

Salfjord AS

Søknad om tillatelse til tiltak i sjø – mudring og utfylling ved Tjeldbergodden

Søknad etter Forurensningsforskriften

Oppdragsnr.: 52300258 Dokumentnr.: RIM02 Revisjon: 01 Dato: 2025-06-03



Søknad om tillatelse til tiltak i sjø – mudring og utfylling ved Tjeldbergodden

Søknad etter Forurensningsforskriften

Oppdragsnr.: 52300258 Dokumentnr.: RIM02 Revisjon: 01



Oppdragsgiver: Salfjord AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Hans Ramsvik
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Klæbuveien 127B, 7031 Trondheim
Oppdragsleder: Sindre Moldskred
Fagansvarlig: Silja Solheimslid
Andre nøkkelpersoner: Lea Risnes, Dag Øverås

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
01	03.06.2025	Til myndighet for saksbehandling	LeaRis	SilSol	SinMol

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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

Salfjord AS skal etablere et nytt landbasert oppdrettsanlegg på Tjeldbergodden, ved Kjørsvikbugen i Aure kommune. For dette formålet er det behov for å utvide tilgjengelig landareal ved lokaliteten og det skal derfor fylles ut et område tilsvarende 28 000 m². Det vil benyttes 250 000 m³ sprengsteinsmasser fra sprenging på landtomten. Følgende dokument utgjør søknaden til Statsforvalter om tillatelse til gjennomføring av tiltak i sjø.

Det ble utført miljøteknisk undersøkelse av tiltaksområdet våren 2025 og resultatene viste at området er rent og består av grove partikler i topplag. Det er derfor ingen fare for spredning av forurensning ved gjennomføring av tiltak i sjø.

Gjennomgang av registrerte naturverdier, fiskeriinteresser og andre brukerinteresser i området viser følgende verdier som må hensyntas i området:

- Gyteområder
- Fiskeriområder
- Tareskog ved tiltaksområdet
- Sjøfjær ved tiltaksområdet
- Sjøvannsinntak fra omkringliggende industri

Både gyteområder og fiskeområder er vurdert å ligge for langt unna tiltaksområdet til å ville påvirkes negativt. Tareskog og sjøfjær vil kunne påvirkes midlertidig, men antas å kunne rekolonisere området etter endt tiltak. Sjøvannsinntakene er vurdert å trolig ikke ville påvirkes grunnet avstand og strømforhold, men vil ivaretas gjennom planlagte avbøtende tiltak.

Med bakgrunn i at sjøbunnen i området er registrert som ren, samt at ingen naturverdier eller fiskeriverdier er vurdert å ville påvirkes i uakseptabel grad er det vurdert som unødvendig med spesielle avbøtende tiltak for hindring av partikkelspredning.

Generelle avbøtende tiltak som er planlagt:

- Anleggsarbeid i sjø vil forsøkes planlagt med så kort sammenhengende varighet som mulig
- Miljøplan med måling av turbiditet for dokumentasjon
- Bruk av elektroniske tennere og oppsamling av flytende plast.

Innhold

1	Opplysninger om søker	4
1.1	Bakgrunn for søknaden	4
2	Beskrivelse av tiltak	5
2.1	Lokalitet	5
2.2	Omfang	5
2.3	Type masser	6
2.4	Metode	6
2.5	Anleggsperiode	6
3	Samfunnsinteresser	7
3.1	Planstatus	7
3.2	Kulturminner	7
3.3	Skipstrafikk og farled	7
3.4	Brukerinteresser	7
3.5	Kabler, rør og konstruksjoner	7
3.6	Berørte eiendommer	8
4	Natur- og miljøhensyn	9
4.1	Krav til undersøkelser	9
4.2	Grunnlag for vurderinger	9
4.2.1	Vannmiljø	10
4.2.2	Naturverdier	12
4.2.3	Fiskeriinteresser	14
4.2.4	Geotekniske forhold	15
4.2.5	Strømforhold	15
5	Miljørisikovurdering	17
5.1	Miljømål og tiltaksmål	17
5.2	Miljøeffekter av tiltaket	17
5.3	Miljørisikovurdering	17
5.3.1	Partikkelspredning	17
5.3.2	Støy	19
5.4	Avbøtende tiltak	19
6	Referanser	21
	Vedlegg	22

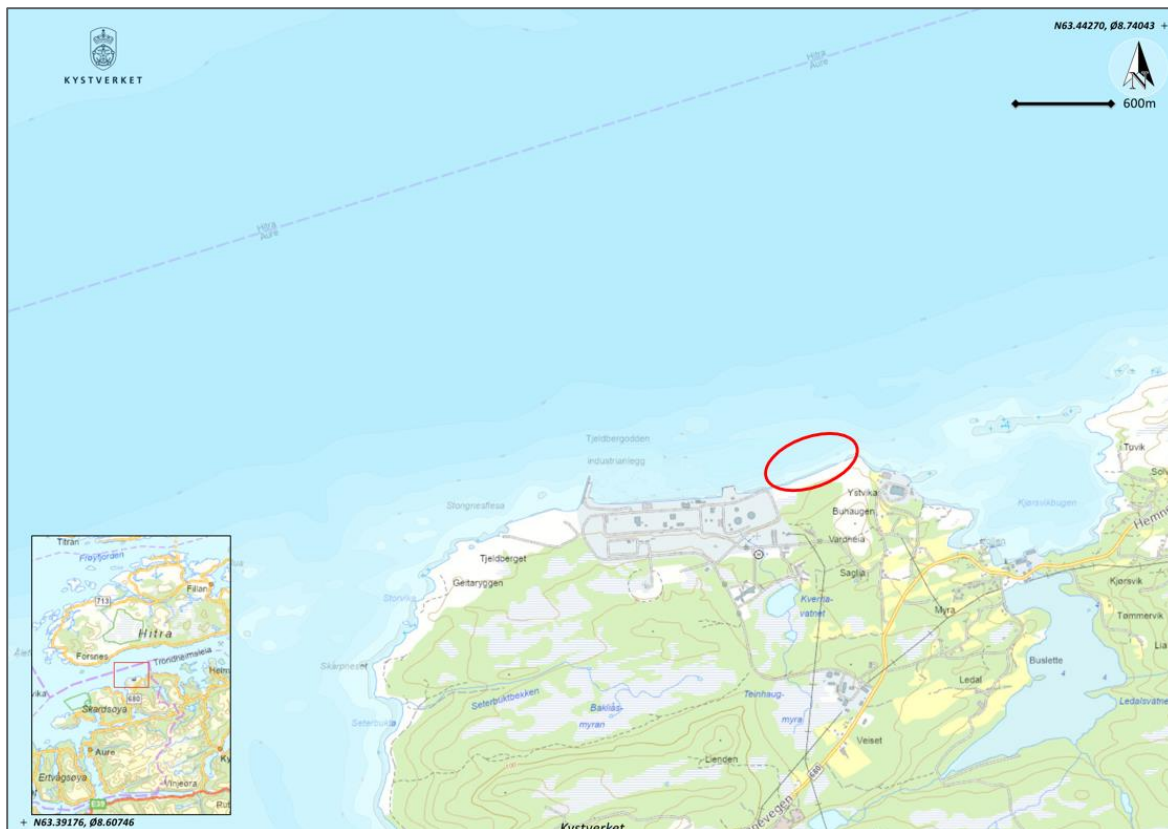
1 Opplysninger om søker

Lokalitet	Tjeldbergodden, Kjørsvikbugen
Kommune	Aure kommune
Navn på søker	Salfjord AS
Organisasjonsnummer	920 536 689
Adresse	Bankvegen 11, 6690 Aure
Kontaktperson	Hans Ramsvik
Telefon	92064603
E-post	hans@salfjord.com

1.1 Bakgrunn for søknaden

Salfjord AS planlegger å etablere et nytt landbasert oppdrettsanlegg for fisk på Tjeldbergodden, ved Kjørsvikbugen i Aure kommune. Det er i denne anledning behov for å utvide tilgjengelig landareal for å gjøre plass til oppdrettsbygg med fiskekar, administrasjonsbygg, samt 1-2 kaier. Som del av opparbeidelse av tomten planlegges det å sprengre ut fjell på land som vil gi et overskudd på ca. 1,4 millioner m³ sprengsteinsmasser. Av disse planlegges det å nyttiggjøre 250 000 m³ til å utvide landarealet i form av en fylling i sjø (se omtrentlig plassering av fylling i Figur 1). Grunnet nødvendighet for stabilitet for fyllingen må stedlige masser skiftes ut ved mudring.

Foreliggende dokument utgjør søknad til Statsforvalteren i Møre og Romsdal om tillatelse til mudring- og utfyllingstiltak i sjø.



Figur 1. Oversiktskart over tiltaksområdet og undersøkelsesområdet (markert med rød sirkel).

2 Beskrivelse av tiltak

2.1 Lokalitet

Opplysninger om eier og lokasjon til planlagt tiltaksområde er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Opplysninger om planlagt tiltaksområdet.

Lokalitetsnavn	Gbnr	Grunneier	UTM-koordinater, sone 32N
Tjeldbergodden	51/44 51/30	Salfjord AS	N: 7031984, Ø: 485068

2.2 Omfang

Den omsøkte fyllingen i sjø utgjør ca. 250 000 m³ masser og vil ligge mellom kote -15 og 0 (sjøkartnull). Før fyllingen etableres, må det masseutskiftes ca. 40 000 m³ stedlige masser, da disse ikke er tilstrekkelig stabile til å etablere fylling på. Dette er dokumentert i geoteknisk vurderingsrapport (vedlegg A).

Tiltaket planlegges å gjennomføres i tre faser, fase 1-3, der mudring og utfylling inngår i hver fase. Dette for å vurdere nødvendigheten av ekstra areal og kai-kapasitet underveis. Omfang av planlagt utfyllingstiltak og mudringstiltak i hver fase er gitt i h.v. Tabell 2 og Tabell 3. Snitt-tegninger som viser planlagte tiltak er vist i vedlegg B.

Mengdene er beregnet og verdiene kan avvike med $\pm 15\%$. Det søkes derfor om bruk av 15% mer enn oppgitt total mengde masser.

Tabell 2. Omfang av planlagt utfylling.

Tiltak	Kote	Volum (m ³)	Areal sjøbunn (inkl. fyllingsfot)	Areal landvinning
Utfylling, totalt	0 til -15	250 000	28 000 m ²	11 000 m ²
Fase 1	Inntil kt -5	Ca. 85 000	-	-
Fase 2	Inntil kt -10	Ca. 70 000	-	-
Fase 3	Inntil kt -15	Ca. 95 000	-	-

Tabell 3. Omfang av planlagt mudring.

Tiltak	Mudringsdyp	Volum (m ³)
Mudring	0 – 3,7 m	40 000
Fase 1	-	Ca. 14 000
Fase 2	-	Ca. 11 000
Fase 3	-	Ca. 15 000

2.3 Type masser

Sprengsteinsmassene som er omsøkt å fylle ut i tiltaksområdet er overskuddsmasser fra sprengning på landtomta. Det er kun tenkt å bruke disse massene i fyllingen. Massene tas ut av Vardheia, som ifølge Nasjonal berggrunnsdatabase består i hovedsak av dioritt og diorittisk gneis [1].

Det forventes rester av skytestreng og tennmidler (plast) i sprengsteinsmassene. Avbøtende tiltak diskuteres i kap. 5.4.

2.4 Metode

Anleggsarbeid

Sjøsedimenter som må skiftes ut vil først graves bort vha. gravemaskin fra land. Massene vil legges på land for avvanning og kjøres med dumper/lastebil til godkjent mellomager for rene masser på nærliggende landtomt (eiendom 53/3; tillatelse gitt 28.02.25 av Aure kommune, se vedlegg E). Mellomlageret har kapasitet til 40 000 m³.

Deretter vil fylling etableres ved utlegging av sprengstein fra land i flere trinn (se trinninndeling i vedlegg B).

Langsiktig massehåndtering av mudrede masser

To permanente deponi er omsøkt og under vurdering: ett for 50 000 m³ på eiendom 52/36 og ett for 80 000 m³ på eiendom 53/1. Tillatelse ventes i mai/juni 2025. Massene er tenkt brukt til dyrkingsformål.

Ifølge veileder M-1243 «Disponering av jord og stein som ikke er forurenset» [2] gis det for tiden unntak fra behandling etter forurensningsloven, for deponering av rene masser, når tiltaket er avklart etter plan- og bygningsloven (PBL).

2.5 Anleggsperiode

Planlagt oppstart av anleggsarbeidet er august 2025 og skal etter planen avsluttes i desember 2032. Forventet varighet på arbeid med mudring og utfylling i sjø er fra august 2025 til desember 2028, der det planlegges å fylle ut én fase per år. Mudring og utfylling av én fase vil ta omtrent 6 måneder. Se faseinndelingen av fyllingen i Figur 2.

Faseinndelingen av utfyllingen er planlagt da byggherre ønsker fleksibilitet mtp. utfylling av området av økonomiske årsaker. Nødvendig omfang av fyllingen vil da veies mot kostnadene underveis i prosjektet. De omsøkte mengdene i søknaden tilsvarer de maksimale mengder som vil brukes til sjøfyllingen dersom alle tre faser utføres.

3 Samfunnsinteresser

3.1 Planstatus

Tiltaksområdet er i tråd med gjeldende plan for området, «Industriområde øst» (plan-ID 200 50 008), som legger til rette for industri, trafikk og kai med mer. Planen er fra 2005. I tillegg utarbeides det en ny reguleringsplan for området, «Tjeldbergodden øst» (planforslag; plan-ID 1576 2023 0008), som vil ivareta alle relevante forhold rundt etablering av landbasert oppdrettsanlegg.

3.2 Kulturminner

Det er ikke gjort funn av kulturminner i tiltaksområdet i sjø via Riksantikvarens database «Kulturminnesøk» [3]. I tillegg kom det ifm. høringsrunde for en tidligere sjøfylling på Salfjords tomt i 2019 inn et høringsinnspill fra NTNU Vitenskapsmuseet (kulturminnemyndighet i Trøndelag) om at tiltaksområdet ble befart av dem i 2001 og at det ikke ble funnet kulturminner under vann (se vedlegg H).

På land er det registrert flere kulturminner, men ingen på tomte til Salfjord.

3.3 Skipstrafikk og farled

Planlagte tiltak vil skje i god avstand fra farleden gjennom Trondheimsleia, da anleggsvirksomheten vil foregå fra land.

Tiltaket er tidligere omsøkt og godkjent etter havne- og farvannsloven.

3.4 Brukerinteresser

Det er ikke registrert friluftsområder eller vernede områder ved tiltaksområdet.

3.5 Kabler, rør og konstruksjoner

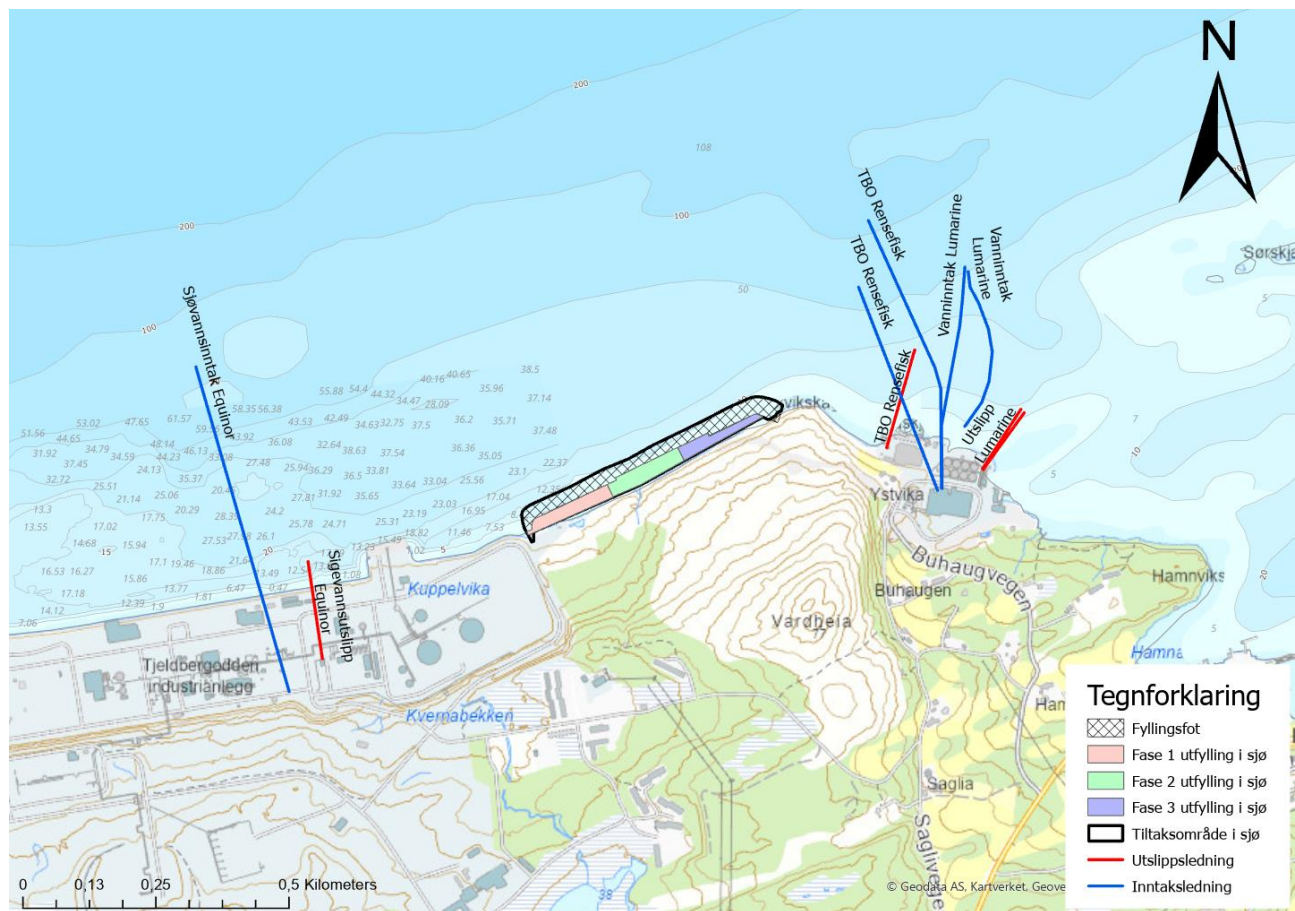
Det er ikke registrert kabler, rør eller konstruksjoner på sjøbunnen i tiltaksområdet gjennom søk i Kystverkets kartdatabase «Kystinfo» [4]. Nærmeste registrerte sjøkonstruksjon (en kabel) ligger ca. 350 m unna, og forventes dermed ikke å bli påvirket av tiltakene. Tiltaksområdet er jomfruelig, og det ventes derfor ikke at ukjent infrastruktur på sjøbunnen påtreffes.

Det er dog registrert flere inntaks- og utslippsledninger både øst og vest for tiltaksområdet. Ledningene forventes ikke å bli direkte berørt av anleggsvirksomhet grunnet lang avstand fra tiltaksområdet. Inntaksledningene bør imidlertid ivaretas mht. partikkelspredning i anleggsfasen. Se oversikt over ledninger i Figur 2.

Ledningene tilhører:

- Equinor – 670 m unna tiltaksområdet
- Tjeldbergodden Rensefisk – 380 og 435 m unna tiltaksområdet
- Tjeldbergodden Lumarine (tidligere Njord Salmon) – 435 m unna tiltaksområdet

Alle tre aktører har sjøvannsinntak på mellom 50-100 meters dyp og utslipp ved 12-15 meter.



Figur 2. Inntak- (blå) og utslippsledninger (rød) ved industriområder vest og øst for tiltaksområdet, samt planlagte utslippspunkt fra Salfjord. Figur hentet fra [5].

3.6 Berørte eiendommer

De berørte eiendommene er listet opp i Tabell 4 og varslet med nabovarsel den 13.05.25 (se vedlegg C).

Tabell 4. Oversikt over berørte naboer (se vedlegg C).

Eier	Adresse	Gnr/bnr
Gulbygget AS	Buhaugvegen 72 & 74, 6699 Kjørsvikbugen	51/3 51/38 51/39
Leif Gunnar Buhaug	Buhaugvegen 53, 6699 Kjørsvikbugen	51/6
Equinor ASA	Tjeldbergodddvegen 100, 6699 Kjørsvikbugen	51/27
Rødhallen AS	Buhaugvegen 73, 6699 Kjørsvikbugen	51/41

4 Natur- og miljøhensyn

4.1 Krav til undersøkelser

Veileder M350 | 2015 deler inn tiltak i sjø basert på areal og volum av sediment som blir påvirket (Tabell 5) og gir retningslinjer for hvilke undersøkelser og vurderinger som bør gjennomføres basert på størrelsen av tiltaket (Tabell 6). Omfanget til planlagte mudrings- og utfyllingstiltak er gitt i kap. 2.2.

Tabell 5. Størrelses-inndeling av tiltak basert på volum og areal av sediment som blir berørt. Tabellen er hentet fra Miljødirektoratets veileder M350 | 2015.

Tiltakets størrelse basert på volum og areal		
Kategori	Volum	Areal
Små tiltak	<500 m ³	<1000 m ²
Mellomstore tiltak	>500 m ³ og <50 000 m ³	>1000 m ² og <30 000 m ²
Store tiltak	>50 000 m ³	>30 000 m ²

Tabell 6. Oversikt over hvilke undersøkelser og vurderinger som veiledende bør gjennomføres basert på størrelse av tiltak. Antall kryss angir i hvilken grad det er aktuelt å iverksette undersøkelser: ingen = lite aktuelt, x = kan være nødvendig, xx = må gjennomføres. Tabellen er gjenskapt og tilpasset basert på tabell 2-1 fra Miljødirektoratets veileder M350 | 2015.

Oversikt over hvilke tiltaksstørrelser som utløser undersøkelser og vurderinger.					
Tiltak	Størrelse	Kilde-kartlegging	Sediment-undersøkelse	Risiko-vurdering	Natur-kartlegging
Mudring	Små		x		x
	Mellomstore	x	xx	x	x
	Store	xx	xx	xx	xx
Utfylling	Små		x		x
	Mellomstore		xx		x
	Store		xx		xx

4.2 Grunnlag for vurderinger

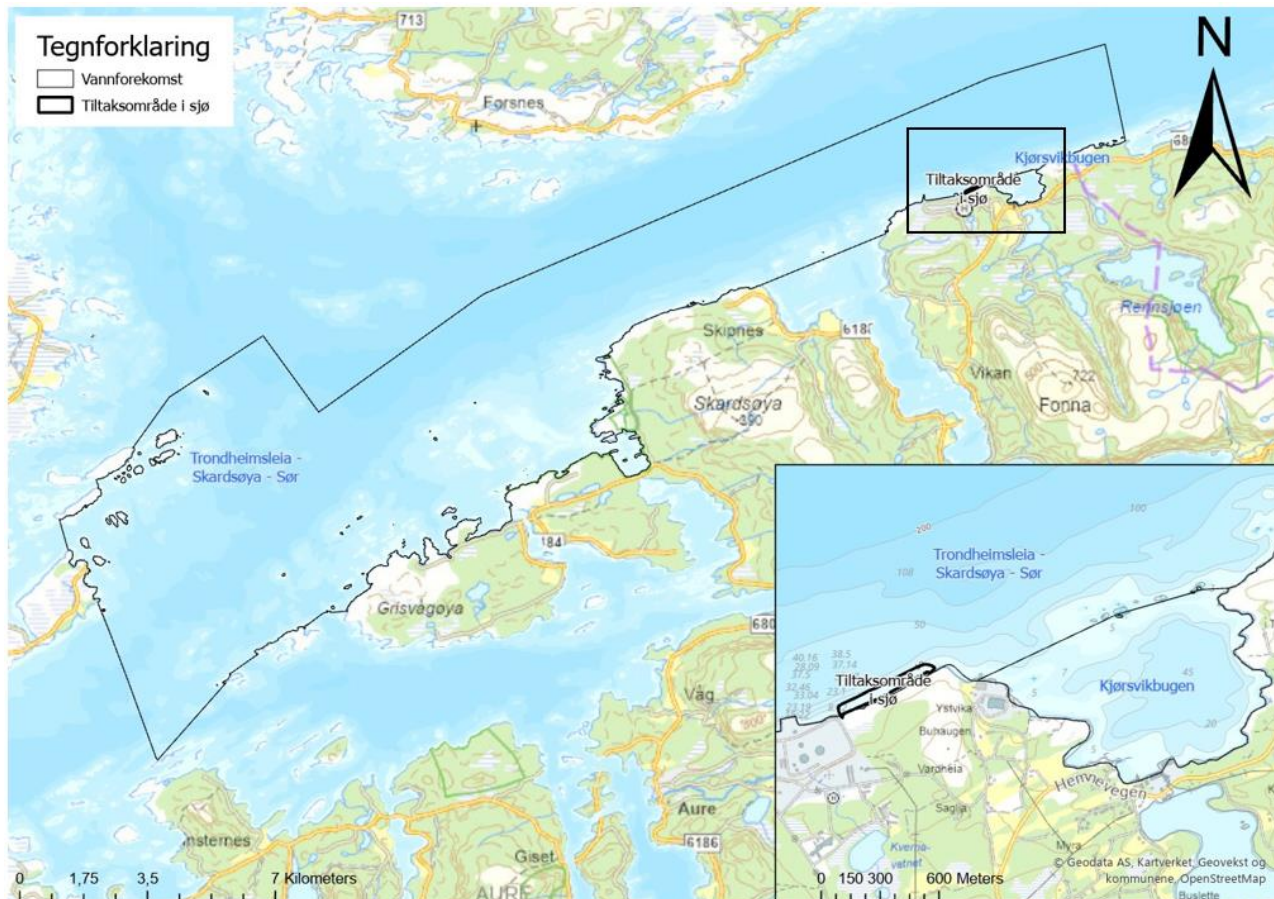
Undersøkelser som er utført og som danner grunnlaget for vurderingene i de neste kapitlene er:

- Miljøteknisk sedimentundersøkelse (2025) i 4 stasjoner ved tiltaksområdet (inkl. referansestasjon)
- Kartlegging av naturtyper i sjø ifm. KU for marint naturmangfold (2024)
- Geoteknisk vurdering (2025)

I tillegg til utførte undersøkelser er det innhentet informasjon fra offentlige miljø- og naturdatabaser fra NVE, Fiskeridirektoratet og Miljødirektoratet. Grunnlaget er presentert og vurdert i de påfølgende delkapitlene.

4.2.1 Vannmiljø

Tiltaksområdet ligger langs den strømrike kysten av Trøndelag ut mot Trondheimsleia som går mellom fastlandet og Hitra, og rett vest for Kjørsvikbugen (Figur 3).



Figur 3. Oversikt over de to potensielt berørte vannforekomstene Trondheimsleia og Kjørsvikbugen.

Tiltaksområdet er en del av vannforekomst «Trondheimsleia - Skardsøya – Sør» (heretter omtalt «Trondheimsleia»), og ligger like ved (ca. 300 m unna) vannforekomst «Kjørsvikbugen» (se kartutsnitt nede til høyre i Figur 3) [6] [7]. Basert på dette vurderes det at nærliggende områder i Trondheimsleia og Kjørsvikbugen er influensområder for påvirkninger i anleggsfasen. Kjørsvikbugen er en beskyttet vik med begrenset areal (0,836 m²) og moderat vannutskifting (moderat oppholdstid for bunnvann). Trondheimsleia er en åpen og stor vannforekomst (135 km²) med svært god vannutskifting.

Vanntyper og miljøtilstand til de to vannforekomstene er beskrevet i Tabell 7.

Tabell 7. Informasjon om vannforekomstene i plan- og influensområdet, hentet fra Vann-nett den 14.05.25.

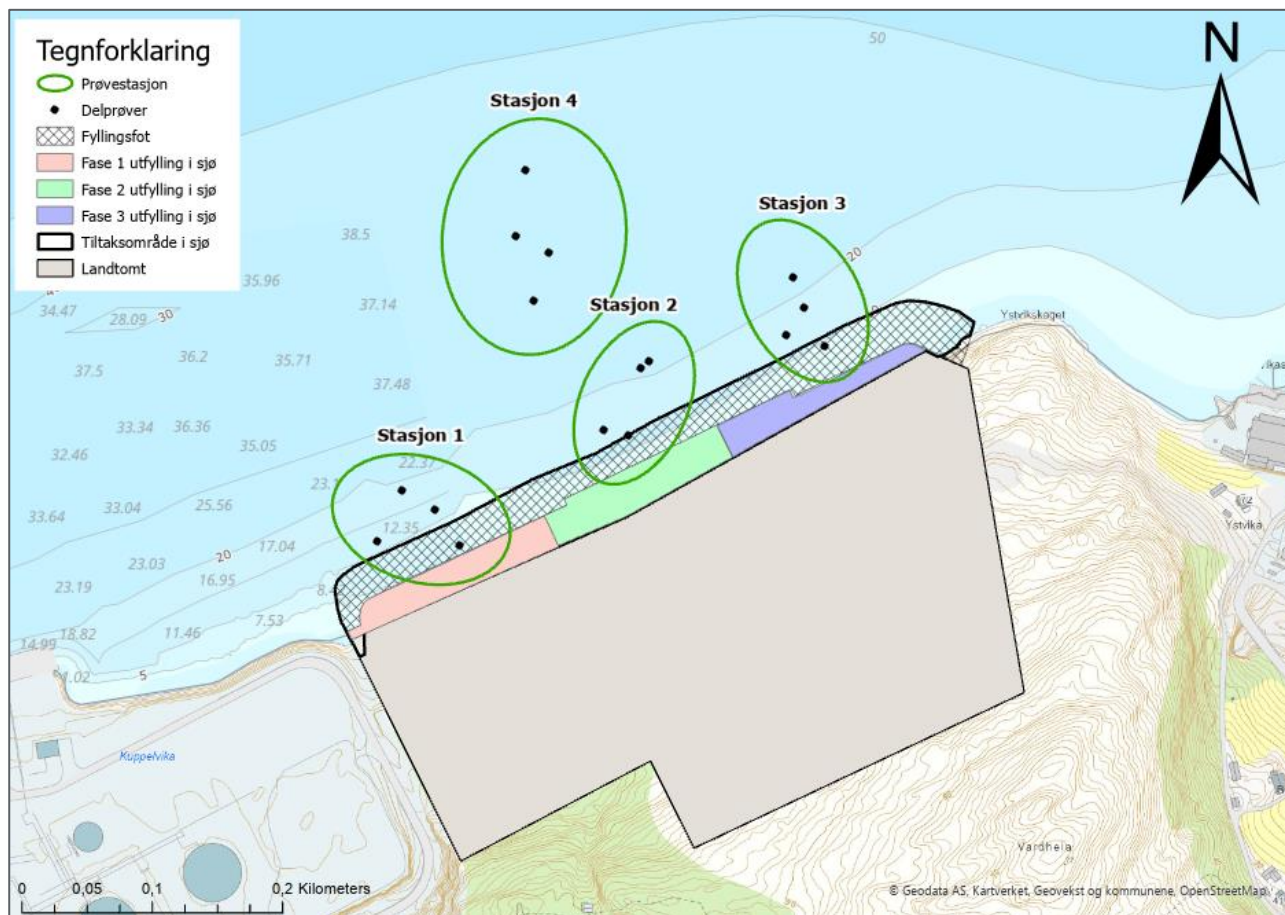
	Trondheimsleia - Skardsøya – Sør	Kjørsvikbugen
Vannforekomst ID	0320010203-4-C	0320010203-2-C
Vanntypenavn	Moderat eksponert kyst	Beskyttet kyst/fjord
Økologisk tilstand	Svært god	Moderat
Kjemisk tilstand	Dårlig	Udefinert

Økologisk tilstand til Kjørsvikbugen er registrert som *moderat* (med høy presisjon) med bakgrunn i undersøkelse av oksygenmetning og bløtbunnsfauna, mens kjemisk tilstand er udefinert (ingen kunnskapsgrunnlag).

Økologisk tilstand til Trondheimsleia er registrert som *svært god* (med høy presisjon), mens kjemisk tilstand er registrert som *dårlig* (med middels presisjon) med bakgrunn i funn av PAH-er i sediment ved én lokalitet utenfor Tjeldbergodden industrianlegg [8]. Vann-nett oppgir at tilsvarende stoffer ikke ble rapportert i biota, og at påvist forurensning kun gjelder én prøvestasjon (Tjeldbergodden B9) og dermed ikke er representativ for hele vannforekomsten.

I februar 2025 ble det utført sedimentundersøkelse ved tiltaksområdet. Det ble tatt prøver fra tre stasjoner i utfyllingsområdet og en stasjon nord for tiltaksområdet (se Figur 4). Prøvene ble analysert for standard miljøgifter, inkl. 8 metaller, PAH-er, PCB-er og TBT, samt kornfordeling og TOC-innhold. Resultatene viste at alle parametre var i TK I eller II (bakgrunnsverdi eller god tilstand; se fullstendig rapport i vedlegg D). Det er derfor ingen risiko for spredning av forurensning fra stedlige sedimenter ved tiltak i sjø.

Med bakgrunn i at sjøbunnen som berøres av tiltaket er ren, vurderes det ikke som noen risiko for at vannmiljø vil påvirkes negativt av tiltaket.



Figur 4. Oversiktskart som viser delprøver (sorte prikker) fra feltarbeidet, samt stasjonsinndeling. Stasjon 1-3 er i tiltaksområdet og grunnere enn 20 m og representerer 10 000 m². Stasjon 4 er i antatt influensområde og dypere enn 20 m og representerer derfor ca. 40 000 m².

annen vanlig bløtbunnsfauna som skjell, eremittkreps, sjøkjeks og sjøstjerner. Rundt ca. 17-7 m var bunnen mer homogen med fin skjellsand med en del løstliggende sukkertareblader og kamskjell. Forekomstene av skjellsand og kamskjell som ble observert i tiltaksområdet var ikke store nok eller hadde høy nok individtetthet til å klassifiseres som naturtyper og begge naturtyper forekommer i stor grad i omkringliggende områder som Hitra og Frøya.

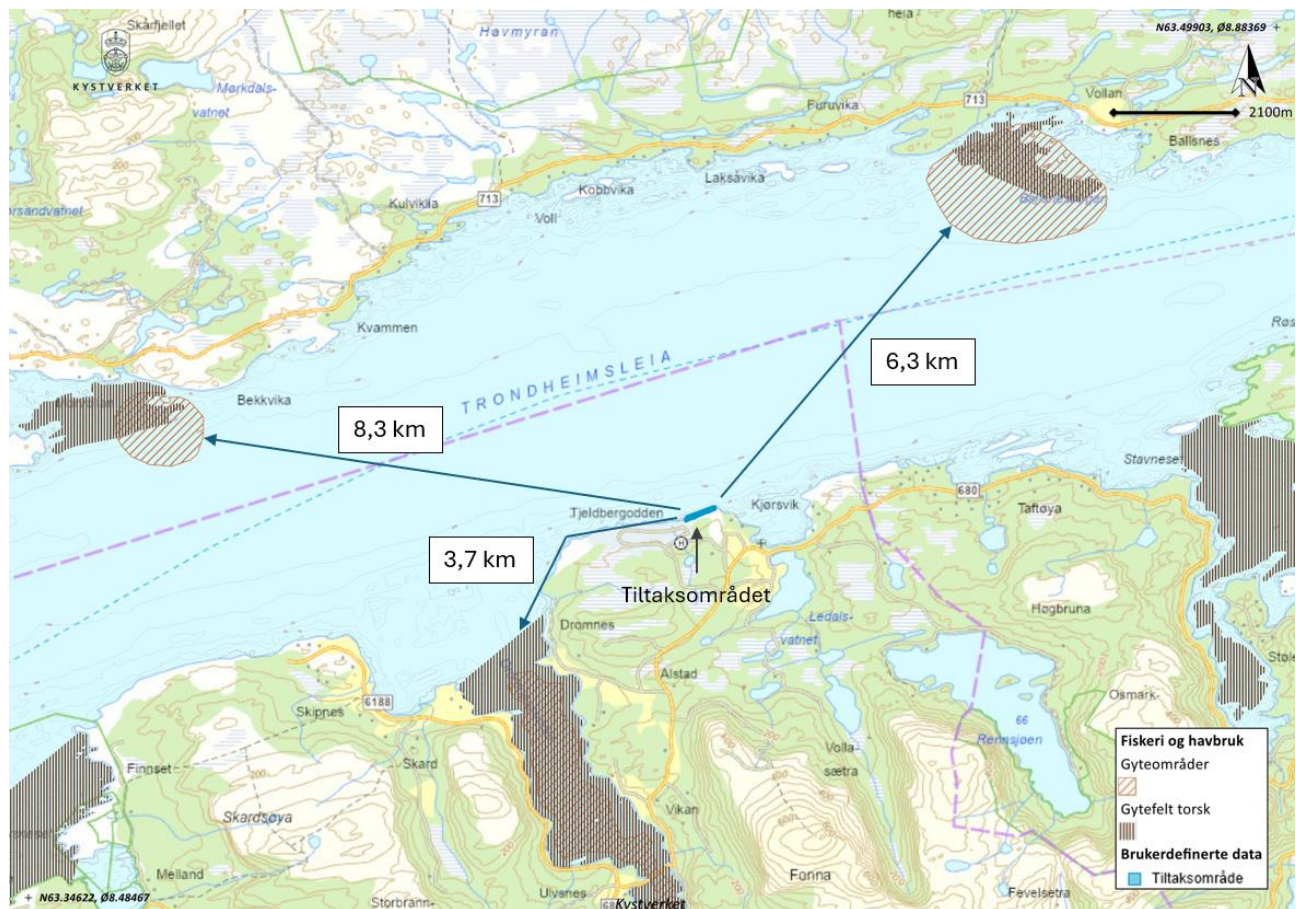
På grunne hardbunnsområder fra ca. 6-7 m dyp ble det observert svært tette forekomster av sukkertare, og i den øvre delen av littoralsonen (0-1 m) andre tarearter som butare, fingertare og stortare. Det ble også observert enkelte tarearter (fingertare, rødalge, vanlig grønndusk og tarmgrønske) på modifisert hardbunn fra tidligere fylling. Tareskogen som ble avgrenset i felt er ca. 27 000 m² og har med stor sannsynlighet større utstrekning langs kysten, både østover og vestover (vedlegg F).

4.2.2.3 Rødlistearter

I klima- og miljødepartementets database for arter (artsdatabanken) er det registrert funn av sjøørre (nær truet fugl) i sjø utenfor tiltaksområdet. I tillegg er det registrert et større område på land over Equinors industripark for granmeis (sårbar). Området er gitt med næringssøkende aktivitet. Det er grunn til å tro at granmeisen bruker området på Salfjords tomt på samme måte. Ellers er det ikke registrert noen rødlistede arter ved tiltaksområdet.

4.2.2.4 Gyteområder

I Fiskeridirektoratets database [9] er det registrert flere gyteområder i Trondheimsleia (se Figur 6). De registrerte gyteområdene som er vist i figuren gjelder for torsk fra februar-mai. De registrerte gytefeltene for torsk er registrert som lokalt viktige (C-verdi). Det er ikke registrert noen oppvekst- eller beiteområder i nærheten av tiltaksområdet.

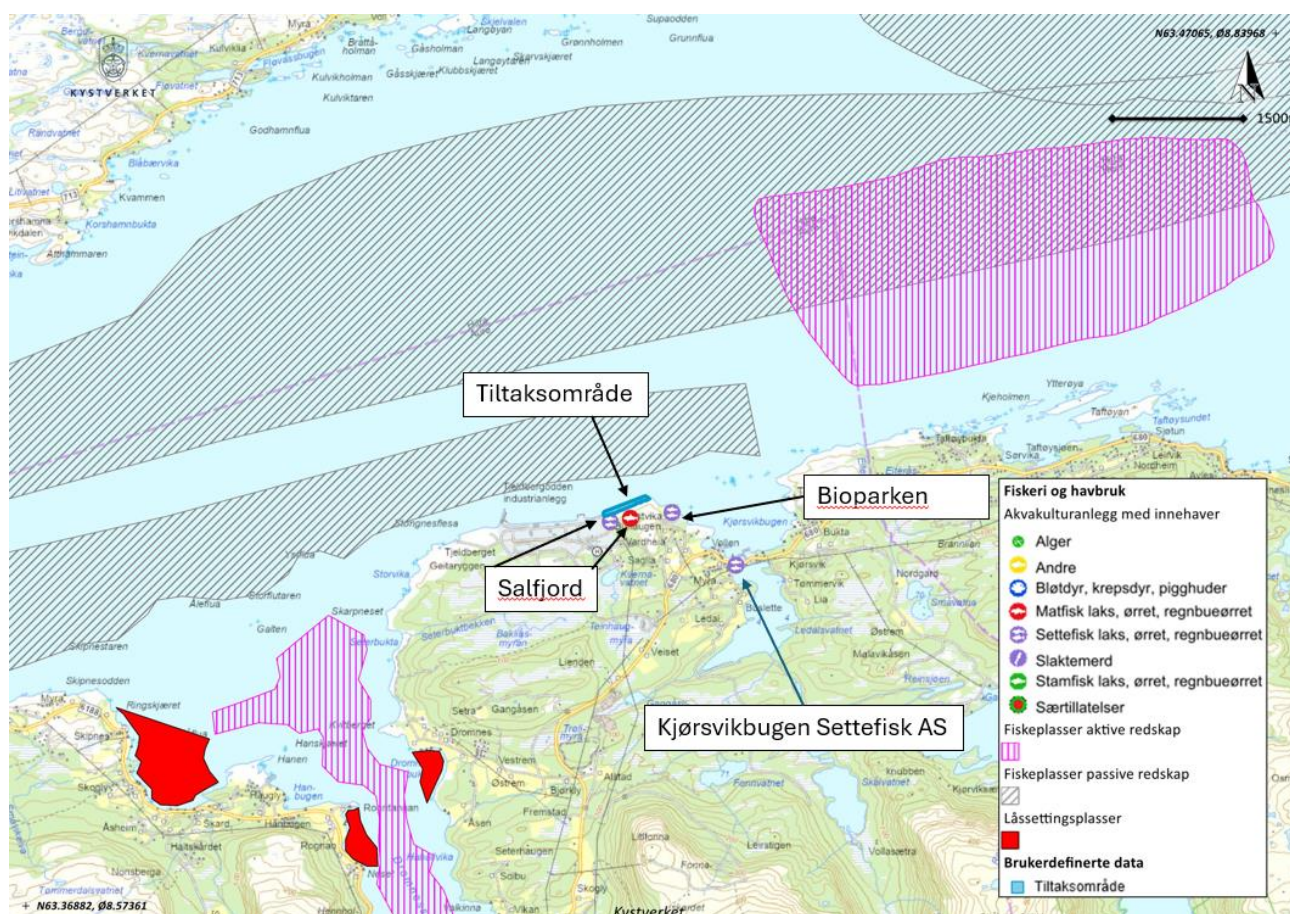


Figur 6. Gyteområder og gytefelt. Figur hentet fra kystinfo med kartgrunnlag hentet fra Fiskeridirektoratets database.

4.2.3 Fiskeriinteresser

I Trondheimsleia er det i Fiskeridirektoratets database [9] registrert fiskeplasser for både aktive og passive redskap (Figur 7), men ingen av fiskeområdene overlapper med tiltaksområdet. Det nærmeste fiskeområdet (for passive redskap) ligger ca. 230 m unna markert tiltaksområde. Der fiskes det etter brosme og lysing hele året, samt torsk, hyse, sei, breiflabb og lange i deler av året. I området for aktive redskap øst for tiltaksområdet fiskes det etter reke og i området i sør-vest fiskes det hovedsakelig etter sild.

I Dromnessundet, sør-vest for tiltaksområdet er det registrert flere låssettingsplasser. De ble sist oppdatert i 2018. Den nærmeste låssettingsplassen ligger 5,5 km unna.



Figur 7. Fiskeplasser for aktive og passive redskap, samt registrerte låsettingsplasser i området rundt tiltaksområdet.

Det er ingen akvakultur-lokaliteter i sjø innenfor en 10 kilometers radius. Landbaserte anlegg i området omfatter:

- Kjørsvikbugen Settefisk AS (settefiskanlegg for laks, regnbueørret og ørret; lok.nr: 12415)
- Tjeldbergodden Biopark inkl. Tjeldbergodden Rensefisk og Tjeldbergodden Lumarine (anlegg for berggyllt, kveite, laks, regnbueørret, rognkjeks, torsk og ørret; lok.nr: 29616)
- Og lokaliteten til Salfjord som ikke er bygd ennå (lok.nr: 45181 og 45183).

Ledninger i området er identifisert og vurdert i kap. 3.5.

4.2.4 Geotekniske forhold

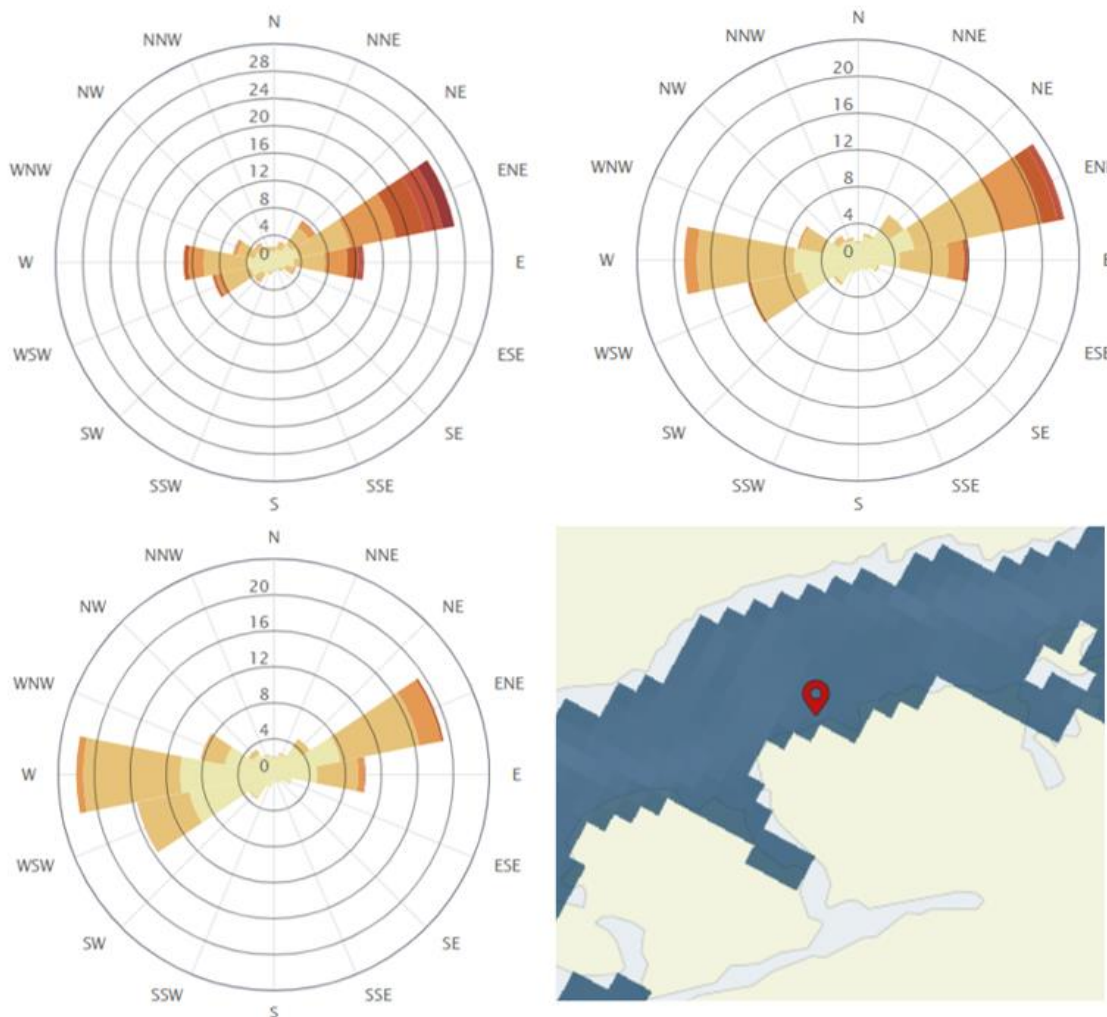
Det ble utført geoteknisk prøveboring i 8 posisjoner i og rundt tiltaksområdet (se vedlegg A), uke 6 og 14, 2025. Sjøboringene viser løst lagrede masser (sand) og bløte til meget bløte masser (siltig leirig sandig materiale) med varierende tykkelser over faste til meget faste masser/berg. Fast berg antas fra 1,1 – 5,6 meters dybde fra dagens sjøbunn.

4.2.5 Strømforhold

Området utenfor Tjeldbergodden er i Vann-nett registrert som moderat eksponert kyst med middels tidevann (1-5 m), moderat strømhastighet (0,5 – 1,5 m/s eller 1-3 knop) og med kort oppholdstid i bunnvannet (dager). Området er åpent, eksponert og godt blandet. Hls strømkatalog [10] viser at hovedretningen til strømmen utenfor Tjeldbergodden skifter mellom vest og øst, med hovedvekt i østlig retning (se strømrøser i Figur 8). Dette samsvarer med strømmålinger som ble utført utenfor lokaliteten i 2019 (se vedlegg G).

Retningsfordelingen er relativ lik i alle dybder fra 0-20 m, og strømstyrken minker med dybden. Strømmen i kystfarvann, slik som Trondheimsleia, er i stor grad styrt av tidevann og vil dermed veksle med flo og fjære, 4 ganger i døgnet. Det forventes derfor at strømmens veksling mellom øst og vest er styrt av tidevannsstrømmene.

Kjørsvikbugen er i Vann-nett registrert som en beskyttet vik med moderat vannutskifting. Strømmen er oppgitt som moderat (1-3 knop) og tidevann som middels (1-5 m), dvs. like forhold som i Trondheimsleia. HIs strømkatalog har høy oppløsning (800x800m) og oppgir trolig ikke strømforholdene i vika på representativ måte. Strømforholdene her er derfor ukjent utover det som er oppgitt i Vann-nett.



Figur 8. Øverst t.v. strømrøse for 0-10 m, øverst t.h. strømrøse ved 20 m. Nederst t. v. strømrøse ved 50 m. Data for lokaliteten er hentet fra punkt i figuren nederst t.h. Alle figurer er hentet fra HIs strømkatalog [10].

5 Miljørisikovurdering

5.1 Miljømål og tiltaksmål

Miljømålet for de potensielt berørte vannforekomstene (Trondheimsleia-Skardsøya-Sør og Kjørsvikbugen) er *god til svært god* økologisk og *god* kjemisk tilstand innen 2022-2027.

Tiltaksmålet for prosjektet er at arbeidet i sjø skal gjennomføres på en slik måte at det:

- Ikke er til hinder for at miljømålene for vannforekomstene blir innfridd
- Ikke medfører skade på eller ulempe for omkringliggende viktige naturtyper, økologiske funksjonsområder eller fiskeri og akvakultur

5.2 Miljøeffekter av tiltaket

Siden det ikke er påvist forurensning i stedlige sjøsedimenter, forventes det ingen risiko for spredning av forurensning fra tiltak på sjøbunnen.

Følgende midlertidige effekter av anleggsarbeidet vil kunne forekomme:

- Spredning av rene partikler fra sjøbunnen ifm. mudring
- Spredning av rene finpartikler fra utfyllingsmassene
- Spredning av plast fra utfyllingsmasser
- Undervannsstøy

Fiskeriinteresser er vurdert å ikke ville påvirkes i særlig grad av tiltakene, da fiskefeltene er store og tiltakene foregår i strandsonen. Partikkelspredning forventes å finne sted langs land i retning mot vest og øst med bakgrunn i registrerte strømforhold. De registrerte låssettingsplassene og gyteområdene/gytefeltene vurderes å ligge for langt unna til å bli påvirket. Siden skjellsand og kamskjell er registrert spredt utover hele tiltaksområdet, samt forekommer i høy tetthet i omkringliggende områder, er det i KU vurdert at virkningene blir lokale. Disse vurderes derfor ikke videre.

Miljørisikomomenter som anses å ha størst betydning:

- Spredning av plast fra sprengsteinsmasser som fylles ut
- Spredning av finstoff fra sprengsteinsmasser under utfyllingsarbeidet
- Spredning av finstoff fra stedlige sjøsedimenter under mudringsarbeidet

Sårbare lokaliteter for tilslamming og/eller partikkelspredning av fine partikler er vurdert å være:

- Sjøvannsinntak i nærområdet tilhørende Equinor, Tjeldbergodden Lumarine og Tjeldbergodden rensefisk (se kap. 3.5)
- Tareskog med viktig verdi i og like ved tiltaksområdet
- Sjøfjær i dypereleggende sjø utenfor tiltaksområdet

5.3 Miljørisikovurdering

5.3.1 Partikkelspredning

Generelt vil tiltak som mudring og utfylling på sjøbunn medføre partikkeloppvirvling av stedlige masser, som forårsaker forhøyet turbiditet i vannmassene og partikkelspredning til omkringliggende områder. Distansen partiklene føres avhenger av flere forhold, blant annet partikkelstørrelse og strømforhold.

Ved en tidligere og mindre utfylling i sjø (15 000 m³ masser, 6,7 dekar, utført i 2016) ble det vurdert hvordan partikler fra utfyllinger og virksomhet på land ifm. tomteopparbeidelsen på Salfjords tomt ville spres, samt om

det var risiko for påvirkning av omkringliggende sjøvannsinntak (se vedlegg G). Vurderingen er utarbeidet av Molvær Resipientanalyse i 2021.

Notatet viste at partikler fra utfylte sprengsteinsmasser ved forrige utfylling kun var synlig et par meter fra land. Det ble vurdert at partikler fra utfyllingen trolig sedimenterte i kort distanse fra fyllingsfronten. I tillegg ble det vist til turbiditetsmålinger som ble gjort under anleggsarbeid. Målingene viste at turbiditeten utenfor tiltaksområdet var naturlig lav (0,5 FTU) og at FTU-en ikke oversteg 1,5 FTU mens tiltaket pågikk.

Forskjellen mellom tiltaket den gang og det omsøkte tiltaket i denne søknaden er omfanget av utfyllingen, samt at det i omsøkt tiltak også skal mudres bort masser. Partikler vil derfor tilføres fra overflatelag i vann (utfylling av sprengstein), samt fra 0-15 meters dybde (fra mudringsarbeidet). Overflatesedimentene i tiltaksområdet er grove og vil trolig resedimentere i kort avstand fra fyllingen grunnet lav strømhastighet (se kap. 4.2.5) og grovhet i fraksjonene. Partikler som kan spres under mudring i dypereliggende sedimenter er antageligvis noe finere enn i overflatelaget (basert på geoteknisk prøveboring). Disse vil derfor kunne transporteres lenger enn grovere fraksjoner. Vurdering av partikkelpåvirkning på sårbare naturområder i området vurderes nedenfor.

5.3.1.1 Tareskog

Tareskog bygger en tredimensjonal struktur i sjø og har en viktig økologisk funksjon som habitat og oppvekstområde for mange andre algearter og dyr. Tare er sårbar for redusert lystilgang og forhøyet turbiditet i vannmassene, samt nedslamming av tarebladene. Oppvirvling av stedlige sedimenter fra anleggsarbeidet vil derfor trolig kunne ha noe negativ effekt på den mest nærliggende tareskogen på kort sikt. Tare er likevel relativt motstandsdyktig mot nedslamming i korte perioder, samt at strømforholdene trolig fører til at partikler spres noe langs land og dermed ikke vil danne et tjukt lag. I tillegg har sukkertare og stortare en reproduksjonsstrategi som gjør at de har høyt spredningspotensiale. Reetablering av tareskog på ny fyllingsfot er derfor mulig.

Nærliggende tareskog kan påvirkes noe av økt turbiditet, men at den trolig ikke vil påvirkes permanent i negativ retning.

5.3.1.2 Sjøfjær

De observerte sjøfjærene vokste mellom 30-40 meters dyp. Sjøfjærene kan derfor bli utsatt for noe nedslamming fra finstoff. Det er usikkert hvor langt partiklene vil kunne spre seg, men de vil trolig spres langs land med bakgrunn i de beskrevne strømforholdene. Det er mulig at en andel finere partikler vil kunne spres til dypereliggende områder og dermed delvis nedslamme sjøfjær.

Sjøfjær er filtrerende skapninger og er derfor sårbare for nedslamming. Ingen av artene er rødlistet og i tillegg er flere arter registrert flere steder i Trondheimsleia ifølge Artskart og sjøfjær antas å være relativt vanlig forekommende på bløtbunn lokalt og regionalt. Derfor er det vurdert som ikke nødvendig å iverksette spesifikke tiltak for å ivareta disse. Sjøfjær antas også å kunne rekolonisere sjøbunnen etter endt tiltak.

5.3.1.3 Sjøvannsinntak

I vurderingen av partikkelspredning ved forrige undersøkelse ble risiko for spredning mot eksisterende vanninntak vurdert (se vedlegg G). Vurderingen bruker tidligere strømmålinger som støtter oppunder data i strømkatalogen som beskriver at strømretningen er parallell med land og oftest øst-nordøstlig. Det ble vurdert at partikler ikke vil fraktes i retning av Equinors inntakspunkt pga. strømretningen, og at partikler som føres i øst-nordøstlig retning vil passere mellom land og sjøvannsinntakene øst for tiltaksområdet.

I Tabell 8 er sjøvannsinntak i området vist inkl. plassering ift. tiltaksområdet og inntaksdyp. Nærmeste inntakspunkt ligger 260 m unna i horisontal avstand. I tillegg ligger dette inntakspunktet på 70 meters dyp, mens tiltaket foregår på maks 15 meters dyp med maks mudring på 3,7 m ned i sedimentet. Med bakgrunn i horisontal avstand, dybdeforskjell og strømforholdene i området regnes det som lite sannsynlig at punktene vil påvirkes.

Med bakgrunn i den lave turbiditeten som ble målt ved forrige utfylling, avstand (både vertikal og horisontal), samt strømforholdenes retning, er det vurdert som lite sannsynlig at partikler fra utfyllingen vil påvirke inntakspunktene til omkringliggende næring.

Tabell 8. Sjøvannsinntak, plassering og vertikal avstand fra tiltaksområdet.

Bedrift	Korteste avstand fra utfyllingsområdet	Inntaksdyp
Equinor	ca. 670 m vest	Ca. 70 m
Tjeldbergodden Rensefisk	ca. 260 m øst	Ca. 70 m
Tjeldbergodden Rensefisk	ca. 380 m øst	Ca. 110 m
Tjeldbergodden Lumarine	ca. 435 m øst	Ca. 60 m
Tjeldbergodden Lumarine	ca. 435 m øst	Ca. 50 m

5.3.2 Støy

Arbeid på land og i sjø knyttet til anleggsvirksomhet kan medføre undervannsstøy og vibrasjoner som har negativ innvirkning på marint liv, selv om påvirkningsgraden er vesentlig mindre enn ved mudring og utfylling enn ved sprengning, peling eller lignende.

Støy knyttet til anleggsarbeidet kan virke forstyrrende for både fisk, sjøfugl og andre marine organismer som oppholder seg i området. Planområdet er i dag preget av stor aktivitet hele året, og det er sannsynlig at marine arter som oppholder seg i nærheten har relativt høy toleranse for støyforstyrrelser. I tillegg antas det at både fisk, fugl og pattedyr som forstyrres av støyen trolig vil unngå området under anleggsarbeidene.

Samlet sett vurderes omfanget av skade på områdets egnethet for fisk og sjøpattedyr å være lokal og relativt kortvarig i anleggsfasen.

5.4 Avbøtende tiltak

Alle identifiserte brukerinteresser, naturverdier og berørte parter tilknyttet tiltaksområdet og omegn er beskrevet og vurdert mtp. påvirkning fra anleggsarbeid.

Med bakgrunn i at sjøbunnen i området er påvist å være ren, samt at ingen naturverdier eller fiskeriverdier er vurdert å bli påvirket i uakseptabel grad, er det vurdert som unødvendig med spesielle avbøtende tiltak for å hindre partikkelspredning. Både boblegardin og siltgardiner er ressurskrevende tiltak å iverksette dersom de ikke har betydelige formål, samt at de trolig ikke vil være virkningsfulle i det relevante området grunnet den åpne utformingen og vekslende strømforhold.

For å ha kontroll på, samt dokumentere partikkelspredning under gjennomføring av tiltakene i sjø, anbefales det å utarbeide en plan for å overvåke turbiditet i anleggsfasen. Planen anbefales å utarbeide før anleggsstart. Målinger anbefales utført fra sjøoverflaten til sjøbunn ved flere punkter langs antatte spredningsretninger fra tiltaksområdet. Dette for å ha kontroll med utbredelsen av partikler i horisontal og vertikal retning. Målingene kan også brukes som kontroll mtp. spredning til inntakspunkter. Dersom turbiditetsmålingene under anleggsfasen viser at spredningen av partikler er større enn forventet kan videre tiltak mtp. spredningshindring revurderes.

Anleggsarbeidet i sjø vil i størst mulig grad holdes kortvarig og mest mulig sammenhengende. Dette for å redusere varigheten til miljøbelastningen i form av støy og potensielt forhøyet turbiditet i vannmassene. Sprengsteinmasser vil generelt inneholde en blanding av flytende og synkende plast. Mengden plast

avhenger av metode for sprengning og tennsystem, samt hvorvidt fôringsrør tas ut før sprengning. Det vil brukes elektroniske tennere til å sprengte ut steinen på Salfjord tomt, noe som reduseres andelen plast i sprengsteinmassene. I tillegg skal flytende plast plukkes ved utlegging av sprengsteinmassene i sjø.

Naboer inkl. oppdrettsanlegg i området er informert om tiltaket gjennom nabovarsel for byggesak. Anbefaler at nærliggende oppdrettsanlegg på land også varsles om oppstart på tiltaksarbeidet.

Oppsummerte avbøtende tiltak:

- Anleggsarbeid i sjø vil gjennomføres med så kort og sammenhengende varighet som mulig
- Plan for overvåkning av turbiditet vil utarbeides før anleggsstart
- Bruk av elektroniske tennere og oppsamling av flytende plast

6 Referanser

- [1] «Nasjonal berggrunnsdatabase,» NGI, [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 14 05 2025].
- [2] Miljødirektoratet, «M-1243 - Disponering av jord og stein som ikke er forurenset,» 2023.
- [3] Riksantikvaren, «Kulturminnesøk,» 13 05 2025. [Internett]. Available: <https://www.kulturminnesok.no/kart/>.
- [4] Kystverket, «Kystinfo,» [Internett]. Available: <https://kystinfo.no/>. [Funnet 13 05 2025].
- [5] STIM, ««Marin miljøovervåking ved Tjeldbergodden 2021. STIM Rapport 15»,» 2022.
- [6] Miljødirektoratet, «Vann-nett,» 26 03 2025. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/0320010203-4-C/factsheet/summary>.
- [7] Miljødirektoratet, «Vann-nett,» [Internett]. Available: 0320010203-2-C Kjørsvikbugen. [Funnet 14 05 2025].
- [8] Miljødirektoratet, «Vann-nett,» [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/0320010203-4-C/factsheet/environmental-status>. [Funnet 03 04 2025].
- [9] Fiskeridepartementet, «Fiskeri database,» [Internett]. Available: <https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=ea6c536f760548fe9f56e6edcc4825d8>. [Funnet 22 05 2025].
- [10] Havforskningsinstituttet, «Strømkatalogen,» [Internett]. Available: <https://stromkatalogen.hi.no/apps/ncis/v1/nb/>. [Funnet 22 05 2025].
- [11] Åkerblå AS, «Sedimentuttak Kjørsvikbugen - mars 2017 - P-M-17001,» 03 2017. [Internett]. Available: Åkerblå rapport P-M-17001, datert 24.04.2017.. [Funnet 26 03 2025].
- [12] Norconsult Norge AS, «KU-VM-J03 Detaljregulering Salfjord 1 - Konsekvensutredning delrapport Vannmiljø,» 2024.
- [13] Norconsult Norge AS, «Detaljregulering Salfjord 1 - Konsekvensutredning og fagrapport marint naturmangfold,» 2024.

Vedlegg

Vedlegg A	Geoteknisk vurderingsrapport
Vedlegg B	Tegninger
Vedlegg C	Nabovarsel
Vedlegg D	Miljøteknisk sedimentundersøkelse ved tiltaksområdet, 2025
Vedlegg E	Vedtak midlertidig mellomager for mudringsmasser
Vedlegg F	KU og fagrapport marint naturmangfold
Vedlegg G	Vurdering av partikkelutslipp fra Salfjord Tjeldbergodden
Vedlegg H	Uttalelse fra Vitenskapsmuseet

Salfjord AS

► Salfjord Tjeldbergodden - Tomteopparbeidelse

Geoteknisk vurderingsrapport

Oppdragsnr.: **52300258** Dokumentnr.: **52300258-RIG-R02** Versjon: **J01** Dato: **2025-04-30**



Oppdragsgiver: Salfjord AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Hans Ramsvik
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Oppdragsleder: Sindre Moldskred
Fagansvarlig: Simone Dorigato (geotekniker)
Andre nøkkelpersoner: Torgeir Døssland (geotekniker)

Emneord Geotekniske vurderingsrapport
Fylke Møre og Romsdal
Kommune Aure
Sted Tjeldbergodden
Koordinatsystem UTM32
Høydesystem NN2000
Prosjekt koordinater X: 485000 Y: 7032000

J01	2025-04-30	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Løsmassekart	6
2	Resultater grunnundersøkelser	6
3	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	9
3.1.1	Flom og flo	9
3.1.2	Stormflo	9
3.1.3	Skred	9
4	Sikkerhetsvurdering	10
4.1	Regelverk	10
4.2	Geoteknisk kategori, pålitelighetsklasse og tiltaksklasse	10
4.3	Kontroll av prosjektering og utførelse iht. Eurokode og SAK 10	11
5	Prosjekteringsgrunnlag	12
5.1	Partialfaktorer	12
5.1.1	<i>Materialstyrke</i>	13
5.2	Dimensjonering for seismisk påvirkning	13
5.3	Nyttelaster og partialfaktorer for påvirkning	14
5.4	Løsmasseparametre	14
5.5	Vannstand	15
6	Stabilitetsberegninger	16
6.1	Beregningsresultater	16
6.2	Tiltak	16
6.3	Utfylling i sjø	18
7	Setning	19
8	Konklusjon	19
9	Kontrollplan, oppfølging og kontroll	20
10	Fareidentifikasjon og restrisiko	20
10.1	Fareidentifikasjon	20
10.2	Restrisiko	20
11	Referanser	21

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn nr.
Oversikt	A3	1:2000	V200
Profil A-A Stabilitetsanalyser udrenert med fylling	A3	1:500	V201
Profil A-A Stabilitetsanalyser udrenert med fylling og mudring	A3	1:500	V202
Profil A-A Stabilitetsanalyser udrenert med fylling i anleggsfase	A3	1:500	V203
Profil B-B Stabilitetsanalyser udrenert med fylling	A3	1:500	V204
Profil B-B Stabilitetsanalyser udrenert med fylling og mudring	A3	1:500	V205

Vedlegg

Innhold	Vedlegg
Tolkinger – CPTU Trykksondering	A

1 Innledning

Salfjord AS ønsker å etablere et nytt landbasert oppdrettsanlegg med tilhørende kaianlegg på Tjeldbergodden øst. I denne sammenheng er Norconsult Norge AS er engasjert for å presentere de geotekniske vurderinger som er gjort, dokumentere områdestabiliteten og at den geotekniske prosjekteringen er utført i henhold til eksisterende regelverk.

Det er planlagt uttak av bergmasser fra land, og deler av dette vil benyttes til å lage en fylling i sjø. Der er registrert berg i dagen på land. Det er ennå ikke utarbeidet konkrete planer for bygg på det utfylte området, det er antatt at det bygges et industribygg. Dersom plasseringen, dimensjonene/lastene til bygningene eller typen skulle endres vesentlig, bør vurderinger/stabilitetsanalyser utføres på nytt.

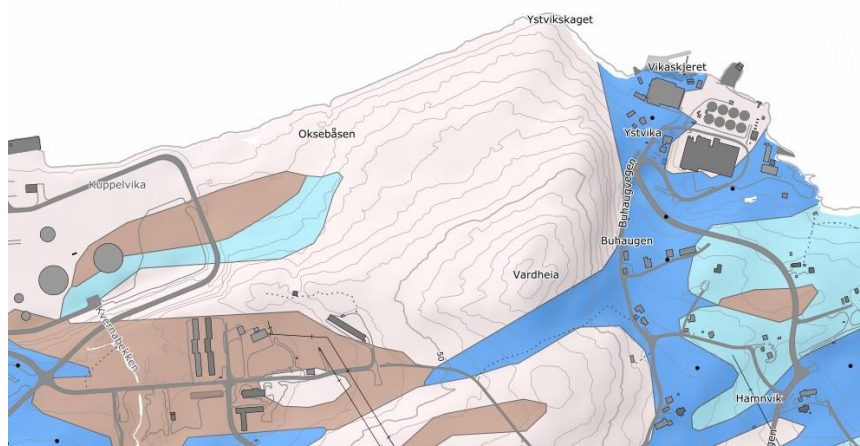


Figur 1: Oversiktskart hentet fra Norgeskart [1]. Tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse. Nord

1.1 Løsmassekart

NGU løsmassekart 1:50 000 indikerer at løsmassene i tiltaksområdet består av tynt løsmassedekke og bart fjell indikert med rosa farge. Øst for området er det indikert marin strandavsetning, markert med blå farge.

Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon av et øvre lag i jordprofilet. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser [2].



Figur 2: NGUs løsmassekart, NGU – karttjeneste, tilgjengelig fra: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [2]. Tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse. Δ Nord

2 Resultater grunnundersøkelser

Feltarbeidet ble utført av Norconsult Boretteknikk AS i uke 6 og 14 2025. Boreposisjonene er benevnt som S1 til S8, se tegning V100-V102, og de er indikert med brunfarge. Se datarapport 52300258-RIG-R01.

Det er utført grunnundersøkelser i form av 8 totalsonderinger med prøvetaking i 2 posisjoner og 3 trykksønderinger/CPTU i tiltaksområdet. Alle posisjonene er boret på sjøbunn med hjelp av et borefartøy.



Figur 3: Boreplan fra datarapport 52300258-RIG-R01

Beskrivelser av boremotstand ved totalsondering:

Boreposisjoner S1, tegning nr. V101.

Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen S1 beskrives fra sjøbunnen som:

- Løse masser, antatt sandige masser med mektighet på ca. 1,6 m.
- Meget bløte/løst lagrede masser i veksling med tynne lag med større motstand.
- Faste til meget faste masser rett over berg.

I posisjon S1 er det registrert antatt berg på 3,8 meters dybde.

I posisjon S1 er det tatt opp prøver fra 0,2 til 3,5 meter dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som sand med skjellfragmenter og gruskorn over sandig grusig leirig siltig materiale med lavt vanninnhold 17,2 %. Se kapittel 4 og tegning V101.

Ifølge tolking av CPTU i posisjon S1 fra 0,0 til 2,7 meters dybde etter tolkingsdiagram forfattet av Robertson, [13] (vedlegg E), kan massene beskrives hovedsakelig fra toppen som sandige masser over sandige siltige masser og deretter sandige masser.

Boreposisjoner S2, S3 og S4, tegning nr. V101.

Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen S2 beskrives fra sjøbunnen som:

- Bløte/løst lagrede masser i veksling med tynne lag med større motstand, antatt sandige masser.
- Faste til meget faste masser rett over berg.

I posisjon S2 er det registrert antatt berg på 2,2 meters dybde.

Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonene S3 og S4 beskrives fra sjøbunnen som:

- Løse masser, antatt sandige masser med mektighet på ca. 1,8-4,4 m.
- Meget bløte/løst lagrede masser i veksling med tynne lag med større motstand, med mektighet på ca. 0,5-1,0 m.
- Faste til meget faste masser rett over berg.

I posisjon S3 er det registrert antatt berg på 5,6 meters dybde og i posisjon S4 på 2,6 meters dybde.

I posisjon S3 er det tatt opp naverprøver fra 2,0 til 5,0 meter dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som sand med gruskorn og skjellfragmenter over sandig grusig siltig materiale med vanninnhold 27,5 %. Se kapittel 4 og tegning V101.

Ifølge tolking av CPTU i posisjon S3 fra 0,0 til 5,0 meters dybde etter tolkingsdiagram forfattet av Robertson, [13] (vedlegg E), kan de massene beskrives hovedsakelig fra toppen som sandige masser over siltige masser.

Boreposisjoner S5, S6 og S7, tegning nr. V102.

Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen S5 beskrives fra sjøbunnen som:

- Meget bløte/løst lagrede masser i veksling med tynne lag med større motstand, antatt sandige masser med mektighet på ca. 1,3 m.
- Middels faste masser rett over berg.

I posisjon S5 er det registrert antatt berg på 2,7 meters dybde.

Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen S6 beskrives fra sjøbunnen som:

- Løse masser, antatt sandige masser med mektighet på ca. 2,0 m.
- Meget bløte/løst lagrede masser i veksling med tynne lag med større motstand, med mektighet på ca. 0,8 m.
- Faste masser rett over berg.

I posisjon S6 er det registrert antatt berg på 3,3 meters dybde.

Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen S7 beskrives fra sjøbunnen som:

- Meget bløte/løst lagrede masser i veksling med tynne lag med større motstand, antatt sandige masser med mektighet på ca. 0,5 m.
- Middels faste masser rett over berg.

I posisjon S7 er det registrert antatt berg på 1,1 meters dybde.

Boreposisjon S8, tegning nr. V102.

Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen S8 beskrives fra sjøbunnen som:

- Løse masser, antatt sandige masser med mektighet på ca. 1,2 m.
- Meget bløte/løst lagrede masser i veksling med tynne lag med større motstand, med mektighet på ca. 1,7 m.
- Faste masser rett over berg.

I posisjon S8 er det registrert antatt berg på 3,0 meters dybde.

Ifølge tolking av CPTU i posisjon S8 fra 0,0 til 2,5 meters dybde etter tolkingsdiagram forfattet av Robertson, [13] (vedlegg E), kan massene beskrives hovedsakelig som sandige masser over et tynt lag av siltige masser og deretter sandige masser.

3 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til plan- og bygningsloven, §28.1, kan grunn bare bebygges, eller eiendom opprettes/endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak. Kapittel 7 i byggeteknisk forskrift (TEK17) omfatter krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger fra flom, stormflo og skred ved regulering og bygging i fareområder. En vurdering av sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger fra flom, stormflo og skred er gjort i påfølgende kapittel.

3.1.1 Flom og flo

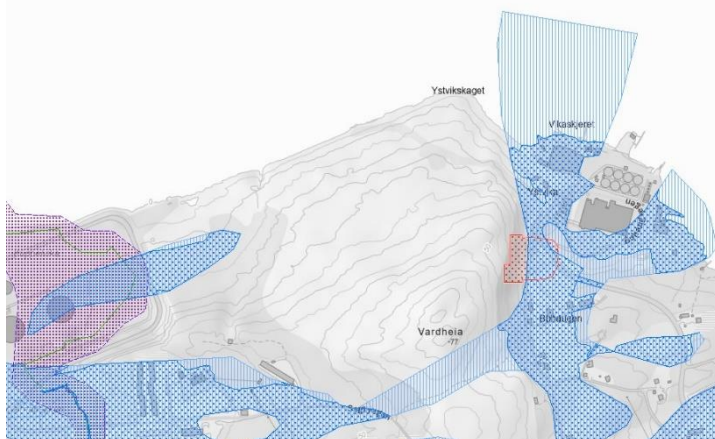
Ifølge NVE Atlas [7] faller ikke det aktuelle tiltaksområdet innenfor aktsomhetsområde for flom. Fare for flom er ikke vurdert i den geotekniske rapporten.

3.1.2 Stormflo

Ifølge NVE Atlas [7] faller ikke det aktuelle tiltaksområdet innenfor aktsomhetsområde for stormflo fra Se havnivå. Fare for stormflo er ikke vurdert i den geotekniske rapporten.

3.1.3 Skred

Kravene i byggeteknisk forskrift gjelder alle typer skred, for eksempel skred i fast fjell, løsmasseskred og snøskred. Ifølge NVE Atlas ligger tiltaksområdet utenfor registrerte kvikkleiresoner, men under marin grense og mot vest delvis innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred, markert med blå skravur i Figur 4 [3].



Figur 4: Aktsomhetskart fra NVE Atlas [3]. Tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse. ^ Nord

Området kan ikke være et utløpsområde for skredmasser fra høyere terreng fordi er det synlig berg i dagen sør for tiltaksområdet. På sjøbunn er det registrert under et topplag av sandige masser bløte/løst lagrede masser, massene er ikke sprøbruddmateriale eller kvikkleire. Norconsult Norge As har allerede vurdert tiltaksområdet og resultatene er presentert i rapporten V01_R-20230008_Geoteknisk vurdering. Sikkerheten mot kvikkleireskred trenger derfor ikke å vurderes i følge NVE veileder 1/2019 [8].

4 Sikkerhetsvurdering

Ut fra resultater av grunnundersøkelser er det behov for stabilitetsberegninger for de mest kritiske profilene.

4.1 Regelverk

Gjeldende regelverk for geoteknisk vurderinger er gitt i:

- Byggesaksforskriften SAK10 § 14, [12].
- Byggteknisk forskrift TEK17 §§ 7 og 10, [13].
- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016 Eurokode 0 - Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner, [14].
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2016 Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering, [15].
- NVE Veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [8]

Dersom konstruksjonstypen skal endres bør vurderinger av pålitelighetsklasse og tiltaksklasse utføres på nytt.

4.2 Geoteknisk kategori, pålitelighetsklasse og tiltaksklasse

Prosjekterings-forutsetninger	Valgt klasse	Referanser til regelverk	Kommentarer
Geoteknisk kategori	2	Eurokode 7, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016, 2.1 [15].	Geoteknisk kategori 2 anbefales fordi tiltaket omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer. Eksempelvis fyllinger.
Pålitelighetsklasse (CC/RC)	2	Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tabell NA.A1(901) [14].	Pålitelighetsklasse 2 anbefales fordi det gjelder grunn- og fundamenteringsarbeider (og undergrunnsanlegg) ved enkle og oversiktlige grunnforhold . Antatt industrianlegg.
Tiltaksklasse	2	Byggesaksforskriften SAK 10 [12].	Tiltaksklasse 2 anbefales fordi tiltaket omfatter fundamentering av anlegg og konstruksjoner som i henhold til NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2.
Kontrollklasse	PKK2 UKK2	Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tabell NA.A1(902) og tabell NA.A1(903) [14].	Pålitelighetsklasse 2 medfører kontrollklasse 2.
Konsekvensklasse	2	Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tabell B3.1 [14].	Industribygg der konsekvensene av brudd er betydelige.

4.3 Kontroll av prosjektering og utførelse iht. Eurokode og SAK 10

I henhold til Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, NA.A1(902) er kravet for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2,3 og 4 at det skal være et kvalitetssystem tilgjengelig. Spesifikt for klasse 4 skal kvalitetssystemet tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien. Det benyttede kvalitetssystemet dekker kravene spesifisert i NS-EN ISO 9001 (R-01), og kravet er dermed også dekket opp for klasse 2.

For prosjekter i prosjekteringskontrollklasse PKK 2 skal det være utvidet kontroll. Omfanget av kontrollen er beskrevet i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, NA.A1.3.1 (903). I henhold til Eurokode 0, punkt NA.A1 (903.4) kan utvidet kontroll i PKK2 begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

I henhold til Plan- og bygningsloven kapittel 24 og Byggesaksforskriften kapittel 14 skal uavhengig kontroll av prosjektering gjennomføres for geoteknikk i tiltaksklasse 2 og 3. Ansvarlig kontrollerende for prosjekteringen har ansvar for å kontrollere at prosjekteringsgrunnlaget og de prosjekterte løsninger som er utarbeidet for tiltaket, er dokumentert og i samsvar med krav og tillatelser gitt i eller i medhold av loven. Kravreferansene og underlaget for kontrollrutinen finnes i Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning fra direktoratet for byggkvalitet.

5 Prosjekteringsgrunnlag

5.1 Partialfaktorer

Partialfaktorer for lastpåvirkning er gitt i Eurokode 0, [14], og det skilles mellom geoteknisk last/påvirkning og konstruksjonslast/-påvirkning.

Konstruksjonslast/-påvirkning

To sett med lastfaktorer sjekkes for konstruksjonslaster i tilstandene STR/GEO iht. tabell NA.A1.2 (B), [14]. Med benevnning G for permanent last og Q for variable laster benyttes følgende kombinasjon av partialfaktorer på lastene:

Tabell 5-1: Partialfaktorer for konstruksjonslast/-påvirkning

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

*Variable laster settes lik 0 hvis gunstig

**Verdier for ψ -faktorer bestemmes iht. tabell NA.A1.1

Geoteknisk last/påvirkning

For geotekniske laster benyttes følgende kombinasjon av partialfaktorer iht. til tabell NA.A1.2(C), [14].

Tabell 5-2: Partialfaktorer for geoteknisk last/påvirkning

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

*Variable laster settes lik 0 hvis gunstig **Verdier for ψ -faktorer bestemmes iht. tabell NA.A1.1

5.1.1 Materialstyrke

Partialfaktor for jordparametere til påvisning av tilstrekkelig motstand i grensetilstander for konstruksjon og geoteknikk er gitt i Tabell 5-3 med minimumsverdier iht. Tabell NA.A.4 i Eurokode 7, [15].

Partialfaktor for jordparametere velges tilpasset den problemstilling, eller det konstruksjonsmessige tiltak som planlegges.

Basert på en overordnet vurdering er det kommet fram følgende aktuelle partialfaktorer for jordparametere:

Tabell 5-3: Partialfaktorer for jordparametere i Eurokode 7

Jordparameter	Symbol	Verdi	Konsekvensklasse
Friksjonsvinkel	$\gamma_{\varphi'}$	1,25	CC2
Udrenert skjærfasthet	$\gamma_{c'}$	1,4	CC2

5.2 Dimensjonering for seismisk påvirkning

Som vist i NA.4(902). for konstruksjoner i seismisk klasse 2 «industrianlegg» må påvisning av motstand mot påvirkning etter NS-EN 1998 Eurokode 8 sjekkes hvis **agS** er $\geq 0,5 \text{ m/s}^2$.

Grunnforholdene i området vurderes å tilsvare grunntype **A** i prosjektering av seismisk påvirkning, jf. tabell NA.3.1 i Eurokode 8. Spissverdien for berggrunnens akselerasjon (**agR**) i seismisk sone for området settes til ca. $0,25 \text{ m/s}^2$ for Aure kommune, jf. figur NA.3.2(908) i Eurokode 8.

Grunntype A

Det er anvendt seismisk klasse 2 for 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) i Eurokode 8 og forsterkningsfaktor $S=1,0$ tabell 3.2, responsspektre av type 1 og 2.

$$\mathbf{agS} = \gamma_1 \times \mathbf{agR} \times S = 1,0 \times 0,25 \times 1,0 = 0,25 \text{ m/s}^2$$

AgS er ikke $\geq 0,5 \text{ m/s}^2$ og derfor trengs det ikke stabilitetsberegninger for lastvirkninger fra jordskjelvkrefter i området.

5.3 Nyttelaster og partialfaktorer for påvirkning

På de fremste 20 meter av fyllingen kan forutsettes kun trafikklast.

Det er ikke utarbeidet endelige planer, men en kan forutsette at minimum de neste 20 meter kan påregnes bebygget med standard industribebyggelse. For området innenfor dette er det aktuelt å plassere oppdrettskar med inntil 10 m vannsøyle.

Terrenglasten på 30 kPa som er vist i tegninger/beregninger representerer et industribygg. Verdien vurderes å være et rimelig overslag for en kombinasjon av permanent last med lastfaktor 1,0 og variable laster med lastfaktor 1,3.

I henhold til kapittel 1.1.5.6 i Håndbok N200 skal det for geotekniske stabilitetsberegninger for offentlig veg regnes med trafikklast (karakteristisk last) på 15 kPa jevnt fordelt over hele vegens bredde hvis ugunstig (0 hvis lasten har gunstig virkning). Det skal benyttes en partialfaktor for trafikklast på $\gamma_Q = 1,3$ i henhold til Eurokode 7 og N200. Trafikklasten plassert 2,5 meter fra kanten av skråningen er tatt med i beregningene. Dersom plasseringen og dimensjonene/lastene til bygningene eller trafikklastene skulle endres vesentlig, bør stabilitetsanalyser utføres på nytt.

5.4 Løsmasseparametre

Basert på tolkning av utførte felt- og laboratorieforsøk er det kommet frem til løsmasseparametre for anvendelse i stabilitetsberegninger. Det er anvendt også erfaringsparametre fra tabell 2-21 i Håndbok V220 fra Statens Vegvesen.

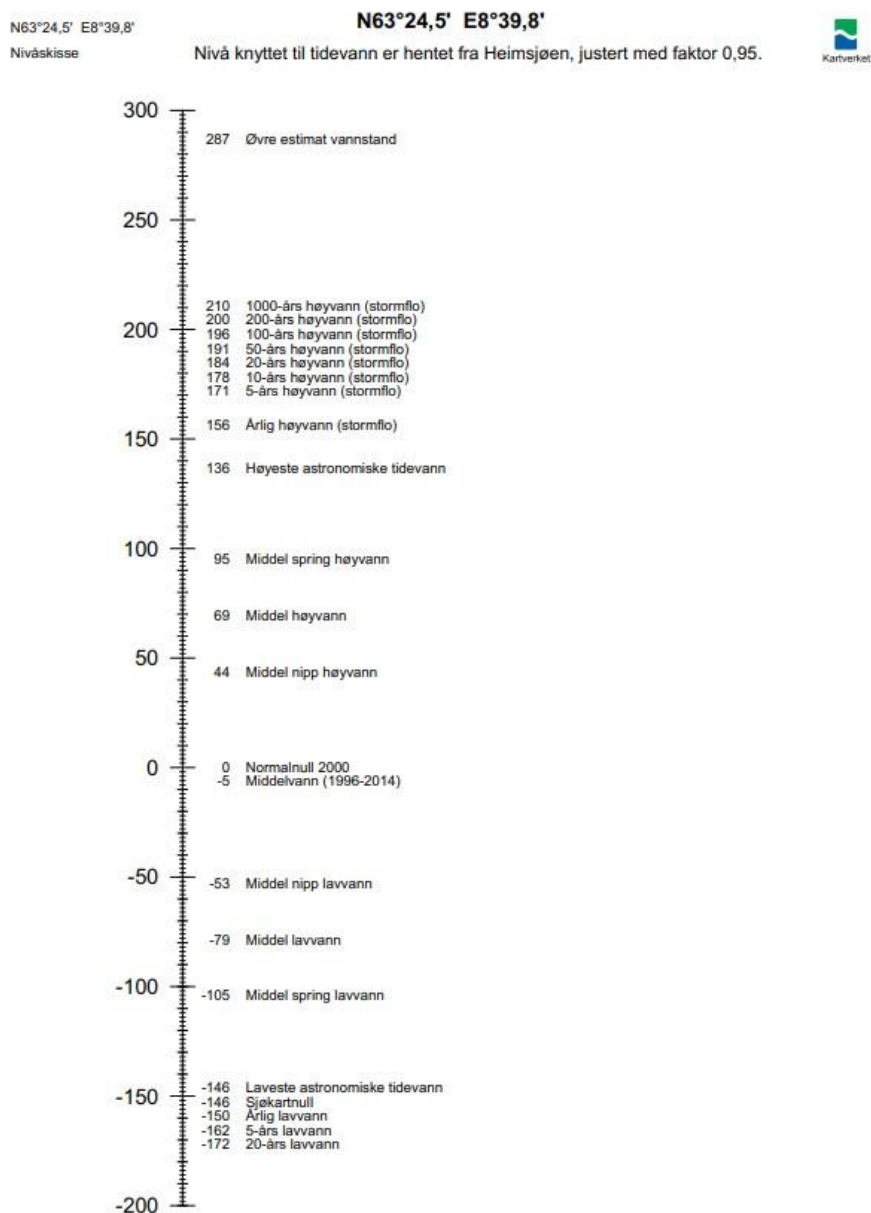
Tabell 5-4: Parametre anvendt i stabilitetsberegninger Området

Lag	Tyngdetetthet, γ [kN/m ³]	Friksjons-vinkel, ϕ [°]	Attraksjon, a [kPa]	Kohesjon, c' [kPa]	Udrenert aktiv skjærfasthet C_{uc} [kPa]
Fylling av spregstein uten finstoff	19	42	10	9,0	-
Sandige masser	18	33	5	3,25	-
Sandig grusig leirig siltig materiale	18	-	-	-	15

Parametrene for sandige masser kan være konservative sammenlignet med resultatene av CPTU, se vedlegg A.

5.5 Vannstand

Laveste vannstand og middelvannsstand for tiltaksområdet er valgt ut ifra Figur. 5-1. Hentet fra Kartverket.no.



Høyder er i cm over Normalnull 2000 som er nullnivå i det norske offisielle høydesystemet NN2000. Datagrunnlag sist endret: 17. august 2021. Lastet ned: 23. april 2025.

1

Figur 5-1: Søkeresultat | Kartverket.no

Basert på disse registreringene er det valgt et middel lavvannstand på kote -79 cm, og en laveste lavvannstand på -172 cm etter Normalnull 2000.

6 Stabilitetsberegninger

Det er valgt å utføre stabilitetsberegningene med programmet GeoSuite Stability [11] og analyser er utført for udrenert tilstand etter bygging/fylling.

Inngangsparametre er som beskrevet på Tegning nr V201-V205 og hentet fra felt- og laboratorieforsøk og faglitteraturen.

For skjærfastheten i de finkornige lagene har vi benyttet anisotrop skjærstyrke (ADP), med en relasjon mellom $C_{uA}/C_{uD}/C_{uP}$ på 1,0/0,63/0,35 for profil A-A som på side 49 i [15] og tabell 1 [17].

6.1 Beregningsresultater

Beregningene som er presentert i denne rapporten, er utført for profil A-A og B-B. Ut fra resultater av grunnundersøkelser og oppgitte laster er A-A profilen vurdert som den mest kritiske. Fyllingen i beregningen har en helning 1:1,5.

Lokalisering av profilen er vist på Tegning nr V200, resultatene av beregningen er vist på Tegning nr V201-V205.

Tabell 6-1: Beregnede materialfaktorer (γ_m) for kritiske skjærflater fra GeoSuite Stability.

Profil	Situasjon	Udrenert	γ_m [F_c]	Tegning nr.
A-A	etter utbygging med laster	Udrenert	0,37	V201
B-B	etter utbygging med laster	Udrenert	0,42	V204

Stabilitetsanalysene viser at kritisk skjærflate gir en sikkerhetsfaktor $F_c \leq 1,4$ for udrenert analyse (partialkoeffisient på skjærstyrken i jorda).

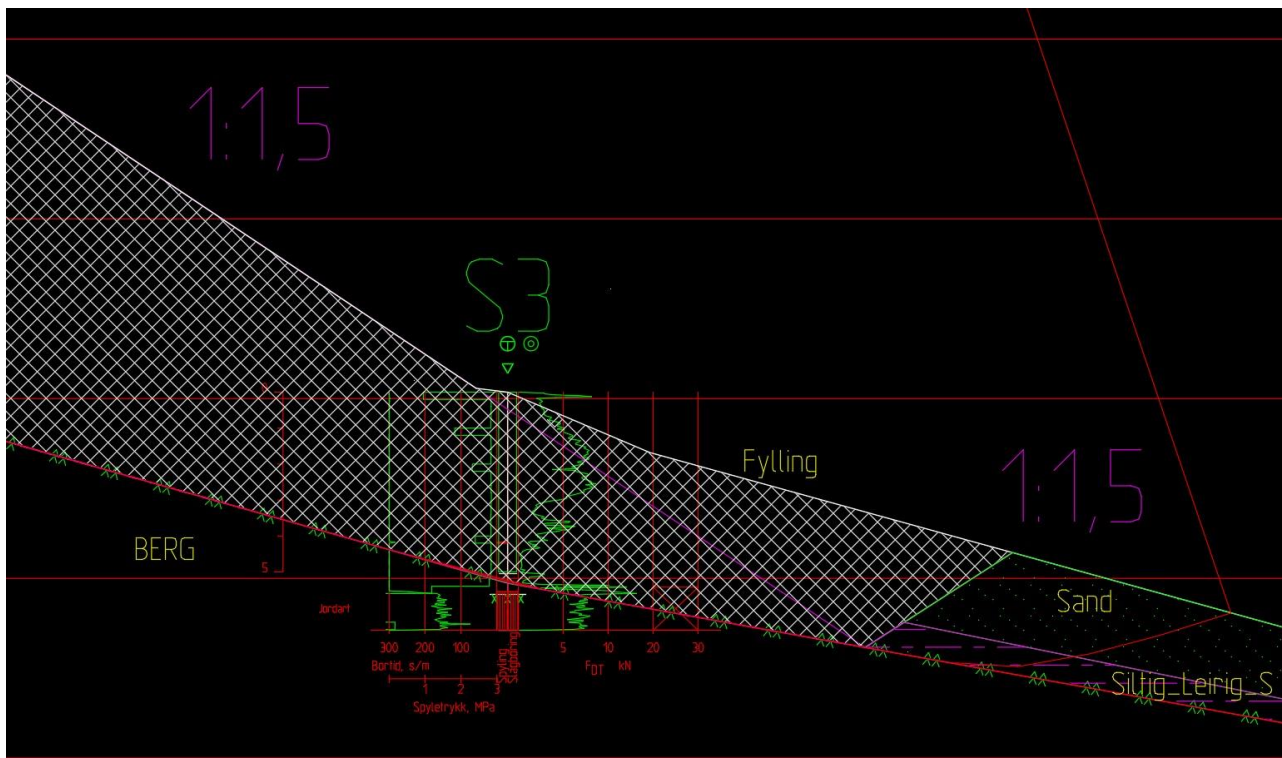
Dette tilfredsstiller ikke kravet i gjeldende forskrifter. Se Tabell 5-3 og tegning V201 og V204.

6.2 Tiltak

For at området skal være byggbart må stabiliteten forbedres og sikkerhetsfaktoren økes til verdien av $\geq 1,4$ for udrenert analyse, etter Tabell NA.A.4 i Eurokode 7. Forbedringen kan oppnås med mudring til berg.

Sjøboringer viser løst lagrede masser/bløte masser over berg med en tykkelse på ca. 3,0-5,5 meter ved fyllingsfoten. Ved masseutskifting graves uegnede løsmasser bort og erstattes med sprengstein uten finstoff under hele fyllingen av hensyn til stabilitet av sjøfyllingen. For å redusere setningene under fyllingen ville det også være en fordel å masseutskifte.

Fyllingen i beregningen har en helning 1:1,5 og det er antatt at fyllingsfoten står på berg. Det er derfor anvendt en helning på 1:1,5 på fyllinger helt ned til berg. Se figuren under.



Som det framgår av tabellen 6-2, er det med disse løsningene for skråningsprofilen oppnådd partialfaktorer (sikkerhetsfaktorer) som forbedrer stabiliteten og tilfredsstiller kravene som er referert i Tabell NA.A.4 i Eurokode 7 for udrenert tilstand.

Sikkerhetsfaktoren (partialkoeffisient på skjærstyrken i jorda) er $F_{cu} \geq 1,40$.

Vi har også kontrollert/beregnet flere alternativer som for eksempel en motfylling plassert fra posisjon S3 til kote ca.-30 med høyde av mer enn 10 m, men resultatene viser ikke tilstrekkelig stabilitet.

Tabell 6-2: Beregnede materialfaktorer (γ_m) for kritiske skjærflater fra GeoSuite Stability.

Profil	Situasjon	Udrenert	$\gamma_m [F_c]$	Tegning nr.
A-A	etter utbygging med laster med mudring/masseutskifting	Udrenert	1,55	V205
B-B	etter utbygging med laster med mudring/masseutskifting	Udrenert	1,75	V206

Dersom plasseringen og dimensjonene/lastene til bygningene eller trafikklastene skulle endres vesentlig, bør stabilitetsanalyser utføres på nytt.

6.3 Utfylling i sjø

Det skal bygge et nytt industriområde delvis på sjøfylling på omtrent kote +8,0.

På grunn av generelt stort innslag av bløte og løse masser over berg under sjøbunn, kan det i området forventes setninger og problemer med stabilitet for sjøfyllingen.

Sjøboringer viser løst lagrede masser (sand) og bløte til meget bløte masser (siltig leirig sandig materiale), med variende tykkelser over faste til meget faste masser/berg.

Med løsningene beskrevet i kapittel 6.2 (masseutskifting av løsmassene til berg med sprengstein), for skråningsprofilet er det oppnådd partialfaktorer som tilfredsstiller kravene til stabiliteten.

Slik mudring må skje med kran eller med dypttrekkende gravemaskin posisjonert på stabil grunn på lav fylling like over stormflomålet, eller på lekter. Det kan startes å mudre fra land, fylle sprengstein, bygge en stabil sjøfylling like over stormflomålet og gå videre til dypere kote. Se tegningen V203, som viser fylling i full høyde på kote +8.

Der fyllingsfoten er nær nok kan langtrekkende gravemaskin benyttes for utlegging av masser. Dette må vurderes av entreprenør. Når fyllingsfoten/masseutskiftinga ikke er mulig å nå ved å benytte langtrekkende gravemaskin, kan masser legges ut fra lekter. Dette er den desidert tryggeste måten å gjennomføre fyllingsarbeidet på.

Løsmassetykkelsen som skal mudres er ved fyllingsfoten ca. 3,8 m ved posisjon S1, ca. 5,5 m i posisjon S3 og ca. 3,0 m ved posisjon S8. Det forventes at løsmassene som må mudres til kote -10 har en tykkelse opptil ca. 2,0 m, se posisjon S2 og tegning V203.

Gravemaskin skal stå på trygg grunn, og kan plasseres på en anleggsfylling som ligger så lavt ned mot vannivået som mulig, for å øke rekkevidden til gravemaskinen. Den bør stå minst 2-3 meter inne på trygg grunn. Arbeidene bør utføres seksjonsvis, i en bredde på 10 meter.

I områder hvor det ikke er mulig å rekke helt ned til fast grunn/berg med gravemaskin, kan det gjøres forsøk med å legge ut steinmassene på delvis utgravd løsmassetrau, under sandige masser. Massene legges ut med overhøyde i håp om at tilførte masser skal fortrenge de bløte massene under sandige masser. Metoden krever omfattende utførelseskontroll, blant annet hyppig sjøbunnsscanning og dykkerinspeksjon, for å dokumentere et tilfredsstillende resultat. Dersom det viser seg utfordrende å utføre tyngdekraft-drevet fortrenge i tilstrekkelig omfang, for eksempel på grunn av at tilførte masser ikke er tunge nok, er sprenging under fyllingsfot et alternativ. Dette vil fremprovosere lokale grunnbrudd, og dermed sikre fortrenge (metoden er referert til som «Aurlandsmetoden» i vegvesenets håndbøker). Denne metoden er effektiv, men kostbar. Ved bruk av en slik metode bør faren for flyteskred vurderes nærmere, og dette medfører behov for supplerende grunnundersøkelser slik man får data om korngradering av massene.

For alle sjøfyllinger gjelder at det bør brukes sprengstein med god kvalitet og uten finstoff. Dersom en fyller dette fra land, vil det bli større tap av slik stein i forhold til om en fyller fra lekter, der en lettere får plassert steinen riktig.

Vi vil anbefale at det gjennomføres dykkerinspeksjon før den ferske fyllingas stabilitet kan godkjennes.

For å forbedre lokalstabiliteten av skråninger anbefaler vi at laster står minst 2,5 meter fra kanten av fylling.

Tabell 6-3 Beskrivelse av laget for posisjoner som krever tiltak

Posisjon	Mudring/masseutskifting med sprengestei	Dybde [m]
S1	x	3,8
S2	x	2,2
S3	x	5,6
S5	x	2,7
S6	x	3,3
S8	x	3,0

I posisjoner som ikke er nevnt i tabellen (S4 og S7) er det vurdert som ikke nødvendig med tiltak fordi disse posisjonene ligger utenfor fyllingsfoten.

Informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet er strengt tatt bare gyldig i de undersøkte posisjonene, gir derfor kun indikasjoner på hvilke løsmasser som kan forventes i det aktuelle området. Tykkelsen av bløte/løst lagrede masser bør verifiseres i anleggsfasen av kompetent personell, der dette er mulig.

7 Setning

Av foregående kapittel framgår det at vi anbefaler å masseutskifte bløte/løst lagrede masser med sprengstein for å oppnå tilfredsstillende stabilitet. Disse tiltakene vil også redusere setninger under sjøfyllingen.

I tillegg forventer vi egensetninger for fyllingen under og over vann.

I henhold til håndbok V221: «Fylling utlagt fra endetipp og komprimert som anvist, vil få egensetninger av størrelsesorden inntil 1 % av total fyllingshøyde. Setningene ventes å vare minst 6 mnd., men vil kunne påskyndes ved kraftig vanning / spyling under utlegging».

Merk at utlegging av fyllingen på vinteren når det er frost vil føre til mindre effekt av komprimeringen, og vil kunne føre til økede egensetninger i fyllingen, det kan derfor ta lengre tid før de er overstått.

Vi anbefaler å komprimere fyllingen ved lagvis utlegging og bruk av vibrovals over vann. Komprimering er en mer utfordrende jobb for den delen av fyllingen som ligger under vann, men setningsforholdene kan bedres ved tiltak som dynamisk dypkomprimering eller forbelastning av fyllingen.

Komprimering av fyllingen må utføres etter at all mudring er utført. Det anbefales å installere setningsmålepunkter for å registrere når setningene opphører.

8 Konklusjon

Vi mener at med de ovennevnte løsninger basert på masseutskifting er det mulig å bygge en stabil sjøfylling.

9 Kontrollplan, oppfølging og kontroll

Etter Eurokode 7 [15] skal geoteknisk prosjekteringsrapport angi kontroll av utførelsen, inkludert en kontrollplan. Før arbeidet starter er det byggherrens ansvar å sørge for at det utarbeides en detaljert plan for hvordan arbeidet skal gjennomføres. Byggherrens er ansvarlig for kontroll av utførelse i byggeperiode.

Plan må inneholde beskrivelse og henvisninger til faglitteratur som spesifiserer hvordan kontroll og dokumentasjon skal utføres. For grunnarbeidene er det i grave- og byggeperioden eksempelvis viktig å kontrollere og dokumentere at:

- ❖ Det skal kontrolleres at fyllmassene er som forutsatt med hensyn til steinkvalitet, steinstørrelse og fordeling
- ❖ Det skal påses at fyllingen legges ut som forutsatt med hensyn til bredde og fyllingshøyde, medregnet overhøyde for fortrenging.
- ❖ Tilkjørt massevolum registreres, dokumenteres og sammenlignes med teoretisk volum.
- ❖ Dypkomprimering eller forbelastning utlegges og kontrolleres. Setninger registreres og dokumenteres.
- ❖ Kontroll av at grunnforholdene er slik som antatt i denne rapporten. Ved eventuelle avvik skal det utføres nødvendige vurderinger og eventuelle endringer av geotekniker.
- ❖ Det skal kontrolleres at mudring er utført til tilstrekkelig dybde. Kontrolleres eventuelt ved å utføre nye grunnundersøkelser (som er en sikrere kontrollmetode).

Det kan kontrolleres med dykkerinspeksjon og/eller scanning med multistråle ekkolodd at fyllingene har korrekt helning etter utførelse.

10 Fareidentifikasjon og restrisiko

10.1 Fareidentifikasjon

Det er beskrevet i byggherreforskriften, §17 at:

Den prosjekterende skal under utførelsen av sine oppdrag risikovurdere forhold knyttet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplassen.

Av de typene risikofylt arbeid som er nevnt i byggherreforskriften §8 er følgende forhold vurdert som aktuelle for grunnarbeidene med hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA):

- ❖ Arbeid som innebærer at personer kan bli skadet ved fall eller av fallende gjenstander
- ❖ Arbeid som innebærer fare for drukning
- ❖ Arbeid hvor arbeidstakere kan bli utsatt for ras eller synke i gjørme
- ❖ Arbeid som innebærer bruk av dykkerutstyr

10.2 Restrisiko

I Byggherreforskriften §8, kommentarer til bokstav c) står det:

SHA-planen skal, før oppstart av bygge- eller anleggsarbeidene, inneholde spesifikke tiltak for de arbeidene som kan medføre fare for liv eller helse, og som ikke kunne planlegges eller prosjekteres bort.

De valgte løsningene for grunnarbeidene er tradisjonelle og kjente, og innebærer ingen unormal eller økt risiko i forhold til sammenlignbare arbeider. Entreprenøren må utarbeide planer for HMS/SHA og

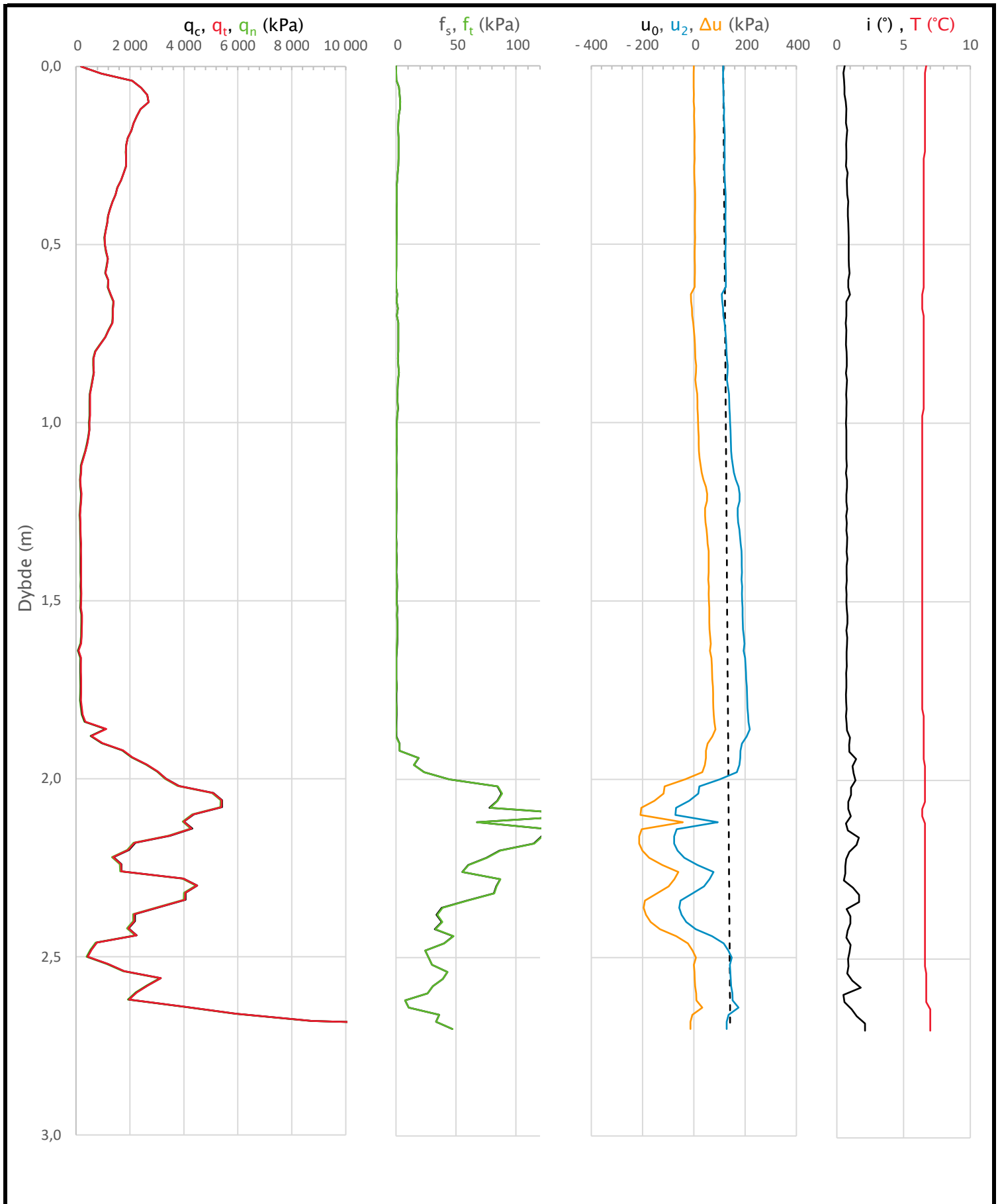
på selvstendig grunnlag vurdere risiko forbundet med arbeidene. For arbeider som blir vurdert som kritiske, må det utføres sikker-jobb-analyse (SJA).

11 Referanser

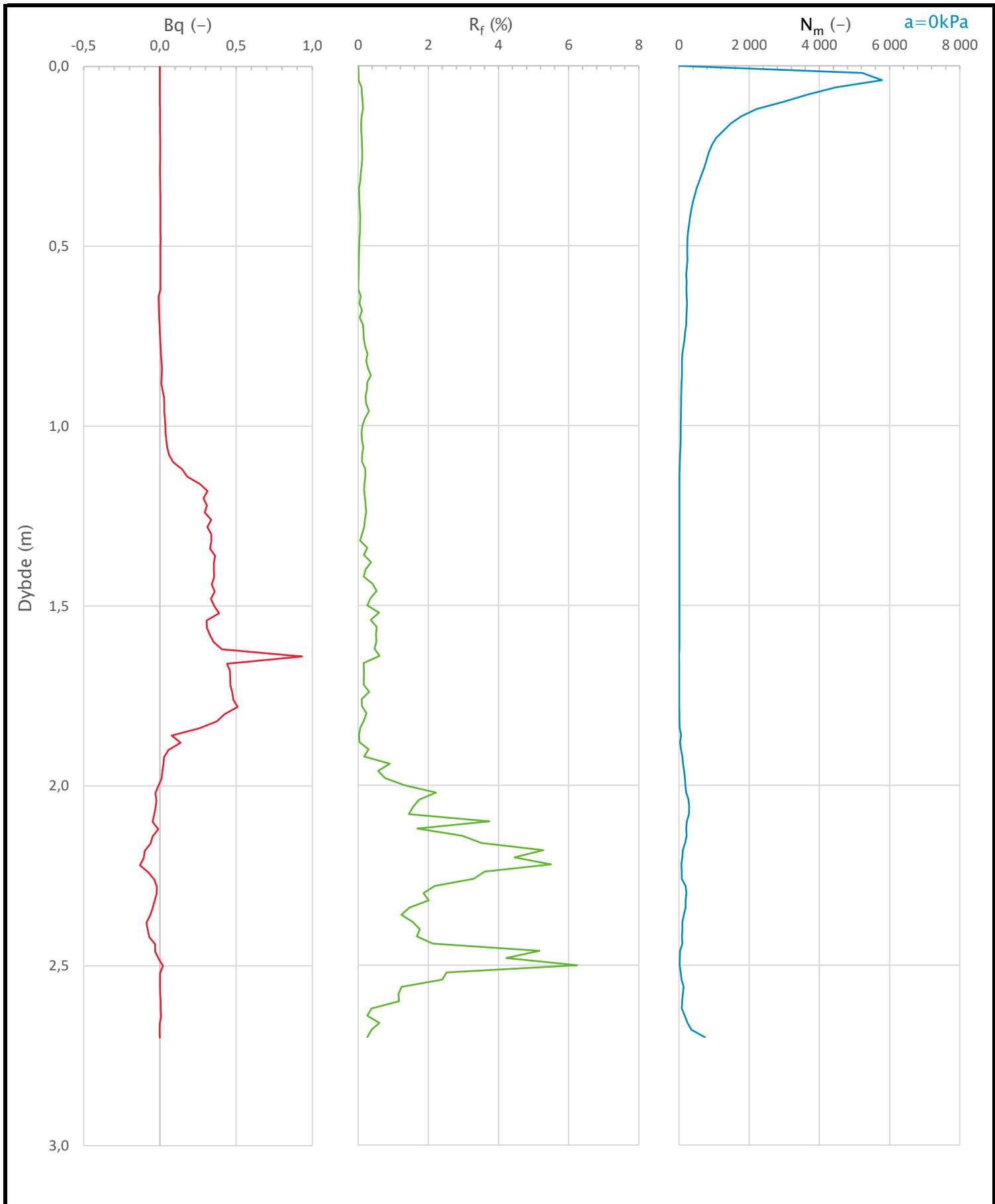
- [1] Norges kartverk, «Norgeskart - karttjeneste,». [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>.
- [2] Statens Vegvesen, Håndbok R211 - Feltundersøkelser, 2021.
- [3] Norges geologiske undersøkelse, «Nasjonal løssmassedatabase,». [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [4] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Atlas,». [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [5] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Temakart». [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/>.
- [6] Norges geologiske undersøkelse, «NADAG» [Internett]. Available: <https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>.
- [7] Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 6: Fall cone test (ISO 17892-6:2017)
- [8] NVE veileder sikkerhet mot kvikkleireskred» 1/2019.
- [9] Karlsrud, K., Lunne, T., Kort, D. A. and Strandvik, S. (2005): CPTU correlations for clays. International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 16. Osaka 2005. Prosederings, Vol. 2, pp. 693-702.
- [10] Cone penetration testing in geotechnical practice» (Lunne. T, P.K. Robertson og J.J.M. Powell) 1997.
- [11] Novapoint: GeoSuite Stability Version 21.
- [12] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Byggesaksforskriften ». [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>.
- [13] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Byggeteknisk forskrift (TEK 17),». [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840..>
- [14] Eurokode 0, «NS-EN-1990: 2002+A1:2005+NA:2016: Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.,» Norsk standard.
- [15] Eurokode 7, «NS-EN-1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.,» Norsk standard.
- [16] 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.
- [17] NVE Retningslinjer 14/2016: «Anbefaling for bruk av anisotropifaktorer».
- [18] Nilmar Janbu, «Grunnlag i geoteknikk, 1989».
- [19] Norconsult datarapport 52300258-RIG-R01

- [20] Vurderingsrapport 2008.002 Geovest-Haugland. Tjeldbergodden Utvikling AS Kjørsvikbugen
- [21] Norconsult vurderingsrapport:V01_R-20230008_Geoteknisk

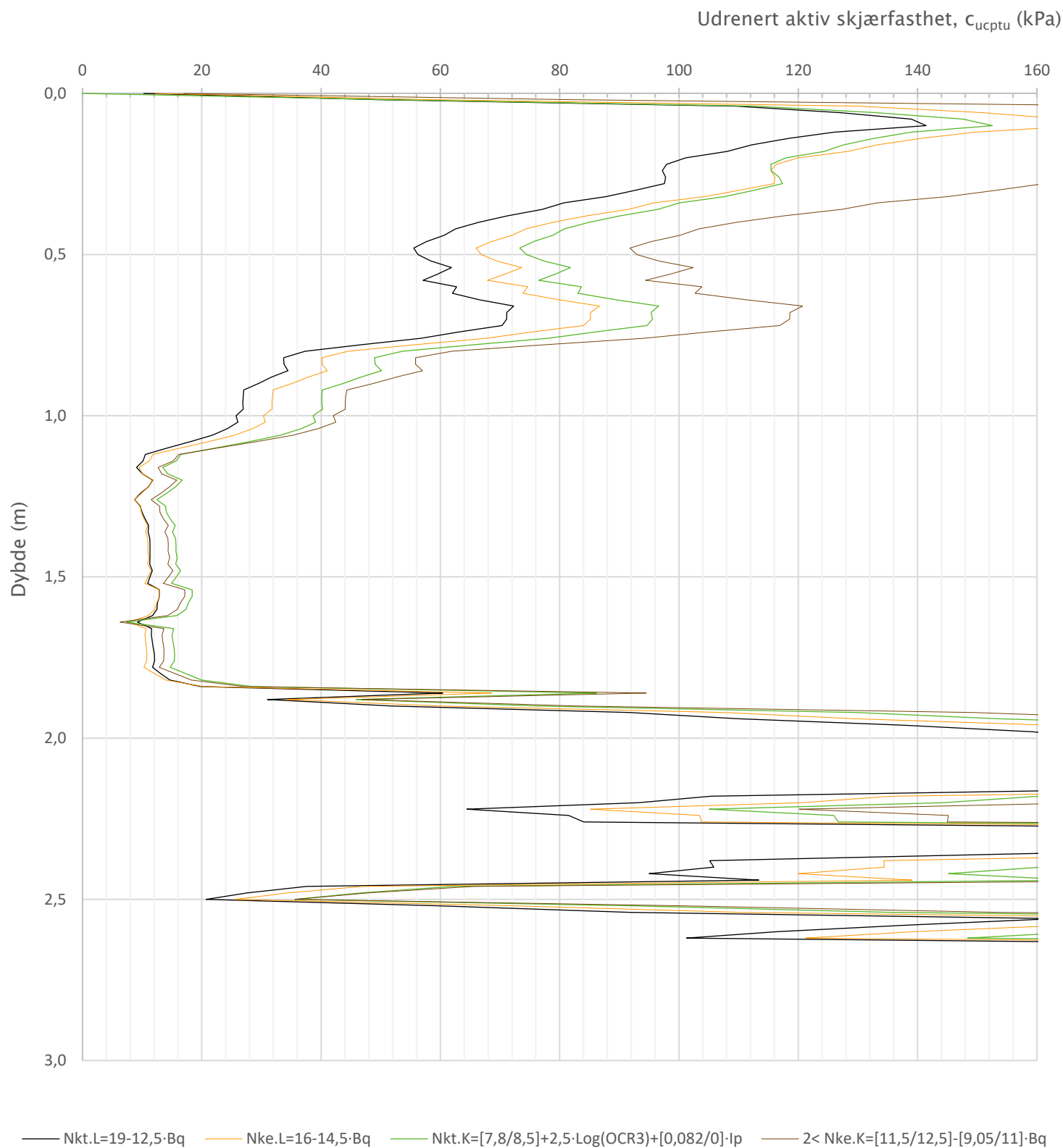
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4821		Boreleder		Robert Sætran	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0,6	
Kalibreringsdato	2024-09-13		Maks helning (°)		2,1	
Dato sondering	2025-03-31		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1599		3743		3857	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4771		0,0102		0,0198	
Arealforhold	0,8420		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	30,042		0,458		0,375	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5940,7		126,6		243,0	
Registrert etter sondering (kPa)	12,4		0,2		3,0	
Avvik under sondering(kPa)	12,4		0,2		3,0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,5		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	17923,8		162,6		218,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	13,3	0,1	0,2	0,1	3,0	1,4
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					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: 52300258	
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					Borhull	
					S1	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4821	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	SIDOR		ToDos		SIDOR	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Salfjord AS		2025-03-31		Rev. dato		Anvend.klasse
						1
						Figur
						1



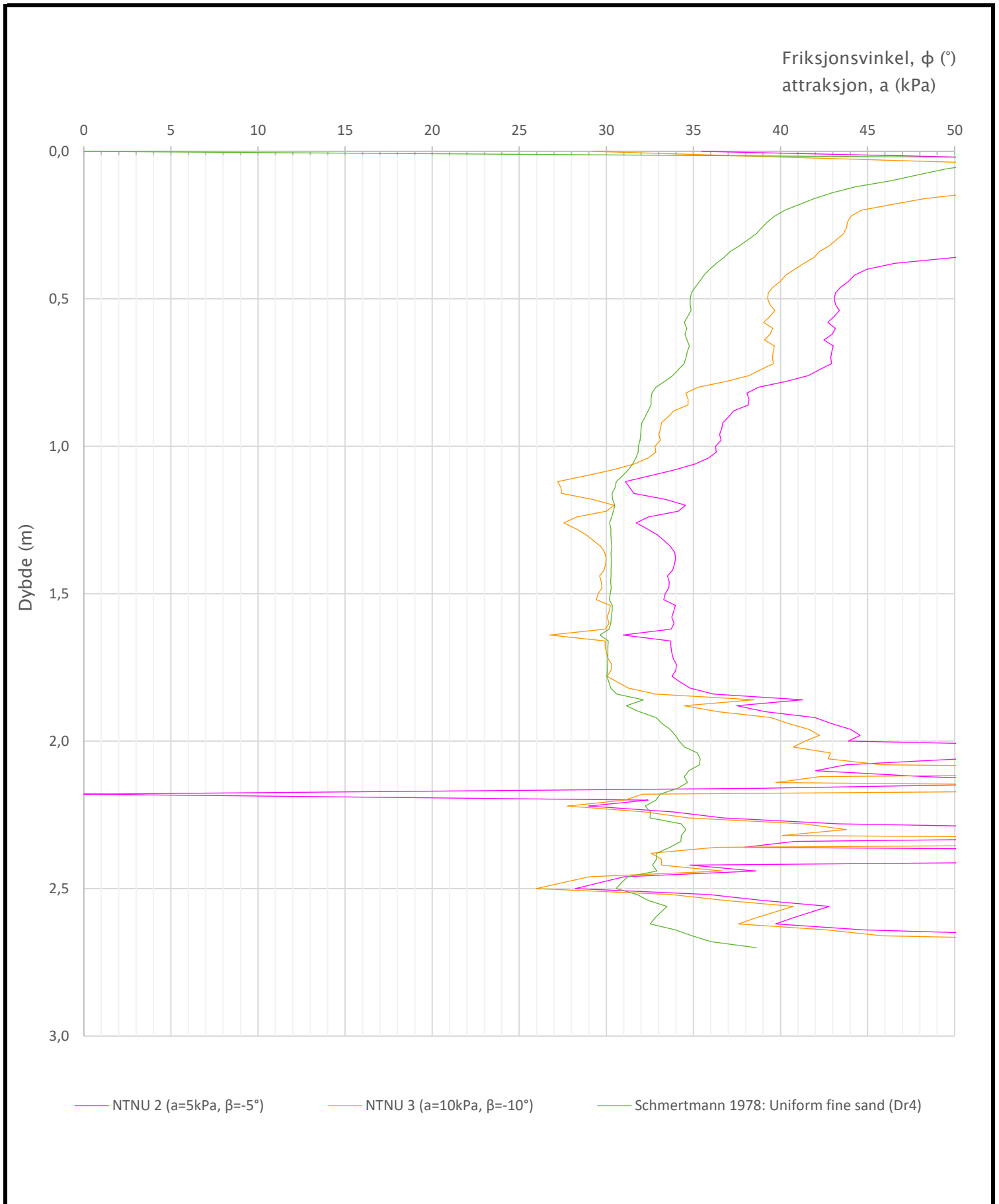
Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S1
Innhold					Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier					4821
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-03-31	Rev. dato	2	



Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S1
Innhold					Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold					4821
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-03-31	Rev. dato	3	

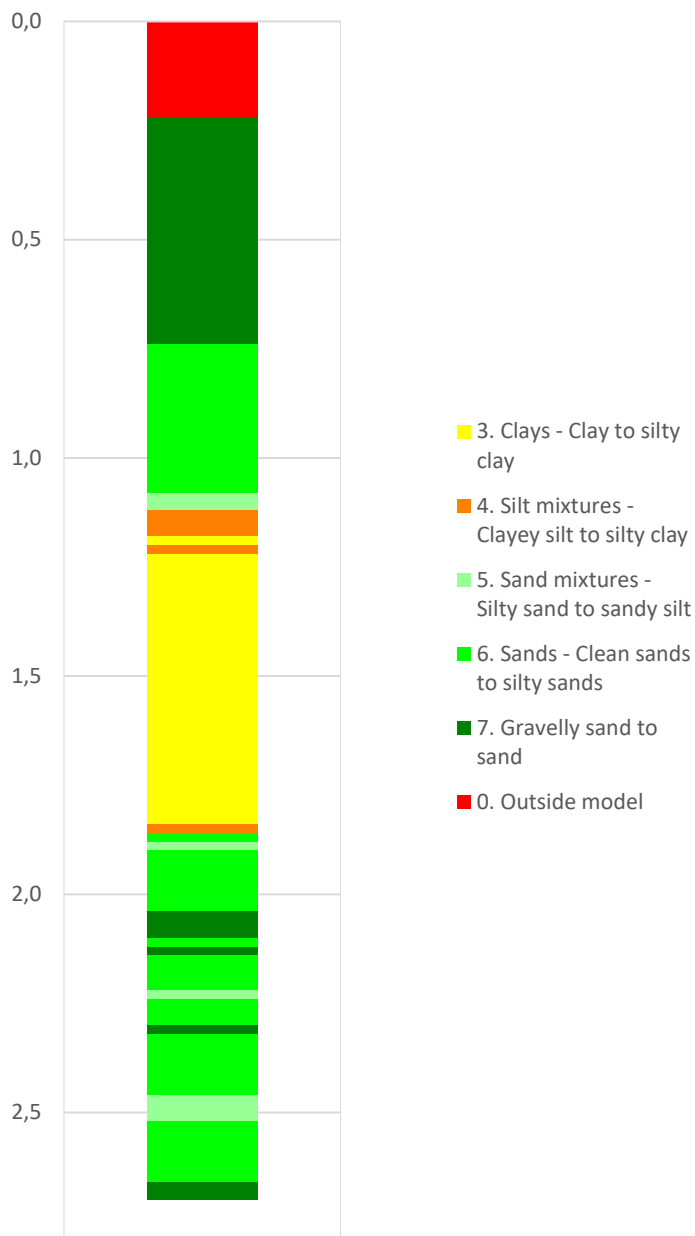


Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S1
Innhold			Sondenummer		
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			4821		
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-03-31	Rev. dato	4	

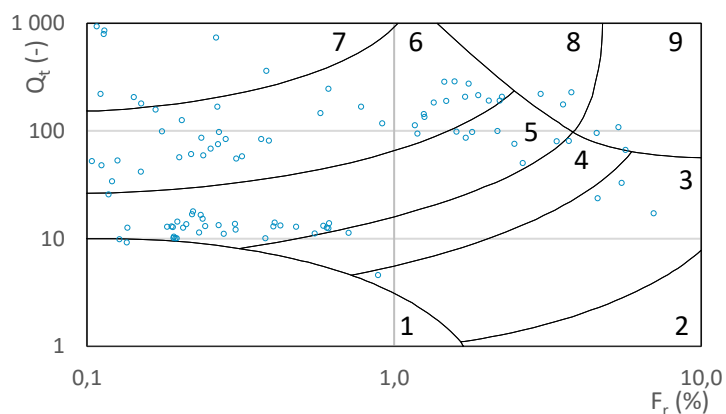
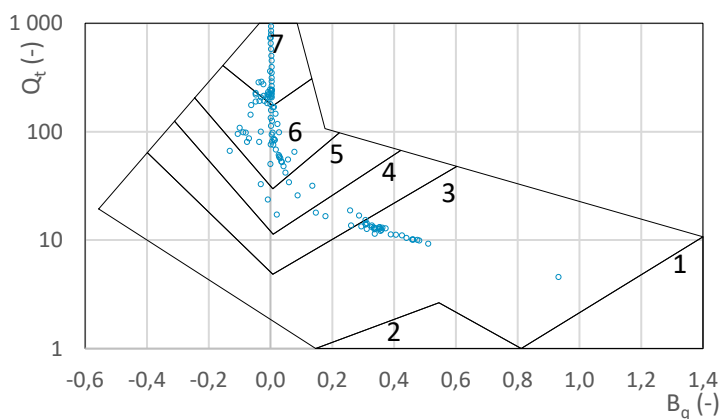
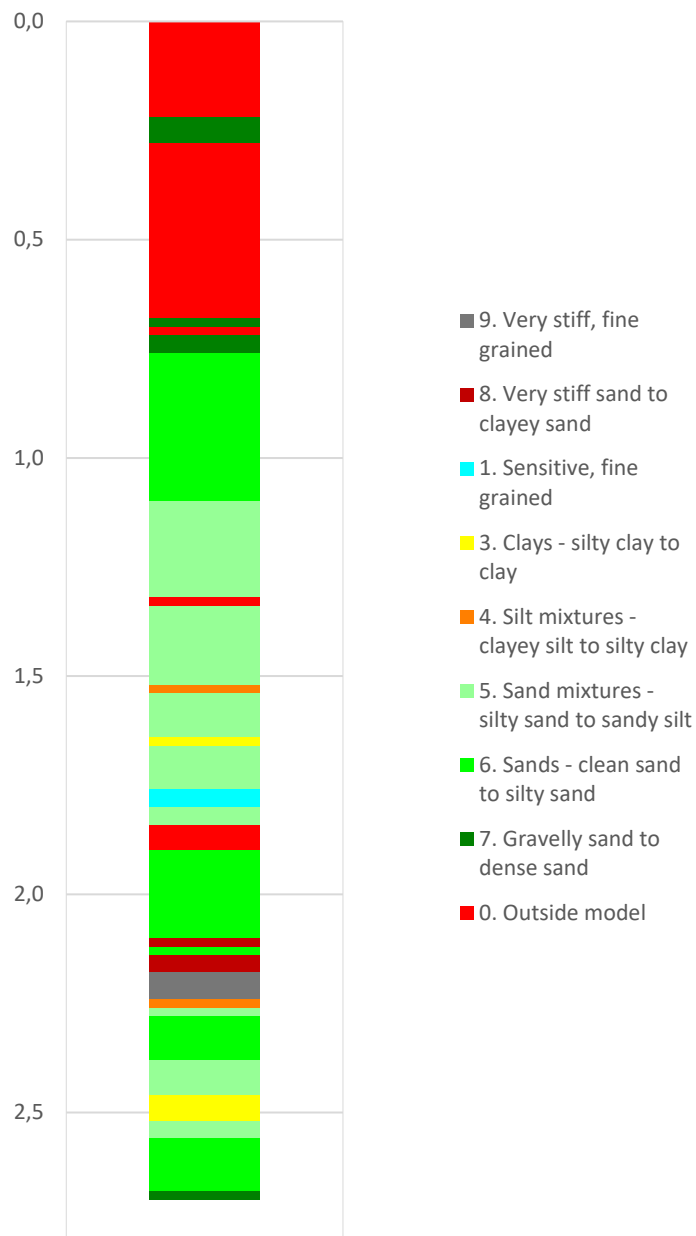


Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S1
Innhold			Sondenummer		4821
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon					
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-03-31	Rev. dato	5	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

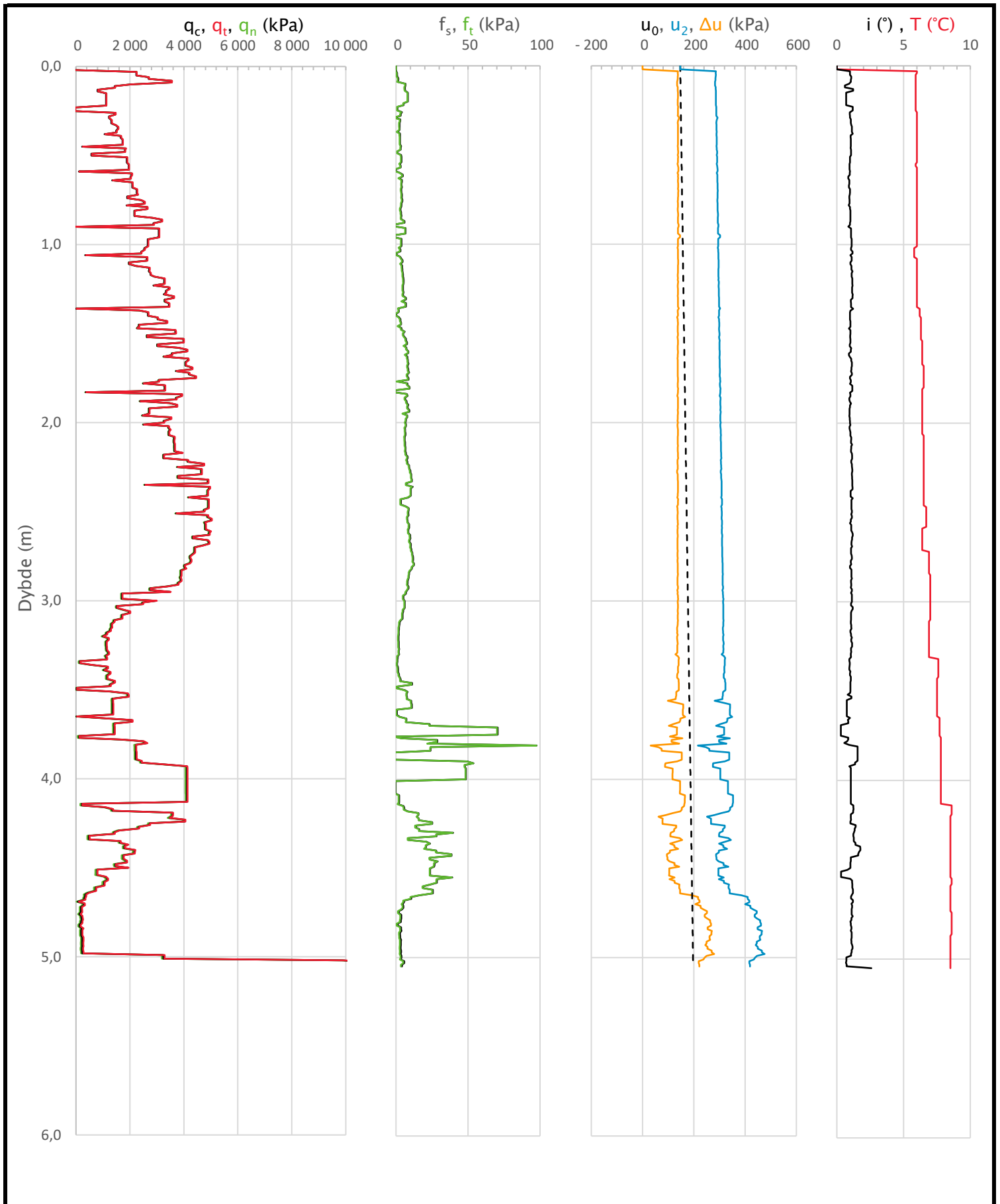


Robertson 1990 (Fr-Qt)

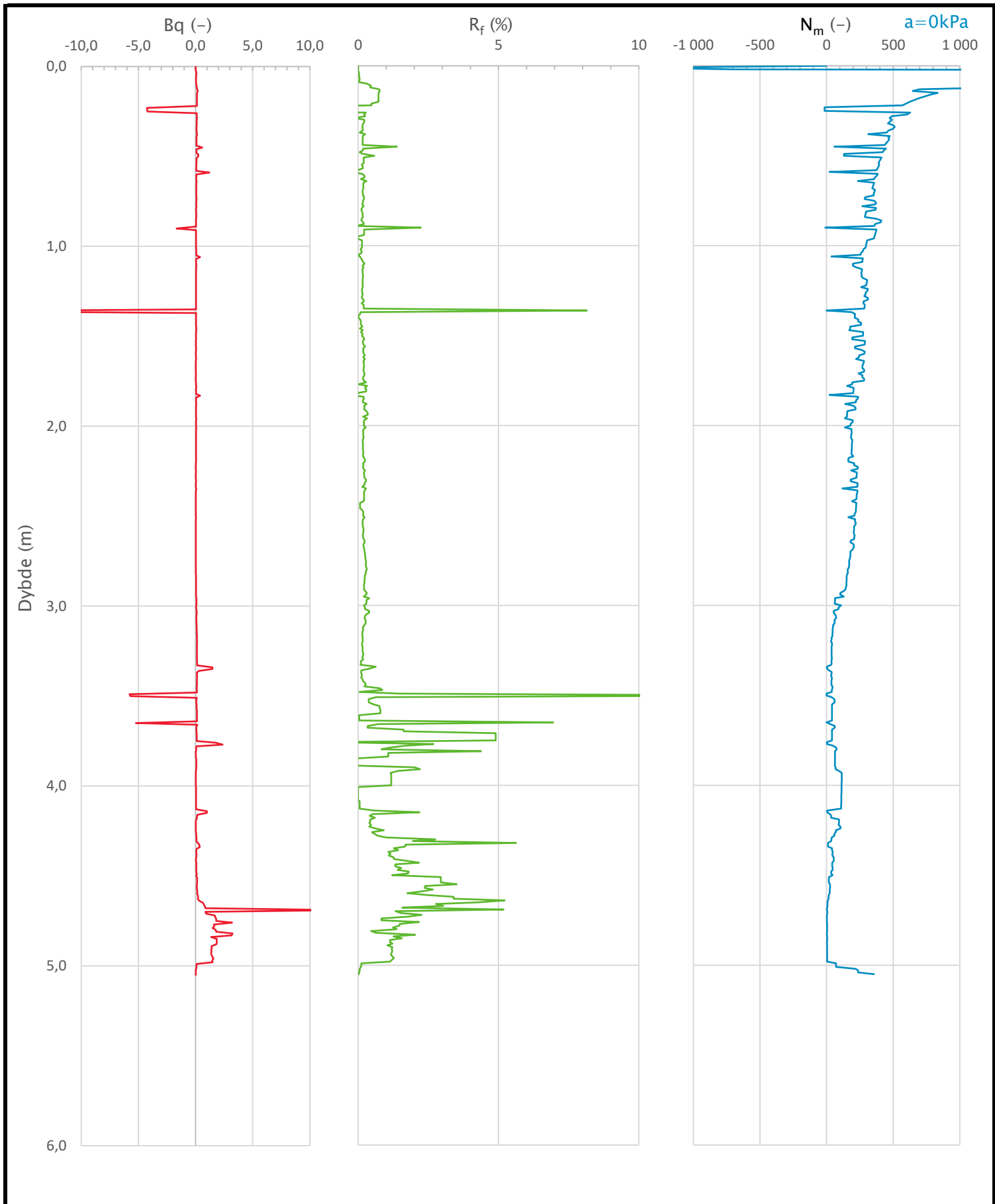


Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S1
Innhold					Sondenummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-03-31	Rev. dato	6	

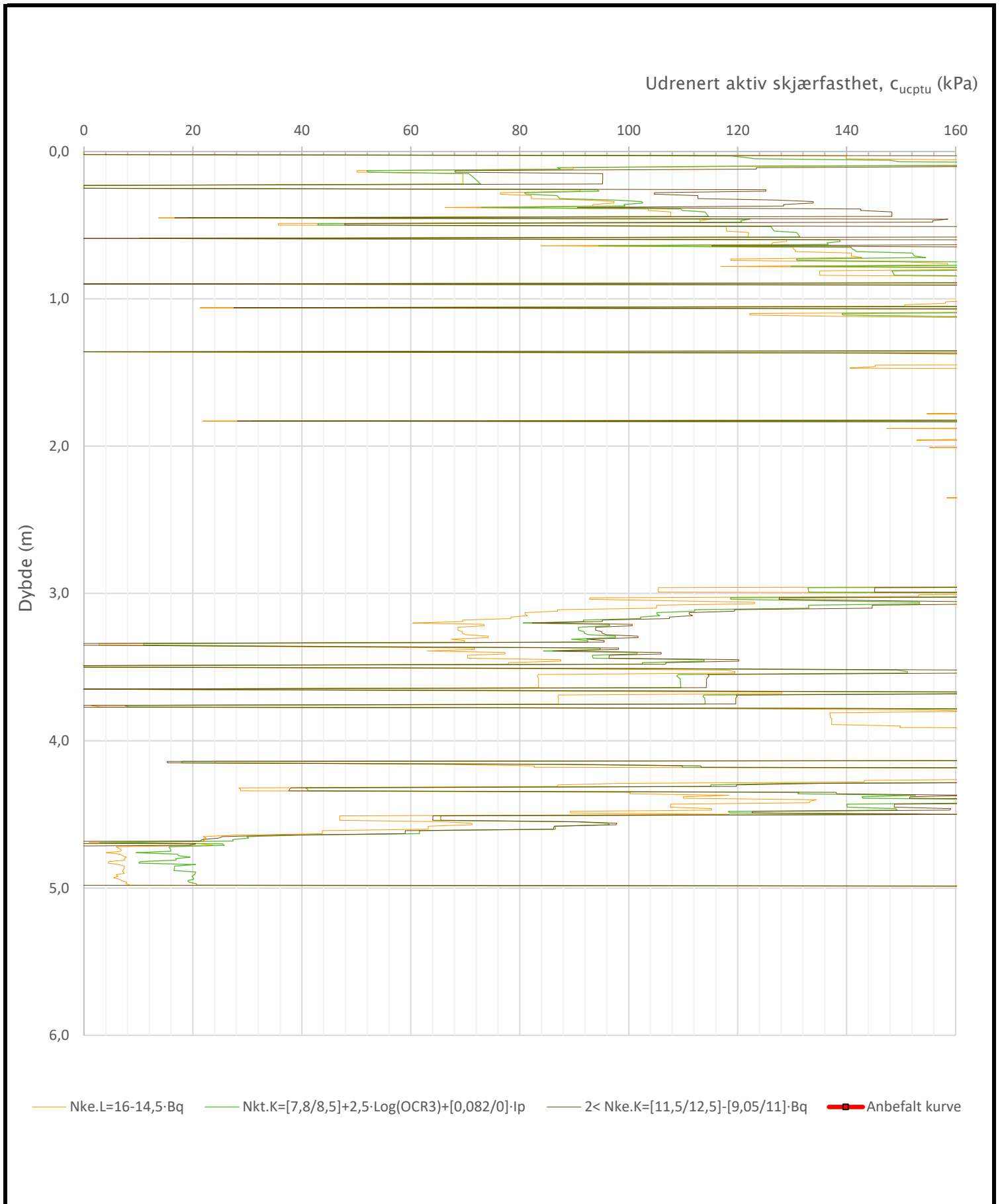
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4498		Boreleder		Øystein Grovehagen	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		8,6	
Kalibreringsdato	2024-10-30		Maks helning (°)		2,6	
Dato sondering	2025-02-04		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1596		3742		3567	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,478		0,0102		0,0214	
Arealforhold	0,8580		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	29,62		0,407		1,945	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5820,0		131,8		258,0	
Registrert etter sondering (kPa)	-1,4		0,3		1,1	
Avvik under sondering(kPa)	1,4		0,3		1,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	6,4		0,1		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	16248,5		97,7		476,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	8,2	0,1	0,4	0,4	1,5	0,3
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					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: 52300258	
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					Borhull	
					S3	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4498	
Norconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	SIDOR		ToDos		SIDOR	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
	Salfjord AS		2025-02-04		Rev. dato	
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	



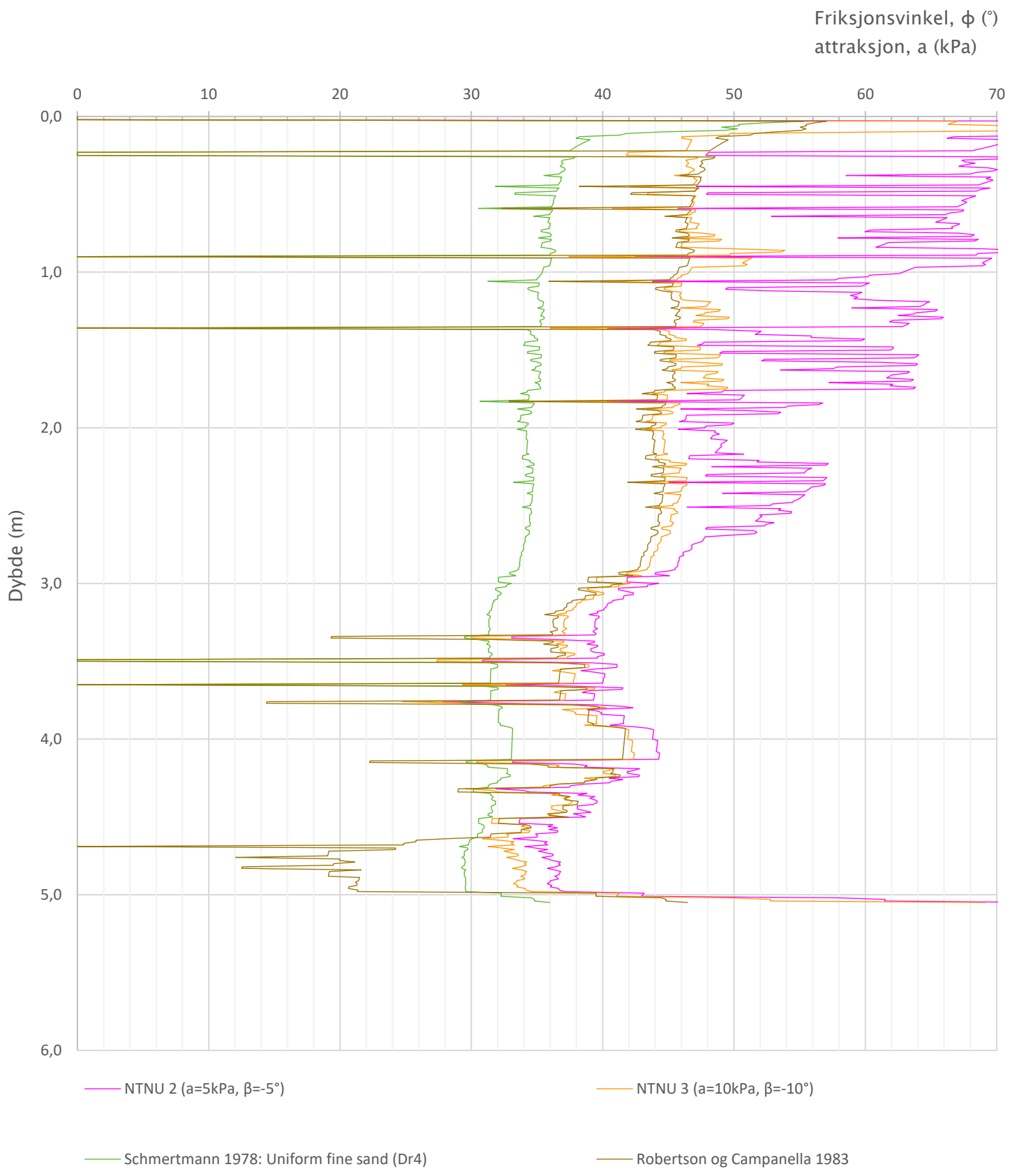
Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S3
Innhold					Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier					4498
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-02-04	Rev. dato	2	



Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S3
Innhold					Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold					4498
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-02-04	Rev. dato	3	

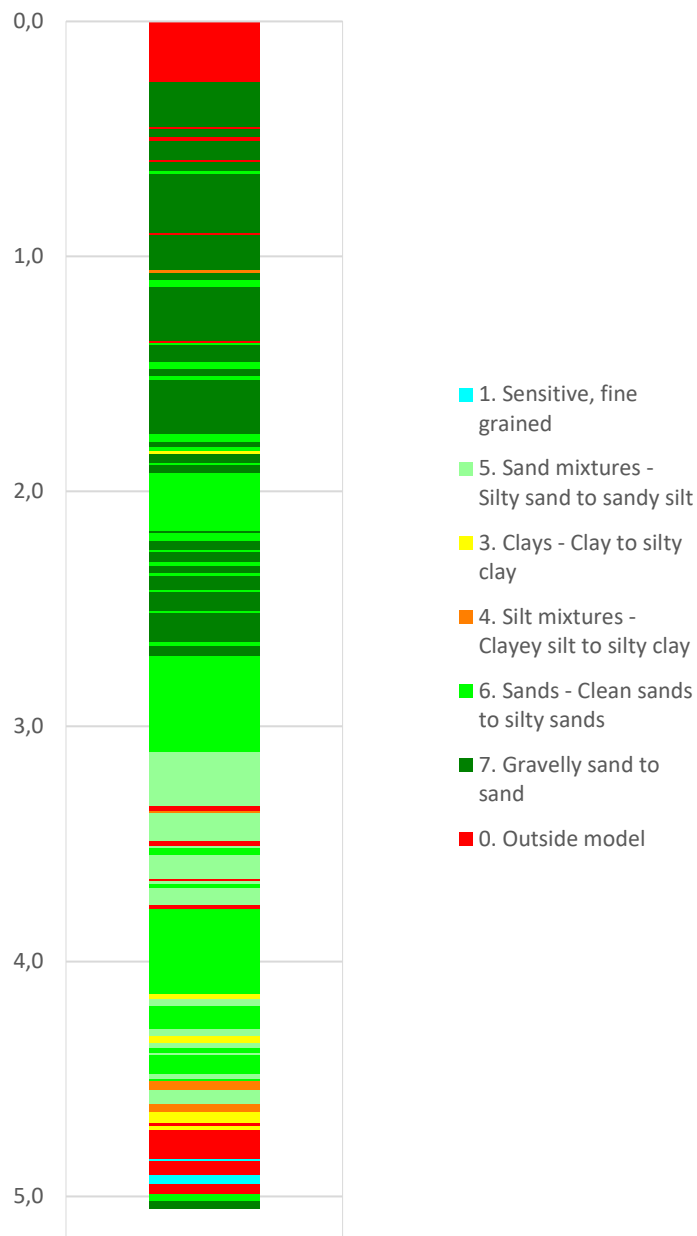


Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S3
Innhold					Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					4498
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-02-04	Rev. dato	4	

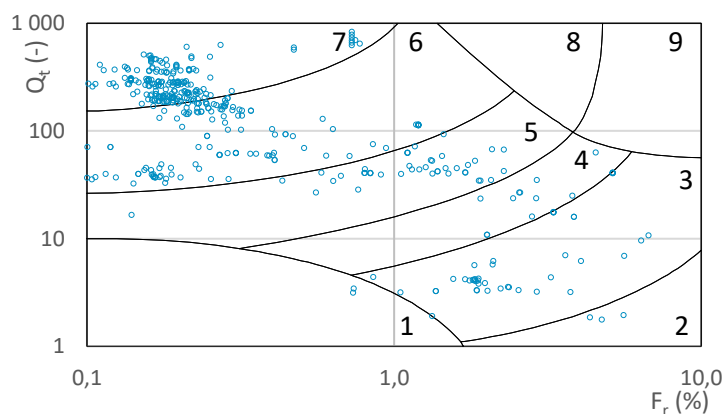
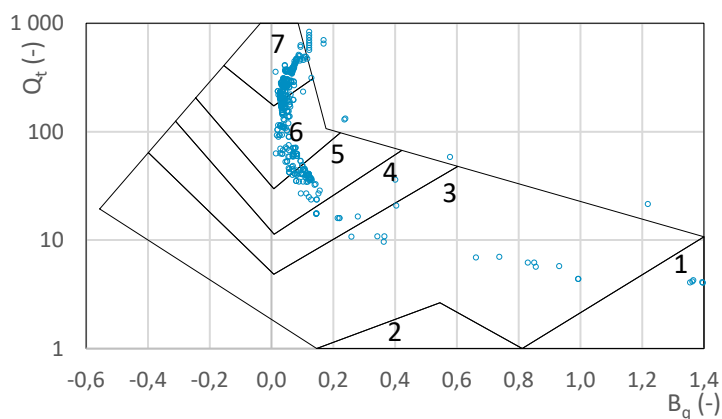


Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S3
Innhold					Sondennummer
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon					4498
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-02-04	Rev. dato	5	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

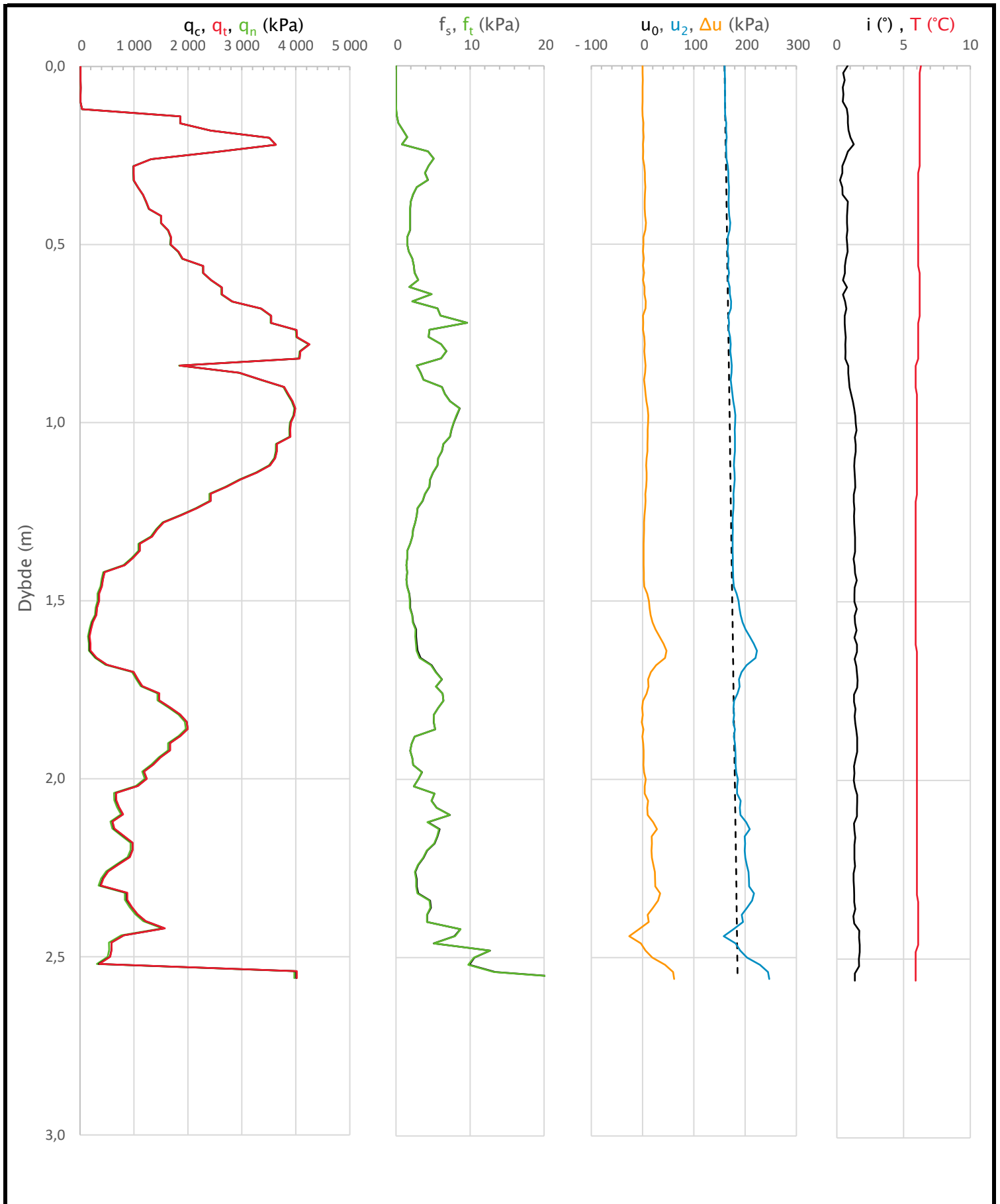


Robertson 1990 (Fr-Qt)

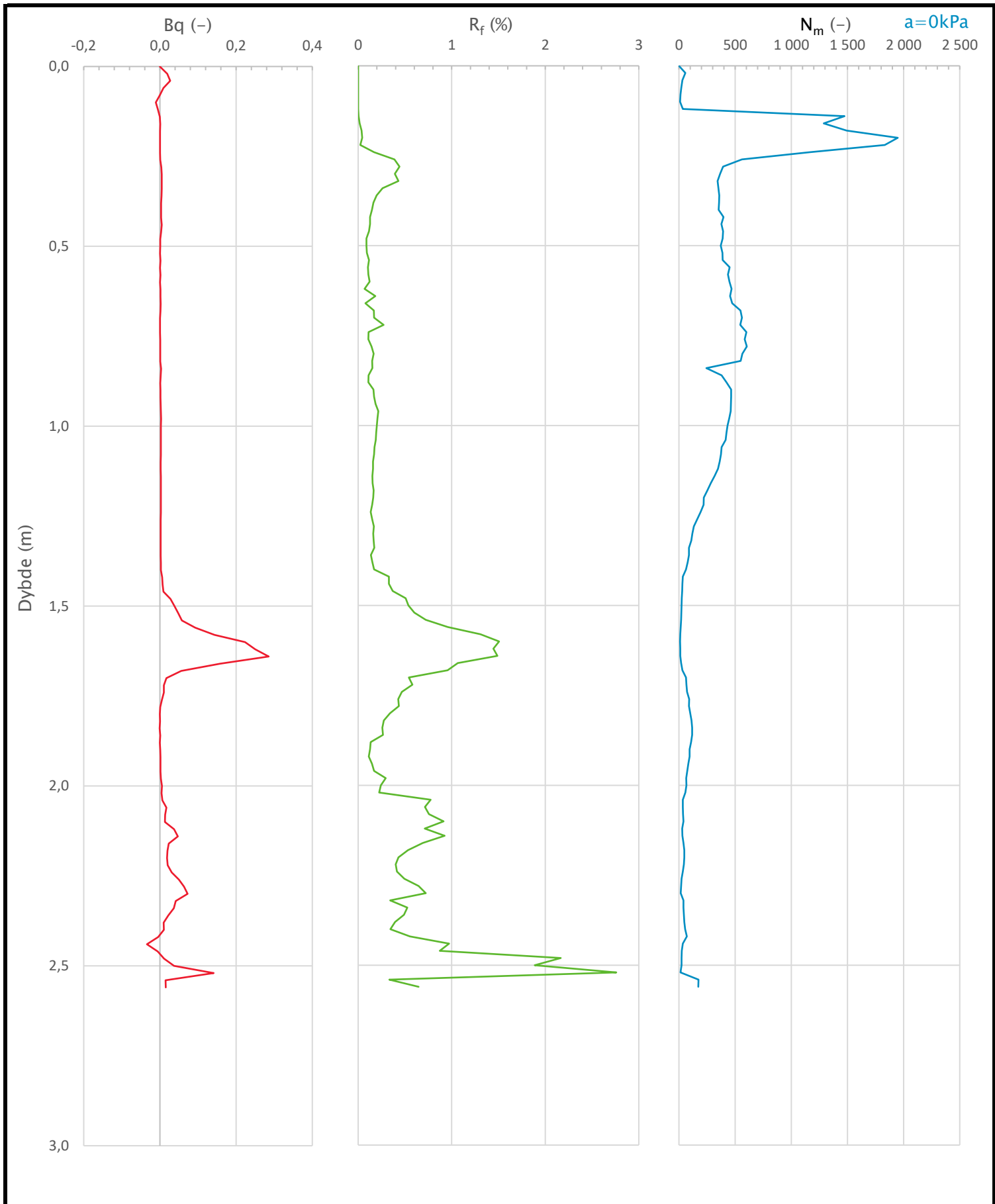


Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S3
Innhold					Sondenummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					4498
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-02-04	Rev. dato	6	

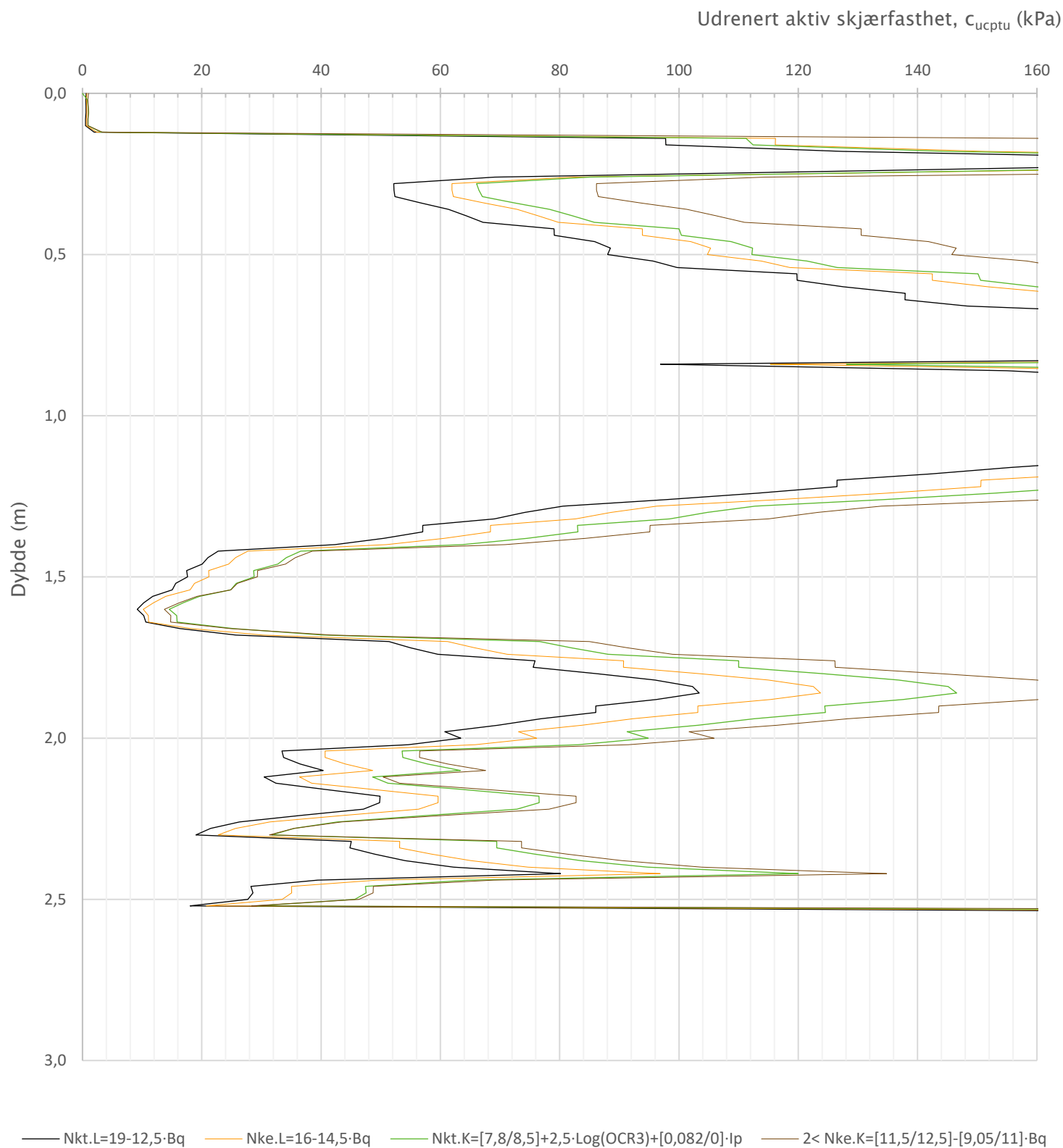
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4821		Boreleder		Robert Sætran	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0,4	
Kalibreringsdato	2024-09-13		Maks helning (°)		1,7	
Dato sondering	2025-03-31		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1599		3743		3857	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4771		0,0102		0,0198	
Arealforhold	0,8420		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	30,042		0,458		0,375	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5936,4		128,0		241,4	
Registrert etter sondering (kPa)	-0,9		-0,4		0,9	
Avvik under sondering(kPa)	0,9		0,4		0,9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,3		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	4252,9		26,0		247,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	1,7	0,0	0,4	1,6	0,9	0,4
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					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Prosjektnummer: 52300258	
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					Borhull	
					S8	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4821	
Norconsult	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	SIDOR		ToDos		SIDOR	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
	Salfjord AS		2025-03-31		Rev. dato	
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	



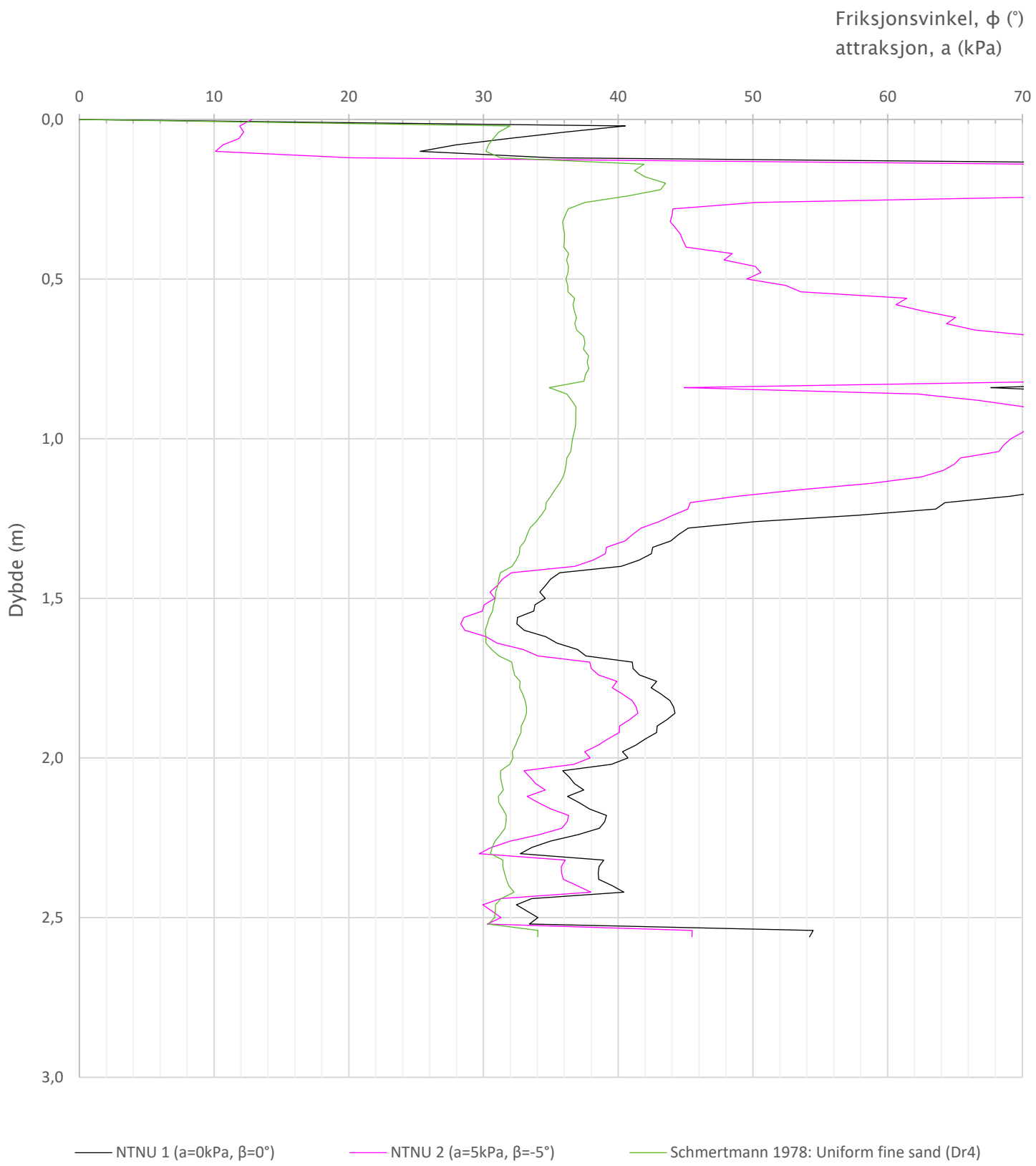
Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S8
Innhold					Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier					4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-03-31	Rev. dato	2	



Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S8
Innhold					Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold					4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-03-31	Rev. dato	3	

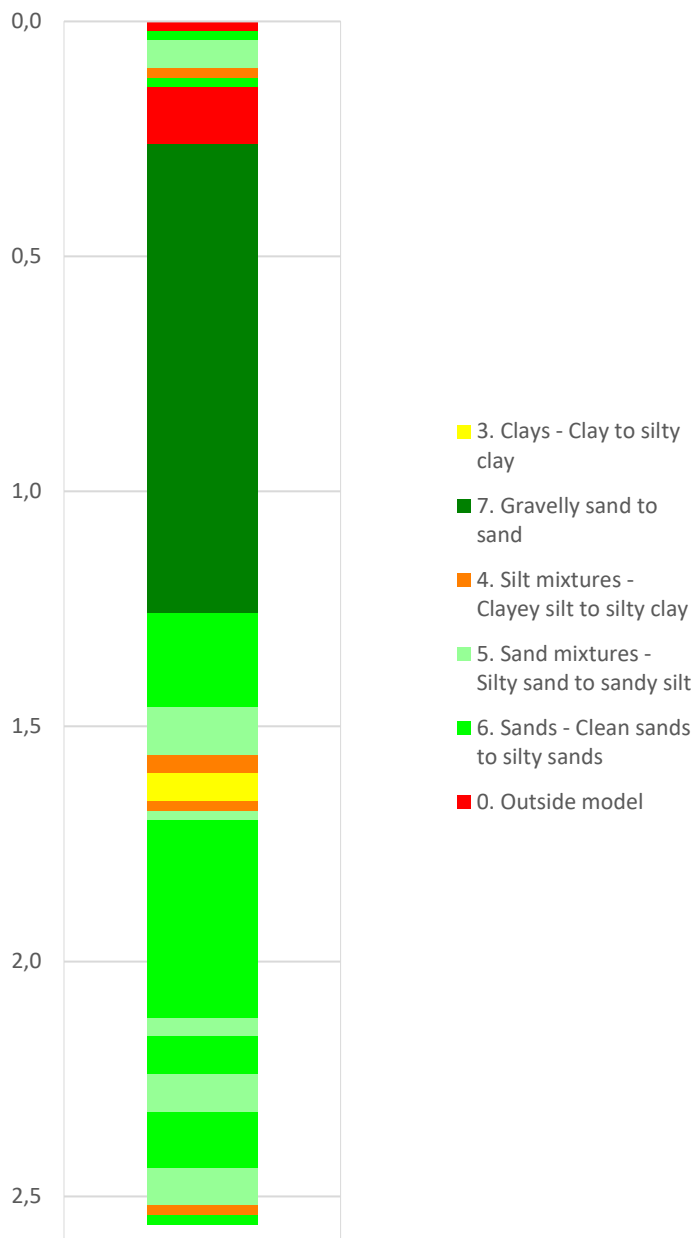


Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S8
Innhold					Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					4821
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-03-31	Rev. dato	4	

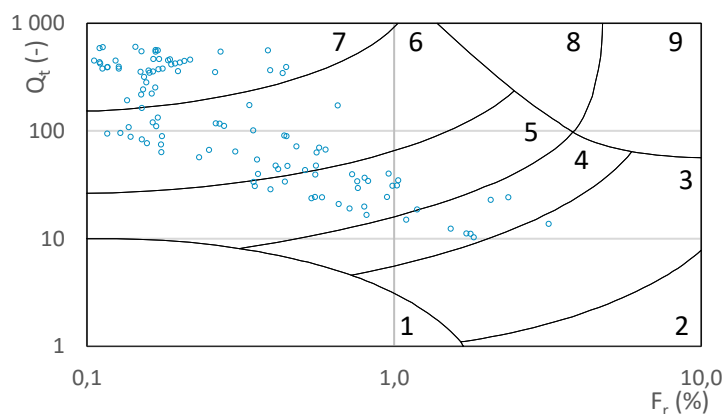
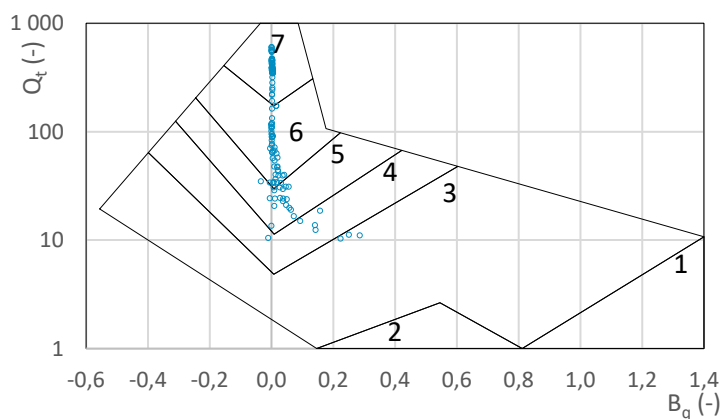
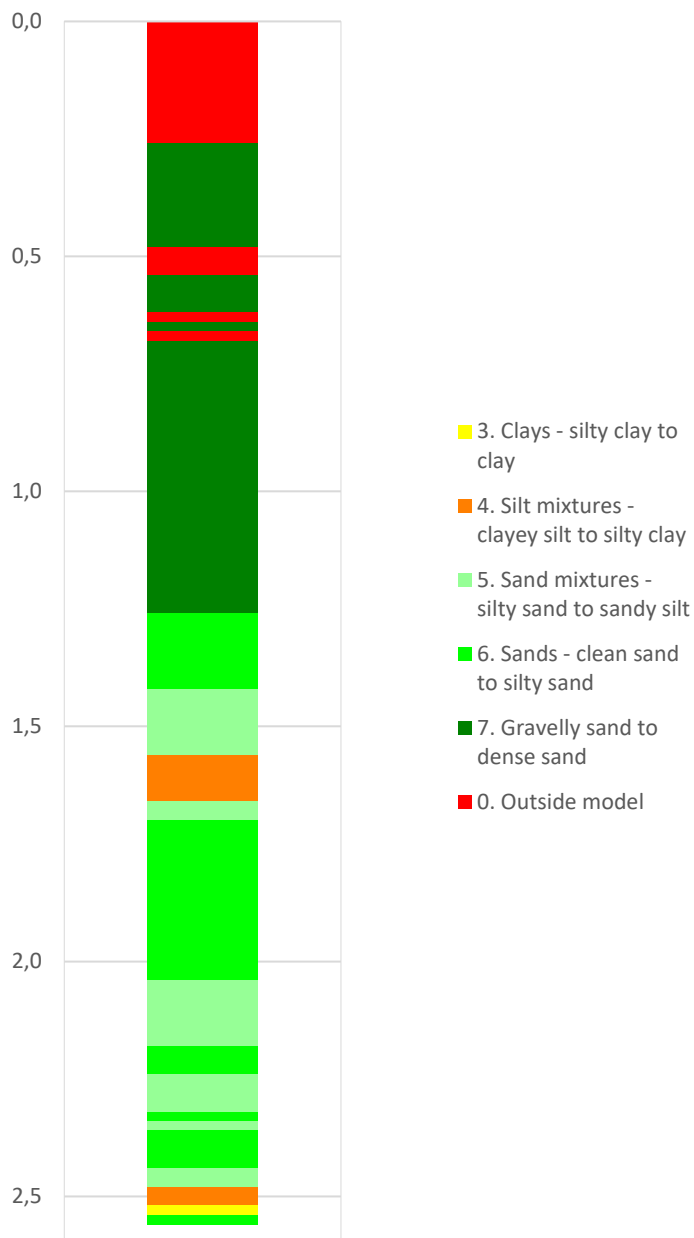


Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S8
Innhold			Sondennummer		
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon			4821		
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-03-31	Rev. dato	5	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

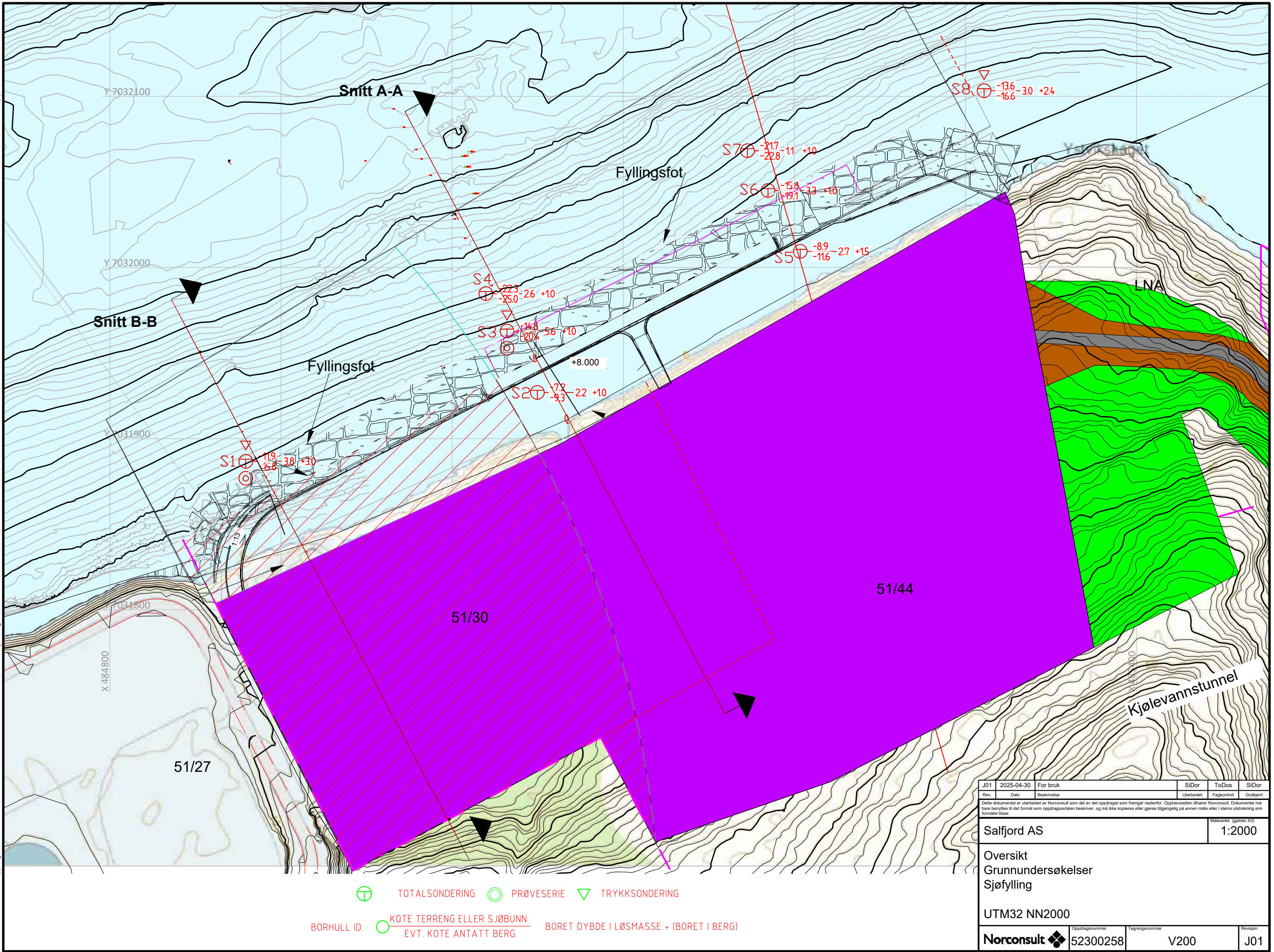


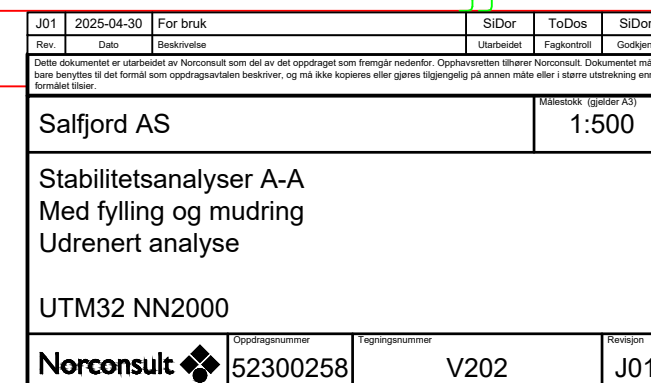
Robertson 1990 (Fr-Qt)

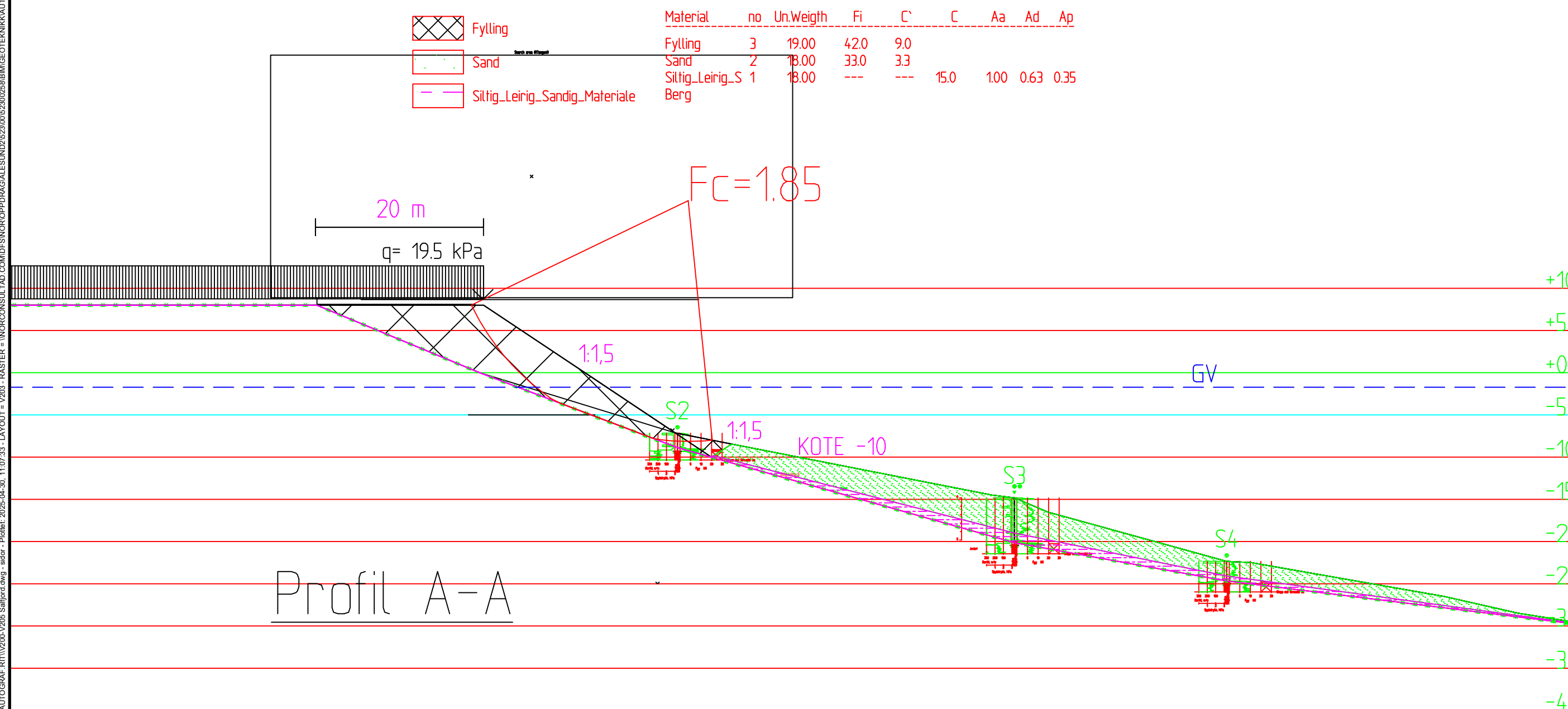


Prosjekt			Prosjektnummer: 52300258		Borhull
Salfjord Tjeldbergodden – Tomteopparbeidelse					S8
Innhold					Sondennummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					4821
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SIDOR	ToDos	SIDOR	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Salfjord AS	2025-03-31	Rev. dato	6	

"\\norconsult.com\\d\\s\\noroppdrag\\Alesund\\52300258\\BIN\\Geoteknik\\AUTOGRAF RT\\V200-V205 Salfjord.dwg - sider - Plottet: 2025-04-30, 11:07:3 - LAYOUT = V200 - RASTER = \\norconsult\\LTD.COM\\DES\\NOROPPRAG\\ALESUND\\52300258\\BIN\\GEOTEKNIKAUTOGRAF RT\\EXPORT (2)\\EXPORT.JPG"







J01	2025-04-30	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Gjeldkr
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.					
Salfjord AS					Målestokk (gjelder A3) 1:500
Stabilitetsanalyser A-A Med fylling og mudring i anleggsfase Udrenert analyse					
UTM32 NN2000					
		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
Norconsult		52300258	V203		J01

J01	2025-04-30	For bruk	SiDor	ToDos	SiDor
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.					
Salfjord AS				Målestokk (gjelder A3)	
				1:500	
Stabilitetsanalyser B-B Med fylling og mudring Udrenert analyse					
UTM32 NN2000					
		Oppdragsnummer	Yegningsnummer		Revisjon
Norconsult		52300258	V205		J01



E 1	2025-05-27	For godkjenning	ChrMo	DAOVE	ChrMo
Rev.	Dato	Beskrivelse	Uttarbeid	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Ophavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A1) 1 : 200		
Smoltanlegg Gradvis masseutskiftning og utfylling					
Norconsult 		Oppdragsnummer 52300258	Tegningsnummer A-O-10-011		Revisjon E1

Kvittering for nabovarsel

Prosjekt: Utbygging Salfjord
Søker: AREAL & PLAN AS
Altinnreferanse: AR680816864

Eiendom/byggested

Adresse: ,
Kommune: Aure

Gårdsnr.: 51	Bruksnr.: 44	Festenr.: 0	Seksjonsnr.: 0
Adresse: ,			
Kommune: Aure			

Gårdsnr.: 51	Bruksnr.: 30	Festenr.: 0	Seksjonsnr.: 0
------------------------	------------------------	-----------------------	--------------------------

Følgende vedlegg er sendt med nabovarselet:

Vedleggstype:	Filnavn:
Nabovarsel	Nabovarsel.pdf
Situasjonsplan	A-O-10-006-2-Situasjon - Utfylling.pdf
TegningNyttSnitt	A-O-10-007-2-Snitt utfylling.pdf

Følgende naboer har fått sending av nabovarsel med tilhørende vedlegg:

Eier/fester av naboeiendom: GULBYGGET AS

Adresse:	Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
Buhaugvegen 72, 6699 KJØRSVIKBUGEN	51	3	0	0
	51	38	0	0
Buhaugvegen 74, 6699 KJØRSVIKBUGEN	51	39	0	0

Nabovarsel sendt via: Fellestjenester Bygg

Nabovarsel sendt: 13.05.2025 12:35:18

Eier/fester av naboeiendom: LEIF GUNNAR BUHAUG

Adresse:	Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
Buhaugvegen 53, 6699 KJØRSVIKBUGEN	51	6	0	0

Nabovarsel sendt via: Fellestjenester Bygg

Nabovarsel sendt: 13.05.2025 12:35:20

Eier/fester av naboeiendom: EQUINOR ASA

Adresse:	Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
Tjeldbergoddvegen 100, 6699 KJØRSVIKBUGEN	51	27	0	0

Nabovarsel sendt via: Fellestjenester Bygg

Nabovarsel sendt: 13.05.2025 12:35:24

Eier/fester av naboeiendom: RØDHALLEN AS

Adresse:	Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
Buhaugvegen 73, 6699 KJØRSVIKBUGEN	51	41	0	0

Nabovarsel sendt via: Fellestjenester Bygg

Nabovarsel sendt: 13.05.2025 12:35:26

Salfjord AS

► Sedimentundersøkelse

Datarapport

Oppdragsnr.: **52300258** Dokumentnr.: **RIM01** Versjon: **J01** Dato: **2025-04-04**



Oppdragsgiver: Salfjord AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Hans Ramsvik
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Sindre Moldskred
Fagansvarlig: Silja Solheimslid/Halvor Saunes
Andre nøkkelpersoner: Lea Risnes

J01	2025-04-04	Fagkontrollert	LeaRis	HalSau	SinMol
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

Innhold

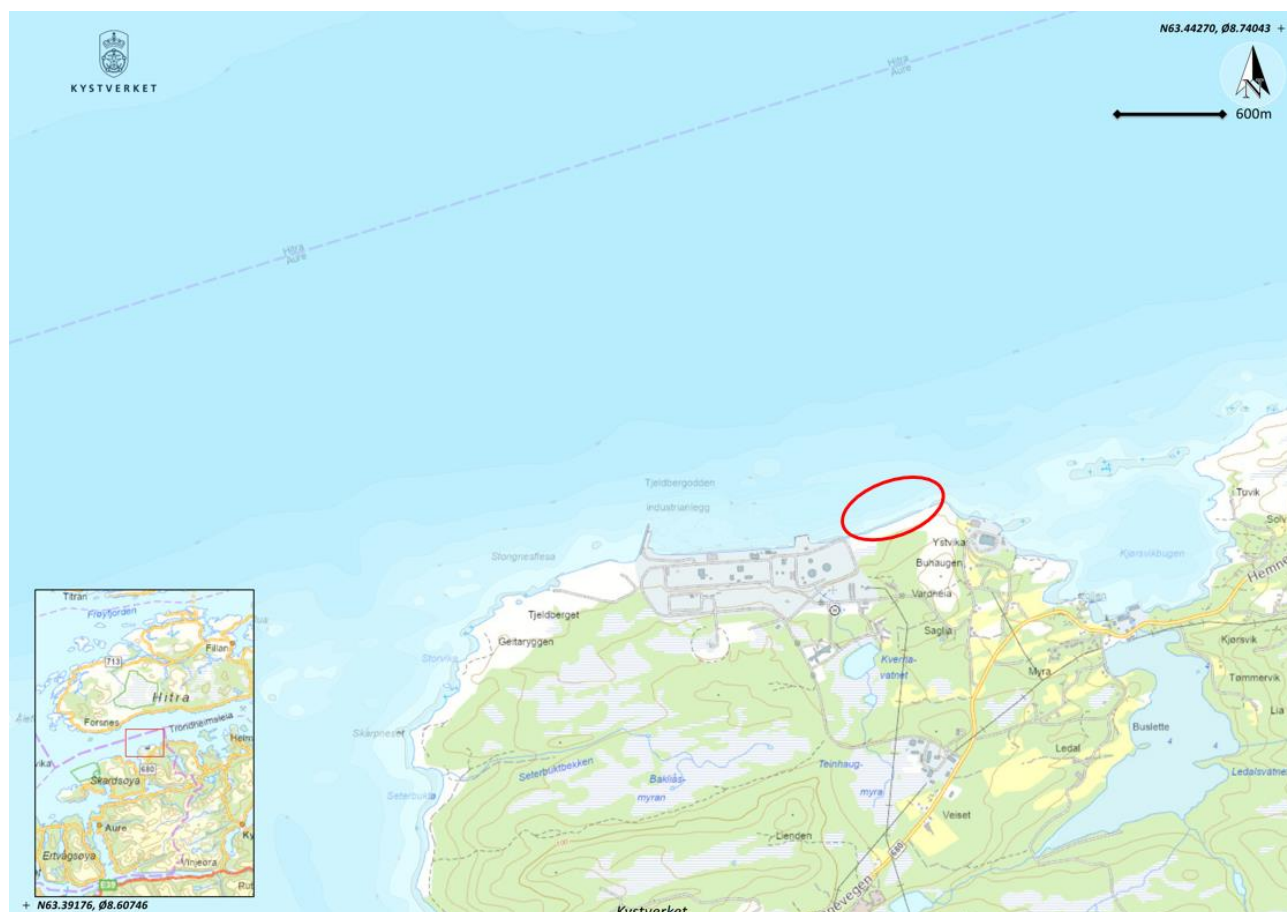
1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn og tiltaksbeskrivelse	4
1.2	Formål	4
1.3	Lokalitetsbeskrivelse	5
2	Metode	5
2.1	Vurderingsgrunnlag og metodebeskrivelse	5
2.2	Feltarbeid	6
3	Resultater	9
4	Referanser	11
5	Vedlegg	12

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og tiltaksbeskrivelse

Salfjord AS planlegger utfylling ved Tjeldbergodden for å utvide tilgjengelig landareal på sitt industriområde. Landarealet skal brukes til etablering av landbasert oppdrettsanlegg. Norconsult Norge AS er engasjert av Salfjord AS for prosjektering av masseuttak, fylling i sjø og etablering av adkomstvei. Denne rapporten rapporterer funn fra miljøteknisk sedimentundersøkelse i området som skal fylles ut, se ca. plassering i Figur 1. Rapporten vil kunne inngå som kunnskapsgrunnlag i søknad om tiltak i sjø.

Tillatelser til mudring og dumping er hjemlet i Kapittel 3 i Forurensningsloven hvor forurensningsmyndighetene i henhold til § 11 kan gi tillatelser basert på en søknad.



Figur 1. Oversiktskart over tiltaksområdet og undersøkelsesområdet (markert med rød sirkel).

1.2 Formål

Målsettingen med undersøkelsen har vært å fremskaffe nødvendig informasjon om forurensningssituasjonen i tiltaksområde og nærliggende sjøområde. Undersøkelsen vil danne grunnlag for å avklare om det må treffes tiltak mot forurensende sedimenter i områder som berøres av den planlagte utbyggingen. Med forurensede sedimenter menes her sjøbunn med en miljøkvalitet som hverken er akseptabelt for mennesker eller naturmiljøet.

1.3 Lokalitetsbeskrivelse

Tiltaksområdet ligger langs den strømrike kysten av Trøndelag ut mot Trondheimsleia som går mellom fastlandet og Hitra, og rett vest for Kjørsvikbugen. Området grenser mot et industriområde i vest (Tjeldbergodden industrianlegg).

På lokaliteten som Salfjord bygger ut på land er det ingen kjente forurensningskilder. På industriområdet i vest er det i Miljødirektoratets database for grunnforurensning registrert forurensede masser med olje på land.

Tiltaksområdet ligger i vannforekomsten «Trondheimsleia - Skardsøya – Sør» (ID: 0320010203-4-C) [1]. Vannforekomsten er registrert som moderat eksponert kyst med moderat strømhastighet. Økologisk tilstand er registrert som *svært god*, mens kjemisk tilstand er registrert som *dårlig* med bakgrunn i funn av PAH-er i sediment ved én lokalitet utenfor Tjeldbergodden industrianlegg [2]. Vann-nett oppgir at tilsvarende stoffer ikke ble rapportert i biota og at påvist forurensning kun gjelder én prøvestasjon (Tjeldbergodden B9) og dermed ikke er representativ for hele vannforekomsten.

I Miljødirektoratets database Vannmiljø er det registrert flere andre prøvestasjoner innenfor samme område, som antas å være upåvirket av forurensning, inkludert de to sedimentstasjonene som ligger nærmest tiltaksområdet (KJØ1 og KJØ2) [3].

2 Metode

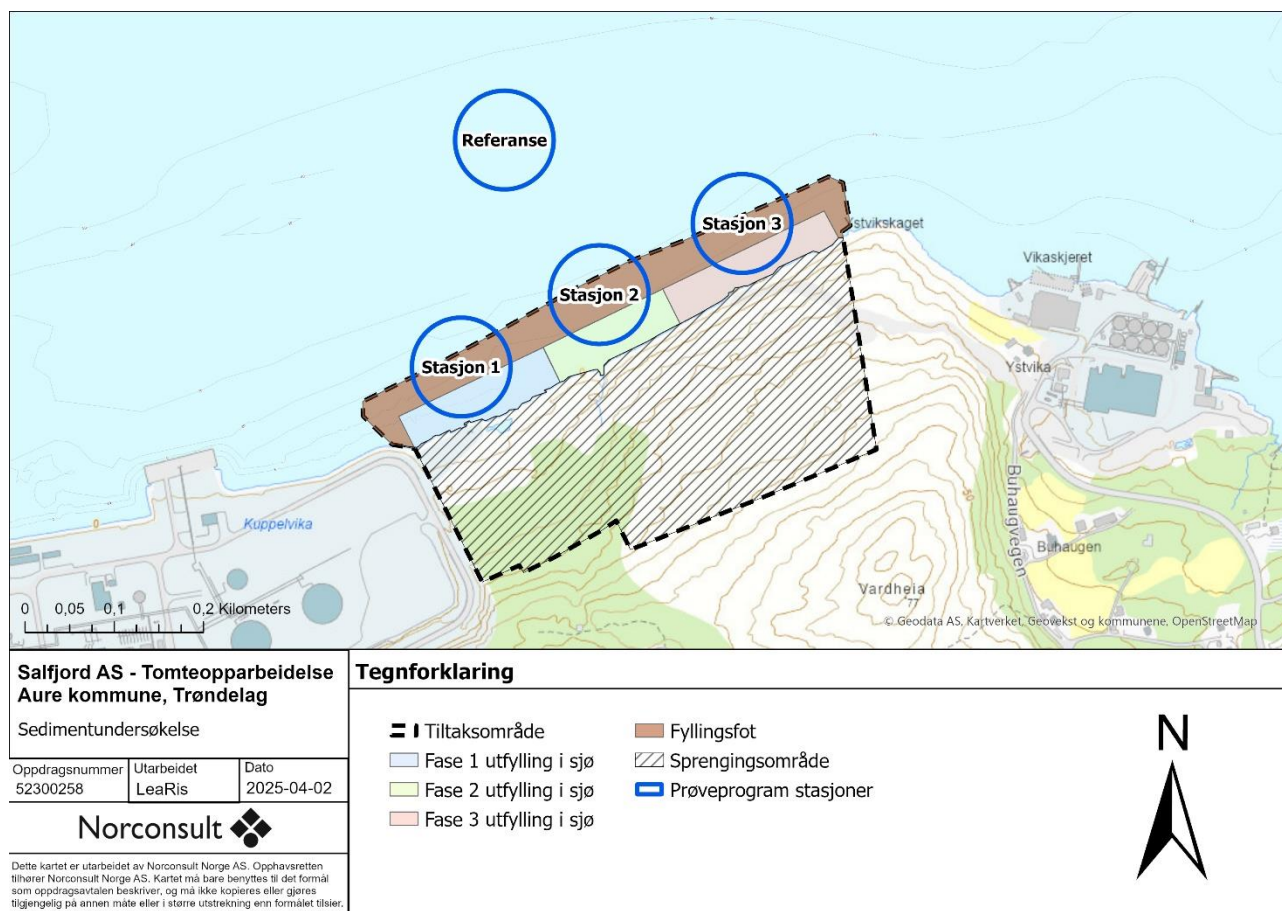
2.1 Vurderingsgrunnlag og metodebeskrivelse

For vurdering av forurensningstilstand i sedimenter er følgende veiledere og standarder relevante:

- ❖ M-350/2015; «Håndtering av sedimenter» gir oversikt over hvordan tiltak i sjø bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder, og gjeldende regelverk [4]
- ❖ M-409/2015; «Risikovurdering av forurenset sediment» har fokus på risiko for spredning av miljøgifter på sedimentene, virkninger på human helse, og virkninger på økosystemet [5].
- ❖ Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004; «Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder» beskriver standard for prøvetaking [6].
- ❖ M-608/2016; Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» gir grenseverdier til bruk for klassifisering av forurensningstilstand i vann, sediment og biota [7].

Utfyllingen i sjø er estimert å ville berøre et sjøareal på omtrent 28 000 m², noe som regnes som et mellomstort tiltak iht. Veileder M-350 om håndtering av sedimenter [4]. Hele tiltaksområdet er vist i Figur 2. Ifølge veileder M-409 anbefales det å prøveta mellom 3-5 stasjoner avhengig av tiltaksområdets omfang og faglig skjønn. Veilederen anbefaler å prøveta sedimenter i tiltaksområdet og influensområde for tiltaket. Iht. M-409 kan en prøvestasjon grunnere enn 20 meters dyp representere et areal på 10 000 m², mens prøvestasjoner på dybder større enn 20 meter representerer opp til 40 000 m².

I denne undersøkelsen ble det innhentet prøver fra totalt fire stasjon, tre stasjoner innenfor tiltaksområdet og en stasjon i influensområdet (se Figur 2).



Figur 2. Oversikt over tiltaksområdet og planlagte prøvestasjoner for sedimentundersøkelse. Områdene markert som fase 1-3, samt fyllingsfot er området som tilsvarer det oppgitte berørte arealet (28 000 m²). Sort, stiplet linje markerer hele tiltaksområdet til prosjektet, inkludert områder på land.

2.2 Feltarbeid

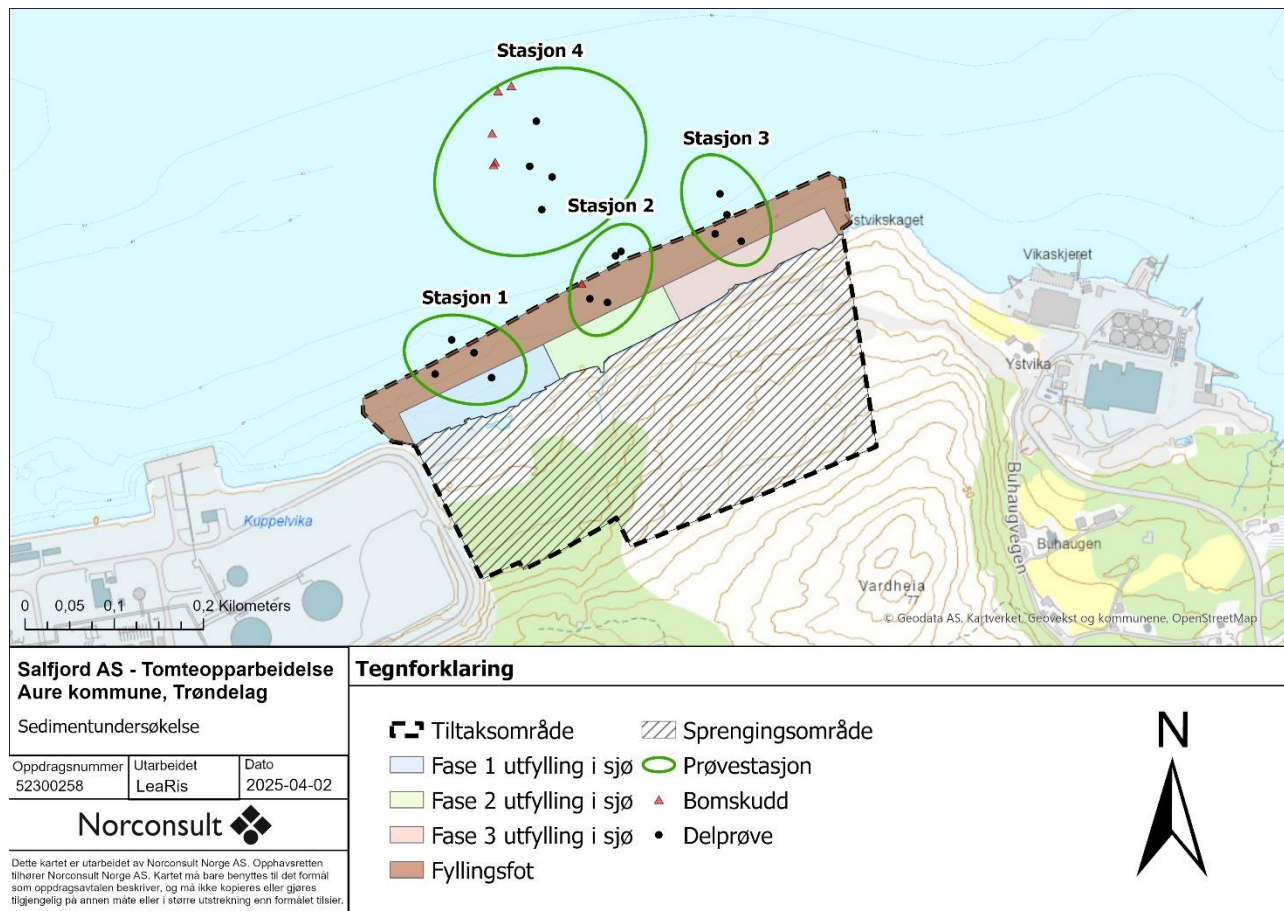
Prøvetaking ble utført av miljørådgiver fra Norconsult (Lea Risnes), med båtfører (Torkil Sagli) og medhjelper fra Sagli Elektro AS. Feltarbeidet ble utført den 20.02.2025.

Sedimentprøvetakingen ble utført basert på metodikk i veilederne M-350/2015 [4] og M-409/2015 [5], samt Norsk Standard 5667-19:2004 [6]. Prøvemateriale ble samlet inn ved bruk av 0,1 m² van Veen grabb og ved hver stasjon ble prøvematerialet (sediment) innhentet fra fire grabbhugg, og delprøvene ble samlet til én blandprøve.

Det ble forsøkt å få prøvemateriale fra 0-10 cm, men grunnet grove sedimenter var det ikke mulig å få opp grabbhugg dypere enn ca. 6 cm i sedimentene. Prøver ble tatt som blandprøver fra hele prøvedybden (0-6 cm).

Det var grove bunnforhold i hele området, der stasjonene i tiltaksområdet var dominert av grove fraksjoner som sand, skjellsand og småstein (se bilder i feltlogg, vedlegg 1). Det var ingen lagdeling eller lukt fra sedimentene og det var innslag av levende skjell og dyr. I referanseområdet mistenkes det å være hardbunn flere steder grunnet flere bomskudd og stein i grabb. Se fullstendig feltlogg i vedlegg 1.

Plassering av delprøver og bomskudd er vist i Figur 3. Plasseringen av delprøvene ble brukt til å sette stasjonsinndelingen.



Figur 3. Oversiktskart som viser delprøver (sorte prikker) og bomskudd (trekanter) fra feltarbeidet, samt stasjonsinndeling. Stasjon 1-3 er i tiltaksområdet og grunnere enn 20 m og representerer 10 000 m². Stasjon 4 er i antatt influensområde og dypere enn 20 m og representerer derfor ca. 40 000 m².

Totalt 4 prøver ble sendt til akkreditert laboratorie (Eurofins Environment Testing) for analyse av parametrene vist i Tabell 1.

Tabell 1. Analyseparametere for kjemisk analyse av sediment.

Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Tørrestoff, kornfordeling (fordeling av leire (<2µm), silt, og sand (>63µm)), TOC (totalt organisk karbon)
Metaller/metalloid	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)	Enkeltkomponentene i PAH-16
Polyklorerte bifenyler (PCB-7)	Enkeltkongener i PCB-7
Tinnorganiske forbindelser	TBT (tributyltin)

Analyseresultatene ble klassifisert iht. grenseverdier gitt i veileder M-608/2016, rev. 30.10.2020 [7]. Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på fare for toksiske effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene (TK I-V) er gitt i Tabell 2. Tabellen viser også grad av toksiske effekter innenfor angitte grenseverdier.

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

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 _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ¹⁾	

1) AF: sikkerhetsfaktor

Tributyltinn (TBT) er en forbindelse som svært ofte blir påvist med konsentrasjon over grensen for toksisk effekt iht. effektbaserte tilstandsklasser i havneområder og områder med båttrafikk. Som følge av dette har Miljødirektoratet utarbeidet forvaltningsmessige tilstandsklasser for TBT for å sikre mer hensiktsmessig forvaltning av forurenset sediment.

Sedimentenes kornstørrelse har betydning for oppvirvling og spredningspotensialet av massene, samt absorpsjonsevne. Finstoff, silt (2-63µm) og leire (<2µm), har større spredningspotensial enn sand (>63µm). Finstoff kan spres over lengre avstander, og ut av tiltaksområdet. Andel totalt organisk karbon (TOC) i sedimentet har betydning for adsorpsjon av potensiell forurensning i sedimentet, og kan gi restriksjoner for massedeposering.

3 Resultater

Analyseresultater er klassifisert iht. gjeldende veileder M-608/2016 [7] og er gitt i Tabell 3.

Parametere med konsentrasjoner under rapporteringsgrensen er klassifisert ved bruk av halv rapporteringsgrense jf. anbefaling i Miljødirektoratets veileder M-409/2015 [5]. TBT er angitt tilstandsklasse basert på forvaltningsmessig grenseverdi. Sum PCB-7 og sum PAH-16 er ikke detektert (nd) og derfor ikke gitt tilstandsklasse. Samtlige analyseresultater er gitt i analyserapport fra laboratorium gitt som Vedlegg 2.

Tabell 3. Analyseresultat fra kjemisk og fysiske analyser av overflatesedimenter (0-6 cm) fra tiltaksområdet. Resultater er klassifisert iht. gjeldende veileder M-608/2016. TBT er angitt tilstandsklasse basert på forvaltningsmessig grenseverdi. Sum PCB-7 og sum PAH-16 er ikke detektert (nd) og derfor ikke gitt tilstandsklasse.

Parameter		Enhet	Stasjon			
			St.1	St.2	St.3	St.4
Metaller	As (Arsen)	mg/kg TS	1,3	1,1	1,2	1,8
	Pb (Bly)	mg/kg TS	2,2	1,6	1,7	2
	Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,045	0,058	0,051	0,047
	Cu (Kobber)	mg/kg TS	2,1	1,4	1,4	4,3
	Cr (Krom)	mg/kg TS	6,1	5	5,6	7,6
	Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,013	< 0,014	< 0,012	< 0,013
	Ni (Nikkel)	mg/kg TS	3,3	2,4	2,8	4,1
	Zn (Sink)	mg/kg TS	15	9,1	10	10
PAH-er	Naftalen	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Acenaftalen	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Acenaften	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Fluoren	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Fenantren	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Antracen	µg/kg TS	< 0,0046	< 0,0046	< 0,0046	< 0,0046
	Fluoranten	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Pyren	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Benso(a)antracen^	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Krysen^	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Benso(b+j)fluoranten^	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Benso(a)pyren^	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	Sum PAH-16	µg/kg TS	nd	nd	nd	nd
PCB	Sum PCB-7	µg/kg TS	nd	nd	nd	nd
TBT	Tributyltinn	µg/kg TS	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Fysisk karakteristikk	Tørrstoff	%	76,3	66,4	76	75
	Leire (<2 µm)	% TS	<1,0	<1,0	<1,0	1,2
	Silt (2-63 µm)	% TS	6,7	5,9	6,6	15,2
	Sand (> 63 µm)	% TS	91,3	92,1	91,4	82,4
	Totalt organisk karbon (TOC)	% TS	0,59	0,34	0,28	0,34

Analyseresultatene viser at det ikke er påvist forurensning i de prøvetatte sedimentprøvene. Alle undersøkte stoffer er i tilstandsklasse 2 eller lavere.

Resultatene viser også at sedimentet i de undersøkte områdene er dominert av grove fraksjoner (82-92% sand og 5,9 – 15,2 % silt, og svært lavt innhold av leir-partikler (<1,2 % i alle prøver). Innholdet av organisk karbon i sedimentet er under 1%, noe som vurderes som lavt innhold av organisk karbon.

Sjøbunnen i tiltaksområdet vurderes derfor å være uforurensset og består i hovedsak grove partikkelfraksjoner.

Basert på foreliggende resultater fra tiltaksområdet og nærliggende sjøområde er det ingen risiko for spredning av miljøgifter i forbindelse med utfylling og utvidelse av industriområde på området. Risikoen tilknyttet partikkelspredning og behov for avbøtende tiltak bør vurderes i søknaden om tiltak.

4 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «Vann-nett,» 26 03 2025. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/0320010203-4-C/factsheet/summary>.
- [2] Miljødirektoratet, «Vann-nett,» [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/0320010203-4-C/factsheet/environmental-status>. [Funnet 03 04 2025].
- [3] Åkerblå AS, «Sedimentuttak Kjørsvikbugen - mars 2017 - P-M-17001,» 03 2017. [Internett]. Available: Åkerblå rapport P-M-17001, datert 24.04.2017.. [Funnet 26 03 2025].
- [4] Miljødirektoratet, M-350/2015 "Veileder for håndtering av sediment" - rev. 25. mai 2018", Miljødirektoratet, 2015.
- [5] Miljødirektoratet, M-409/2015 "Risikovurdering av forurenset sediment", Miljødirektoratet, 2016.
- [6] Norsk Standard, Norsk standard NS-EN ISO 5667-19:2004 Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder", Standard Norge, 2004.
- [7] Miljødirektoratet, M-608/2016 "Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota" - revidert 30.10.2020, Miljødirektoratet, 2016.

5 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg

Vedlegg 2 – Fullstendig analyserapport

► Feltlogg sedimentundersøkelse

Norconsult har utført prøvetaking av sediment på oppdrag fra Salfjord AS i forbindelse med krav for å gjennomføre tiltak i sjø etter Forurensningsloven.

Dato feltundersøkelser: 20.02.2025

Type undersøkelse: Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Lokalitet: Tjeldbergodden, Kjørsvikbugen, Trøndelag

Tabell 1. Feltopplysninger.

Kategori	Beskrivelse
Feltpersonell	Prøvetaking ble utført av miljørådgiver fra Norconsult (Lea Risnes), med båtfører (Torkil Sagli) og medhjelper fra Sagli Elektro AS.
Tidsrom	Arbeidet ble utført kl.10 – 16, med 3 timer effektivt arbeid og 3 timer med problemer med båtens kran (hydraulikkslange som røk).
Vær	Rolig (lite til ingen vind), med sol/skyet og rundt 2-3 °C.
Utstyr	Grabb av størrelsen 0,1 m ³ ble brukt. Båten hadde kran med vinsj og tauverk, men manglet dybdemålende utstyr som ekkolodd. Alle vanddybder er derfor omtrentlige tatt fra eksisterende dybdekurver. Alt utstyr var i operativ tilstand før og etter felt.
Metodikk	Fulgte metodikk i veileder M-409 med fire delprøver som ble blandet til én prøve ved hver stasjon. Totalt ble fire prøver sendt til kjemisk analyse. Det ble sendt to fulle rilsanposer med materiale per prøve/stasjon. Det ble forsøkt å få materiale fra 0-10 cm, men grunnet grove sedimenter var det ikke mulig å få opp grabbhugg dypere enn ca. 6 cm. Prøver ble tatt som blandeprøver fra hele prøvedybden (0-6cm).
Generell områdebeskrivelse	Området består av mye grove fraksjoner med siltig sand langs land og grovere fraksjoner og hardt berg lenger ut (referansestasjon). Det var sand med skjellsand og småstein i mange av grabbhuggene. Ble funnet levende kamskjell i en prøve. Ellers noe stein og døde skjell.
Avvik	Prøver ble tatt fra grabbprøver som var 6-7 cm dype, når anbefalt prøvedyp er 10 cm. Delprøve 2-3 tatt fra grabbhugg med lite masser.

Tabell 2 angir stasjonsinformasjon med koordinater, ca. vanddyp, prøvedyp og beskrivelse av innhold i grabb, samt bilder av samtlige grabbhugg. Koordinater er oppgitt i desimalgrader nord og øst (WGS 84 geografisk). Vanddyp er oppgitt omtrentlig ut fra dybdekoter, da båten ikke hadde dybdemåler.

Tabell 2. Stasjonsinformasjon fra prøvetatte stasjoner.

Stasjon	Prøve	Ant. bom-skudd	Koordinater (WGS84)		Vanndyp (m)	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse	Bilde
			Nord	Øst				
S1	1-1	Ingen.	63,4154931	8,6980296	13	5	Lys sand med skjellrester og småstein, enkelte store døde skjell. Litt varierende mengde grove fraksjoner i topplaget. Ingen lagdeling eller lukt.	
	1-2		63,4152766	8,6971569	12	5		

Notat

Oppdragsnr.: 52204035 Dokumentnr. Vedlegg 1 - RIM01

Stasjon	Prøve	Ant. bom-skudd	Koordinater (WGS84)		Vanndyp (m)	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse	Bilde
			Nord	Øst				
	1-3		63,4152443	8,6984235	7	4		
	1-4		63,4156229	8,6975242	18	6		

Notat

Oppdragsnr.: 52204035 Dokumentnr. Vedlegg 1 - RIM01

Stasjon	Prøve	Ant. bom-skudd	Koordinater (WGS84)		Vanndyp (m)	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse	Bilde
			Nord	Øst				
S2	2-1	Ett.	63,4160047	8,7010154	12	5	Lys sand med skjellrester og småstein, rester av døde skjell. Ingen lagdeling eller lukt. Levende kamskjell i grabbhugg 1-3.	
	2-2		63,4160412	8,7006200	15	6		

Notat

Oppdragsnr.: 52204035 Dokumentnr. Vedlegg 1 - RIM01

Stasjon	Prøve	Ant. bom-skudd	Koordinater (WGS84)		Vanndyp (m)	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse	Bilde
			Nord	Øst				
	2-3		63,4164748	8,7011905	23	4		
	2-4		63,4165178	8,7013163	23	4		

Oppdragsnr.: 52204035 Dokumentnr. Vedlegg 1 - RIM01

Stasjon	Prøve	Ant. bom-skudd	Koordinater (WGS84)		Vanndyp (m)	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse	Bilde
			Nord	Øst				
S3	3-1	Ingen.	63,4168925	8,7036922	17	5	Lys sand med skjellrester, småstein og enkelte store døde skjell. Litt varierende mengde grove fraksjoner i topplaget. Ingen lagdeling eller lukt.	
	3-2		63,4166992	8,7034307	15	4		

Notat

Oppdragsnr.: 52204035 Dokumentnr. Vedlegg 1 - RIM01

Stasjon	Prøve	Ant. bom-skudd	Koordinater (WGS84)		Vanndyp (m)	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse	Bilde
			Nord	Øst				
	3-3		63,4166275	8,7040160	10	5		
	3-4		63,4171035	8,7035311	23	4		

Notat

Oppdragsnr.: 52204035 Dokumentnr. Vedlegg 1 - RIM01

Stasjon	Prøve	Ant. bom-skudd	Koordinater (WGS84)		Vanndyp (m)	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse	Bilde
			Nord	Øst				
S4 (referanse stasjon)	4-1	Fire: stein i åpning, lukket og tom, stein i åpning, ikke lukket seg	63,4178257	8,6994040	40	4	Brungrå, lys sand med skjellrester, småstein og døde skjell. Ingen lukt eller betydelig lagdeling. Eremittkreps.	
	4-2		63,417371	8,6992601	30	3		

Oppdragsnr.: 52204035 Dokumentnr. Vedlegg 1 - RIM01

Stasjon	Prøve	Ant. bom-skudd	Koordinater (WGS84)		Vanndyp (m)	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse	Bilde
			Nord	Øst				
	4-3		63,4172656	8,6997646	37	4		
	4-4		63,4169366	8,6995319	34	3		

Norconsult Norge AS
Kløbbeveien 127
7031 Trondheim
Attn: Lea Risnes

Eurofins Environment Testing Norway (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.com

AR-25-MM-025059-01

EUNOMO-00453141

Prøvemottak: 26.02.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 26.02.2025 11:51 -
17.03.2025 10:58

Referanse: 52300258

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-02260425	Prøvetakingsdato:	20.02.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Lea Risnes		
Prøvemerkning:	St.1 overflate	Analysestartdato:	26.02.2025		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff i jord					
b) Tørrstoff	76.3	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.3	mg/kg TS	0.59	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	2.2	mg/kg TS	0.59	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.045	mg/kg TS	0.012	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	2.1	mg/kg TS	0.59	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	6.1	mg/kg TS	0.59	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	0.013	mg/kg TS	0.012	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	3.3	mg/kg TS	0.59	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	15	mg/kg TS	2.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

17294-2:2023

b) PAH(16) Premium LOQ

b) Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaftylene	< 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

b) PCB(7) Premium LOQ

b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Sum 7 PCB	nd			9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201 9 mod.
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Intern metode
a)	Kornstørrelse < 63 µm	7.7 %	0.1		Intern metode
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Totalt organisk karbon (TOC)				
a)	Totalt organisk karbon	0.59 % C	0.1	0.121	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	5920 mg C/kg TS	1000	1214	NF EN 15936 - Méthode B

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 1-1488,

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

Moss 17.03.2025

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult Norge AS
Klæbuveien 127
7031 Trondheim
Attn: Lea Risnes

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-02260427	Prøvetakingsdato:	20.02.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Lea Risnes		
Prøvemerkning:	St.2 overflate	Analysestartdato:	26.02.2025		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff i jord					
b) Tørrstoff	66.4	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.1	mg/kg TS	0.68	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	1.6	mg/kg TS	0.68	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.058	mg/kg TS	0.014	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	1.4	mg/kg TS	0.68	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	5.0	mg/kg TS	0.68	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	< 0.014	mg/kg TS	0.014		SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	2.4	mg/kg TS	0.68	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	9.1	mg/kg TS	3	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

17294-2:2023

b) PAH(16) Premium LOQ

b) Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaftylene	< 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

b) PCB(7) Premium LOQ

b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Sum 7 PCB	nd			9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201 9 mod.
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Intern metode
a)	Kornstørrelse < 63 µm	6.9 %	0.1		Intern metode
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Totalt organisk karbon (TOC)				
a)	Totalt organisk karbon	0.34 % C	0.1	0.075	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	3420 mg C/kg TS	1000	758	NF EN 15936 - Méthode B

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 1-1488,

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

Moss 17.03.2025

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult Norge AS
Kløbbeveien 127
7031 Trondheim
Attn: Lea Risnes

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-02260428	Prøvetakingsdato:	20.02.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Lea Risnes		
Prøvemerkning:	St.3 overflate	Analysestartdato:	26.02.2025		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff i jord					
b) Tørrstoff	76.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.2	mg/kg TS	0.59	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	1.7	mg/kg TS	0.59	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.051	mg/kg TS	0.012	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	1.4	mg/kg TS	0.59	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	5.6	mg/kg TS	0.59	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	< 0.012	mg/kg TS	0.012		SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	2.8	mg/kg TS	0.59	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	10	mg/kg TS	2.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

17294-2:2023

b) PAH(16) Premium LOQ

b) Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaftylene	< 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

b) PCB(7) Premium LOQ

b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9 mod.
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9 mod.
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9 mod.
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9 mod.
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9 mod.
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9 mod.
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Sum 7 PCB	nd			9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201 9 mod.
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Intern metode
a)	Kornstørrelse < 63 µm	7.6 %	0.1		Intern metode
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Totalt organisk karbon (TOC)				
a)	Totalt organisk karbon	0.28 % C	0.1	0.065	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	2830 mg C/kg TS	1000	658	NF EN 15936 - Méthode B

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 1-1488,

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

Moss 14.03.2025


Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult Norge AS
Klæbuveien 127
7031 Trondheim
Attn: Lea Risnes

Eurofins Environment Testing Norway (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.com

AR-25-MM-025058-01

EUNOMO-00453141

Prøvemottak: 26.02.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 26.02.2025 11:51 -
17.03.2025 10:58

Referanse: 52300258

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-02260430	Prøvetakingsdato:	20.02.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Lea Risnes		
Prøvemerkning:	St.4	Analysedato:	26.02.2025		
	overflate				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff i jord					
b) Tørrstoff	75.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.8	mg/kg TS	0.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	2.0	mg/kg TS	0.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.047	mg/kg TS	0.012	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	4.3	mg/kg TS	0.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	7.6	mg/kg TS	0.6	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	< 0.013	mg/kg TS	0.012		SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	4.1	mg/kg TS	0.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	10	mg/kg TS	2.7	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

17294-2:2023

b) PAH(16) Premium LOQ

b) Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaftylene	< 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

b) PCB(7) Premium LOQ

b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Sum 7 PCB	nd			9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201 9 mod.
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.2 % TS	1		Intern metode
a)	Kornstørrelse < 63 µm	16.4 %	0.1		Intern metode
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Totalt organisk karbon (TOC)				
a)	Totalt organisk karbon	0.34 % C	0.1	0.075	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	3450 mg C/kg TS	1000	763	NF EN 15936 - Méthode B

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 1-1488,

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

Moss 17.03.2025

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
 nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



AREAL & PLAN AS
Tennhaugvegen 39
6699 KJØRSVIKBUGEN

Deres ref.	Vår ref.	Saksbehandler	Dato
	BYGG-25/00038-6	Marit Klungen	28.02.2025

Gnr 53 bnr 3 Wessel Karl Johan, vedtak vesentlig terrenginngrep - midlertidig masselager

Eiendom (gnr/bnr/fnr/snr):	53 / 3 / 0 / 0
Ansvarlig søker:	AREAL & PLAN AS
Ansvarlig prosjekterende:	AREAL & PLAN AS
Ansvarlig utførende:	KARL JOHAN WESSEL
Tiltakshaver:	Karl Johan Wessel

Vedtak

Med hjemmel i delegasjonsreglementet gjøres følgende vedtak;
Med hjemmel i plan- og bygningsloven §19-1, vedtas dispensasjon fra krav om reguleringsplan for midlertidig masselager, som omsøkt.
Med hjemmel i plan- og bygningsloven § 20-1, gis det tillatelse til midlertidig masselager, som omsøkt.
Det må tas hensyn til hjort og beitedyr i hele driftsperioden.

Alle parter kan klage på vedtaket innen 3 uker. Se orientering nedenfor om rett til å klage på forvaltningsvedtak.

Med hilsen
Aure kommune

Marit Klungen
Leder

Dokumentet er elektronisk godkjent og har ingen signatur

Vedlegg:
Vedleggsliste
Vedlegg:
Gjennomføringsplan

A4 - Situasjonsplan

A4 - Lengdeprofil

A4 - Tverrprofiler

Dispensasjonssøknad

Uttale - dispensasjon - Aure 53_3 - Ledalsvegen 57 - massedeponi

Mattilsynet - UTTALELSE TIL MIDLERTIDIG MASSEDEPONI, GNR.53 BNR. 3 KARL JOHAN WESSEL

Aure kommune - fv 680 - gbnr 533 - uttalelse til dispensasjon for midlertidig massedeponi

Mottakerliste

Kopimottakerliste

Kopi til:

MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE

STATSFORVALTAREN I MØRE OG ROMSDAL

Mattilsynets distriktskontor Nordmøre

Saksbehandling med begrunnelse for vedtak

Søknaden:

Søker ønsker å mellomlagre inntil 40.000m³ i et gammelt sandtak. Massene kommer fra anleggsarbeid på et nærliggende industriområde, og er rene avdekkingsmasser med varierende mektighet. Massene skal brukes på arealer med nydyrking i tiden framover. Det er ingen fare for avrenning.

Sektormyndighetene har fått saken til uttale;

Statsforvaltaren i Møre og Romsdal har ingen merknader.

Møre og Romsdal fylkekommune – veg – påpeker viktigheten av at massetransporten ikke skader eller griser til fylkesvegen ved transport av massene.

Mattilsynet – Dersom det er trekkruiter for hjortevilt i området, må det sørges for at viltet beskyttes mot unødige påkjenninger og belastninger. Høye skjæringer må gjerdes for hjortedyr og beitedyr.

Kommunens vurdering

Fylling av jordmasser i et gammelt grustak, som ligger inntil et regulert massetak, vurderes ikke til å komme i konflikt med andre interesser i området. Området er avsatt til massetak i kommuneplanens arealdel. Det må gis dispensasjon fra kravet om reguleringsplan.

Sektormyndighetene har ikke spesielle merknader, men det må tas hensyn til hjort og beitedyr i hele driftsperioden av massetaket.

Det er profesjonelle som skal utføre transporten, så sikkerheten på vegen blir ivarettatt.

Krav til dokumentasjon

Vi gjør oppmerksom på følgende krav til dokumentasjon, uten at dette kan anses som en fullstendig oppramsing:

Vedtaket har følgende vilkår:

- Det forutsettes at tiltaket er prosjektert og utføres i tråd med plan og bygningsloven med tilhørende

forskrifter.

- Overlevering av FDV dokumentasjon skal være overlevert eier mot kvittering før det anmodes om ferdigattest jf. § 8-2 i byggesaksforskriften.
- Der det kreves gjennomføringsplan jf. byggesaksforskriften § 5-3 skal denne vedlegges søknad om ferdigattest eller midlertidig brukstillatelse.
- Det forutsettes at prosjekterende og utførende har system for å sikre og dokumentere at plan og bygningslovgivningens krav er oppfylt jf. plan og bygningsloven § 24-1. Kommunen har tilsynsplikt jf. plan og bygningsloven § 25-1 og det forutsettes at dokumentasjon jf. byggesaksforskriften § 5-5 er tilgjengelig ved tilsyn.
- Brenning av bygningsavfall er ikke tillatt og skal leveres til godkjent avfallsmottak.
- Er tiltaket ikke satt i gang senest 3 år etter at tillatelse er gitt faller tillatelsen bort. Det samme gjelder hvis tiltaket innstilles i mer enn 2 år jf. plan og bygningsloven § 21-9.

Foretak og personer tilknyttet tiltaket gjøres spesielt oppmerksom på overtredelsesbestemmelser i plan og bygningsloven kapittel 32 som omhandler ulovlighetsoppfølging, og byggesaksforskriften kapittel 16. som omhandler overtredelsesgebyr

Gebyrer og videre oppfølging

Gebyrer og avgifter

Vi ber om at dere betaler gebyrer og avgifter (jf. fakturaer) innen fristen. Ved en eventuell klage må også gebyrer og avgifter betales.

Orientering om rett til å klage på forvaltningsvedtak

Rett til å klage, forvaltningsloven § 28, jf. plan- og bygningsloven § 1-9:

Du har rett til å klage til Statsforvalteren i Møre og Romsdal over vedtak. Frist for å klage er tre uker fra vedtaket er kommet fram til adressaten. Klagen må være skriftlig og redegjøre for de endringer du ønsker i vedtaket.

Salfjord AS

► Detaljregulering Salfjord 1

Konsekvensutredning

Fagrapport marint naturmangfold

Oppdragsnr.: 52308135 Versjon: A01 Dato: 2024-08-22



Oppdragsgiver: Salfjord AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Hans Ramsvik
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Adrian Barsten
Fagansvarlig: Ingrid Disch Løset
Andre nøkkelpersoner:

A01	2024-08-22	Til fagkontroll	Inloes	Ellun	AdrBar
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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

Norconsult Norge AS bistår Salfjord AS med utarbeiding av reguleringsplan for Tjeldbergodden industri- og næringsområde i Aure kommune. Forslagstillers planinitiativ er etablering av nytt landbasert oppdrettsanlegg innenfor gjeldene reguleringsplan.

Formålet med planarbeidet er å legge til rette for etablering av landbasert oppdrettsanlegg med tilhørende kaianlegg, mellom eksisterende industrianlegg ved Equinor Tjeldbergodden og Bioparken. Det er ikke angitt detaljer rundt utforming, høyde eller utnyttelse i gjeldende bestemmelser, da dette skal vurderes og avklares i detaljplan. Reguleringsplanen skal avklare virkningene for arealet (land og sjø) som skal bebygges samt forhold til berørte private og offentlige interesser.

Denne rapporten tar for seg konsekvensutredning av naturmangfold i sjø og baserer seg på metodikken i Miljødirektoratets veileder M-1941 «Håndbok om konsekvensutredning av klima og miljø». Det foreligger et utbyggingsalternativ, omtalt som alternativ 1. Alternativet omfatter etablering av kaianlegg i samsvar med gjeldende plan.

Det er avgrenset tre delområder innenfor utredningsområdet. Kunnskapsgrunnlaget er innhentet ved gjennomgang av eksisterende data og feltundersøkelser.

Tabellen under viser samlet vurdering av konsekvensgrad for delområder og samlet konsekvens for marint naturmangfold. Basert på dagens kunnskap om tiltakene og de berørte verdiene, vurderes det at tiltaket samlet sett vil føre til middels negativ konsekvens sammenlignet med nullalternativet. Utslagsgivende for vurderingen er negative konsekvenser i form av tap av en marin naturtype med tareskog og svekking av dens økologiske funksjoner for flere arter. Det vil fremdeles finnes andre områder av tilsvarende funksjon og verdi som naturverdiene som blir berørt dersom tiltaket realiseres, men virkningene må regnes som et bidrag til den samlede belastningen på tareskog og bit-for-bit fragmentering av strandsonen i Aure kommune og i regionen for øvrig.

Verdikategori	Delområde	Alternativ 0	Utbyggingsalternativet
Naturtyper etter DN-19	Delområde A	0	--
Marine arter og økologiske funksjonsområder	Delområde B	0	-
	Delområde C	0	0
Samlet konsekvens		Ubetydelig konsekvens	Middels negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvens		Dagens situasjon	Det er en overvekt av delområder med lav negativ konsekvensgrad, med ett område med konsekvensgrad middels negativ (--). I tråd med metodikken gir dette samlet middels negativ konsekvens .
Rangering		1	2
Begrunnelse for rangering		Dagens situasjon inkl. vedtatte planer	Tiltaket medfører negative konsekvenser for viktige marine naturtyper og arter. Tap og fragmentering av et intakt tareskogbelte og dens økologiske funksjoner er utslagsgivende.

► Innhold

1	Bakgrunn	6
1.1	Planområdet	6
1.2	Planavgrensning	7
1.3	Utbyggingsalternativer	8
1.3.1	<i>Alternativ 0 – dagens situasjon</i>	8
1.3.2	<i>Alternativ 1 – forslagstillers planforslag</i>	8
1.4	Utredningskrav	10
2.1	Utredningsområde	12
2.2	Metode for utredning av klima- og miljøtemaer	12
2.2.1	<i>Inndeling i delområder</i>	12
2.2.2	<i>Vurdering av verdi</i>	13
2.2.3	<i>Vurdering av påvirkning</i>	15
2.2.4	<i>Vurdering av konsekvens for hvert delområde</i>	16
2.2.5	<i>Vurdering av konsekvens for hvert alternativ</i>	18
2.2.6	<i>Skadereduserende tiltak</i>	19
2.2.7	<i>Usikkerhet</i>	19
2.3	Kunnskapsgrunnlag og supplerende kartlegging	19
2.3.1	<i>Kunnskapsinnhenting</i>	19
3	Karakteristiske trekk ved tiltaks- og influensområdet	22
4	Verdivurdering	27
4.1	Marine naturtyper	27
4.1.1	<i>Delområde A: Større tareskogforekomster Trondheimsleia</i>	27
4.2	Arter og økologiske funksjonsområder	27
4.2.1	<i>Delområde B: Skjellsand, sjøfjærbunn, kamskjellforekomster Trondheimsleia</i>	27
4.2.2	<i>Delområde C: Sjøpattedyr Trondheimsleia</i>	28
4.3	Verdikart	29
4.4	Oppsummering av verdisatte delområder	29
5	Vurdering av påvirkning og konsekvens	30
5.1	Vurdering av påvirkning og konsekvens	Error! Bookmark not defined.
5.1.1	<i>Generelle påvirkningsfaktorer på marint naturmiljø</i>	30
5.1.2	<i>Marine naturtyper</i>	30
5.1.3	<i>Økologiske funksjonsområder for arter</i>	31
5.2	Samlet vurdering av konsekvens for naturmangfold	32
6	Virkninger i anleggsfasen	33
6.1	Marint naturmangfold	33
6.2	Effekter av sprengstein	33

6.3	Effekter ved peling	33
6.4	Støy fra anleggsvirksomhet	33
7	Skadereduserende tiltak	34
7.1	Anleggsperioden	34
7.2	Driftsperioden	34
8	Referanser	36

1 Bakgrunn

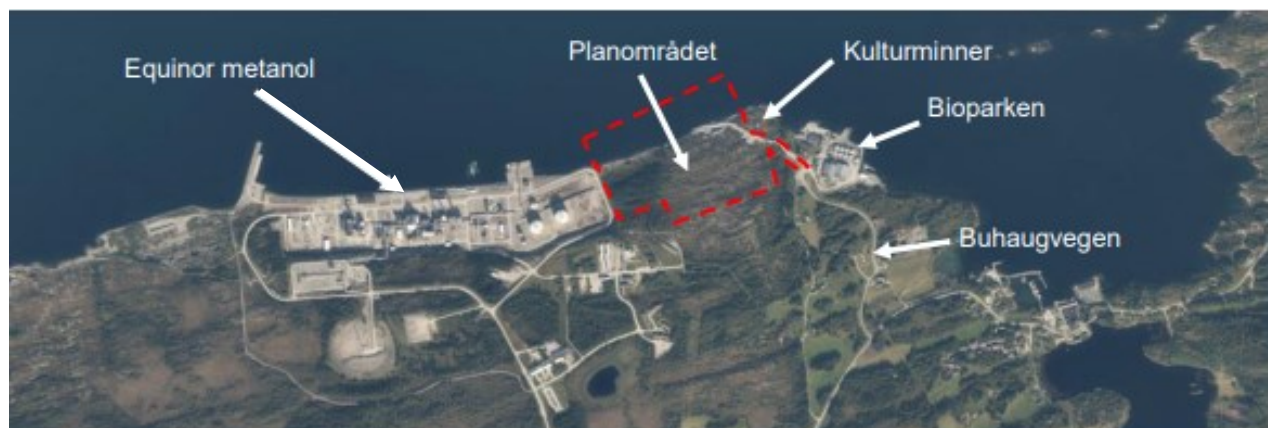
Salfjord AS som spesialiserer seg innen landbasert oppdrettsanlegg planlegger utbygging av et anlegg på Tjeldbergodden i Aure kommune, vest for fylkesgrensen mellom Møre og Romsdal og Trøndelag. Anlegget legger opp til å drifte oppdrett av matfisk av laks, ørret og regnbueørret innenfor gjeldende konsesjonsvilkår. Det er i tillegg planlagt å etablere settefiskanlegg. Anlegget har som ambisjon å anvende gjenbruksteknologi der CO₂ skilles ut av avløpsvannet, og deler av vannet føres tilbake inn i fiskekarene. Anlegget skal rense avløpsvann og legger opp til gjenbruk av slam som en ressurs slik at dette kan videreføres av eksterne firma.

Formålet med planarbeidet er å legge til rette for etablering av landbasert oppdrettsanlegg med tilhørende kaianlegg, mellom eksisterende industrianlegg ved Equinor Tjeldbergodden og Bioparken. Tiltaksområdet er regulert til næring, med krav om utarbeidelse av bebyggelsesplan. Iht. dagens lovverk tilsier dette reguleringsplan. Det er ikke angitt detaljer rundt utforming, høyde eller utnyttelse i gjeldende bestemmelser, da dette skal vurderes og avklares i detaljplan. Reguleringsplanen skal avklare virkningene for arealet (land og sjø) som skal bebygges samt forhold til berørte private og offentlige interesser.

1.1 Planområdet

Planområdet ligger på Tjeldbergodden i Aure kommune, vest for fylkesgrensen mellom Møre og Romsdal og Trøndelag. Området hvor det ønskes etablert næring er i dag i prosess med opparbeidelse av råtomt, og ligger mellom to veletablerte næringsvirksomheter, Equinor sin metanolfabrikk på Tjeldbergodden og Bioparken i Kjørsvikbugen. Det er etablert en anleggsveg fra Buhaugvegen, som er delvis i samsvar med gjeldende plan. Mindre deler av anleggsvegen er anlagt lengere sør etter avklaringer med Fylkeskommunen ifm. byggetillatelse for veien for å ivareta kulturminnene i nordøstlig del av området, se Figur 1-1.

Utover hovedeiendommene tiltaket er tiltenkt etablert på, vil planområdet omfatte deler av tilgrensende gårds og bruksnummer: 51/3 og 51/48. Dette skyldes i hovedsak etablering av adkomstveg og nødvendig teknisk infrastruktur inn til anlegget, som i hovedsak vil skje fra Buhaugvegen.





Figur 1-1: Dronebilde tatt av planområdet i 2023. Bilde viser anleggsveien.

1.2 Planavgrensning

Forslag til planavgrensning tar utgangspunkt i gjeldende reguleringsplan «Industriområdet Øst», der den følger formålsgrensene som definerer næringsformålet, kaianlegget og trafikkområde i sjø, Figur 1-2. Planavgrensningen tar hensyn til parkbelte for industriområdet ved å ikke berøre mer enn nødvendig i forbindelse med den nye adkomstvegen. Planen vil foreslå en justert trasé som vil gi en økt buffer mellom friluftsområdet med kulturminner nordøst i gjeldende reguleringsplan. Tilleggsarealet utover gjeldende plan for «industriområdet øst» innebærer tilkobling til den nyetablerte næringsvegen, Buhaugvegen, fra fylkesveg 680 til Bioparken. Det er i dag etablert en anleggsveg, men utforming iht. Statens vegvesen sine vegnormaler vil være hensiktsmessig.



Figur 1-2: Ortofoto av området med foreløpig planavgrensning i rød stiplet linje. Kilde: Norge i bilder

1.3 Utbyggingsalternativer

1.3.1 Alternativ 0 – dagens situasjon

Referansealternativet (null-alternativet) og konsekvenser av referansealternativet skal beskrives som en del av konsekvensutredningen. Nullalternativet defineres, i tråd med forskriften, som et alternativ der gjeldende planrammer ikke overskrides.

Gjeldende reguleringsplan gir grunnlag for etablering av næringsvirksomhet, med krav om «bebyggelsesplan» før bygging kan igangsettes. Bebyggelsesplanen skal fastsette rammene basert på tiltakets behov, noe som tilsier at nullalternativet kan være en ubegrenset sammensetning av ulike næringsvirksomheter. Gjeldende reguleringsplan gir rammer for kaieablering og/eller utfylling innenfor hele kaiformålet. Nullalternativet kan også være dagens situasjon, delvis opparbeidet råtomt.

Gjeldende reguleringsplan ble vedtatt i 2005, og planprosessen innebar ikke en egen konsekvensutredning. Samtidig har Aure kommune og sektormyndighetene vurdert at utvikling av tomt iht. næringsformålet vil være akseptabelt ut ifra eksisterende situasjon. Det er i tillegg gitt tillatelser i forbindelse med utslipp, uttak av masser, opparbeidelse av tomt og utfylling i sjø etter 2020. I forbindelse med tillatelsene har de respektive sektormyndighetene vurdert virkningene av de ulike tiltakene opp mot utførte utredninger og rapporter som medfulgte søknadene.

Nullalternativet vil da ta utgangspunkt i en opparbeidet tomt iht. rammene i gjeldende plan, og vurdere det nye tiltaket mot temaer som ikke tidligere er vurdert.

1.3.2 Alternativ 1 – forslagstillers planforslag

Forslagstillers planinitiativ er etablering av nytt landbasert oppdrettsanlegg innenfor eksisterende vedtatt planramme for næring. Størrelsesorden på utbyggingen av anlegget er ikke fastsatt i dette stadiet, men planen vil foreslå en ramme på opptil 80 % BYA (bebygd areal). Landbaserte oppdrettsanlegg har

standardiserte former (i form av høyde og størrelse) for både administrasjonsbygg og fisketanker, noe som tilsier at lokalisering av de ulike elementene er den varierende faktoren. Med hensyn til internt transport til og fra fisketankene, er det hensiktsmessig å legge hele anlegget over ett plan, noe som utelukker muligheten for terrassering av tomten.

Tiltaket vil innebære betydelige uttak av masser, noe som vil påvirke landskapet gjennom større terrengbearbeidelser. Uttaket vil videreføre planeringsarbeidet Equinor har gjennomført på sitt metanolanlegg (Figur 1-3, Figur 1-4).

Utvikling av tomten vil innebære etablering av kaianlegg i samsvar med gjeldende plan. Størrelsen på kaianlegget vil være behovsavhengig, og inngå som en del av vurderingen av planprosessen. Det er en ambisjon i prosjektet å utnytte så mye som mulig av sprengsteinen som kommer fra planering av eiendommen til opparbeidelse av kaia.



Figur 1-3: Berguttak på Equinors område på 1990-tallet. Sett mot vest fra tomtegrensen mellom Equinor og Salfjord sine eiendommer.



Figur 1-4: Ortofoto av tomt og østlig del av Equinor sitt anlegg. Den gule linjen indikerer hvor ytre ramme for skjæringen kan være. Kilde: Norconsult

1.4 Utredningskrav

Tiltaket som foreslås etablert er i samsvar med både gjeldende plan for området og overordnet plan, som begge legger til rette for næringsvirksomhet. Samtidig er ikke det konkrete tiltaket (landbasert oppdrettsanlegg) som planlegges vurdert eller utredet i en tidligere reguleringsplan, og må derfor vurderes etter KU-forskriftens §§6-8.

Det er gjort en vurdering etter aktuelle punkter under vedlegg I i forskriften, der tiltaket faller inn under pkt. 24.

«Næringsbygg, bygg for offentlig eller privat tjenesteyting og bygg til allmennyttige formål med bruksareal på mer enn 15 000 m² (mindre tiltak omfattes av vedlegg II nr. 11j).»

Basert på dagens behov med tanke på anlegget vil det totale bruksarealet (inkl. arbeidsbygg og fisketanker) overstige 15 000 m² BRA (bruksareal).

KU-forskriftens vedlegg I pkt. 24 blir gjeldende når en plan legger til rette for mer enn 15 000 m² enn det gjeldende plan åpner for. Reguleringsplan «Industriområde Øst» har i en tidligere prosess vurdert at arealet er egnet for næringsutbygging, men det er ikke fastsatt noen maksimal grense for utnyttelse. Dette vil si at «bebyggelsesplanen» det er stilt krav om skal fastslå hvor mye det er behov for avhengig av tiltaket som skal etableres.

Omfanget av utbyggingen, basert på tilgjengelig informasjon, er ikke vurdert eller konsekvensutredet i gjeldende reguleringsplan. Tiltaksspesifikke vurderinger vil derfor måtte utføres som en del av den nye planprosessen. Planprogrammet (PlanID: 157620230008) beskrevet formålet med planarbeidet og avklarte rammer og premisser for den videre prosessen [1]. I planprogrammet ble det foreslått hvilke tema og problemstillinger som bør løses i planarbeidet, og hvilke utredninger som anses som nødvendige for å gi et

godt beslutningsgrunnlag. Forskriftens § 17 første ledd siste punktum sier: «Konsekvensutredningens innhold og omfang skal tilpasses den aktuelle planen og være relevant for de beslutninger som skal tas».

Konsekvensutredningen skal identifisere og beskrive de faktorer som kan bli påvirket av tiltaket, og vurdere vesentlige virkninger for miljø og samfunn. Hensikten med utredningene er å få oversikt over hvilke muligheter og virkninger en utvikling i tråd med planen gir, slik at dette er kjent både under arbeidet med og når det fattes vedtak til planen. Samlede virkninger av planen eller tiltaket sett i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer, eller tiltak i influensområdet skal også vurderes.

I tabellen nedenfor angis utredningsbehovet for fagtema marint naturmangfold som beskrevet i planprogrammet:

Fagtema	Kunnskapsgrunnlag	Utredningsbehov
Marint naturmangfold	Det er i Miljødirektoratets kartbase Naturbase registrert et område med større tareskogforekomster. Arealet er modellert, og det er derfor knyttet noe usikkerhet til den reelle forekomsten av tareskog. Gjeldende plan åpner for etablering av kai, maksimalt 40 meter fra strandlinjen. I 2019 ble det gitt utfyllingstillatelse for 15000m³ over 6,7 dekar langs strandsonen innenfor planområdet. Statsforvalteren (den gang fylkesmannen) i Møre og Romsdal vedtok søknaden på grunnlag av innsendte rapporter. Statsforvalteren vurderte tiltaket etter naturmangfoldloven på eksisterende og oversendt kunnskapsgrunnlag, og konkluderte med «tiltaket ikke vil medføre nevneverdig spredning av forurensning, og at tiltakets samfunnsnytte er større enn eventuelle mindre miljøulempen det vil medføre.»	Statsforvalteren i Møre og Romsdal har gitt tillatelse for utfylling i sjø med vilkår for gjennomføring. Vedtaket innehar en bekreftelse på at naturmangfoldlovens §§8-12 er ivarettatt. Det vil være nødvendig å få avklart om tareskogforekomstene modulerert i Miljødirektoratets databaser er reelle. Det skal utføres marin kartlegging iht. Miljødirektoratets veileder M-1941. Resultatene vil gjøres tilgjengelig på offentlige databaser når ferdigstilt.

Planprogrammet har vært på offentlig høring. Statsforvalteren i Møre og Romsdal har følgende merknad til utredningstema naturmangfold i sjø:

«Kunnskapen om artar og naturtypar i sjøen både innafor og utanfor planområdet er mangelfull. Det må gjerast ei kartlegging av marint biologisk mangfald med fokus på naturtypar (DN-håndbok 19) og trua og nær trua artar i tiltaksområdet med influensområde. Utgreiingane skal følgje Miljødirektoratet sin veileder M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø. Resultata frå kartlegginga skal gjerast tilgjengeleg i offentlege databasar som Naturbase og Artsobservasjoner.»

2 Kunnskapsgrunnlag og metode

2.1 Utredningsområde

Konsekvensutredningen omfatter arealer som blir direkte berørt av den planlagte utbyggingen (tiltaksområdet), samt en sone rundt, hvor man kan forvente at utbyggingen vil påvirke naturmangfold i anleggs- og driftsfasen (influensområdet). Tiltaksområdet og influensområdet utgjør til sammen utredningsområdet.

2.2 Metode for utredning av klima- og miljøtemaer

Konsekvensutredningen for naturmangfold i sjø gjennomføres i henhold til metoden for fagtema naturmangfold, beskrevet i Miljødirektoratets veileder «Konsekvensutredninger for klima og miljø M-1941» [2] med tilpasninger til prosjektets størrelse og omfang. Virkninger og konsekvenser for terrestrisk naturmangfold ikke vurdert i denne rapporten, og håndteres i planbeskrivelsen.

Metoden for vurdering av fagtema naturmangfold er delt inn i følgende steg:

- Utredningsområde deles inn i delområder
- Vurdering av verdi i hvert delområde
- Vurdere påvirkning for hvert delområde
- Vurdere konsekvensgrad for hvert delområde og samlet konsekvens for hvert alternativ

Med **verdi** menes en vurdering av hvor stor betydning et område har for et fagtema. Med **påvirkning** menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av et definert tiltak. Påvirkningen av alternativet for utbygging av landbasert oppdrettsanlegg på Tjeldbergodden vurderes opp mot referansealternativet, eller nullalternativet. **Konsekvensgrad** kommer fram ved sammenstilling av verdi og påvirkning i henhold til matrisen i *Figur 1-7*. Konsekvensen er en vurdering av om et definert tiltak vil medføre bedring eller forringelse i et område. Til slutt gis en samlet konsekvens for fagtemaet.

Metodikken for fagtemaet er presentert på denne nettsiden:

<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/>

I tillegg til vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens, skal det også vurderes hvilke avbøtende tiltak man kan gjøre for å dempe negative virkninger av tiltaket. Det gjøres også en vurdering av forholdet til bestemmelsene i naturmangfoldloven §§ 8-12 om offentlige beslutninger som påvirker naturmangfoldet.

2.2.1 Inndeling i delområder

Utredningsområdet deles inn i mindre, enhetlige delområder, basert på registreringskategoriene listet under. 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, se *Tabell 1-1*.

Tabell 1-1. Registreringskategorier for fagtema naturmangfold.

Registreringskategori	Beskrivelse	Relevant
Verneområder, inkludert utvalgte naturtyper	Verneområdene har en fastsatt grense gjennom vernevedtaket, som kalles Kongelig resolusjon Utvalgte naturtyper er fastsatt gjennom vernevedtak, som kalles Kongelig resolusjon	Nei
Naturtyper	Naturtyper etter NiN. Viktige naturtyper på land, i ferskvann og marint, etter håndbøker fra Miljødirektoratet om kartlegging av naturtyper og marine typer (håndbok 13 og 19)	Ja
Arter med økologiske funksjonsområder	Et område som inneholder en eller flere økologiske funksjoner for en eller flere arter. En prioritert art kan ha et fastsatt økologisk funksjonsområde. En prioritert art er vernet gjennom et vedtak, kalt Kongelig resolusjon	Ja
Landskapsøkologiske sammenhenger	Viktige arealer for naturmangfold, bundet sammen av områder med naturkvaliteter som legger til rette for vandring eller spredning, også kalt økologisk flyt, mellom disse. Landskapsøkologiske funksjonsområder som bidrar til å bevare levedyktige bestander av arter gjennom flyt av gener eller individer mellom leveområder. Landskapsøkologiske funksjonsområder faller inn under definisjonen av grønn infrastruktur, etter Stortingsmelding 14 (2015-2016)	Nei
Geologisk mangfold	Kartlagte områder innenfor de enkelte registreringskategoriene har stor variasjon i geografisk utbredelse	Nei

2.2.2 Vurdering av verdi

Hvert delområde gis en verdi som vurderes etter verdikriterier gitt i Miljødirektoratets håndbok, se *Tabell 1-2*. I verdivurderingen benyttes en skyvelinjal fra ubetydelig til svært stor verdi. Delområdets plassering innenfor verdikategorien, herunder om den ligger i øvre eller nedre del av verdikategorien synliggjøres ved bruk av en skyvelinjal, se *Figur 1-5*.



Figur 1-5. Skyvelinjal viser verdsetting innenfor en verdikategori.

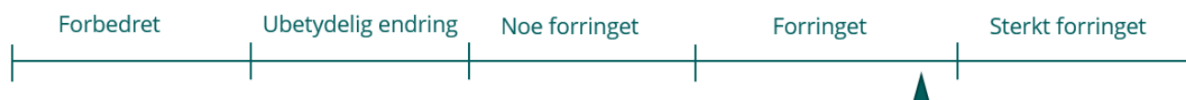
Tabell 1-2. Verditabell for naturmangfold. Kun relevante registreringskategorier er vist.

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Naturtyper etter HB13 og HB19		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-kvalitet	Kritisk truede (CR) naturtyper med C-kvalitet	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-kvalitet
		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13	Sterkt truede (EN) naturtyper med C-kvalitet	Sårbare naturtyper (VU) med A-kvalitet
			B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-kvalitet	
				A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT)	
				A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19, inkludert A-lokalitet av nær truede naturtyper (NT)	

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Arter og økologiske funksjons-områder		Alminnelige og vidt utbrede arter og deres funksjonsområder Anadrom fisk: Vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegen bestand) Innlandsfisk: Små bestander uten spesielle verdier Naturlig lite egnede forhold i innsjø/elv for fisk	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde Fastsatte bygdenære områder som grenser til viktige funksjonsområder for villrein Anadrom fisk: Laks/sjørørret: Vassdrag med små bestander Sjørørre: Mindre bestand Middels potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Vassdrag med fiskebestander av regional/ lokal verdi	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde Fastsatte randområder til de nasjonale villrein-områdene Viktige funksjonsområder for villrein i de 14 øvrige villrein-områdene (ikke nasjonale) Anadrom fisk: Laks/sjørørret: vassdrag med middels store bestander Sjørørre: Livskraftig bestand Godt potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Langtvandrende bestand av harr, ørret og sik Vassdrag som er (potensielt) høyproduktive for ørret, røye eller sik Andre storørretbestander Vassdrag med stor andel storvokst ørret	Fredede arter og deres funksjons- område Prioriterte arter og deres funksjonsområde (eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde Nasjonale villreinområder Lokaliteter med relikv lakse Anadrom fisk: Nasjonale laksevassdrag Andre spesielt verdifulle laksevassdrag (f.eks. storvokst laks) Sjørørret: stor bestand Sjørørre: Rent elvelevende bestand Stort potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Spesielt verdifulle storørretbestander

2.2.3 Vurdering av påvirkning

Påvirkning er et uttrykk for endringer det aktuelle tiltaket vil medføre i et delområde. Vurdering av påvirkning er foretatt for alle de verdivurderte delområdene. Skalaen for påvirkning er glidende og går fra sterkt forringet til forbedret, se Figur 1-6.



Figur 1-6. Skyvelinjal brukes for å vurdere påvirkningsgrad innenfor påvirkningskategoriene.

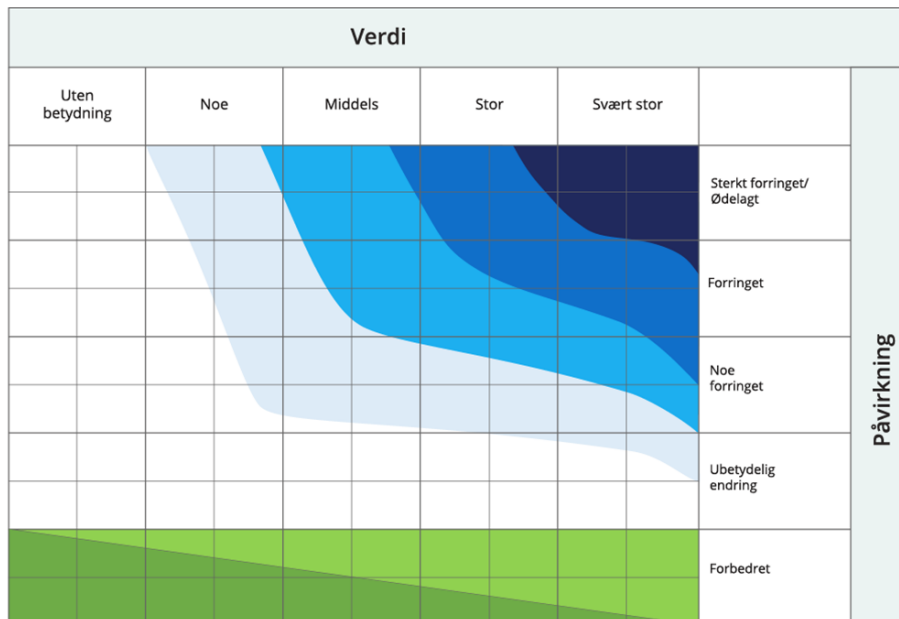
Veileder for vurdering av påvirkningen av delområder for fagtema marint naturmiljø går fram av *Tabell 1-3*. Vurderingene gjelder det ferdige tiltaket. Inngrep i anleggsfasen inngår kun dersom påvirkningen gir varige endringer.

Tabell 1-3. Påvirkningstabell for naturmangfold. Kun relevante registreringskategorier er vist.

Registrerings-kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Naturtyper	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Direkte arealinngrep på mindre enn 20 % av en mindre viktig del av lokaliteten. Liten forringelse av restareal. Svekker naturtypens utbredelse/tilstand lokalt/ regionalt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for naturtyper.	Direkte arealinngrep i 20- 50 % av en mindre viktig del av lokaliteten Noe forringelse (som aktivitet, forurensning og kanteffekter) av restareal. Svekker naturtypens utbredelse/tilstand regionalt/ nasjonalt, ev. kan svekke muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen.	Direkte arealinngrep i den viktigste delen av lokaliteten. Direkte arealinngrep i mer enn 50 % av lokaliteten. Direkte arealinngrep i 20- 50 % av en mindre viktig del av lokaliteten, men restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner. Svekker naturtypens utbredelse/tilstand nasjonalt/ internasjonalt, ev. svekker med sikkerhet muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen.
Arter med funksjons-områder	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/ vandringsmulighet er mellom leveområder/biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Splitter sammenhenger /reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes. Svekker artens bestand lokalt/regionalt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk/ vandringsmulighet, eventuelt blokkerer trekk/ vandringsmulighet der alternativer finnes. Svekker artens bestand regionalt/nasjonalt, ev. kan svekke muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/vandring hvor det ikke er alternativer. Svekker artens bestand nasjonalt/internasjonalt, ev. svekker muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltnings-mål for arter.

2.2.4 Vurdering av konsekvens for hvert delområde

Konsekvens vurderes ved å sammenholde det enkelte delområdets verdi med tiltakets påvirkning på dette delområdet. Til vurderingen benyttes en konsekvensvifte. Konsekvensen for delområdene vurderes på en skala fra 4 minus til 4 pluss, se matrisen i *Figur 1-7*. I denne matrisen utgjør verdiskalaen x-aksen, og påvirkningsskalaen y-aksen. Veiledning for konsekvensvurdering av delområder fremgår av *Tabell 1-4*.



Figur 1-7. Konsekvensvifte. Plassering i konsekvensvifta kan ikke endres basert på faglig skjønn.

Tabell 1-4. Forklaring på fargene i konsekvensvifta for delområder.

Skala	Forklaring	RGB-fargekode
Svært alvorlig konsekvens ----	Den mest alvorlige konsekvensen som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.	0, 32, 96
Alvorlig konsekvens ---	Alvorlig konsekvens for delområdet.	0, 112, 192
Middels konsekvens --	Middels konsekvens for delområdet.	0, 176, 240
Noe konsekvens -	Noe konsekvens for delområdet.	212, 255, 254
Ubetydelig konsekvens 0	Ingen eller ubetydelig konsekvens for delområdet.	251, 255, 255
Noe/betydelig positiv konsekvens + / ++	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)	146, 208, 80
Stor/svært stor positiv konsekvens +++ / ++++	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (+++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.	0, 176, 80

2.2.5 Vurdering av konsekvens for hvert alternativ

Resultatene fra konsekvensvurderingene for hvert delområde brukes til en samlet vurdering av konsekvensgrad for hvert alternativ innenfor en delstrekning. Delområdenes konsekvensgrader oppsummeres i tabell, og samlet konsekvensgrad for alternativet angis. Den samlede konsekvensgraden er begrunnet tekstlig, slik at det kommer tydelig frem hva som ligger til grunn for vurderingen. Vurdering av samlet belastning skal inkluderes i den samlede vurderingen.

Tabell 1-5 gir kriterier for fastsetting av konsekvensgrad for hvert alternativ.

Tabell 1-5. Kriterier for vurdering av samlet konsekvens for naturmangfold.

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	Tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt eller internasjonalt viktig naturmangfold. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der den samlede belastningen er svært stor. - Flere delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus). - Svært stor samlet belastning.
Svært stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig naturmangfold. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der det er stor samlet belastning. - Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus). - Ett eller flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus). - Stor samlet belastning.
Stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører stor konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. - Overvekt av delområder med konsekvensgrad betydelig (2 minus). - Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus). - Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig. - Bidrar til økt samlet belastning.
Middels negativ konsekvens	Tiltaket medfører middels konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. - Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). - Flere delområder har konsekvensgrad betydelig (2 minus). - Flere delområder kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus). - Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.
Noe negativ konsekvens	Tiltaket medfører noe konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. Lite konflikt med naturmangfold innenfor influensområdet. - Delområder har lave konsekvensgrader. - Overvekt av delområder med konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0). - Et par delområder kan ha konsekvensgrad betydelig (2 minus). - Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).
Ubetydelig konsekvens	Tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer for naturmangfoldet i 0-alternativet. - Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvensgrad (0). - Ett delområde kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). - Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller betydelig (2 minus) konsekvensgrad.
Positiv konsekvens	Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller betydelig verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0-alternativet. - Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss). - Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad. - Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0- alternativet. - Overvekt av delområde med svært stor miljøforbedring (4 pluss). - Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad. - Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negative konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.

2.2.6 Skadereduserende tiltak

Konsekvensutredningen skal beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompensere vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen, jf. forskrift om konsekvensutredninger § 23.

2.2.7 Usikkerhet

Det skal gjøres en helhetlig vurdering av usikkerhet ved konsekvensutredningen. Her inngår usikkerheten knyttet til kunnskapsgrunnlaget og en vurdering av usikkerhet ved gjennomføring av avbøtende tiltak. I tillegg kan det være usikkerhet knyttet til vurdering av verdi, påvirkning eller konsekvens som skal komme frem i utredningen.

2.3 Kunnskapsgrunnlag og supplerende kartlegging

2.3.1 Kunnskapsinnhenting

Eksisterende kunnskap er hentet fra Miljødirektoratets Naturbase [3], Artsdatabankens artskart [4] og Fiskeridirektoratets kartdatabase [5] og tidligere konsekvensutredninger fra området.

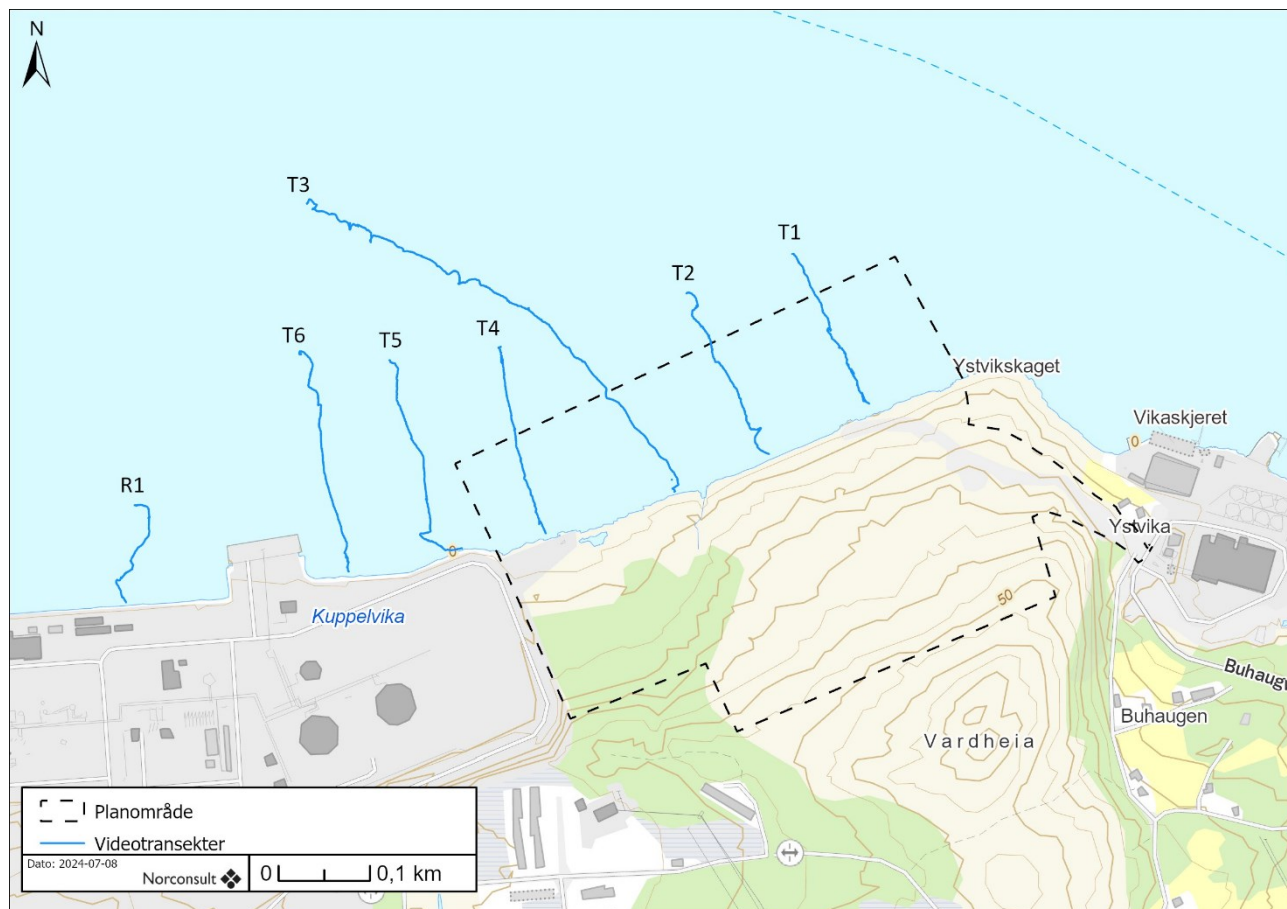
Grunnet utilstrekkelig kunnskapsgrunnlag i tiltaksområdet ved oppstart er det i forbindelse med konsekvensutredningen gjennomført kartlegging av forvaltningsrelevante naturtyper og arter innenfor utredningsområdet. Kartleggingen ble gjennomført av biolog v/Norconsult 28.mai 2024 fra båt med ROV (Ocean Robotics Aegir-50) med posisjonering og ROV-pilot fra Nordic Subsea. Det var overskyet og lite vind på kartleggingstidspunktet. Sesong og øvrige kartleggingsforhold var tilfredsstillende for kartlegging av marine naturtyper og arter.

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]. Ettersom det finnes marine naturtyper som ikke omfattes av DN-håndbok 19 er det også forsøkt å identifisere naturtyper etter rapporten «Forslag til forvaltningsrelevante marine naturenheter (M-2153)». Rapporten beskriver *Forvaltningsrelevante naturenheter* og omfatter truede og nær truede naturtyper, dårlig kartlagte naturtyper, naturtyper med viktig økologisk funksjon, og naturtyper med internasjonale forpliktelser. Forvaltningsrelevante naturenheter er omtalt i disse to rapportene:

- Forslag til forvaltningsrelevante marine naturenheter [6]
- Forslag til variabler for økologisk kvalitet for lokaliteter av forvaltningsrelevant marin natur [7]

I tillegg omfattet kartleggingen registrering av rødlistede naturtyper etter Norsk rødliste for naturtyper 2018 [8], rødlistede arter etter Norsk rødliste for arter av 2021 [9] og fremmede arter etter Fremmedartslista av 2023 [10].

Det ble gjennomført visuell inspeksjon av 6 transekter som ble navngitt T1-T6 i stigende rekkefølge fra øst til vest, fra dyp til land. I tillegg ble de gjennomført visuell inspeksjon av planlagt sjøkabeltrase til Salfjord sitt anlegg, samt inn- og utløp til Equinor på Tjeldbergodden og andre eksisterende sjøkabler i influensområdet. Disse ble benyttet som referanser. Oversikt over transekter og referanser er vist i Figur 1-8.



Figur 1-8. Oversikt over transekter (T1-T6) fra kartleggingen. Det ble også filmet utenfor Bioparken ved Vikaskjeret i øst. Disse, sammen med R1 ble brukt som referanser.

2.3.1.0 Vurdering av kunnskapsgrunnlaget og usikkerhet

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 kartlegginger av naturtyper og arter i sjø. Etter at ROV-undersøkelser ble gjennomført vurderes kunnskapsgrunnlaget som tilstrekkelig godt til å kunne vurdere verdi, påvirkning og konsekvens for marint naturmangfold i de berørte områdene.

De viktigste årsakene til usikkerhet ved vurdering av konsekvenser for naturmangfold i sjø er knyttet til utforming, størrelsesorden og endelig lokalisering av kaianlegget, da dette ikke er fastsatt på dette stadiet. Potensiale for at tiltaket kommer i konflikt med eventuelle udokumenterte forekomster av naturverdier i tiltaksområdet kan, i tråd med føre-var prinsippet etter naturmangfoldloven § 9, ikke utelukkes helt. Det er også usikkerhet knyttet til eksakt avgrensning av verdiområder for naturtyper i sjø da avgrensningen er basert på observasjoner i felt og faglig skjønn. Denne usikkerheten er tatt i betraktning i verdi- og konsekvensvurderingen. Med føre-var prinsippet ilagt noe vekt, vurderes kunnskapen om naturmangfold i utredningsområdet og effektene av de planlagte tiltakene, å oppfylle kravene til kunnskap i § 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 i utbygging av tiltaket, jf. §§ 11 og 12.

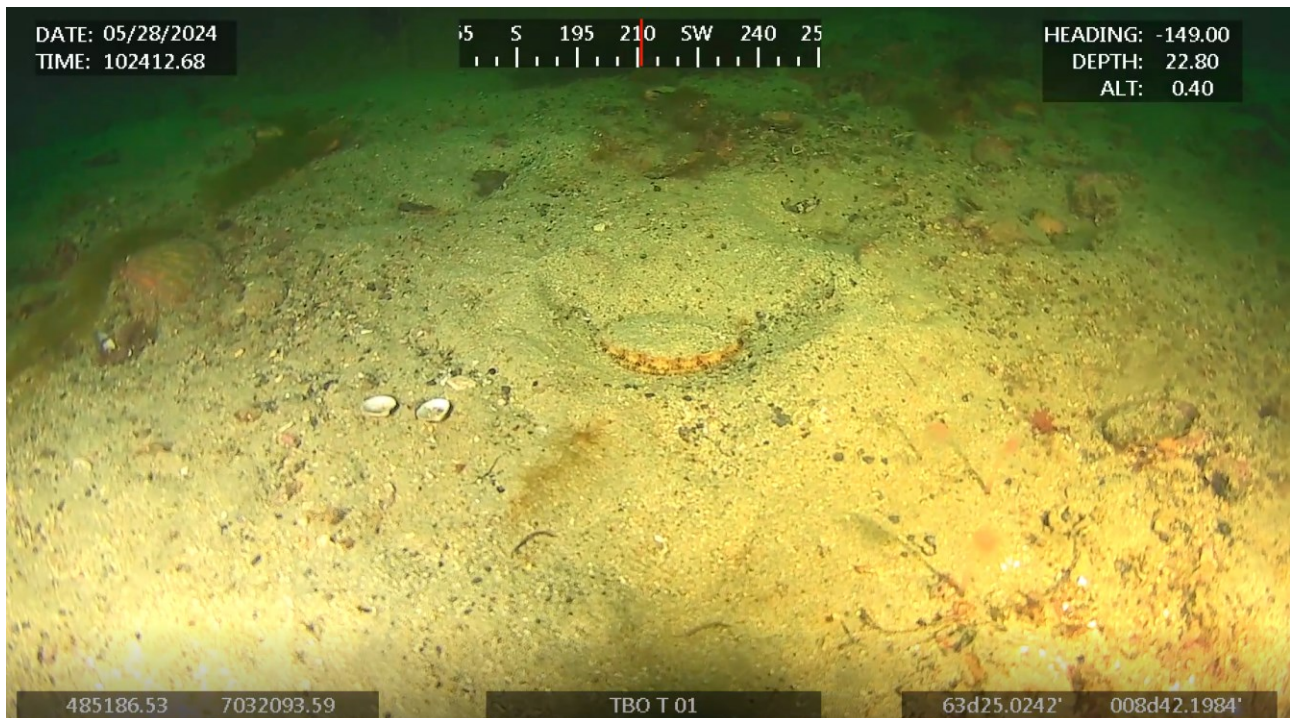
3 Karakteristiske trekk ved tiltaks- og influensområdet

Tiltaksområdet ligger langs kysten i søndre del av Trondheimsleia, mellom eksisterende industrianlegg ved Equinor Tjeldbergodden og Bioparken. Området er moderat bølgeeksponert med middels tidevannsforskjell (1-5 m). Marint naturmangfold ble kartlagt langs 6 transekter fra ca. 40 m dyp til strandlinjen. Innenfor utredningsområdet er bunntopografien i sjø variert med bunnsubstat bestående av både hardbunn og sediment. Rik og variert flora og fauna ble observert i hele det kartlagte området. Sjøbunnen på ca. 35-40 m dyp bestod av berg med tynt sedimentdekke eller steinbunn iblandet lommer med skjellsand. Skorpeformende røde kalkalger, kalkrørsormer og hydroider ble var vanlig å observere på hardbunn. På bløtbunnsområder grunnere enn 35 m ble det observert en god del hydroider (*Corymorpha nutans*) og sjøfjærartene liten piperenser og vanlig sjøfjær i varierende tetthet, se Figur 3-2. Annen vanlig bløtbunnsfauna var kuskjell, eremittkreps, sypute, sjøkjeks og rød solstjerne. Rød sjølilje ble også observert på sandbunn, se Figur 3-3.

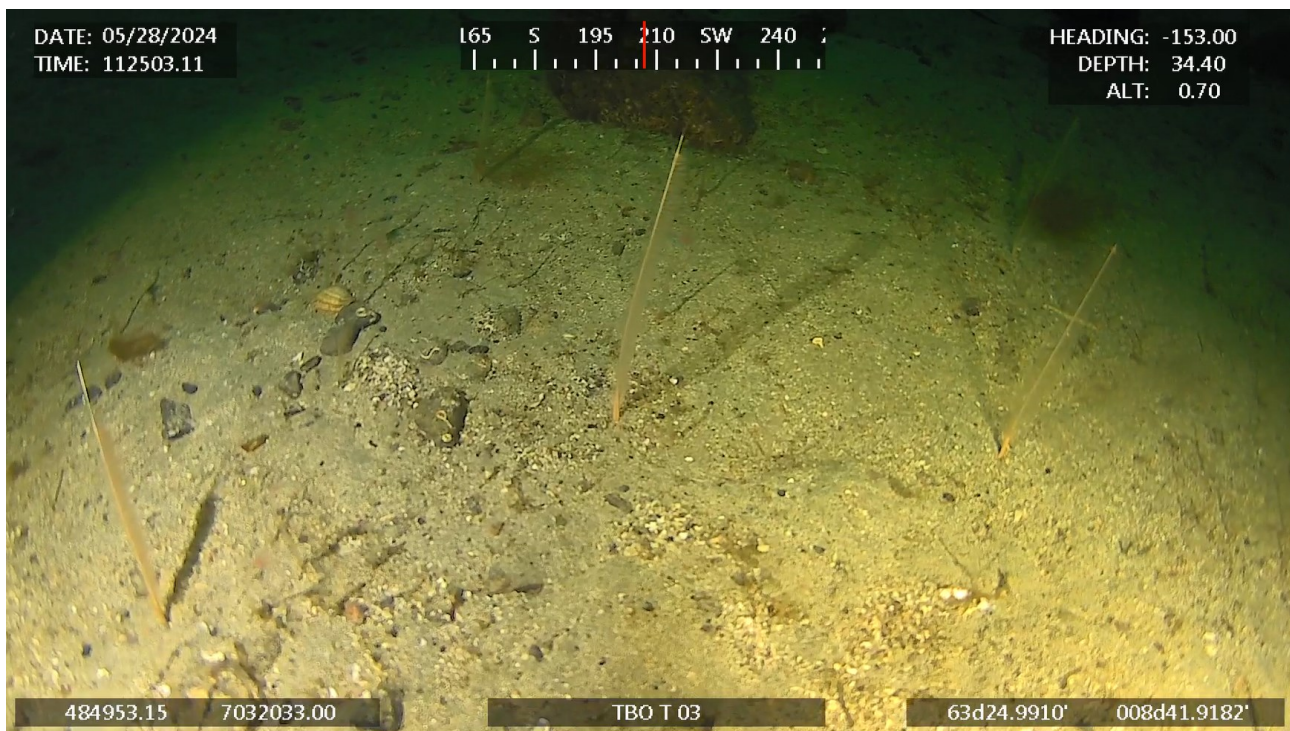
Rundt ca. 17-7 m var bunnen mer homogen med fin skjellsand med en del løstliggende sukkertareblader. Rød kråkebolle var relativt vanlig å se beitende på sukkertareblader på større dyp. Både levende og døde kamskjell ble observert spredt delvis nedgravd i sandbunn, se Figur 3-1. Stort kamskjell finnes helst i strømsterke områder og på bunn av ulik sammensetning, fra fin sand til grov grus, med eller uten innblanding av mudder. De største forekomstene her til lands finnes i Nordland nord til polarsirkelen, i Trøndelag og på Vestlandet. Utenfor Hitra forekommer større bestander av kamskjell i høye tettheter, og arten antas å være relativt vanlig i området.

På grunne hardbunnsområder fra ca. 6-7 m dyp ble det observert svært tette forekomster av sukkertare, og andre tarearter som butare, fingertare og stortare i den øvre delen av littoralsonen, se Figur 3-4. Tareskogen var intakt og bar lite preg av begroing og nedbeiting. Lengst vest var deler av tareskogen mer preget av flekkvise algetepper av trådformige alger (lurv). Av andre makroalger var kjerringhår, martaum, ulike rødalger, krusflik, tarmgrønske og vanlig grønndusk vanlige i sublittoralsonen. Deler av strandsonen i utredningsområdet er utbygd og består av modifisert hardbunn av sprengstein fra sprengt fjell i området, se Figur 3-6 og Figur 3-7. Fjæresonen på naturlig fast fjell hadde en karakteristisk sonering og artssammensetning av ulike tangarter.

Det ble observert en god del fiskearter i utredningsområdet, inkludert breiflabbe, rødspette, torske, sei og annen småfisk, se Figur 3-5. På områder grunnere enn ca. 15 m var fisk i berggylltfamilien vanlige. De fleste fiskeartene og en god del yngel og ungfisk ble observert i tareskogen, som antyder dens viktige økologiske funksjon som leve- og oppvekstområde for en rekke arter.



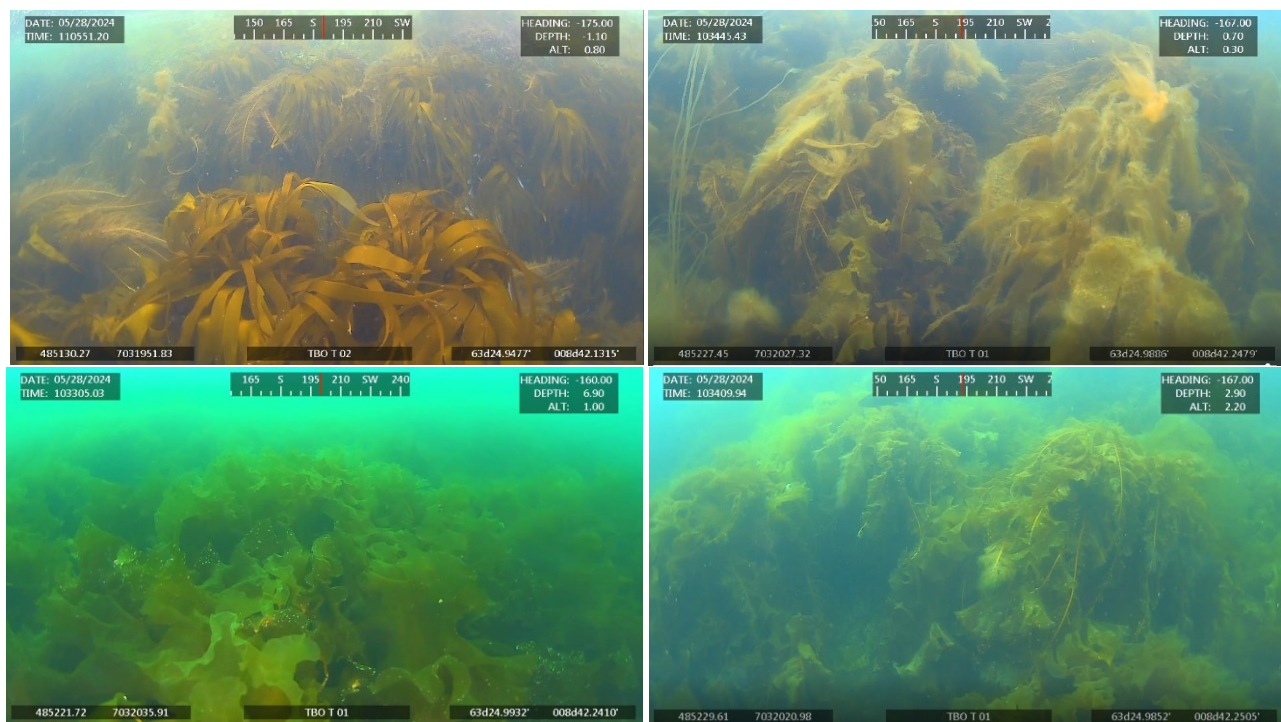
Figur 3-1. Kamskjell delvis nedgravd i skjellsand på 23 m.



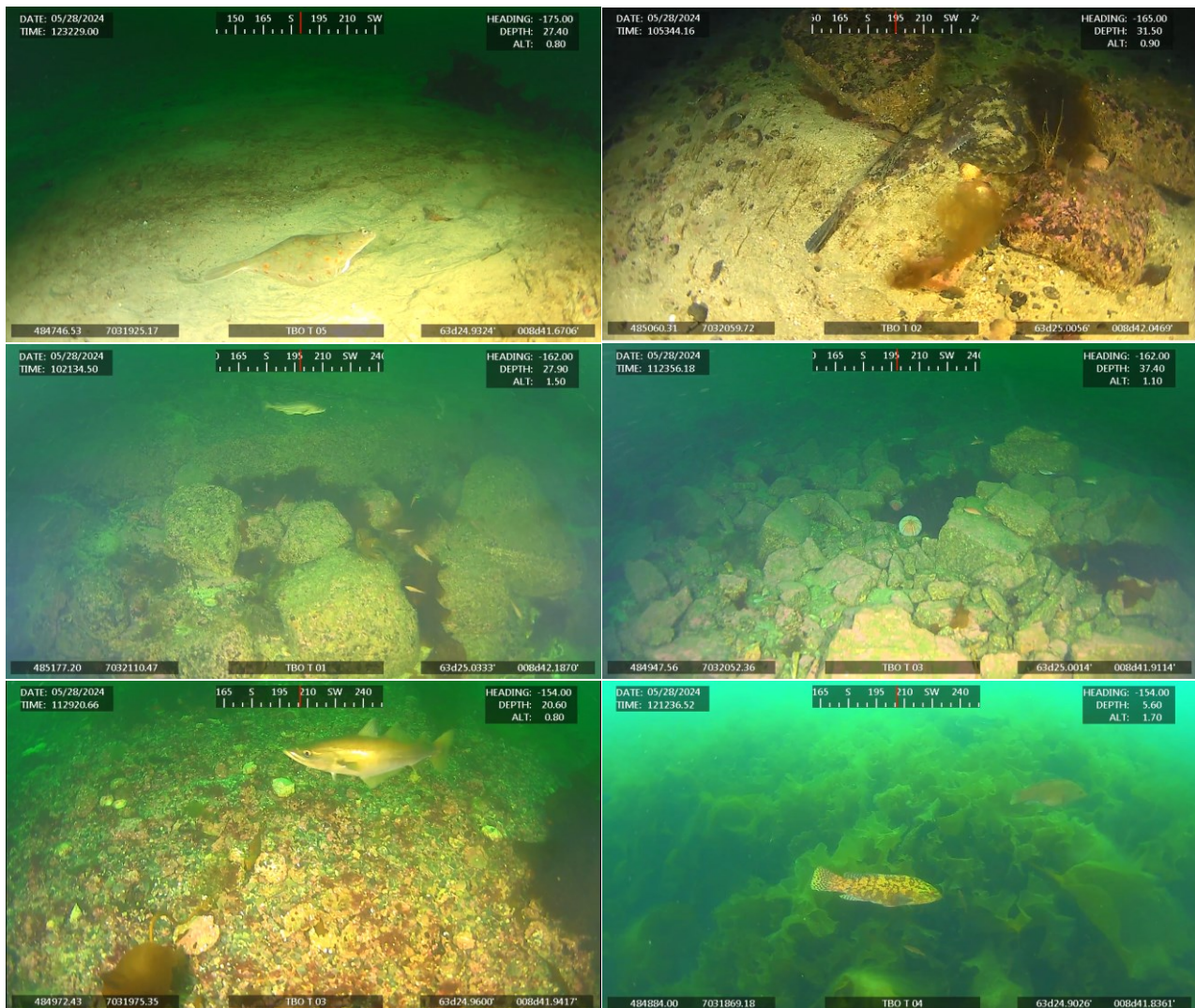
Figur 3-2. Sjøfjær (liten piperenser) på 34 meter.



Figur 3-3. Sjølilje på sandbunn. Trolig *Antedon bifida*.



Figur 3-4- Øverst t.v og t.h. Blandingstareskog av fingertare, stortare og butare. Enkelte deler av tarebelte var mer preget av lurv. Nederst t.v. Tett og intakt sukkertare på 7 m. Nederst t.h. Butare og sukkertare.



Figur 3-5. Øverst t.v. Rødspette. Øverst t.h. Breiflabbe. Midtre t.v. Torsk og annen småfisk. Midtre t.h. kråkeboller beitende på løse sukkertareblader. Nederst t.v. lyr. Nederst t.h. Berggylt i sukkertareskog.



Figur 3-6. Fingertare, rødalge, vanlig grønndusk og tarmgrønske på modifisert hardbunn av sprengstein i sublittoralsonen.



Figur 3-7. Modifisert hardbunn av sprengstein i strandsonen øst i utredningsområdet.

4 Verdivurdering

4.1 Marine naturtyper

4.1.1 Delområde A: Større tareskogforekomster Trondheimsleia

Vest og øst for tiltaksområdet på Tjeldbergodden er det tidligere registrert flere større tareskogforekomster med utforming «tareskog med kun stortare», etter DN-håndbok 19. Øst for tiltaksområdet ved Ystvikskaget er det registrert en tareskogforekomst på 42480 m² (ID BM00118173). Da forekomsten er i størrelsesorden 10 000 - 100 000 m² i beskyttet kyst-/fjordområde er den gitt «viktig verdi». Dataene er samlet inn og forekomstene er avgrenset som en del av Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfold – kyst i 2019. Forekomsten er modellert på bakgrunn av feltinnsamlede data med usikkerhet da det ikke foreligger noen observasjoner som bekrefter forekomsten.

Forekomsten øst for planområdet ble verifisert under feltarbeidet, men med redusert nedre voksegrense som starter fra ca. 7 m dyp. Tareskogen var tett og bar relativt lite preg av begroing og kråkebollebeiting. Sukkertare dominerte i et belte fra 7-2 m dyp. Øvre del av sublittoralen bestod av blandingstareskog, med innslag av arter som stortare, butare og fingertare vanlig. Selv om de øvre del av sublittoralen består av blandingsskog er sukkertare dominerende art. Hele forekomsten klassifiseres til utformingen «sukkertare i tette forekomster (I0103)» etter NIVAs verdissetingskriterier fra 2019.

Verdivurdering

Tareskogforekomsten er registrert i Naturbase som viktig. Nordlig sukkertareskog er en sterkt truet (EN) naturtype etter Norsk rødliste for naturtyper, grunnet kråkebollebeiting de siste 40-50 årene i Nord-Norge (Norskehavet og Barentshavet) som har redusert naturtypearealet betraktelig [11]. Både sukkertareskog og blandingstareskog huser et stort artsmangfold og har en viktig funksjon som leve-, oppvekst-, og beiteområde for fisk, små krepsdyr, bløtdyr, sjøfugl, sjøpattedyr og en rekke andre marine dyr.

Tareskogen som ble avgrenset i felt er 27162 m² og har med stor sannsynlighet større utstrekning langs kysten, både østover og vestover. Forekomsten som ble observert er trolig en del av større sammenhengende naturtype med tareskog, som er relativt vanlig forekommende i fjorden og store deler av Trøndelagskysten.

Som sterkt (EN) naturtype med B-kvalitet, er naturtypen gitt **svært stor verdi**.



4.2 Arter og økologiske funksjonsområder

4.2.1 Delområde B: Skjellsand, sjøfjærbunn, kamskjellforekomster Trondheimsleia

På dyp fra ca. 7-40 meter ble det observert områder med skjellsand. Skjellsand består av delvis nedbrutte kalkskall fra skjell og andre marine organismer og er ofte rik på bløtbunnsfauna. Skjellsand kartlegges som en viktig naturtype på sjøbunnen, og fungerer som gyte- og oppvekstområde for flere fiskearter. Større krepsdyr benytter skjellsand til parringsplasser og ved skallskifte, i tillegg til at de finner matgrunnlag her. Skjellsand er også en geologisk ressurs som regnes som ikke-fornybar.

Flere individer av stort kamskjell ble observert delvis nedgravd i skjellsanden. Stort kamskjell regnes som en varmtvannsart og finnes ned til mer enn 100 m dyp, men er vanligst å finne på 5-35 meters dyp [11]. Kamskjell trives best i strømrrike områder og i Norge finner man de som oftest på skjellsand. Trøndelag og Nordland har de største bestandene, men også i Hordaland finnes det regionalt store bestander.

Både skjellsand og større kamskjellforekomster er naturtyper etter DN-håndbok 19, men observerte forekomster vurderes ikke å være stor nok eller ha høy nok individtetthet for å tilfredsstille kriteriene for å kunne klassifiseres som naturtyper. Området har likevel en viktig betydning som økologisk funksjonsområde for en rekke marine arter tilknyttet sandbunn.

Sjøfjærartene liten piperenser og vanlig sjøfjær ble også observert i varierende tetthet på ca. 30-40 m dyp på sandbunn. Liten piperenser var dominerende art og hadde stedvis høy individtetthet, se Figur 3-2. Ingen av artene er rødlistet, men sjøfjærsamfunn er en forvaltningsrelevant naturtype og en sårbar naturtype etter OSPAR [11]. Ulike arter av sjøfjær er registrert flere steder i Trondheimsleia i følge Artskart, og sjøfjær antas å være relativt vanlig forekommende på bløtbunn i lokalt og regionalt.

I tråd med verdisettingskriteriene i M-1941 skal økologisk funksjonsområder for vanlige forekommende arter verdsettes til **noe** verdi. Sjøfjærbunn er ikke systematisk kartlagt og kunnskapsgrunnlaget om utbredelse og funksjon er mangelfullt. På bakgrunn av denne usikkerheten, samt at sandbunn i planområdet har en viktig funksjon for flere arter er området vurdert til **middels** verdi.

Verdivurdering



4.2.2 Delområde C: Sjøpattedyr Trondheimsleia

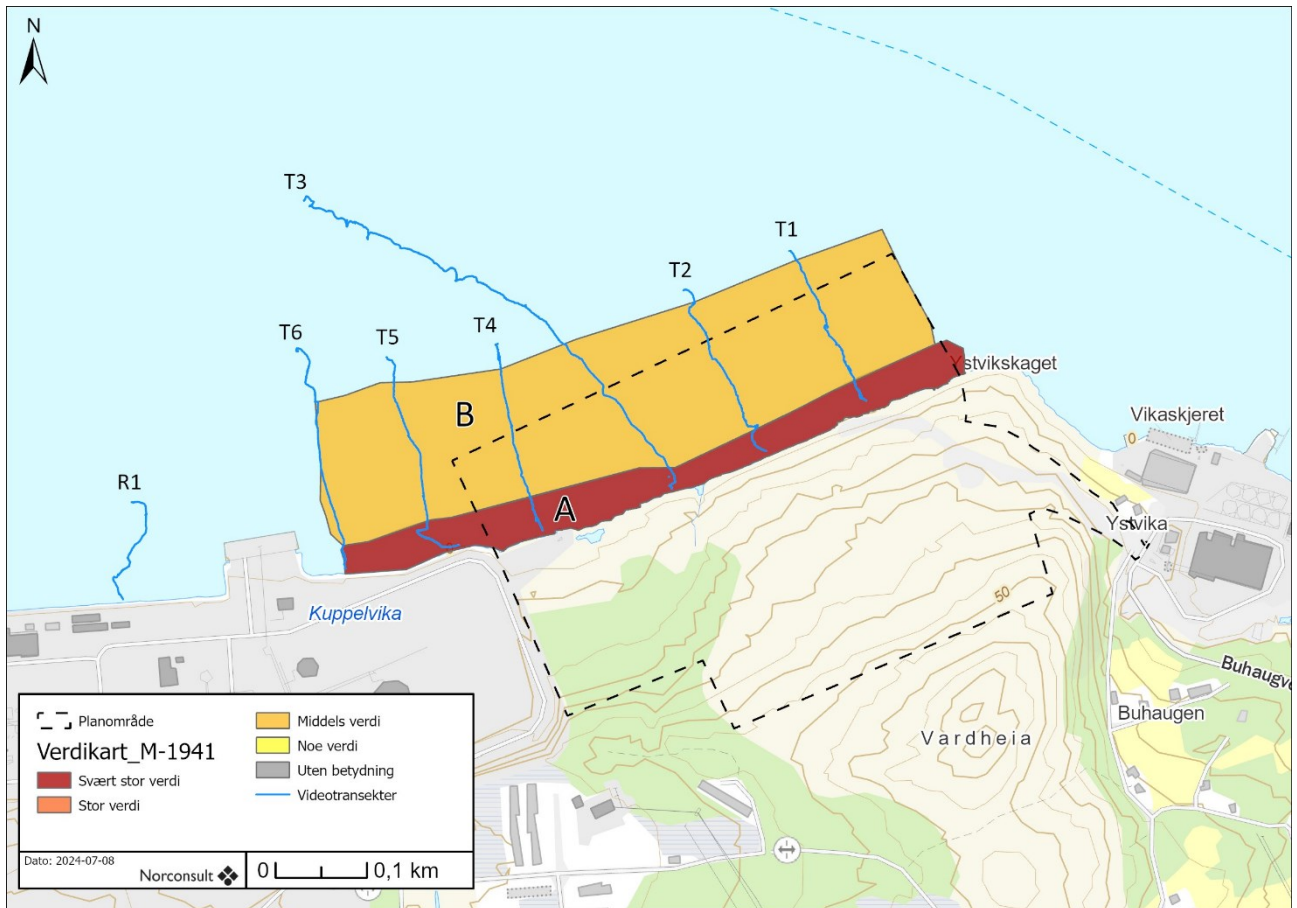
Det er ikke kjent noen spesielle økologiske funksjonsområder for sjøpattedyr i plan- og influensområdet. Av hval er nise svært vanlig i Trondheimsleia og hele fjorden antas å ha en lokal betydning for individer på næringssøk og forflytning. Av andre hvalarter forekommer grindhval, spekkhogger og kvitskjeving i fjorden, med flere observasjoner i artskart. Det er registrert lite sel i plan- og influensområdet, men at skjær og holmer blir brukt som hvileplass for bl.a. steinkobbe, havert (VU) og andre sjøpattedyr kan ikke utelukkes. Både hval og sel leter etter mat i og rundt tareskogen og tareskogen i planområdet er trolig matfat for sjøpattedyr.

Verdivurdering

Som økologisk funksjonsområde for vanlige forekommende arter er verdien av delområdet vurdert til **noe** verdi.



4.3 Verdikart



Figur 4-1. Verdikart naturmangfold i sjø. Delområde B er grovt avgrenset basert på videofilming.

4.4 Oppsummering av verdisatte delområder

I tabellen nedenfor oppsummeres verdiene i utredningsområdet.

Tabell 4-1 Oppsummering av verdisatte delområder.

Delområde	Beskrivelse	Verdi
Delområde A – Større tareskogforekomster Trondheimsleia	Sterkt truet naturtype (EN) etter rødlista og viktig marin naturtype etter DN håndbok 19.	Svært stor
Delområde B – Skjellsand, sjøfjærbunn, kamskjell Trondheimsleia	Økologisk funksjonsområde for arter og sårbar biotop etter OSPAR	Middels
Delområde C - Sjøpattedyr	Økologisk funksjonsområde (matsøk og forflytning) for sjøpattedyr	Noe

5 Vurdering av påvirkning og konsekvens

Tiltaket omfatter utbygging av landbasert oppdrettsanlegg på Tjeldbergodden. Det foreligger et alternativ, omtalt som alternativ 1 som skal vurderes opp mot nullalternativet (sammenlikningsgrunnlaget). Det er verdt å merke seg at nullalternativet er dagens situasjon inkludert vedtatt reguleringsplan fra 2005 med følgende planbestemmelser: «Innenfor området kan det opparbeides kaianlegg og foretas utfyllinger». Omsøkt detaljreguleringsplan legger ikke til rette for andre nye tiltak utover det som ligger innenfor gjeldene plan. Det vil si at nullalternativet i prinsippet er det samme som alternativ 1.

I tråd med metodikken i M-1941 skal nullalternativet benyttes som sammenlikningsgrunnlag når man vurderer hvilken påvirkning en plan eller et tiltak vil ha. I dette tilfellet vil nullalternativet gi negativ konsekvens for marint naturmangfold, da bestemmelser i gjeldene plan og tillatelser er i konflikt med verdiområder. For å danne et riktig bilde av sammenlikningsgrunnlaget, er det derfor valgt å gjøre en tilpasning til metodikken, der påvirkning og konsekvens for både nullalternativet og alternativ 1 er vurdert.

5.1 Nullalternativet

5.1.1 Generelle påvirkningsfaktorer på marint naturmiljø

Tiltaket innebærer at et omfattende landareal innenfor planområdet sprenges ut og at mest mulig av sprengsteinen fra planeringen av eiendommen benyttes til etablering av kaia. Kaianlegget og utfyllinger kan gi ulike påvirkninger på det marine miljøet. Virkningene vil først og fremst være arealbeslag og tildekking av sjøbunn. Dette medfører endring eller fjerning av eksisterende habitat for marine organismer som benytter området til næringssøk, oppvekst- og leveområde og gyteområde. Den gjenværende naturlige strandsonen i planområdet vil gå tapt. Kaianlegget antas å medføre endringer i lokale strømforhold og overflatehydrologi. Strømmen i Trondheimsleia er relativt sterk og endring i strømforholdene ved etablering av kaia forventes å ha lite effekt på strømbildet i området.

I driftsfasen vil kaianlegget føre til noe økt sjøtrafikk, hovedsakelig gjennom drift og vedlikehold av anlegget, samt eksport av fisk. I forbindelse med dette øker risiko for eventuelle utslipp av kjemikalier, samt introduksjon av fremmede arter, da disse typisk spres mellom havner som «blindpassasjerer» under transport av fartøy [12]. Økt sjøtrafikk vil også generere en del støy i området, men vurderes ikke å endre støybildet i vesentlig grad da området allerede er utsatt for en og del støy ved dagens skipstrafikk og eksisterende industrivirksomhet i nærområdet.

5.1.2 Marine naturtyper

5.1.2.0 Delområde A: Større tareskogforekomster

Utfyllinger og nytt kaianlegg vil føre til et større arealbeslag og fragmentering av en viktig marin naturtype som også er sterkt truet (EN) på rødlista. Mesteparten av tarebelte langs strandlinjen vil gå tapt. Tildekking av tareskogen vil medføre tap av økologiske funksjoner for en rekke marine arter, deriblant tap av leveområder og viktige næringsområder for fisk, fugl, sjøpattedyr og en rekke andre marine organismer som er tilknyttet tareskogen. Direkte arealbeslag og omfattende terrenginngrep forventes å ødelegge mesteparten av lokaliteten. Påvirkningen vurderes til **sterkt forringet**.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **sterkt forringet** gir konsekvensgrad **svært alvorlig negativ konsekvens** (----).

5.1.3 Økologiske funksjonsområder for arter

5.1.3.1 Delområde B: Skjellsand, sjøfjærbunn, kamskjellforekomster

Kaianleggets utforming og størrelse er ikke avklart i denne fasen av prosjektet, og det heftes derfor noe usikkerhet til de faktiske virkningene av tiltaket på marine naturverdier. Det legges til grunn at kaianlegget og utfyllinger vil beslaglegge mindre områder med skjellsand som har viktige økologiske funksjoner for marine organismer og særlig bløtbunnsfauna. Dersom kaianlegget medfører tildekking av sjøbunn innebærer dette endring av bunnhabitat og svekking av økologiske funksjoner for marine arter som befinner seg her. Kamskjellforekomster, krepsdyr og bløtbunnsfauna knyttet til dette bunnhabitatet vil gå tapt innenfor planlagt kaiareal som skal fylles ut. Områdets funksjon som gyte- og oppvekstområder for fisk vil også svekkes, men det vurderes at tilgangen på lignende habitater i nærområdet er stor og at virkningene er lokale.

Anleggelse av kai vil kunne beslaglegge mindre områder med sjøfjær, da de fleste forekomstene ble observert utenfor planområdet. Det er usikkert hvorvidt anleggsvirksomhet vil gi permanente virkninger for sjøfjærbunnen, og føre-var-prinsippet er lagt til grunn i virkningsvurderingen. Sjøfjærartene som ble observert under videoundersøkelsene antas å ha en større utbredelse utenfor planområdet enn det som ble avgrenset i felt. Siden det kun er små områder som vil kunne bli berørt ift. anslått utbredelse, vurderes påvirkningen som noe forringet.

Samlet påvirkning for delområdet vurderes som **noe forringet**.



Konsekvens: **Middels verdi** sammenholdt med **noe forringet** gir konsekvensgrad **noe negativ konsekvens** (-).

5.1.3.2 Delområde C: Sjøpattedyr

Tiltaket forventes ikke å påvirke sjøpattedyr som oppholder seg i plan- og influensområdet i vesentlig grad. Tap av tareskog i planområdet kan imidlertid ikke utelukkes å gjøre området mindre attraktivt for matsøk, slik at sjøpattedyr som vanligvis frekventerer her vil oppsøke mer egnede områder utenfor planområdet.



Konsekvens: **Noe verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir konsekvensgrad **ubetydelig konsekvens** (0).

5.2 Alternativ 1

Alternativ 1 innebærer ingen nye tiltak i sjø utover bestemmelsene i gjeldene plan, og dermed ingen endring i påvirkning og ubetydelig konsekvens for delområdene A-C, vurdert opp mot nullalternativet.

5.3 Samlet vurdering av konsekvens for naturmangfold

I tabellen nedenfor oppsummeres konsekvensgrad for hvert delområde og samlet konsekvens ved nullalternativet og utbyggingsalternativet for fagtema marint naturmangfold. Nullalternativet innebærer endring av den naturlige strandsonen i planområdet, og at en sterkt truet (EN) naturtype med stort arts mangfold utgår i sin helhet. Det vil fremdeles finnes andre områder av tilsvarende funksjon og verdi som naturverdiene som blir berørt dersom tiltaket realiseres, men virkningene må regnes som et bidrag til den samlede belastningen på nordlig sukkertareskog og bit-for-bit fragmentering av strandsonen i Aure kommune og i regionen for øvrig. Den samlede konsekvensen er vurdert til «stor negativ konsekvens». Utslagsgivende for vurderingen er tap av nordlig sukkertareskog (EN) og svekking av økologiske funksjoner for arter.

Tabell 5-1. Oppsummering av konsekvens for fagtema naturmangfold.

Verdikategori	Delområde	Alternativ 0	Alternativ 1
Naturtyper etter DN-19 og rødlistet naturtype	Delområde A	----	0
Marine arter og økologiske funksjonsområder	Delområde B	-	0
	Delområde C	0	0
Samlet konsekvens		Stor negativ konsekvens	Ubetydelig konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvens		Dagens situasjon inkl. vedtatte planer. Ett delområde er gitt svært alvorlig konsekvens (----) som er utslagsgivende for vurderingen.	Alternativ 1 er i prinsippet likt som nullalternativet, og vil ikke føre til nye tiltak. Sammenlignet med nullalternativet den samlede konsekvensen ubetydelig.
Rangering		2	1
Begrunnelse for rangering		Dagens situasjon inkl. vedtatte planer er i konflikt med verdiområder for naturmangfold. Tiltaket medfører negative konsekvenser for viktige marine naturtyper og arter. Tap og fragmentering av et intakt tareskogbelte og dens økologiske funksjoner er utslagsgivende.	Ingen endringer som vil føre til negative konsekvenser, sammenlignet med nullalternativet.

6 Virkninger i anleggsfasen

6.1 Marint naturmangfold

Vurdering av midlertidige konsekvenser knyttet til anleggsarbeidene ved Tjeldbergodden er gjort i henhold til føre-var-prinsippet siden det ikke er avklart i detalj hvordan anleggsarbeidet skal utføres, noe som øker graden av usikkerhet. Konsekvenser i anleggsfasen ved anleggelse av kai vil først og fremst være knyttet til omfattende arealinngrep, økt partikkelspredning (turbiditet), forurensning og støy fra anleggsvirksomhet. I tillegg vil tiltaket kreve omfattende terrenginngrep der bergknauser skal sprenges ut og planeres til et industriområde med kaianlegg. Alle disse faktorene kan medføre betydelig påvirkning på omliggende sjøarealer og marint naturmangfold, hvor særlig tilføring av masser, ev. sprengningsarbeid og peling/fundamentering i sjø vil kunne ha negative konsekvenser for marint naturmangfold. Det forutsettes at det ikke skal foregå sprengningsarbeid i sjø i prosjektet.

6.2 Effekter av sprengstein

Det er ønskelig utnytte mest mulig sprengstein fra området til etablering av kaia. Utfylling av sprengstein i sjø kan føre til partikkelspredning og økt tilførsel av nitrogen fra sprengstoffrester. Om det er behov for mudring vil dette også kunne føre til økt partikkelspredning. Det vil være behov for avbøtende tiltak i anleggsperioden, for eksempel en siltgardin. Ytterligere effekter ved utfylling i sjø er ikke omtalt denne konsekvensutredningen da virkninger på marint naturmangfold er gjort rede for i tidligere søknader om utfylling i sjø til Statsforvalter.

6.3 Effekter ved peling

Lydbølger som følge av peling i sjøbunnen ved etablering av kai vil kunne skremme fisk under anleggsfasen. Det vurderes at fisk lett kan bevege seg bort fra områdene i tidsrommet rundt peling 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. Reduserte lysforhold som følge av oppvirvling av sedimenter under peling og utfylling kan påvirke fiskens evne til å finne mat i perioder. Men som beskrevet ovenfor vil fisk kunne bevege seg bort fra uegnede forhold for å så returnere når de bedres.

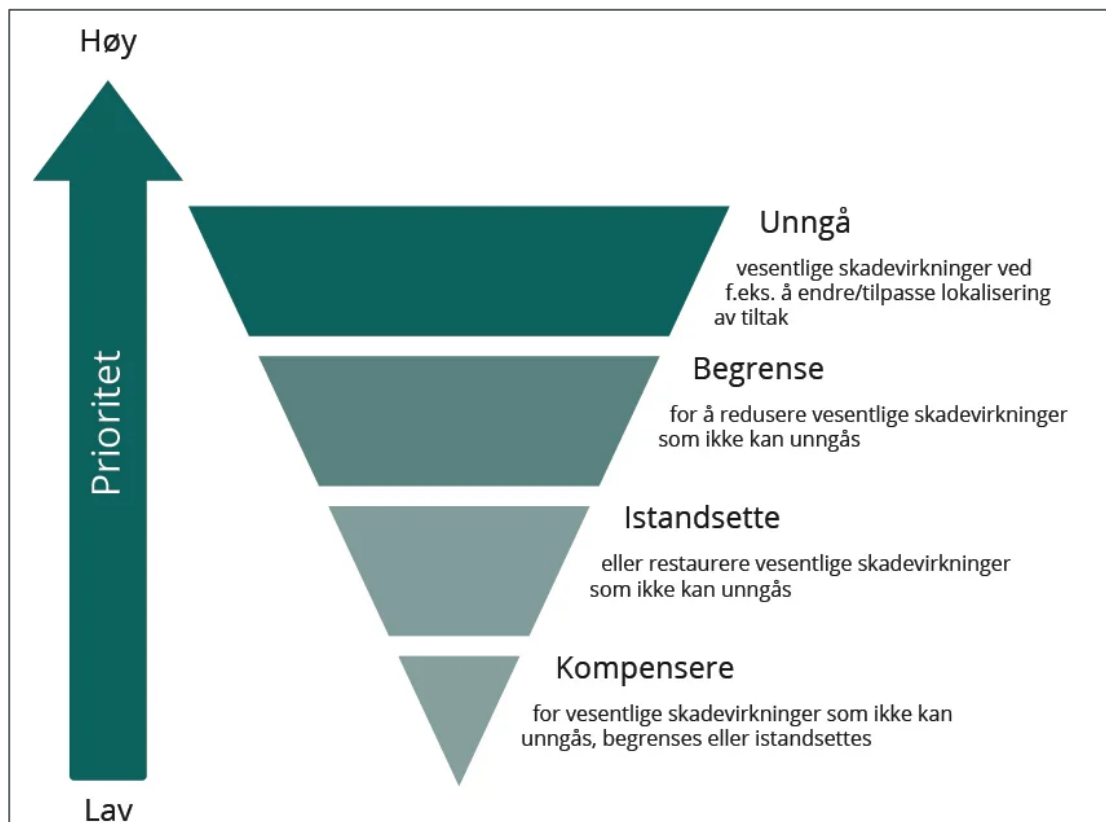
6.4 Støy fra anleggsvirksomhet

Arbeid på land og i sjø knyttet til anleggsvirksomhet vil medføre støy i anleggsfasen. Støy knyttet til anleggsarbeidet vil virke forstyrrende for både fisk, sjøfugl og andre marine organismer som oppholder seg i området. Det forventes at fugl, enkelte fiskearter og andre marine organismer vil unngå området under anleggsarbeidene. Fiskeyngel er særlig sårbar ovenfor ytre påvirkningsfaktorer, og vil trolig ikke kunne klare å unngå belastede områder.

Spunting, peling, boring og plastring, samt økt aktivitet i forbindelse med anleggsfasen vil føre til undervannsstøy og vibrasjoner som kan ha negativ innvirkning på marint liv, selv om påvirkningsgraden er vesentlig mindre ved disse aktivitetene enn ved sprengning over/under vann. Fisk, fugl og sjøpattedyr vil kunne skremmes vekk fra områdene i perioden aktiviteten foregår. Planområdet er i dag preget av stor aktivitet hele året, og det er sannsynlig at marine arter som oppholder seg i nærheten har relativt høy toleranse for støyforstyrrelser. Samlet sett vurderes omfanget av skade på områdets egnethet for fisk og sjøpattedyr å være lokal og relativt kortvarig i anleggsfasen.

7 Skadereduserende tiltak

Planlagte tiltak er vurdert å ha negative konsekvenser for naturmangfold. 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 7-1.



Figur 7-1: Illustrasjon av tiltakshierarkiet som skal sikre at negative konsekvenser først og fremst unngås, deretter begrenses, istandsettes/restaureres og som siste utvei kompenseres (M-1941).

7.1 Anleggsperioden

Ut fra et miljøhensyn er det ønskelig at anleggsvirksomheten skal effektiviseres slik at byggetiden blir kortest mulig. Tidsforbruket for utfyllingsarbeid, peling og ev. sprengning anbefales å reduseres så mye som praktisk mulig, da anleggsarbeidene kan påvirke gyteområder og naturverdier. Byggetid skal, ifølge ALARP-prinsippet, bestemmes med hensyn til miljøet, dvs. at risikoen for miljøskader skal holdes så lavt som teknisk mulig. Det er ingen kjente gyteområder i plan- eller influensområdet, men at de grunne områdene har funksjon som gyteplass for flere arter kan ikke utelukkes.

Statsforvalteren i Møre og Romsdal har gitt tillatelse til første fase av sjøfyllingen med vilkår for gjennomføring av arbeidene for å sikre at utfyllingen skjer på en miljømessig og forsvarlig måte.

7.2 Driftsperioden

I driftsfasen er det få avbøtende tiltak som kan være aktuelle, da det er relativt lite handlingsrom innenfor planområdet for å kunne gjøre justeringer i planene som unngår/begrenser inngrep i naturverdier. Både

utfyllingen og kaianlegget bør utformes på en slik måte at de gjenspeiler en mest mulig naturlig strandsone, som på sikt vil fremme vekst av stedegen marin flora og fauna. Undersøkelser fra området viste at sukkertare vokste på rør og sprengstein i nærhet til planområdet, og det er derfor stor sannsynlighet at tare vil rekolonisere seg på lignende overflater på sikt.

Anlegget vil kunne føre til noe økt båtferdsel fra innkomne båter som vil generere midlertidig støy. Området er i dag preget av en god del båttrafikk og, det vurderes at økt båttrafikk i forbindelse med anlegget ikke vil føre til ytterligere virkninger for marint dyreliv som oppholder seg i området. Det er ikke planlagt noen permanente installasjoner som vil medføre økt støy som vil virke forstyrrende for marint dyreliv.

8 Referanser

- [1] Norconsult, «Detaljregulering for Tjeldbergodden øst. Planprogram,» 2024.
- [2] Miljødirektoratet, «Håndbok for konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941),» 2023.
- [3] Miljødirektoratet, «Naturbase,» 13 3 2024. [Internett]. Available:
<https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>.
- [4] Artsdatabanken, «Artskart,» 13 3 2024. [Internett].
- [5] Fiskeridirektoratet, «Fiskeridirektoratets kartportal,» 18 3 2024. [Internett]. Available:
<https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9aeb8c0425c3478ea021771a22d43476>.
- [6] Miljødirektoratet, «Forslag til forvaltningsrelevante marine naturenheter. M-2153,» Niva, NGU, Havforskningsinstituttet, 2021.
- [7] Miljødirektoratet, «Forslag til variabler for økologisk kvalitet for lokaliteter av forvaltningsrelevant marin natur. M-2430,» Niva, 2023.
- [8] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 05.04.2024 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>,» 2018.
- [9] Artsdatabanken, «Norsk rødliste for arter 2021,» 2021. [Internett]. Available:
<https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>.
- [10] Artsdatabanken, «Fremmedartslista,» 2024. [Internett]. Available:
<https://artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023?TaxonRank=tvj>.
- [11] OSPAR, «Descriptions of Habitats on the OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats.,» 2008.
- [12] Artsdatabanken, «www.artsdatabanken.no,» 2018. [Internett]. Available:
https://www.artsdatabanken.no/Pages/258990/Slik_sprer_de_fremmede_artene.

Vurdering av utslipp fra Salfjord Tjeldbergodden

**Partikler fra utfyllinger og virksomhet på land ifm
tomteopparbeidelse**

Utarbeidet av

Jarle Molvær,

Molvær Resipientanalyse, Oslo

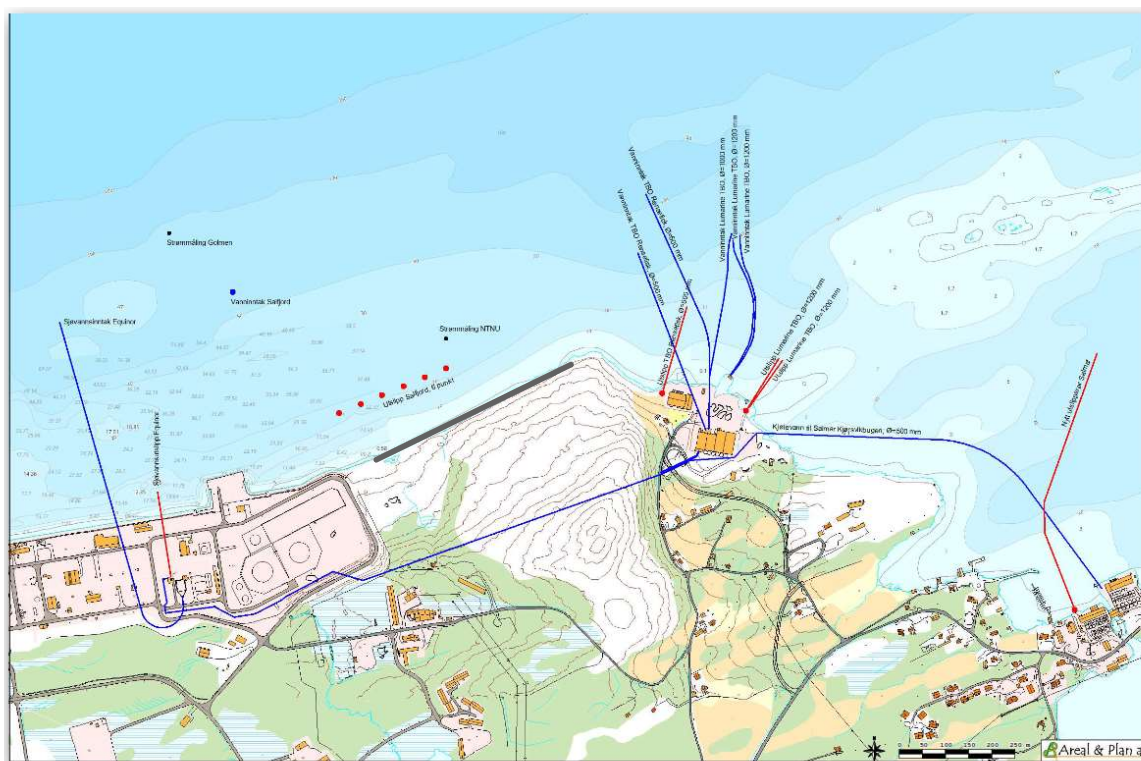
Oslo, 6.1.2021

Innhold

1. Bakgrunn og formål	3
2. Metodikk og data	4
3. Vurderinger og konklusjoner	10
4. Litteratur	14
5. Vedlegg 1.	15

1. Bakgrunn og formål

SalFjord AS skal etablere landbasert oppdrettsvirksomhet på Tjeldbergodden, Aure kommune. I den anledning skal tomten «Industriområde Øst» opparbeides til formålet og overskuddsmasse skal utskipes til etterbruk. Det skal i den anledning fylles sprengtstein i sjø, bygges kai og etableres anlegg for knusing av masser. Nærliggende bedrifter i Bioparken med inntak av sjøvann har da stilt ytterligere spørsmål ved at dette arbeidet vil medføre spredning av partikler som kan komme inn i sjøvannsinntakene. Plasseringen av sjøvannsinntakene og utfylling mot sjø er vist i Figur 1.



Figur 1. Oversiktskart over Tjeldbergodden med inntegnet

- sjøvannsinntak og utslippssted for Equinor, Tjeldbergodden Rensefisk og Lumarine
- aktuelt sjøvannsinntak og utslippssted for Salfjord (kilde: Areal & Plan AS).
- posisjon for NIVAs strømmåling i 1990 og NTNUs måling i 2019.
- Utfylling mot sjø er antydnet med mørk grå strek.

Formålet med dette notatet er å vurdere

1. Risiko for at partikler ifm fylling i sjø kan komme inn sjøvannsinntak til Bioparken og Equinor
2. Risiko for at avrenning med sand/ partikler fra tomten til Salfjord ifm uttak av fjell/ knusing av pukk/ utskipping kan komme inn i sjøvannsinntak til Bioparken og Equinor
3. Om det er nødvendig med sedimenteringsbasseng

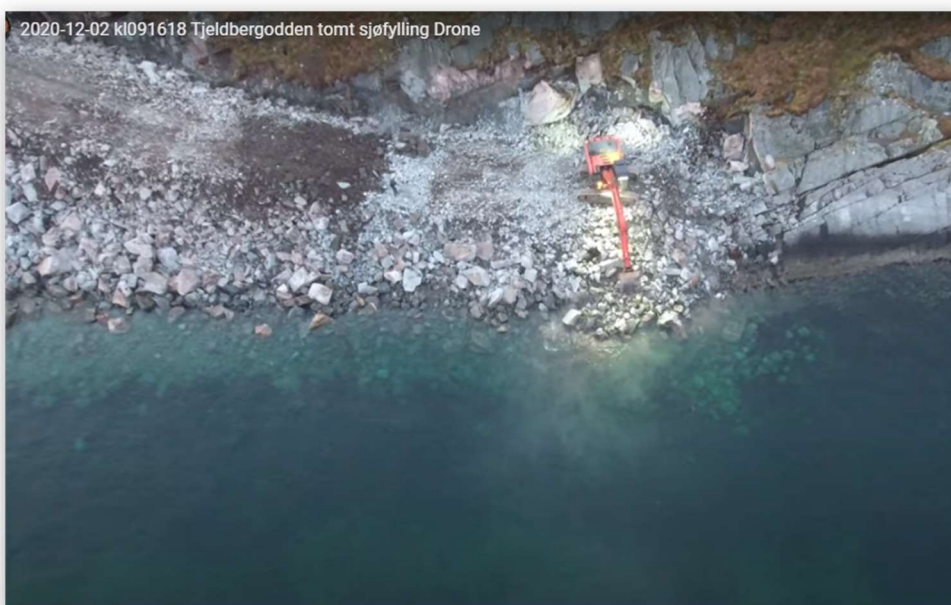
2. Metodikk og data

Aktørene i Bioparken (Tjeldbergodden Rensefisk og Lumarine) har sjøvanninntak i ca. 50-110 m dyp og med utslipp i ca. 12-15 m dyp (jfr. Figur 1). Spørsmålet om avløpsvann fra Salfjord vil kunne påvirke vannkvaliteten i sjøvannsinntakene til Bioparken og Equinor ble behandlet i en tidligere rapport (Molvær og Urke, 2019), og for beskrivelse av metodikk og data henvises til denne.

I forhold til kontakt med partikler fra arbeid på/ved tomten er det denne gangen to vesentlige forskjeller:

1. Partiklene tilføres overflata. Den vertikale avstanden ned til sjøvannsinntakene vil dermed være 25-30 m større enn i 2019-rapporten
2. Partiklene tilføres inne ved land. Den horisontale avstanden fra utfyllingsområdet til vanninntakene endres (større og mindre).

Under utfyllingen brukes stein, og andelen små partikler som fortløpende tilføres sjøvannet kan observeres helt nær land. Eksempel på dette sees i Figur 2.



Figur 2. Bilde fra video tatt under utfylling (kilde Salfjord)

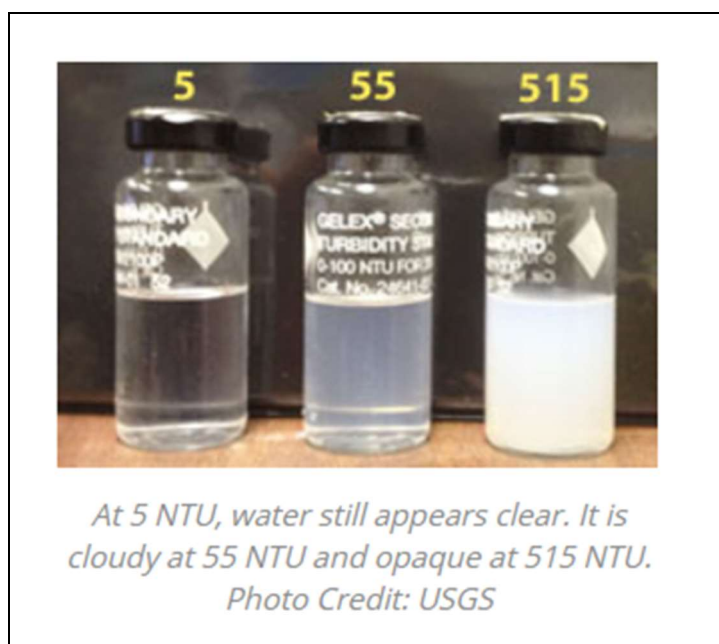
Til spørsmålet om partikler kan påvirke vannkvaliteten i sjøvannsinntakene til Equinor og Bioparken er det seks faktorer å ta i betraktning:

1. **Konsentrasjon og størrelse av partikler** som tilføres sjøvannet inne ved land. Disse størrelsene kjenner vi ikke. Store partikler vil raskt synke til bunns og er uinteressante for de aktuelle problemstillingene. Det er små partikler som synker langsomt mens de transporteres med strømmen. Video fra utfyllingen kan tyde på at mengden av små partikler som fortløpende tilføres sjøvannet er liten (jfr. Fig. 2), men den vil selvfølgelig variere.

Videoen fra utfyllingen viste lignende tynne 'skyer' av partikler noen meter fra land. Vi kjenner ikke konsentrasjonen, men litteraturen kan gi holdepunkt for et estimat. Figur 3 viser at vann med turbiditet på 55 NTU framstår som 'cloudy'¹. Oftest vil en partikkelkonsentrasjon

¹ Fra: <https://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/turbidity-total-suspended-solids-water-clarity/>

under 20 mg/l framstå som klart vann, men det avhenger noe av partikkelstørrelsen. Som utgangspunkt for beregninger antar vi en høy partikkelkonsentrasjon på 100 mg/l.



Figur 3. Eksempel på klarhet i vann ved turbiditet 5, 55 og 515.

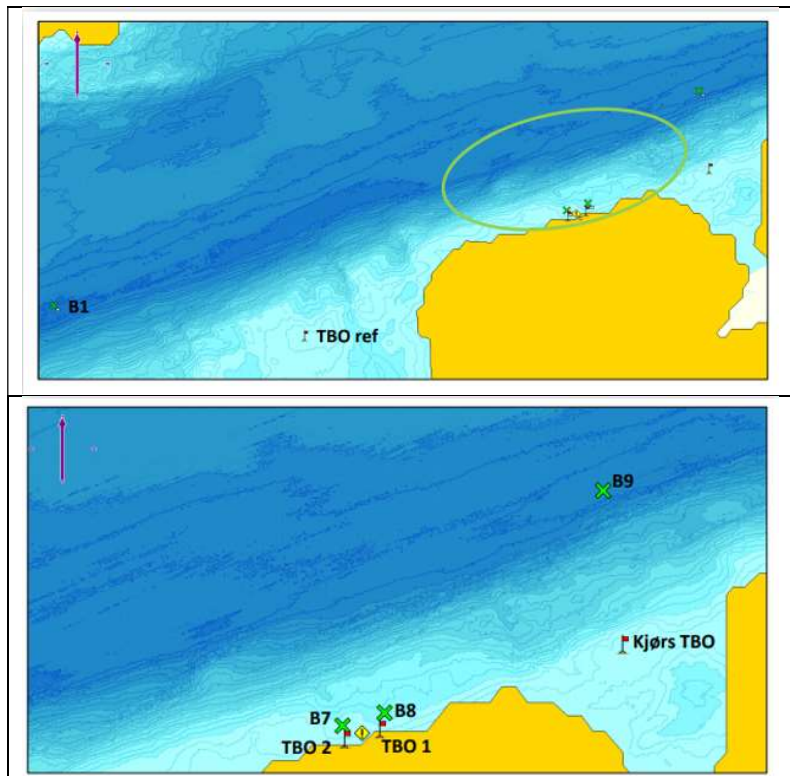
Fra: <https://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/turbidity-total-suspended-solids-water-clarity/>

2. Den naturlige konsentrasjonen av partikler i sjøvannet utenfor Tjeldbergodden.

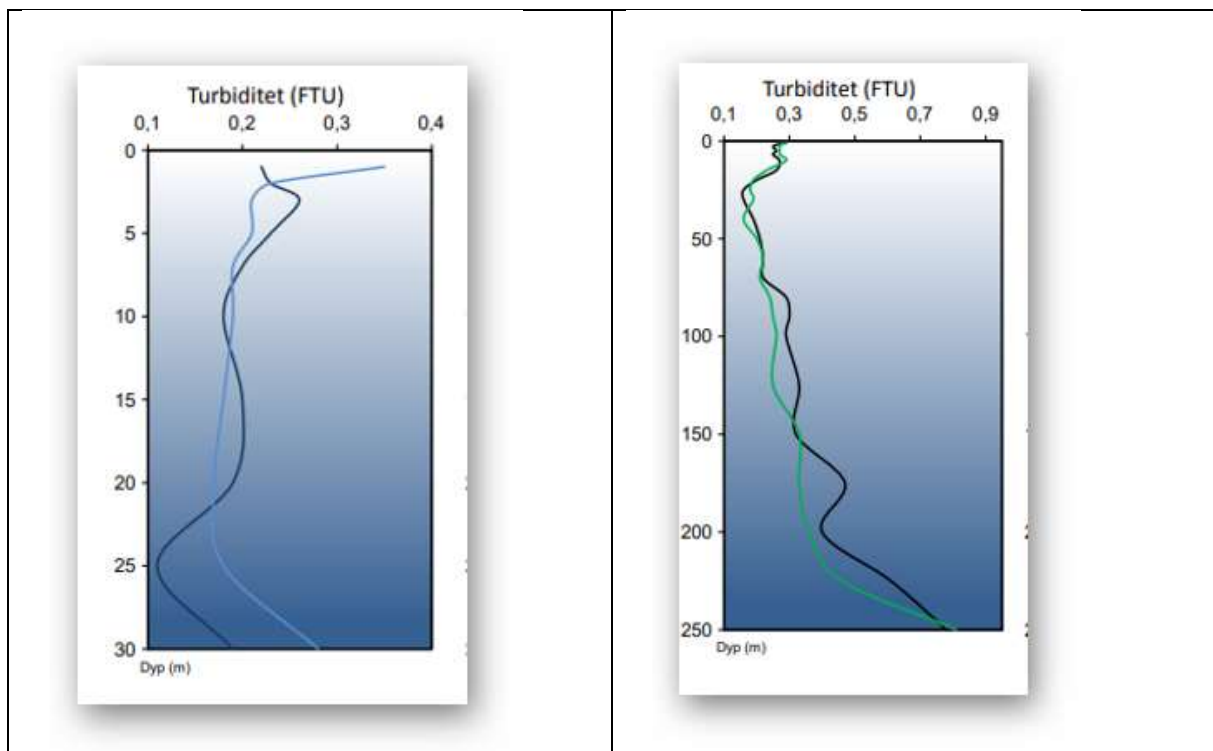
I fravær av nærliggende vassdrag som bringer med seg partikler vil en forvente lav partikkelkonsentrasjon utenfor Tjeldbergodden. Og særlig i dypere vannlag. Unntak fra dette vil kanskje forekomme i situasjoner der sterk strøm medfører erosjon av bunnslam/-sedimenter. I så fall helst under episoder med innstrømming av kystvann med relativt høy egenvekt.

Målinger av turbiditet i 2015 gir imidlertid holdepunkt for å bedømme partikkelkonsentrasjonen (Hatlen et al., 2018). Det ble målt turbiditet på 4 stasjoner (Figur 4) og resultatene vises i Figur 5. I 50-150 m dyp var turbiditeten mindre enn 0,5 NTU – altså på et forventet lavt nivå.

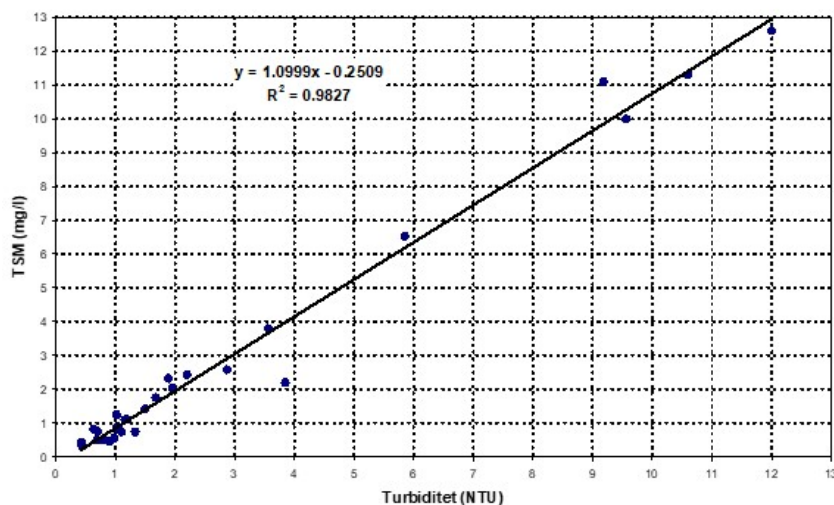
Ved lave konsentrasjoner av små partikler vil en også forvente tilsvarende lave verdier av turbiditet – og Figur 6 viser eksempel på dette. Som grunnlag for videre beregninger vil vi dermed bruke 0,5 mg/l i den dype delen av sjøvannet utenfor Tjeldbergodden, men også vurdere mot en høy konsentrasjon på 1 mg/l.



Figur 4. Turbiditet ble målt på stasjonene B1, B9, B7 og B8. Kopi fra Hatlen et al. (2016).



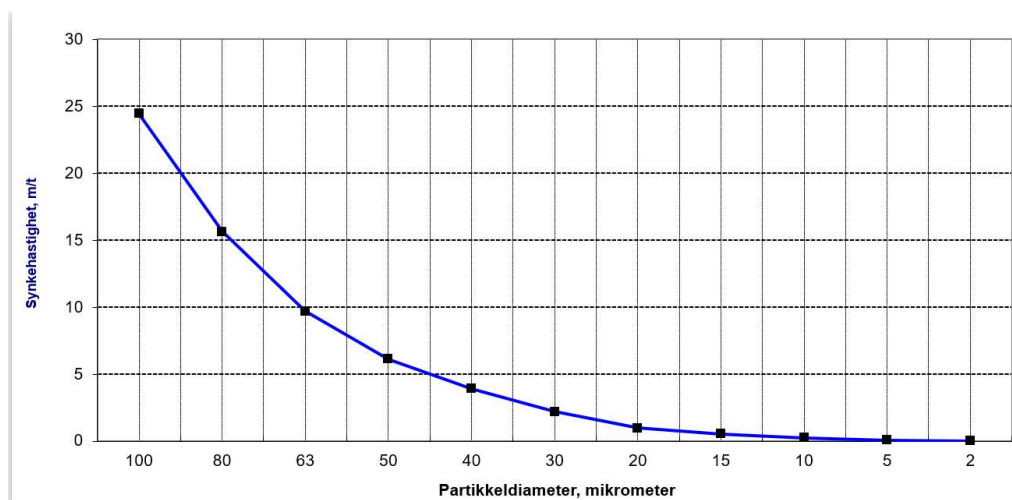
Figur 5. Turbiditet målt på stasjonene B7 og B8 (venstre figur) og B1 og B9 (høyre figur). Kopi fra Hatlen et al. (2016).



Figur 6. Sammenheng mellom konsentrasjon av partikler og turbiditet basert på data fra Eidangerfjorden (kopi fra Molvær et al., 2012)

- 3. Synkehastighet for partikler:** mineralske partikler er tyngre enn sjøvann og vil derfor etter hvert synke til bunns. Dermed reduseres konsentrasjonen i sjøvannet. Store partikler vil synke til bunns nær land og Figur 7 viser de viktigste resultatene for veldig fin sand: 125-63 μm og silt: 63-2 μm . Leire har partikkelstørrelse $<2\mu\text{m}$. For partikler med diameter 100, 50 og 10 μm er synkehastigheten hhv. ca. 25, 6 og 0,2 m/time.

Beregningene gjelder i utgangspunktet for stillestående vann, og for et grovt estimat av hvor langt partiklene transporteres mens de synker brukes strømhastighet 0,1-0,2 m/s, som tilsvarer en horisontal forflytning på 360-720 m/time (jfr. også Tabell 1).



Figur 7. Beregnet synkehastighet for partikler med egenvekt 2770^2 kg/m^3 i sjøvann med egenvekt 1026 kg/m^3 .

² Tettheten i fjell ved Tjeldbergodden (info fra Salfjord)

Flokkulering av partikler vil kunne påvirke sedimentasjonen, både ved at små mineralske partikler aggregerer til større partikler som sedimenterer raskere, og ved at mineralske partikler aggregerer med organiske partikler med resultat at egenvekten avtar og partiklene sedimenterer langsommere. Effekten kan vi ikke kvantifisere, men vår oppfatning er at den vil være liten pga. lav konsentrasjon av partikler.

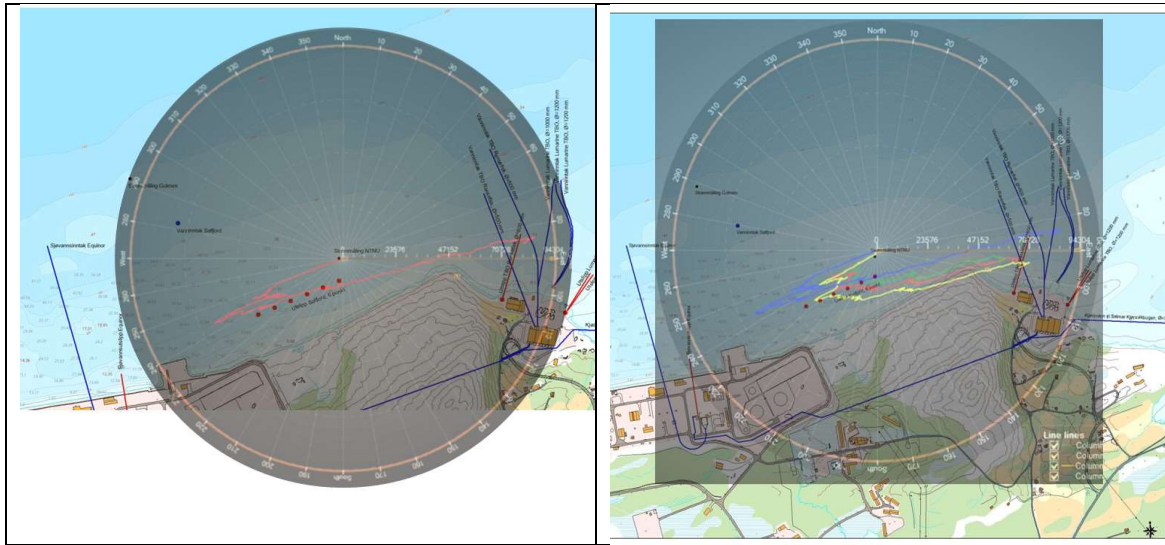
4. **Fortynning:** mens partiklene synker blandes de inn i sjøvannet som vi har antatt har partikkelkonsentrasjon omkring 0,5 mg/l (0,2-1 mg/l). I tillegg til sedimenteringen vil dermed fortynningen føre til at konsentrasjonen av partikler som inne ved land tilføres sjøvannet avtar raskt.

Vi har ikke grunnlag for konkret å beregne den samlede effekten av fortynning og sedimentering, men over horisontale distanser på 350-1000 m kombinert med vertikale distanser på 50-100 m (jfr. Tabell 2) er all grunn til å anta at den er stor. En god indikasjon på dette er at i beregninger av fortynningen av et framtidig utslipp fra Salfjord etter at avløpsvannet var innlagret i nærheten at utslippsstedet - og dermed bare naturlig blanding med sjøvann videre til en avstand på 500 m - økte fortynningen typisk med ca. 25-250x (beregning utført under utarbeidelse av Molvær og Urke, 2019). Fortynningen var minst ved høy strømhastighet: ved rask forflytning av avløpsvann.

Beregningene ble gjort for et kontinuerlig utslipp av 4,5 m³/s, og det er all grunn til å anta at fortynningen at en liten sky av små partikler etter hvert blir langt større. Også fordi en liten partikkelsky oftest brytes opp i mindre deler, noe som øker fortynningen

5. **Strømretning og strømhastighet** er av vesentlig betydning for vurdering av problemstillingene, og vi bruker NTNUs målinger fra 2019 (de seneste data) som også er de målingene som er utført nærmest land. For detaljer se Molvær og Urke (2019). Retningen er i hovedsak parallelt med land, dvs. vest-sørvestlig og øst-nordøstlig (jfr. Figur 8). Dataene viser ikke direkte transport mot nordvest, dvs, i retning Equinors vanninntak.

I 2008 ble det utført strømmålinger utenfor Kjørsvikbukta, dvs. noenlunde på linje med strandlinja for utbyggingsområdet (*Kvalsund, 2008*). Resultatene er sammenfattet i Figur 9, og også her var strømretningen parallelt med land og oftest øst-nordøstlig. En vil dermed forvente at når partikler fra avrenning/utfylling føres i øst-nordøstlig retning, vil de 'passere' mellom land og sjøvannsinntakene til Bioparken, altså ikke rett over vanninntakene.



Figur 8. Progressive vektordiagram fra strømmålingene i 2019.

Venstre figur: strøm i 1-3 m dyp.

Høyre figur: strøm 1-3 m (blå), 15-17 m (gul), 21-23 m (rød) og 27-29 m dyp (grønn)



Figur 9. Hovedstrømretninger for bunnstrøm (ca. 19 m dyp) rett utenfor Kjørsvikbotn (kopi fra Kvalsund, 2008).

Strømhastigheten fra målingene i 2019 er sammenfattet i **Tabell 1**.

Tabell 1. Strømhastigheter³ som i Molvær og Urke (2019) ble brukt i beregninger av avløpsvannets innlagring og fortynning.

Dyp, m	10-persentil, cm/s	Median, cm/s	90-persentil, cm/s
0	4	12	29
25	3	8	18
50	2	5	8

For en nærmere dokumentasjon av strømforhold henvises til Molvær og Urke (2019).

- 6. Vertikal og horisontal avstand til vanninntakene** (jfr. **Tabell 2**). Dette er vesentlige størrelser for vurdering av vannkontakt. Det er viktig å være klar over at i motsetning til et utslipp av avløpsvann i ca. 25 m dyp og 120-130 m fra land (i alt vesentlig sjøvann fra ca. 60 m dyp, jfr. Molvær og Urke, 2019), så er dette en situasjon der partiklene tilføres overflata inne ved land. Vi antar at utfyllingsområdet har en lengde på ca. 450-500 m.

Tabell 2. Kort beskrivelse av avstander mellom utfyllingsområdet og sjøvannsinntakene utenfor Tjeldbergodden (se også Fig. 1).

Bedrift	Plassering i forhold til utfyllingsområdet	Vertikal avstand mellom overflata og inntaksdyp
Equinor	Vest, ca. 700-1000 m	Ca. 70 m
Rensefisk	Øst, ca. 350-750 m	Ca. 70 m
Rensefisk	Øst, ca. 450-900 m	Ca. 110 m
Lumarine	Øst, ca. 450-900 m	Ca. 60 m
Lumarine	Øst, ca. 450-900 m	Ca. 50 m

3. Vurderinger og konklusjoner

Formålet med denne utredningen er å vurdere

1. Risiko for at partikler ifm fylling i sjø kan komme inn sjøvannsinntak til Bioparken og Equinor
2. Risiko for at avrenning med sand/ partikler fra tomten til Salfjord ifm uttak av fjell/ knusing av puk/ utskiping kan komme inn i sjøvannsinntak til Bioparken og Equinor
3. Om det er nødvendig med sedimenteringsbasseng

Ofte brukes 50 mg/l som øvre grense for en partikkelkonsentrasjon som ikke medfører risiko for skade i det marine miljø, men tålegrensen for marine organismer varierer mye (Dale et al., 2008) og her bruker vi 15 mg/l (jfr. epost 2.12.2020 fra Svein Martinsen). Vi vil også se konsentrasjonen i forhold til 5 mg/l, som vil gi en stor sikkerhetsmargin i forhold til skader. For andre data og metodikk henvises til kap. 2 og Molvær og Urke (2019).

Innledningsvis understrekes at dette gjelder små mengder av mineralske partikler som tilføres overflata helt inne ved land. Altså ikke partikler fra et evt. utslipp av avløpsvann fra Salfjord på ca. 25 m dyp og 120-130 m fra land (jfr. Molvær og Urke, 2019). Nedenfor vurderes Formålet punktvis.

Ad. Pkt. 1: Strømmålingene i 2019 ble utført relativt nær land utenfor området med fylling til sjø, og strømretningen var som forventet parallelt med land. Altså ingen direkte transport av vann /partikler i

³ 10-persentil: 90% av dataene viser større strømhastighet. Median: midtverdi. 90-persentil: 10% av dataene viser større strømhastighet.

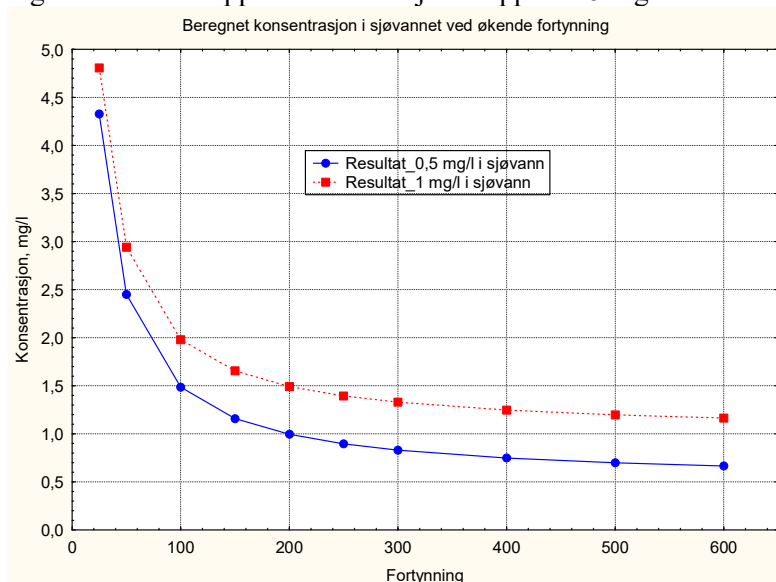
retning Equinors vanninntak, men vanntransport i retning øst-nordøst er vanlig – altså i retning vanninntakene til Bioparken.

Equinors vanninntak ligger på 70 m dyp og 700-1000m nordvest for utfyllingen, altså i utenfor den vanlige strømrretningen ved land. Vi vurderer det som lite sannsynlig at utfyllingsarbeidet fører til konsentrasjonen av meget små partikler utenfor fyllingen blir høyere enn 100 mg/l. Figur 9 viser beregninger av konsentrasjoner ved 0,5 mg/l og 1 mg/l (som en høy bakgrunnskonsentrasjon) i sjøvannet og 25-100x fortykning i 500 m avstand og på 70 m dyp. Dette gir konsentrasjoner på ca. 1,5-2 mg/l. Sedimentasjon vil redusere partikkelkonsentrasjonen enda mer. Merk at her ble forutsatt direkte transport fra utfyllingen mot vanninntaket i nordvest. Dette er usannsynlig med en strømrretning parallelt med land, og den reelle strekningen – i tilfelle vannkontakt – er klart vesentlig lengre enn 500 m. Som betyr større fortykning og lavere konsentrasjon enn det Fig. 9 viser.

Mineralske partikler finnes overalt i sjøvannet, i vanligvis lave konsentrasjoner. Utvilsomt også omkring Equinors sjøvannsinntak. Man kan ikke se bort fra at partikler fra utfyllingen iblant vil være tilstede, men i avstand 700-1000 m og på 70 m dyp er det helt usannsynlig at disse vil medføre konsentrasjoner på 15 mg/l eller 5 mg/l. Man kan forvente konsentrasjoner av mineralske partikler som varierer omkring et bakgrunnsnivå, kanskje med høyere konsentrasjon under episoder med sterk strøm som kan føre til resuspensjon av bunnsedimenter.

Bioparken: vanninntakene ligger i 50-110 m dyp og i en avstand på ca. 350-900 m fra utfyllingsområdet. Strømmålinger (jfr. Fig. 8 og Fig. 9) viser at partikler fra utfyllingsarbeidet vil bli ført langs land i øst-nordøstlig retning. Altså ikke direkte mot sjøvannsinntakene, men oftest passere mellom land og sjøvannsinntakene.

Samme metodikk, beregninger og resonnement som anvendt for Equinors vanninntak viser at det er usannsynlig at partikler fra utfyllingen vil medføre en konsentrasjon på 15 mg/l i slike avstander og dyp. Vi har ikke grunnlag for å bedømme hvorvidt det - da antatt en høy bakgrunnskonsentrasjon på 1 mg/l - iblant kan opptre konsentrasjoner opp mot 5 mg/l.



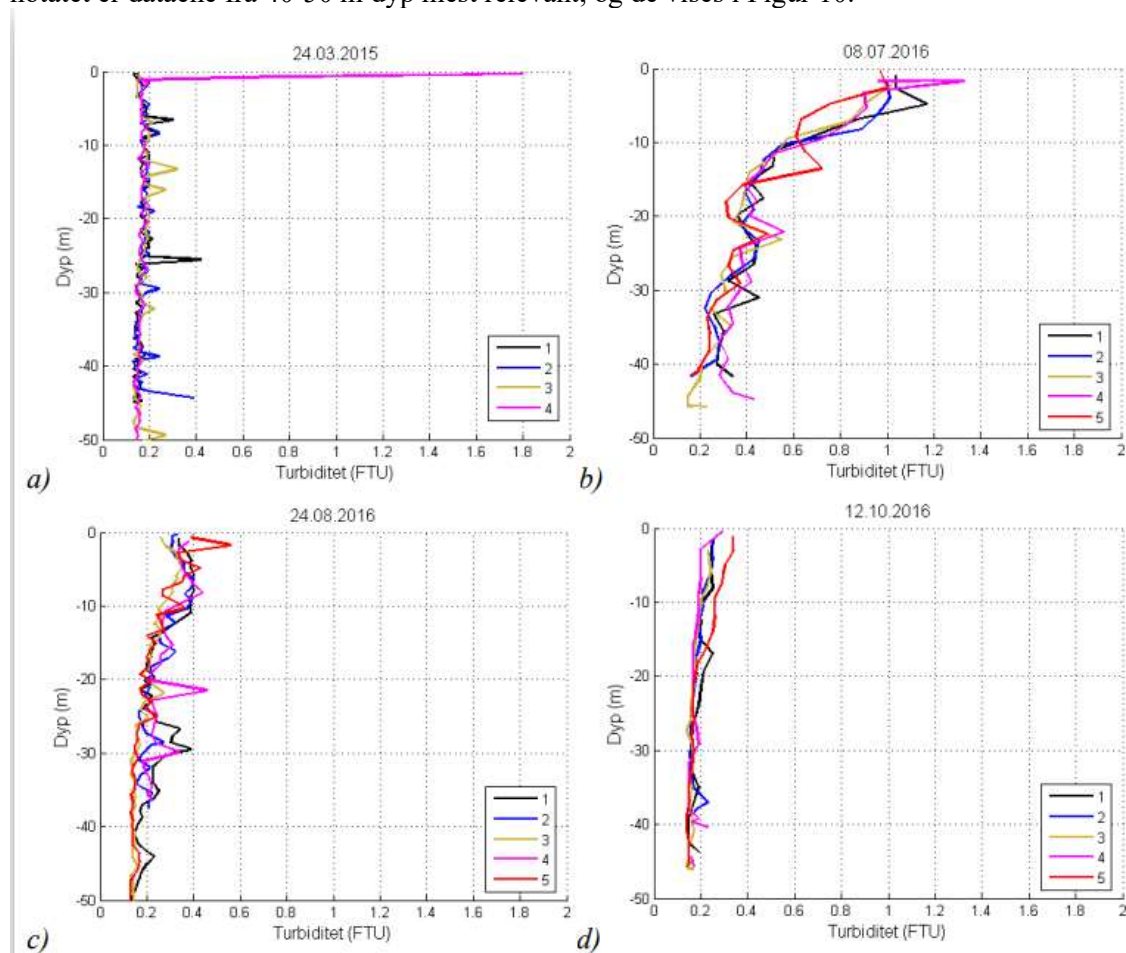
Figur 9. Beregnet konsentrasjon av partikler i sjøvann etter fortykning 25x – 600x. Beregningene er gjort for sjøvannskonsentrasjon 0,5 mg/l og 1 mg/l.

Konklusjonene ovenfor er i hovedsak samsvar med to prosjekter om sjødeponering utført av Akvaplan-niva, og nedenfor gjengis kort hovedkonklusjonene:

Leikvin (2015): Beregninger og analyser ble foretatt for å vurdere omfang og utstrekning av partikkelspredning i vannsøylen i forbindelse med planlagt sjødeponering av spreng- og boremasser ved Hamran på øya Rolla i Ibestad kommune, Sør - Troms. Hensikten med studien var å sikre at det i tiltaksperioden ikke oppstår negative konsekvenser for oppdrettsanlegget Enkeltstein ca. 1 km sørvest for det planlagte deponeringsområdet. Hovedkonklusjoner:

- Mesteparten av partiklene fra deponimassene vil falle rett ned på havbunnen i umiddelbar nærhet av dumping, men det forventes forhøyet partikkelskonsentrasjon i vannsøylen i nærområdet mens deponeringen pågår.
- Beregninger viste at deponeringen potensielt kan gi konsentrasjoner i størrelsesorden 2 mg/l ved Enkeltstein ved "worst case scenario", uten avbøtende tiltak.

Leikvin (2018): presenterer resultater av turbiditetsmålinger omkring deponeringsområdet ved Hamran og oppdrettsanlegget i 2016. Måleperioden omfattet både tidsrom uten deponering og tidsrom mens deponering foregikk. I 4 m dyp ble målt kontinuerlig mens det 4 ganger ble tatt vertikalprofiler til 40-50 m dyp med CTD-sonde. Posisjonene er vist i Vedlegg 1. For problemstillingene i dette notatet er dataene fra 40-50 m dyp mest relevant, og de vises i Figur 10.



Figur 10. Vertikalprofiler av turbiditet (FTU) innhentet a) utenom tiltaksperioden (24. mars 2015), samt 2 ganger i tiltaksperioden henholdsvis b) 8. juli 2016, c) 24. august og etter tiltaksperioden d) 12. oktober 2016. Det er innhentet prøver fra 4 og 5 ulike stasjoner, som vist i Vedlegg 1.

Resultatene fra turbiditetsmålingene fra mai – november 2016 var dermed noenlunde i samsvar med veiledende beregninger i Leikvin (2015): en øvre partikkelkonsentrasjon som følge av deponeringen i størrelsesorden 2 mg/l ved oppdrettsanlegget Enkeltstein. CTD-målingene viser ubetydelig økning i turbiditet/partikkelkonsentrasjon i 40-50 m dyp mens utfyllingen foregikk. Dette samsvarer altså med de vurderingene som ovenfor er gitt i forbindelse med utfyllinger ved Salfjords tomt.

Leikvin et al. (2018): Strømmålinger viste at vannmassene i hovedsak beveger seg parallelt med strandsonen og mer sjelden i retning mot punktet for inntaksvann til settefiskanlegget ved Mastermovika, ca. 400 m vest for planlagt utfylling ved utbedring av veitrase. Når vannmassene beveget seg i denne retningen, var det med beskjeden strømhastighet. Skisserende beregninger viste at utfyllingsmassene som har potensiale til å nå inntakspunktet på 115 m dyp kan være av størrelsesorden 1 mg/l i forhold til naturlig partikkelkonsentrasjonen målt i området i mai og juni 2017 (størrelsesorden 0,1 mg/l).

Utbedringen av den aktuelle strekningen av E6 har ikke begynt og følgelig foreligger heller ikke resultater fra noen overvåking av partikkelspredning og -konsentrasjoner i fjorden.

Ad pkt. 2: Vi kjenner ikke mengder eller fordelingen mellom små eller store partikler som her vil bli tilført sjøen inne ved land. Men avrenning av sand er uinteressant fordi store partikler vil sedimentere nær land og dermed ikke nå vanninntakene.

Når det gjelder små partikler vil vi tro at grunnlaget for vurderingene i hovedsak er som for pkt. 1:

- Små mengder mineralske partikler som tilføres overflaten nær land
- Konsentrasjonen avtar raskt pga. stor fortynning med sjøvann og sedimentasjon.

Følgelig er konklusjonene i hovedsak de samme:

- Usannsynlig at dette fører til problemer i Equinors vanninntak
- I Bioparkens vanninntak vil muligens forekomme episoder med litt forhøyde partikkelkonsentrasjoner pga. arbeidene på land, neppe så høye som 5 mg/l og helt usannsynlig så høye som 15 mg/l.

Ad pkt. 3: Konklusjonene ovenfor er ganske sikre – særlig i forhold til Equinors vanninntak og i forhold til en konsentrasjon på 15 mg/l for inntakene til Bioparken. Som påpekt ovenfor er imidlertid det konkrete datagrunnlaget svakt: særlig mht. mengde av partikler som vil bli tilført sjøen inne ved land, og partikkelstørrelser. Ved utførelse av aktiviteter vil man ha mulighet til å vurdere mengde partikler og avrenning ved visuell overvåkning.

Med den bakgrunnen anser vi usikkerhet og risiko som større under pkt. 2 ovenfor, enn ved pkt. 1. Men for begge tilfeller ansees sannsynligheten – risikoen – for skadelig konsentrasjon av mineralske partikler i vanninntakene pga. utfylling i strandsonen og arbeid på tomten som meget liten.

Et sedimenteringsbasseng må i betydelig grad kunne redusere mengden av partikler av størrelse: fin sand, veldig fin sand, silt og leire (diameter 0,25 mm - < 0,002 mm), som vil forutsette relativt lang oppholdstid for vannet i bassenget jfr. også Figur 4). Sett i forhold til en meget liten risiko for høy konsentrasjon av partikler i vanninntakene kan man likevel vurdere å

1. Lagre jordmasser fra avdekning og finstoff fra knusing slik at avrenning til sjø reduseres.
2. Overvåke spredningen av partikler i vannmassen utenfor anleggsområdet visuelt, spesielt ved endringer i arbeidsoperasjoner som kan påvirke partikkelmengde/ avrenningssted, og eventuelt
3. Planlegge/forberede for eventuell bruk av sedimenteringsbasseng, hvis resultatene fra overvåkingen tilsier det.

4. Litteratur

Dale, T., Kvassnes, A.J.S. og Iversen, E.S., 2008. Risikoen for skader på fisk og blåskjell ved gruveaktivitet på Engebøneset. En litteraturstudie om effekter av metaller og suspenderte partikler. NIVA-rapport nr 5689-2008. 38 sider.

Hatlen, K., Hadler-Jacobsen, S. og Johansen, P.-O., 2016. Resipientundersøkelse ved Tjeldbergodden metanolfabrikk, 2015. Fishguard prosjektnr. 809866. 44 sider + vedlegg.

<https://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/turbidity-total-suspended-solids-water-clarity/>

Kvalsund, R., 2008. Strømmålinger lokalitet Bioparken Tjeldbergodden. NVFH-rapport nr. BR084022. 17 sider.

Molvær, J. og Urke, H.A., 2019. Vurdering av utslipp fra Salfjord Tjeldbergodden. Utslippsdyp og miljøpåvirkning. Vedlegg 5 i Salfjord AS konsesjonssøknad.

Molvær, J., Magnusson, J., Næs, K. og Schaanning, M., 2012. Sedimentoppvirvling under reketraling i Eidangerfjorden juni 2008. NIVA rapport nr. 6282-2012. 38 sider.

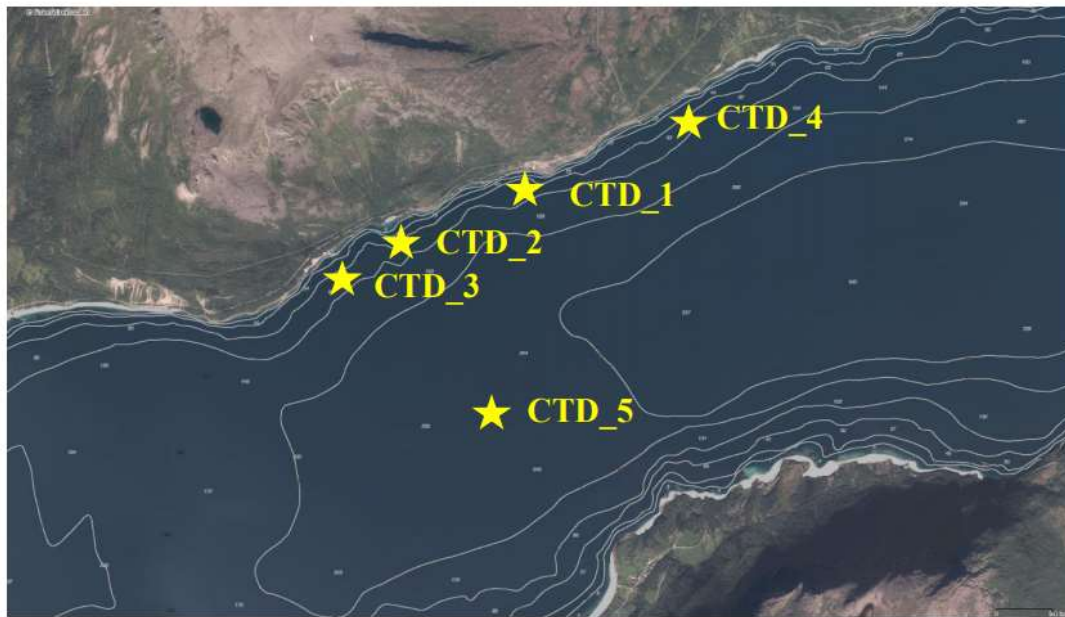
Leikvin, Ø., 2015. Vurdering av spredning av partikler ved deponering av sprengstein i sjø ved Hamran, Ibestad kommune, Troms. Akvaplan-niva rapport nr. 7452.02. 22 sider + vedlegg.

Leikvin, Ø., 2018. Resultater fra turbiditetsmålinger ved hamran, Ibestad kommune, Troms, 2016. Akvaplan-niva rapport nr. 7452.03. 23 sider + vedlegg.

Leikvin, Ø., Dahl-Hansen, I.E. og Tårånd Åsen, A., 2018. Utfylling til sjø, Mørsvikbotn, Sørfold kommune, Nordland. Konsekvenser for marint naturmiljø. Akvaplan-niva rapport nr. 8558-02. 39 sider + vedlegg.

5. Vedlegg 1.

Posisjoner for CTD-målinger av turbiditet (kopiert fra Leikvin, 2018)



Figur 4: Plassering av CTD-stasjoner, hvor turbiditet er målt fra ca. 50 m dyp og opp til havoverflaten ved 4 anledninger i 2015 – 2016; før (1), under (2) og etter tiltak (1) (kartkilde: www.fdir.no).

Tabell 1: Oversikt over koordinater for de ulike stasjoner for turbiditetsmålinger i de øverste ca. 50 m i vannsøylen med CTD. Angivelse i kart er gitt i Figur 4.

Stasjon	Breddegrad	Lengdegrad	Omtrentlig dyp	Beskrivelse
CTD 1	68°44,06'N	16°56,60'Ø	50 m	Hoved-deponeringsområde
CTD 2	68°43,82'N	16°55,02'Ø	50 m	Målestasjon, online turbiditet
CTD 3	68°43,68'N	16°54,58'Ø	80 m	Oppdrettsanlegget Enkeltstein
CTD 4	68°44,25'N	16°58,12'Ø	50 m	Ca. 1 km nordøst for hoved-deponeringsområde
CTD 5	68°43,37'N	16°56,52'Ø	280 m	Referansestasjon, midt i Astafjorden

FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL

Att. Thomas Aurdal

Postboks 2520

6404 MOLDE

Marinarkeologisk uttalelse til søknad om utfylling i sjø, gnr 51 bnr 30 og 44 ,Tjelldbergodden, Aure kommune

NTNU Vitenskapsmuseet mottok den 11.04.2019, i e-post fra Fylkesmannen i Møre og Romsdal, ovennevnte sak til uttalelse vedrørende eventuell konflikt med kulturminner under vann. Saken er behandlet med bakgrunn i Lov om kulturminner av 9. juni 1978 nr. 50.

Areal & Plan as søker, på vegne av tiltakshaver Salfjord AS, om tillatelse til utfylling i sjø ved gnr 51 bnr 30 og 44 i Aure kommune. Formålet med utfyllingen er opparbeiding av industriområde.

NTNU Vitenskapsmuseet viser til vår gjennomførte befaring i 2001 i forbindelse med mulig ilandføring Ormen Lange ved Tjelldbergodden. Området for befaringen omfatter det aktuelle tiltaksområdet. Det ble ikke påvist kulturminner under vann.

NTNU Vitenskapsmuseet har dermed ingen anmerkninger til tiltaket, slik det foreligger.

Med hilsen

Bernt Rundberget
Instituttleder

Staale Normann
Saksbehandler

I samsvar med fullmakt er dette dokumentet godkjent elektronisk og har derfor ingen fysisk signatur

Postadresse

7491 TRONDHEIM

Org.nr. 974 767 880

E-post:

postmottak@museum.ntnu.no

<http://www.ntnu.no>**Besøksadresse**

Erlings Skakkes gate 47 B

Telefon

+47 73 59 21 45

Telefaks

+47

Saksbehandler

Staale Normann

Tlf: +47 73 59 22 53

All korrespondanse som inngår i saksbehandling skal adresseres til saksbehandleren ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvendelse vennligst oppgi referanse.