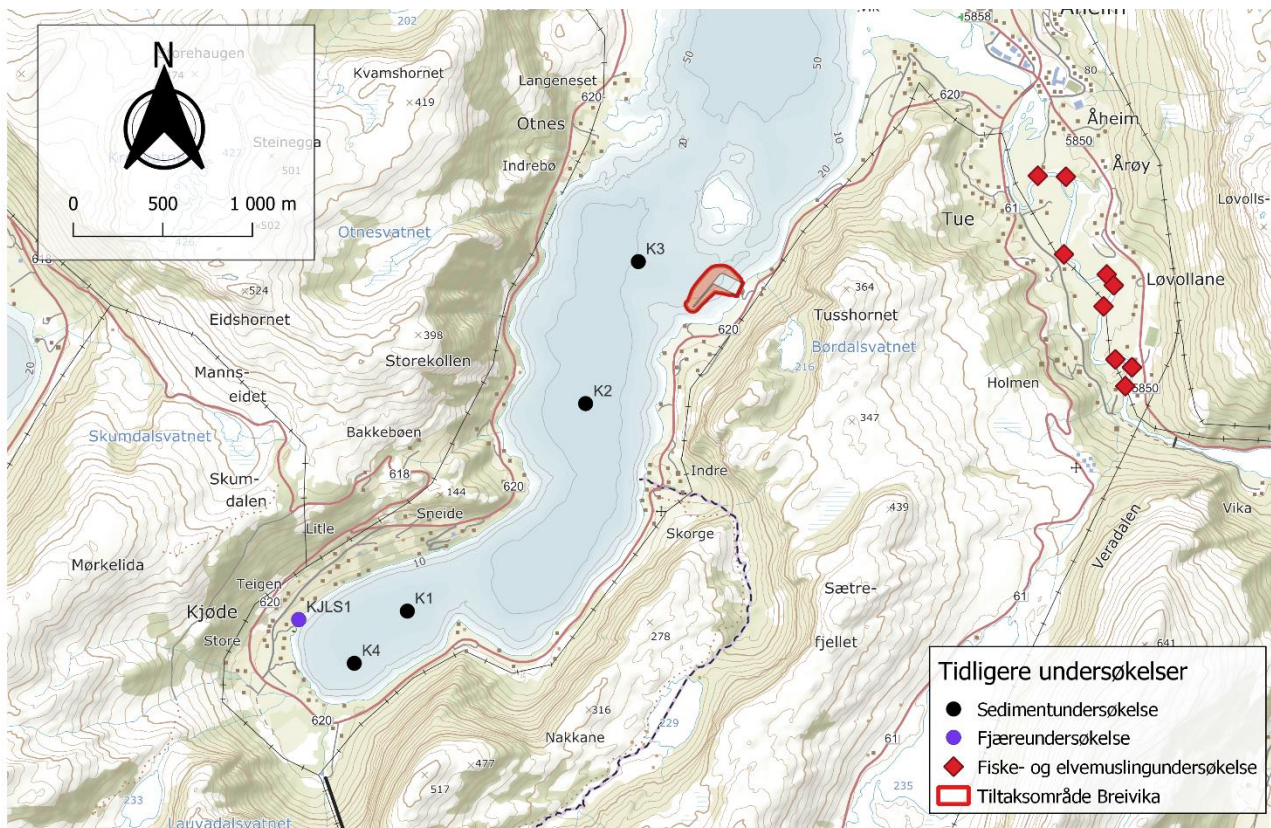
#### Breivika – Sedimentprøvetaking (2022)

Norconsult utførte i juni 2022 en miljøteknisk sedimentundersøkelse i utredningsområde ifb. konsekvensutredning av ev. etablering av Breivika småbåthavn [6]. Sedimentene er definert som lettere forurenset grunnet forhøyede nikkel-, antracen- og TBT-konsentrasjoner (tilstandsklasse III, moderat). Øvrige undersøkte parametere hadde konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse I (svært god) eller II (god). Spredning av massene vurderes til å ikke føre til negativ konsekvens for områdene rundt.

#### Breivika – Sjøbunnskartlegging (2022)

Norconsult gjennomførte i juni 2022 ROV-undersøkelser av sjøbunnen i utredningsområdet ifb. konsekvensutredning av ev. etablering av Breivika småbåthavn. Det ble registrert en ålegraseng og tareskog bestående av sukkertare og stortare i deler av planlagt utfyllingsområde [7]. Største delen av ålegrasengen og tareskogen befinner seg utenfor planlagt utfylling.





Figur 3-4: Kart over tidligere undersøkelser i tiltaksområdets vannforekomst, samt i vassdraget som renner ut i Åheim. Sedimentundersøkelsene og fjæreundersøkelsen er gjennomført av Fishguard i 2016, mens fiske- og elvemuslingundersøkelsen er gjort av Rådgivende Biologer i 2009-2010. Info hentet fra kartdatabasen Vannmiljø (05/05/2022).

### 3.1.4 Økologiske funksjonsområder

#### 3.1.4.1 Gyteområder for fisk

Tiltaksområdet ligger innenfor et gytefelt for kysttorsk, *Kjødepollen*, som av Havforskningsinstituttet (HI) er registrert som et lokalt viktig gytefelt.

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. Kysttorsk finnes fra tarebeltet og ned mot dyp på ca. 500 meter. Kysttorskkyngel oppholder seg på grunt vann, og beveger seg sjelden ned på dypere vann før den når en alder på ca. 2 år. Merkeforsøk har vist at kysttorsk er svært stedbunden, og at den i liten grad foretar lengre vandringer [8].

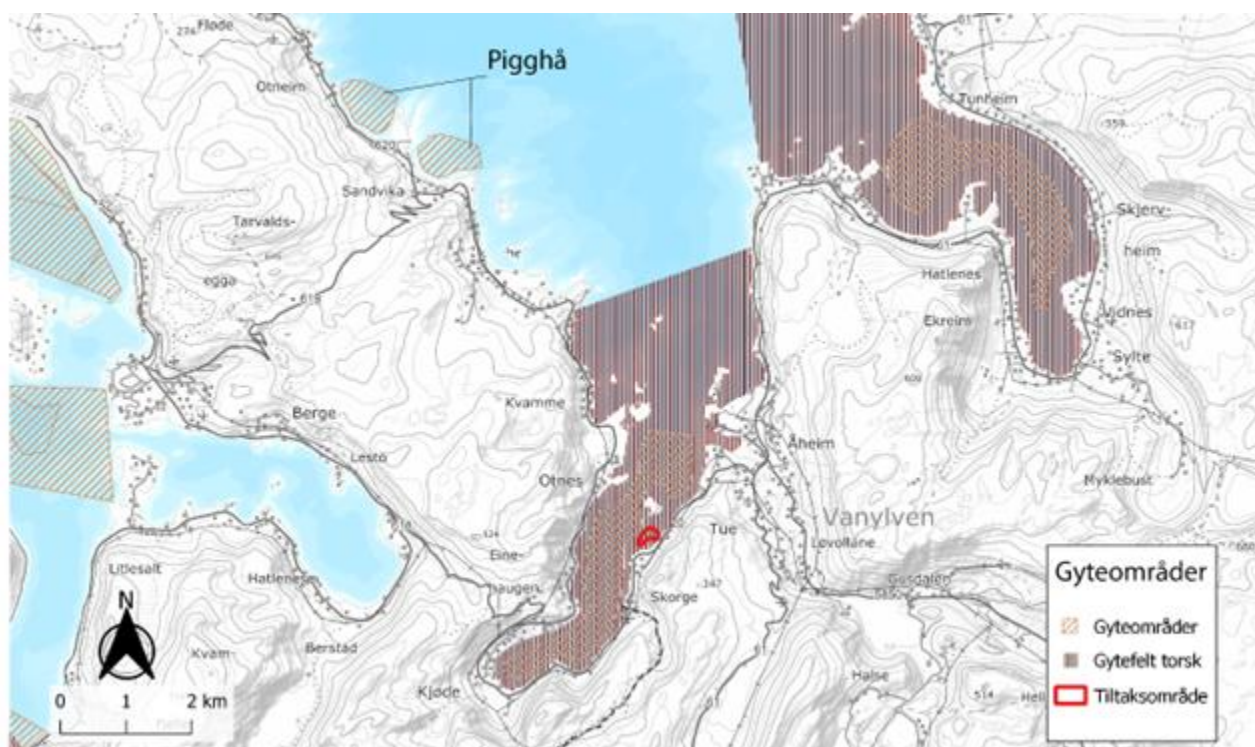
Verdisetting av gytefelt for torsk er basert på økologiske kriterier, og foretas på en skala fra A til C. De to egenskapene som særlig blir vektlagt i forbindelse med verdisseting av gyteområder er *produksjon* og *retensjon*. Retensjon betegner områdets evne til å «holde tilbake» pelagiske egg i vannmassene i området. Dette vil avhenge av lokale strømforhold m.m.

Gytefeltet registrert av HI er verdisset til C, med noe eggproduksjon og stor tilbakeholdelse av egg.

I samme område er det, av tidligere Vanylven fiskarlag/Norges Kystfiskarlag, også registrert gyteområde for torsk.

Det understrekes at sesongmessige variasjoner, små kysttorskopulasjoner m.m. kan gi store variasjoner og usikkerhetsmomenter i datagrunnlaget som ligger til grunn for verdisetningen 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 7 kilometer nordvest for tiltaksområdet (se pil i Figur 3-5). 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 [9]. Dette er en oppgang sammenlignet med 2015 (EN, sterkt truet) og 2010 (CR, kritisk truet) i tråd med at bestanden viser tegn til økning. Pigghåen gyter i perioden september til desember. Haiarten er ikke observert i Kjødepollen av den lokale dykkerklubben *Ægir dykkerklubb* de siste 20-30 årene.

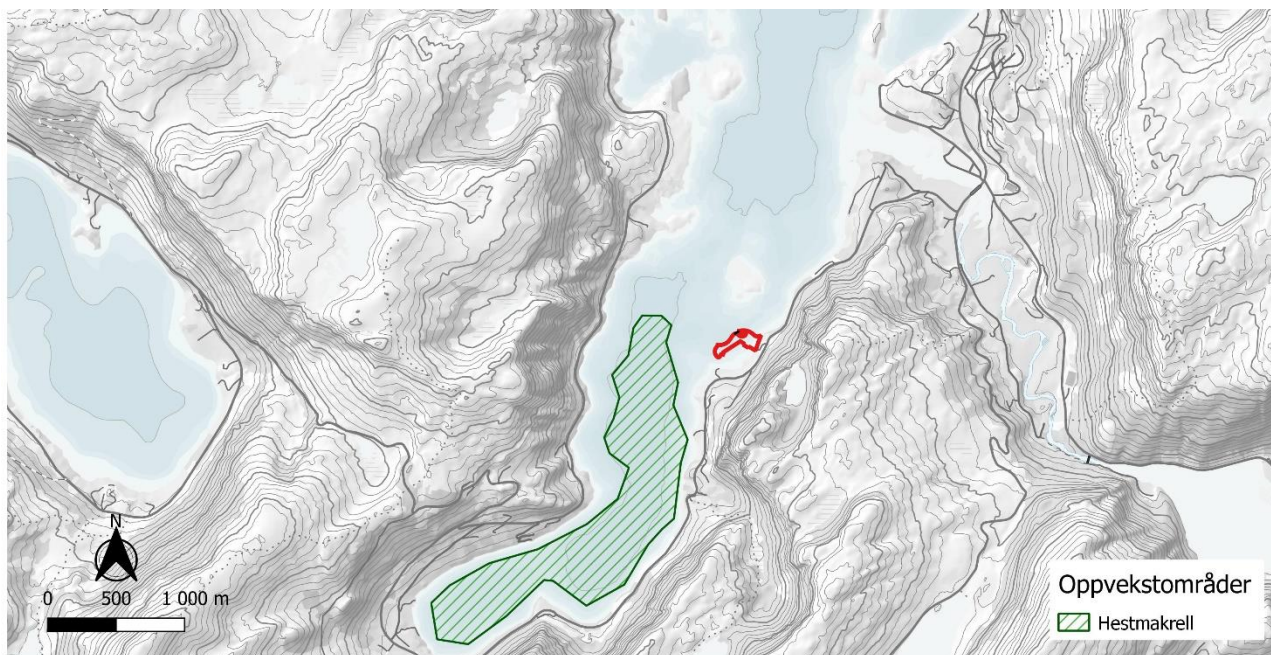


Figur 3-5: Kart over gyteområder for torsk og pigghå. Gytefelt for torsk modellert av Havforskningsinstituttet er skravert med vertikale tette striper. Andre registrerte gyteområder er skråstilt skravert med fargen beige. Øverst i bildet vises to gytefelt for pigghå registrert av tidl. Vanylven fiskarlag/Kystfiskarlaget. Informasjon innhentet fra Fiskeridirektoratets kartdatabase (05/05/2022).

#### 3.1.4.2 Oppvekst- og beiteområder

Det er registrert et oppvekst- og beiteområde for hestmakrell innerst i Kjødepollen (se Figur 3-6). Området er aktivt året rundt. Ifølge artsdatabanken finnes ingen dokumentasjon på at gyting forekommer i norske farvann. Bestanden varierer, og det kan ta mange år mellom sterke årsklasser. Hestmakrell er klassifisert som livskraftig (LC) i den norske rødlista.





Figur 3-6: Kart over oppvekstområde for hestmakrell. Informasjon hentet fra kartdatabasen Naturbase (25/05/2022).

### 3.1.4.3 Strand- og havbunns habitater (litoral- og sublitoralsonen)

#### Tareskog

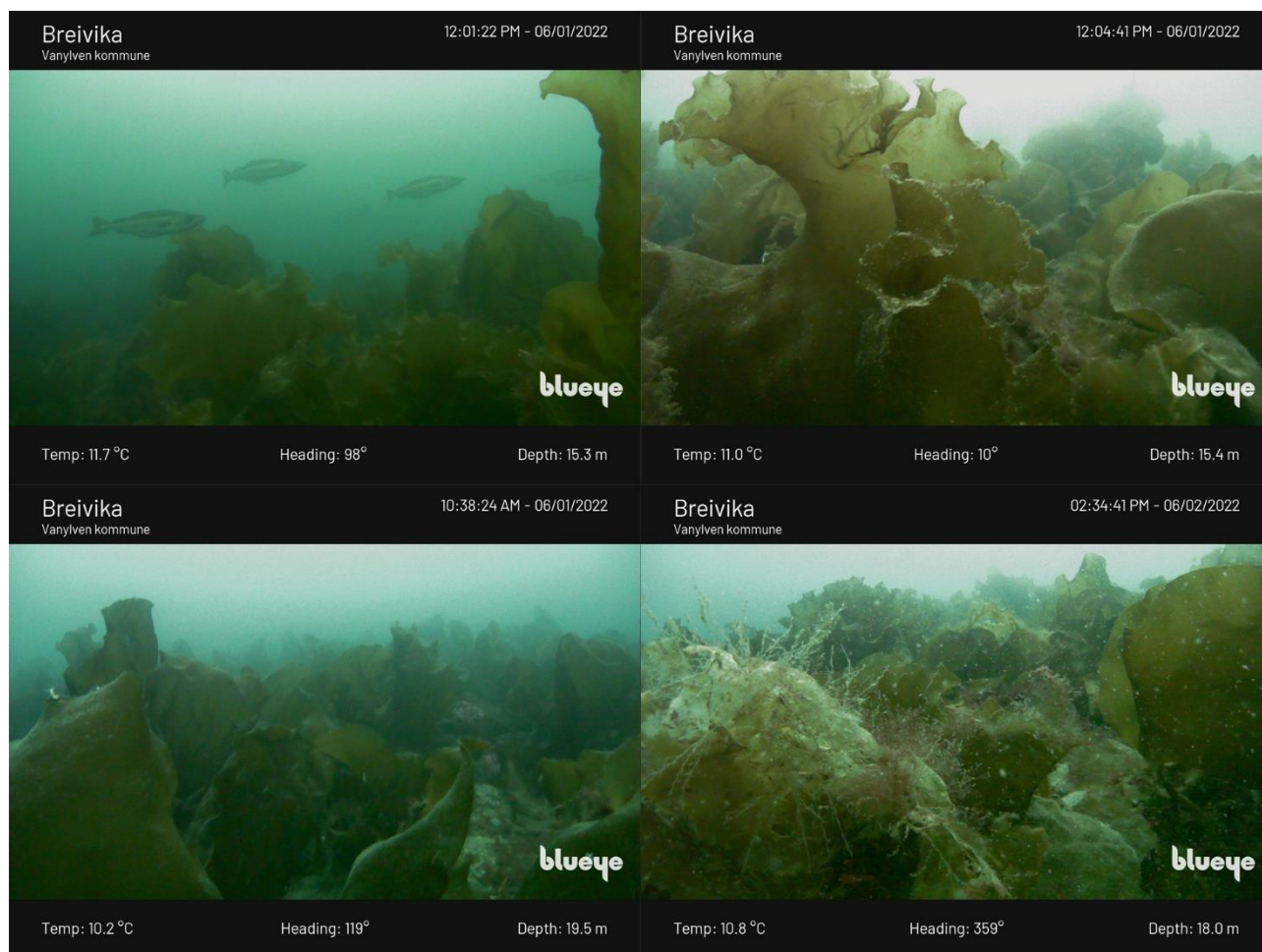
Tareskog spiller en fundamental rolle i kystøkosystemer ved at de skaper et tredimensjonalt miljø som er viktig for mange alger og dyr. Undervannsskogene fungerer som oppveksts-, gjemme- og/eller levested for disse. I tillegg tiltrekker undervannsskogene seg mange fiskearter som benytter dem som beiteplasser. 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 [10]. Organismene på tareplantene fungerer som næring for fisk, krabbe og hummer. Tareskog brukes også ofte aktivt som næringsøksområde av flere sjøfuglarter, deriblant ærfugl, havelle og skarv.

Tareskog i grunne områder demper bølgeenergien mot land og hindrer dermed kysterosjon. I tillegg fungerer de som viktige komponenter i karbonkretsløpet ved at de fanger karbon og sekvestreres i sedimentene.

Tare finnes bare i områder med hardt substrat (berg, stein osv.) og ikke i områder med løst sjøbunnsediment. Ofte krever de også områder med gode strømforhold og individene trenger et godt feste for å ikke bli fjernet fra området.

Tiltaksområdet befinner seg i et område der det av Havforskningsinstituttet er modellert tareskogsforekomster av stortare etter biomasse (se Figur 3-9). Etter DN-Håndbok 19 får den modellerte tareforekomsten verdi A, svært viktig. Deler av området der tare er modellert av HI ble i feltarbeid v/ Norconsult verifisert (se Figur 3-10). I området der HI har modellert tare vurderes det at tare finnes der hardt substrat er tilgjengelig. Tareskogen funnet i felt inngår dels i tiltaksområdet se (Figur 3-10). Se eksempelbilder av tareskogen ved Breivika i Figur 3-7. Det er i tillegg i kartdatabasen *Naturbase* registrert større tareskogsforekomster ca. 2 km nord for tiltaksområdet (se Figur 3-9).





Figur 3-7: Eksempelbilder av tareskog ved Breivika.

#### Bløtbunnsområder i strandsonen

Bløtbunn i strandsonen er en type habitat bestående av mudder og/eller fin, leirholdig eller grovere sand som tørrelegges ved lavvann [11]. Typisk består dyresamfunnet her av flere nedgravde arter, som fjæremark, knivskjell, hjerteskjell og sjøpiggsvin. Områdene er også beskrevet som viktige for både overvintrende og trekkende fugler, samt for lokale fuglekolonier som driver næringsøk her.

Ca. 1,5 km nord for tiltaksområdet finnes større sammenhengende bløtbunnsområder i strandsonen (se Figur 3-9). Bløtbunnsområdet her er i kartdatabasen *Naturbase* verdisatt til B, viktig.

#### Ålegraseng

Ålegrasenger spiller tilsvarende rolle som tareskog, ved at den danner en tredimensjonal struktur som fungerer som et miljø for alger og dyr. I motsetning til tare, som danner slike habitater på hardbunn, trenger ålegras bløtbunn som substrat. Studier fra Skagerrakkysten har dokumentert rundt 100 arter av algeepifytter

og over 150 arter bevegelige dyr med tettheter opp mot 100 000 individer pr. kvadratmeter i ålegrasenger [12]. Ålegrasenger er også viktige oppvekstområder for torskeyngel og flere andre fiskearter [12].

Under feltarbeid v/ Norconsult ble en ålegraseng avdekket langs med land i et belte fra 1,5 – 3,5 m (se Figur 3-10). En liten del av ålegrasengen befinner seg i tiltaksområdet.

Verdien av ålegrasforekomsten i Breivika er vurdert i henhold til veilederen utarbeidet av NIVA, Havforskningsinstituttet og NGU (*Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter. NIVA Rapport 7454-2020*). Poengsum for hvert enkelt kriterium er vist i **Error! Reference source not found.3-1**.

Tabell 3-1: Verdivurdering av ålegrasforekomstene i Breivika.

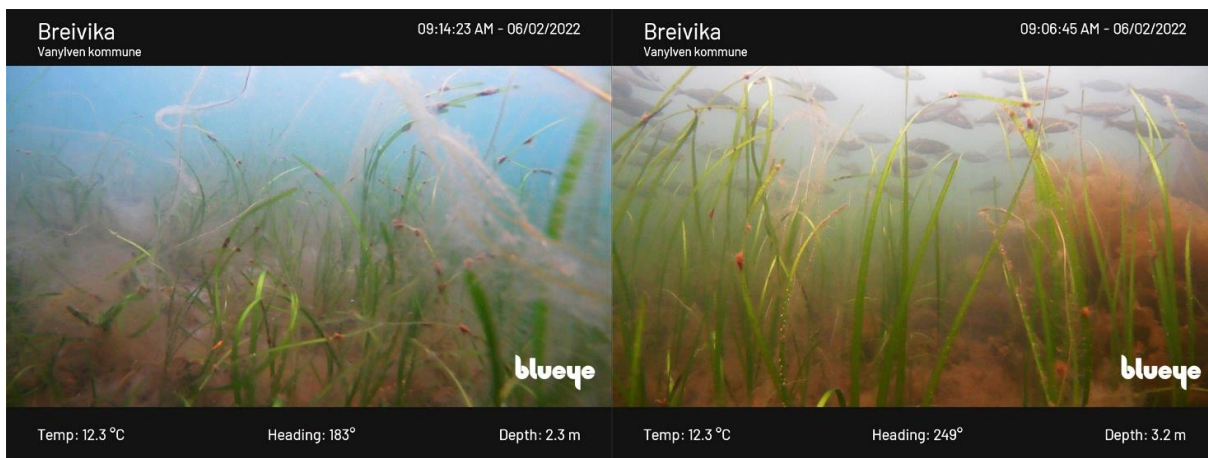
Kriterier benyttet i verdisetting	Poeng etter	Poeng
Størrelse – areal av nærliggende (>200 m avstand) enger	≥ 1 000 m <sup>2</sup>	2 poeng
Produksjonsrate – grad av skuddtetthet	Vanlig, flekkvis	6 poeng
Lav naturtyperikdom i fjord/basseng. Dokumentert mangel på annen skog/eng-dannende vegetasjon (f.eks. tangbelte, taeskog)	Stort mangfold av vegetasjonsbyggende vegetasjonstyper)	0 poeng
Naturtyperikdom - nærhet til og overlapp med samhørende* naturtyper og arter (f.eks. gyteområde for fisk eller fugl)	Overlappende	9 poeng
Sjeldne arter - forekomsten er funksjonsområde** for rødlistet(e) art(er)	Ingen/ett individ	0 poeng
Avvik fra naturtilstand (dvs. grad av menneskelig påvirkning mht. artsmangfold eller funksjon)	Upåvirkede forekomster	6 poeng
Sjeldenhet	Enkelte forekomster	1 poeng
<b>SUM</b>		<b>24 poeng</b>

\*«Samhørende» betyr at de artene og naturtypene som forekomsten er i nærheten av eller overlapper med må ha en tilhørighet til forekomsten.

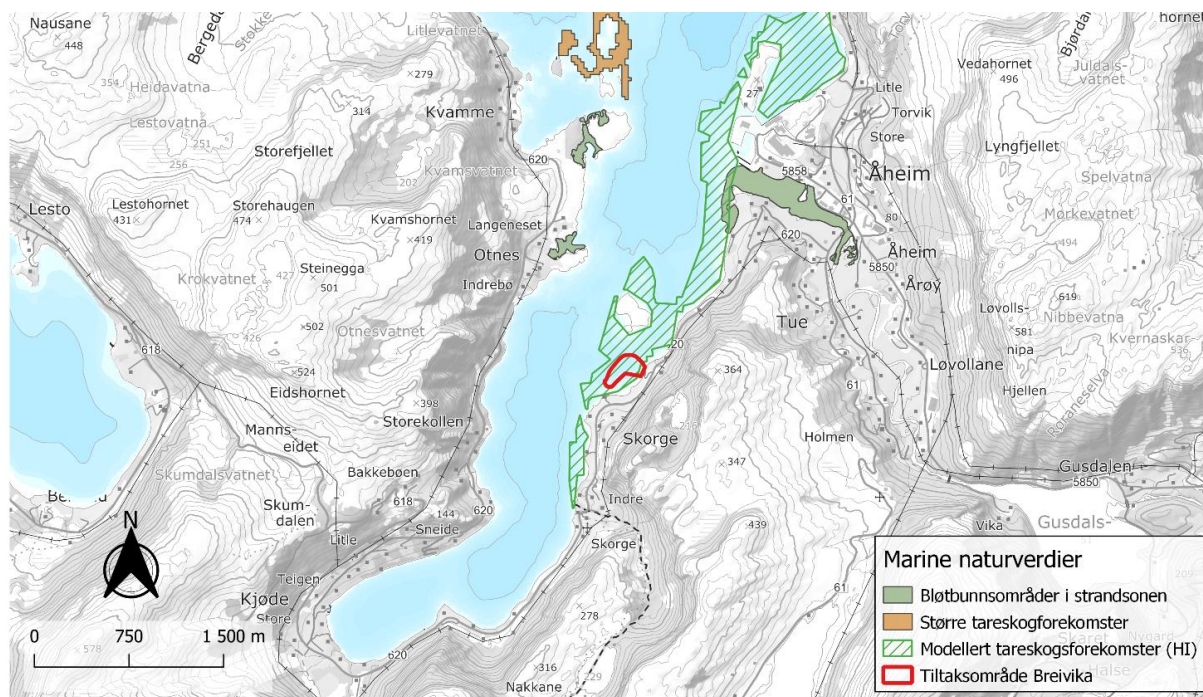
\*\*«Funksjonsområde» betyr at forekomsten har en viktig funksjon for arten.

Ålegrasengen i Breivika får verdi A, svært viktig basert på størrelse og tetthet, samt at den er uberørt og overlapper med et gyteområde. Ålegrasenger er ikke registrert i Vanylven i offentlig tilgjengelige kartdatabaser, men det er registrert ålegrasforekomster ved Fiskåholmen i 2017 [13].

Eksempelbilder fra ålegrasengen i Breivika er vist i Figur 3-8.

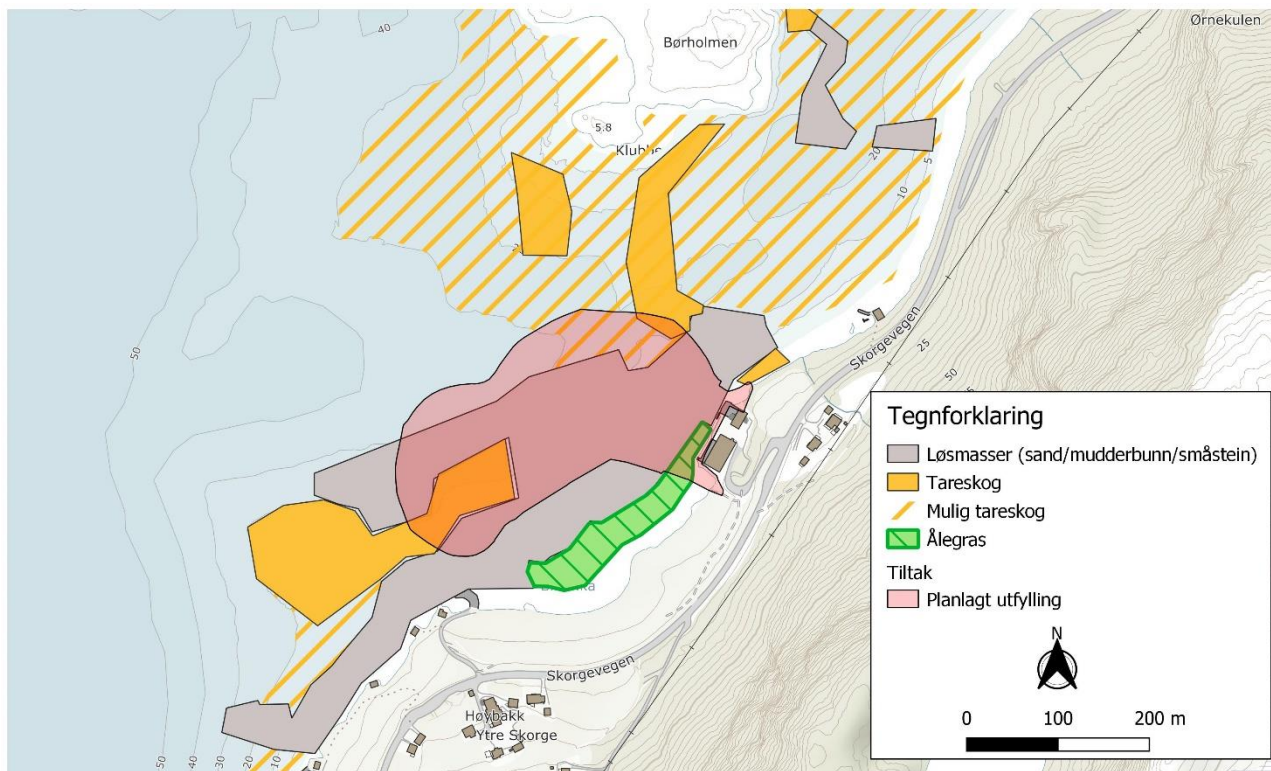


Figur 3-8: Eksempelbilder fra ålegraseng ved Breivika.



Figur 3-9: Kart over marine naturtyper. Bløtbunnsområder i strandsonen er skravert mørkt grønt, og større tareskogforekomster i brunt. Modellert tareskogforekomst etter biomasse er vist i grønn skravur. Data er hentet fra kartdatabasene Naturbase (05/05/2022) og Marine grunnkart, Kartverket (05/05/2022).





Figur 3-10: Oversikt over den kartlagte sjøbunnen ved Breivika. Oransje felt: tareskog. Oransje striper: tareskog vurdert til stede ved tilgjengelig substrat. Grønn skravur: ålegraseng. Grå skravur: sjøbunn dekket av sand eller begrodd småstein, samt mudderbunn. Transparent rosa felt: planlagt utfylling/tiltaksområde.

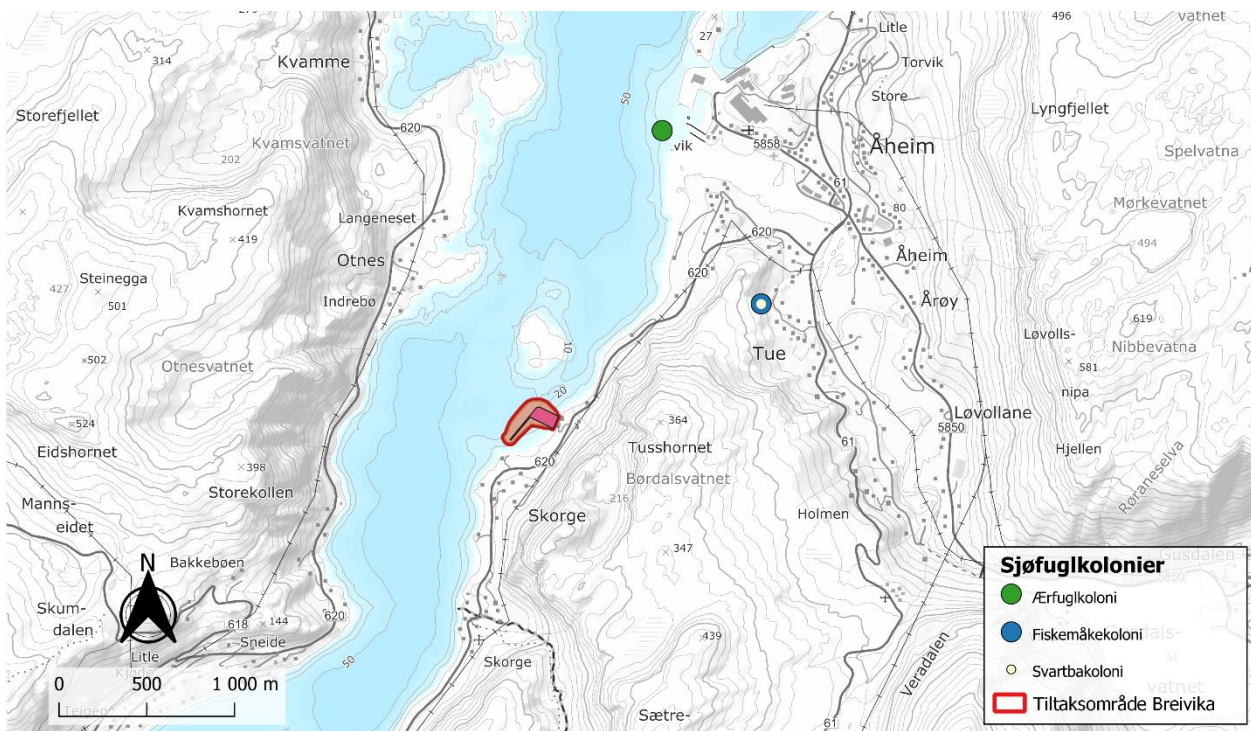
### 3.1.5 Sjøfugl

I kartdatabasen *Barentswatch* er det registrert én liten ærfuglkoloni ca. 1,5 km nord for tiltaksområdet (se Figur 3-11). Noe lenger sørøst er det registrert én liten fiskemåkekoloni og én svartbak (Figur 3-11). Ærfugl- og fiskemåkekoloniene består begge av mellom 11-100 individer, mens det kun er observert ett svartbakindivid. I artskart fra artsdatabanken er det også registrert gråmåke og flere andefugler. Ender ble også observert i strandkanten i Breivika.

Fiskemåke er registrert som sårbare (VU) i norsk rødliste [14]. Hekkingen for fiskemåke skjer mellom mai og juni. Eggene klekkes, og ungene forlater redet rundt 30 dager etter eggene klekkes. Ærfugl og gråmåke er også registrert som sårbare (VU) i norsk rødliste [15] [16].

Ærfuglbestander nord for Stad til og med Nordland har vist en kontinuerlig nedgang på ca. 50% i perioden 1986-2013. Den negative trenden har fortsatt i perioden 2014-2019, særlig i Møre og Romsdal og Trøndelag [15]. Ærfuglen hekker i mars/april og legger egg i løpet av mai [17]. Eggene klekkes etter ca. 4 uker [18].

Det er ingen registrerte verneområder for fugl i nærheten av tiltaksområdet.



Figur 3-11: Kart viser kolonier av sjøfugl. Grønn prikk viser ærfuglkoloni utenfor Åheim, blå prikk viser registrert fiskemåkekoloni, og gul prikk (over fiskemåkekolonien) viser svartbakkoloni.

### 3.1.6 Fisk og fiskeriaktivitet

I vannforekomstene fra Vanylvgapet og innover i fjorden er det av dykkerklubben *Ægir dykkerklubb* observert en generell nedgang i fiskebestander de siste 20-30 årene. Det er færre observasjoner av kysttorsk, hummer, lyr, breiflabb og fisk generelt. I tillegg er kysttorsken mindre enn den var før. Havål som har vært tilnærmet borte i en årrekke virker i de senere år å være på vei tilbake etter observasjoner av dykkerklubben.

I Kjødipollen fiskes det på hestmakrell, makrell, brisling, NVG-sild<sup>3</sup>, torsk, hyse og lyr. Tiltaksområdet befinner seg inni et område for fiske med passive redskap (Figur 3-12).

#### Passivt fiske

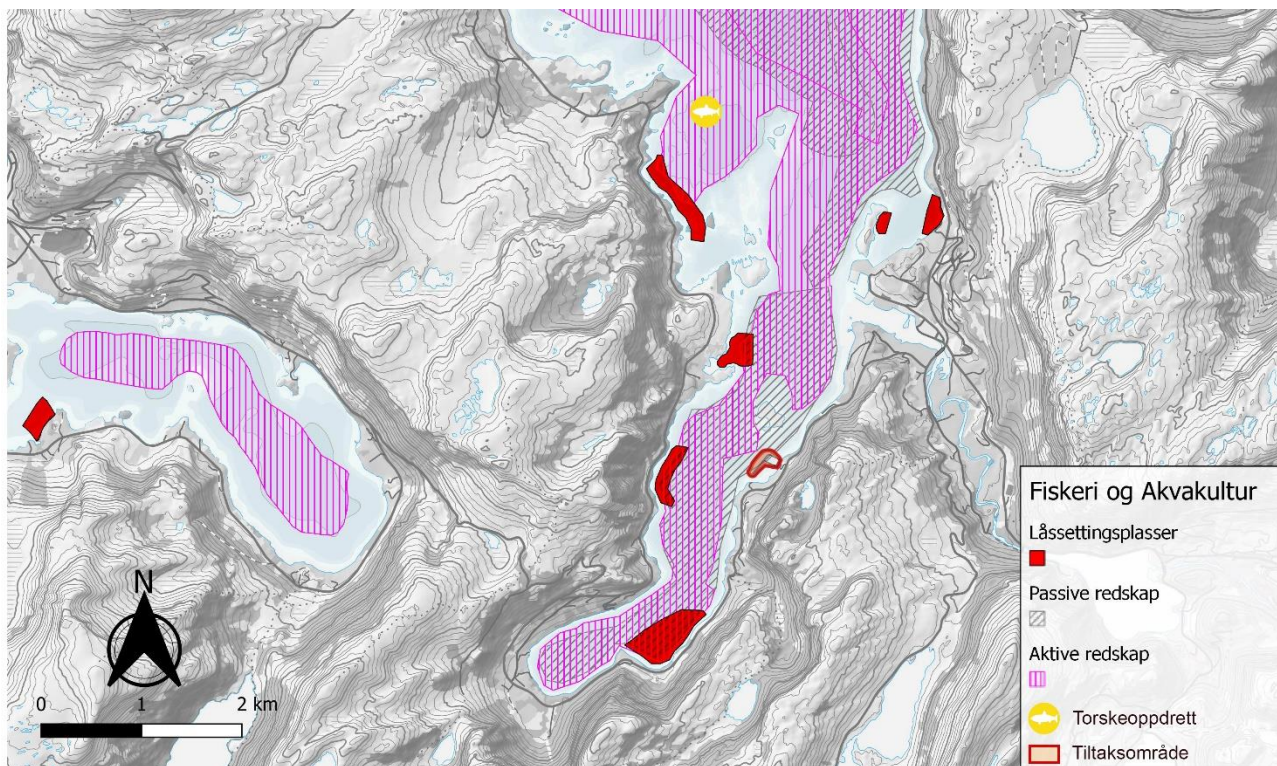
Av fiskeriaktivitet i Kjødipollen foregår det passivt fiske på makrell ved bruk av line og krok, og på torsk, hyse og lyr ved settegarn (se grå skravur Figur 3-12). Det er registrert turistfiske på flere av disse artene, samt fiske på hummer, krabber og leppefisk langs strandsonen i hele kommunen. Det er også rapportert om svært mye fritidsfiske.

#### Aktivt fiske

Notredskap benyttes for fiske på hestmakrell, sei, makrell, sild og brisling (se rosa skravur Figur 3-3-12).

<sup>3</sup> NVG-sild = Norsk vårgytende sild





Figur 3-12: Kart viser fiske med aktive (rosa skravur) og passive (grå skravur) redskap. Akvakultur av torsk er også representert med et gult symbol.

### 3.1.6.1 Akvakultur

Det er ikke registrert akvakultur i vannforekomsten som tiltaksområdet inngår i. Det nærmeste registrerte anlegget ligger over 3,5 km i luftlinje fra tiltaksområdet. Grunnet den lange avstanden fra tiltaksområdet vurderes anleggene å ikke bli påvirket av tiltaket. Påvirkning på akvakultur er derfor ikke vurdert i konsekvensutredningen.

### 3.2 Vurdering av verdi

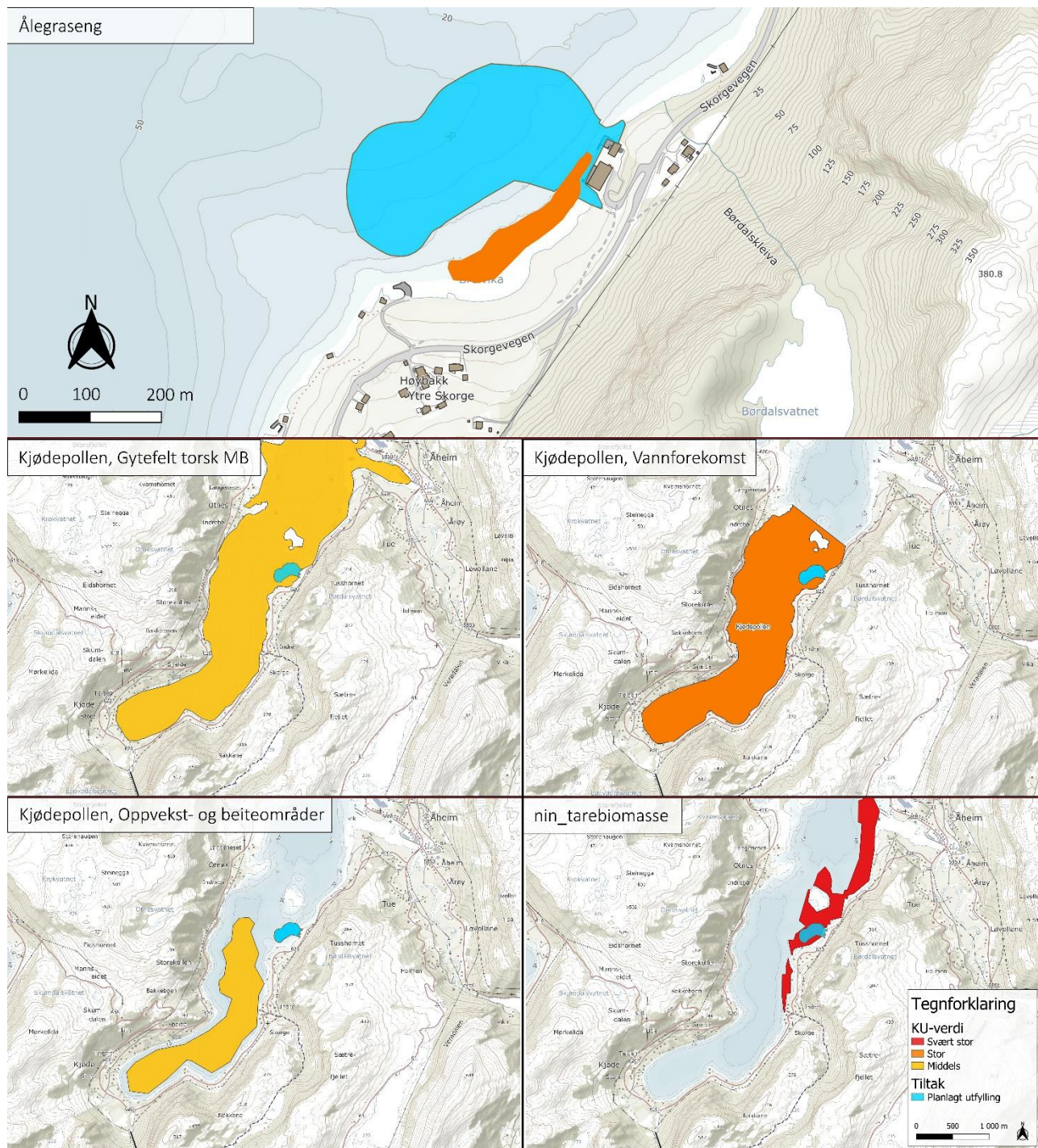
Registrerte naturverdier er verdisatt i tråd med verdissetingskriteriene vist i Tabell 2-3, og er lagt til grunn for følgende inndeling av verdisatte delområder (se også Figur 3-13):

Delområde	Begrunnelse for verdi	Verdi
Ålegraseng	Naturtyper kartlagt etter håndbok 19: Det er gjennom feltarbeid registrert en ålegrasforekomst med A-verdi kartlagt etter DN-HB19. Ålegrasenger er ikke listet i rødlista for naturtyper [1] og får dermed KU-verdi stor.	<b>Stor</b>
Kjødepollen, Gytefelt torsk MB	Arter inkludert økologiske funksjonsområder: Det er registrert i Fiskeridirektoratets kartdatabase et gytefelt for torsk. Gytefeltet er registrert av Havforskningsinstituttet og er vurdert å være lokalt viktig gyteområde. Lokalt viktige gyteområder for torsk får middels KU-verdi <sup>4</sup> . I delområdet er det også av tidl. Vanylven fiskarlag/Kystfiskarlag registrert et lokalt viktig gyteområde for torsk. Da disse overlapper 100% omtales disse områdene sammen i KU for å unngå dobbeltvektning.	<b>Middels</b>
Kjødepollen, Vannforekomst	Arter inkludert økologiske funksjonsområder: Det er registrert én sårbar fugleart, gråmåke, i delområdet. Det er også rundt delområdet registrert to fuglearter, ærfugl og fiskemåke, kategorisert som sårbare i rødlista. Disse vurderes å benytte delområdet til næringssøk. Områder med sårbare (VU) arter får en KU-verdi stor.	<b>Stor</b>
Kjødepollen, Oppvekst- og beiteområder	Arter inkludert i økologiske funksjonsområder: Det er i Miljødirektoratets kartdatabase <i>Naturbase</i> registrert et oppvekst- og beiteområde for hestmakrell. Området vurderes å være lokalt viktig for bestanden, og får middels KU-verdi <sup>5</sup> .	<b>Middels</b>
Nin_tarebiomasse	Naturtyper kartlagt etter håndbok 19: Det er modellert en stor tareforekomst langs med kysten av Vanylven, tilsvarende tareskog som kan klassifiseres til verdi A etter DN-HB19, basert på størrelsen. Norconsult har gjennom feltarbeid i juni 2022 verifisert tilstedeværelsen av tareskogen der egnet substrat er tilgjengelig. Det ble observert sukkertareskog i delområdet. Sukkertareskog er sterkt truet (EN) i norske rødlista for arter [1] og dermed får delområde KU-verdi svært stor.	<b>Svært stor</b>

<sup>4</sup> Miljødirektoratets veileder M-1941 inkluderer ikke verdikategorier for gyteområder for torsk. Det er dermed brukt Statens Vegvesens håndbok V712.

<sup>5</sup> Miljødirektoratets veileder M-1941 inkluderer ikke verdikategorier for oppvekst- og beiteområder. Det er dermed brukt Statens Vegvesens håndbok V712.





Figur 3-13: Viser KU-verdikart over de respektive delområdene. Rød: svært stor KU-verdi. Oransje: stor KU-verdi. Gul: middels KU-verdi. Ålegraseng: stor KU-verdi. Kjøddepollen, gytfelt torsk MB: middels KU-verdi. Kjøddepollen, vannforekomst: stor KU-verdi. Kjøddepollen, oppvekst- og beiteområder: middels verdi. nin\_tarebiomasse: svært stor KU-verdi. Planlagt utfylling er vist med blå skravur.

## 4 Vurdering av påvirkning og konsekvens

### 4.1 Vurdering av påvirkning

#### 4.1.1 Generelle påvirkninger på marint naturmiljø

Utfylling på sjøbunn vil kunne gi ulike påvirkninger på det marine miljøet. Hovedvirkningen vil være arealbeslag og tildekking av sjøbunnen. Dette medfører endringer av eksisterende sjøbunnssubstrater og -topografi. Marine organismer som benytter disse substratene som habitat vil dermed miste sitt næringssøks-, leve-, gyte- og/eller oppvekstområde. Utfyllingen vil også endre overflatehydrologien, lokale strømforhold og bølgeeksponeringen. Selv om området er relativt bølgebeskyttet i dag, vil gjennomførelse av tiltaket skape enda mer beskyttede forhold innenfor planlagt utfylling. Det forventes at etablering av småbåthavn i Breivika vil føre til økt turisme og skipstrafikk i området. Dette vil øke risiko for eventuelle utslipp av avfall, kjemikalier og lokale temperaturendringer, samt introduksjon av fremmede marine arter, da disse typisk transporteres via båtskrog.

#### 4.1.2 Naturtyper kartlagt etter DN håndbok 19

##### **Delområde Ålegraseng**

Utfyllingen av sjøbunnen vil medføre et mindre, men permanent arealbeslag i deler av ålegrasengen som er kartlagt gjennom feltarbeid v/ Norconsult. Av det avgrensede naturtypearealet (ca. 8 000 m<sup>2</sup>) vil i underkant av 15% av naturtypen tildekkes. Delområdet er av stor KU-verdi, og naturtypen er ikke registrert i nærliggende områder i Vanylven.

Dersom brygger og båter blir flytende over ålegrasengen vil lysforholdene reduseres. Dette vil ha en negativ virkning for ålegras, som benytter sollys til å drive fotosyntese. Over tid kan reduserte lysforhold føre til at ålegras under båthavnen forsvinner [19].

Samlet vurderes tiltaket å føre til noe forringelse for delområdet iht. kriterier listet i Tabell 2-4.

Stor KU-verdi sammenholdt med noe forringelse gir enten *noe* eller *betydelig miljøskade*. Da det på nåværende tidspunkt er usikkert hvordan utfyllingen vil påvirke ålegrasengen i delområdet på sikt, samt hvordan etablering av skipstunnelen vil påvirke gjennomstrømningen i fjorden, benyttes naturmangfoldloven § 9 (føre-var-prinsippet), og konsekvensen løftes på bakgrunn av ovenfornevnte fra *noe* til **betydelig miljøskade (--)** for delområdet.

##### **Delområde nin\_tarebiomasse**

Utfylling av sjøarealet i Breivika vil berøre tareskogen i delområdet med KU-verdi svært stor. Utfyllingen vil medføre et mindre, men permanent arealbeslag i en liten del av en naturtype bestående av et variert alge- og dyreliv. Av det avgrensede naturtypearealet (ca. 4 800 000 m<sup>2</sup>) innerst i Vanylven vil maks 58 500 m<sup>2</sup> (i feltarbeid ble det ikke observert tareskog i tiltaksområdet annet enn helt sørvest på ca. 6 000m<sup>2</sup>) av delområdet bli tildekket, hvilket utgjør mindre enn 20 % av tareforekomsten. 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 kan medføre tap og fragmentering av habitat.

Innenfor området utfyllingen er planlagt er det i feltarbeidet observert tareforekomster lengst vest, samt noe helt nord. Utover det er det kun registrert enkeltindiver av tare innenfor tiltaksområdet. Det ble registrert mye sand og småstein med lurv eller rødalger og hydroider i tiltaksområdet. Mangel på tareskog her kommer sannsynligvis av mangel på egnet substrat som stein og blokk. Steiner i kommende utfylling vil dermed skape substrat for tare å vokse på, og dermed kunne ha en positiv påvirkning i områder der tareskog ikke

eksisterer i dag. Nytt anvendbart substrat som følge av utfyllingen vurderes derfor til å bidra til noe forbedrede levevilkår for tare på molo. Utfyllingen vil, basert på observasjoner i feltarbeid, kunne skape tilsvarende areal med egnet taresubstrat som den beslaglegger. Tare er vist til å kunne reetablere seg der egnet substrat er tilgjengelig etter noen år. Men full restitusjon av taresamfunn er gjennom tarehøstingsforsøk i Nordland vist at vil kunne ta mer enn fem år [20].

Utfyllingen vil påvirke bølgeeksponering og strømforhold i havnen slik at eksponeringen og strømninger blir lavere. Slike forhold tilrettelegger ikke for vekst av tareplanter. Tareskog ble ikke observert i området innenfor planlagt molo, og vil derfor ikke ha en negativ effekt på delområdet her.

Basert på ovenfornevnte vurderes tiltaket til å gi noe forringelse for delområdet ifølge kriterier listet i Tabell 2-4.

Svært stor verdi sammenholdt med noe forringelse gir enten alvorlig, betydelig eller noe miljøskade for delområdet. Da andelen av naturtypen som går tapt tilsvarer areal som får egnet taresubstrat, vurderes det at tiltaket vil føre til **noe miljøskade (-)** for delområdet.

#### **4.1.3 Arter inkludert økologiske funksjonsområder**

##### ***Delområde Kjødepollen, Gytefelt torsk MB***

Utfyllingen i Breivika (ca. 58 500 m<sup>2</sup>) vil beslaglegge svært lite, <0,6 %, av gyteområdet for torsk i delområdet (ca. 10 200 000 m<sup>2</sup>). Utfyllingen vurderes ikke å ha vesentlig virkning på kort eller lang sikt. Samtidig kan økt båttrafikk som følge av tiltaket føre til økt fare for forurensning til området. Økt båttrafikk kan også forstyrre fisk under gyting. På bakgrunn av mulig negativ påvirkning av økt båttrafikk vurderes det at tiltaket vil gi noe forringelse for dette delområdet.

Middels verdi sammenholdt med noe forringelse gir **noe miljøskade (-)**.

##### ***Delområde Kjødepollen, Oppvekst- og beiteområde***

Utfyllingen vil ikke beslaglegge delområdet som inkluderer oppvekst- og beiteområde for hestmakrell, basert på avstand og strømforhold. Økt båttrafikk som følge av tiltaket kan føre til økt fare for forurensning til området. Det vurderes at tiltaket vil føre til ubetydelig endring for delområdet.

Middels verdi sammenholdt med ubetydelig endring gir **ubetydelig miljøskade (-)**.

##### ***Delområde Kjødepollen, Vannforekomst***

Gråmåke, som er rødlistet som sårbar, benytter vannforekomstens sjøområder som næringssøksområder. Da det er rikelig med næringssøksområder i vannforekomsten vurderes det at tiltaket ikke vil påvirke gråmåke i noen grad.

Stor verdi sammenholdt med ubetydelig endring gir **ubetydelig miljøskade (-)**.



## 4.2 Oppsummering – påvirkning og konsekvens

Det er avgrenset fem 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
Ålegraseng	<b>Stor</b>	Noe forringet	Betydelig miljøskade (--)
Kjødepollen, Gytefelt torsk MB	<b>Middels</b>	Noe forringet	Noe miljøskade (-)
Kjødepollen, Vannforekomst	<b>Stor</b>	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
Kjødepollen, Oppvekst- og beiteområder	<b>Middels</b>	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
Nin_tarebiomasse	<b>Svært stor</b>	Noe forringet	Noe miljøskade (-)

## 5 Anleggsfasen

Vurdering av midlertidige konsekvenser knyttet til anleggsarbeidene ved Breivika 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. 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.

Grunnet plasseringen til planlagt utfylling ved Breivika vurderes nedslamming av fiskeegg til å kunne ha en negativ påvirkning. Fisk som befinner seg i partikkelskygge som følge av partikkelspredning vil kunne bli påvirket av reduserte lysforhold, hvilket kan påvirke evnen deres til å finne mat. Skarpe partikler fra sprengstein kan også være skadelig for dyr med gjeller.

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 ev. 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. Plasseringen av utfyllingen midt i et gyteområde tilsier at fisk i gyteområdet vil kunne bli påvirket av sprengsteinsmassene.

### Påvirkning på økologiske funksjonsområder, marine habitater

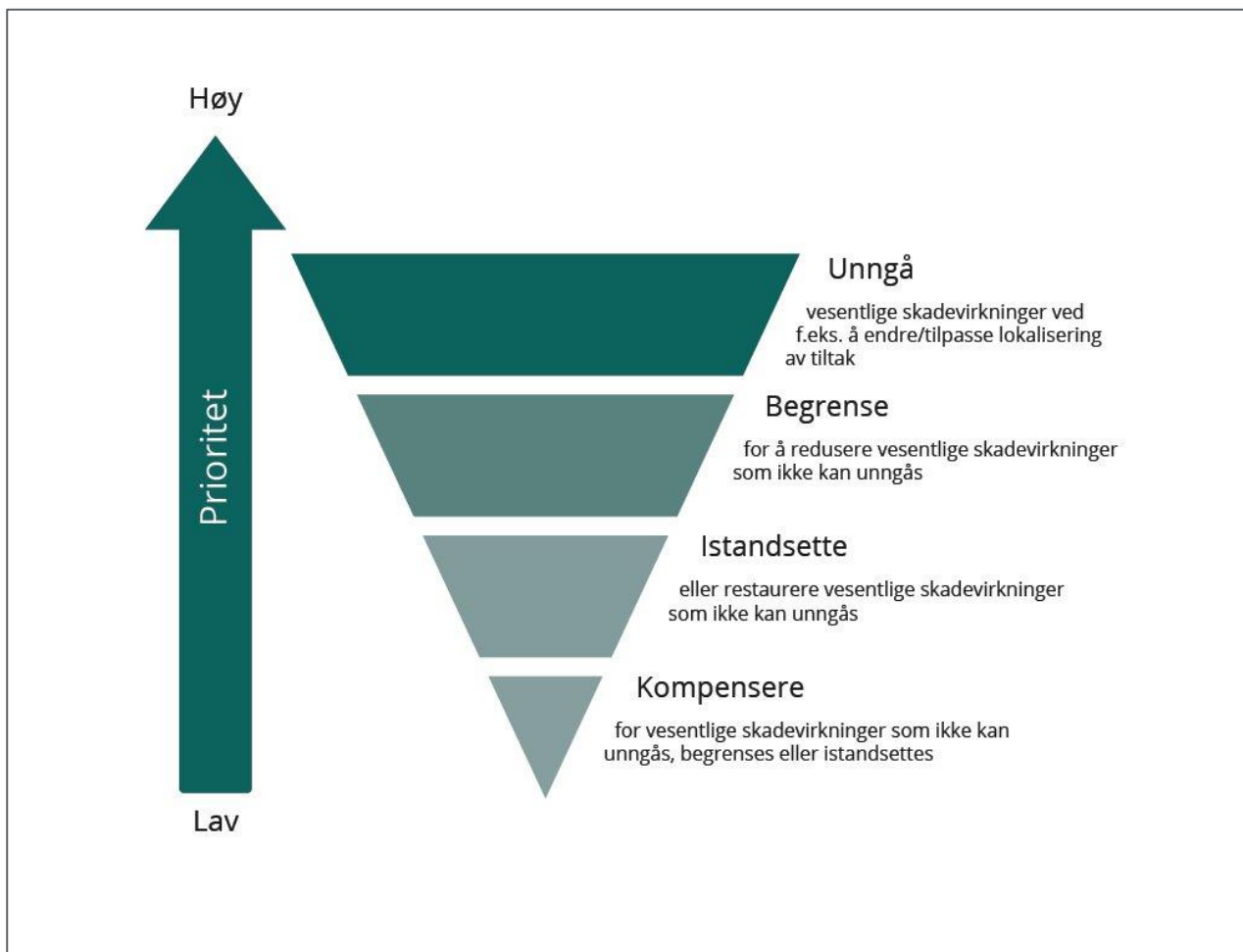
Omfanget av sannsynlige påvirkninger, som nedslamming av tare- og ålegrasplanter og redusert lystilgang grunnet partikler i vannet som igjen fører til redusert fotosyntese, vurderes som stor i anleggsfasen. Tareskogen og ålegrasengen vil være utsatt for nedslamming under anleggsfasen, særlig i beskyttede områder. I mer eksponerte områder vil partikler skylles vekk raskt.

### 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 fugler på rødlista 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.

## 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).

### 6.1 Byggetid

Ut ifra et miljøhensyn, samt at tiltaksområdet befinner seg ved et område med registrert sjøfugl, gyteområder og fiskeriaktivitet, er det ønskelig at arbeidene skal effektiviseres sånn at byggetid blir kortest mulig. Byggetid skal, ifølge ALARP-prinsippet (*as low as reasonably possible*), bestemmes med tanke på miljøet, dvs. at risikoen for miljøskader skal holdes så lavt som teknisk mulig.

Det er også ønskelig at tiltakene gjennomføres utenfor gytetiden. Så langt det praktisk er mulig bør anleggsaktiviteten ikke utføres under hverken hekketiden til gråmåke eller når ungene er på sitt mest sårbare.

## 6.2 Partikkelspredning og plast

Per dags dato foreligger det lite informasjon om utfyllingsmetode som skal brukes ved Breivika. 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 småkornet sprengstein fra utfyllingen vil fraktes med strømminger. Det vil være særlig relevant å bruke en slik sperre rundt ålegrasengen for å hindre at denne blir nedslammet under anleggsfasen.

Det er først etter søknad om utfylling og et etterfølgende vedtak fra Statsforvalter at man vet hvilke vilkår Statsforvalter setter i forbindelse med utfylling. Et skadereduserende tiltak kan være bruk av elektronisk tennsystem. Det 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

Hovedkonsekvensen av den planlagte utfyllingen vil være at utbyggingstiltaket medfører direkte inngrep og arealbeslag av sjøbunn. Sjøbunnen som beslaglegges består i hovedsak av sjøbunn uten særlig verdi, men også av naturtyper av stor verdi, som tareskog og ålegras. Sammenlignet med 0-alternativet (gjennomføring av Stadtunellen + ingen utbygging av Breivika småbåthavn), vil utbyggingsalternativet (gjennomføring av Stadtunellen + utbygging av Breivika småbåthavn) 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, samt at store deler av ålegrasengen er ivarettatt. Tiltaket vurderes å føre til få vesentlige virkninger for tareskogen i sin helhet eller arter som benytter denne som funksjonsområde. Det forventes økt turisme og båttrafikk til Breivika ved utbyggingsalternativet, hvilket kan medføre mer forsøpling, samt ansamling av miljøgifter over tid. Ytterligere båtaktivitet vil også føre til større risiko for introduksjon av fremmede arter, da disse ofte kan sitte 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
Ålegras	Ubetydelig miljøskade 0	Betydelig miljøskade (- -)
Kjødepollen, Gytefelt torsk MB	Ubetydelig miljøskade 0	Noe miljøskade (-)
Kjødepollen, Vannforekomst	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
Kjødepollen, Oppvekst- og beiteområde	Ubetydelig miljøskade 0	Ubetydelig miljøskade (0)
nin_tarebiomasse	Ubetydelig miljøskade 0	Noe miljøskade (-)
Avveininger	Ingen utbygging av Breivika havn vil medføre ingen påvirkning av naturmangfold i sjø	Kun en liten del av alternativets område har konflikter, og ingen delområder har de høyeste konsekvensgradene
<b>Samlet vurdering</b>	<b>Ubetydelig konsekvens</b>	<b>Noe negativ konsekvens (-)</b>
<b>Rangering</b>	1	2
<b>Forklaring til rangering</b>	Ingen inngrep i eksisterende tareskog, ålegraseng eller gyteområde. Ingen bidrag til bit-for-bit-fragmentering	Tap av tareskog, gyteområde og ålegras, samt 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 juni 2022.

På bakgrunn av at tiltaksomfanget er godt belyst vurderes det at kunnskapsgrunnlaget, både om aktuelle naturverdier og eventuelle effekter av tiltaket, står i rimelig forhold til sakens karakter og risiko for å skade naturmangfoldet.

### § 9 Føre-var-prinsippet

*«Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak».*

Føre-var-prinsippet er lagt til grunn, både ved fastsettelse av konsekvensgrad for de ulike delområdene og strekningene, og i den samlede vurderingen av tiltaket.

### § 10 Økosystemtilnærming og samlet belastning

*«En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for».*

Situasjonen for økosystemet, naturtypen eller arten skal vurderes på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå, jf. forvaltningsmålene i §§ 4 og 5. De overordnede målene er at mangfoldet av naturtyper og arter i norsk natur skal ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde, og at økosystemers funksjoner, struktur og produktivitet skal ivaretas så langt det anses rimelig. Det er lagt vekt på §§ 4, 5 og 10 i vurderingen av konsekvenser for delområder og i den samlede vurderingen av tiltaket.

Strandsonen i Norge er utsatt for et stadig økende press, med bit-for-bit utbygging og fragmentering av kystområdene. I Vanylven kommune foregår det flere reguleringsplaner for tiltak i sjø, blant annet i Klovningen havn 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. Dette vil også gjelde for ålegras. Tareskog og ålegraseng er produktive naturtyper med et rikt mangfold av dyr. Det bør derfor utvises stor forsiktighet i forbindelse med tiltak som kan ha negativ innvirkning på disse. Det forutsettes her at tiltaket ikke vil medføre utilbørlig stor skade på tareskogen 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 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 Kjødpollen (ID: 0301010100-C). Kjødpollen er en polyhalin (18 - 30 psu), beskyttet kyst, og befinner seg lengst inn i Vanylvsfjordens sørlige forgrening. Den økologiske tilstanden i vannforekomsten Kjødpollen er registrert som moderat. Den kjemiske tilstanden er vurdert til dårlig.

Tiltaket medfører en utfylling på ca. 58 500 m<sup>2</sup> i sjø, ut ca. 260 m fra land på det lengste. Tiltaksområdet ligger i en relativt liten vannforekomst (3 km<sup>2</sup>) med antatt lav/moderat vannutskiftning. Ved gjennomføring av Stadtunellen vil dog vannforekomstens vannutskiftning forventes å øke. Det er liten sannsynlighet for at utfyllingen vil påvirke vannkvaliteten i vesentlig grad eller forringe tilstanden til resipienten. Massene i sedimentene i Breivika er primært funnet å være rene, men konsentrasjoner av de prioriterte stoffene nikkel, antracen og TBT overskrider økologisk kvalitetsstandard (EQS) for god tilstand. Dette medfører at vannforekomsten ikke får god kjemisk tilstand. Dette støtter klassifiseringen dårlig kjemisk tilstand som i dag er registrert på vann-nett.no. De forhøyede nikkelkonsentrasjonene er sannsynligvis forbundet med olivinutvinningen i Åheim. Det vurderes at spredning av sedimentene ikke vil føre til negative konsekvenser for områdene rundt. Fordi tilsvarende konsentrasjoner er registrert over et større område. Utover lokale endringer i strømforhold, habitater og økt skipsfart, er tiltaket vurdert til å ikke hindre vannforekomsten i å oppnå miljømålet om god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand innen 2022-2027.

## 8 Litteraturliste

- [1] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for naturtyper,» 2018. [Internett]. Available: <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>. [Funnet 5 juni 2020].
- [2] V. kommune, Varsel om oppstart av detaljregulering - Breivika hamn, Vanylven kommune, 2022.
- [3] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for arter 2021,» 24. november 2021. [Internett]. Available: <https://www.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021>.
- [4] Fishguard, «Naturtypekartlegging i Moldefjorden og Kjødepollen, Selje kommune 2016,» Selje kommune, 2017.
- [5] R. B. AS, «Ferkvassbiologiske undersøkingar i Åheimsvassdraget i 2009,» Vanylven kommune, 2010.
- [6] Norconsult, «Miljøteknisk sedimentundersøkelse,» Norconsult, Sandvika, 2022.
- [7] Norconsult, «Sjøbunnskartlegging Breivika,» Norconsult, Sandvika, 2022.
- [8] Havforskningsinstituttet, «www.hi.no,» 28. Mars 2019. [Internett]. Available: <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/kystorsk-nord-for-62n#>.
- [9] 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].
- [10] H. Steen, «Høsting av tang og tare – økologisk uforsvarlig eller bærekraftig ressursbruk?,» i *Kyst og havbruk 2005*, Havforskningsinstituttet, 2005, pp. 52-54.
- [11] T. Bekkby, «Nasjonal kartlegging - kyst 2019, Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter,» Miljødirektoratet, 2019.
- [12] R. Dahl, «Faggrunnlag for ålegraseng,» Direktoratet for Naturforvaltning, 2012.
- [13] B. AS, «Fiskåholmen i Vanylven kommune i Møre og Romsdal fylke Vurdering av verdier og konsekvensar for biologis mangfold ved ei vidare utbygging av holmen.,» Bioreg AS, 2017.
- [14] Artsdatabanken, «www.artsdatabanken.no,» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/12133>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [15] Artsdatabanken, «www.artsdatabanken.no,» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/27698>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [16] Artsdatabanken, «www.artsdatabanken.no,» Norsk rødliste for arter, 24. November 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/27536>. [Funnet 06. 05. 2022].
- [17] N. Ærfugllag, «eiderducks.no,» 8. April 2016. [Internett]. Available: <http://www.eiderducks.no/?side=nyheter&id=28>. [Funnet 06. 05. 2022].

- [18] P. G. Thingstad, «[www.birdlife.no](http://www.birdlife.no),» BirdLife Norge, [Internett]. Available: [https://www.birdlife.no/fuglekunnskap/fugleatlas/index.php?taxon\\_id=3548](https://www.birdlife.no/fuglekunnskap/fugleatlas/index.php?taxon_id=3548). [Funnet 06. 05. 2022].
- [19] E. Rinde, «Helhetlig planlegging og utvikling av miljøvennlige småbåthavner. Kunnskapsstatus.,» CIENS, 2011.
- [20] Steen, Henning; Kjell Magnus Norderhaug; Frithjof Moy, «Tareundersøkelser i Nordland i 2018,» Havforskningsinstituttet, 2019.
- [21] Multiconsult, «Utdypning Bringsinghaug Havn,» 2013.
- [22] Lovdata, «[www.lovdata.no](http://www.lovdata.no),» 1. august 2010. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2010-05-28-849>.
- [23] V. kommune, «Varsel om oppstart av detaljregulering - Klovningen havn,» Vanylven kommune, 2021.
- [24] K.-. o. moderniseringsdepartementet, «Reguleringsplanveileder,» Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018.
- [25] S. Hoftun, Norges Fugler, Trondheim: Universitetsforlaget, 1971, pp. 290-293.

## Vedlegg 8



Oppdragsgiver: Vanylven kommune

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: RIM-02

Til: Vedlegg  
 Fra: Ask Sivsønn Gulden  
 Dato: 2022-08-12

## ► Sjøbunnskartlegging Breivika

### Bakgrunn

Norconsult er engasjert av Vanylven kommune som planrådgiver for å utarbeide detaljreguleringsplan for Breivika småbåthavn. Vanylven kommune ønsker å motta stein fra utbygging av Stadskipstunnelen som skal benyttes til etablering av småbåthavn i Breivika. I den sammenheng er det gjennomført sjøbunnskartlegging i tiltaks- og influensområdet. De undersøkte områdene er også valgt der det av Havforskningsinstituttet er modellert tareskog etter biomasse. Tareskog er modellert langs hele Vanylvens kystlinje fra grunne områder til mellom 20-30 meters dyp. Ettersom den modellerte forekomsten er større enn 500 000 m<sup>2</sup> har den verdi lik A, svært viktig. Utover tareskogmodelleringen gjennomført av Havforskningsinstituttet er det ingen offentlig tilgjengelige registreringer av naturtyper i tiltaks- eller influensområdet i Breivika.

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

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

### Kartlegging

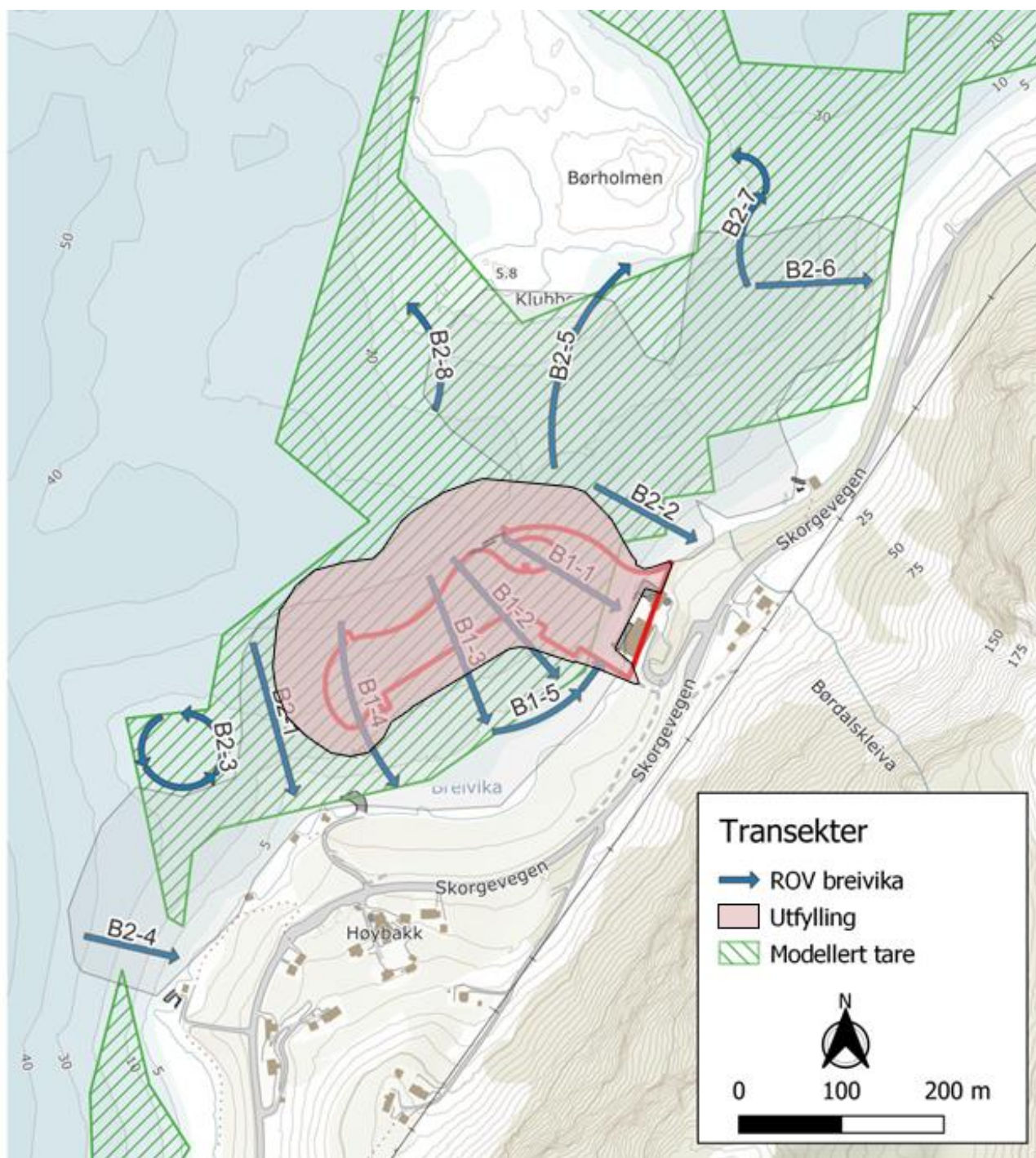
Kartleggingen ble gjennomført ved bruk av ROV (*Blueye Pioneer*) fra båt den 1. og 2. juni. Været begge dager var overskyet, med noe regn på ettermiddagen den 1. juni. Det var vindstille begge dager og ingen bølger. Den 1. juni var det sterke undervannsstrømmer, hvilket det ikke var 2. juni. Vannstanden under kartleggingen den 1. juni varierte fra 76 til 176 cm over sjøkartnull. Vannstanden den 2. juni varierte fra 66 cm (kl. 9) til 174 cm (kl. 14) over sjøkartnull.

I alt ble det kjørt 14 transekter med ROV ved Breivika. De fleste transektene er kjørt fra dypet opp mot grunna. Se Tabell 1 for informasjon om de respektive transektene. Transektene er vist i figur 1.

Tabell 1: Oversikt over ROV-transektene. Vanndypet er korrigert etter sjøkartnull.

Område	Transekt	Dato	Tidspunkt	Vannstand	Vanndyp (korrigert)	Retning	Lengde (m)
Tiltaksområde	B1-1	01.06	09:15 – 09:25	76 cm	22,5 – 2,5 m	SØ	150
	B1-2	01.06	09:38 – 09:49	90 cm	28 – 4 m	SØ	150
	B1-3	01.06	10:12 – 10:20	109 cm	29 – 4 m	SØ	150
	B1-4	01.06	10:36 – 10:43	125 cm	27 – 4 m	SØ	150
	B1-5	02.06	09:01 – 09:15	66 cm	3,5 – 1,5 m	NØ	150
Influensområde	B2-1	01.06	11:01 – 11:11	141 cm	27,5 – 2,5 m	S	150
	B2-2	01.06	12:21 – 12:28	169 cm	20,5 – 1 m	SØ	150
	B2-3	01.06	12:01 – 12:08	165 cm	13,5 – 11,5 m	Sirkel	N/A
	B2-4	01.06	11:29 – 11:36	150 cm	33,5 – 0,5 m	Ø	100
	B2-5	01.06	14:21 – 14:31	169 cm	20,5 – 6,5 m	NØ	200
	B2-6	01.06	13:58 – 14:06	172 cm	23,5 – 3,5 m	Ø	150

	B2-6 (2)	02.06	13:44 – 13:54	172 cm	22 – 1 m	Ø	150
	B2-7	02.06	14:01 – 14:18	174 cm	24 – 1 m	N	100
	B2-8	02.06	14:32 – 14:41	170 cm	16,5 – 4,5 m	NV	200

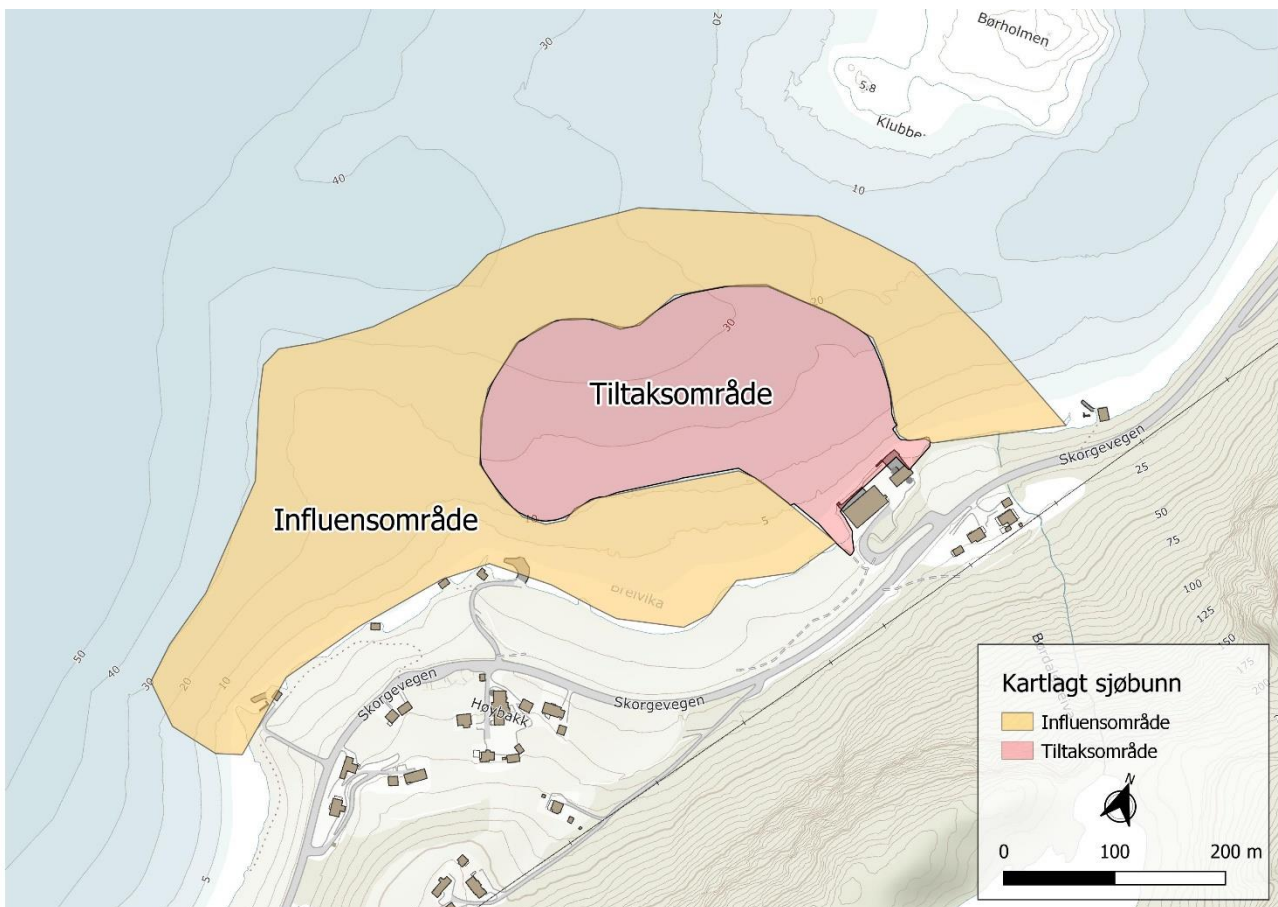


Figur 1: Blå piler: hvor transektene er gjennomført. Grønn skravur: modellert tare (HI). Rosa felt: planlagt utfylling.

## Resultater

Utredningsområdet er delt inn i to delområder (se figur 2):

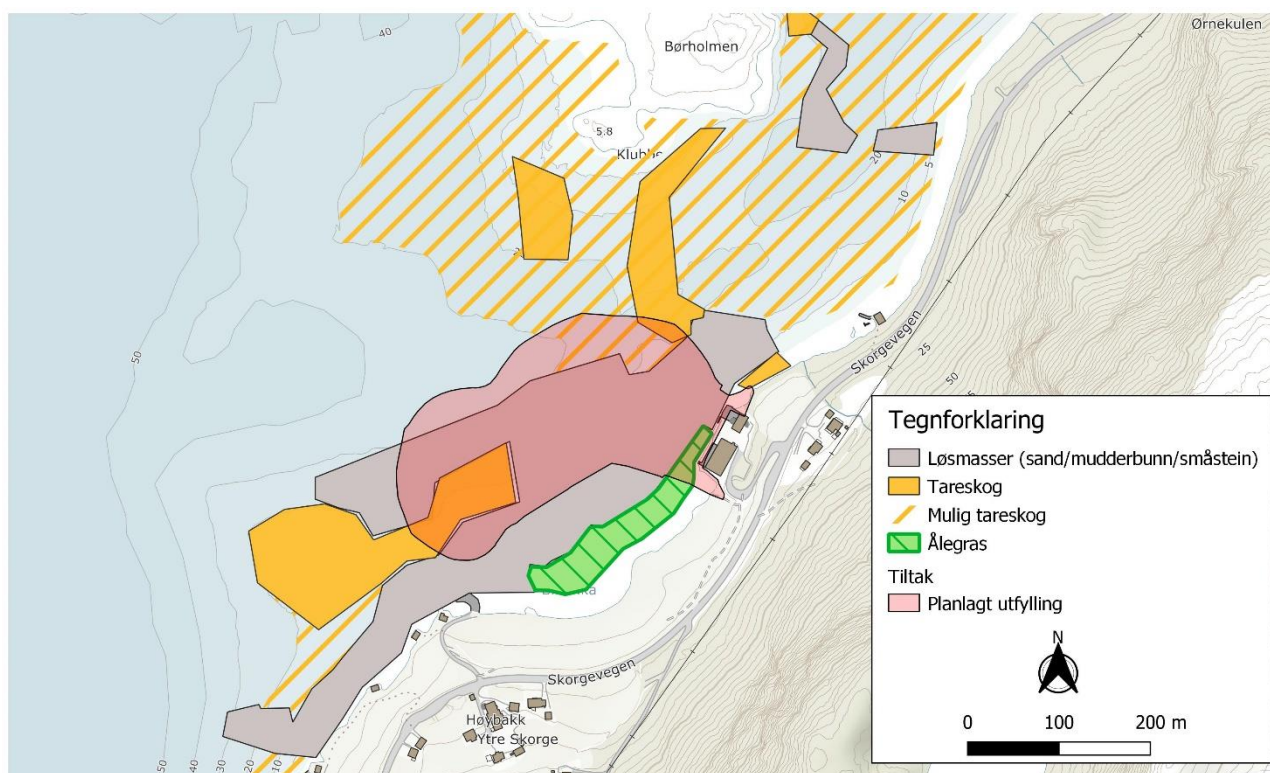
- ❖ Tiltaksområde - sjøbunnen som direkte vil bli berørt og tapt som følge av tiltakets gjennomføring. Består av områdene under og i direkte nærhet til planlagt utfylling og utvidelse. I tiltaksområdet finnes både ålegras og tareskog.
- ❖ Influensområde – registrerte tareskogforekomster rundt tiltaksområdet utgjør det tredje delområdet. Består av sjøbunn med tareskog som vil kunne bli påvirket under anleggsfasen gjennom partikkelspredning, samt i driftsfase gjennom ev. økt båttrafikk og aktivitet i havnen.



Figur 2: 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.

Sjøbunnen i tiltaksområdet er i hovedsak dekket av sand og stein med små rødalger og hydroider eller lurv (se figur 3). Spredte tareindivider finnes fra 25 – 10 m, og helt innerst. Helt sørvest i tiltaksområdet finnes tettere tareforekomster/stortareskog. Det er kartlagt tareskog sørvest og nord for tiltaksområdet. Nærmest land ble det funnet ålegraseng i tiltaks- og influensområdet. Ellers dominerte trådaktige alger/«lurv» og martaum de grunne områdene. Det ble også funnet områder med mudderbunn nord for ålegrasengen, i tiltaksområdet og i influensområdet.





Figur 3: Oversikt over den kartlagte sjøbunnen ved Breivika. Oransje felt: tareskog. Oransje striper: tareskog vurdert til stede ved tilgjengelig substrat. Grønn skravor: ålegraseng. Grå skravor: sjøbunn dekket av sand eller begrodd småstein, samt mudderbunn. Transparent rosa felt: planlagt utfylling/tiltaksområde.

### Tiltaksområdet

Sjøbunnen er kartlagt ved hjelp av fem ROV-transekter der småbåthavn er planlagt.

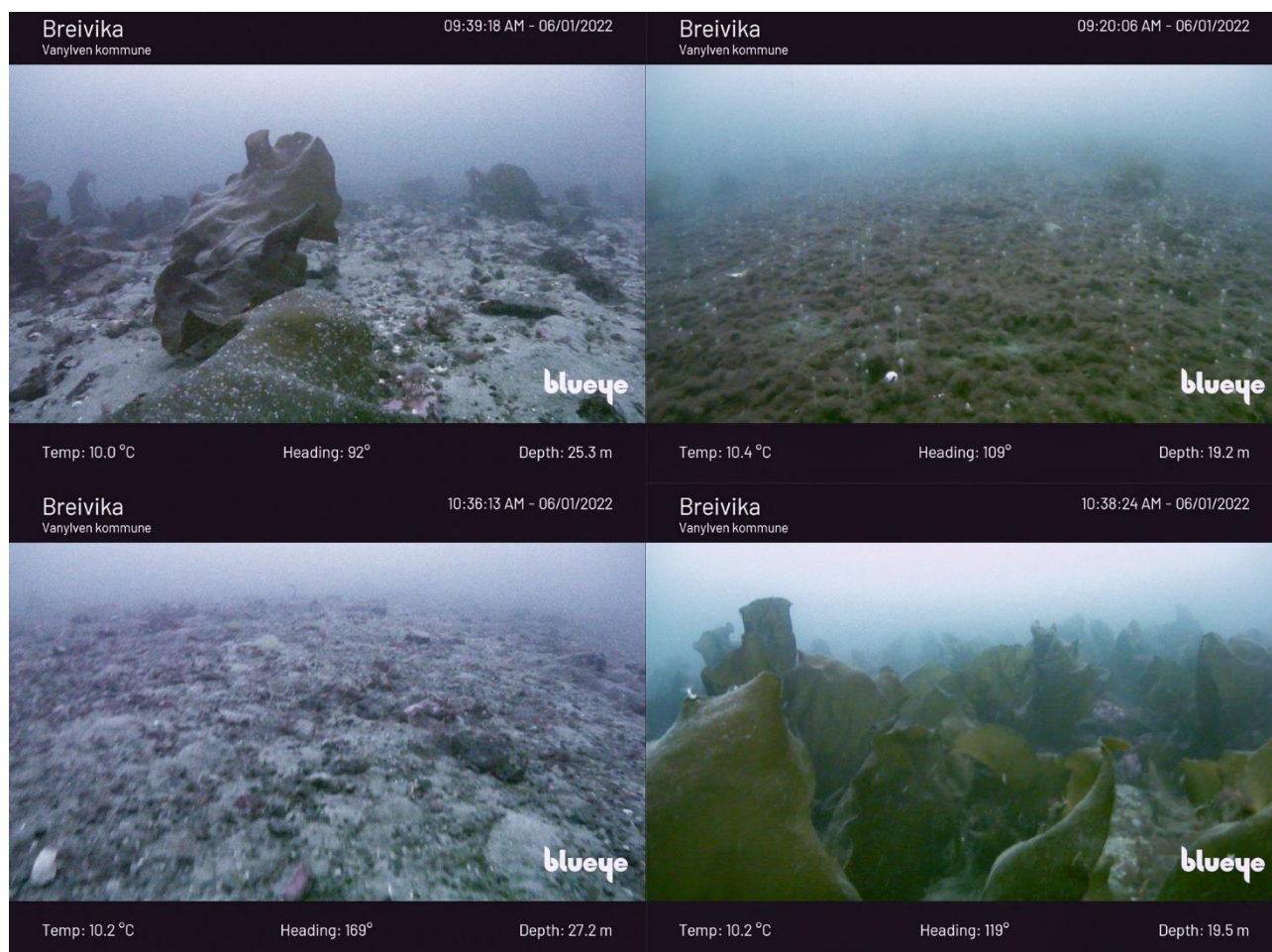
Overordnet består det kartlagte området i hovedsak av spredte tareindivider blant sand og stein med rødalger og hydroider (*Corymorpha nutans*) (se figur 5). Det ble også observert mye lurv langs sjøbunnen, og på tareindividene, særlig i grunnere områder. Nærmest land, fra 4 meter, ble en ålegraseng med martaum kartlagt. Sjøbunnstopografien er jevnt slak fra 30 meter og inn mot land.

I transekt B1-1 og B1-3 ble det observert et rør langs med bunnen, og i B1-2 en kabel. Både røret og kabelen var kraftig begrodd av alger, mosdyr og hydroider (se figur 4).

Eksempelbilder fra de dypere områdene er vist i figur 5, og for de grunnere områdene i figur 6.

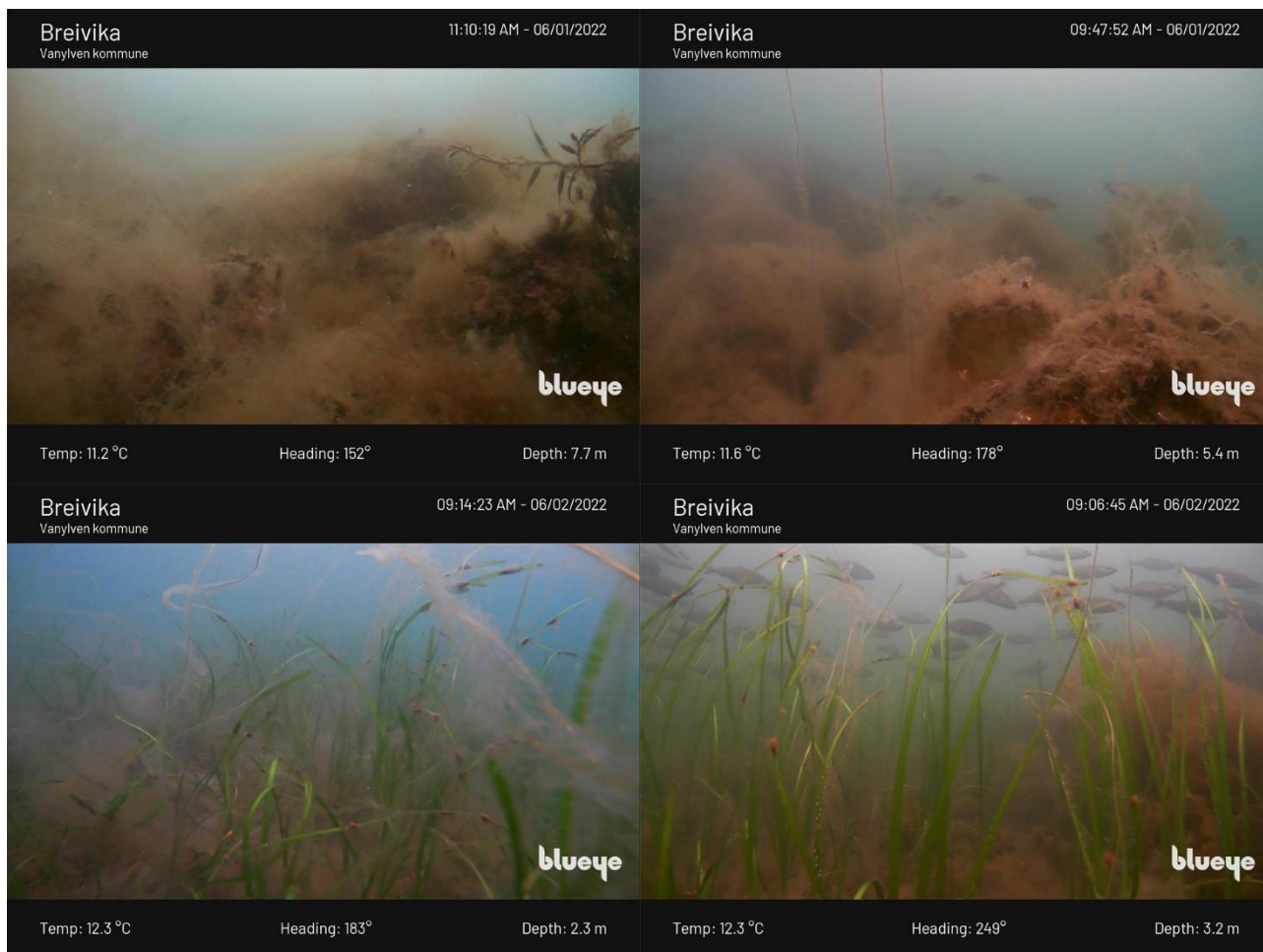


Figur 4: Til venstre: begrodd rør ved B1-1. Til høyre: begrodd kabel (se pil).



Figur 5: Eksempelbilder fra dype områder i tiltaksområdet. Øverst til venstre: sandbunn med stein og spredte tareindivider. Øverst til høyre: typisk sjøbunn i tiltaksområdet fra 20-10 m med rødalger og hydroider. Nederst til venstre: sjøbunn bestående av sand med små og mellomstore stein. Nederst til høyre: tareskog sørvest i tiltaksområdet, transekt B1-4.





Figur 6: Eksempelbilder fra grunne områder i tiltaksområdet. Øverst til venstre: lurv og skolmetang. Øverst til høyre: martaum og tareindivider dekket av lurv. Nedre bilder: ålegraseng med martaum og småsei innerst i bukta.

### Influensområdet

Sjøbunnen i influensområdet er kartlagt ved ni transekter, hvorav to er gjort ved samme sted (transekt B2-6).

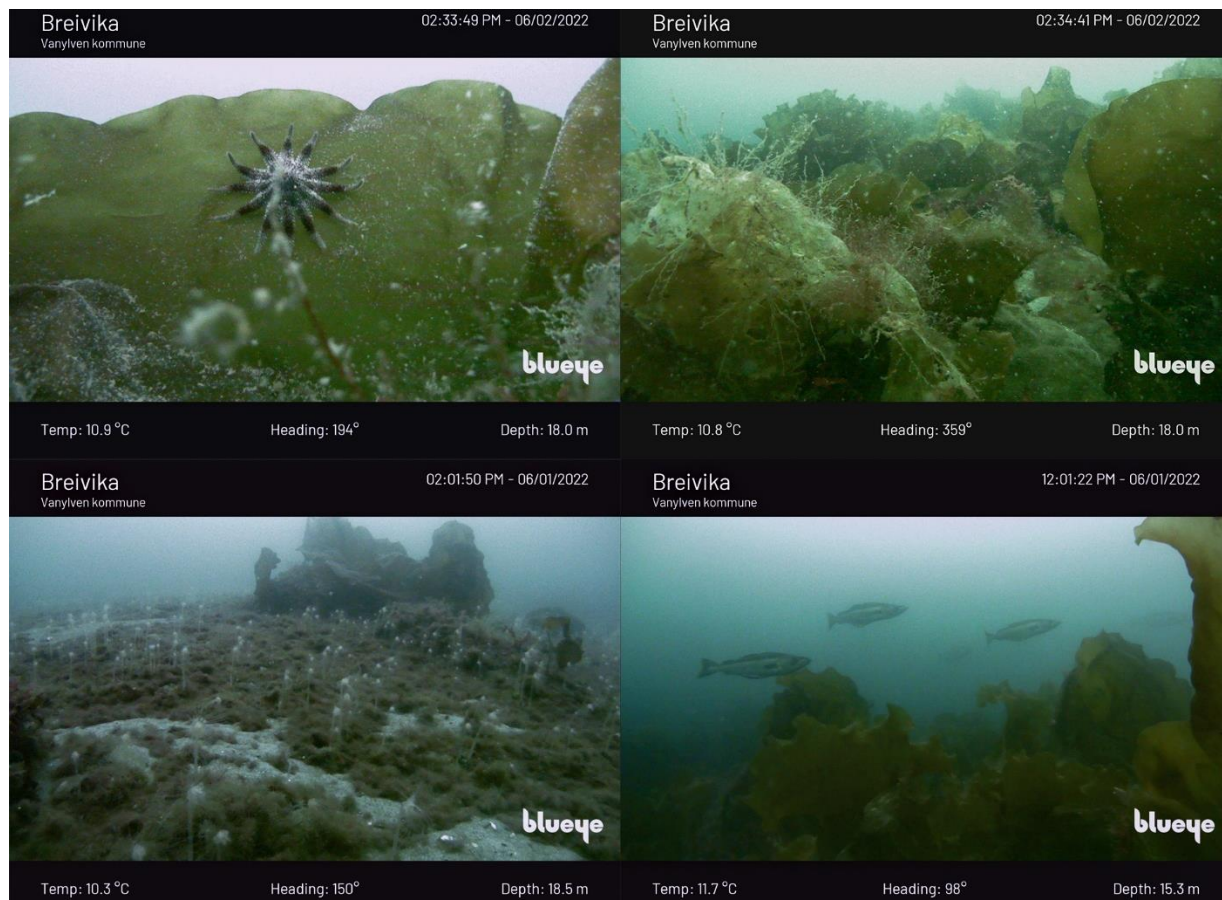
Generelt minner sjøbunnen i influensområdet den i tiltaksområdet. Små til mellomstore stein i de dypere områder og siltig sand og småstein lenger inn mot land. Av dyr ble lyr, sei, torsk, svamp, sekkedyr, hydroider og sjøstjerne observert. I grunne områder ved B2-2 og B2-6 finnes bløtbunnsområder (se figur 8).

Det finnes en stortareskog sørvest for planlagt tiltaksområde (transekt B2-3). Rett nord for tiltaksområdet finnes det også tareskog; stortare fra 20 – 10 m og sukkertare fra 10 – 5 m. Nærmest land finnes det ved B2-2 overgrodd sukkertareforekomster.

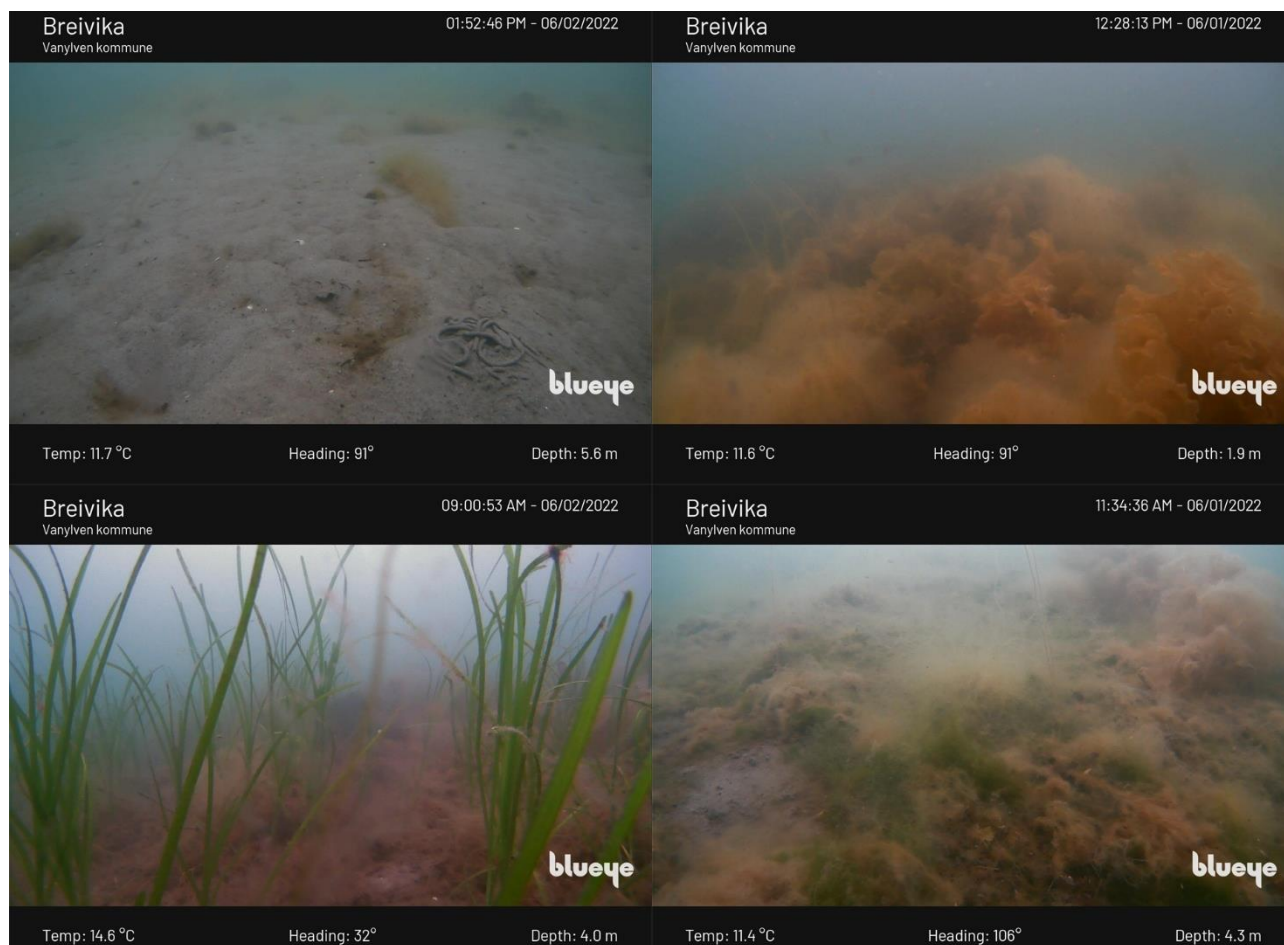
Fra rundt 13-10 meter og inn ble det sørvest for tiltaksområdet avdekket et belte med få naturverdier bestående av lurv (se figur 8) og martaum.

Transekt B1-5, som dels er gjort i tiltaksområdet og dels i influensområdet, avdekket en ålegrasforekomst langs land (se grønn skravur i figur 3, og bilder i figur 6 og 8). Her ble en stim av småsei observert.

Ellers fantes områder med sand, stein og spredte tareindivider, samt forekomster av hydroider (se figur 7).



Figur 7: Eksempelbilder fra sjøbunnen på dypet (20 – 15 m) i influensområdet. Øverst til venstre: sjøstjernen solstjerne på sukkertareblad. Øverst til høyre: sukkertareskog fra transekt B2-5. Nederst til venstre: Hydroider, rødalger og spredte tareindivider ved transekt B2-6. Nederst til høyre: lyr over tareskog fra transekt B2-3.



Figur 8: Eks.bilder fra influensområdet. Øverst til venstre: bløtbunnsområde v/transekt B2-6. Øverst til høyre: overgrodd sukkertare ved B2-2. Nederst til venstre: ålegrasengen ved B1-5. Nederst til høyre: lurv langs bunnen ved B2-4.

## Konklusjon

Av naturtyper etter DN-håndbok 19 ble det registrert ålegras, tareskog og bløtbunnsområder. Observasjoner fra feltarbeidet tyder på at taremodelleringen gjennomført av Havforskningsinstituttet bare stemmer til en viss grad. Selv om hele utredningsområdet (influens- og tiltaksområdet) befinner seg i et område der det er modellert tare, finnes det ikke overalt. Det finnes dog tareskog rund Børholmen, nord for tiltaket og sørvest i, og for tiltaksområdet. Der det ikke er tareskog finnes det spredte eksemplarer av tare store deler av utredningsområdet. Det ble avdekket en viktig naturtype; ålegrasforekomst innerst ved land ved planlagt småbåthavn. I tillegg ble det også kartlagt noen bløtbunnsområder i strandsonen i, og nord for tiltaksområdet.

J01	2022-08-12	For bruk	askgul	karram	perler
A01	2022-08-08	Til fagkontroll	askgul		
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

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

## Vedlegg 9



Kinn og Stad kommune

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

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

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





## Masseforvaltningsplan steinmasser fra Stad skipstunnel

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

Oppdragsnr.: 52109564 Dokumentnr.: 01 Versjon: J05



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

J05	2022-04-04	For bruk	Siv, Elise, Silje, Thomas, Snorre, Anette, Kjersti og Inger-Anne	Bjørn, Thomas, Siv, Anette og Kjersti	Inger-Anne
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.

## ► Sammen drag

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 1 Innledning

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

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

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

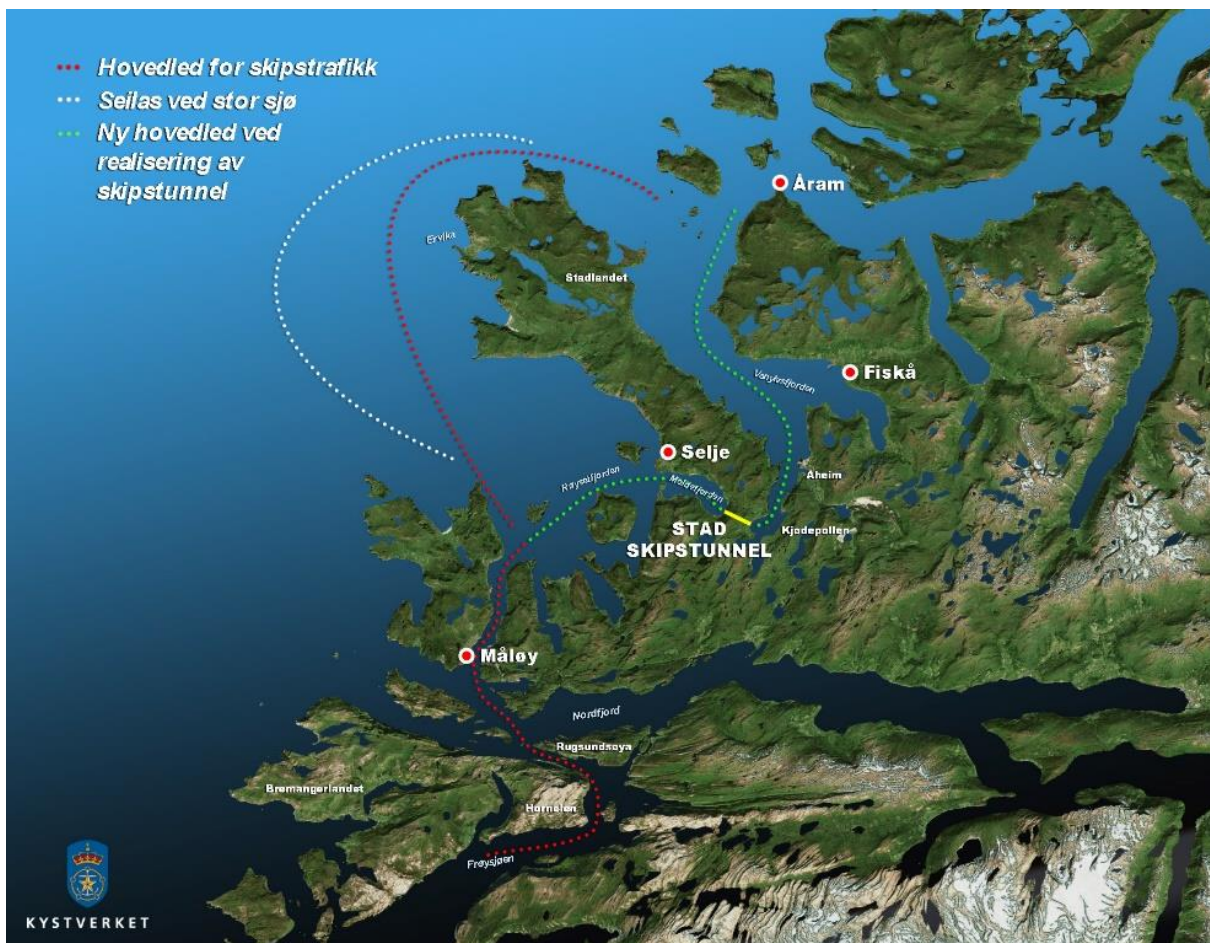
### Viktig med god håndtering av overskuddsmassen

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

Figur 1 Utsnitt fra hjemmesiden til Stad skipstunnel

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

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

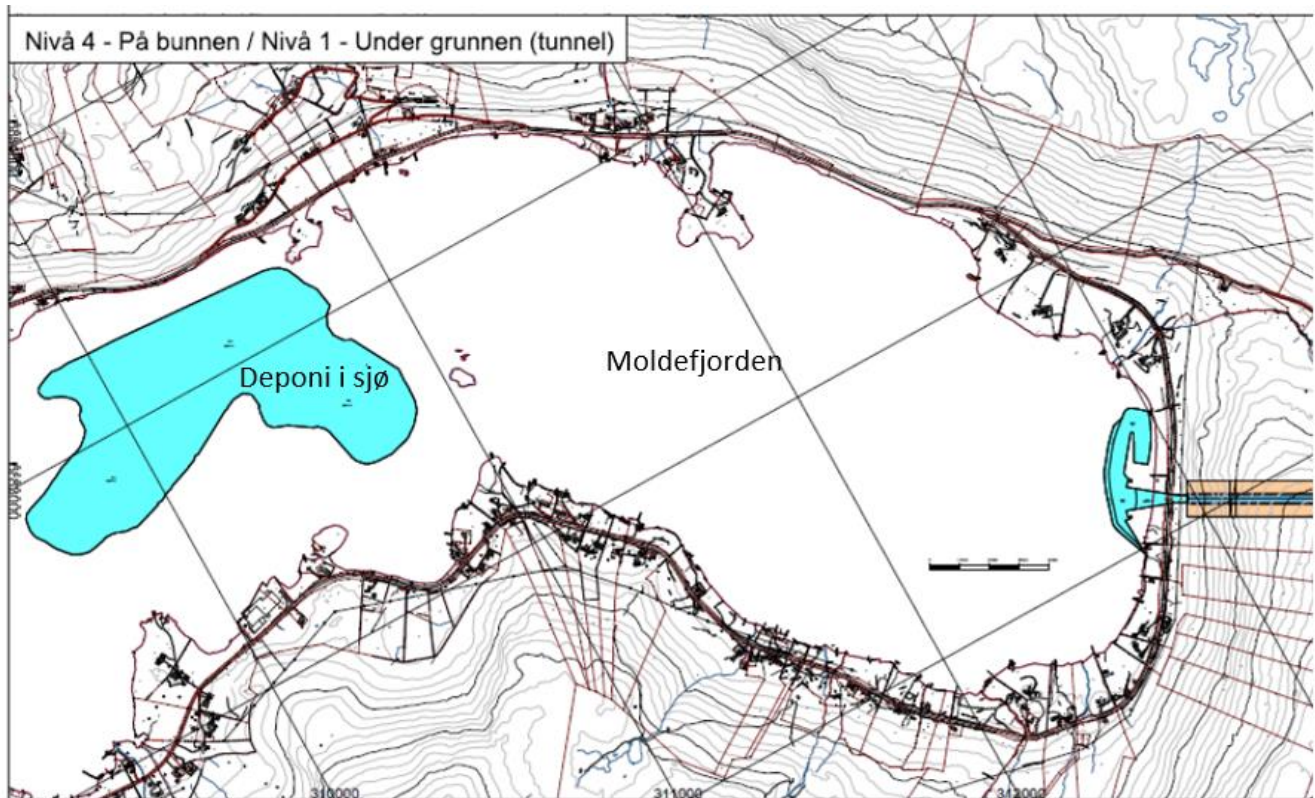


Figur 2 Kart som viser hovedled for skipstrafikk og ny led etter at Stad skipstunnel er tatt i bruk (Kilde: Kystverket)

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



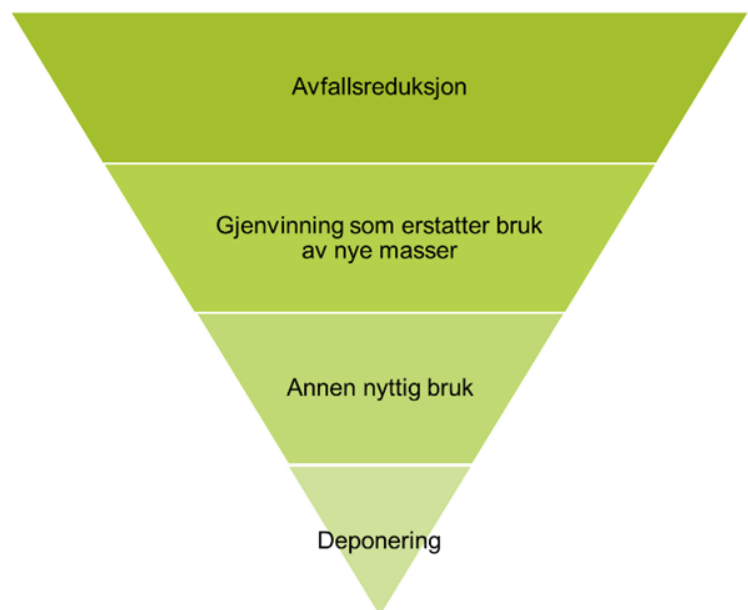
rapporten er det tatt utgangspunkt i at referansealternativet for massehåndteringen er å bruke deponiet til ren sprengstein. Deponiet er regulert inn der Moldefjorden er på sitt dypeste



Figur 3 Utsnitt av områdeplankart Stad skipstunnel

### Ressurspyramiden

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



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

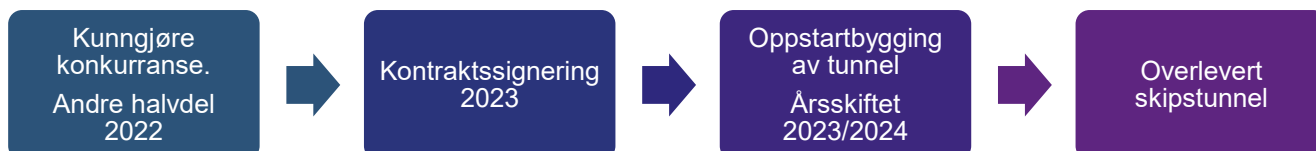


Figur 4 Kart som plasserer tiltaksområdene og mulige lokaliteter



## 2 Kartlegging av hjemmelsgrunnlag og juridiske verktøy

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



Figur 5 Framdrift presentert av Kystverket

### 2.1 Forvaltningspraksis for overskuddsmasser

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

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

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

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



Figur 6 Omforent utfordringer (M-2074)

## 2.2 Plan- og bygningsloven

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

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

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

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

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

## 2.3 Forurensningsloven

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

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

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

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

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

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



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

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

## 2.4 Kommuneloven

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

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

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

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

## 2.5 Offentlig anskaffelse og annet regelverk

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

I det aktuelle tilfellet kan tildelingen skje på flere måter:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

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

## 3 Mulige modeller for hvordan massehåndteringen kan organiseres

### 3.1 Eksempler på løsninger – rollefordeling

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

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

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

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

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

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

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

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

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

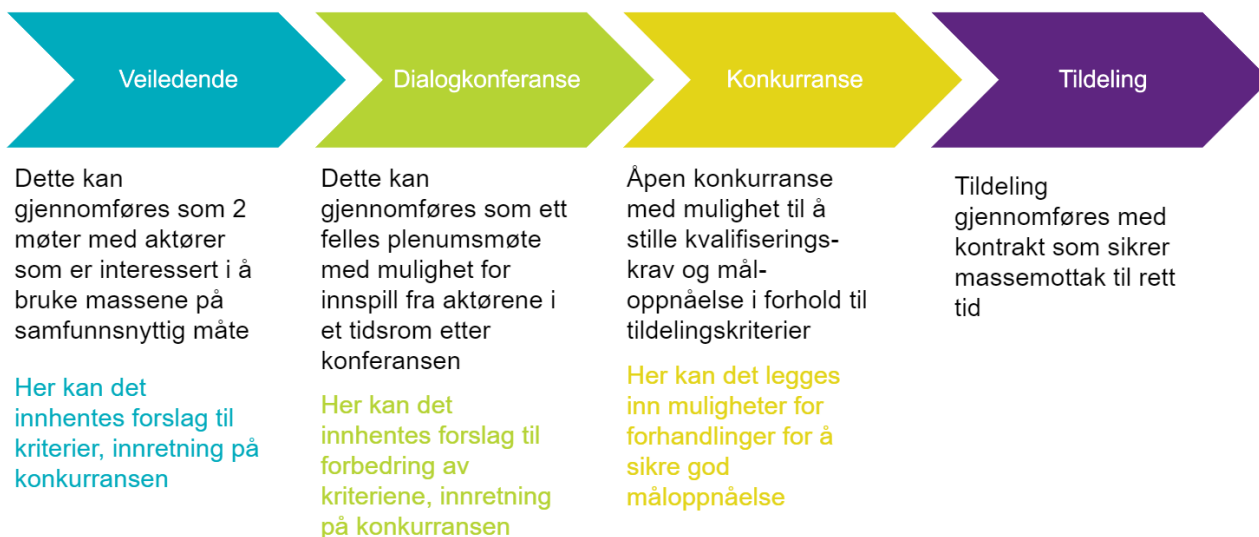
Kommunestyret fastsetter forskrift med tildelingskriterier og krav for tildeling av overskuddsmasser.

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

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

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

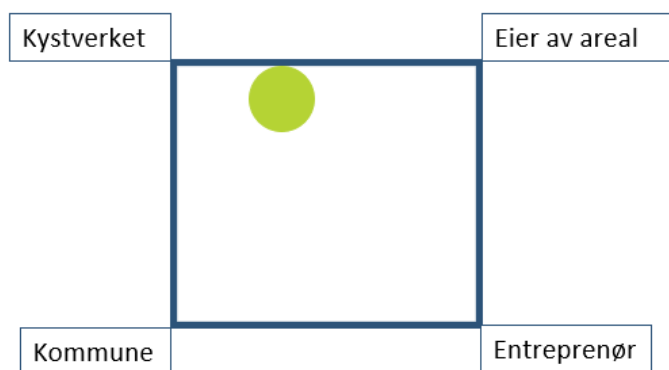
## Type kunngjøringsprosess



Figur 7 Eksempel på en mulig anskaffelsesmodell

### 3.2 Risikofordeling

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



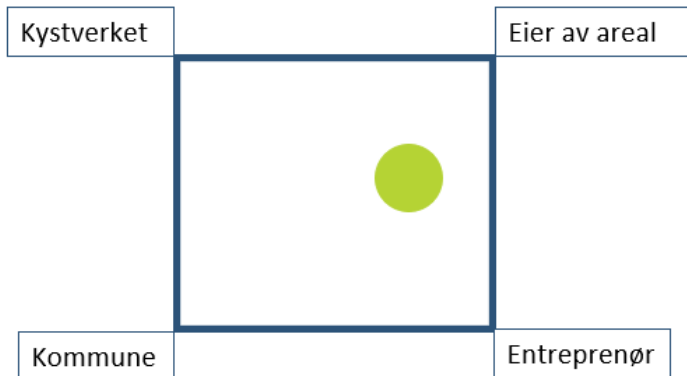
Figur 8 Risiko fordeling mellom aktørene nå. Det grønne punktet viser tyngde fordeling mellom aktørene

Mulig framtidig situasjon kan være at

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

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

Under er det vist en figur som viser mulig framtidig risikofordeling

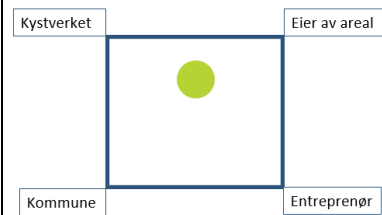
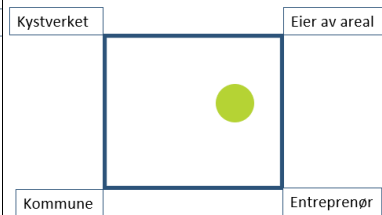
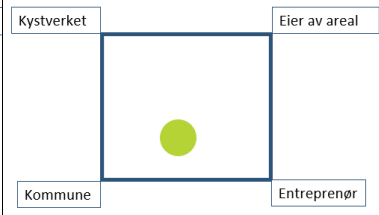


Figur 9 Mulig framtidig risiko fordeling mellom aktørene. Det grønne punktet viser at risikoen er forskjøvet fra Kystverket mot eier av areal som skal ta imot masser og entreprenør som skal ta ut massen

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

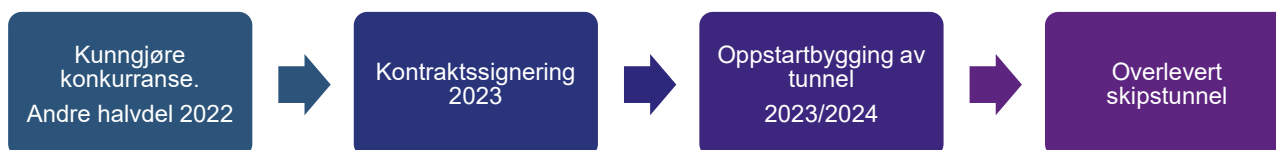


Tabell 1 Gjennomgang av prinsipp modellene

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

### 3.3 Oppsummering og videre arbeid

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



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

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

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

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

### 4.1 Masser

#### 4.1.1 Definisjoner/Mengdeangivelser

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

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

Tilstander er definert som:

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

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

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

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

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

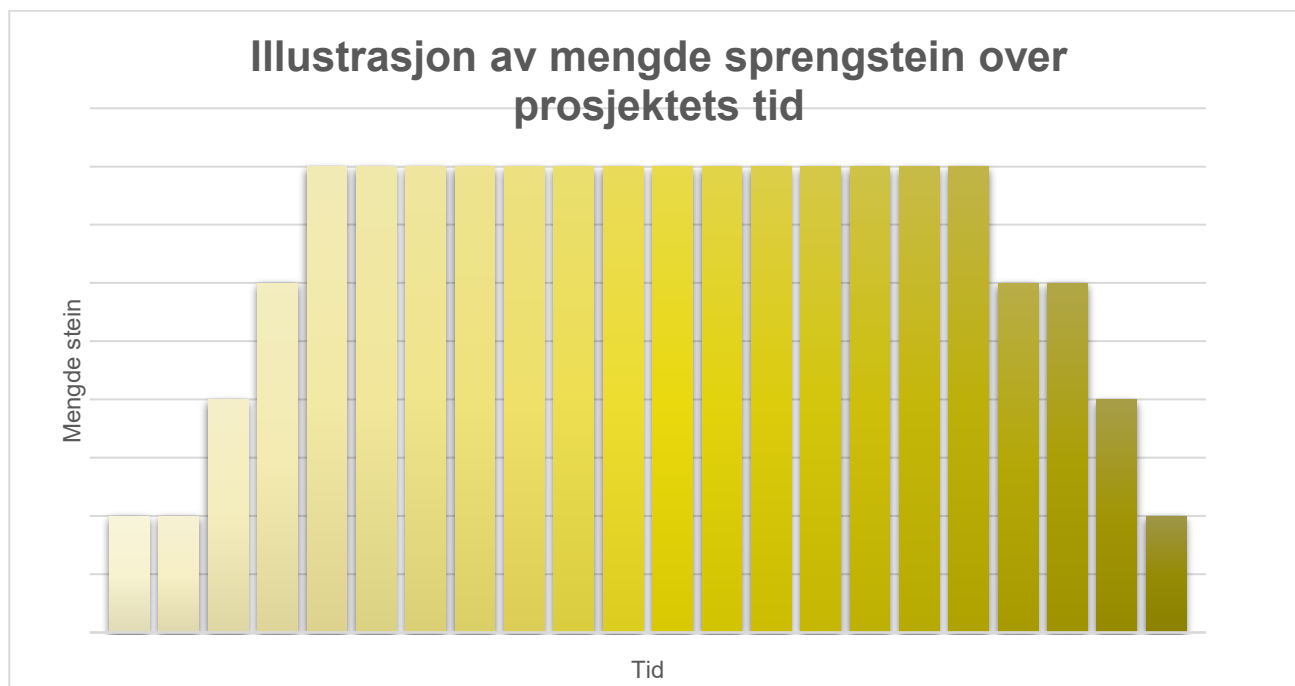
### 4.2 Massetransport og håndtering

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

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

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

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



Figur 10: Skisse av mengde produsert sprengstein over prosjektets levetid

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

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

#### 4.2.1 Transport på offentlig vei - Stad

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

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

#### 4.2.2 **Massetransport på sjø**

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

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

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



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

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

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





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

#### 4.2.2.2 Fra kai til kai/sjødeponi

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

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

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

#### 4.2.3 Tidsbruk og kostnad

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

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

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

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

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

#### 4.2.4 Utfylling i sjø

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

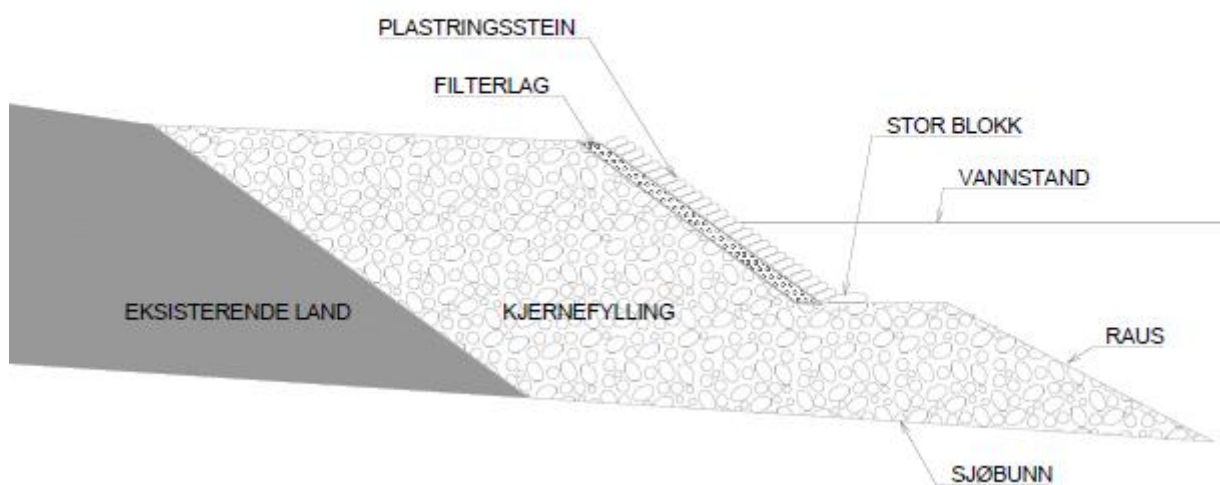
For å få en god stabil utfylling må steinen fylles ut på rett måte. Er det utfordringer med hensyn på stabilitet, kan det være behov for å legge ut sprengstein i flere lag. Ved større utfyllinger er det både behov og krav til geotekniske stabilitetsberegninger. Utfylling, for å bygge opp landarealer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

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

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

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

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



Figur 13 Prinsippskisse for drivesyklus

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

### 4.3 Stad skipstunnel og portalområdene

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

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

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

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

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

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

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

#### 4.3.1 Berggrunnsgeologi

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



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

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

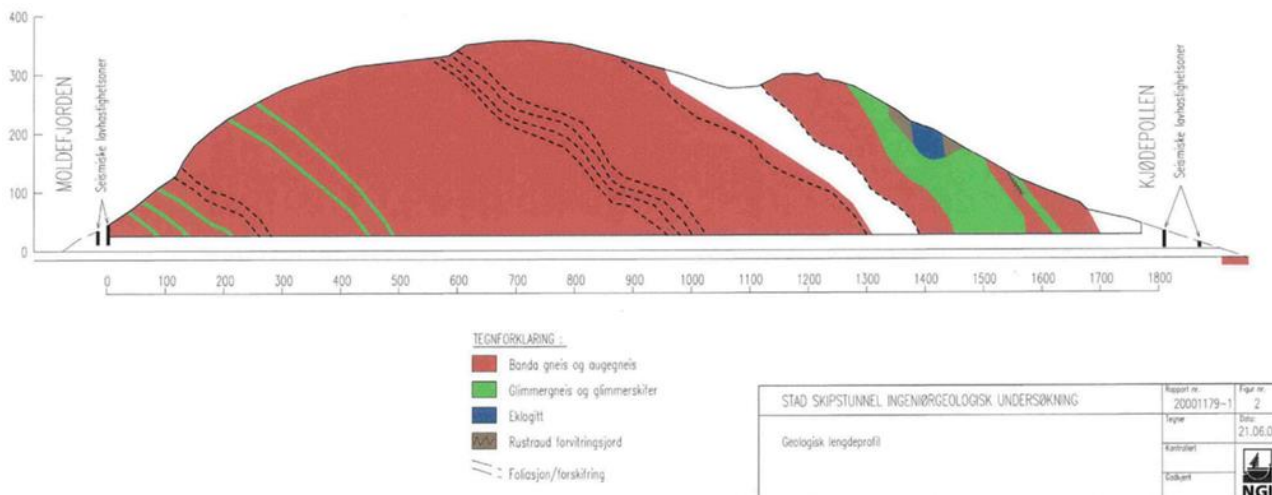
<sup>14</sup> NGI (2000) Stad Skipstunnel. Ingeniørgeologisk undersøkning. Rapport: 20001179-1. Rev: 2. Dato: 2000-10-31

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

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



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



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

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

#### 4.3.2 Massevolum skipstunnel

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

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

#### 4.3.3 Bruksområder for steinmassene

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

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

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



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

### Gneis

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

### Glimmerrike bergarter

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

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

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

### **4.4.1 Tidligere utførte undersøkelser**

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

### **4.4.2 Berggrunnsgeologi**

Figur 16 viser tiltaksareal der havbunnen skal gjøres dypere.



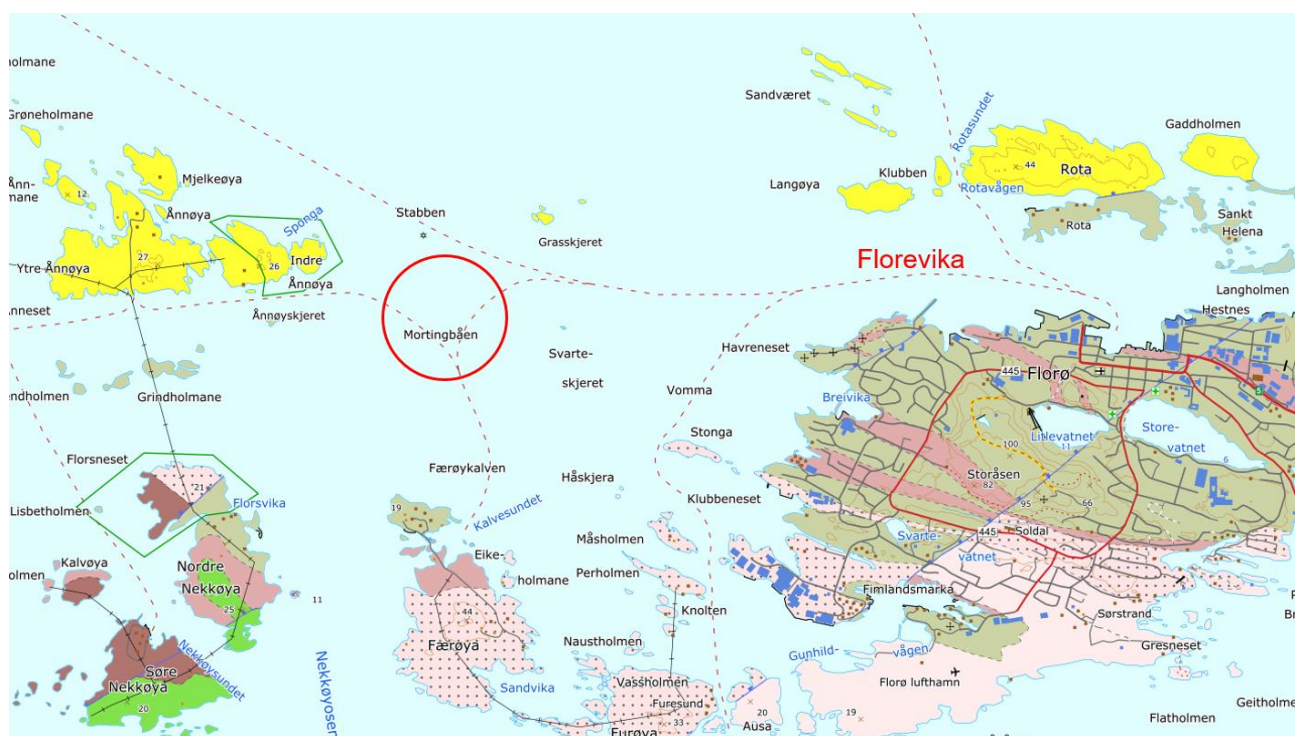
Figur 16: Tiltaksareal for konsekvensutredning av utvidelse av farleiene Innseiling Florø (øverst) og Mortingbåen (nederst). Areal som er planlagt å gjøres dypere, er markert i rødt.

NGUs berggrunns kart er vist i Figur 17.

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

Tabell 3: Bergarter i området rundt Mortingbåen og Florevika.

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



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

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

### 4.4.3 Massevolum skipsleia

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

### 4.4.4 Løsmasser skipsleia

Beskrivelsen av løsmasser er gjort på bakgrunn av tidligere undersøkelser.

#### 4.4.4.1 Mortingbåen

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

#### 4.4.4.2 Florøvika

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

### 4.4.5 Bruksområder skipsleia

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

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

For kvalitetstesting av bergmateriale se Kapittel 4.3.3.

## 4.5 Tunnelsprengning

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

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



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



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



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

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

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



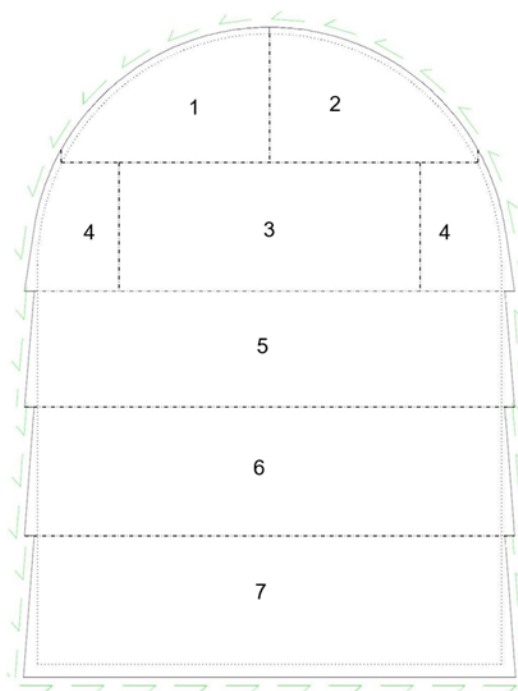
tunnel. Strossingen kan i noen tilfeller utføres med større effektivitet enn den første stollen. Fremdriftsraten i slike tilfeller vil være noe mer kompleks, da den ofte er avhengig av logistikken rundt massetransport.

#### 4.5.1 Drivemetode for skipstunnelen

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

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

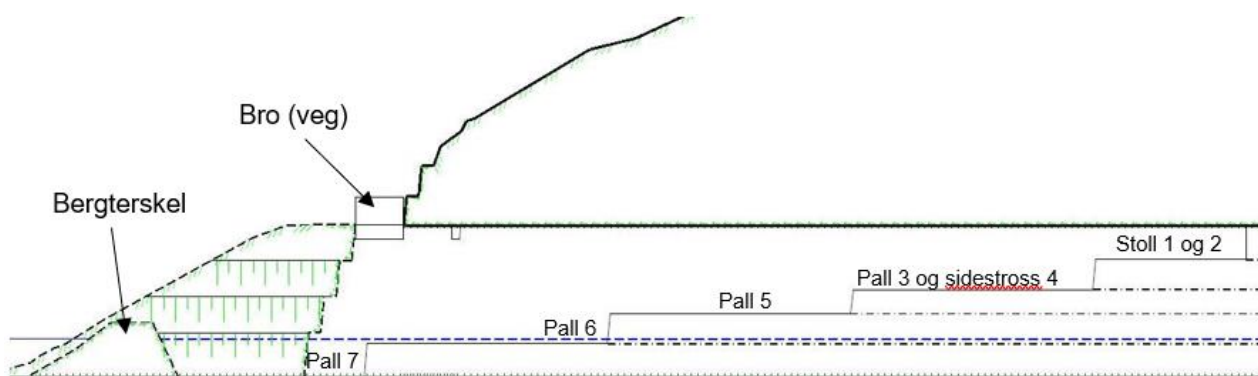
1. Driving av toppstoll: ca. 10–11 m høyde ved høyeste punkt og ca. 16 m bredde.
2. Sidestross i toppstoll: tilsvarende geometri som trinn 1.
3. Pallsprengning i senter av bergrommet: ca. 10 m pallhøyde, 20–25 m bredde (pallen kan eventuelt deles i 2 eller flere sekvenser).
4. Sidestross på hver side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



Figur 21 Prinsippskisse for drivesyklus



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



Figur 22 Prinsippkisse for drivesyklus i lengdeaksen.

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

#### 4.5.2 Massehåndtering

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

##### 4.5.2.1 Midlertidig deponering av sprengstein

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

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

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

#### 4.5.2.2 Permanent deponering av sprengstein

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

#### 4.5.2.3 Borttransport av sprengstein

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

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

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

#### 4.5.2.4 Forskjell på tunneldrift og steinbrudd

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

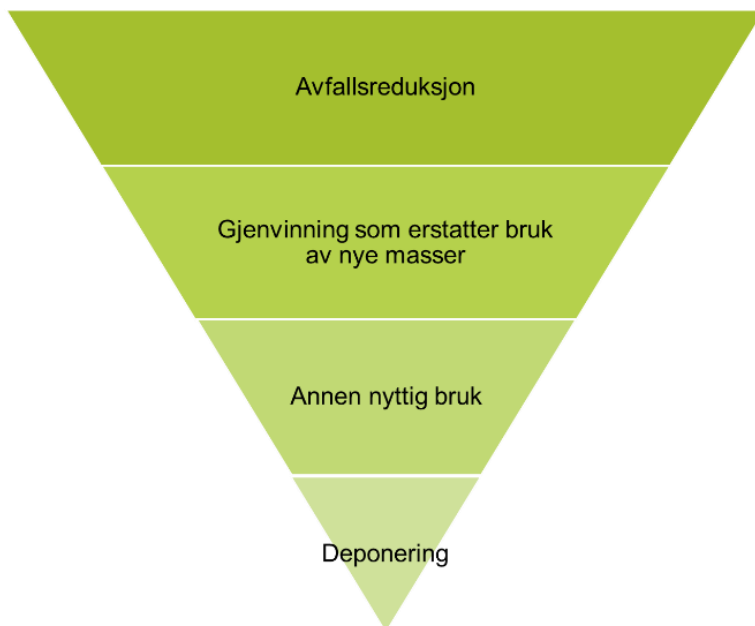
Pallsprengning vil imidlertid produsere sprengstein mer likt det som tradisjonelt brytes i et steinbrudd. For denne sprengningsmetoden benyttes lavere andel sprengstoff pr. kubikkmeter, og medfører dermed grovere fraksjoner og mindre finstoff. Det resulterende steinmaterialet fra pallsprengning vil variere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

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

## 5 Arealbeslag og mulig bruk av overskuddsmasser

### 5.1 Gjenvinning som erstatter bruk av nye masser

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



#### Gjenvinning

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

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

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

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

#### Annen nyttig bruk

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

#### Deponering

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

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

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

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

#### **5.1.1 Ressursbank/Gjenvinningsanlegg**

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

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

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

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

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

### 5.1.2 Marked og transport

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

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

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

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

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



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



### 5.1.3 Eierforhold

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

#### Privat etablering og drift

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

#### Kommunal tilrettelegging og eierskap

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

## 5.2 Bærekraftig massehåndtering

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

### 5.2.1 Areal til gjenvinningsanlegg

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

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

### **5.2.2 Masser fra tunnelsprengning**

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

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

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

### **5.2.4 Drift**

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

Typiske arbeidsoppgaver for drift av knuseverk:

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

Typiske maskiner og utstyr for drift av mobilt knuseverk:

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

### 5.2.5 Ytre miljø og klima

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

Følgende miljøaspekter er viktige i forbindelse med håndtering av sprengsteinmasser:

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

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

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

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

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

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

## 5.3 Ressursbank/gjenvinningsanlegg

### 5.3.1 Generelt

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

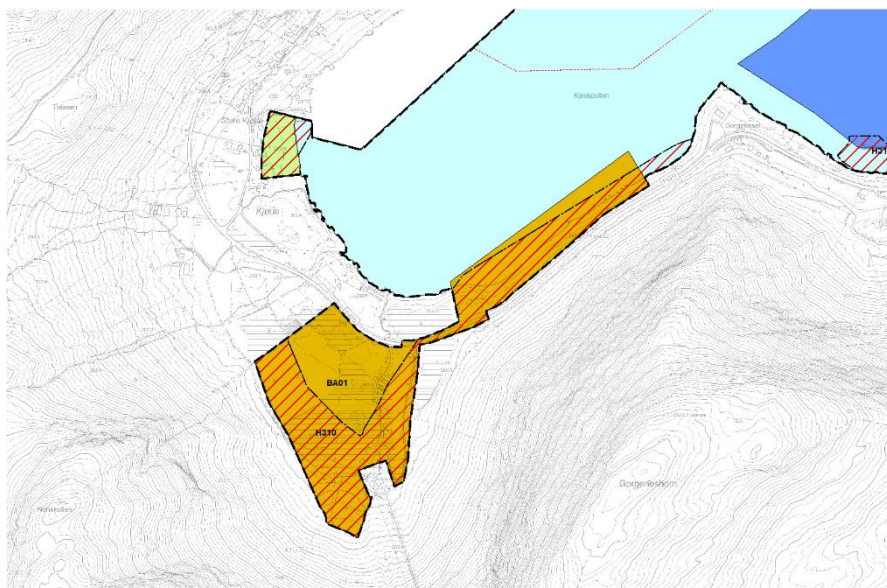
Generelt må en lagringslokalitet oppfylle noen spesifikke krav. Områdestabilitet og bæreevne ved lokaliteten må verifiseres, slik at deponering av masser ikke medfører risiko for grunnbrudd og utglidninger. Videre bør lokaliteten ha en egnet plassering med hensyn til logistikk; både for deponering av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

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

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

### 5.3.2 Ressursbank på Kjøde

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



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

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

#### 5.4 Lokasjoner som trenger masser til oppfylling

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

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

#### 5.5 Avklaringer fra Kystverket

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

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

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

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

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

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



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

### 6.1 Aktuelle områder Kinn kommune:

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

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

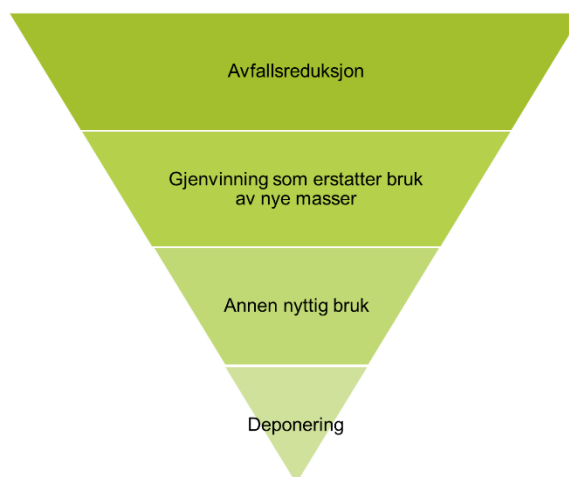
### 6.2 Vurdering etter kriterier for grovsiling

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

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

#### Samfunnsnytte –

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



Figur 25 Ressurspyramiden

### 6.3 Vurdering etter kriterier for detaljert siling

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

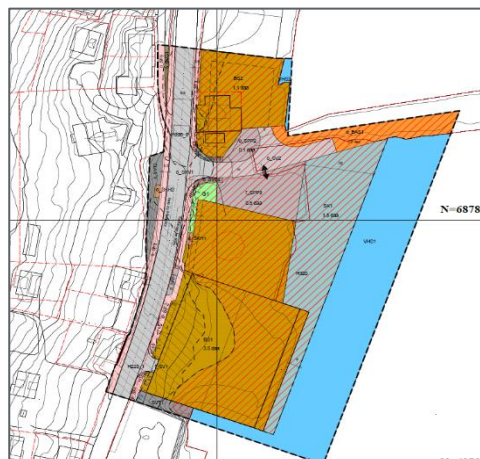
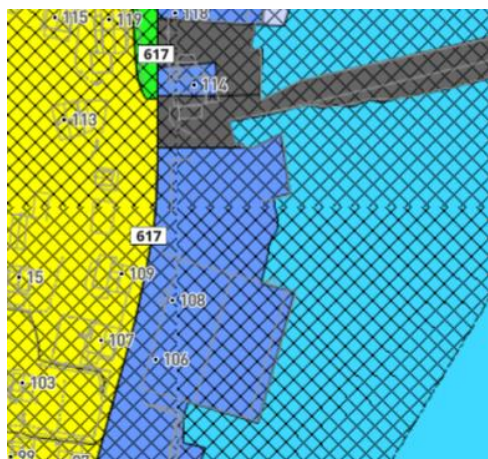
Fargeskala	Vurderingskriterier
	Trolig konfliktfylt og/eller kan medføre at alternativet er vanskelig å gjennomføre. Blant de dårligste alternativene
	Kan være konfliktfylt, behov for dokumentasjon. Blant de nest dårligste alternativene
	Behov for avklaringer og eller dokumentasjon. Blant de nest beste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

#### Osmundvåg molo



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

**Raudeberg – Maritim park**

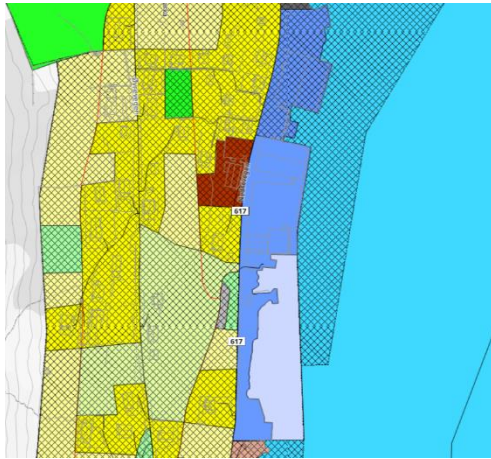



<b>Planstatus</b>		Godkjent reguleringsplan 2017 som samsvarer med kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av eksisterende arealbruk og virksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Naturmangfold – tareskog – verdi svært viktig Registrert i 2019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

**Samlet vurdering:**

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

**Raudeberg – Domstein**



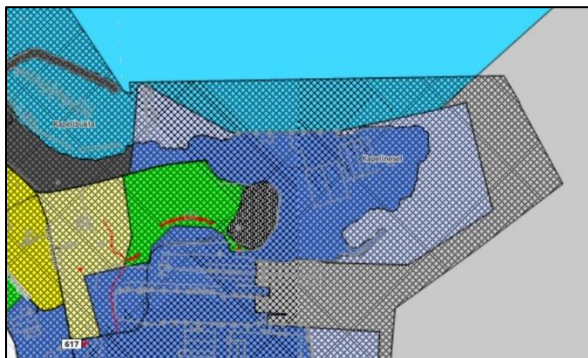
<b>Planstatus</b>		Godkjent reguleringsplan 2020 som samsvarer med kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av eksisterende arealbruk og virksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Avklart hvordan dette ivaretas gjennom gjeldende reguleringsplan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








**Samlet vurdering:**

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



**Raudeberg/Kapellneset - Båtbygg**



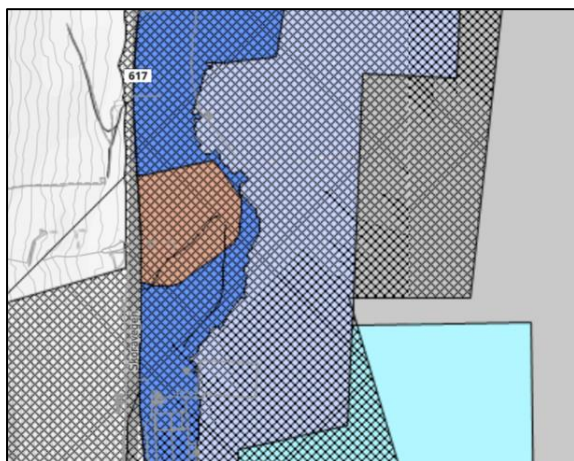
<b>Planstatus</b>		Godkjent eldre reguleringsplan som samsvarer med kommuneplanens arealdel. Arbeid med ny reguleringsplan har startet, og oppstart er varslet.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av eksisterende arealbruk og virksomhet.
<b>Miljøtema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

**Samlet vurdering:**

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



**Barstadvika – Nordfjord hamn**

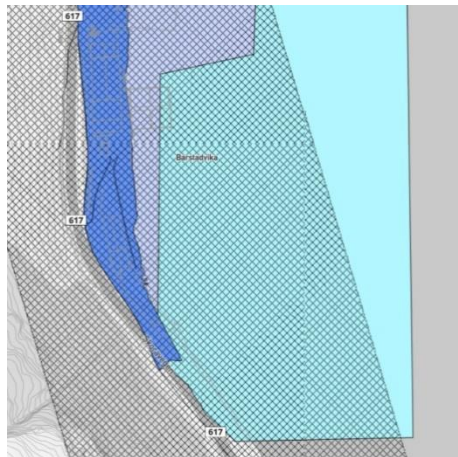


<b>Planstatus</b>		Godkjent reguleringsplan fra 2013 som samsvarer med kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av eksisterende arealbruk og virksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Ingen registreringer
<b>Grunnforhold</b>		Innenfor aktsomhetssone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

**Samlet vurdering:**

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

**Barstadvika – OFS/Landbasert oppdrett**

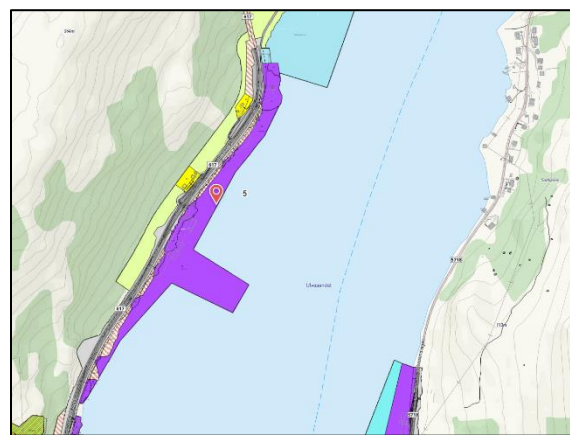
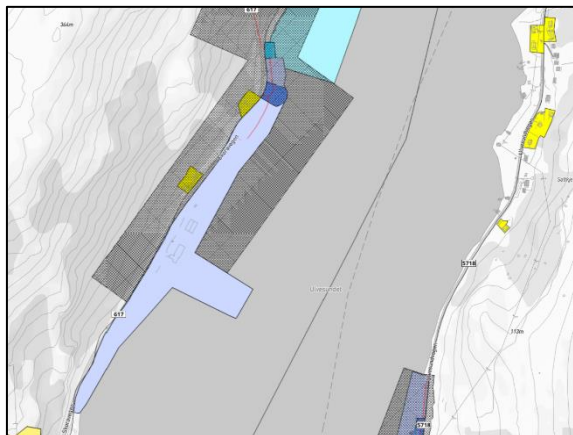


<b>Planstatus</b>		Tiltaket er ikke i samsvar med gjeldende kommuneplan, men vurderes i forbindelse med rullering av kommuneplanens arealdel. Det er en eldre reguleringsplan for området, men omfanget på utfyllingen kan være mindre enn tiltakets behov. Landbasert oppdrett er konsesjonspliktig. Det er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

**Samlet vurdering:**

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

**Skårastranda**



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

**Samlet vurdering:**

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

**Måløy – Sentrumstomta**



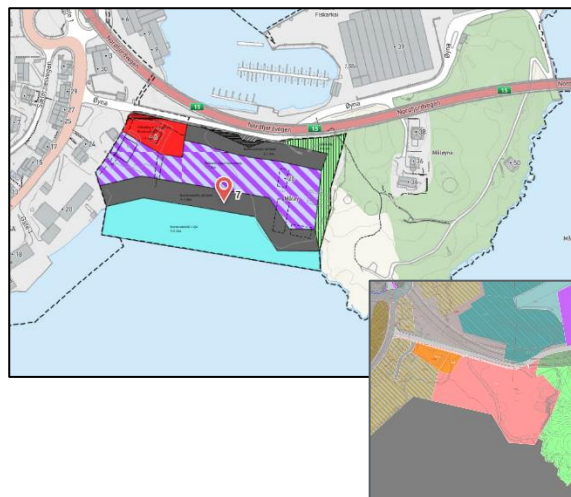
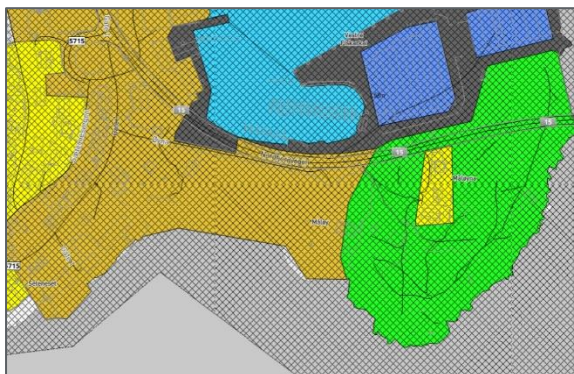
<b>Planstatus</b>		Reguleringsplanforslag (områderegulering) har vært på høring og er forventet vedtatt 1. halvår 2022. Det er satt krav om detaljregulering. Samsvarer ikke med kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av sentrumsvirksomhet.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

**Samlet vurdering:**

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



**Moldøen – brannstasjon**



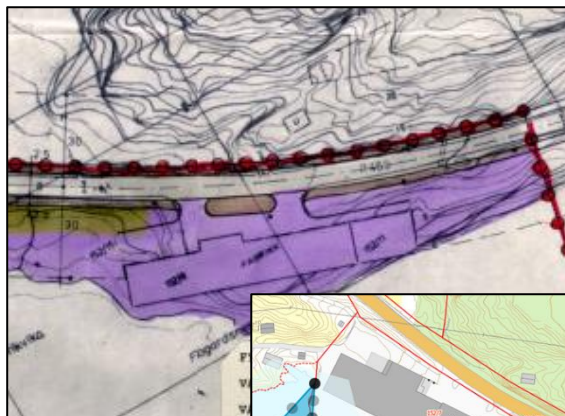
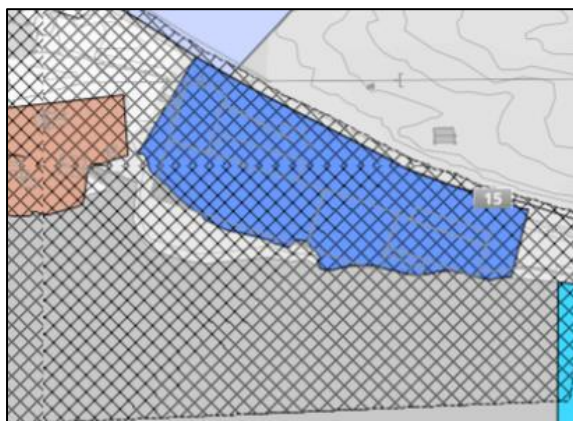
<b>Planstatus</b>		Reguleringsplanforslag har vært på høring og er forventet vedtatt 1. halvår 2022. Samsvarer i stor grad med kommuneplanens arealdel.
<b>Arealbruk</b>		Ønsket arealutvikling. Utfylling gir potensiale for videre utvikling av sentrumsvirksomhet.
<b>Miljøtema</b>		Det er avklart hvordan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

**Samlet vurdering:**

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



### Allmenning – Nordvestvindu



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

#### Samlet vurdering:

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

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

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

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

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

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

## Vedlegg 10

Vanylven kommune

# ► Bølgeanalyse og havneplan

Breivika

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: Kystteknikk-01 Versjon: 01 Dato: 2022-08-05







**Oppdragsgiver:** Vanylven kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Helge Kleppe  
**Rådgiver:** Norconsult AS,  
**Oppdragsleder:** Pernille Ibsen Lervåg  
**Fagansvarlig:** Arne Erling Lothe, Bjørn Hjelde  
**Andre nøkkelpersoner:** Athul Sasikumar

01	2022-08-05	Til oppdragsgiver	ASa	AEL	PIL
00	2022-08-05	Til KS	Athul Sasikumar		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

## ► Sammendrag

Vanylven kommunen ønsker å bygge opp et større landareal for turisme og sjørelatert friluftsliv samt en småbåthavn for fritidsbåter ved Breivika. Målet er å utvikle et attraktivt område med småbåthavn, båttopptrekk, brygge, sjøtrapper, parkområde, badeplass, tursti, lekeplass, aktivitetsapparat, rasteplass, serviceområde og bilparkering. Området skal innby til opphold og aktivitet både for innbyggerne i Vanylven, men også for tilreisende turister. Tiltaket er tenkt utført med tilførsel av sprengstein fra Stad skipstunnel som er vedtatt utbygd med Kystverket som byggherre.

Norconsult AS er engasjert av Vanylven kommune som planrådgiver for å utarbeide detaljreguleringsplan for Breivika småbåthavn. Denne rapporten inneholder en kort oppsummering av utførte bølgeanalyser og stormflo, anbefaling til utforming av utfyllingen, flomvurdering fra sjøen (bølger, stormflo og havnivåstigning), nødvendige blokkstørrelse på erosjonssikring samt mengdeberegning for foreslått utfylling.

Planområdet ved Breivika er utsatt for vindbølger i Vanylvsfjorden fra sørvest til nordvest-retning. Bølgeanalysen viser at de største bølgene kommer fra vest retning, og 200 års signifikant bølgehøyde er estimert til 1,2 m. Dimensjonerende stormflonivå for sikkerhetsklasse F2 er hentet fra *Se havnivå* og ligger på +2,62 m NN2000.



Figur 1 Foreslått Havneplan for Breivika

Den foreslåtte havneplanen omfatter en utfylling som starter rundt dagens kaianlegg i nordøst. Plassering av utfylling er motivert fra et ønske om å skape mest mulig skjerming for småbåthavn fra vindbølgene og dermed tilfredsstillende krav til rolighet i havnebassenget. Med foreslått plassering får vi ca. 15 000 m<sup>2</sup> i brukbart sjøareal på innsiden av moloen med min. dybde på -3.0 Sjøkartnull, og åpner opp for ca. 100 nye småbåtplasser.

Det vurderes som sannsynlig at bølger generert fra vest-nordvestlige stormer kan forekomme samtidig som ekstrem stormflo. Basert på kombinasjonen av stormflo og bølger, anbefaler vi å legge fyllingen på et minimum nivå +3,0 NN2000, forutsatt at det utføres tiltak mot bølger.

Det er utført et grovt kostnadsoverslag på moloen og mudringen ved hjelp av terrengmodulen til Novapoint. I terrengmodellen er det benyttet sjøbunnsdata fra Kartverket [5]. Utfyllingen vil bestå av 1 122 000 m<sup>3</sup> samfengt sprengstein, som må erosjonssikres/plastres med ca. 11 200 m<sup>3</sup> plastringsstein. Utfyllingen vil dekke et sjøbunnsområde på ca. 58 500 m<sup>2</sup> med en maksimal sjødybde på ca. kote -36,0 NN2000.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Vannstand og bølger</b>	<b>9</b>
2.1	Vannstand	9
2.2	Bølger	11
2.2.1	<i>Vindbølger</i>	12
<b>3</b>	<b>Havneplan</b>	<b>14</b>
3.1	Molo/utfyllingstrase	14
3.2	Havnedimensjoner	15
3.3	Ledninger i grunn	15
3.4	Føringer til reguleringsplan – Flomvurdering og trygge høyder på fyllingen	16
3.4.1	<i>Bebyggelse, antatt permanent menneskelig opphold</i>	17
3.4.2	<i>Bebyggelse, uten permanent menneskelig opphold</i>	18
3.4.3	<i>Kjøreveg, parkering, grøntarealer, park, turstier, promenader, osv</i>	18
3.4.4	<i>Marina, småbåthavn (sjøareal)</i>	18
<b>4</b>	<b>Erosjonssikring av fyllingen</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Mengdeberegning</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>22</b>

# 1 Bakgrunn

Norconsult AS er engasjert av Vanylven kommune som planrådgiver for å utarbeide detaljreguleringsplan for Breivika småbåthavn. Formålet med reguleringsplanarbeidet for Breivika er å få formelt plangrunnlag for å fylle ut i sjøen og utvikle en havn med ulike service- og turistfunksjoner.

Tiltaket som er planlagt ved Breivika er tenkt utført med tilførsel av sprengstein fra Stad skipstunnel som er vedtatt utbygd med Kystverket som byggherre. Planområdet ligger ved Skorge i Vanylvsfjorden, langs Skorgevegen, se Figur 2 og Figur 3.



Figur 2 Oversiktskart. Breivika ligger i Vanylven kommune og er markert med den røde markøren.

Dagens situasjon ved Breivika er vist i Figur 3 hvor de røde linjene angir eiendomsgrense. Område for planlagt havn ligger på vestsiden av fv.620 ved Breivika. Planområdet inkluderer også arealet hvor Orica Mining Services holder til i dag. Det ligger et naust og småbåtanlegg på Høyfarneset, sør for planområdet.





Figur 3 Oversikt over planområdet ved Brevika. Figuren viser eiendomsgrenser med rødt.

## 2 Vannstand og bølger

### 2.1 Vannstand

Tidevannsnivåer og stormflonivå er hentet fra Se havnivå [1] for Vanylven kommune. Aktuelle vannstander for Klovningen er vist i cm over NN2000 i Tabell 1 og i Figur 4.

Tabell 1 Tidevannstander og stormflonivå i cm over NN2000 ved Vanylven kommune [1].

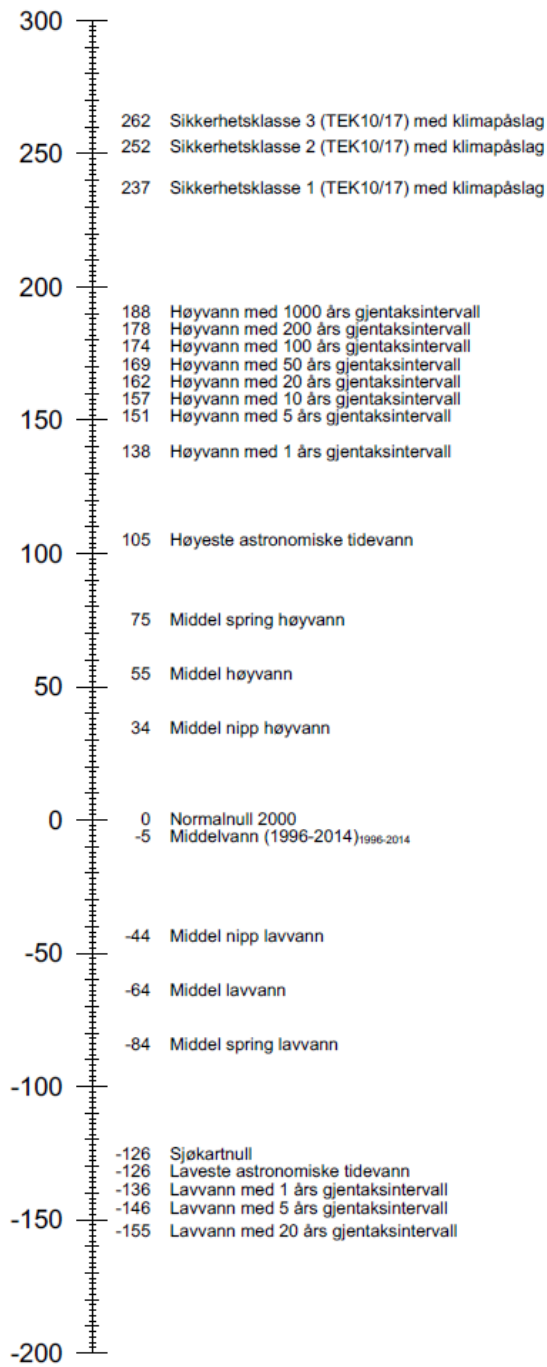
Vannstand	Verdi
200 års stormflo i 2090 (F2)	252 cm
20 års stormflo i 2090 (F1)	237 cm
200 års stormflo i 2022	178 cm
20 års stormflo i 2022	162 cm
Høyeste registrerte vannstand i Måløy	168 cm
Høyeste astronomiske tidevann (HAT)	105 cm
Middelvann (MV)	-5 cm
Laveste astronomiske tidevann (LAT)	-126 cm

N62°6,0' E5°33,4'

Nivåskisse

**VANYLVEN KOMMUNE**

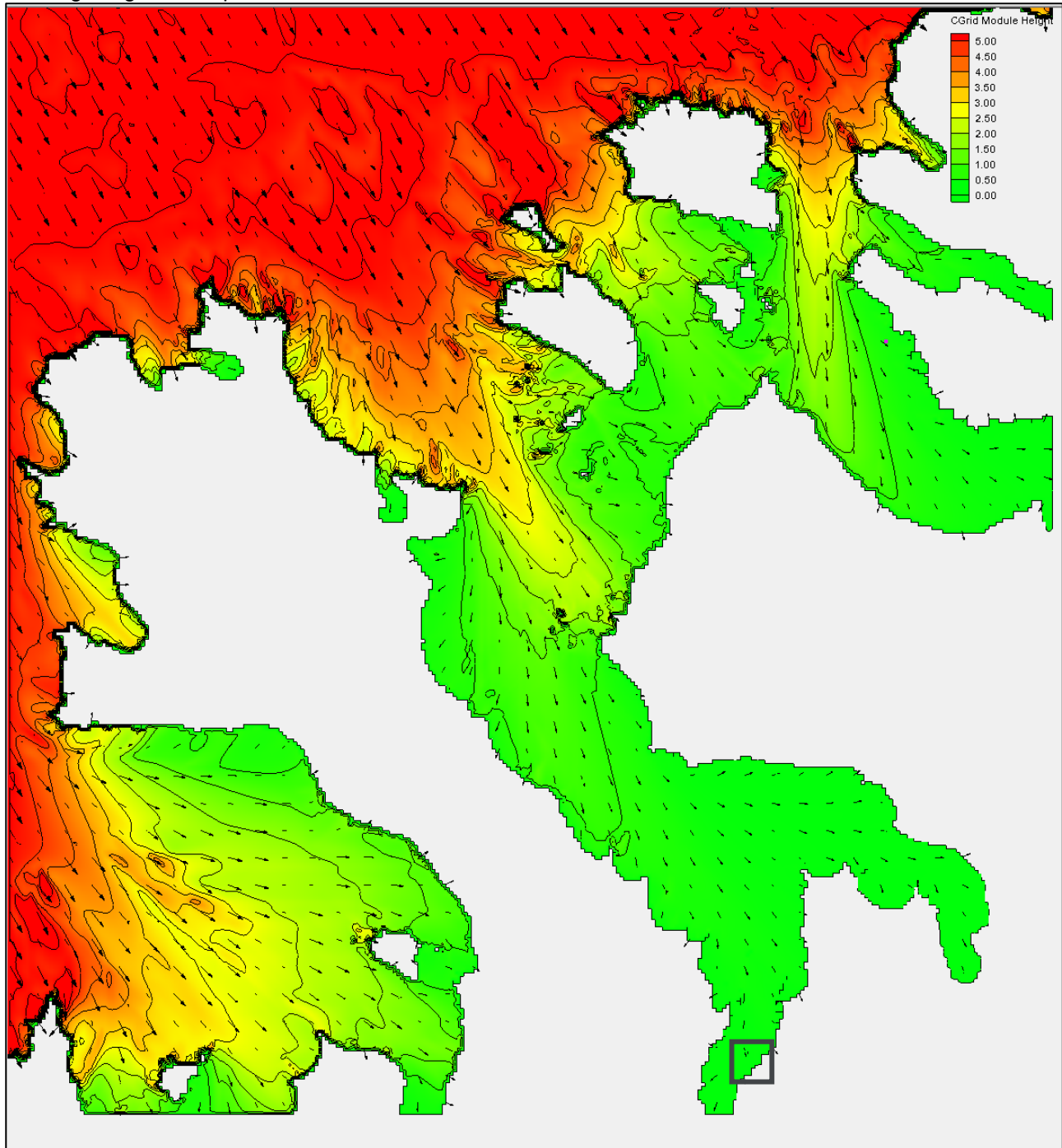
Nivå knyttet til tidevann er hentet fra Måløy, justert med faktor 1,02.



Figur 4 Vannstander hentet fra Se havnivå [1]. Høydereferanse i m over NN2000.

## 2.2 Bølger

Bølgene som kommer inn mot planområdet ved Breivika vil være lokalt genererte vindbølger med lengste strøklengder mot nord og sørvest. Figur 5 viser forplantningen av havsjø fra åpent hav og inn til Breivika i et tilfelle med  $H_{s,inn} = 5,0$  m,  $T_p = 14$  s og retning i åpent hav lik  $330^\circ$ . Svært lite av dønningsbølgene fra åpent hav vil kunne nå inn mot Breivika.



Figur 5 Modellerte dønningsbølger for Vanylven kommune.

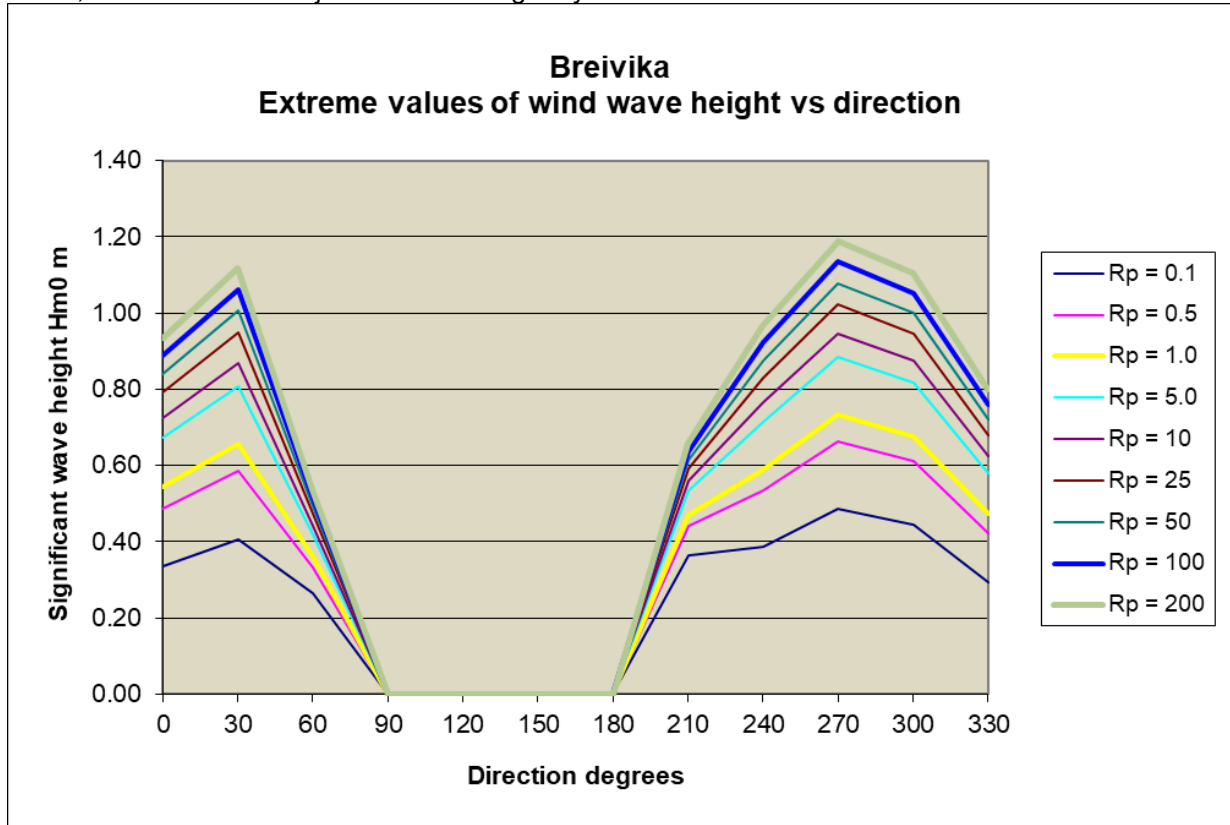
Forklaring til parameterne brukt i beregningen av bølgene er gitt under,

- **Hs, Signifikant bølgehøyde:** Hs er definert som middelveien av den høyeste tredjedelen av alle bølger i en storm eller i en registrering. Innenfor en slik storm vil den høyeste bølgen være ca.  $H_{max} \approx 2 H_s$  (målt fra bølgedal til bølgetopp).
- **Tp, Spektral topp-periode:** Tp er definert som den bølgeperioden (tidsavstanden mellom to påfølgende bølgetopper) som inneholder mest energi, dvs den perioden som vil oppfattes som den dominerende.
- **L, Bølgelengde:** Avstanden mellom to påfølgende bølgetopper.
- **Rp, Returperiode (Gjentaksintervall):** De ulike returperiodene for bølger er statistiske beregninger av hvor hyppig bølger av en viss størrelse vil opptre. En ekstrem bølgehøyde med en returperiode på 50 år vil i gjennomsnitt forekomme en gang hvert 50 år.

### 2.2.1 Vindbølger

Vindsjø beregnes 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. For beregning av lokale vindbølger er det benyttet vind-data fra Svinøy målestasjon i perioden 1992 – 2011.

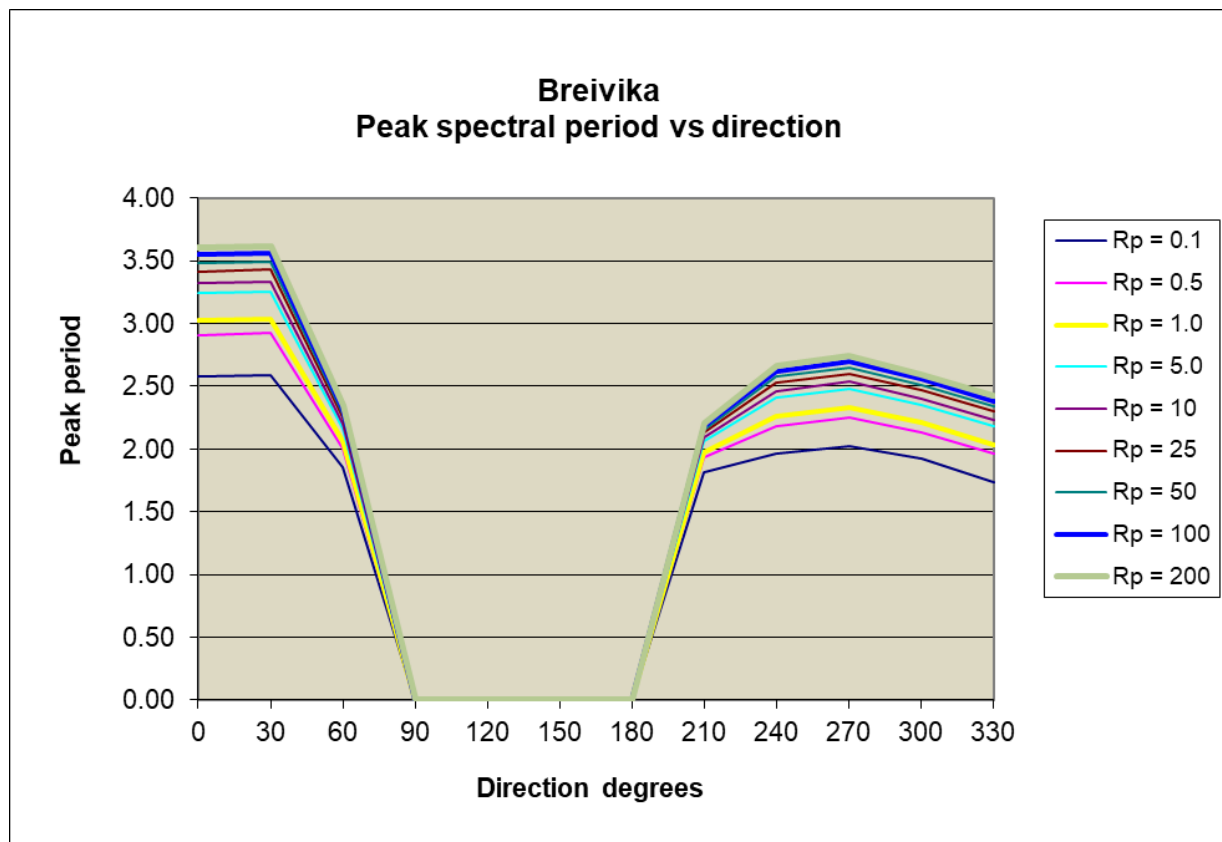
Beregnete signifikante bølgehøyder for alle mulige strøk foran planlagte moloen er vist i Figur 6 og Figur 7. Figuren viser at man finner de høyeste bølgene i sektoren 270° (fra vest), og at disse kan nå opp til 1,2 m med returperiode på 200 år. Som vist i Figur 7 ser vi at dette tilsvarer bølgeperioder i nærheten av  $T_p = \text{ca. } 3,0 \text{ s}$  for 200 års returperiode fra vest. Bølgeperioden fra NNØ (30°) er høyere fordi avstanden over sjø er større, men Børholmen skjermer slik at bølgehøyden blir mindre.



Figur 6

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





Figur 7 Fordeling av spektral topp-periode for vindbølger ved Breivika. Rp = returperiode

### 3 Havneplan

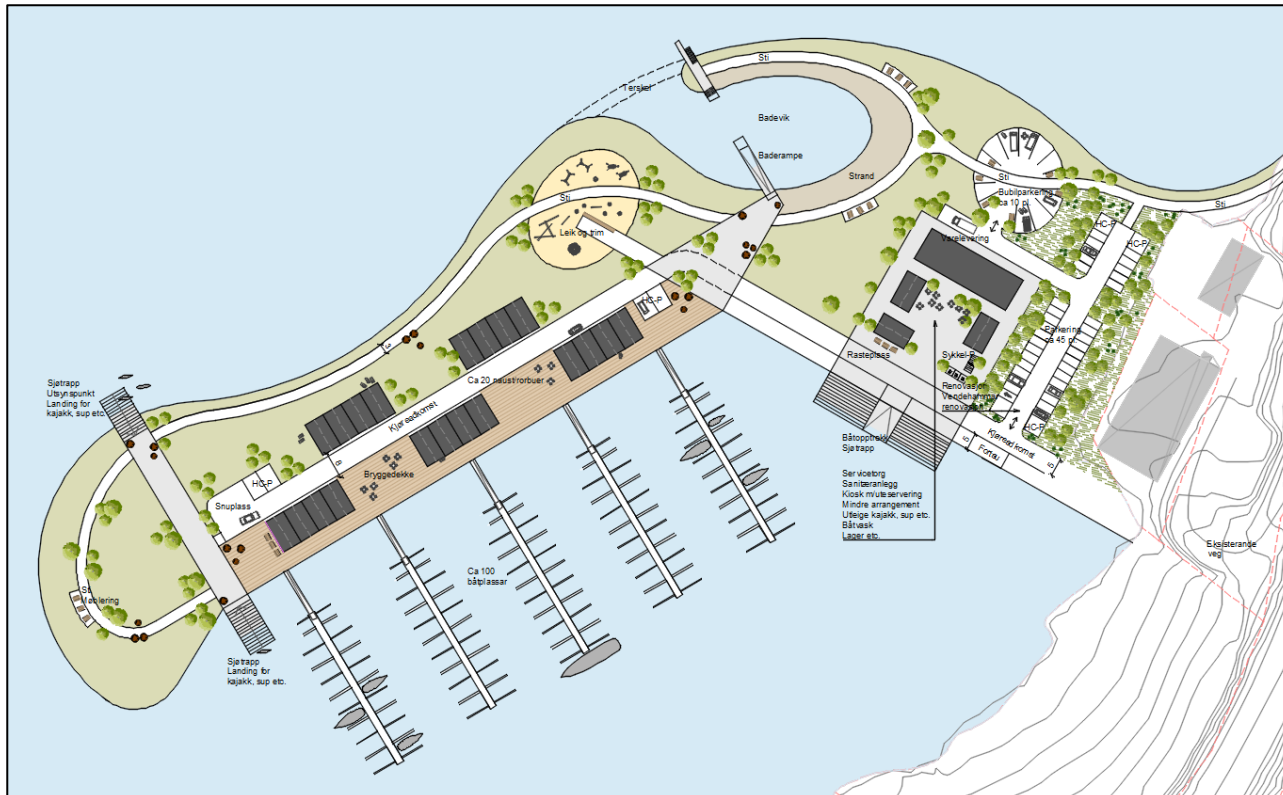
I dette avsnittet er det beskrevet et utkast til havneplan. Kommunen ønsker å bygge opp et større landareal for turisme og sjørelatert friluftsliv. Målet er å utvikle et attraktivt område med småbåthavn, båtopptrekk, brygge, sjøtrapper, parkområde, badeplass, tursti, lekeplass, aktivitetsapparat, rasteplass, serviceområde og bobilparkering. Området skal innby til opphold og aktivitet både for innbyggerne i Vanylven, men også for tilreisende turister.

#### 3.1 Molo/utfyllingstrase

Breivika ligger utsatt mot bølger fra en Vest til Nordøst sektor (Figur 6). Det er derfor ønskelig å beskytte havna mot bølger fra både nordlige og vestlige retninger. De største bølgeene i Breivika er vindbølger som kommer inn fra vest og nordlige sektorer ( $270^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ ), og man bør prioritere å gi havna beskyttelse mot disse bølgeene. Beskyttelse mot de vindgenererte bølgeene fra sørvest er også ønskelig, men gis en lavere prioritet.

Foreslått havneplan er vist i Figur 8. Planen omfatter en utfylling som starter rundt dagens kaianlegg ved nordøst. Plassering av moloen er motivert fra et ønske om å skape mest mulig skjerming i havnebassenget fra de største vindbølgeene. Innseiling til havna vil være gjennom sørvest siden av havna. Utfyllingen er modellert med en skråningshelning på 1:2 og i detaljprosjektfasen må det vurderes om det er akseptabelt fra et geoteknisk stabilitetsperspektiv.

Utfyllingen vil kreve store mengder stein og molofoten vil sannsynligvis bli liggende på 30 til 35 meters vanddybde. Dette medfører at hele konstruksjonen vil bli nesten 35 til 40 m høy fra laveste punkt til toppen.



Figur 8 Foreslått havneplan i Breivika

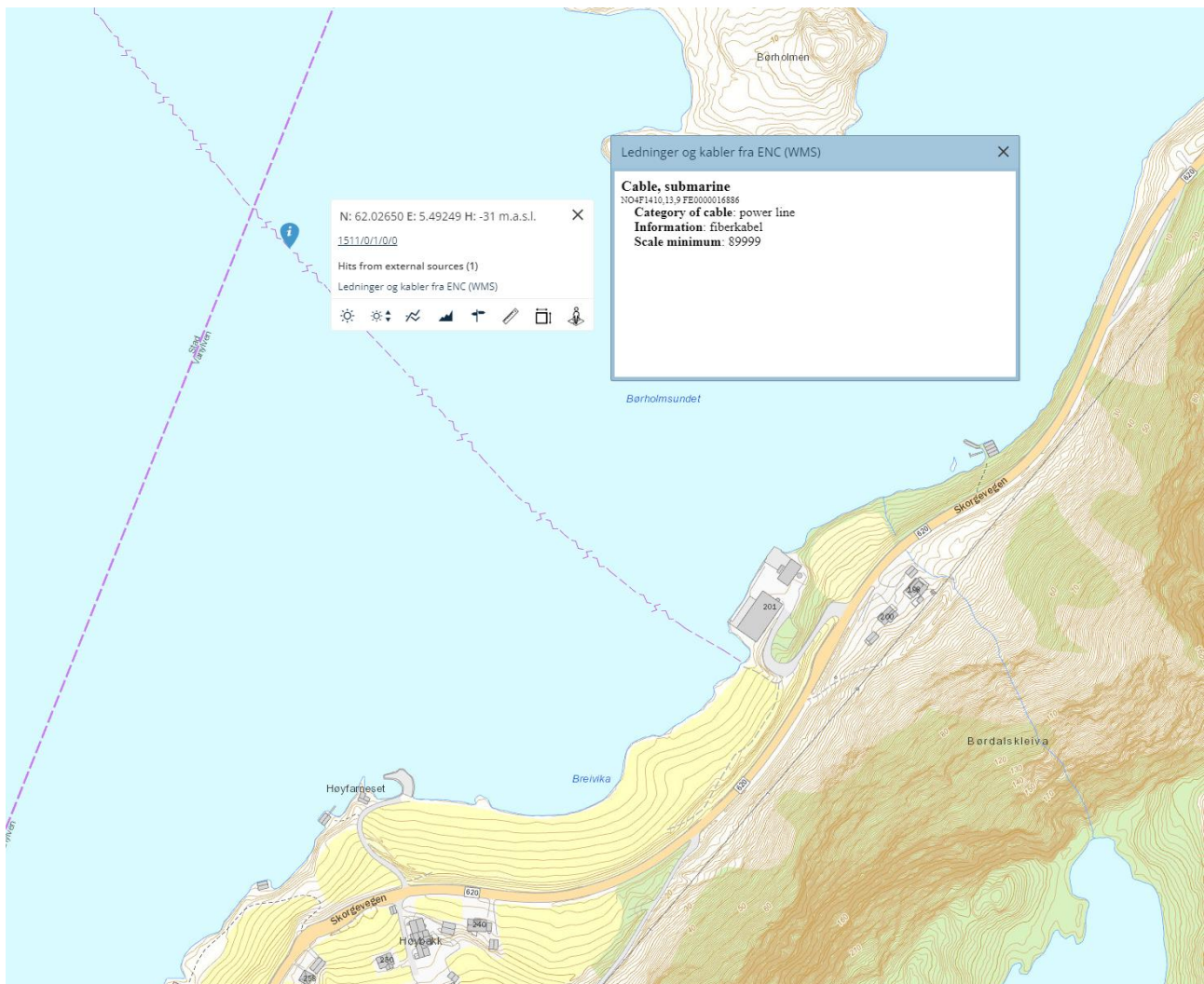
### 3.2 Havnedimensjoner

Med foreslått plassering får vi ca. 15 000 m<sup>2</sup> i brukbart sjøareal på innsiden av moloen med min. dybde på -3,0 Sjøkartnull. Bredden på innseilingskanalen er ca. 50,0 m ved -3,0 m Sjøkartnull.

Figur 8 viser forslag til plassering av flytebrygger og båter i havnebassenget. Illustrasjonen er brukt til å bestemme antall båtplasser. Lengder og bredder på flytebryggene, samt bredden mellom bryggefingrene bør ses i sammenheng med leverandørers standardmål og dimensjonerende båter. Figur 8 viser at foreslått havneplan åpner opp for ca. 100 nye småbåtplasser.

### 3.3 Ledninger i grunn

Fiberkabel merket i Figur 9 kommer i konflikt med foreslått utfylling og må flyttes før start av arbeidet.



Figur 9 Ledninger i grunn ved Breivika

### 3.4 Føringer til reguleringsplan – Flomvurdering og trygge høyder på fyllingen

Nye konstruksjoner langs kysten må tilfredsstillende kravene til TEK 17 § 7-2 [2] angående naturpåkjenninger fra bølger og stormflo. TEK 17 stiller forskjellige krav til nye konstruksjoner basert på konsekvensene ved oversvømmelse. Byggeforskriften TEK17 [2] sier generelt i § 7-2. Sikkerhet mot flom og stormflo skal klassifiseres i Klasse F1, F2 eller F3 (Tabell 2),

- **Klasse F1** omfatter midlertidige konstruksjoner og steder uten permanent menneskelig opphold og med små eller ingen konsekvenser for miljøet ved skader, og benytter 20 års returperiode. F.eks. Turstier og parker, friområder, naust og garasjer.
- **Klasse F2** omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold og innebærer at flomrisiko skal estimeres for 200 års returperiode. F.eks. boliger, kontorbygg.
- **Klasse F3** omfatter samfunnskritisk infrastruktur, og gjelder konstruksjoner som må fungere også under en krise, dvs. brannstasjoner, politistasjoner og helseinstitusjoner. Her skal det benyttes 1000 års returperiode.

Den viktigste utløsende faktor for valg av klasse er graden av personopphold. Er det «lite personopphold» og små konsekvenser av flom, kan klasse F1 benyttes. Det vil gjelde f.eks. garasjer, naust, utendørs lager og parkeringsområder osv. Klasse F2 vil omfatte de fleste andre bygg der man må regne med at personer skal oppholde seg permanent eller over lengre tid. Det gjelder f.eks. industri-arbeidsplasser, hoteller, boliger, fritidsboliger og kontorer.

Tabell 2 Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

Det er planlagt ulike type infrastruktur i Breivika for turisme og sjørelatert friluftsliv. Fra gjeldende illustrasjonsplan (Figur 8) kan man inndele den planlagte utnyttelsen av området i 5 kategorier som vist i Tabell 3.

Tabell 3 Inndeling av klassifiserte områder på fyllingen

Anvendelse		Sikkerhetsklasse
1. Bebyggelse, antatt permanent menneskelig opphold	Rorbuer, bygg for fritid og turisme, bygg for overnatting, kiosk og utleielokale	F2
2. Bebyggelse, uten permanent menneskelig opphold	Servicebygg med sanitæranlegg, naust, sjøhus, småbåtanlegg anlegg på land, båtøpptrekk	F1
3. Kjøreveg og parkering	Bil, bobil og sykkelparkering	F1
4. Grøntarealer	Park, turstier, promenader, osv.	F1
5. Marina, småbåthavn	Sjøareal	F1/F2

Den generelle vurderingen er at Sikkerhetsklasse F1 er en lite anvendelig klasse. Her skal det benyttes en returperiode på 20 år, og det betyr at flom kan inntreffe med jevne mellomrom, og at flom er et fenomen man må regne med. For moderne bygg er det imidlertid mindre aktuelt fordi det benyttes mer elektriske anlegg, tette byggematerialer med isolasjon og fuktsensitive materialer i bygg og innredning. Dersom man velger å benytte klasse F1 for flomfare med 20 års returperiode, må man imidlertid velge en annen og høyere klasse for de øvrige deler av bygget, som f.eks. statisk stabilitet og fare for oppdrift.

Planen inneholder ingen nye anlegg som på dette tidspunkt kan identifiseres som samfunnskritisk infrastruktur (Sikkerhetsklasse F3).

Det er sikkerhetsklasse F2 som gjør seg gjeldende for planlagte tiltak i Brevika. Tilstrekkelig beskyttelse mot stormflo i klasse F2 i dette tilfellet vil være å sikre anlegget opp til kote +2,62 m NN2000.

**Det anbefales å plassere fyllingen på +3,0 m over NN2000 forutsatt at det utføres tiltak mot bølger.**

### 3.4.1 Bebyggelse, antatt permanent menneskelig opphold

Sikkerhetsklasse F2 gjelder typisk for bebyggelse hvor konsekvensen av oversvømmelse anses som middels. TEK 17 krever her at det benyttes et gjentakelsesintervall på 200 år. For å tilfredsstille TEK 17 § 7-2 må bebyggelsen sikres mot stormflo til kote + 2,62 m over NN2000 (Klasse F2). I tillegg bør det legges til en sikkerhetsmargin på 0,5 m i fastsettelse av laveste gulvhøyde. Det vil si at nederste etasje / parkeringskjeller bygges vanntett opp til minimum +3,1 m NN2000 og at gulvnivået i 1. etasje legges over dette nivået.

I tillegg må byggene langs kysten sikres mot bølger. Det finnes flere metoder for å beskytte anlegget mot bølger. Man kan f.eks. installere en mur mellom sjøen og anlegget, bygge en tilstrekkelig høy erosjonssikring, opprette anlegget lenger inn på fastlandet (typisk en halv bølgelengde). Det er benyttet formelverk av van der Meer [3] i vurderingene for bølgeoverskylling og det settes en maksimal overskyllingsgrense på 10 liter per sekund per løpemeter, utgitt av EurOtop [4].

Dersom fyllingshøyde er satt på +3,0 m NN2000 anbefaler vi å plassere bygningene som faller i sikkerhetsklasse F2 min. 15,0 m fra vannkanten. Eventuelt kan man heve erosjonssikring eller sette opp en mur til +4,0 m over NN2000.



Bølgebelastningen langs innsiden av fyllingen er mye lavere sammenliknet med utsiden, og man kan her plassere bygninger i sikkerhetsklasse F2 min. 2,0 - 3,0 m fra vannkanten.

Det må sikres tilstrekkelig drenering av vann tilbake til sjøen og man må unngå at vann kan magasineres inntil bygninger/installasjoner.

### **3.4.2 Bebyggelse, uten permanent menneskelig opphold**

Et naust eller et bygg for oppbevaring av båter og fiskeredskaper uten permanent menneskelig opphold normalt faller i sikkerhetsklasse F1. Slike bygg må nødvendigvis ligge nær sjøen, og skal muligens ligge på et lavere nivå. For bygg som bygges etter Flomklasse F1 med 20 år returperiode, må det påregnes at de utsettes for flom flere ganger i sin levetid. Derfor bør bygget dimensjoneres og konstrueres slik at økonomiske skader holdes til et minimum ved oversvømmelse. Løsninger kan innebære bevisst materialvalg på gulv og vegger, samt å installere elektriske anlegg over sikkerhetsklasse F2 på kote + 2,62 over NN2000.

Hvis det er et bygg med menneskelig opphold f.eks. et administrativt bygg må det brukes sikkerhetsklasse F2 og gulvnivået på nederste etasje bygges vanntett opp til minimum +3,1 m NN2000.

### **3.4.3 Kjøreveg, parkering, grøntarealer, park, turstier, promenader, osv**

Utendørsanlegg som park, turstier, parkering og promenader kan sikres på nivå F1. Dersom hele fyllingen er lagt på +3,0 m over NN2000 er det sikret mot stormflo i klasse F1 og F2.

### **3.4.4 Marina, småbåthavn (sjøareal)**

Planlagt småbåthavn er plassert på innsiden av utfyllingen og ligger beskyttet mot bølgene og bølgeoverskylling.

## 4 Erosjonssikring av fyllingen

Planlagt utfylling i sjøen skal erosjonssikres for å beskytte mot vindbølgene. Da høy vannstand ofte er forbundet med sterke stormer, er det antatt at ekstrem stormflo kan opptre samtidig med dimensjonerende bølger. I tillegg må man ta hensyn til at middelvannstanden i havet vil øke fram mot år 2081 – 2100.

Nødvendig median blokkvekt,  $W_{50}$  i plastringlaget er funnet ved hjelp av van der Meers formelverk utgitt i blant annet Molohåndboka [3]. Av beregnet  $W_{50}$  følger minste tillatte steinstørrelse,  $W_{min}$  og at 5 % av blokkene skal være tyngre enn  $W_{5\%}$ . I beregningene er det antatt at blokkens egenvekt er  $2,7 \text{ tonn/m}^3$ . Nødvendig blokkstørrelse langs utsiden av fyllingen er beregnet til 2,0 tonn. Plastringen føres ned til minimum – 5,0 m NN2000 og skal strekke seg rundt fyllingen mot sørvest før steinstørrelsen kan reduseres på leside/innsiden av fyllingen. Ved lesiden kan det plastres med  $W_{50} = 1,0$  tonn.

Mellom blokkene og fyllingsmassen må det legges ut et filterlag. Hensikten med filterlaget er å hindre at fyllingsmassen vaskes ut gjennom dekklaget, den og må derfor tilpasses blokkstørrelsene. Beregningene viser at  $D_{50}$  i filterlaget skal være mellom 200 – 250 mm, hvor standard fraksjonen 120/300 ivaretar dette kravet. Lagtykkelsen settes til 0,6 m mellom blokkene og kjernemassene på utsiden og 0,5 m på innsiden. Toleransen for utlegging av filterlaget settes til  $\pm 0,25$  m. Oversikt over blokkstørrelsen er gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Nødvendig steinstørrelse i plastringlaget og lagtykkelse. Det er antatt at blokkene har en egenvekt på  $2,7 \text{ tonn/m}^3$ .

Lag/plassering	$W_{min}$ (tonn)	$W_{50}$ (tonn)	$W_{5\%}$ (tonn)	Lagtykkelse (m)
Plastring utsiden	1,4	2,0	2,8	1,7
Plastring innsiden	0,7	1,0	1,4	1,4

## 5 Mengdeberegning

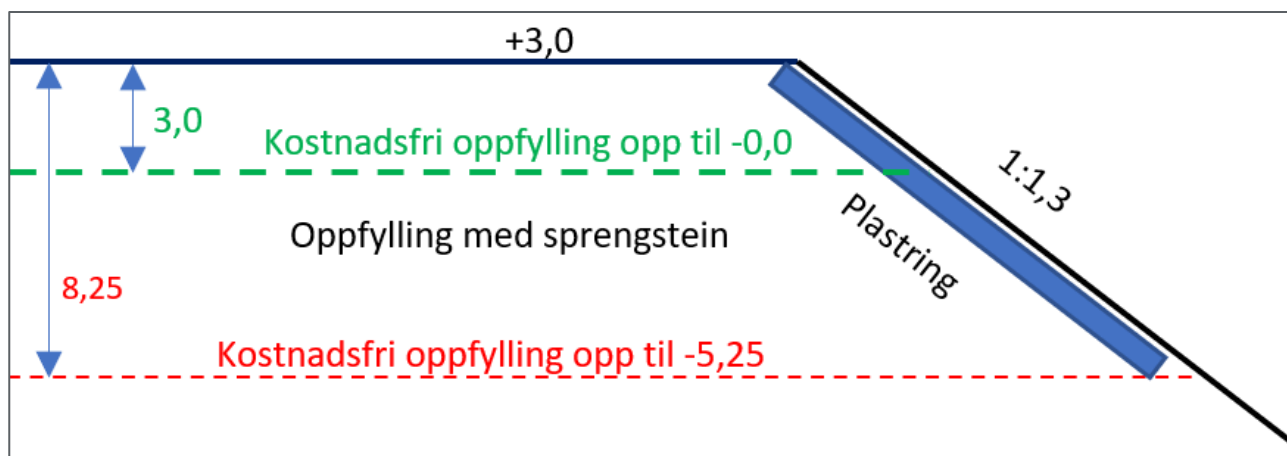
Tiltaket som er planlagt ved Breivika er tenkt utført med tilførsel av sprengstein fra Stad skipstunnel som er vedtatt utbygd med Kystverket som byggherre. Planlagt byggestart for Stad skipstunnel er tidligst i 2023 og prosjektet skal ferdigstillest i løpet av tre til fire år. Tiltaket vil generere et stort masseoverskudd på ca. 3 million kubikkmeter sprengsteinmasser.

Det forutsettes at utfyllinger kan gjennomføres uten spesielle tiltak i grunnen (eksempelvis masseutskifting og motfyllinger), og at det ikke er forurensede sedimenter på sjøbunn som krever spesielle tiltak. Det ses nærmere på to alternative leveranser av sprengstein til moloen, begge er uten kostnader for Vanylven kommune:

- en med bruk av splittlekter og levering opp til kote -4,0 Sjøkartnull, tilsvarer kote -5,25 NN2000.
- en med levering opp til kote 0 NN2000, som også inkluderer plastring av molo/utfylling opp til dette nivået.

Kommunen må dekke kostnadene med å flytte sprengstein fra leveringsnivå og opp til ferdig nivå.

Merk at man ved vanlig drift av tunneler ikke kan regne med å få ut stein som er egnet til plastring. Stein til plastring må derfor anskaffes utenfra. Stein til filter kan produseres ved å sortere levert tunnel-masse, men det er en prosess som medfører kostnader.



Figur 10 Molofylling med angivelse av aktuelle nivåer som Kystverket fyller opp til.

Oppgraving av stein som Kystverket har dumpet opp til 5,25 m under middelvann, krever utstyr med vertikal rekkevidde i størrelsesorden 8 m ved høyvann. Med en gravemaskin stående på en lekter med kjørebri til land, kan sprengstein lastes rett i lastebiler som så kjører massene ut på området. Det vil være leveransen fra Kystverket som bestemmer hvilken kapasitet kommunen må sette inn.

Det er utført et grovt kostnadsoverslag på moloen og mudringen ved hjelp av terrengmodulen til Novapoint. I terrengmodellen er det benyttet sjøbunnsdata fra Kartverket [5].

Tabell 5 viser estimerte utfyllingsmengder. Verdiene er basert på oversiktstegningen i Figur 8 og man må regne med at verdiene kan avvike med  $\pm 20\%$ . Utfyllingen vil bestå av 1 122 000 m<sup>3</sup> samfengt sprengstein, som må erosjonssikres/plastres med ca. 11 200 m<sup>3</sup> plastringsstein. Utfyllingen vil dekke et sjøbunnsområde på ca. 58 500 m<sup>2</sup> med en maksimal sjødybde på ca. kote -36,0 NN2000.

Tabell 5 Mengdeestimat for Breivika

Leveringsnivå Kystverket	Totalvolum	Volum Kystverket	Mengde Vanylven kommune	Plastring Vanylven kommune
<b>Kote -5,25</b>	1 122 000 m <sup>3</sup>	840 000 m <sup>3</sup>	282 000 m <sup>3</sup>	11 200 m <sup>2</sup>
<b>Kote 0,0</b>	1 122 000 m <sup>3</sup>	1 025 000 m <sup>3</sup>	97 000 m <sup>3</sup>	4 500 m <sup>2</sup>

## 6 Referanser

- [1] Kartverket, «Se havnivå,» [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva>.
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk, Kapittel 7. Sikkerhet mot naturpåkjenninger, TEK 17».
- [3] Kystverket, «Molohåndboka,» 2007.
- [4] EurOtop, ««Wave overtopping of sea defences and related structures: assessment manual,»,» 2007.
- [5] Kartverket, [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.



Fra: Lea Risnes[Lea.Risnes@norconsult.com]  
Sendt: 23.08.2024 15:52:48  
Til: Postmottak SFMR[sfmrpost@statsforvalteren.no]  
Kopi: Aurdal, Thomas[thomas.aurdal@statsforvalteren.no];Pernille Ibsen  
Lervåg[Pernille.Ibsen.Lervag@norconsult.com];Ronny Lilleeide  
Prozenko[ronny.prozenko@vanylven.kommune.no];Andreas Chr  
Nørve[andreas.norve@vanylven.kommune.no];  
Tittel: FW: Søknad for Breivika

---

Hei!

Sender med dette inn vedlagt søknad om tiltak i sjø i Vanylven kommune, på vegne av Vanylven kommune.

Vennligst gi beskjed dersom noe skulle mangle for behandling av søknaden.

Med vennlig hilsen

**Lea Risnes**  
Miljørådgiver  
Mob: +47 45 22 51 43 | [lea.risnes@norconsult.com](mailto:lea.risnes@norconsult.com)

**Norconsult AS**

*CONFIDENTIALITY AND DISCLAIMER NOTICE: This message is for the sole use of the intended recipients and may contain confidential information. If you are not an intended recipient, you are requested to notify the sender by reply e-mail and destroy all copies of the original message. Any unauthorized review, use, disclosure or distribution is prohibited. While the sender has taken reasonable precautions to minimize the risk of viruses, we cannot warrant the absence of, or accept liability for, any such viruses in this message or any attachment.*