



Statsforvalteren i Nordland

Søknadsskjema

Nordlaanten Staatehaaltoje
Nordlánda Stáhtaháldadiddje

SØKNAD OM MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG



Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 hvis tiltaket skal utføres fra skip (flytende innretninger som lekter, ol.) og i henhold til forurensningsloven § 11 om tiltaket skal utføres fra land.

Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med.
Bruk vedleggsark med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.
Ta gjerne kontakt med oss før søknaden sendes!

Søknaden sendes til Statsforvalteren i Nordland pr. e-post (sfnopost@statsforvalteren.no) eller pr. post (Statsforvalteren i Nordland, postboks 1405, 8002 Bodø).

Innhold

1. Generell informasjon	3
2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser	4
5. Utfylling i sjø eller vassdrag.....	7
Vedleggsoversikt	11

1. Generell informasjon

Søknaden gjelder	☐ Mudring i sjø eller vassdrag – Kapittel 3 ☐ Dumping i sjø eller vassdrag – Kapittel 4 ☒ Utfylling i sjø eller vassdrag – Kapittel 5
Antall mudringslokaliteter:	0
Antall dumpingslokaliteter:	0
Antall utfyllingslokaliteter:	1
Miljøundersøkelse gjennomført ☒ Ja, vedlagt ☐ Nei Vedleggsnr: 14 Miljøundersøkelsen(e) omfatter ☐ Mudringssted ☐ Dumpested ☒ Utfyllingssted	

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn)	
Husvika Næringsareal	
Kort beskrivelse av tiltaket (overordnet) Holmøy Settefisk AS ønsker å utvikle området på Husvikneset til moderne fiskeindustri. Settfiskeanlegg er arealkrevende, og i den forbindelse er det ønskelig å dekke plassbehovet delvis via utfylling i sjø. Tiltaket innebærer blant annet etablering av såle mot fjell på sjøbunn og utfylling av sprengsteinmasser i sjø.	
Kommune	
Sortland kommune	
Navn på søker (tiltakseier)	Org. nummer
Holmøy Settefisk AS	927 155 524
Adresse	
Husvikneset, 8400 Sortland (Gnr/bnr 6/13 og 6/37)	
Telefon	E-post
76110330	firmapost@holmoy.no
Kontaktperson ev. ansvarlig søker/konsulent	
Hallgeir Elvenes/ Bulldozer Maskinlag Entreprenør	
Telefon	E-post
99101621	hel@bulldozer.no

Fakturainformasjon	
Fakturaadresse	Lilandveien 10, Postboks 84 N-8400 Sortland
Fakturareferanse	Husvika settefiskanlegg
Annet (prosjektnummer e.l.)	
Kontaktperson for fakturering	
Navn	Rolf Arne Reinholdtsen
Telefon	99001556
E-post	Rolf-arne@holmoy.no

2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser

2.1 Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?

Gjør rede for den kommunale planstatusen til de aktuelle lokalitetene for mudring, dumping og/eller utfylling. Dersom plan for lokaliteten(e) er under behandling, skal dokumentasjon vedlegges. Tillatelse vil ikke kunne gis dersom tiltaket er i strid med endelige planer etter plan- og bygningsloven.

SVAR: Tiltaket er per i dag i samsvar med kommunedelplan. Kommunen er imidlertid i gang med arbeid med ny/oppdatert reguleringsplan for området. Omsøkt utfylling inngår som del av den planlagte utviklingen av området, og løsningen er utarbeidet i tett dialog mellom kommunen og tiltakshaver. Utfyllingen er forutsatt innarbeidet i ny reguleringsplan og vil være i samsvar med foreslått planformål.

Tiltaket vurderes derfor å være i tråd med pågående planarbeid og kommunens intensjoner for videre utvikling av området.

2.2 Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling. Oppgi kilde for opplysningene ([Miljødirektoratets Naturbase](#), [Fiskeridirektoratets kartløsning](#) etc.).

SVAR: På samme plass som gyteområdet er det registrert en fiskeplass for passive redskaper (settegarn for torsk). I fiskeridirektoratets kartdatabase Yggdrasil er det også registrert fiskeriaktivitet med noteredskap for sild i enkelte områder lenger ut i Sigerfjorden. Det er ikke registrert noen låssettingsplasser i området. I Innerbrokløysa, omtrent fire km fra Husvikneset er det et akvakulturanlegg for oppdrett av Laks og Ørret. Se nærmere info i vedlegg 12.

Det er registrert flere marine arter og sjøfugl i og rundt planområdet. Alle aktuelle er listet opp i vedlegg 14. Av fisker og fugl som er rødlistet innen kategori nær truet er laks, gjøk, tjeld, teist, havelle og storskarv. Kategori sterkt truede arter innebærer makrellterne og storspove. Fiskemåke, ærfugl og alke er registrert som sårbare. Hettemåke og storspove er kritisk truet.

Utfyllingsarbeider vil normalt medføre midlertidig økt turbiditet og nedslamming i nærområdene, på grunn av oppvirvling av finstoff i sediment. Økt turbiditet og nedslamming kan gi negative effekter på filtrerende organismer, som muslinger og skjell på grunn av tetting og skade på filterapparat og gjeller. Ungfisk kan også ta skade dersom suspendert materiale legger seg på gjellene, mens voksen fisk er mindre utsatt da de i større grad vil svømme vekk fra områder med høy turbiditet.

Under anleggsfasen er det økt risiko for forurensning. Siden omfanget av den planlagte utfyllinga er begrenset, og det planlegges spredningsreducerende tiltak (fiberduk på sjøbunnen), forventes det at omfanget av økt turbiditet og nedslamming vil bli begrenset, og at normaltstanden for turbiditet i vannmassene vil gjeninntre kort tid etter at tiltakene er avslutta. Avbøtende tiltak som siltgardin vil bli vurdert.

Støy i forbindelse med anleggsarbeidene kan føre til negative effekter for blant annet fisk og fugl, som sannsynligvis vil trekke unna området når støyende arbeidsoperasjoner utføres. Disse effektene vil primært være midlertidige, og når arbeidene er gjennomført vil situasjonen trolig normalisere seg i løpet av kort tid.

Dagens ÅDT er relativt lav (550), men vil kunne øke noe som følge av tiltaket, blant annet

2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser

gjennom nye arbeidsplasser og leveranser. Dette kan økte støynivået noe, men vurderes til å ikke øke noen permanent risiko (vedlegg 3/ROS- analyse).

2.3 Oppgi hvilke kjente allmenne brukerinteresser som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:
Vurder tiltaket med tanke på friluftslivsverdier, sportsfiske og lignende. Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling.

SVAR: Det er ikke registrert bruker- eller fritidsinteresser på tiltaksområdet, ihht. Kystverket og fiskeridirektoratet. Som nevnt i punkt 2.2. er det registrert noe fiskeriaktivitet med noteredskap for sild i enkelte områder lenger ut i Sigerfjorden. Det er ikke registrert noen låssettingsplasser i området.

I henhold til gjeldende arealplan ligger deler av tiltaket innenfor 100-metersbeltet langs sjø. I pågående arbeid med ny arealplan (ref. pkt. 2.1) er det foreslått at området omreguleres til næringsformål. Området er per i dag ikke tilrettelagt for allmenn ferdsel eller friluftsliv, og det foreligger ingen etablerte stier, oppholdsarealer eller andre tiltak som tilsier utstrakt bruk til rekreasjon. Basert på befaring og tilgjengelig dokumentasjon vurderes området å ha begrenset bruk av allmennheten, herunder barn og unge (se bilder i vedlegg 7). Omsøkt utfylling vurderes derfor å ha liten konsekvens for allmenne brukerinteresser i området.

Innenfor planområdet er det registrert en SEFRAK-bygning (Miljødirektoratet). Det er ikke registrert informasjon om bygningen eller hvilken vernestatus den har. Det ble gitt tillatelse om å opparbeide tomt på land, og i den forbindelse er SEFRAK-bygningen revet. I nærheten av tiltaksområdet er det registrert en kommunalt verneverdig bygning, sildoljefabrikken i Husvika. Bygningen er vernet i kulturminneplanen. I dag eies bygningen av veidekke, som på sin eiendom produserer asfalt. Planene om fyllingen ser ikke ut til å berøre bygningen.

2.4 Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?

SVAR: ☐ Ja ☒ Nei ☐ Aktuelle konstruksjoner er tegnet inn på vedlagt kart

Nærmere beskrivelse:

Opplys også hvem som eier konstruksjonen(e).

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

2.5 Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste, minimum alle tilstøtende eiendommer og andre som kan bli særlig berørt, f.eks. innehavere av nærliggende oppdrettsanlegg):

Eiere

Gnr/bnr

Audun og Torgeir Gaare

6/1

Vegdekke AS

6/8

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Gnr/bnr

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Gnr/bnr

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Gnr/bnr

2.6 Eventuelle merknader/kommentarer:

SVAR: Veidekke har signert nabosamtykke, vedlegg 6.

2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser

Kvittering av nabovarsel er vedlagt søknaden (vedlegg 5). Sortland kommune er vegeier, og her pågår det en dialog.

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

5.1	Navn på lokalitet for utfylling: (stedsanvisning) Holmøy Settfisk AS Grunneier: (navn og adresse) Holmøy settfiske AS, Husvikneset	Gårdsnr./bruksnr. 6/37 og 6/13				
5.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> (1:50 000) og <u>detaljkart</u> (1:1000) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der det skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Detaljkart har vedleggsnr.: 4 Oversiktskart har vedleggsnr.: 2 <table border="1" data-bbox="331 750 1452 857"> <tr> <td>GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)</td> <td>Sonebelte EU89 UTM33N</td> <td>Nord 7613391,35</td> <td>Øst 523536,61</td> </tr> </table>		GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte EU89 UTM33N	Nord 7613391,35	Øst 523536,61
GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte EU89 UTM33N	Nord 7613391,35	Øst 523536,61			
5.3 SVAR:	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: Settfiskeanlegg er arealkrevende, og i den forbindelse er det ønskelig å dekke plassbehovet delvis via utfylling i sjø.					
5.4	Utfyllingens omfang: Vanndybde på utfyllingsstedet: 6,5m Arealet som berøres av utfyllingen (merk på kart): 38 067m ² Volum anbrakte fyllmasser som skal benyttes: under kote 0: 19 478m ³					
SVAR:	Beskriv type masser som skal benyttes i utfyllingen: (sprengstein e.l.) Sprengstein					
5.5 SVAR:	Plast i sprengstein: <i>Oppgi hvor mye plast (g/m³) massene vil inneholde og om det er brukt elektroniske eller ikke-elektroniske tennere.</i> Det vil i utgangspunktet bli brukt ikke- elektroniske tennere. Basert på erfaringsverdier fra tilsvarende prosjekter kan plasttilførselen anslås til ca. 7–8 g plast per anbrakt m ³ sprengstein. For omsøkt utfyllingsvolum tilsvarer dette en samlet plastmengde på ca. 155 kg.					
5.6 SVAR:	Utfyllingsutstyr/metode: <i>Gi en kort beskrivelse av hvordan utfyllingen skal utføres (f.eks. lastebil, splittlekter, e.l.), og om tiltaket skal utføres fra land eller fra sjø.</i> Utføres med lastebil fra land.					
5.7 SVAR:	Anleggsperiode: <i>Angi når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år) og beregnet varighet.</i> August til desember 2026					

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

5.8 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).

SVAR: Vegdekke industri er lokalisert ca 200m fra tiltaksområdet, her produseres det asfalt.

5.9 Bunnsedimentenes innhold:

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	%	%	7,4%	1%	%	%

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: En miljøgeologisk undersøkelse ble utført 23.01.2022, der det ble samlet inn prøver fra fem stasjoner med dybde 0-42cm. Sedimentbeskrivelsen er basert på observasjoner gjort under feltarbeidet, samt under prøveopparbeiding. Resultatene viser at bunnforholdene i det undersøkte området er dominert av siltig sand.

Det er også foretatt en geoteknisk grunnundersøkelse som inkluderer boring (vedlegg 13). Grunnundersøkelsen viser generelt at løsmassene består av 0 til 8 meter løsmasser over antatt berg. Det er et topplag som har lav til middels sonderingsmotstand med en mektighet på 1-5 meter. Derunder er det påtruffet faste masser med middels til høy sonderingsmotstand som delvis krevde slag og spyling for å penetrere løsmassene før det møter antatt berg.

Dette laget har en mektighet på 2-8 meter. Ved borpunkt 1 og 2 er det et topplag over antatt berg med høy sonderingsmotstand med en mektighet på 0,5 til 2 meter. Det kan være vanskelig å tolke overgangen mellom morene/forvitret berg og antatt berg.

5.10 Strømforhold på lokaliteten: Det skal gjennomføres strømmålinger fra området ved store tiltak: $> 50\,000\text{ m}^3$ og/ eller $>30\,000\text{ m}^2$

SVAR Tiltaket innebærer 19 478 m³ sprengstein

5.11 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 5 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?

SVAR Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), aromatiske hydrokarboner, polysykliske aromatiske hydrokarboner, polyklorerte bifenyler (PCB7), tributyltinn (TBT), andre organiske

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

forbindelser (acenaften, fluoren) og totalt organisk karbon (TOC). Prøvene er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff

5.12 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere

SVAR Det er påvist forurensning i to av fem undersøkte stasjoner. De to stasjonene (ST4 og ST5) med påvist forurensning viser konsentrasjoner av antracen i tiltaksklasse III (moderat). Det er ikke påvist konsentrasjoner av utvalgte analyseparametere over tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) i det analyserte materialet.

5.13 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.

SVAR Milde strømningsforhold i området, i kombinasjon med lavt innhold av finstoff i sjøbunnen (under 5 %), tilsier at utfyllingen har et begrenset spredningspotensial. Spredning av eventuelt oppvirkede partikler som kan inneholde forurensning vurderes derfor å være liten og i hovedsak lokal.

Det må likevel påpekes at utfylling i sjø alltid vil medføre noe oppvirkning av finstoffpartikler. Slike partikler kan i enkelte tilfeller spres over større avstander. Ettersom det er påvist noe forurensning i bunnsedimentene, er det nødvendig å utvise særlig aktsomhet under utførelsen av tiltaket. Det vises for øvrig til vurderinger i punkt 2.2.

Plastrester fra sprengningsarbeidene skal samles opp så langt det lar seg gjøre, uavhengig av valgt tennsystem. Ved bruk av ikke-elektroniske tennere vil plastslanger kunne flyte opp til overflaten og dermed ha et potensial for spredning til omkringliggende miljø. Samtidig vil flytende plast være relativt lett tilgjengelig for oppsamling. Det er derfor viktig at det rettes særlig oppmerksomhet mot systematisk innsamling av plast under og etter sprengningsarbeidene.

Sprengt stein kan inneholde mindre mengder nitrogenforbindelser. Avrenning av nitrogen kan i prinsippet medføre påvirkning av vannmiljøet og risiko for eutrofiering. Ettersom nitrogenforbindelser er lettløselige, og området har god vannutskiftning, vurderes sannsynligheten for slik påvirkning som liten. Eventuelle effekter antas å være lokale og kortvarige.

5.14 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte avbøtende tiltak for å redusere miljørisikoen forbundet med anleggsarbeidet.

SVAR

- Fyllmasser deponeres ved lavvann
- Synlige rester av plast etter produksjonssalve fjernes manuelt
- Synlig plast i vannet, fjernes ved hjelp av håv eller lense med skjørt
- Siltgardin vil bli vurdert

Godkjenning

Sted: Sortland Dato: 13.03.2026

☒ Dokumentet er elektronisk godkjent av: Nora Hoff

Samtidig som søknad sendes til Statsforvalteren i Nordland, skal søker sende søknaden på høring til høringsinstansene listet opp nedenfor, samt berørte interessenter som oppført i punkt 2.5 – med Statsforvalteren som kopimottaker. Vi vil i tillegg sende søknaden på offentlig høring til allmennheten.

10

☒ Fiskeridirektoratet	postmottak@fiskeridir.no
☒ Nord Fiskarlag	nord@fiskarlaget.no
☒ Norges arktiske universitetsmuseum/ NTNU Vitenskapsmuseet	postmottak@uit.no <u>eller</u> post@vm.ntnu.no*
☒ Nordland fylkeskommune	post@nfk.no
☒ Sametinget	samediggi@samediggi.no
☒ Kystverket	post@kystverket.no
☒ Mattilsynet	postmottak@mattilsynet.no
☒ Norges Kystfiskarlag	post@norgeskystfiskarlag.no
☒ Norges vassdrags- og energidirektorat	nve@nve.no
☒ Lokal havnemyndighet	
☒ Aktuell kommune v/plan- og bygningssmyndighet	

*NTNU Vitenskapsmuseet har forvaltningsansvar for kulturminner under vann i alle kommuner fra grensen til Trøndelag i sør til og med Rana kommune i nord. For alle kommuner fra og med Rødøy kommune og nordover, har Norges arktiske universitetsmuseum forvaltningsansvaret.

Eventuelle uttalelser skal sendes direkte til Statsforvalteren. Det skal fremgå av søknaden hvem som har mottatt kopi.

Vedleggsoversikt

(Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Beskrivelse av innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
1	Situasjonsplan	Ref skjema.
2	Oversiktskart	5.2
3	Risiko- og sårbarhetsanalyse	2.2
4	Detaljkart	5.2
5	Kvittering for nabovarsel	2.5 og 2.6
6	Signert nabosamtykke Veidekk	2.5 og 2.6
7	Bilder fra befaring – allmenn brukerinteresse	2.3
8	3D bilde mot nord	
9	Sigerfjord strømmålinger	
10	Tverrprofiler	5.4
11	Geoteknisk grunnundersøkelse	5.9
12	Maritimt naturmangfold	2.2
13	Miljøgeologisk rapport	5.9
		Ref skjema.
		Ref skjema.

Vi gjør oppmerksom på at søker selv er ansvarlig for ikke å oppgi sensitiv informasjon (forretningshemmeligheter, ol.) i søknadskjemaet da innsendt skjema til vårt postmottak er offentlig tilgjengelig.

STATSFORVALTEREN I NORDLAND

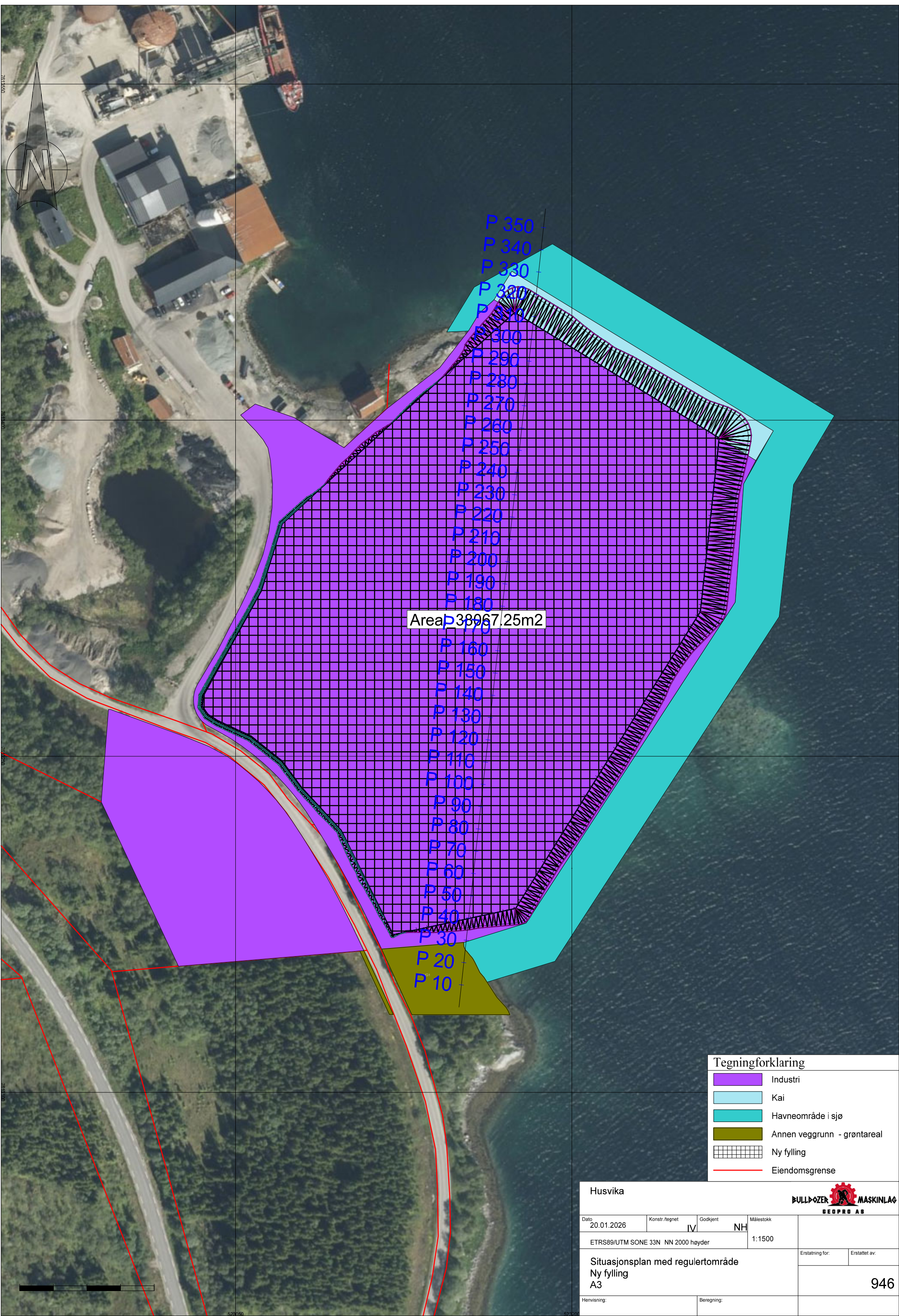
Fridtjof Nansens vei 11, Pb 1405, 8002 Bodø || sfnopost@statsforvalteren.no || www.Statsforvalteren.no/nordland





Senterposisjon: 523661.66, 7612882.2
Koordinatsystem: EPSG:25833
Utskriftsdato: 07.11.2023

0 500 1000 1500 2000m



Area 38967.25m2

Tegningforklaring

- Industri
- Kai
- Havneområde i sjø
- Annen veggrunn - grøntareal
- Ny fylling
- Eiendomsgrense

Husvika



Dato 20.01.2026	Konstr./tegnet IV	Godkjent NH	Målestokk 1:1500
ETRS89/UTM SONE 33N NN 2000 høyder			

Situasjonsplan med regulertområde
Ny fylling
A3

Erstatning for: Erstattet av:

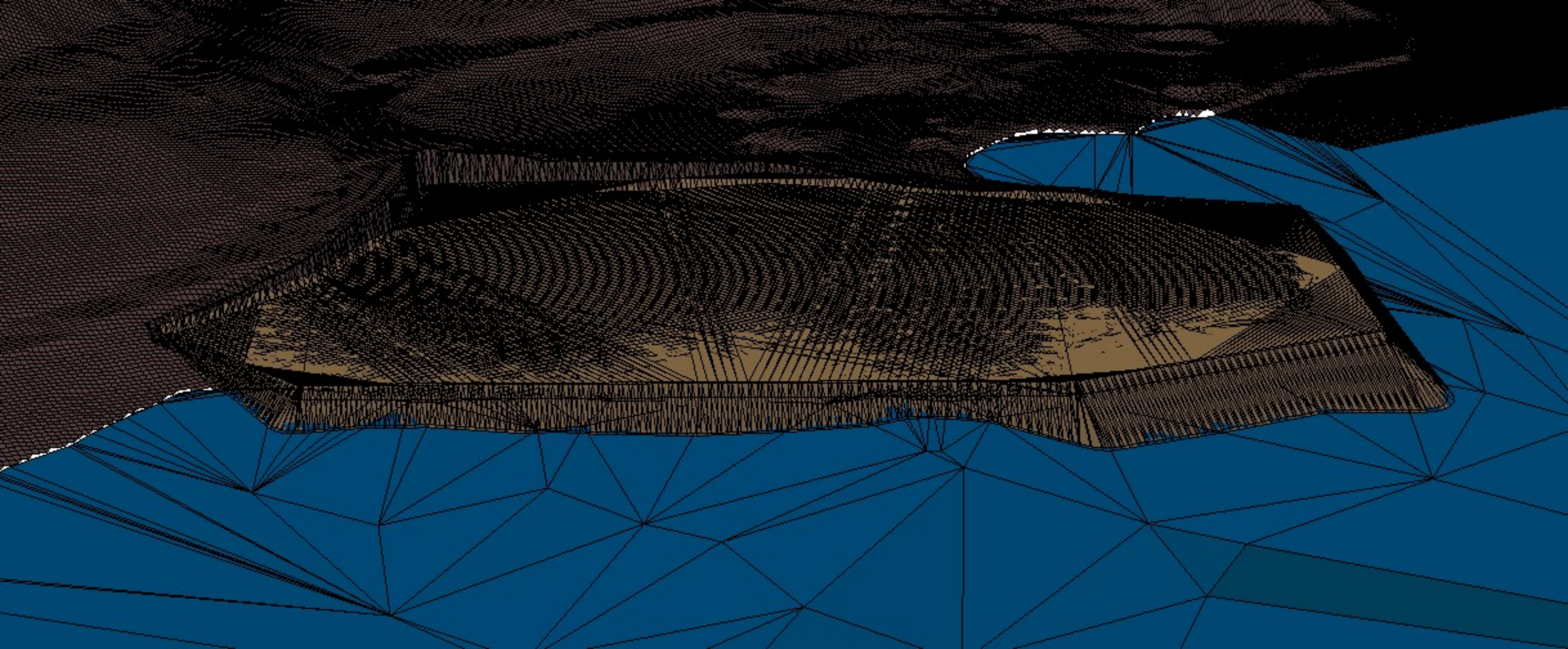
946

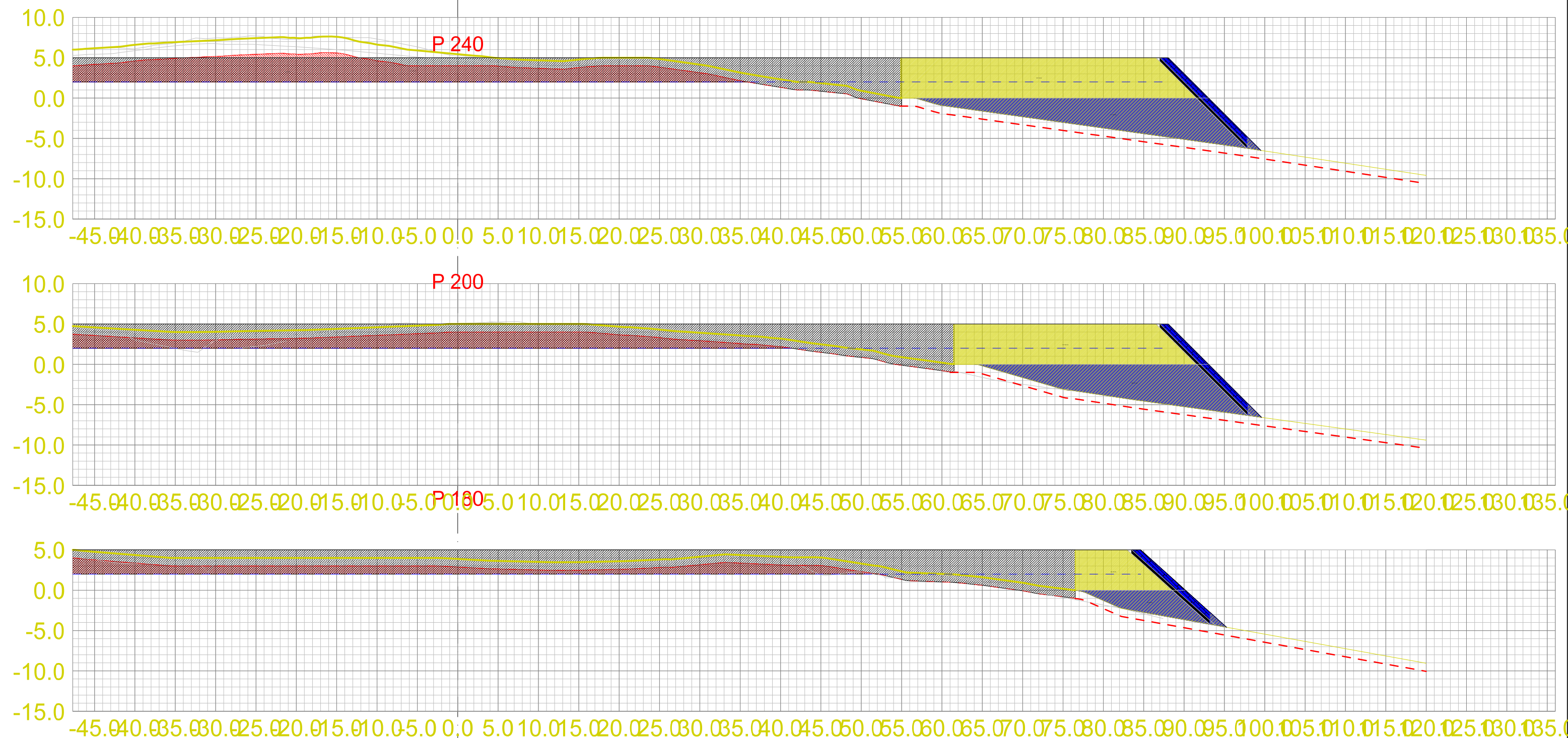
Henvising: Beregning:



Areal 38067.25m2

Husvika					
Dato	21.01.2026	Konstr./tegnet	IV	Godkjent	NH
ETRS89/UTM SONE 33N NN 2000 høyder				Målestokk	1:1500
Situasjonsplan 21.01.2026					Erstatning for:
					Erstattet av:
					947
Henvisning:			Beregning:		





Husvika					
Dato 20.01.2026	Konstr./tegn.	Godkjent	Målestokk 1:500		
ETRS89/UTM SONE 33N NN 2000 høyder				Erstatning for:	Erstattet av:
Tverrprofil 20.01.2026				305	
Henvisning:		Beregning:			

Vedlegg 3 Bilder fra befaring - strandsonen berørt av byggeforbud

Bilder fra Husvikhamn







Beregnet til
Holmøy Settefisk AS

Dokument type
Rapport

Dato
juni, 2023

Kartlegging av marint naturmangfold

Husvika settefiskanlegg



Kartlegging av marint naturmangfold

Husvika settefiskanlegg

Oppdragsnavn **Husvika settefiskanlegg - detaljregulering**

Prosjekt nr. **378020213**

Mottaker **Holmøy Settefisk AS**

Dokument type **Rapport**

Versjon **001**

Dato **juni 2023**

Utført av **Hulda Bjørneklett**

Kontrollert av **Embla Østebrøt**

Godkjent av **Veronica Rohde Krossa**

Beskrivelse **Denne rapporten er utarbeidet i forbindelse med detaljregulering for å etablere et settefiskanlegg på Husvikneset i Sigerfjorden i Sortland kommune. Rapporten inneholder en vurdering av marinbiologisk mangfold i det aktuelle planområdet i sjø basert på en ROV-undersøkelse gjennomført 23. mars 2023. Rapporten inkluderer en vurdering av marine naturtyper og beskrivelse av artsdiversiteten i området.**

Forsidebilde: **Bilde fra ROV-transekt C i sjøen utenfor Husvikneset. Filmet 23. mars 2023.**

Rambøll
Harbitzalléen 5
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
<https://no.ramboll.com>

Confidential

Innholdsfortegnelse

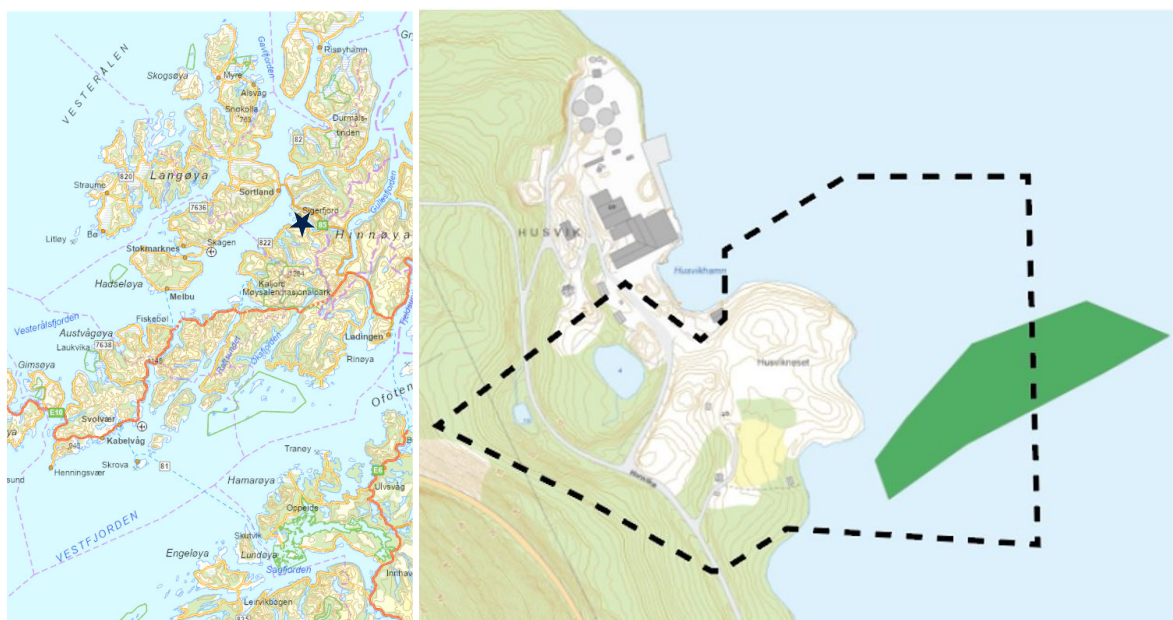
1.	Bakgrunn	2
2.	Metode	3
2.1	Kartlegging av marine arter og naturtyper	4
2.2	ROV-kartlegging	5
2.2.1	Usikkerhet ved ROV-undersøkelser	7
3.	Resultater	8
3.1	Databasesøk	8
3.1.1	Verneområder	8
3.1.2	Marine naturtyper	8
3.1.3	Marine naturresurser	8
3.1.4	Fiskeri og akvakultur	9
3.1.5	Registrerte marine arter og sjøfugl	9
3.2	ROV-kartlegging	10
3.2.1	ROV-linje A	10
3.2.2	ROV-linje B	12
3.2.3	ROV-linje C	13
3.2.4	ROV-linje D	14
3.2.5	ROV-linje E	15
3.2.6	ROV-linje F	16
3.2.7	ROV-linje G	17
3.2.8	ROV-linje H	18
3.2.9	ROV-linje I - israndavsetning	20
4.	Oppsummering	21
5.	Referanser	23

1. Bakgrunn

Holmøy Settefisk AS planlegger å etablere et settefiskanlegg på Husvikneset i Sigerfjorden i Sortland kommune. I forbindelse med etableringen skal det fylles ut med masser i sjø. Det er enda ikke bestemt hvor mye masser som skal fylles ut, men planområdet i sjø omfatter foreløpig et areal på ca. 0,7 km². Innenfor dette arealet inngår deler av en spesiell naturtype, israndavsetning, som er registrert gjennom informasjon fra kart (Miljødirektoratet, 2023). Tiltaksområdet og den modellerte israndavsetningen er illustrert i Figur 1.

For å legge til rette for tiltaket skal området detaljreguleres for etablering av settefiskanlegg. Reguleringsplan med tilhørende leveranser er under arbeid. Som en del av dette er det gjennomført miljøundersøkelser i sjø, for å blant annet stille deler av kravet om kunnskapsgrunnlag i Naturmangfoldloven §8 som sier at: «*Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet*».

Denne rapporten inneholder en beskrivelse av gjennomført sjøbunnsundersøkelse, inkludert kartlegging av israndavsetningen, innenfor det aktuelle planområdet. Undersøkelsen er supplert med innhentet informasjon om området fra offentlig tilgjengelige nasjonale kartdatabaser. På grunnlag av undersøkelsene er det gjort en vurdering av marine naturtyper og en beskrivelse av artsdiversiteten i området.



Figur 1. Kart over det aktuelle planområdet (markert med svart stiplet linje) på Husvikneset i Sigerfjorden i Sortland kommune. Grønn markering indikerer område for modellert israndavsetning.

2. Metode

I denne rapporten er det marine naturmangfoldet på sjøbunnen i området for det planlagte settefiskanlegget på Husvikneset i Sigerfjorden i Sortland kommune kartlagt og vurdert.

Innhenting av informasjon er gjort ved to forskjellige metoder:

- Vurdering av ROV-undersøkelser langs ni ROV-transekt filmet av Eidsfjord Sjøfarm AS den 23. mars 2023.
- Informasjon fra offentlig tilgjengelige nasjonale databaser (artsdatabanken, fiskeridirektoratet, kystverket og miljødirektoratet).

Marint naturmangfold er kartlagt ut fra naturtyper i saltvann og artsforekomster. Naturtyper i saltvann karakteriseres ut fra DN-håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007), veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for vanndirektivet, 2018) og den komplette oversikten over marine naturtyper i Norsk rødliste for naturtyper (Artsdatabanken, 2023). En oversikt over relevante naturtyper og deres status er vist i Tabell 1. Spesielle marine naturtyper i henhold til DN-håndbok 19 er listet i Tabell 2.

Registreringen av eventuelle rødlistede- og fremmede arter følger henholdsvis Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2023) og fremmedartslista (Artsdatabanken, 2023).

Tabell 1. Liste over relevante marine naturtyper hentet fra rødlista for naturtyper (Artsdatabanken, 2023).

Naturtype	Tema	Rødlistekategori
H2 - Vannmasser i fjorder, poller og litoralbasseng	Marint gruntvann	LC - Intakt
M1 - Grunn marin fastbunn		LC - Intakt
Nordlig sukkertareskog		EN - Sterkt truet
Sørlig sukkertareskog		EN - Sterkt truet
Nordlig stortareskog		NT - Nær truet
Nordlig fingertarebunn		VU - Sårbar
M3 - Hardbunnstjøere		LC - Intakt
Eksponert blåskjellbunn		VU - Sårbar
M4 - Grunn marin sedimentbunn		LC - Intakt
Ruglbunn		DD - Datamangel
M7 - Marin undervannseng		LC - Intakt
M8 - Helofytt-saltvannsump		LC - Intakt
M9 - Litoralbasseng-bunn		LC - Intakt
M10 - Marin grotte og overheng		LC - Intakt
M13 - Oksygenfattig marin sedimentbunn		LC - Intakt

Tabell 2. Liste over spesielle marine naturtyper i henhold til DN-håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007).

Spesielle naturtyper
Større tareskogforekomster
Sterke tidevannsstrømmer
Fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvannet
Spesielt dype fjordområder
Poller
Litoralbassenger
Israndavsetninger
Bløtbunnsområder i strandsonen
Korallforekomster
Løstliggende kalkalger
Ålegrasenger og andre undervannsenger
Skjellsandforekomster

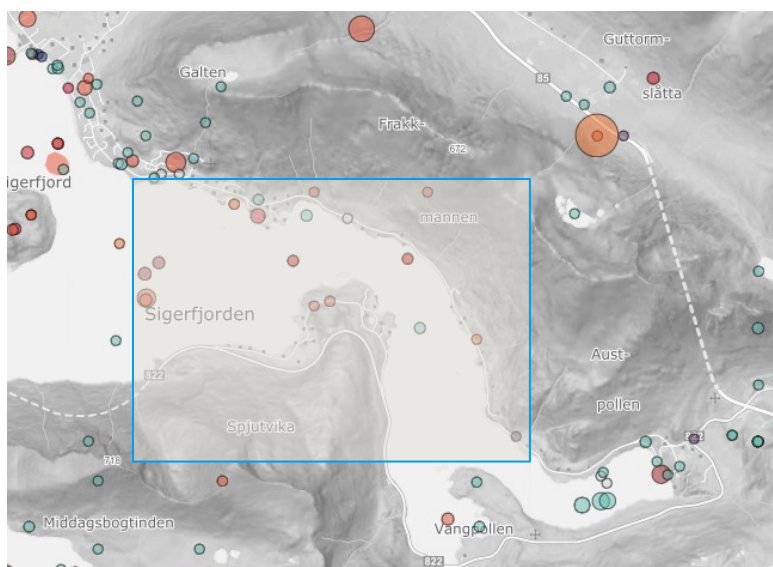
2.1 Kartlegging av marine arter og naturtyper

For å kartlegge allerede registrerte arter og naturtyper ble offentlig tilgjengelige databaser undersøkt. Søkene inkluderte planområdet og området rundt.

Følgende databaser har blitt undersøkt:

- Fiskeridirektoratets database Yggdrasil (Fiskeridirektoratet, 2023)
- Miljødirektoratets database Naturbase (Miljødirektoratet, 2023)
- Kystverkets database Kystinfo (Kystverket, 2023)
- Artsdatabankens Artskart (Artsdatabanken, 2023)

Karttjenestene Yggdrasil og/eller Kystinfo ble benyttet for å lokalisere kartlagte naturvernområder, gytefelt, områder med spesifikke forvaltningsbestemmelser, fiskeriområder, låssettingsplasser og akvakulturanlegg. Naturbase ble brukt for å identifisere marine naturtyper, mens marine arter registrert i området ble identifisert i artskart. Området som inngår i søket i Artskart er illustrert i Figur 2. Sammen med dataene fra ROV-undersøkelsen ble den innhentede informasjon benyttet til verdivurdering av det marine naturmangfoldet og naturverdiene i området.



Figur 2. Utsnitt av området for søk etter registrerte marine arter i og rundt planområdet. Kart er hentet fra Artskart (Artsdatabanken, 2023).

2.2 ROV-kartlegging

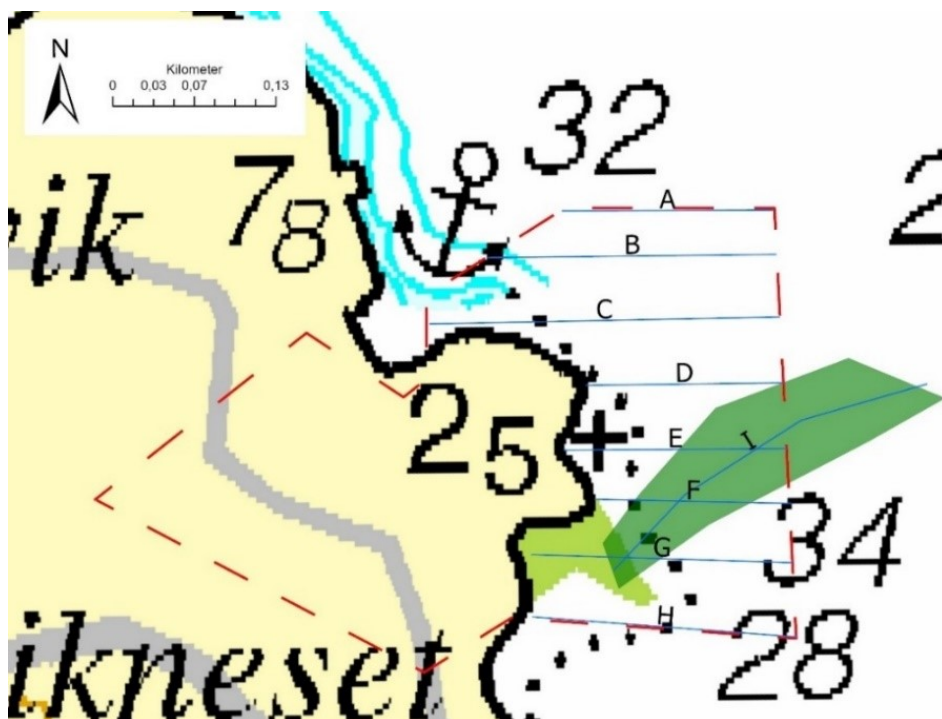
Filming med ROV ble utført den 23. mars 2023. Metodikken er basert på standarden «NS-En 16260:2012 Vannundersøkelse – Visuelle bunnundersøkelser med fjernstyrte og/eller tauete observasjonsfarkoster for innsamling av miljødata» (Norsk standard, 2013) og «forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på grunt vann (0-50 meters dyp) til søknader om akvakultur i sjø» (Husa & Kutti, 2022).

ROV-undersøkelsene ble gjennomført av Eidsfjord Sjøfarm AS som stilte med styrmann og ROV-pilot. Filmingen ble gjort fra båt med en ROV av typen Sperre sub-fighter 550. Den hadde to stk. q led 500w lyskilder, ett kamera av typen Low light (0,05lx sensitivity) og ett super zoom (1,5 lux sensitiv). ROVen var også utstyrt med altimeter dybdemåler og et posisjons-system fra Kongsberg micro upap 200. Videoene ble lagret som VL2-SD videologger om bord.

Ved bruk av Olex plot skulle de kjørte transektene spores i kart og danne en slepestrek. Grunnet dårlig signal var det ikke mulig å få slepestrek på transektene. Det dårlige signalet medførte også at koordinatene på overlay var ustabile og ikke korrekte.

Det ble filmet totalt ni ROV-transekter på dyp mellom 1 m og ca. 40 m dyp. ROV-transektene ble planlagt i forkant av feltarbeidet med hensikt å dekke det aktuelle planområdet best mulig. Søkelinje A-H er alle plassert innenfor planområdet, og går fra dypere område i øst og så langt som mulig inn mot land i vest (Figur 3). Det er omtrent 50 meter avstand mellom hver søkelinje.

Det ble lagt opp til en ekstra søkelinje (søkelinje I) som går over hele den modellerte israndavsetningen. Israndavsetninger er vurdert som en egen naturtype og representerer ofte en hotspot for arter. Substratet her skiller seg vanligvis fra omgivelsene, noe som kan gi en egen flora og fauna, sammenliknet med omgivelsene rundt (Direktoratet for naturforvaltning, 2007).



Figur 3. Kart over ROV-transekter (A-I). Linjene indikerer planlagte ROV-transekter. Linje I er en ekstra søkelinje (markert i grønn) som går over modellert israndavsetning i området.

De foreslåtte transektene ble benyttet som utgangspunkt for undersøkelsen. Grunnet utfordringer med GPS-signalet var det ikke mulig å framskaffe slepestrek for faktisk kjørte transekter. Dette medførte også at koordinater på overlay ikke stemmer. Det antas at ROV har kjørt transektene som planlagt, men det kan forekomme avvik. Start- og stopp-koordinater (WGS 1984 UTM Zone 33N) for søkelinjene er angitt i Tabell 3.

Etter endt feltarbeid ble ROV-videoene oversendt til Rambøll og undersøkt av marinbiologer. Observerte naturtyper og organismer ble identifisert så godt det lot seg gjøre, og resultatene ble benyttet i vurderingen av det marine naturmangfoldet i området.

Det latinske navnet for ulike arter og ordener er kun angitt første gang den nevnes. Dersom arten ikke har et norsk navn, benyttes det latinske navnet gjennomgående i teksten.

Tabell 3. Start- og stopp- koordinater (WGS 1984 UTM Zone 33N) for søkelinjene. Merk at søkelinje I har flere koordinater, for å indikere punkt for endring av kjøreretning.

Søkelinje	Start koordinat	Slutt koordinat	Kommentar
A	68° 3 7.973 15° 34.514	68° 37.973 15° 34.269	Kjøres i rettest mulig linje mot land (sluttkoordinat)
B	68° 37.954 15° 34.517	68° 37.953 15° 34.181	Kjøres i rettest mulig linje mot land (sluttkoordinat)
C	68° 37.927 15° 34.520	68° 37.925 15° 34.110	Kjøres i rettest mulig linje mot land (sluttkoordinat)
D	68° 37.899 15° 34.525	68° 37.898 15° 34.292	Kjøres i rettest mulig linje mot land (sluttkoordinat)
E	68° 37.871 15° 34.529	68° 37.871 15° 34.266	Kjøres i rettest mulig linje mot land (sluttkoordinat)
F	68° 37.847 15° 34.532	68° 37.851 15° 34.302	Kjøres i rettest mulig linje mot land (sluttkoordinat)
G	68° 37.822 15° 34.532	68° 37.826 15° 34.227	Kjøres i rettest mulig linje mot land (sluttkoordinat)
H	68° 37.790 15° 34.536	68° 37.800 15° 34.228	Kjøres i rettest mulig linje mot land (sluttkoordinat)
I	68° 37.898 15° 34.693 via 68° 37.883 15° 34.545 via 68° 37.851 15° 34.406	68° 37.819 15° 34.323	Kjøres fra første startkoordinat i rett linje via neste koordinat, som igjen kjøres i rett linje via neste koordinat for så å kjøre i rett linje til slutt koordinat

2.2.1 Usikkerhet ved ROV-undersøkelser

Observerte organismer er artsidentifisert, i den grad det var mulig. Det er alltid noe usikkerhet knyttet til observasjon av enkelte arter. Dette skyldes at noen arter kun kan skilles ved at man har fysiske eksemplarer som kan undersøkes. Dette gjelder for eksempel de fleste svamper og sjøanemoner. Noen ganger var bildet for uklart til å kunne anslå art med sikkerhet. Videre var det en del organismer som kun var synlige i ytterkant av bildet, svømte raskt forbi kamera eller var delvis nedgravd i sedimentet. Det kan derfor ikke utelukkes at noen organismer som var til stede ikke er registrert gjennom undersøkelsen. Det bemerkes også at bunnlevende organismer (organismer som lever i sedimentene (bløtbunnsfauna)) ikke er undersøkt.

For å redusere usikkerheter med hensyn til artsidentifisering er det, i tillegg til ROV-undersøkelsen, innhentet informasjon fra flere databaser (se kapittel 2.1). Dette er gjort for å kunne supplere funnene av naturtyper og arter i ROV-undersøkelsene.

3. Resultater

3.1 Databasesøk

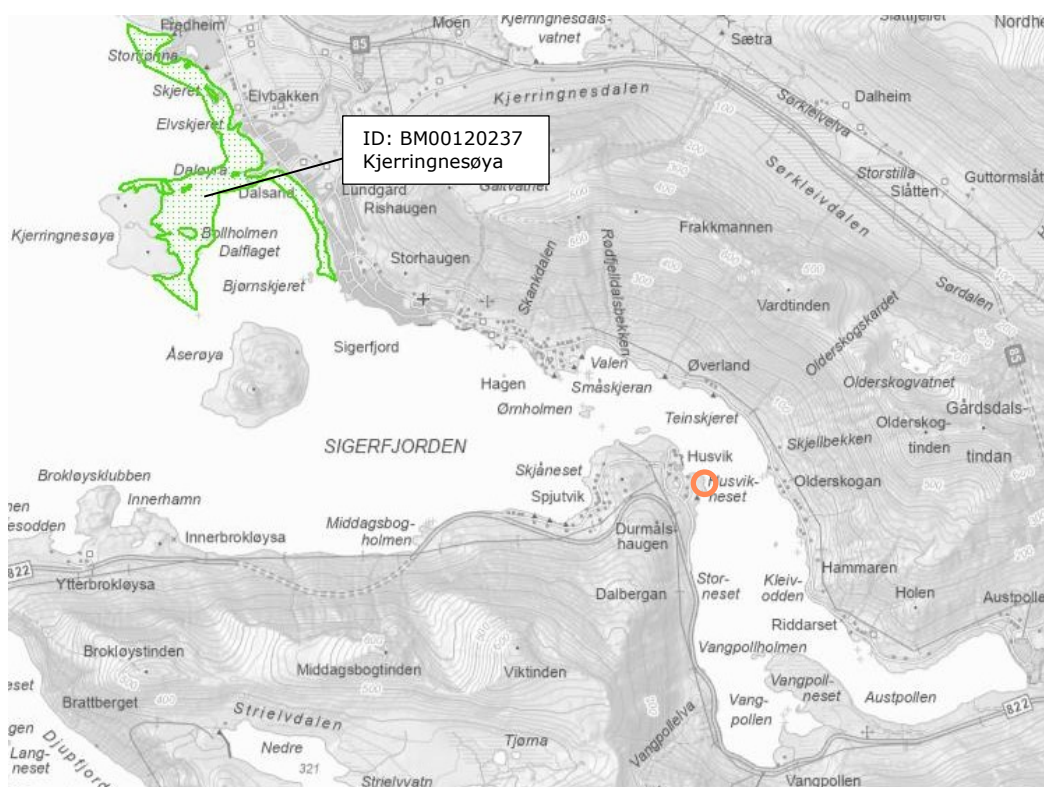
Søk etter marine naturverdier som arter, naturtyper, verneområder og naturresurser er utført i kartdatabaser. Funnene er presentert i kapitlene nedenfor.

3.1.1 Verneområder

Det er ikke registrert naturreservater eller andre naturvernområder innenfor det aktuelle planområdet ved Husvikneset eller i Sigerfjorden for øvrig. Det nærmeste marine verneområdet ligger over 10 km unna (Kystverket, 2023).

3.1.2 Marine naturtyper

Foruten den modellerte israndavsetningen, er det ikke registrert noen marine naturtyper i det aktuelle planområdet. Den nærmeste registrerte naturtypen er en forekomst av bløtbunnsområde i strandsonen over tre km unna Husvikneset (Figur 4). Området er kalt Kjerringnesøya og er vurdert å ha *svært viktig* verdi (Miljødirektoratet, 2023). Bløtbunnsområder er grunne områder med mudder og/eller sandig bunn. Naturtypen kjennetegnes ofte ved at områdene tørlegges ved lavvann, samt at de er viktige beiteområder for blant annet fisk og vadende fugler. Forekomsten ved Kjerringnesøya ble kartlagt ved ortofoto og terrengmodeller i 2019, gjennom en nasjonal kartlegging ((NIVA), (HI), & (NGU), 2020).



Figur 4. Registrerte marine naturtyper i området. Marine naturtyper er markert med grønn skravur. Det aktuelle planområdet er omtrentlig markert med oransje sirkel. Kartutsnitt er hentet fra Naturbase (Miljødirektoratet, 2023).

3.1.3 Marine naturresurser

Det er ikke registrert arealer for marine naturresurser innenfor planområdet. Det er imidlertid registrert et gytefelt lenger ut, som dekker store deler av Sigerfjorden, vist i Figur 5. Det er torsk

som gyter i området og informasjonen om gytefeltet stammer fra intervju av yrkesfiskere i 2010. Gytingen foregår fra januar til mai (Kystverket, 2023). Utover dette er det ikke registrert andre områder med viktige marine naturressurser (som rekefelt eller skjellforekomster) i det aktuelle området.

3.1.4 Fiskeri og akvakultur

En fiskeplass for passive redskaper er registrert i samme område som gytefeltet i Sigerfjorden (Figur 5). Aktivitetene gjelder fiske etter torsk med settegarn. Området er registrert som aktivt i bruk, men registreringen ble gjort i 2010. Det er påpekt at fiske har vært dårlig de siste årene og at gyting mulig påvirkes negativt av oppdrettsanlegget i Innerbrokløysa.

I fiskeridirektoratets kartdatabase Yggdrasil er det også registrert fiskeriaktivitet med noteredskap for sild i enkelte områder lenger ut i Sigerfjorden (Fiskeridirektoratet, 2023). Det er ikke registrert noen låssettingsplasser i området. I Innerbrokløysa, omtrent fire km fra Husvikneset er det et akvakulturanlegg for oppdrett av Laks og Ørret (Figur 5).



Figur 5. Kart over området som viser lokasjon for akvakulturanlegget i Innerbrokløysa (rødt og hvitt symbol). Skravert område markerer gyteområde for torsk og fiskeplass for passive redskaper. Det aktuelle planområdet er omtrentlig markert med oransje sirkel. Kartutsnitt er hentet fra Kystinfo (Kystverket, 2023).

3.1.5 Registrerte marine arter og sjøfugl

Registrerte arter i og rundt planområdet er listet opp i Tabell 4. Foruten mange fuglearter er det ikke registrert et spesielt stort artsmangfold i kartdatabasene (Artsdatabanken, 2023; Miljødirektoratet, 2023). Flere av artene er rødlistet. Disse er markert med uthevet rødlistekategori i tabellen.

Tabell 4. Marine arter og fugl registrert i området i henhold til artskart (Artsdatabanken, 2023). Artsgruppe, artsnavn, norsk navn og rødlistekategori er angitt i tabellen. Rødlistede arter er markert med uthevet rødlistekategori.

Gruppe	Art	Norsk navn	Rødlistekategori
Krepsdyr	<i>Trichoniscus pusillus</i>	Jomfruskrukketroll	Livskraftig (LC)
Pattedyr	<i>Lutra lutra</i>	Oter	Livskraftig (LC)
	<i>Phoca vitulina</i>	Steinkobbe	Livskraftig (LC)
Fisk	<i>Salmo salar</i>	Laks	Nær truet (NT)
Fugler	<i>Cuculus canorus</i>	Gjøk	Nær truet (NT)
	<i>Sterna hirundo</i>	Makrellterne	Sterkt truet (EN)
	<i>Larus canus</i>	Fiskemåke	Sårbar (VU)
	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Hettemåke	Kritisk truet (CR)
	<i>Larus argentatus</i>	Gråmåke	Sårbar (VU)
	<i>Larus marinus</i>	Svartbak	Livskraftig (LC)
	<i>Sterna paradisaea</i>	Rødnebbterne	Livskraftig (LC)
	<i>Somateria mollissima</i>	Ærfugl	Sårbar (VU)
	<i>Somateria spectabilis</i>	Praktærfug	Livskraftig (LC)
	<i>Numenius arquata</i>	Storspove	Sterkt truet (EN)
	<i>Haematopus ostralegus</i>	Tjeld	Nær truet (NT)
	<i>Cephus grylle</i>	Teist	Nær truet (NT)
	<i>Mergus serrator</i>	Siland	Livskraftig (LC)
	<i>Motacilla alba</i>	Linerle	Livskraftig (LC)
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Svarthvit fluesnapper	Livskraftig (LC)
	<i>Turdus pilaris</i>	Gråtrost	Livskraftig (LC)
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Stokkand	Livskraftig (LC)
	<i>Ardea cinerea</i>	Gråhegre	Livskraftig (LC)
	<i>Corvus cornix</i>	Kråke	Livskraftig (LC)
	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Løvsanger	Livskraftig (LC)
	<i>Turdus iliacus</i>	Rødvingetrost	Livskraftig (LC)
	<i>Sterna paradisaea</i>	Rødnebbterne	Livskraftig (LC)
	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Havørn	Livskraftig (LC)
	<i>Uria aalge</i>	Lomvi	Kritisk truet (CR)
	<i>Alca torda</i>	Alke	Sårbar (VU)
	<i>Clangula hyemalis</i>	Havelle	Nær truet (NT)
	<i>Corvus corax</i>	Ravn	Livskraftig (LC)
	<i>Aquila chrysaetos</i>	Kongeørn	Livskraftig (LC)
	<i>Gulosus aristotelis</i>	Toppskarv	Livskraftig (LC)
	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Storskarv	Nær truet (NT)

3.2 ROV-kartlegging

Det ble kjørt ni ROV-linjer (linje A-I) i planområdet. I kapitlene nedenfor er observasjoner og funn fra ROV-undersøkelsene presentert fra linje A til linje I.

3.2.1 ROV-linje A

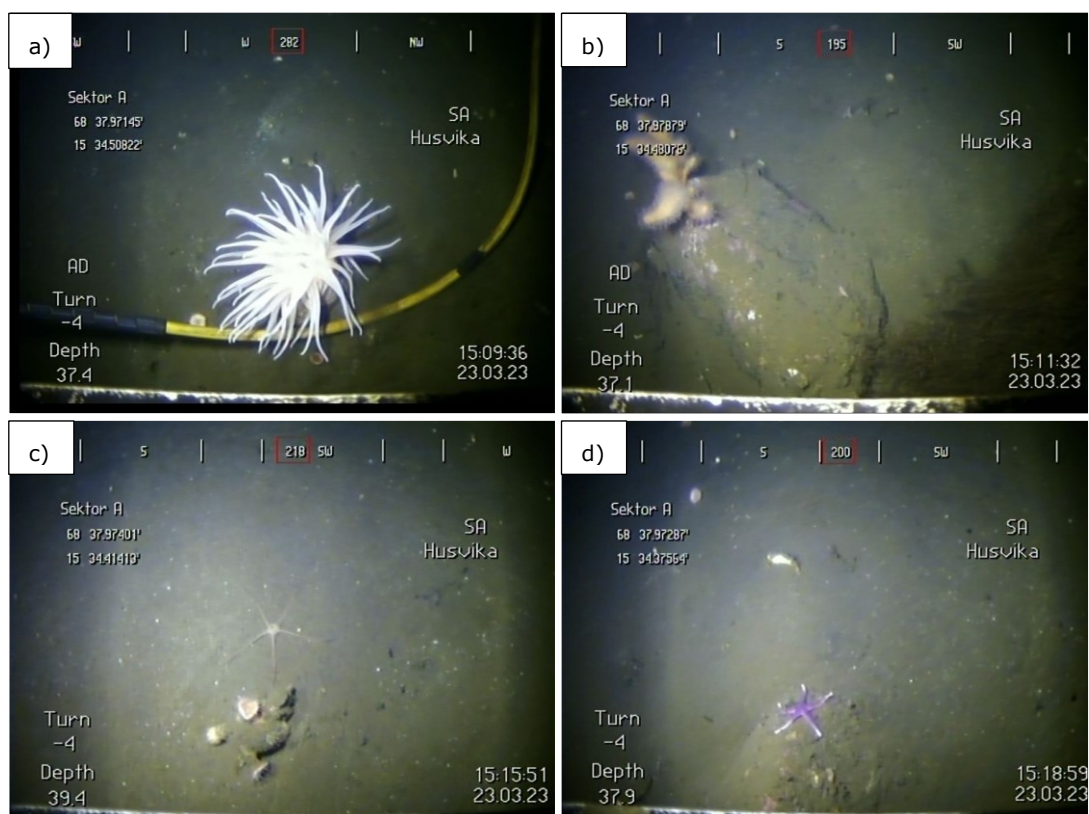
ROV-linje A ble kjørt langs den nordligste delen av planområdet. Dypet langs transektet varierte lite og lå på rundt 37 meter hele tiden. Bunnsubstratet var hovedsakelig bløtbunn bestående av leire, silt, sand og noe småstein. Det var også enkelte større stein som lå spredt i området.

Naturtyper

Naturtypen langs transektet var grunn marin sedimentbunn (M4) og enkelte mindre områder med marin fastbunn (M1). Disse naturtypene er vurdert som intakte (LC), og er dermed ikke rødlistede naturtyper (Artsdatabanken, 2023). De er heller ikke vurdert som spesielle naturtyper i henhold til DN. Håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007). Utvalgte bilder fra ROV-linjen er presentert i Figur 6. Det ble ikke registrert rødlistede arter i området.

Observerte organismer

Generelt ble det observert en del døde skjell og spor etter sedimentlevende organismer som fjærmark (*Arenicola marina*) på sjøbunnen. Videre var det flere koralldyr som sjøanemoner (orden *Actiniaria*) og dødmannshånd (*Alcyonium digitatum*). Sistnevnte opptrådte ofte som påvekstorganismer på større steiner. Flere av steinene var farget rødlig/lilla av skorpedannende kalkalger (rødalger). Et relativt stort antall slangestjerner (sannsynligvis kameleonslangestjerne (*Ophiopholis aculeata*)) ble observert, sammen med en blodsjøstjerne (*Henricia* sp.) og noen få andre uidentifiserte sjøstjerner. Rødalger, svamper, sjøpølser, tunikater (kappedyr), børstemark, reker (orden *Decapoda*), kråkebolle (orden *Echinoidea*), en flyndre (trolig smørflyndre (*Glyptocephalus cynoglossus*)), mudderbunnsjørose (*Bolocera tuediae*), sjøfjær (orden *Pennatulacea*) og rester av grisetang (*Ascophyllum nodosum*) ble også observert i videoen.



Figur 6. Fire utvalgte bilder fra ROV-linje A. a) mudderbunnsjørose (*Bolocera tuediae*) på bløtbunn og ROV-kabelen, b) dødmannshånd (*Alcyonium digitatum*) på en stein, c) tre sjøanemoner på en stein og en slangestjerne (trolig kameleonslangestjerne (*Ophiopholis aculeata*)), d) blodsjøsterne (*Henric* sp.) på en stein.

3.2.2 ROV-linje B

ROV-linje B ble kjørt over nordlige deler av planområdet. Sammenliknet med linje A, gikk linje B lenger inn mot land og hadde enkelte grunnere områder på rundt 17 m dyp. Disse områdene bestod for det meste av hardt substrat som fjell og større stein, men med et tynt sedimentlag flere steder. De dypere områdene i transektet lå på ca. 27-36 m dyp og bestod hovedsakelig av bløtbunn med innslag av en del større steiner.

Naturtyper

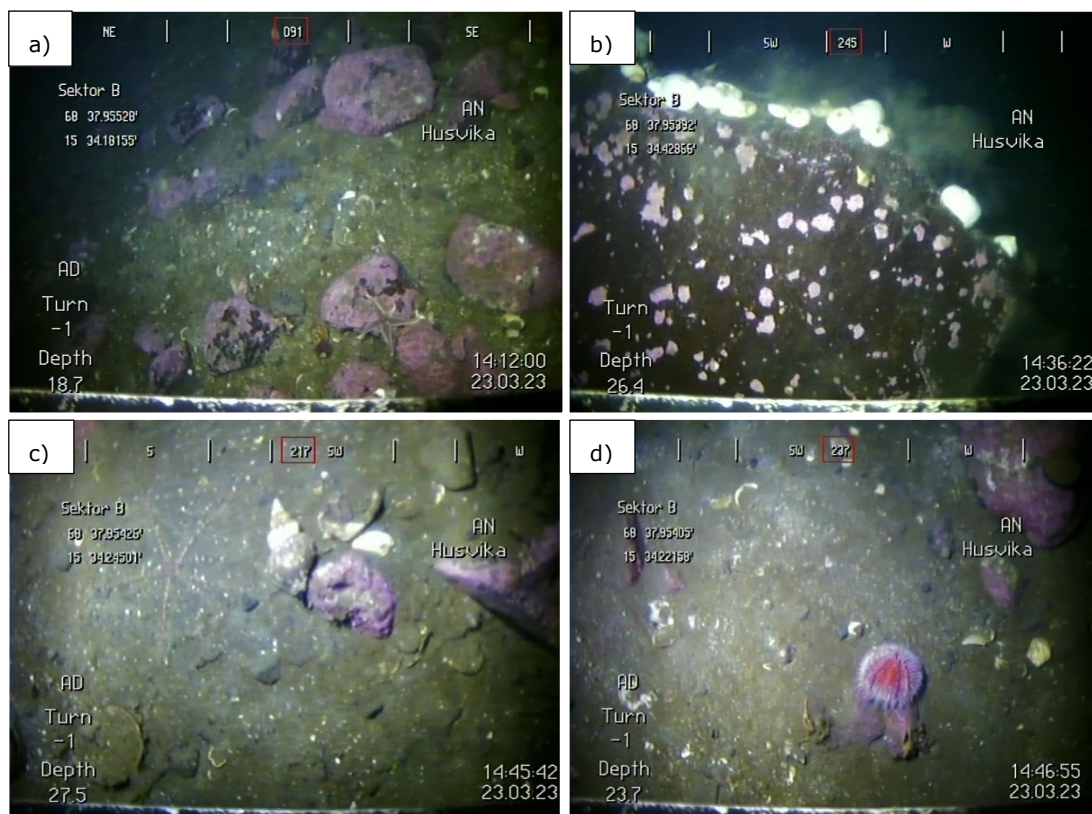
Den dominerende naturtypen i ROV-linje B var grunn marin sedimentbunn (M4). I grunnere områder var det marin fastbunn (M1). Disse naturtypene er ikke vurdert som spesielle naturtyper etter DN. Håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007) og er heller ikke listet under rødlistede naturtyper (Artsdatabanken, 2023). Utvalgte bilder fra ROV-linje B er presentert i Figur 7. Det ble ikke registrert noen rødlistede eller spesielt hensynskrevende arter i videoen fra transektet.

Observerte organismer

Mye rester av døde skjell (blant annet blåskjell (*Mytilus edulis*), hjerteskjell (*Cardiidae* sp.) og kamskjell (*Pectinidae* sp.)), spor etter gravende organismer i sedimentet, skorpedannende kalkalger (rødalger) på steiner, rur (orden *Sessilia*), svamper (trolig *Geodias* sp.), sjøstjerner som vanlig korstroll (*Asterias rubens*) og trolig glattsolstjerne (*Solaster endeca*) samt enkelte mindre uidentifiserte sjøstjerner, svabergsjøpiggsvin (*Echinus esculentus*), mange slangestjerner (flere trolig kameleonslangestjerne), sjøanemoner (blant annet sjønellik (*Metridium senile*)), dødmannshånd, mudderbunnsjorose, kappedyr (tunicater), sjøpølser, skjell av snegl (sannsynligvis kongsnegl (*Buccinum undatum*)) og Eremittkreps (*Pagurus* sp.).

Øvrige observasjoner

Gammelt tauverk og noe søppel.



Figur 7. Fire utvalgte vilder fra ROV-linje B. a) marin hardbunn, steiner med påvekstalger (rødalger) og vanlig korstroll (*Asterias rubens*) på stein nede til høyre, b) marin hardbunn med rødalger og svamper (trolig *Geodia* sp.), c) skjell av snegl (trolig kongsnegl (*Buccinum undatum*)) og slangestjerne (trolig kameleonslangestjerne), d) svabergsjøpiggsvin (*Echinus esculentus*) i bløtbunnsområde.

3.2.3 ROV-linje C

ROV-linje C ble kjørt på nord/vest-siden av Husvikneset, inn mot land i Husvikhamn. Dypet langs dette transektet var på mellom ca. 26 og 1 m. Bunnsubstratet var for det meste berg, stein og hardt substrat med et fint sedimentlag på toppen. Enkelte steder i de dypeste områdene var det bløtbunn som dominerte.

Naturtyper

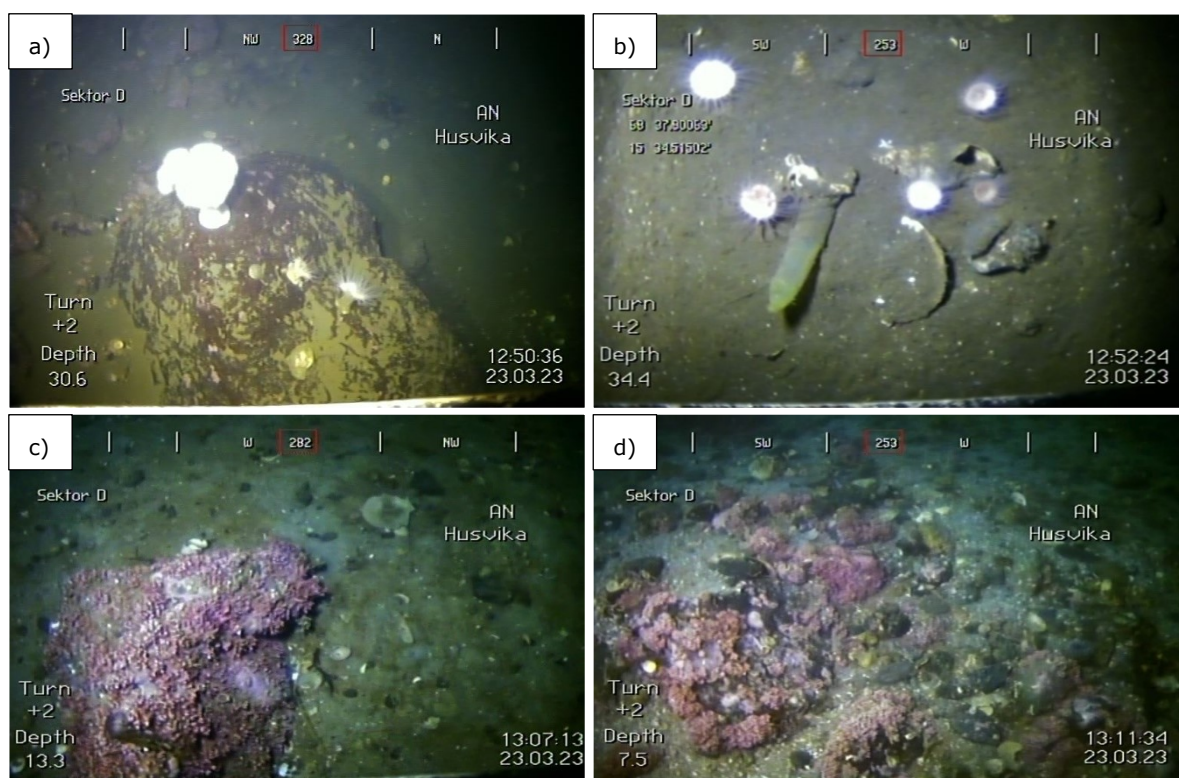
Naturtypen i området var hovedsakelig grunn marin fastbunn (M1), med innslag av marin sedimentbunn (M4) i dypere områder. Disse naturtypene er ikke vurdert som spesielle naturtyper etter DN. Håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007). De er heller ikke listet under rødlistede naturtyper (Artsdatabanken, 2023).

I fastbunnsområdene ble det observert en del harde kalkalger som vokste på steiner. Spesielt i de grunnere områdene opptrådte disse regelmessig. Flere hadde nesten korall-liknede form og generelt mer struktur enn de skorpedannende rødalgene som også ble observert i transekt A og B. Forekomstene var fastsittende på berg eller steiner og antas å være rugl. Ruglbunn er en egen naturtype og er listet som datamangel (DD) i artsdatabanken (Artsdatabanken, 2023). Denne naturtypen defineres imidlertid ved at algene er løstliggende på havbunnen og i transekt C er det kun observert fastsittende forekomster. Det kan allikevel ikke utelukkes at den spesielle naturtypen ruglbunn eksisterer i området. Utvalgte bilder fra ROV-linje C er presentert i Figur 8 og eksempler på rugl er vist i bilde c). Det ble ikke registrert rødlistede arter langs ROV-transekt C.

er som nevnt listet som datamangel (DD) i artsdatabanken (Artsdatabanken, 2023) og løstliggende kalkalger er vurdert som en spesiell naturtype etter DN. Håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007). Utvalgte bilder fra ROV-linjen er presentert i Figur 9.

Observerte organismer

Et stort antall sjøanemoner i bløtbunnsområdene, diverse skjell (bl.a. hjerteskjell, kamskjell og knivskjell (*Solenidae* sp.)), sjønelik festet på stein, kappedyr, kongsnegl, svabergsjøpiggsvin, eremittkreps, glattsolstjerner og enkelte andre mindre sjøstjerner, slangestjerner (bl.a. kameleonslangestjerne), posthornmark (*Spirorbis spirorbis*), brunalger (bl.a. grisetang) og to mindre fisk som svømte raskt ut av bildet og ikke lot seg identifisere.



Figur 9. Fire utvalgte bilder fra ROV-linje D. a) sjønelik og sjøanemone på stein, b) kappedyr, sjøanemoner, rester av skjell og kongsnegl, c) fastsittende kalkalger (rugl) på stein, d) mulig løstliggende kalkalger som dannet mindre område med ruglbunn.

3.2.5 ROV-linje E

ROV-linje E ble kjørt fra ca. 27 m dyp til ca. 3 m dyp langs midtre deler av planområdet, fra den modellerte israndavsetningen og inn mot Husvika. I de dypeste delene av ROV-linjen varierte det mellom hardbunn og bløtbunn. I grunnere områder var det hovedsakelig hardbunn. Enkelte steder var det et dekke av småstein, typisk substrat ved israndavsetninger, som dominerte.

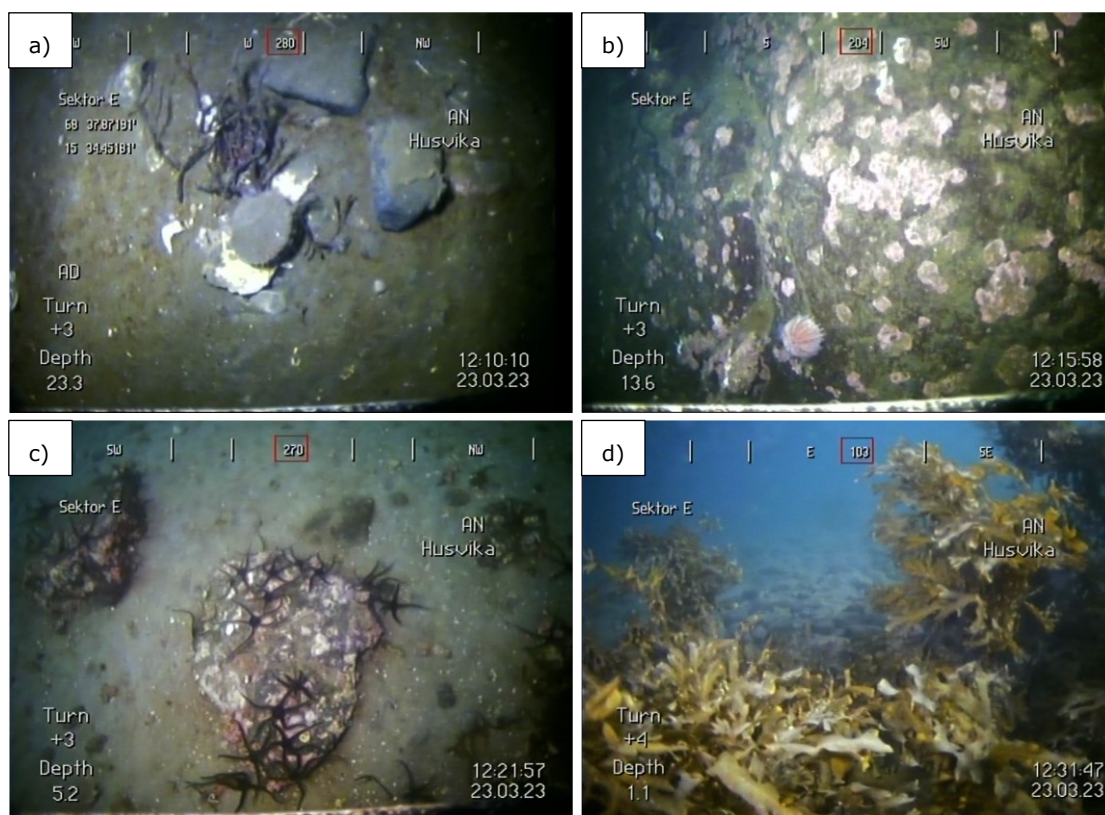
Naturtyper

De observerte naturtypene langs linje E var grunn marin fastbunn (M1) og grunn marin sedimentbunn (M4). Naturtypene er ikke listet under rødlistede naturtyper (Artsdatabanken, 2023).

En modellert israndavsetning inngår i transektet. Dette er en naturtype vurdert som spesiell etter DN. Håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007). Det ble ikke registrert rødlistede arter i videoen. Utvalgte bilder fra ROV-linje E er presentert i Figur 10.

Observerte organismer

Generelt ble det observert et stort antall slangestjerner (blant annet flere ansamlinger av svartslangestjerne (*Ophiocomina nigra*)), en del sjøanemoner, spor etter fjærmark i sedimentene, diverse skjell og rester av skjell (hovedsakelig kamskjell (flere trolig haneskjell (*Chlamys islandica*)) og hjerteskjell, enkelte blåskjell og en observasjon av knivskjell), flere sjøsterner (tilsvarende arter tidligere observert), flere sjøpiggsvin (blant annet svabergsjøpiggsvin), svamper, kappedyr, posthornmark, børstemark, sjømus (orden *Spatangoida*), snegl, eremittkreps, brunalger (grisetang, sagtang (*Fucus serratus*) og blæretang), rødalger samt en småfisk (uidentifisert).



Figur 10. Fire utvalgte bilder fra ROV-linje E. a) kamskjell (trolig haneskjell), rester av døde skjell og rødalge, b) berg med påvekstalger og svabergsjøpiggsvin nederst i bildet, c) ansamling av svartslangestjerne (*Ophiocomina nigra*) i område som varierte mellom hardbunn og bløtbunn, d) sagtang nært land på 1 m dyp.

3.2.6 ROV-linje F

ROV-linje E ble kjørt fra ca. 28 m dyp inn mot land i Husvika. Transektet krysser området for den modellerte israndavsetningen. Bunnssubstratet varierte mellom fint sediment, med varierende grad av mindre steiner og annet hardt substrat som store stein og noe berg.

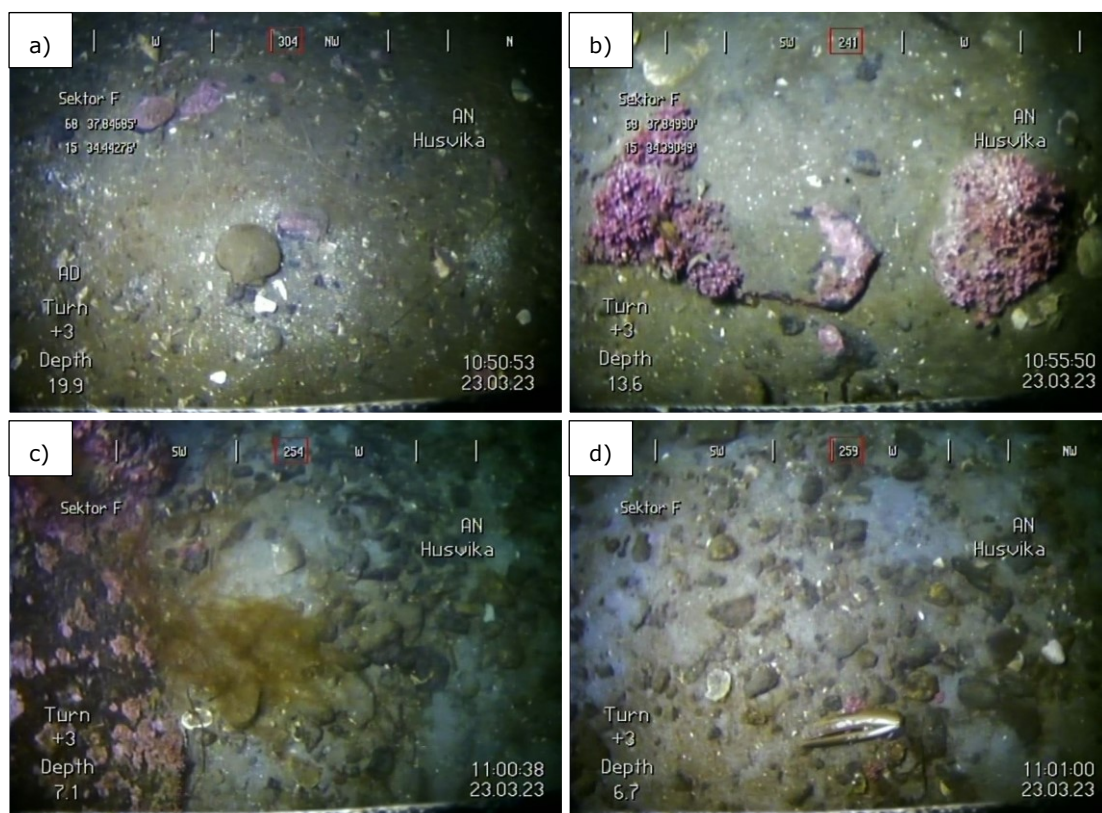
Naturtyper

Området bestod av grunn marin fastbunn (M1) og marin sedimentbunn (M4). I de dypeste delene var det kun marin sedimentbunn (M4). Naturtypene er ikke rødlistet (Artsdatabanken, 2023).

Israndavsetninger er vurdert som spesielle naturtyper etter DN. Håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007). Det ble ikke registrert rødlistede arter i videoen. Utvalgte bilder fra ROV-linje F er presentert i Figur 11.

Observerte organismer

Som i de tidligere transektene ble det observert mange sjøanemoner, slangestjerner og skjell i bløtbunnsområdene. Langs denne søkelinjen ble det observert noe flere kamskjell enn tidligere. Mulig haneskjell og/eller stort kamskjell (*Pecten maximus*) ble registrert opptil flere ganger (10-20 ganger). I hardbunnsområdene var flere steiner helt eller delvis dekket av skorpedannende kalkalger (rødalger). Videre ble følgende organismer registrert i området: glattsolstjerne, svabersjøpggsvin, sjørose, kongsnegl, kappedyr, rødalger og brunalger (blant annet mykt kjerringhår (*Desmarestia viridis*) og små krepsdyr som enkelte eremittkreps og en liten krabbe som raskt forsvant ut av bildet. Denne ble observert på 2 m dyp og kan ha vært en strandkrabbe (*Carcinus sp.*) eller svømmekrabbe (Portunidae sp.).



Figur 11. Fire utvalgte bilder fra ROV-linje F. a) kamskjell, rester av andre skjell, en slangestjerne og småstein i bløtbunnsområde, b) fastsittende kalkalger (rødalger på mindre steiner), c) skorpedannende kalkalger (rødalger) og brunalge (mykt kjerringhår (*Desmarestia viridis*), d) knivskjell omtrent midt i bildet.

3.2.7 ROV-linje G

ROV-linje G startet på 25,7 m dyp og gikk inn mot land i sørlige deler av planområdet. Bløtbunn med fint sediment, med innslag av noen større steiner, var utbredt i området.

Naturtyper

Marin sedimentbunn (M4) dominerte de dypeste områdene. Lenger inn mot land var naturtypen hovedsakelig grunn marin fastbunn (M1), men også her var det også områder med

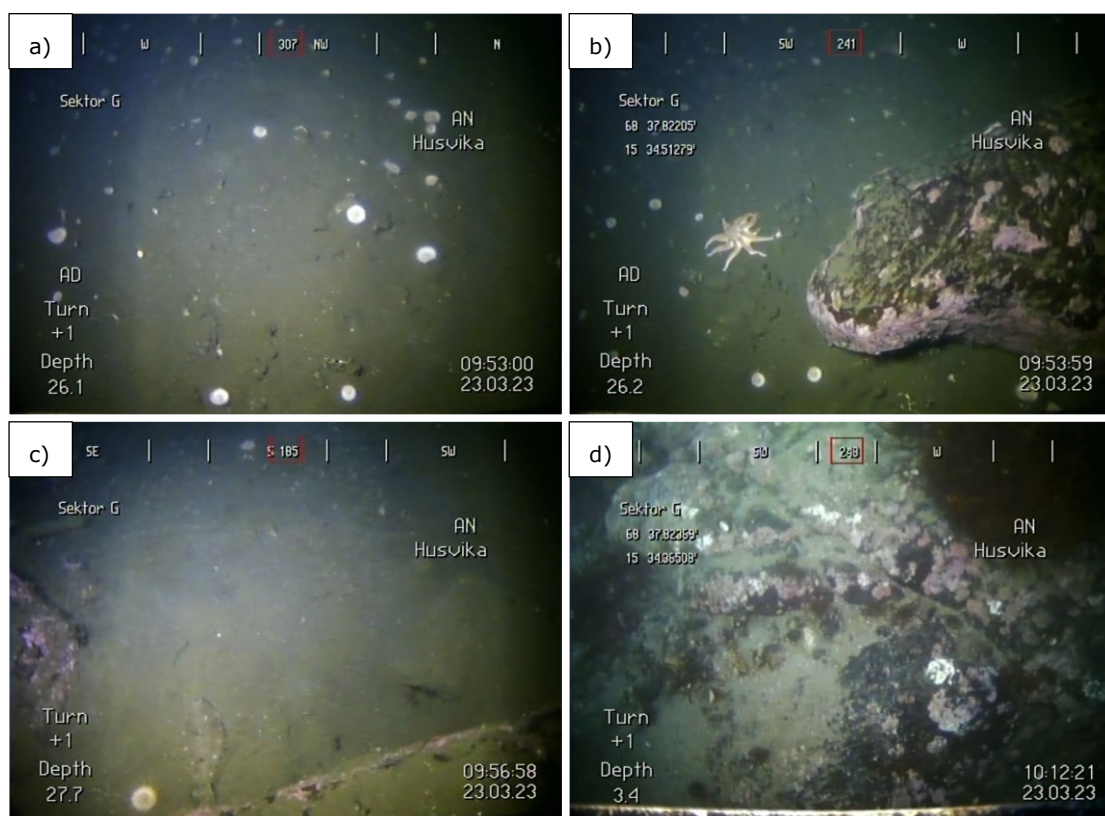
sedimentbunn. De observerte naturtypene er ikke vurdert som spesielle etter DN. Håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007) og er heller ikke listet under rødlistede naturtyper (Artsdatabanken, 2023). Utvalgte bilder fra ROV-linje G er presentert i Figur 12. Det ble ikke registrert noen rødlistede- eller spesielt hensynskrevende arter i videoen fra transektet.

Observerte organismer

Mange av de samme artene som tidligere ble observert her. Blant annet mange hvite anemoner i bløtbunnsområder, bløtdyr (en del hjerteskjell, kamskjell og noen knivskjell) og rester av diverse døde skjell, kappedyr, svamper, spor etter gravende organismer i sedimentene, sjøfjær i bløtbunnsområde, snegl (uidentifisert), sjøpiggsvin, en flyndrefisk (uidentifisert), små krepsdyr som eremittkreps, krabbe og rekebarn (orden *Mysidier*), sjøstjerner (blant annet glattsolstjerner og en piggsolstjerne), slangestjerner, posthornmark og alger (brunalger og rødalger).

Øvrige observasjoner

En flaske på 24 m dyp.



Figur 12. Fire utvalgte bilder fra ROV-linje G. a) oversiktsbilde fra bløtbunn på 26 m dyp. Sjøanemoner var utbredt i området, b) skorpedannende kalkalger (rødalger) på en stein, sjøstjerne og sjøanemoner i område dominert av bløtbunn, c) flyndrefisk (uidentifisert) og sjøanemone i bløtbunnsområde, d) berg med påvekstalger i området dominert av fastbunn.

3.2.8 ROV-linje H

ROV-linje H ble kjørt langs den sørligste delen av planområdet. Dypet langs transektet varierte mellom ca. 30 m dyp og ca. 2 m. Langs transektet var det store bløtbunnsområder med fint sediment. Ved 20-18 m dyp gikk en bratt hadbunns-skråning opp, før det igjen flatet ut i nytt bløtbunnsområde, etterfulgt av hardbunn med større stein og berg lenger inn mot land. Hardbunnsområdene hadde et tynt sedimentlag på toppen.

Confidential

Naturtyper

Naturtypene langs transektet var marin sedimentbunn (M4) og marin fastbunn (M1). Disse naturtypene er vurdert som intakte (LC), og er dermed ikke rødlistede naturtyper (Artsdatabanken, 2023). De er heller ikke vurdert som spesielle naturtyper i henhold til DN. Håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007). Utvalgte bilder fra ROV-linjen er presentert i Figur 13. Det ble ikke registrert rødlistede arter i området.

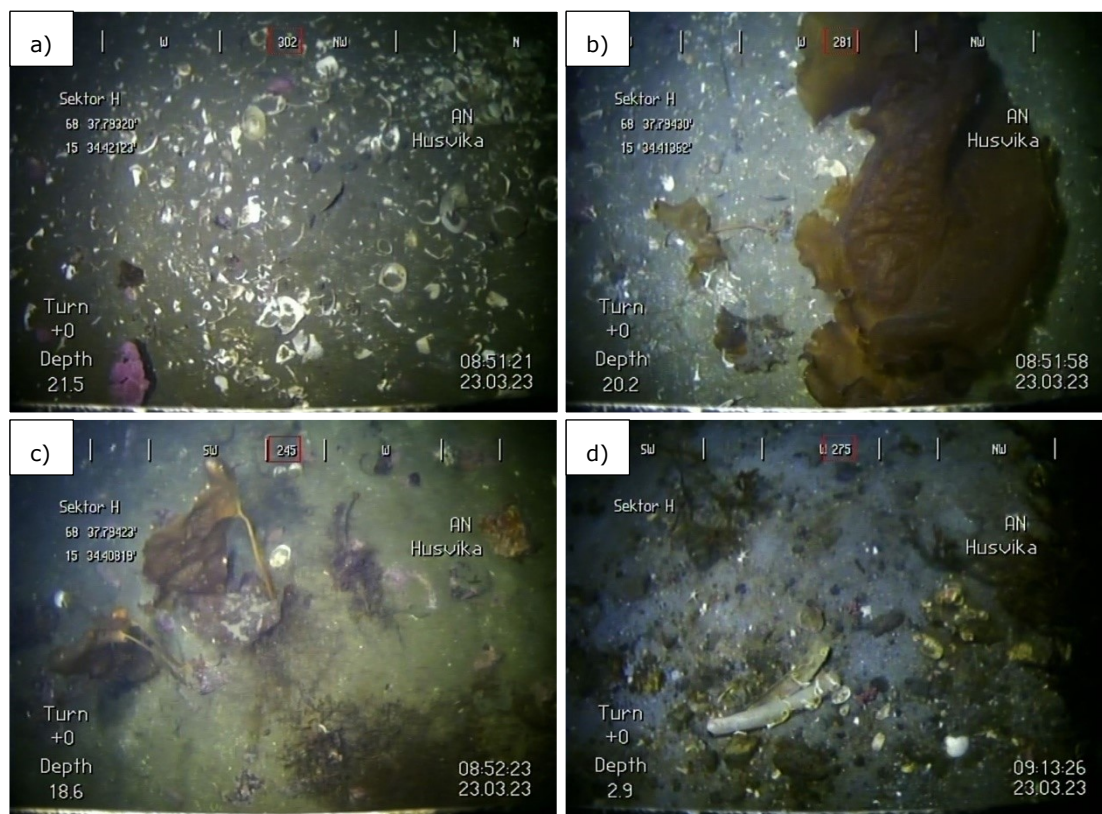
Observerte organismer

I bløtbunnsområdene var det anemoner, slangestjerner, spor etter gravende organismer i sedimentene, børstemark, kappedyr, flere spredte observasjoner av skjell som kamskjell, hjerteskjell, knivskjell, enkelte blåskjell og ellers mye skjellrester i sedimentene. Videre ble det observert sjøstjerner (de samme artene som tidligere observert og én uidentifisert hvit sjøstjerne, sjøpiggsvin, småfisk (uidentifisert), snegl, flere eremittkreps, rur og posthornmark på steiner, skjell og alger.

Av alger ble det observert flere rødalger (inkludert mye påvekstalger på stein) og brunalger som bandt annet grisetang, sagtang, mykt kjærringhår og mulig observasjon av noen få individer av sukkertare (*Saccharina latissima*) i ett område på ca. 19 m dyp. Sukkertare kan utgjøre nordlig sukkertareskog, listet som en sterkt truet (EN) naturtype (Artsdatabanken, 2023). De få forekomstene som ble observert i videoen er ikke nok til å utgjøre en tareskog, men kan indikere at naturtypen eksisterer i området.

Øvrige observasjoner

Blå tønne på 15,5 m dyp, porselensskål med mye påvekstorganismer på 6 m dyp.



Figur 13. Fire utvalgte bilder fra ROV-linje H. a) bløtbunnsområde med fint sediment og mye skjellrester, b) mulig observasjon av sukkertare (*Saccharina latissima*), c) alger og skjellrester i bløtbunnsområde samt mulig observasjon av ung sukkertare festet på stein, d) knivskjell (med påvekstorganismer som posthornmark) i bløtbunnsområde med småstein, alger skjellrester mm.

3.2.9 ROV-linje I - israndavsetning

ROV-linje I fulgte den modellerte israndavsetningen. Bunnssubstratet i transektet var tilsvarende de observert i tidligere ROV-linjer. Videoen ble filmet fra bløtbunnsområde på nesten 40 dyp og innover mot land. Etter hvert som ROVen filmet lenger inn mot land ble det gradvis grunnere og mer fast grunn. I noen områder var steinene noe mindre og runde, som kan være typisk for israndavsetninger.

Naturtyper

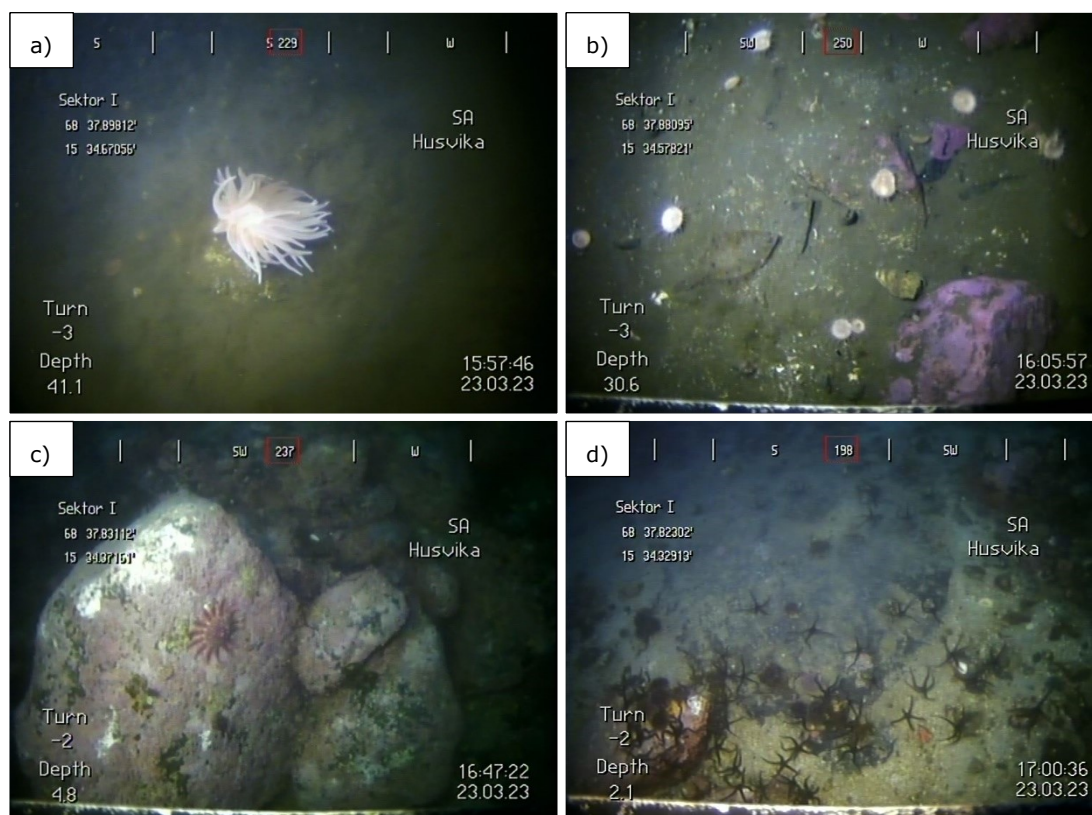
Naturtypene i området var marin sedimentbunn (M4) og marin fastbunn (M1). Disse naturtypene er ikke vurdert som spesielle naturtyper etter DN. Håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007) og er heller ikke listet under rødlistede naturtyper (Artsdatabanken, 2023). Utvalgte bilder fra ROV-linje I er presentert i Figur 14. Det ble ikke registrert noen rødlistede eller spesielt hensynskrevende arter i videoen fra transektet.

Observerte organismer

Blant observerte organismer var det også her spor etter gravende organismer i sanden, kappedyr, svamper, sjøanemoner, snegl (blant annet kongsnegl), diverse skjell, sjøpiggsvin, flere mudderbunnsjoroser (hovedsakelig i de dypeste bløtbunnsområdene), posthornmark, mye store slangestjerner (blant annet mye svartslangestjerne og noen kameleonslangestjerne), sjøstjerner (blant annet piggsolstjerne), to flyndrefisk (mulig Rødspette (*Pleuronectes platessa*)), rødalger (fastsittende kalkalger og tendenser til dannelse av rugl på steiner) og brunalger.

Øvrige observasjoner

En gammel teine og/eller tauverk



Figur 14. Fire utvalgte bilder fra ROV-linje I. a) muddersjøbunnrose på bløtbunn på 41 m dyp, b) flyndrefisk ((mulig rødspette (*Pleuronectes platessa*), skjell, stein med rødalger, snegl og sjøanemoner i bløtbunnsområde på 30 m dyp, c) Piggsolstjerne på stein med skorpedannende kalkalger (rødalger) i hardbunnsområde, d) høy tetthet av svartsolstjerner.

4. Oppsummering

Vi har i denne rapporten presentert data fra ROV-undersøkelse i planlagt område for utfylling, i forbindelse med etablering av settefiskanlegg på Husvikneset i Sigefjorden i Sortland kommune. Foruten en mulig registrering av naturtypen ruglbunn, i en av ROV-linjene, ble ingen rødlistede naturtyper observert (se Tabell 1). Blant spesielle naturtyper (Tabell 2) inngår en israndavsetning i området. Denne er registrert og modellert gjennom informasjon fra kart. Israndavsetninger representerer ofte hotspots for arter, men ingen rødlistede- eller spesielt hensynskrevende arter ble observert i videoene. Tabell 5 gir en oppsummering av de registrerte naturtypene, deres status og arter observert i videoene fra alle ROV-transektene.

Tabell 5. Oppsummering av observerte naturtyper (og deres status) samt rødlistede- og hensynskrevende arter registrert i hvert av de ni ROV-transektene. ROV- linje E, F, G og I filmet over modellert israndavsetning (spesiell naturtype)

Linje	Naturtype	Status	Rødlistede arter	Hensynskrevende arter
A	Grunn marin sedimentbunn (M4)	Intakt (LC)	Ingen observerte	Ingen observerte
	Grunn marin fastbunn (M1)			

Confidential

B	Grunn marin sedimentbunn (M4)	Intakt (LC)	Ingen observerte	Ingen observerte
	Grunn marin fastbunn (M1)			
C	Grunn marin sedimentbunn (M4)	Intakt (LC)	Ingen observerte	Ingen observerte
	Grunn marin fastbunn (M1)			
D	Grunn marin sedimentbunn (M4)	Intakt (LC)	Ingen observerte	Ingen observerte
	Grunn marin fastbunn (M1)			
	Mulig ruglbunn	Datamangel (DD)		
E	Grunn marin sedimentbunn (M4)	Intakt (LC)	Ingen observerte	Ingen observerte
	Grunn marin fastbunn (M1)			
F	Grunn marin sedimentbunn (M4)	Intakt (LC)	Ingen observerte	Ingen observerte
	Grunn marin fastbunn (M1)			
G	Grunn marin sedimentbunn (M4)	Intakt (LC)	Ingen observerte	Ingen observerte
	Grunn marin fastbunn (M1)			
H	Grunn marin sedimentbunn (M4)	Intakt (LC)	Ingen observerte	Ingen observerte
	Grunn marin fastbunn (M1)			
I	Grunn marin sedimentbunn (M4)	Intakt (LC)	Ingen observerte	Ingen observerte
	Grunn marin fastbunn (M1)			

I ROV-linje D ble det registrert en mulig observasjon av naturtypen ruglbunn. Denne naturtypen utgjøres av løstliggende kalkalgeforekomster, som vil si kalkalger (rødalger) som vokser løst på sjøbunnen. Observasjonen ble gjort i et område med relativt fint sediment og småstein. Dette understøttes av at ruglbunner ofte forekommer på sand, mudder eller grus (Artsdatabanken, 2023). Det er imidlertid noe usikkert om observasjonene var av fastsittende alger festet på mindre steiner eller om dette var forekomster av løstliggende kalkalger. Det er viktig å merke seg at naturtypen ruglbunn ikke omfatter fastsittende kalkalger (skorpedannende kalkalger), som for øvrig ble hyppig observert i de fleste ROV-videoene. Området der ruglbunn muligvis ble observert utgjør en liten del av planområdet. Utover denne antatte observasjonen er det ikke registrert noen naturtyper av spesiell forvaltningsmessig verdi i ROV-videoene.

Den modellerte israndavsetning som delvis faller innenfor planområdet, ble dokumentert i flere av ROV-videoene: linje E, F, G og I. Sistnevnte linje fulgte hele israndavsetningen. Langs dette transektet ble det observert en del liv, men ingen rødlistede- eller speilet hensynskrevende arter. Naturtypen er vurdert som spesiell etter DN. Håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007), men er ikke en rødlistet naturtype (Artsdatabanken, 2023).

5. Referanser

- (NIVA), N. i., (HI), H., & (NGU), N. g. (2020). *Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting*. Norsk institutt for vannforskning (NIVA).
- Artsdatabanken. (2023, mai). *Artsdatabanken*. Hentet fra Norsk rødliste for naturtyper: <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>
- Artsdatabanken. (2023, mai). *Artsdatabanken*. Hentet fra Norsk rødliste for arter 2021: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021>
- Artsdatabanken. (2023, mai). *Artsdatabanken*. Hentet fra Fremmedartslista 2018: <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>
- Artsdatabanken. (2023, mai). *Artskart*. Hentet fra <https://artskart.artsdatabanken.no/#map/427864,7623020/3/background/greyMap/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22CenterPoints%22%3Atrue%2C%22Style%22%3A1%7D>
- Direktoratet for naturforvaltning. (2007). *Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-håndbok 19-2001 revidert 2007*.
- Direktoratsgruppen for vanndirektivet. (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann - veileder 02:2018*.
- Fiskeridirektoratet. (2023, mai). *Yggdrasil*. Hentet fra <https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=ea6c536f760548fe9f56e6edcc4825d8>
- Husa, V., & Kutti, T. (2022). *Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på grunt vann (0-50 meters dyp) til søknader om akvakultur i sjø*. Havforskningsinstituttet.
- Kystverket. (2023, mai). *Kystinfo*. Hentet fra <https://a3.kystverket.no/kystinfo>
- Miljødirektoratet. (2023, mai). *Naturbase*. Hentet fra <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>
- Norsk standard. (2013). *NS-En 16260:2012 Vannundersøkelse – Visuelle bunnundersøkelser med fjernstyrte og/eller tauete observasjonsfarkoster for innsamling av miljødata*.

RAPPORT

Husvika Settefiskanlegg

OPPDRAKSGIVER

Holmøy settefisk AS

EMNE

Miljøgeologiske undersøkelser av
sjøbunnsediment

DATO / REVISJON: 20.02.2023 / 00

DOKUMENTKODE: XXX-XXX



Denne rapporten er utarbeidet av Bulldozer maskinlag GeoPro AS i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. GeoPro har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det GeoPro skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med GeoPro eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Holmøy Settefiskanlegg	DOKUMENTKODE	xxx-xxx
EMNE	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	TILGJENGELIGHET	Begrenset
OPPDRAAGSGIVER	Holmøy settefisk AS	OPPDRAAGSLEDER	Hallgeir Elvenes
KONTAKTPERSON		UTARBEIDET AV	Martin Nielsen
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 523201 NORD: 7613395	ANSVARLIG ENHET	GeoPro
GNR./BNR./SNR.	6/37		

SAMMENDRAG

Holmøy settefisk AS ønsker å undersøke muligheten for utfylling i sjø. Utfyllingen skal fungere som en utvidelse av næringsarealet. Næringsarealet skal benyttes til moderne fiskeindustri.

For å gjøre kartleggingen er Bulldozer maskinlag Geopro AS engasjert til å utføre en miljøgeologisk undersøkelse av sjøbunnsedimentene i området som berøres av fyllingen. Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge forurensningssituasjonen på sjøbunnen før tiltaket eventuelt påbegynnes.

Bunnforholdene i det undersøkte området er dominert av et dekke av løsmasser som ligger med en mektighet mindre enn 2m til fjell. Arealet gjorde at var tilstrekkelig med fem prøvestasjoner, prøvetakningen ble utført av lofotdykk AS. Det er ikke påvist konsentrasjoner av utvalgte analyseparametere over tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) i det analyserte materialet.

Utfylling i sjø krever tillatelse fra Statsforvalteren i Nordland før arbeidene kan starte, jf. forurensningsloven § 11.

00	16.02.23	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	Martin Nielsen		
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål.....	5
1.2	Begrensninger.....	5
2	Områdebeskrivelse	5
3	Utførte undersøkelser.....	6
3.1	Feltundersøkelser	6
3.2	Laboratorieundersøkelser.....	7
4	Resultater	7
4.1	Sedimentbeskrivelse	7
4.2	Kjemiske analyser	10
4.3	Finstoffinnhold og totalt organisk karbon	11
5	Konklusjon.....	12
6	Referanser	12

Vedlegg

- A Rapport fra lofotdykk AS
- B Analysebevis, Eurofins Environment Testing norway AS

1 Innledning

1.1 Formål

Holmøy settefisk AS ønsker å undersøke muligheten for utfylling i sjø. Utfyllingen skal fungere som en utvidelse av næringsarealet. Næringsarealet skal benyttes til moderne fiskeindustri.

1.2 Begrensninger

Foreliggende rapport er basert på informasjon fra oppdragsgiver, resultater fra miljøgeologiske undersøkelser og kjemiske analyser. GeoPro forutsetter at mottatt informasjon fra eksterne parter og kilder ikke er beheftet med feil.

Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning i det undersøkte området er avdekket og dokumentert, da undersøkelsen er basert på stikkprøver. GeoPro påtar seg ikke ansvar dersom det på et senere tidspunkt avdekkes ytterligere forurensning eller annen type forurensning enn beskrevet i foreliggende rapport.

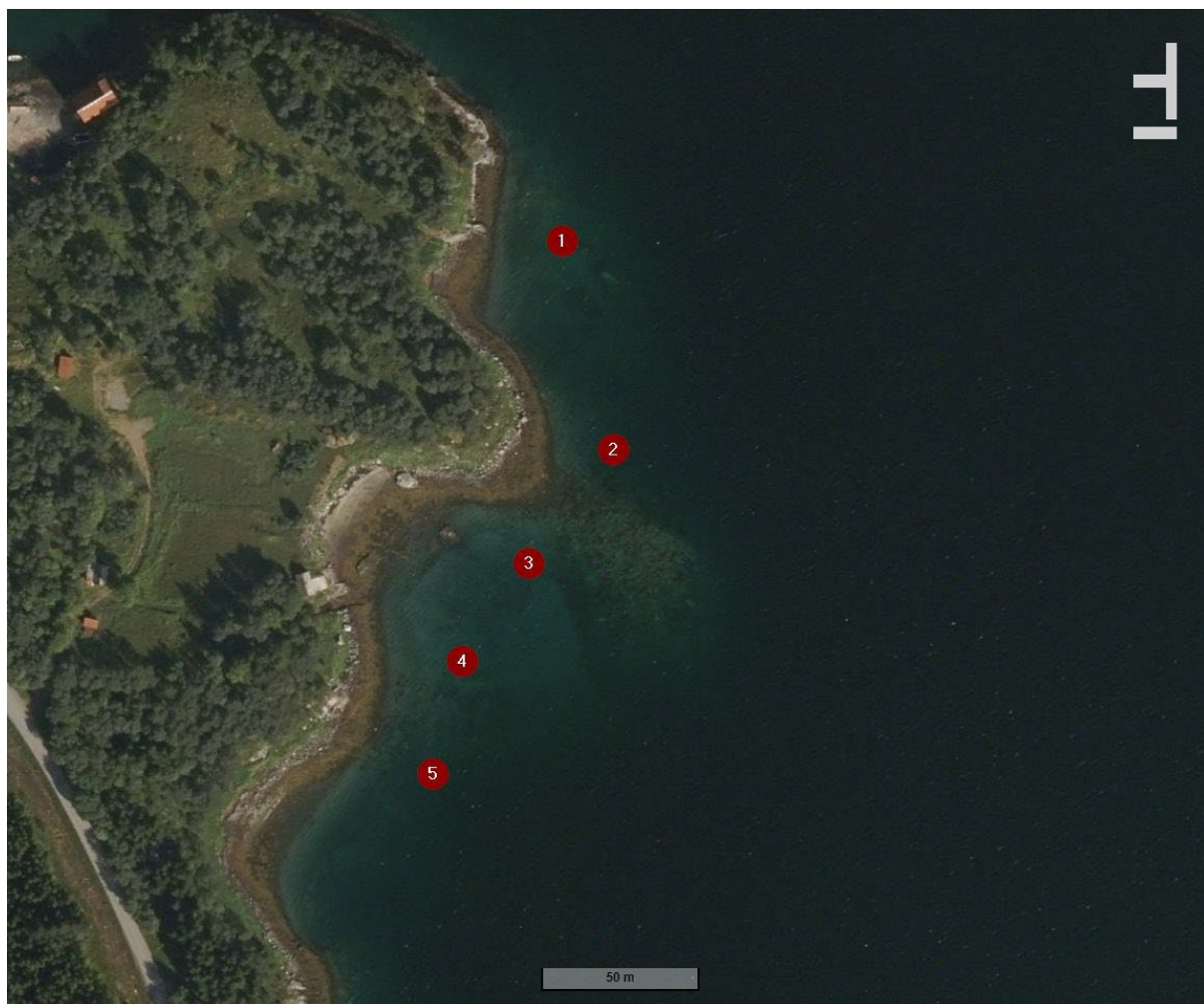
Rapporten presenterer resultater fra utførte miljøgeologiske undersøkelser og krever miljøfaglig kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng.

2 Områdebeskrivelse

Det undersøkte området ligger i næringsarealet Husvika, i Sigerfjorden Sortland kommune. Det tenkte fyllingsområdet ligger inntil det allerede etablerte industriområdet til Veidekke. Eiendommen strekker seg fram til området som er avsatt til bruk og vern i sjø og vassdrag, det pågår derfor en parallell byggesak og reguleringsplan.



Figur 1: Oversiktskart over Sigerfjorden. Det undersøkte området ligger innenfor den røde sirkelen.



Figur 2: Flyfoto med undersøkelsesområdet utenfor Husvikneset. De planlagte prøvepunktene omtrentlige plassering er angitt i rødt.

3 Utførte undersøkelser

3.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet med prøvetaking av overflatesediment ble utført 23. januar 2022. Det var 10°C, overskyet og frisk bris under feltarbeidet. I undersøkelsesområdet ble gjort forsøk på å samle inn prøver av overflatesediment fra fem stasjoner. Plassering av prøvestasjoner er vist i figur 2 med røde prikker.

Prøver av overflatesediment ble forsøkt samlet inn med dykker ved hjelp av spade. Prøvetakingen ble utført av kompetent personell, med lang erfaring innen bygg og anleggsdykking. Undersøkelsesområdet var generelt preget av sand, silt og noe stein, både ved undersøkelsespunktene og i tidevannssonen. Observasjonene underbygges også av de geotekniske grunnundersøkelsene. Det ble ikke observert lite tang og tare i undersøkelsesområdet.

Grunnet bunnforhold preget av sand var det gode forhold for å få tatt opp prøvemateriale slik at den gjennomsnittlige korfordelingen for området er godt representert i prøvematerialet.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Miljødirektoratet [1], [2], [3], og norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [4], samt GeoPro interne retningslinjer som dykker er kjent med.

Stasjonsdyp ble anslått av dykker på stedet og korrigert basert oppgitt posisjon og dybde data. Koordinater for prøvestasjonene er angitt i UTM sone 33, se Tabell 1.

3.2 Laboratorieundersøkelser

Sedimentprøve fra stasjon 1-5 er sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Prøvene er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff.

Analysene er utført av Eurofins Environment Testing Norway AS som er akkreditert for denne typen analyser.

4 Resultater

4.1 Sedimentbeskrivelse

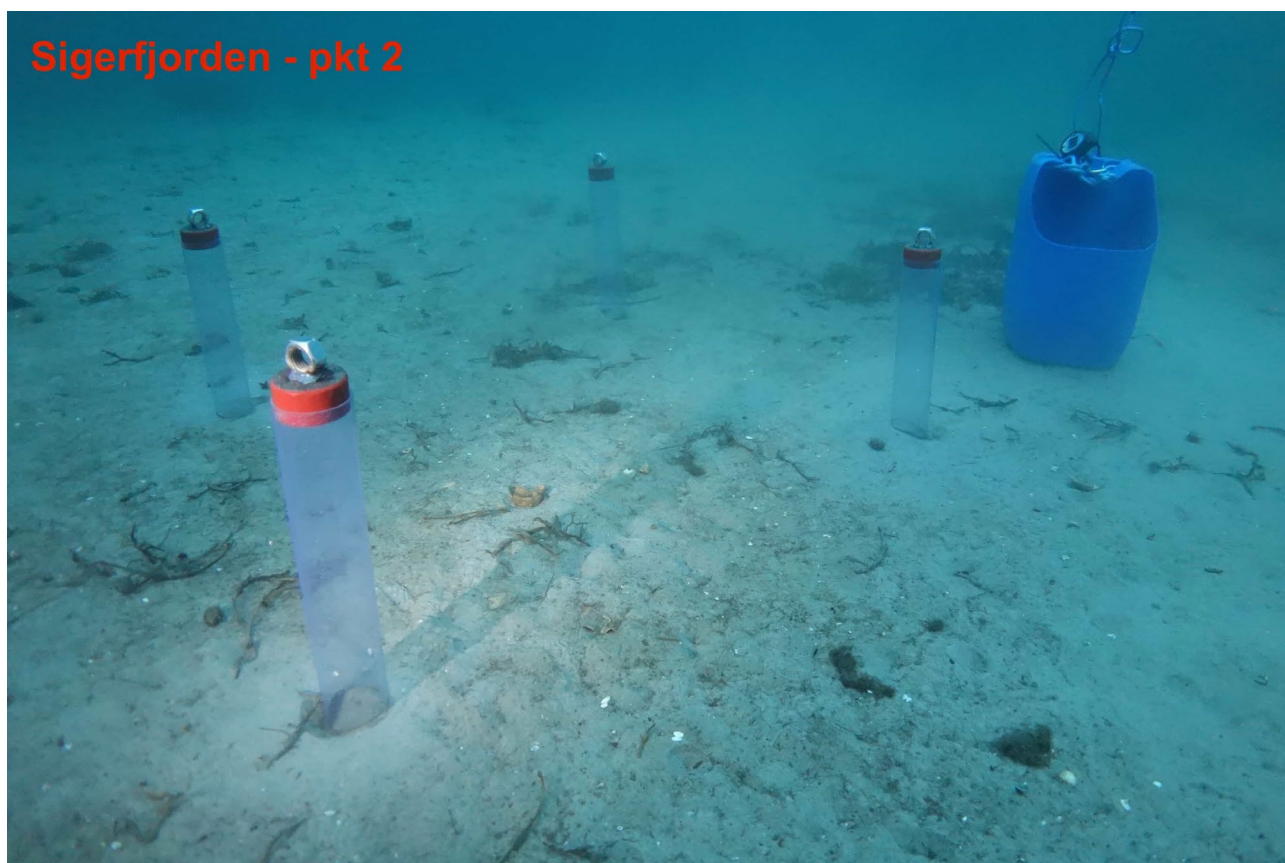
Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp, samt visuell beskrivelse av sedimentprøvene er presentert i Tabell 1. Sedimentbeskrivelsen er basert på observasjoner gjort under feltarbeidet, samt under prøveopparbeiding.

Tabell 1: Andøya Space port. Beskrivelse av sediment fra de ulike prøvestasjonene.

Prøve-ID	X (øst) UTM-sone 33	Y (nord) UTM-sone 33	Kote (sjøkartnull)	Sedimentdyp (cm)	Sedimentbeskrivelse
STA	478641	7566297	-2,43	0-38	Gro – Grusigsand.
STB	478641	7566288	-2.51	0-42	Grov-grusigsand.
STC	478639	7566275	-2.29	0-26	Grov-grusigsand.
STD	478627	7566285	-1.56	0-16	Grov – grusigsand.



Figur 3: Prøvestasjon pkt 1

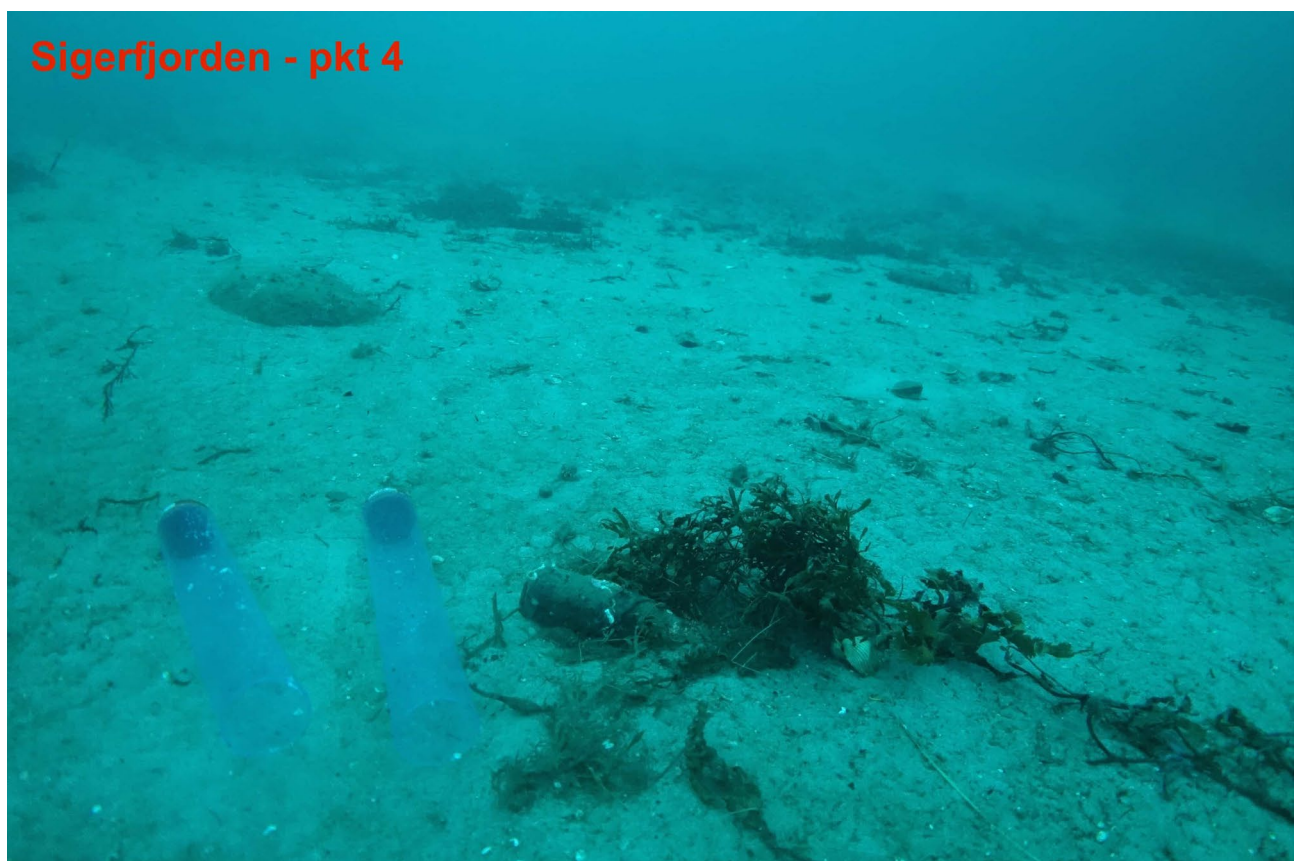


Figur 4: Prøvestasjon ST2.



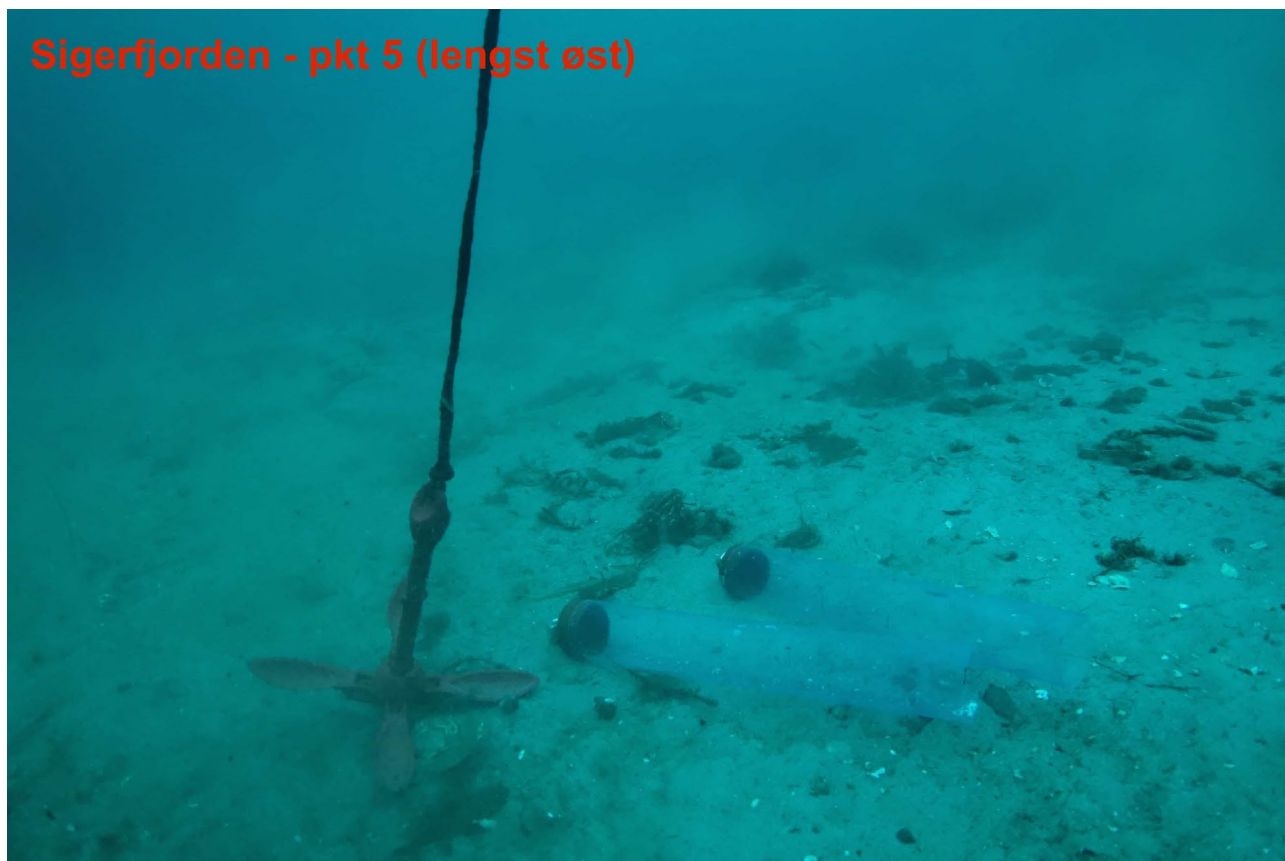
Sigerfjorden - pkt 3

Figur 5: Prøvestasjon ST3.



Sigerfjorden - pkt 4

Figur 6: Prøvestasjon ST4



Figur 6: Prøvestasjon ST5

4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til *Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018* sitt system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann [1]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 2.

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 3. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg B.

Tabell 2: Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter.

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Tabell 3: Analyseresultater markert med farger tilsvarende tilstandsklassene som vist i Tabell 2.

PARAMETER	ENHET	ST 1	ST 2	ST 3	ST4	ST5
Arsen	mg/kg	1,6	1,6	1,8	2,5	2
Bly	mg/kg	1,8	2,2	1,5	1,4	3,4
Kobber	mg/kg	1,9	2,8	2,1	1,8	3,3
Krom	mg/kg	17	18	15	13	18
Kadmium	mg/kg	< 0,012	0,016	0,011	< 0,011	0,034
Kvikksølv	mg/kg	0,0053	0,0072	0,0056	0,0078	0,0072
Nikkel	mg/kg	6	6,6	5,7	4,9	6,6
Sink	mg/kg	13	14	12	11	15
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10	10	<10
Acenaften	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg	<10	33	<10	68	19
Antracen	µg/kg	<4,0	<4,0	<4,0	25	18
Fluoranten	µg/kg	<10	56	<10	87	34
Pyren	µg/kg	18	14	< 10	30	36
Benzo(a)antracen	µg/kg	<10	14	<10	<10	16
Krysen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	15
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	16	<10	<10	17	29
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	<10	12	<10	16	<10
Benzo(a)pyren	µg/kg	12	< 10	< 10	11	18
Dibenso(ah)antracen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg	<10	<10	<10	<10	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg	<10	14	<10	<10	14
PAH16	µg/kg	67	30	<10	120	200
PCB7	µg/kg	<4	<4	<4	<4	<4
TBT	µg/kg	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5

4.3 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon

Analyseresultatene for TOC, tørrstoff og finstoff er gjengitt i Tabell 4. Resultater fra korngraderingsanalysene viser lavt finstoffinnhold (<63 µg/kg) i den analyserte sedimentprøven.

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter. Høyt innhold av organisk materiale kan tyde på dårlige forhold for nedbrytning. Innholdet av TOC i det analyserte prøvematerialet er mindre enn 5%.

Tabell 4: Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

PRØVENAVN	Tørrstoff (%)	Kornstørrelse <63 µm (% TS)	Kornstørrelse <2 µm (% TS)	TOC (% TS)
ST1	80,8	6,1	<1,0	1,6
ST2	81,5	9,1	<1,0	3,1
ST3	81,8	6,1	<1,0	1,7
ST4	82,6	5,7	<1,0	5,0
ST5	76,5	10,0	<1,0	2,0

5 Konklusjon

Bunnforholdene i det undersøkte området er dominert av et 1m tykt dekke av siltig sand. Det er ikke påvist konsentrasjoner av utvalgte analyseparametere over tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) i det analyserte materialet. De milde strømningsforholdene i kombinasjon og det lave finstoffinnholdet, under 5%, har utfyllingen en svært begrenset spredningspotensialet. Alt i alt er det vurdert at spredning av oppvirvlede partikler som evt. Kan inneholde forurensning er svært lite og lokalt. Det anbefales derfor ikke ytterligere tiltak for å hindre spredning.

Utfylling i sjø krever tillatelse fra Statsforvalteren før arbeidene kan starte, jf. forurensningsloven § 11.

6 Referanser

- [1] Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- [2] Miljødirektoratet 2015: Risikovurdering av forurensset sediment, M-409.
- [3] Miljødirektoratet 2015: Håndtering av sedimenter, M-350.
- [4] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

RAPPORT

Husvika

OPPDRAGSGIVER

Bulldozer Maskinlag Geopro AS

EMNE

Datarapport – Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 06. oktober 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10253317-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Husvika	DOKUMENTKODE	10253317-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Bulldozer Maskinlag Geopro AS	OPPDRAGSLEDER	Ole Jakob Hegelund
KONTAKTPERSON	Hallgeir Elvenes	UTARBEIDET AV	Ole Jakob Hegelund
KOORDINATER	UTM 33 ØST: 523231 NORD: 7613271	ANSVARLIG ENHET	10235014
GNR./BNR./SNR.	6/37, 6/13 Sortland kommune		Grunnundersøkelser

SAMMENDRAG

Det planlegges for en sjøutfylling vest for Husvikneset, og området planlegges for å bli regulert til næring og havneområde i sjø. I den anledning har Multiconsult Norge AS blitt engasjert for å utføre grunnundersøkelser for å kartlegge og dokumentere grunnforholdene i området.

Det undersøkte området ligger i sjø øst for Husvikneset i indre del av Sigerfjorden, Sortland kommune. Undersøkelsesområdet strekker seg fra ca. kote -2 til marbakken ved kote -10. Sjøbunnen har en gjennomsnittlig helning på ca. 1:12.

Grunnundersøkelsen viser generelt at løsmassene består av 1-2 lag over antatt berg. Det er et topplag som har lav til middels sonderingsmotstand med en mektighet på 1-5 meter. Derunder er det påtruffet faste masser med middels til høy sonderingsmotstand som delvis krevde slag og spyling for å penetrere løsmassene før det møter antatt berg. Dette laget har en mektighet på 2-8 meter.

Ved borpunkt 1 og 2 er det et topplag over antatt berg med høy sonderingsmotstand med en mektighet på 0,5 til 2 meter.

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,6 og 8,8 meter, bergoverflaten i borpunktene ligger mellom kote - 5,7 og -12,4. Antatt bergoverflate i undersøkelsesområdet ser ut til å ha en varierende helning. I området med borpunkt 4 og 3 har bergoverflaten en helning mot nord, og i området med borpunkt 1,2 og 5 har bergoverflaten en helning mot sør/sørvest.

00	06.10.2023	DATARAPPORT – GEOTEKNISK GRUNNUNDERSØKELSE	OLE JAKOB HEGELUND	RAGNHILD FROMREIDE	OLE JAKOB HEGELUND
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten	5
2	Områdebeskrivelse	6
2.1	Området og topografi	6
3	Geotekniske grunnundersøkelser	8
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	8
3.2	Utførte grunnundersøkelser	9
3.2.1	Feltundersøkelser	9
4	Grunnforholdsbeskrivelse	9
4.1	Kvartærgeologisk kart	9
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	10
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	11
4.3.1	Generelt	11
4.3.2	Dybde til berg	12
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	12
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	12
5.2	Viktige forutsetninger	12
5.3	Undersøkelles- og prøvekvalitet	12
5.4	Påvisning av bergnivå	12
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	13
7	Referanser	13

TEGNINGER

10253317-01-RIG-TEG-	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-010	Totalsonderinger 1-5

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i sjø øst for Husvika i Sortland kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Det planlegges for en sjøutfylling øst for Husvikneset, og området planlegges for å bli regulert til næring og havneområde i sjø. I den anledning har Multiconsult Norge AS blitt engasjert for å utføre grunnundersøkelser for å kartlegge og dokumentere grunnforholdene i området.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS på sjø med hydraulisk borerigg på borebåten «Geo Cat» løpet av uke 37/2023. Alle kotehøydene referer til NN 2000 og borpunktene er målt inni EUREF 89, UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS, med nøyaktighet ± 10 cm. Kartgrunnlaget på land og dybdata er hentet som wms fra Kartverket.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [6] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [3].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [3] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [2].

Ved klassifisering av jordarter og funn av sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire – er definisjoner iht. NVE veileder nr 1/2019 lagt til grunn. For omregning av målt konusinntrykk til tolket udrenert skjærfasthet er det konusstandard ISO 17892-6:2017 benyttet:

- Sprøbruddmateriale: materiale med omrørt skjærfasthet som har $S_{u,r} < 1,27$ kPa
- Kvikkleire: leire med omrørt skjærfasthet som har $S_{u,r} < 0,33$ kPa

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske

grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Figur 2-1 viser det undersøkte området i sjø som ligger øst for Husvikneset i indre del av Sigerfjorden, Sortland kommune. Undersøkelsesområdet strekker seg fra ca. kote -2 til marbakken ved kote -10. Sjøbunnen har en gjennomsnittlig helning på ca. 1:12. De historiske ortofotoene viser at undersøkelsesområdet på land og sjø har stått uberørt, uten noe større utgravinger eller fyllinger.



Figur 2-1: Oversiktskart med matrikelnr. over undersøkelsesområdet [norgeskart.no].



Figur 2-2: Historisk ortofoto over undersøkelsesområdet, Vesterålen 2020 [norgebilder.no].



Figur 2-3: Historisk ortofoto over undersøkelsesområdet, Vesterålen 2003-2006 [norgebilder.no].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult er ikke kjent med at det er gjort noen tidligere grunnundersøkelser på det aktuelle området. Det er iht. NADAG (Nasjonal database for grunnundersøkelser) ikke registrert noen tidligere grunnundersøkelser i området.

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte feltundersøkelser omfatter:

- 5 stk. totalsonderinger til antatt berg

Oversiktskart over området er vist i tegning -000 og borpunktene plassering er vist på borplan i tegning -001. Resultater fra totalsonderingene er vist i tegning -010.

Tabell 3-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN2000	EUREF89	UTM 33

Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser, Z-verdi fra sjøboringene er korrigert fra middelvannstand til NN2000.

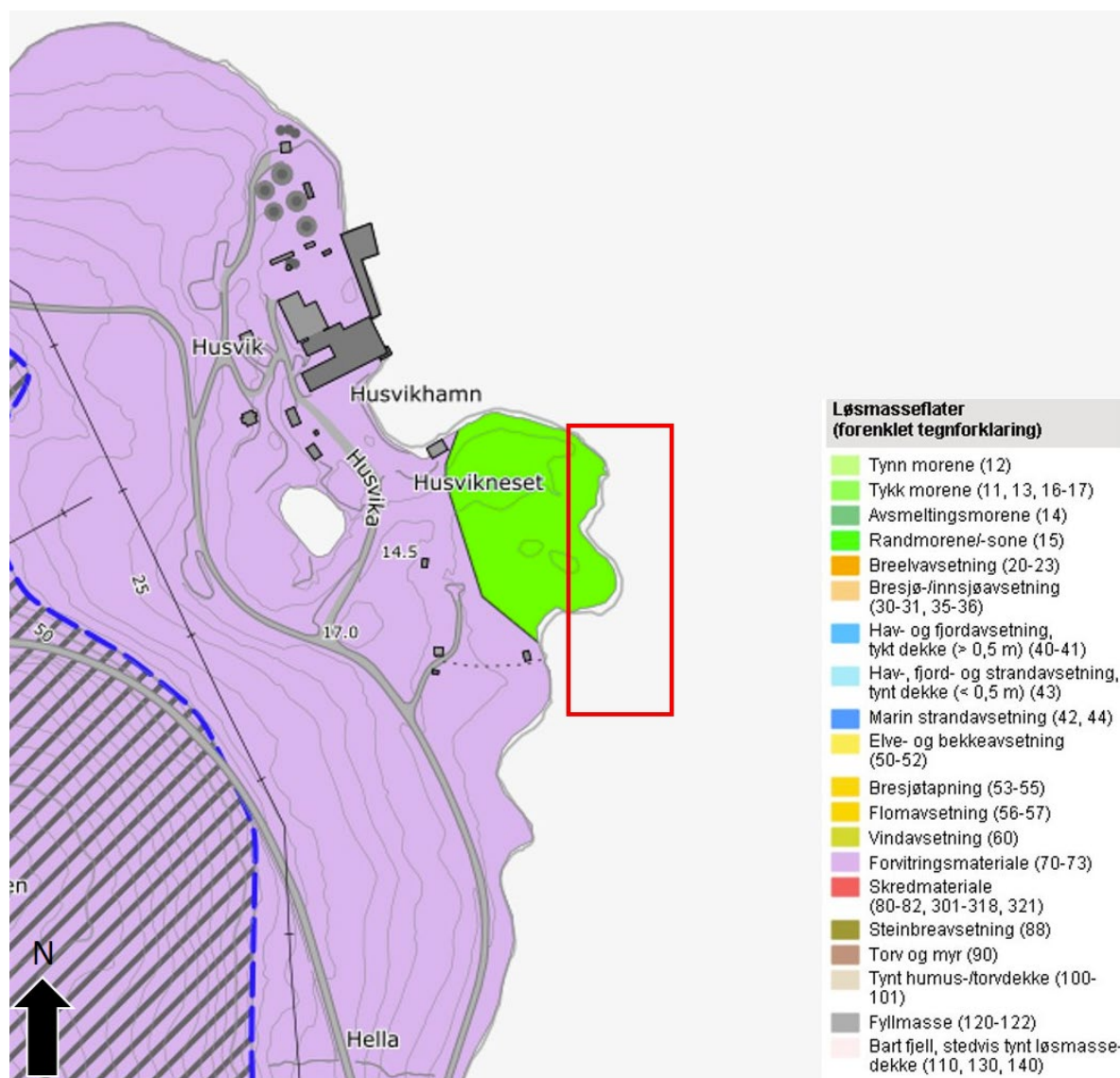
Bor-punkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N / X	Ø / Y	Z Kote (NN2000)		Løs- masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	7613198,71	523242,33	-7,65	TOT	0,57	1,72	2,29	
2	7613266,77	523242,04	-3,42	TOT	2,25	2,00	4,25	
3	7613397,34	523241,92	-3,60	TOT	8,82	2,00	10,82	
4	7613334,14	523242,69	-3,48	TOT	3,30	2,00	5,30	
5	7613257,76	523218,60	-2,15	TOT	8,20	1,80	10,00	
TOT=Totalsondering								

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene på land ved undersøkelsesområdet består hovedsakelig av randmorener og forvittringsmateriale [5]. Randmorener er enkeltrygger eller morenemateriale som er avsatt langs en brefront. Morenematerialet er usortert og kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til stein og store blokker. Forvittringsmaterialet er løsmasser om nedbrytes på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbrytning. Da området ligger under marin grense (her 43 moh.), kan ikke forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale utelukkes. Kartet er i egnet målestokk 1:250 000.

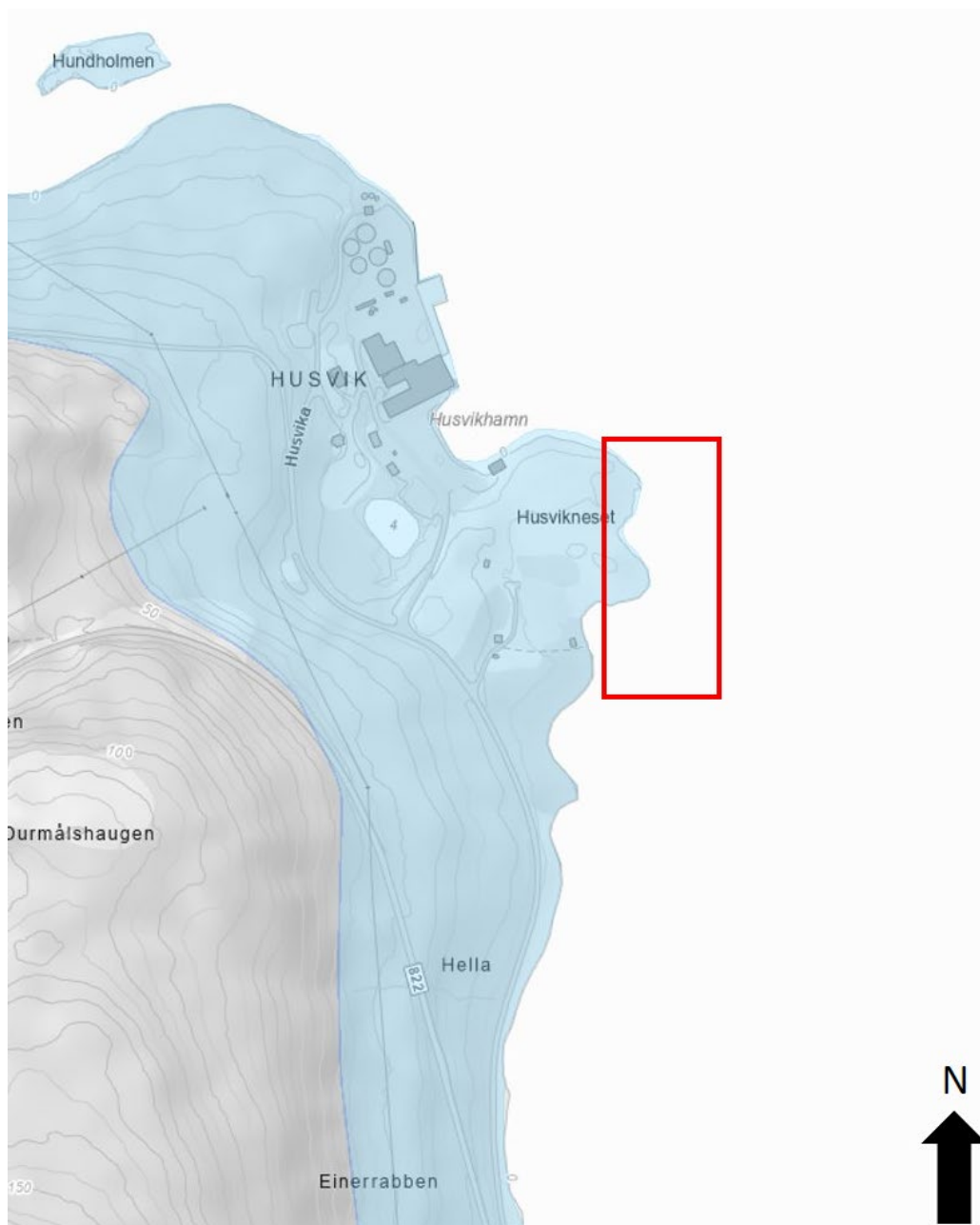
Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekanisk styrke. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over undersøkelsesområdet [5].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] er det aktuelle området innenfor aktsomhetsområdet for marin leire (blå skravur figur 4-2). Det er ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.



Figur 4-2: Registrerte faresoner for kvikkleire og aktsomhetsområde [7].

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Grunnundersøkelsen viser generelt at løsmassene består av 1-2 lag over antatt berg. Det er et topplag som har lav til middels sonderingsmotstand med en mektighet på 1-5 meter. Derunder er det påtruffet faste masser med middels til høy sonderingsmotstand som delvis krevde slag og spyling for å penetrere løsmassene før det møter antatt berg. Dette laget har en mektighet på 2-8 meter.

Ved borpunkt 1 og 2 er det et topplag over antatt berg med høy sonderingsmotstand med en mektighet på 0,5 til 2 meter.

Det kan være vanskelig å tolke overgangen mellom morene/forvitret berg og antatt berg. Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

4.3.2 Dybde til berg

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 0,6 og 8,8 meter, bergoverflaten i borpunktene ligger mellom kote -5,7 og -12,4. Antatt bergoverflate i undersøkelsesområdet ser ut til å ha en varierende helning. I området med borpunkt 4 og 3 har bergoverflaten en helning mot nord, og i området med borpunkt 1,2 og 5 har bergoverflaten en helning mot sør/sørvest.

Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Det ble avtalt på forhånd med geotekniker fra oppdragsgiver om å stoppe etter 2 meter innboring i berg ved totalsonderingene slik at undersøkelsene ble utført med god fremdrift. Innboringlengder i hvert borpunkt er tilgjengelig i tabell 3-2.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på utførte undersøkelser som god.

5.4 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

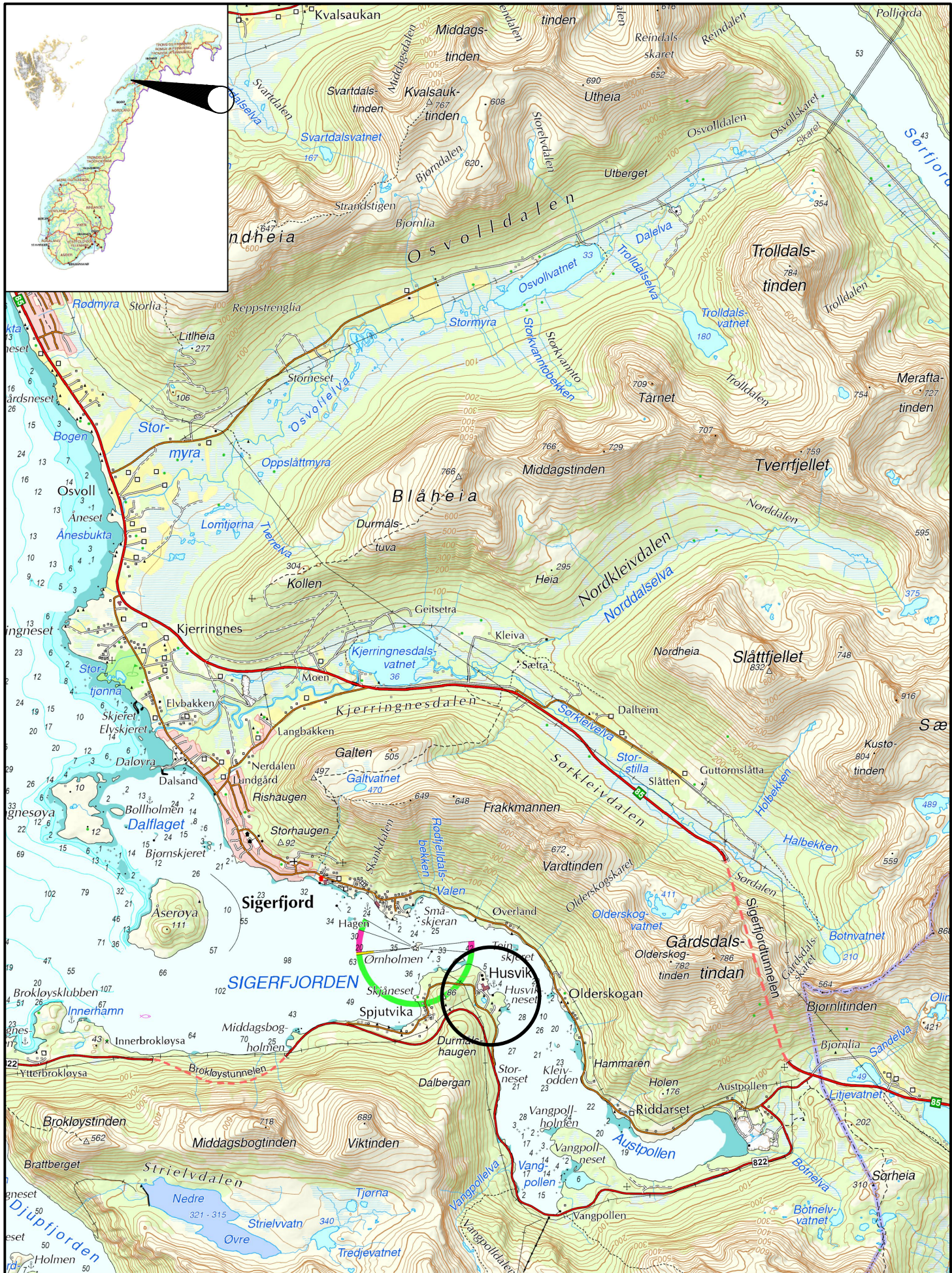
Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, September 2010
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, 2018.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no





00	Utarbeidet til datarapport	2023-09-22	OJH	RAF	OJH
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

TEGNFORKLARING:

● DREIESONDERING	⊙ PRØVESERIE	⊖ PORETRYKKMÅLING
○ ENKEL SONDERING	□ PRØVEGROP	⊕ KJERNEBORING
▼ RAMSONDERING	⬇ DREIETRYKKSONDERING	⚡ FJELLKONTROLLBORING
▽ TRYKKSONDERING	⊠ SKRUPLATEFORSØK	⚓ BERG I DAGEN
⊕ TOTALSONDERING	+ VINGEBORING	

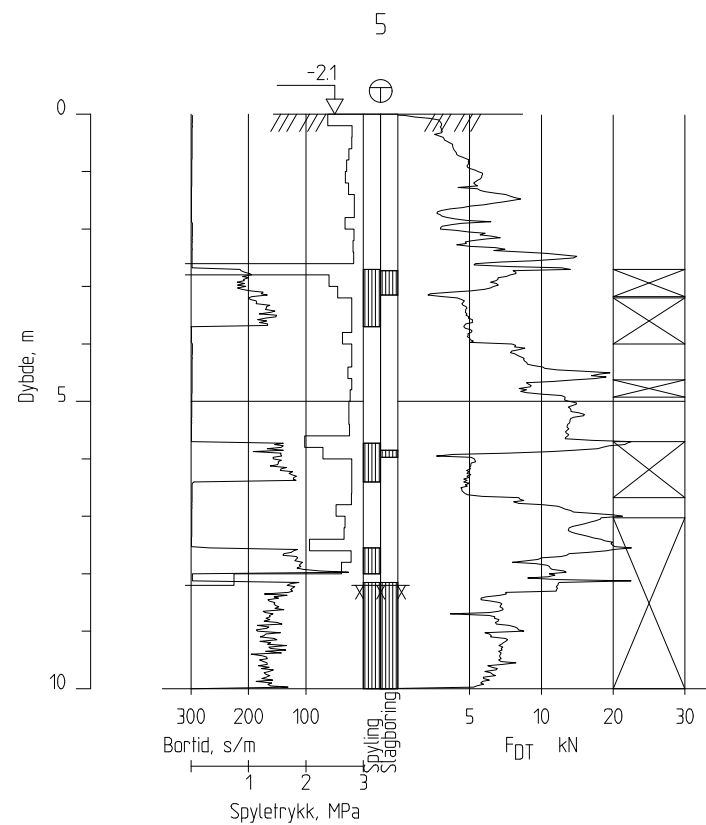
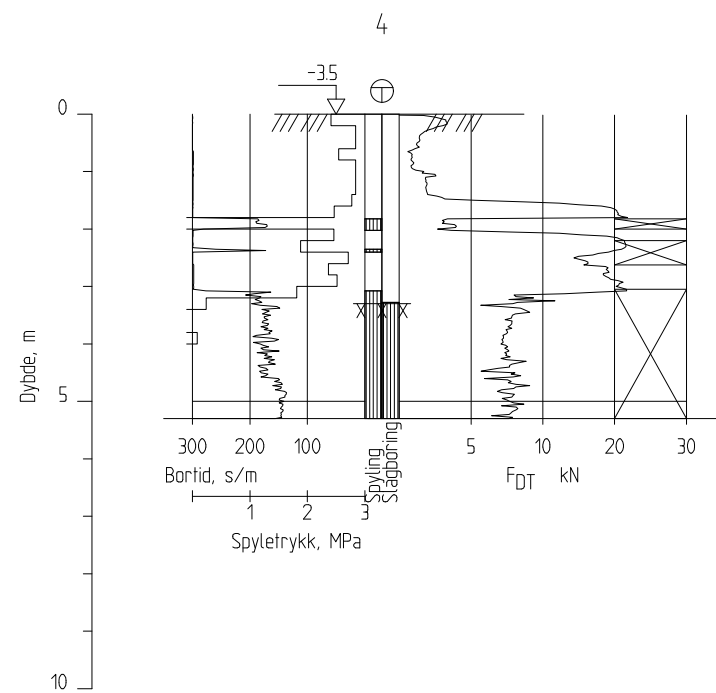
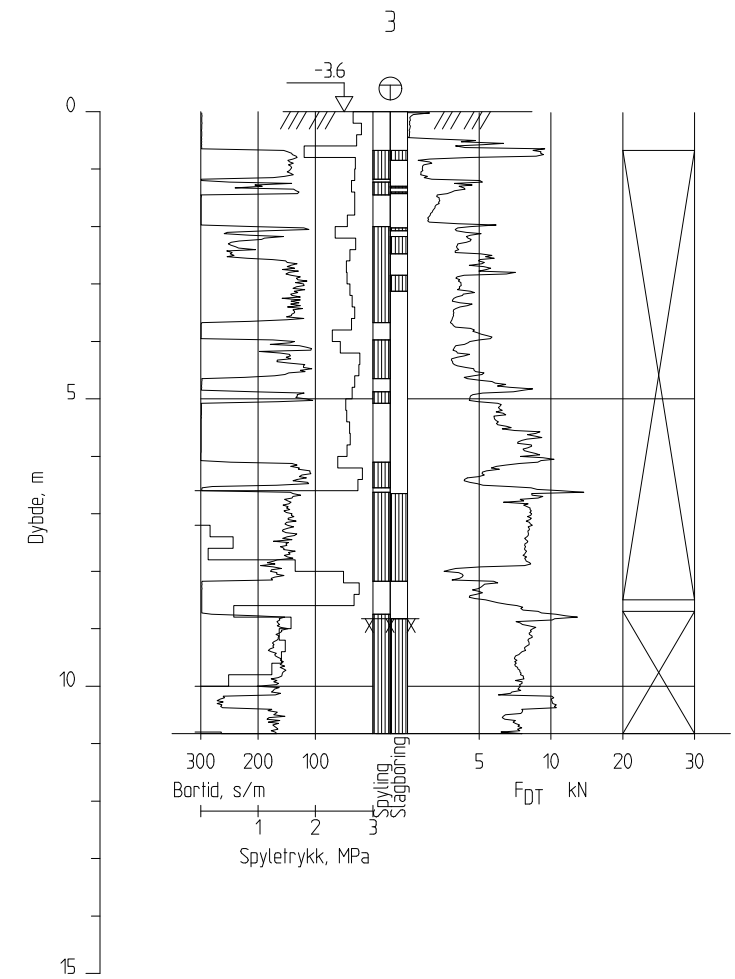
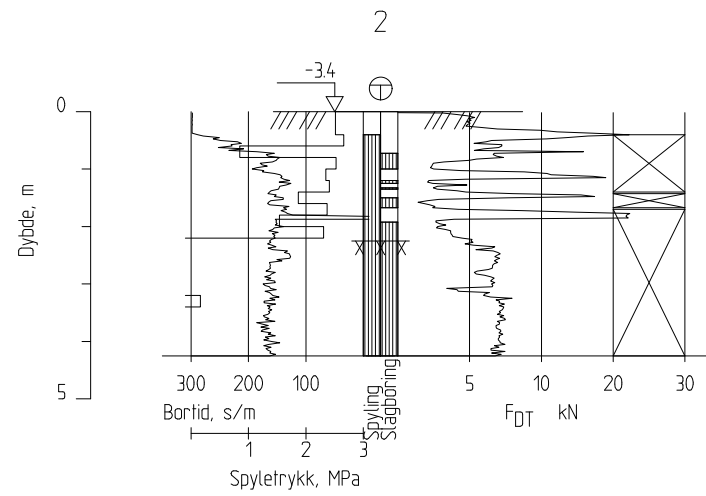
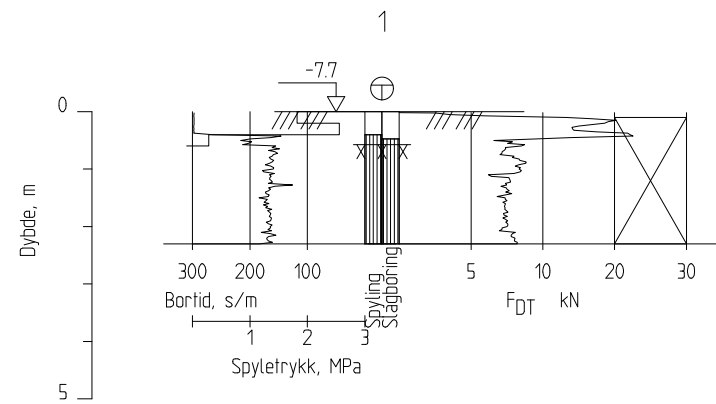
KARTGRUNNLAG:
KOORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:

DIGITALT KART FRA KARTVERKET OG TERRENG FRA HØYDEDATA
EUREF89, UTM 33
NN2000

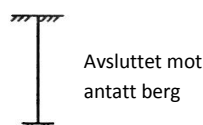
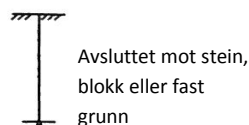
Eksempel:
⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
ANTATT BERGKOTE

BORET DYBDE + BORET I BERG

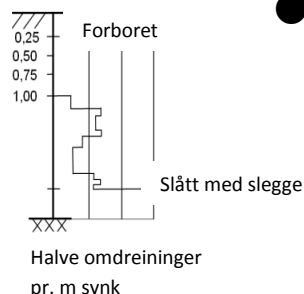
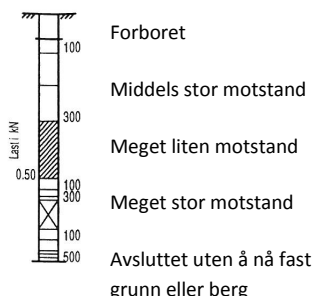
Multiconsult www.multiconsult.no	BULLDOZER MASKINLAG GEOPRO AS	HUSVIKA BORPLAN	Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-09-22
			Konstr./Tegnet	OJH	Kontrollert	RAF	Godkjent	OJH	Målestokk	1:1200
			Oppdragsnr.	10253317-01		Tegningsnr.	RIG-TEG-001		Rev.	00



						 www.multiconsult.no	BULLDOZER MASKINLAG GEOPRO AS		Status -	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 2023-09-16
							HUSVIKA TOTALSONDERINGER 1-5		Konstr./Tegnet OJH	Kontrollert RAF	Godkjent OJH	Målestokk 1:200
00	Utarbeidet til datarapport	2023-09-16	OJH	RAF	OJH				Oppdragsnr. 10253317-01	Tegningsnr. RIG-TEG-010		Rev. 00
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.							



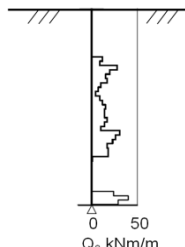
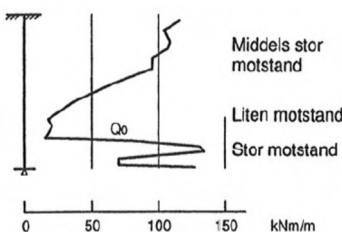
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

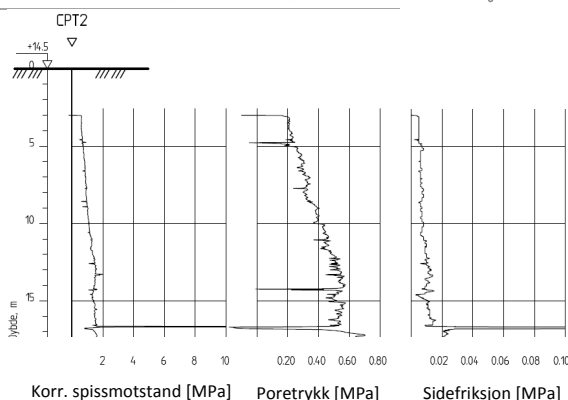
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



RAMSONDERING

Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.

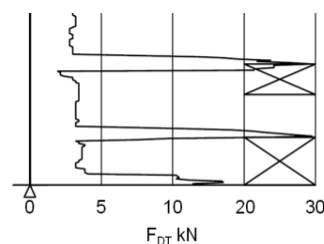
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).

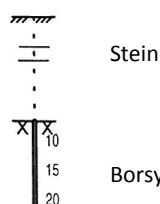


DREIETRYKKSONDERING

Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

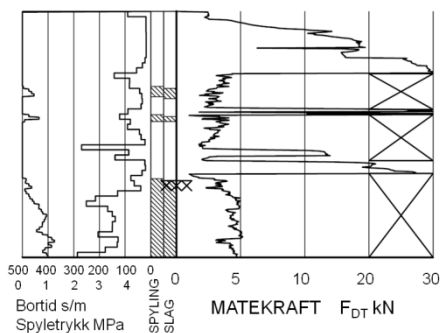
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykkssondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

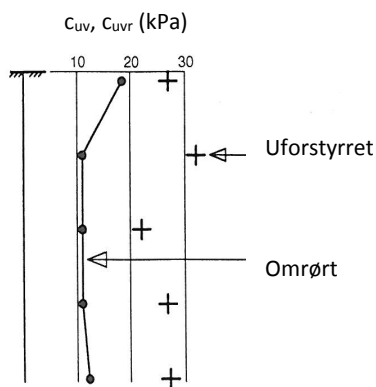
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

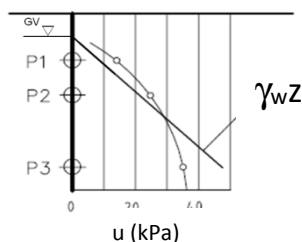
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel rampprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målnivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlageringsstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

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

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHold

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHold

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

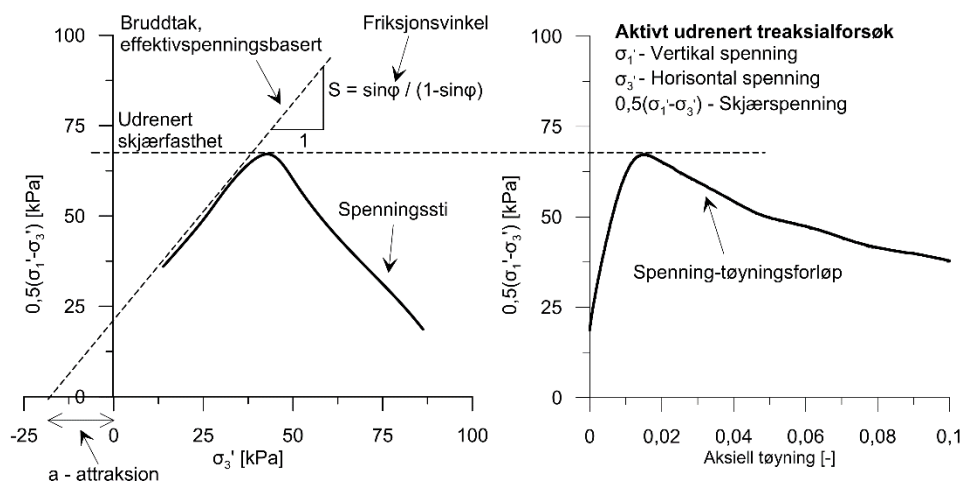
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Porertall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

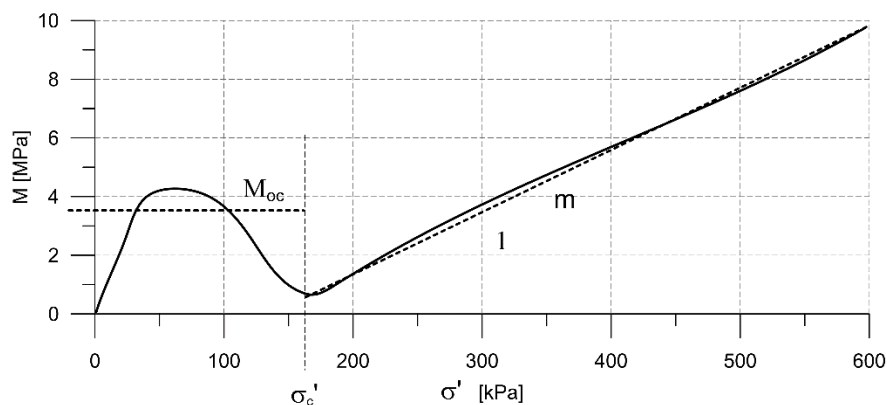
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{ud}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

**SENSITIVITET**

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

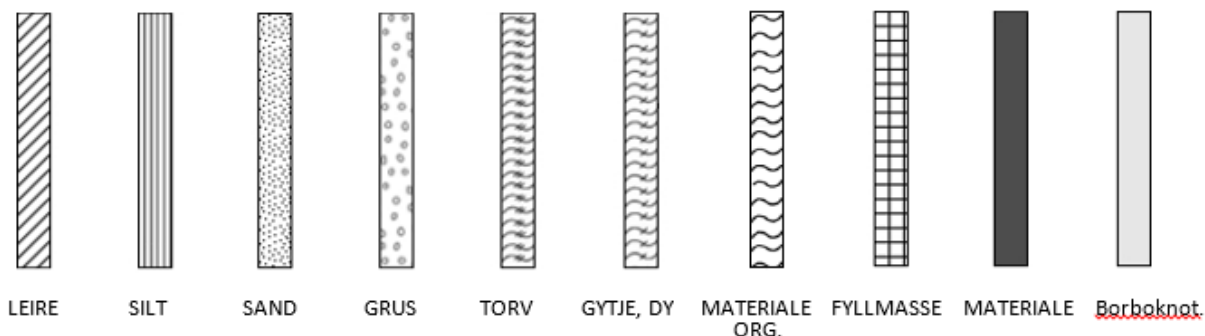
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

Fyllmasse: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

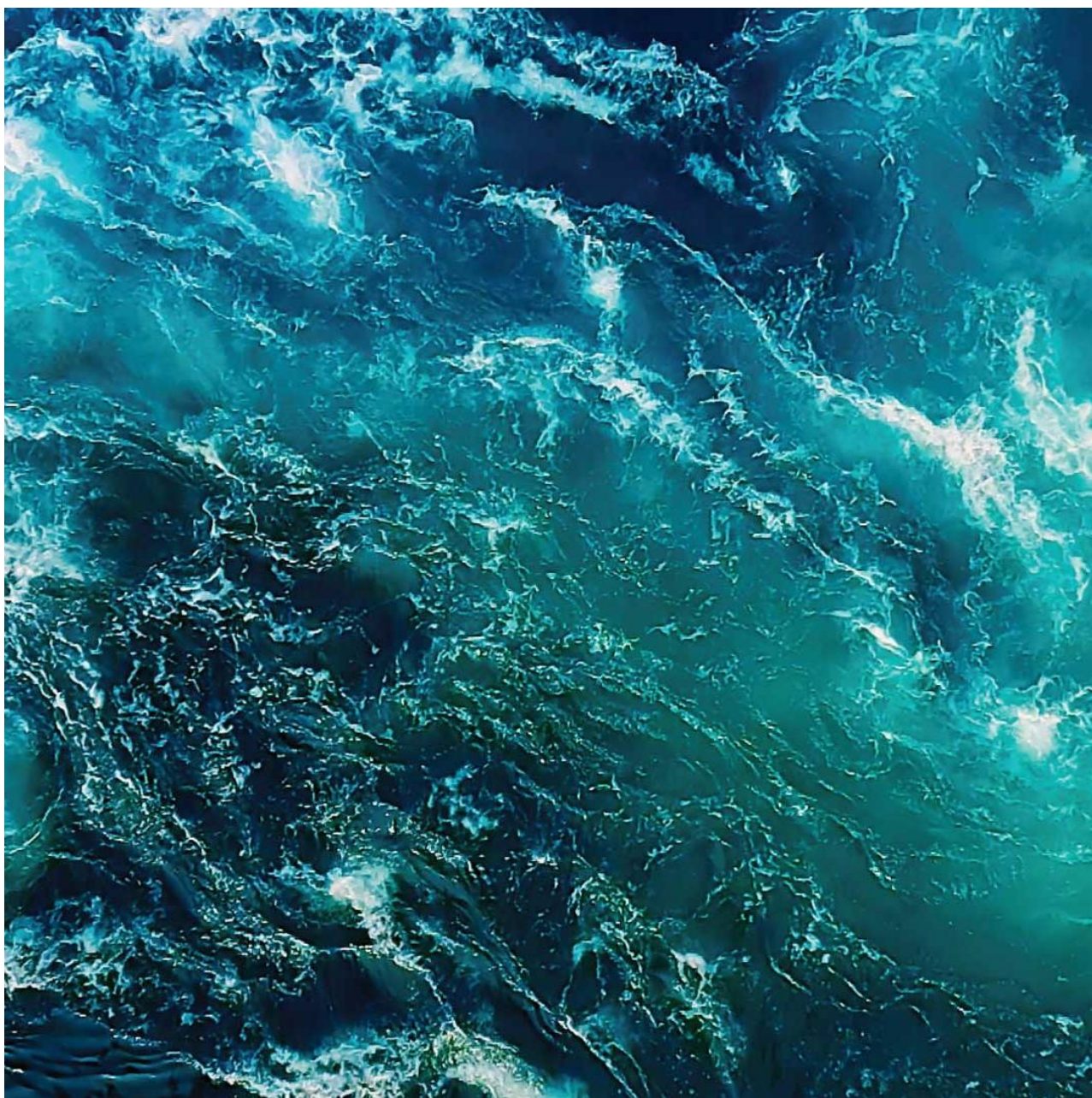
Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2:2018	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

Strømmålinger i Sigerfjord, 2022

Eidsfjord Sjøfarm AS

Akvaplan-niva AS Rapport: 2022 63725.02



Strømmålinger i Sigerfjord, 2022

Forfatter(e) Vegard Holen

Dato 03.03.2022

Rapport nr. 2022 63725.02

Antall sider 26

Distribusjon Gjennom kunden

Kunde Eidsfjord Sjøfarm AS

Kontaktperson Rolf-Arne Reinholdtsen

Sammendrag

Lokalitet Sigerfjord Midt

Sted Sortland, Nordland fylke

Koordinater: 68°38,133 N, 15°32,617 Ø

Feltarbeid Utført i perioden fra 19.01.22 til 22.02.22 av Jonny Nikolaisen

Hovedresultat

Dybde	Maks. hastighet (cm/s)	Gjennomsnittshastighet (cm/s)	Hovedretning vanntransport (grader)	Temperaturgjennomsnitt (°C) (Instrumentdyp)
6 m	25,9	6,4	15°	5,1
16 m	33,4	9,0	45°	
46 m	26,3	4,1	180-195°	

Godkjenninger



Prosjektleder



Kvalitetskontroll rapport

Innholdsfortegneslse

1	INNLEDNING.....	4
2	METODE.....	5
2.1	Utsett og opptak av målere	5
2.2	Plassering og dyp.	5
2.3	Beskrivelse av rigg.....	6
2.4	Strømmålinger	6
3	RESULTATER.....	7
3.1	Strømmålinger	7
3.2	Tidevannsstrøm	7
3.3	Vindgenerert strøm	9
3.4	Utbrudd av kyststrøm	10
3.5	Vårflom og snø- og issmelting	11
3.6	Datakvalitet	11
4	INSTRUMENTBESKRIVELSE	12
5	LITTERATURLISTE	13
6	VEDLEGG	14
6.1	Strømmålinger.....	14
6.1.1	Resultater 6 m dyp	14
6.1.2	Resultater 16 m dyp.....	18
6.1.3	Resultater 46 m dyp.....	22
6.2	Riggskjema	26

1 Innledning

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Eidsfjord Sjøfarm AS foretatt strømmålinger i Sigerfjorden, Sortland kommune i Nordland. Strømmålingene er utført for å beskrive strømforhold ved mulig utslippspunkt for et smoltanlegg i Sigerfjorden.

2 Metode

2.1 Utsett og opptak av målere

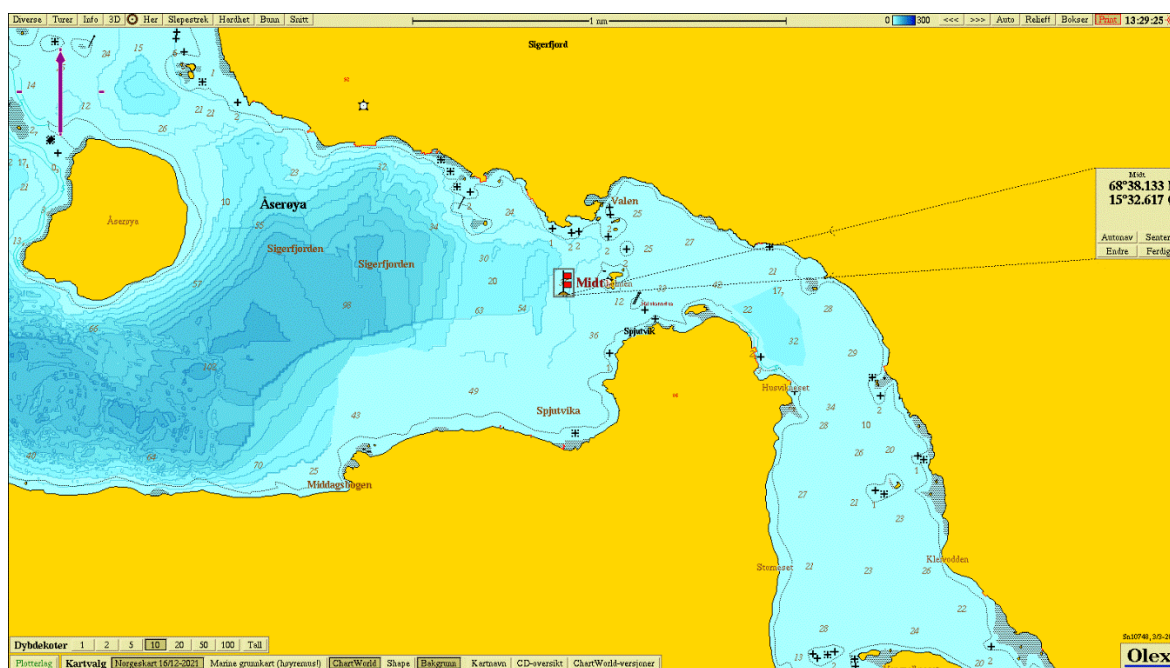
Målerne er satt ut og tatt opp av personell fra Akvaplan-niva AS.

2.2 Plassering og dyp.

Posisjon, måledyp, totalt dyp og intervall for målingene er angitt i Tabell 1 og plasseringen er illustrert i Figur 1.

Tabell 1. Måledyp, posisjon, totalt dyp, målerperiode og -intervall for strømmålingene.

Måledyp	6 meter	16 meter	46 meter
Posisjon	N68°38,133 Ø15°32,617	N68°38,133 Ø15°32,617	N68°38,133 Ø15°32,617
Dyp posisjon	50 meter	50 meter	50 meter
Dato måleserie	20.01.2022 – 18.02.2022	20.01.2022 – 18.02.2022	20.01.2022 – 18.02.2022
Reell målerperiode	29 døgn	29 døgn	29 døgn
Dato start - stopp	19.01.2022 – 22.02.2022	19.01.2022 – 22.02.2022	19.01.2022 – 22.02.2022
Registreringsavbrudd	Nei	Nei	Nei
Målerintervall	10 min	10 min	10 min
Navigasjonssystem	gps	gps	gps
Bestemmelse av dyp	Olex	Olex	Olex



Figur 1. Plassering av strømmålerrikk.

2.3 Beskrivelse av rigg

Målingene ble gjennomført med en profilerende måler på 49 meters dyp, det er hentet ut resultater for målinger ved 6, 16 og 46 meters dyp (vedlegg 6.2).

2.4 Strømmålinger

Posisjon for strømmålingene er vurdert til å være representativ for strømforholdene i området. Kvalitetssikring av data og framstilling av grafikk ble foretatt av Akvaplan-niva AS. Kvalitetssikring av data og framstilling av grafikk ble foretatt av Akvaplan-niva AS.

For å skille ut tidevannskomponenten av strømmen ble det foretatt en harmonisk analyse av strømmen. Strømhastigheten ble først midlet over ½-time for å fjerne målestøy fra tidsserien før analysen ble utført. Tidevannsestimatet og variansen til tidevann sammenlignet med variansen til totalstrømmen er beregnet fra perioden 19.01.22 – 22.02.22.

Resultatene fra den harmoniske analysen ble brukt til å reprodusere tidevannsbidraget i måleserien ved hjelp av en tidevannsmodell (Codiga, 2011). Totalstrømmen er midlet over ½-time før variansellipsene estimeres, slik at variansen for de to komponentene er estimert på samme grunnlag. Variansellipsene viser ett standardavvik av variansen til a) alle målingene og b) den reproduserte tidevannskomponenten. Varians forklart kan estimeres fra korrelasjonen (r) mellom totalstrøm og tidevannsstrøm og regnes ut fra formelen:

$$\text{Varians forklart} = [\text{korrelasjonskoeffesient}(\text{fart_tidevann}, \text{fart_totalstrom})]^2.$$

Dette gir et mål på hvor mye av den totale variansen som kan forklares ved estimerte tidevannskomponenten. Det er viktig å notere seg at disse ellipsene ikke er en klassisk tidevannsellipse, men en variansellipse av tidevannskomponenten til strømmen, og videre at tidevannet er estimert fra en modell og ikke faktiske målinger.

3 Resultater

3.1 Strømmålinger

Resultatene fra strømmåling på 6 meters dyp viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot nord (0-15 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 6,4 cm/s. 0,3 % av målingene er > 20 cm/s, 17,0 % av målingene er > 10 cm/s, 62,4 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 18,1 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 2,5 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 16 meters dyp viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot nordøst (45 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 9,0 cm/s. 0,1 % av målingene er > 30 cm/s, 5,4 % av målingene er > 20 cm/s, 36,4 % av målingene er > 10 cm/s, 49,6 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 12,4 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 1,7 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 46 meters dyp viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot sør (180-195 grader), med en nesten tilsvarende sterk returstrøm mot nord-nordøst (15 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 4,1 cm/s. 0,1 % av målingene er > 20 cm/s, 3,0 % av målingene er > 10 cm/s, 58,4 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 32,2 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 6,5 % av målingene er < 1 cm/s.

Maksimal strømhastighet i den målte perioden på 6, 16 og 46 m var henholdsvis 25,9, 33,4 og 26,3 cm/s.

3.2 Tidevannsstrøm

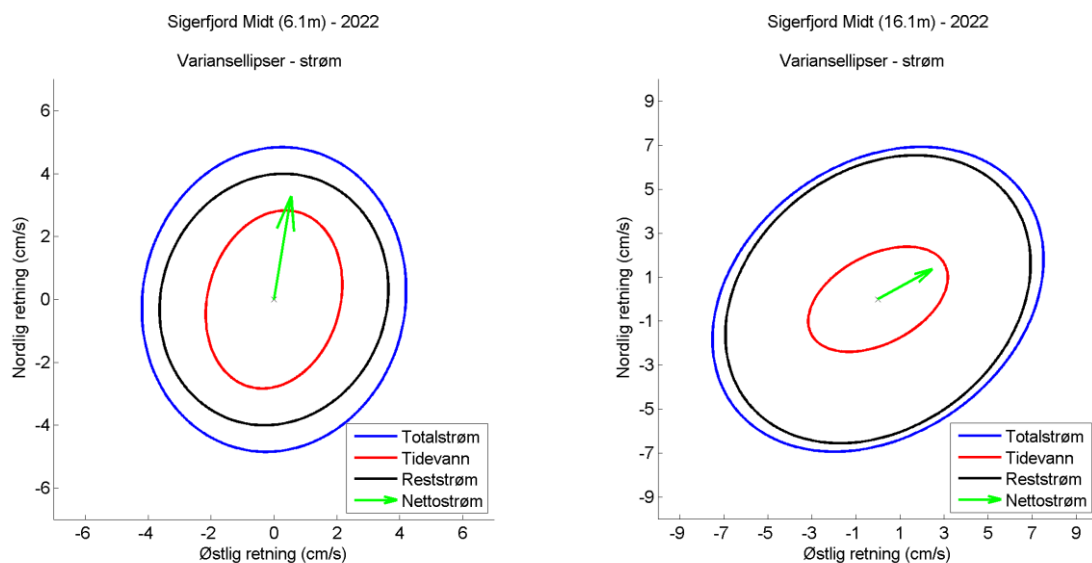
I hovedsak er det meste av strøm i nordnorske fjorder styrt av tidevannsstrømmen. Men det varierer sterkt hvor store de sykliske endringene er innenfor gitt tidsperiode (en tidevannsperiode eller en månefase). Strømmålingene som er utført på lokaliteten viser at tidevannskomponenten er liten til moderat i forhold til reststrømmen. Tabell 2 viser resultater fra variansanalysen for 6, 16 og 46 m dyp. Variansforklart for tidevann er et statistisk tall på hvor mye av den totale variansen i vannet som kan forklares ut fra tidevannet.

Tallene i Tabell 2 er små til moderate. Det estimerte tidevannet for strøm på 6 og 16 meter kan forklare henholdsvis 25,2 % og 15,1 % i Ø-V-retning, og 31,9 % og 10,8 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen på denne lokaliteten. For strøm på 46 meter kan det estimerte tidevannet forklare 4,5 % i Ø-V-retning, og 4,3 % i N-S-retning

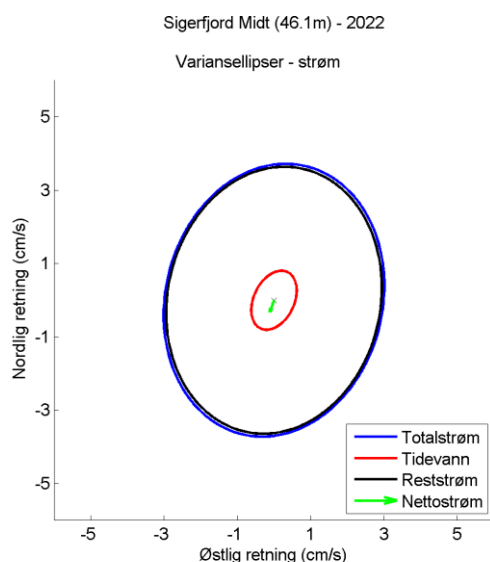
Tabell 2. Varians forklart for tidevannskomponenten av varians i totalstrømmen (tall i prosent).

Retning på strømkomponent	Dyp 6 m	Dyp 16 m	Dyp 46 m
Øst-Vest	25,2 %	15,1 %	4,5 %
Nord-Sør	31,9 %	10,8 %	4,3 %

Resultatene i Tabell 2 gjenspeiles i Figur 2 og Figur 3, hvor man ser at ellipsen til tidevannet er forholdsvis liten til moderat sammenlignet med variansellipsen til totalstrømmen. Dette viser at tidevannet ikke er en dominerende faktor i strømbildet.



Figur 2. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 6 og 16 m. Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten av strømmen. Den sorte variansellipsen viser reststrømmen, dvs. den strømmen som ikke kan forklares av tidevannet. Resultatene er estimert fra strømdata for hele måleperioden. Den grønne pilen viser nettostrøm.



Figur 3. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 46 m. Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten av strømmen. Den sorte variansellipsen viser reststrømmen, dvs. den strømmen som ikke kan forklares av tidevannet. Resultatene er estimert fra strømdata for hele måleperioden. Den grønne pilen viser nettostrøm.

3.3 Vindgenerert strøm

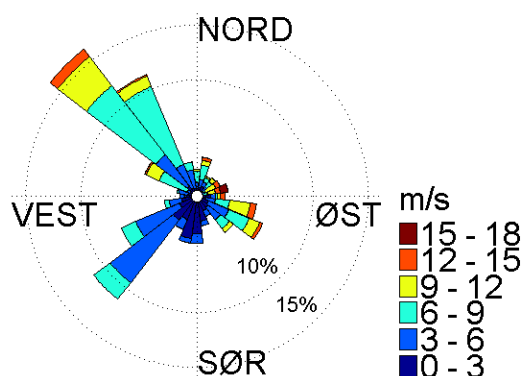
Vindgenerert strøm vil i hovedsak gjøre seg gjeldende for resultater fra målinger på 5 meter da vindpåvirkning i vannsøylen avtar med dyp. For at strøm på 15 meter skal påvirkes nevneverdig er det nødvendig med sterk vind fra samme retning over lengre perioder. Dette ser man sjeldent inne i fjorder og kystnære strøk hvor anlegg er lokalisert. Det er hentet ut vinddata fra seklima.no for Stokmarknes Lufthavn Skagen (Figur 4). Vindrosen viser at høyeste vindhastighet er registrert mot øst. Målestasjonen ligger ca. 22 km sørvest for posisjon for strømmåleren, målestasjonen og plasseringen til strømmålingen opplever trolig sammenlignbar eksponering for vind.

Stokmarknes Lh - Skagen målestasjon - 2022

Vindrose fra representativ målestasjon

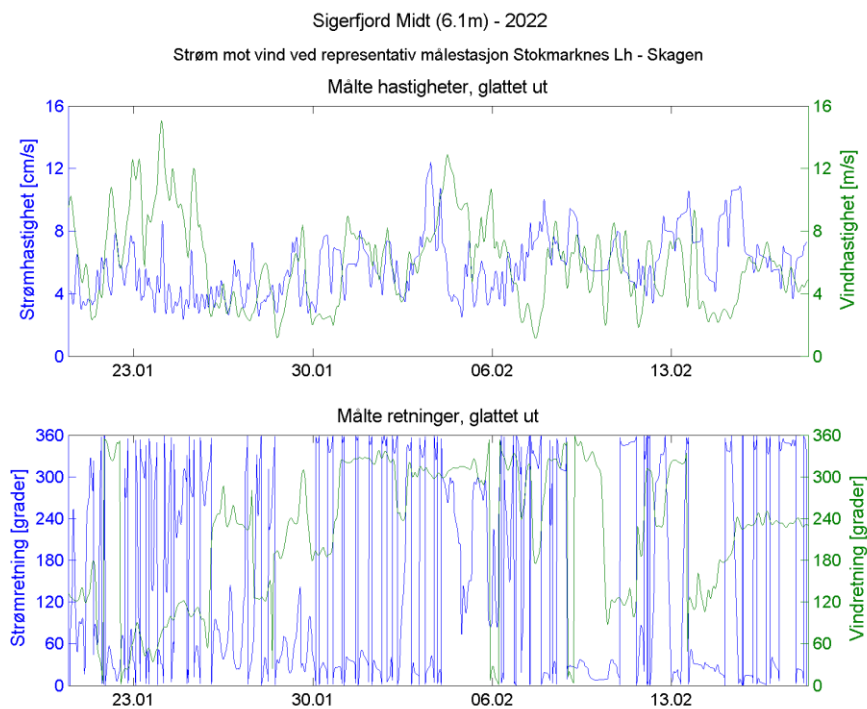
Maksimal vindhast. 16.1 m/s - 82 grader

Gjennomsnittlig vindhast. 6 m/s



Figur 4. Vindrose for observasjoner gjort ved målestasjon Stokmarknes Lufthavn Skagen i hele måleperioden. Figuren viser hvilken retning vinden går mot. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende vindstyrke innenfor hver enkelt sektor.

I perioden januar – februar var det varierende vindforhold, med enkeltperioder med mye vind (over 10 m/s) og perioder med lite vind (Figur 5). Den høyeste vindhastigheten er registrert i starten av måleperioden med en hastighet på 16,1 m/s mot øst.



Figur 5. Hastigheter og retninger for strøm/vind ved Stokmarknes Lufthavn Skagen i måleperioden. Figuren er glattet ut for å øke lesbarheten. Vind og strømretninger er satt opp slik at de leses i samme retning. Vind og strøm går mot gitt retning.

Figur 5 viser at høy strømhastighet på 5 meters dyp periodevis sammenfaller med høy vindhastighet i samme periode. I disse periodene er både strøm- og vindretningene nokså stabile. Av Figur 5 kan man se at den høyeste strømhastigheten oppstår samtidig som det er registrert høye vindhastigheter mot nordvest. I starten av måleperioden er registrert høye vindhastigheter og en mindre økning i strømstyrke i samme periode, i denne perioden er vinden rettet mot østlige retninger. Resultatene kan indikere at plasseringen er mer utsatt for vind mot nordvest. Samlet bilde av resultatene og vurdering av stasjonens plassering i forhold til lokalitet tilser at vind har hatt betydning for strøm i området i måleperioden.

3.4 Utbrudd av kyststrøm

Kyststrømmen går i de dypere deler av vannsøylen og vises sjeldent på dyp opp mot 15 meter. Innblanding av kyststrøm kan sees som en plutselig endring i temperatur, retning og/eller hastighet. Det er benyttet en profilerende strømmåler, denne registrerer kun temperatur ved instrumentdybden (49 m), og er derfor ikke egnet til å vurdere hvorvidt det har vært påvirkning fra kyststrømmen.

Målingen på 49 meter viser en svakt synkende temperatur i starten av måleperioden før den øker svakt fram mot midten av måleperioden. I andre halvdel av måleperioden er det noen svingninger i temperaturen på ca. 1 °C. Maksimumstemperaturen på 5,6 °C er registrert rundt midten av måleperioden, minimumstemperaturen på 4,2 °C er registrert over en kortere periode den 7. februar.

3.5 Vårflom og snø- og issmelting

Strømmålingene ble gjennomført i perioden januar-februar, en periode hvor det ikke forekommer snø- og issmeltinger. Det er enkelte ferskvannskilder med utløp i området som potensielt kan påvirke målingene, men det er ingen tydelige indikasjoner i resultatene som tilsier at ferskvannstilstrømming har påvirket målingene.

3.6 Datakvalitet

Strømmålingene er gjennomført med en profilerende strømmåler på 49 meters dyp. Ved store avstander fra strømmåler til måledyp kombinert med bevegelser i rigg/havoverflate vil datakvaliteten kunne reduseres. Datakvaliteten vil kunne variere i enkeltceller (måledyp) og måledypene valgt ut i denne rapporten er valgt for å ivareta datakvalitet i størst mulig grad. Ved målingen på 6 meter er 18,1 % av dataene renset bort etter produsentens kriterier.

Resultatene fra strømmålingene analyseres i eget strømprogram, AdFontes. Gjennom AdFontes gjøres det først en grovrens hvor alle punkter som ligger utenfor faste kriterier anbefalt av produsent, samt at alle datapunkter der trykksensoren har registrert målinger over 2 m fra overflaten (instrument ikke vært i vann) fjernes fra dataserien. Data kvalitetssjekkes visuelt via AdFontes. Logg over renset data blir lagret hos Akvaplan-niva AS.

Resultatene som presenteres er direkte overført fra rådata. Det utføres ingen reduksjon av støy eller datakompresjon. Tidevannet er filtrert med ½-timers intervall.

Kalibrering av målere er gjennomført iht. leverandørs anbefaling. Historikk over kalibrering lagres internt hos Akvaplan-niva AS.

4 Instrumentbeskrivelse

Strømmålingene er utført ved hjelp av instrumentene listet opp i Tabell 3.

Tabell 3. Instrumentbeskrivelse

Måledyp	6 m	16 m	46 m
Produsent	Nortek	Nortek	Nortek
Modell	Nortek profiler 400 kHz	Nortek profiler 400 kHz	Nortek profiler 400 kHz
Målerprinsipp	Profilerende doppler	Profilerende doppler	Profilerende doppler
Serienr	13636	13636	13636
Nøyaktighet	$\pm 1 \%$	$\pm 1 \%$	$\pm 1 \%$
Oppløsning	1 mm/s	1 mm/s	1 mm/s
Responsområde	0 – 10 m/s	0 – 10 m/s	0 – 10 m/s
Varighet midlingsperiode	2,5 min	2,5 min	2,5 min
Antall rådatamålinger pr. aggregert dataverdi	4	4	4
Modifikasjon	Ingen	Ingen	Ingen
Kalibrering	APN-logg	APN-logg	APN-logg
Instrumentlogg	APN-logg	APN-logg	APN-logg

5 Litteraturliste

Codiga, D.L. Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions (2011)

Fiskeridirektoratet. Veileder søknadsutfylling. 20.01.2012. Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg.

NS 9415. 2009. Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift.

NS 9425-2. 2003. Oseanografi – Del 2. Strømmåling vha ADCP.

6 Vedlegg

6.1 Strømmålinger

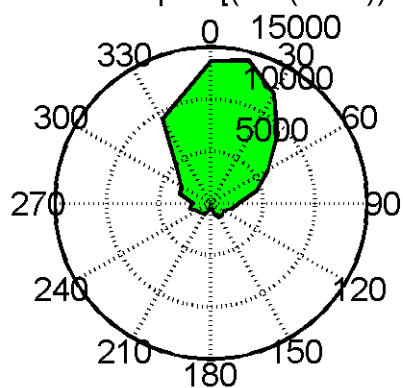
6.1.1 Resultater 6 m dyp

Oppsummering resultater for Sigerfjord Midt på 6 meters dyp.

Sigerfjord Midt	Strøm (cm/s) (6.1 m)	Temperatur på instrumentdyp 49 meter (°C)
Maks	25.9	5.6
Min	0.2	4.2
Gj.snitt	6.4	5.0
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.0	
% av målinger > 20 cm/s	0.3	
% av målinger > 10 cm/s	17.0	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	62.4	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	18.1	
% av målinger < 1 cm/s	2.5	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	13.4	
Residual strøm	3.7	
Residual retning	9	
Varians	14.3	0.1
Standardavvik	3.8	0.3
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.58	
Signifikant minimal hastighet	2.6	
Signifikant maksimal hastighet	10.7	

Sigerfjord Midt (6.1m) - 2022

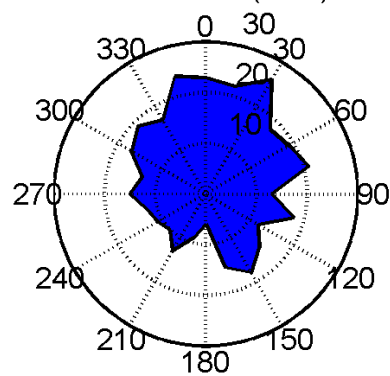
Total vanntransport [(m³/(m²*s))*døgn]



Total vanntransport

Sigerfjord Midt (6.1m) - 2022

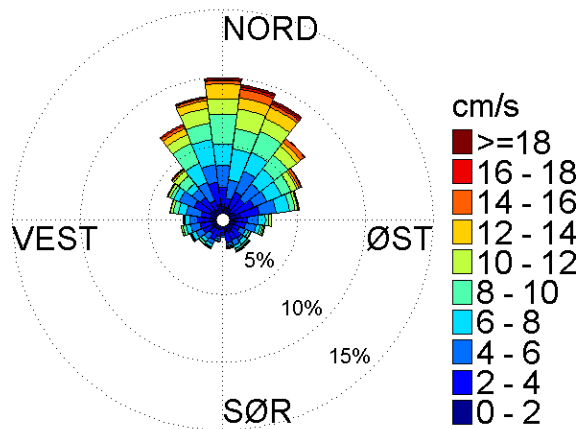
Maksimumsstrøm (cm/s)



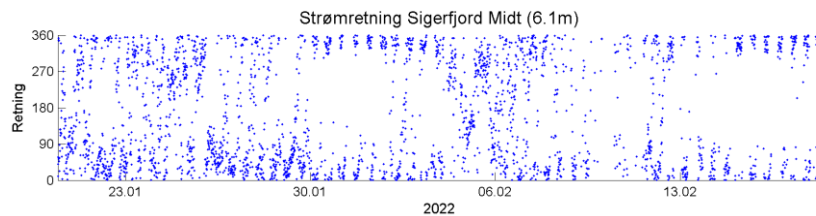
Maksimal hastighet

Sigerfjord Midt (6.1m) - 2022

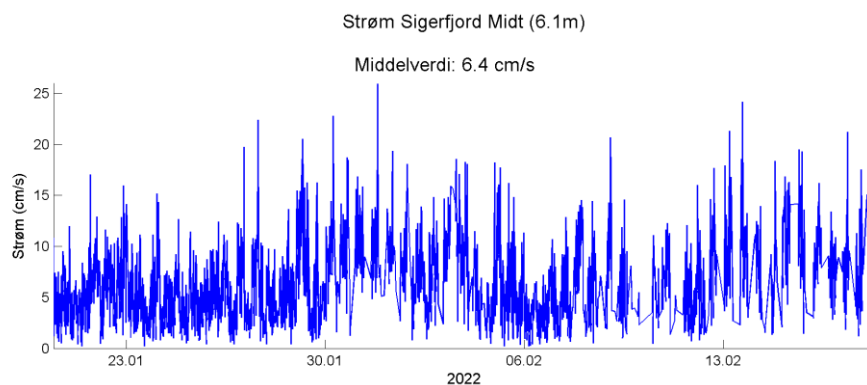
Strømrose



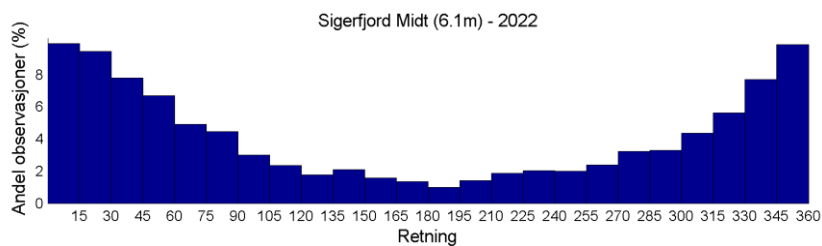
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



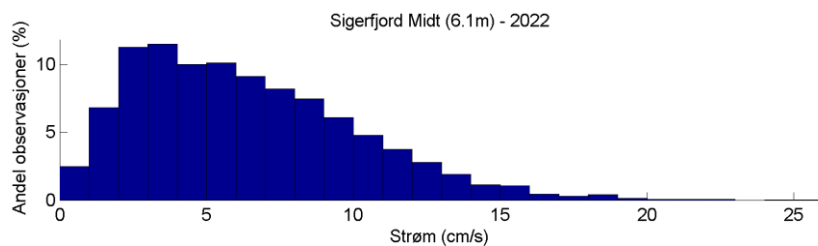
Strømretning vs. tid



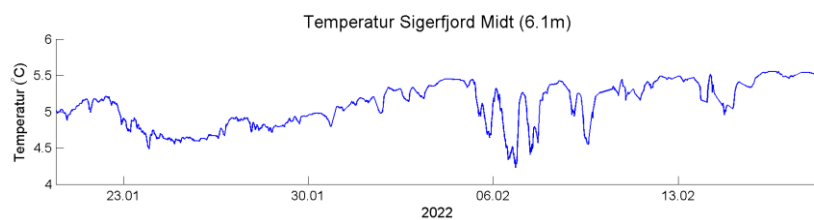
Strømhastighet (tidsserieplott)



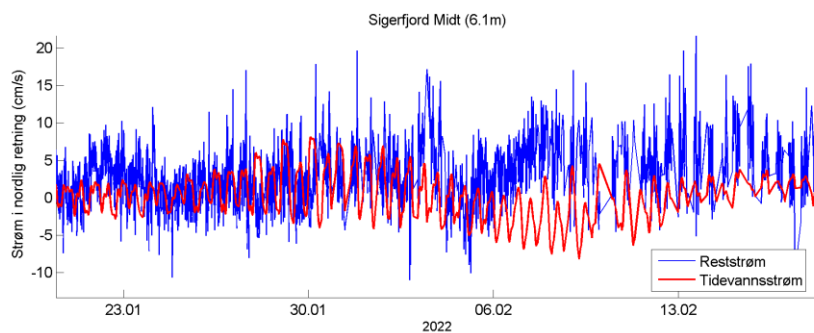
Retningshistogram



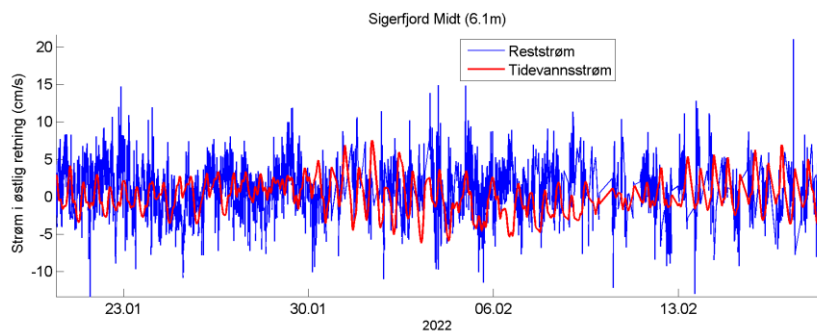
Strømstyrkehistogram



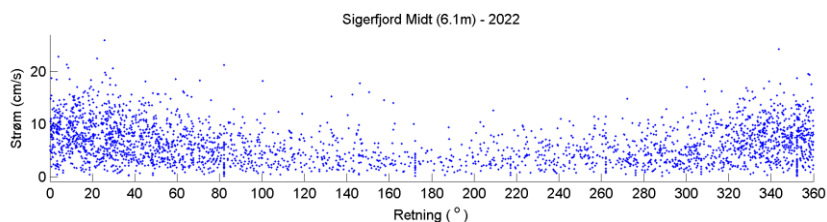
Temperatur (instrumentdyp)



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 6 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 6 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Sigerfjord Midt (6.1 m)				
Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	290	22.8	13680.3	473.4
7.5 - 22.4	276	22.4	14211.7	491.8
22.5 - 37.4	262	25.9	12129.5	419.8
37.5 - 52.4	207	18.1	9030.5	312.5
52.5 - 67.4	168	18.6	6330.2	219.1
67.5 - 82.4	150	21.2	4558.3	157.7
82.5 - 97.4	90	12.8	2720.8	94.2
97.5 - 112.4	76	18.2	2149.8	74.4
112.5 - 127.4	51	12	1386.1	48
127.5 - 142.4	58	15.3	1570.8	54.4
142.5 - 157.4	59	17.7	1585.4	54.9
157.5 - 172.4	49	14.6	1135.7	39.3
172.5 - 187.4	23	5.5	427.1	14.8
187.5 - 202.4	33	9.5	741.7	25.7
202.5 - 217.4	52	12.6	1283.7	44.4
217.5 - 232.4	51	9.8	1432.6	49.6
232.5 - 247.4	62	11	1582.3	54.8
247.5 - 262.4	76	11.5	2193.8	75.9
262.5 - 277.4	70	14.8	1797.4	62.2
277.5 - 292.4	99	12.8	3079.1	106.6
292.5 - 307.4	116	17	3313.9	114.7
307.5 - 322.4	125	18.5	4652.2	161
322.5 - 337.4	206	16.8	9361.8	324
337.5 - 352.4	253	24.2	10717.1	370.9

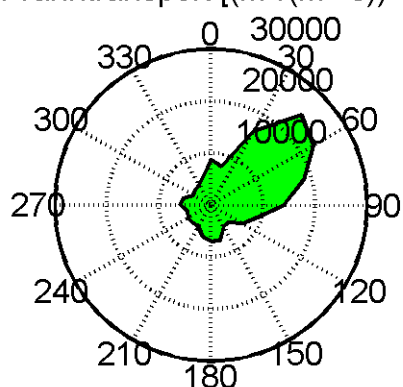
6.1.2 Resultater 16 m dyp

Oppsummering resultater Sigerfjord Midt 16 meter

Sigerfjord Midt	Strøm (cm/s) (16.1 m)	Temperatur på instrumentdyp 49 meter (°C)
Maks	33.4	5.6
Min	0.0	4.2
Gj.snitt	9.0	5.1
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.1	
% av målinger > 20 cm/s	5.4	
% av målinger > 10 cm/s	36.4	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	49.6	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	12.4	
% av målinger < 1 cm/s	1.7	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	20.4	
Residual strøm	3.1	
Residual retning	61	
Varians	34.0	0.1
Standardavvik	5.8	0.3
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.35	
Signifikant minimal hastighet	3.3	
Signifikant maksimal hastighet	15.9	

Sigerfjord Midt (16.1m) - 2022

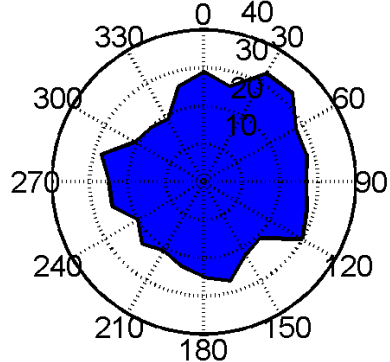
Total vanntransport [$(\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})) \cdot \text{døgn}$]



Total vanntransport

Sigerfjord Midt (16.1m) - 2022

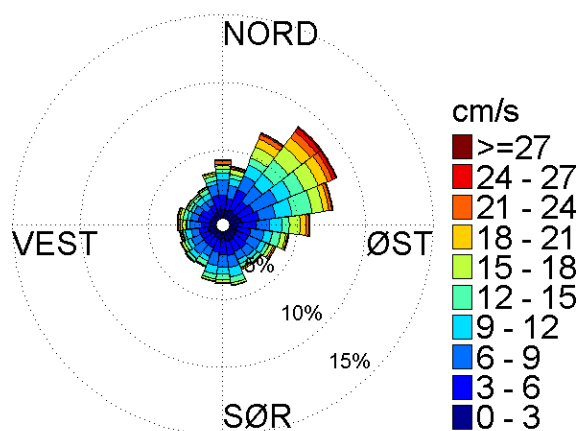
Maksimumsstrøm (cm/s)



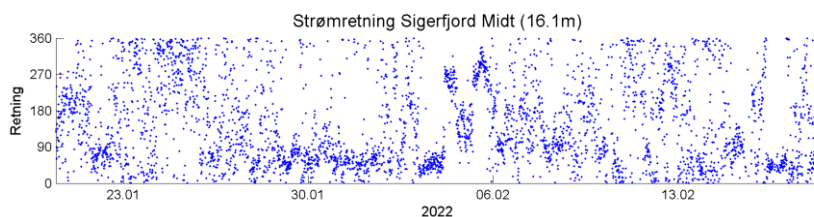
Maksimal hastighet

Sigerfjord Midt (16.1m) - 2022

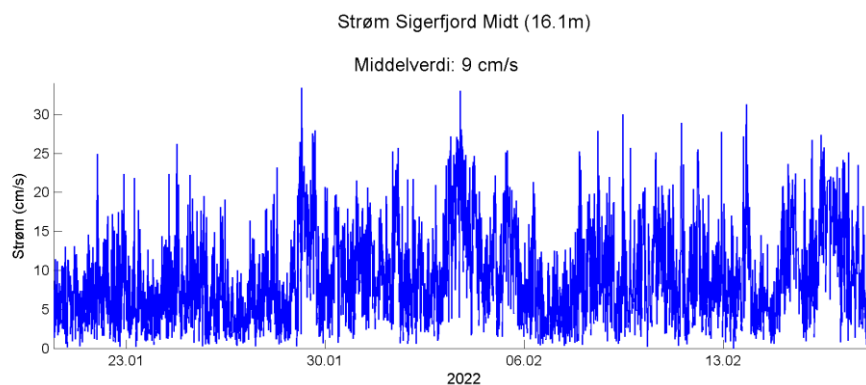
Strømrose



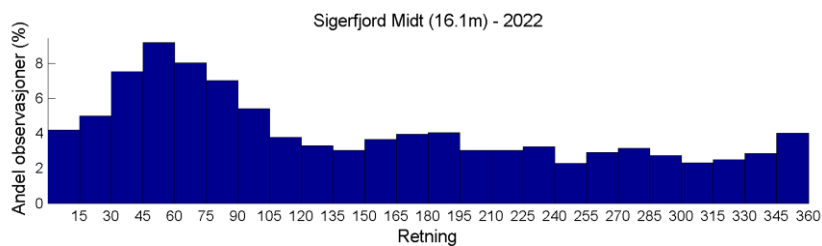
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



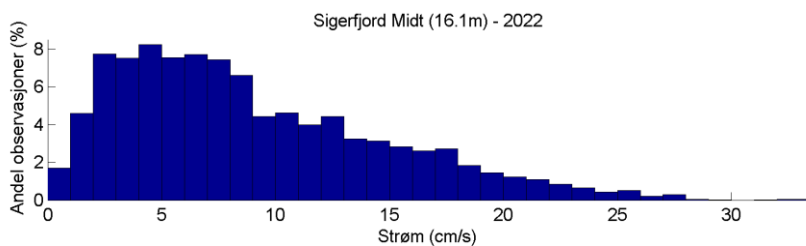
Retning vs. tid



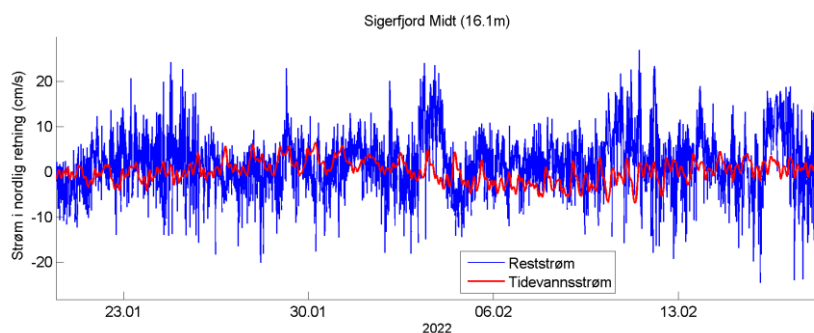
Strømhastighet (tidsserieplott)



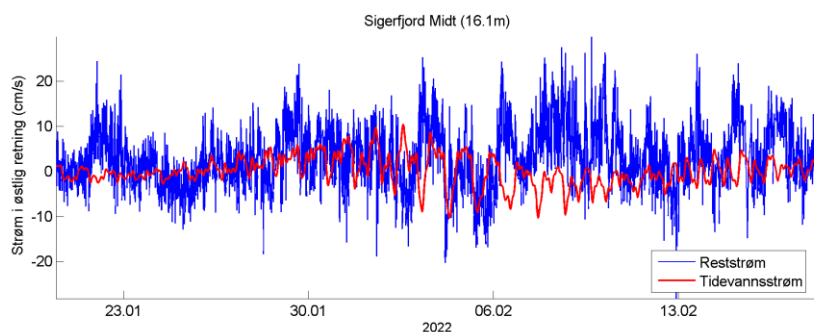
Retningshistogram



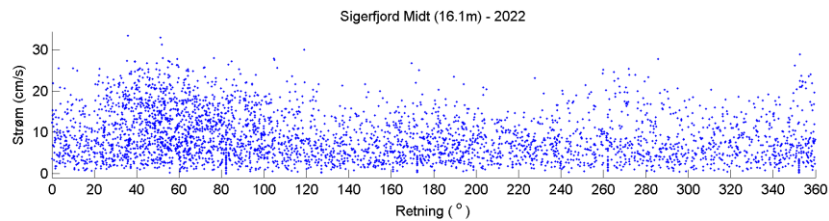
Strømstyrkehistogram



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 16 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 16 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Sigerfjord Midt (16.1 m)				
Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	167	28.9	8825.9	305.4
7.5 - 22.4	150	25.5	7664	265.2
22.5 - 37.4	266	33.4	16564.3	573.2
37.5 - 52.4	333	33	24587.7	850.9
52.5 - 67.4	330	27.7	22771.2	788
67.5 - 82.4	303	27.9	18483.7	639.7
82.5 - 97.4	230	27.2	14111.2	488.3
97.5 - 112.4	172	27.8	9169.3	317.3
112.5 - 127.4	144	30	7116.4	246.3
127.5 - 142.4	121	21.3	4746.3	164.3
142.5 - 157.4	118	21.7	4835	167.3
157.5 - 172.4	157	26.7	7008.6	242.5
172.5 - 187.4	149	25.1	7013.1	242.7
187.5 - 202.4	143	23.5	6389.5	221.1
202.5 - 217.4	112	20.9	4840.1	167.5
217.5 - 232.4	116	23.2	4870.3	168.5
232.5 - 247.4	112	20.1	5054.1	174.9
247.5 - 262.4	106	25.1	4737.3	163.9
262.5 - 277.4	111	25.4	5973.4	206.7
277.5 - 292.4	113	27.7	5482.2	189.7
292.5 - 307.4	96	20.7	3992.6	138.2
307.5 - 322.4	94	20.3	4228.4	146.3
322.5 - 337.4	99	18.7	4574.3	158.3
337.5 - 352.4	134	26.2	5784.1	200.2

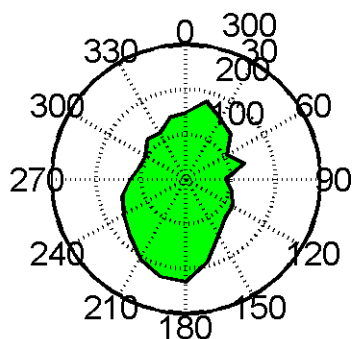
6.1.3 Resultater 46 m dyp

Oppsummering resultater Sigerfjord Midt 46 meter

Sigerfjord Midt	Strøm (cm/s) (46.1 m)	Temperatur på instrumentdyp 49 meter (°C)
Maks	26.3	5.6
Min	0.0	4.2
Gj.snitt	4.1	5.1
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.0	
% av målinger > 20 cm/s	0.1	
% av målinger > 10 cm/s	3.0	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	58.4	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	32.2	
% av målinger < 1 cm/s	6.5	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	8.5	
Residual strøm	0.4	
Residual retning	200	
Varsians	6.6	0.1
Standardavvik	2.6	0.3
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.10	
Signifikant minimal hastighet	1.7	
Signifikant maksimal hastighet	6.9	

Sigerfjord Midt (46.1m) - 2022

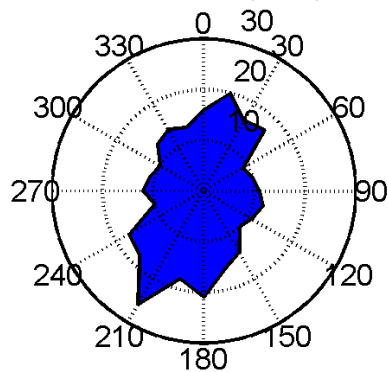
Gjennomsnittlig vanntransport per døgn
[m³/(m²*s)]



Total vanntransport

Sigerfjord Midt (46.1m) - 2022

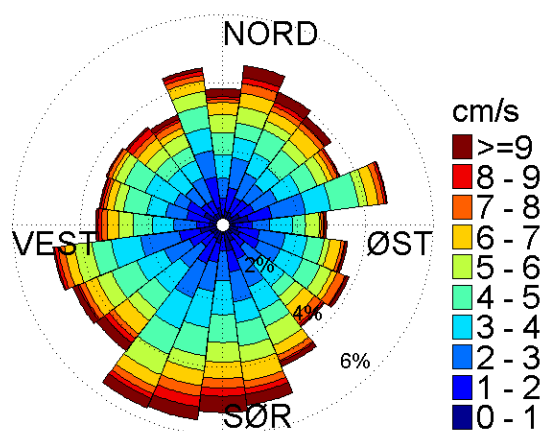
Maksimumsstrøm (cm/s)



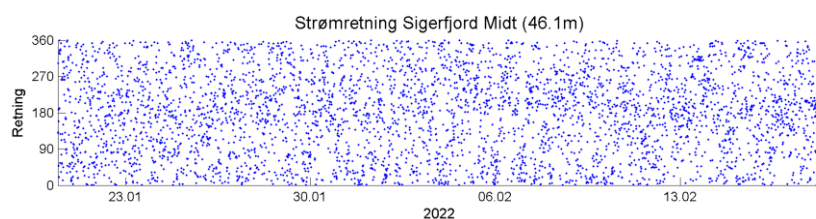
Maksimal hastighet

Sigerfjord Midt (46.1m) - 2022

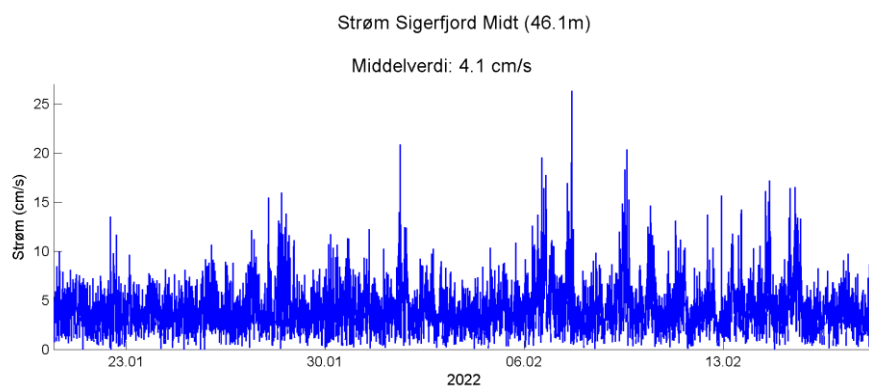
Strømrose



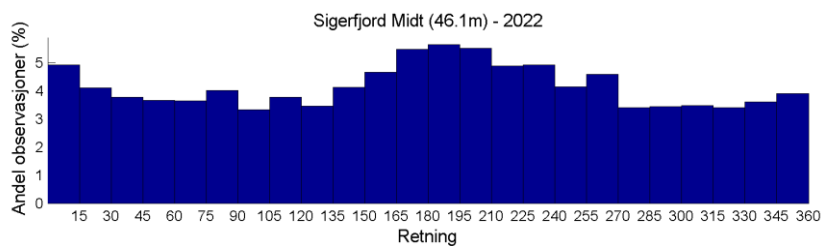
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



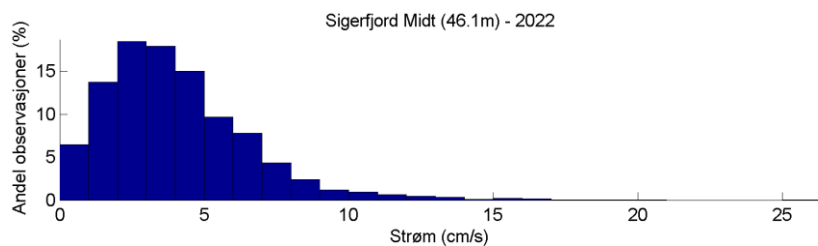
Retning vs. tid



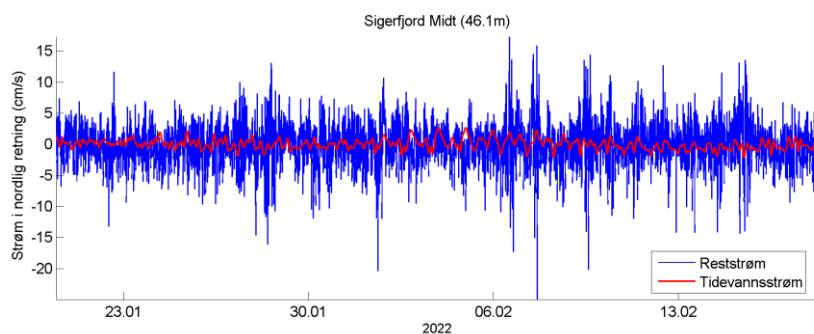
Strømhastighet (tidsserieplott)



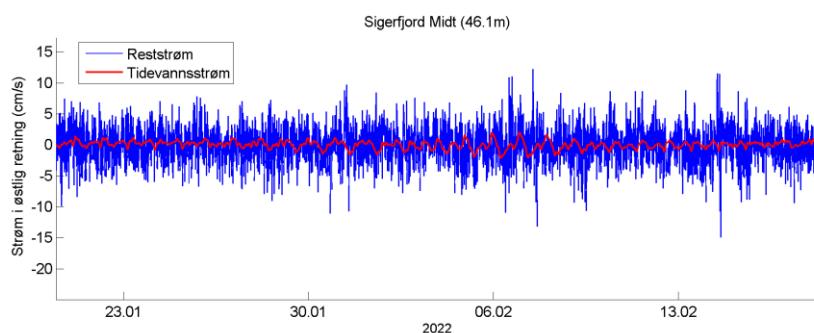
Retningshistogram



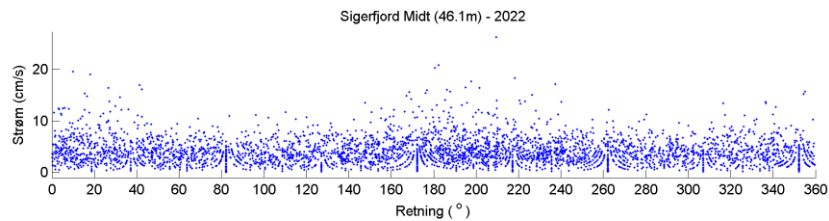
Strømstyrkehistogram



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 46 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 46 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.

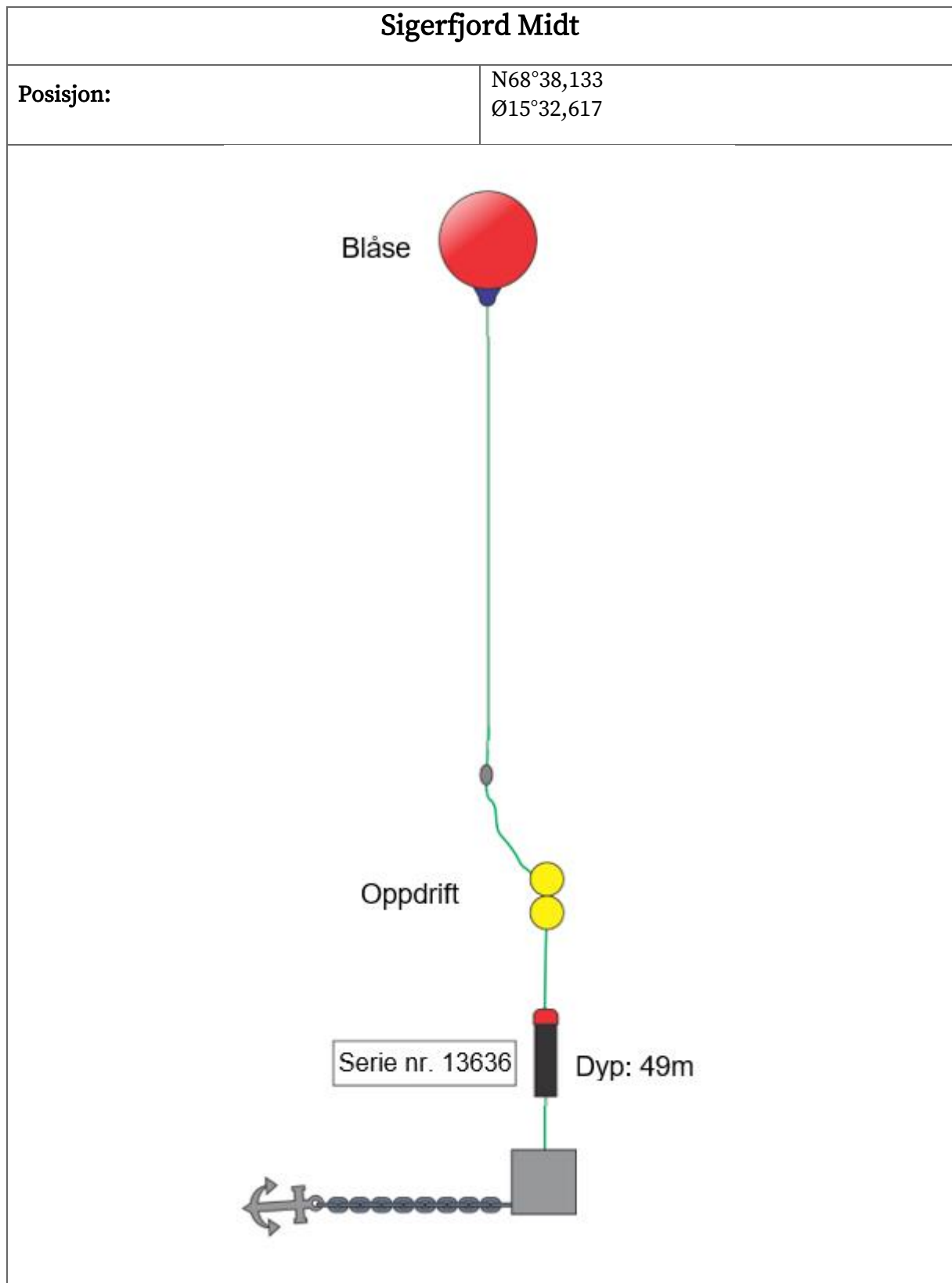


Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Sigerfjord Midt (46.1 m)				
Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	159	15.7	4310.9	149.2
7.5 - 22.4	189	19.5	5204.1	180.1
22.5 - 37.4	168	16.4	4493.5	155.5
37.5 - 52.4	159	16.9	4110.5	142.3
52.5 - 67.4	146	9.5	3071	106.3
67.5 - 82.4	196	10.5	3944.7	136.5
82.5 - 97.4	119	11.1	2576.5	89.2
97.5 - 112.4	145	11.7	3069.8	106.2
112.5 - 127.4	160	10.8	3487.8	120.7
127.5 - 142.4	149	10.3	3582.6	124
142.5 - 157.4	180	13.5	4210.1	145.7
157.5 - 172.4	215	15.6	5481.6	189.7
172.5 - 187.4	221	20.8	6650.2	230.1
187.5 - 202.4	234	17.7	6509.3	225.3
202.5 - 217.4	235	26.3	5936.9	205.5
217.5 - 232.4	187	18.3	5123.4	177.3
232.5 - 247.4	191	17.2	4645	160.7
247.5 - 262.4	202	10.3	4242.5	146.8
262.5 - 277.4	148	12.2	3594.6	124.4
277.5 - 292.4	144	11.3	3102.8	107.4
292.5 - 307.4	148	9.6	3008.6	104.1
307.5 - 322.4	143	13.4	3581.9	124
322.5 - 337.4	138	13.7	3408.5	118
337.5 - 352.4	186	12.7	4110.1	142.2

6.2 Riggskjema



henninglarsen.com

Oppdragsgiver

Holmøy Settefisk AS

Rapporttype

Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)

Dato

30.06.2023

Vedlegg 3: Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)

Detaljregulering Husvika settefiskanlegg



VEDLEGG 3: RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS)

Oppdragsnr.: 378020213
Oppdragsnavn: Husvika settefiskanlegg – Detaljregulering
Dokument nr.: 1
Filnavn: Risiko- og sårbarhetsanalyse

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00		ROS-analyse	SYBO	CHFU	CHFU



INNHold

1.	INNLEDNING	4
2.	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	5
2.1	Beliggenhet.....	5
3.	METODE.....	6
3.1	Sannsynlighet.....	6
3.2	Konsekvens og sårbarhet.....	6
3.3	Akseptkriterier for flom- og skredfare	7
3.4	Risiko.....	7
3.5	Kilder og grunnlag.....	8
4.	ANALYSE AV RISIKO	9
4.1	Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser.....	9
4.2	Skjema for vurdering av akutte tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens)	15
4.2.1	Anleggsgjennomføring	15
4.2.2	Annet.....	15
5.	OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK	17
5.1	Identifiserte uønskede hendelser.....	17
5.2	Risiko- og sårbarhetsbilde	17
5.3	Risikoreduserende tiltak.....	18
5.4	Evaluerings.....	19
5.5	Konklusjon.....	19
6.	VEDLEGG	21

1. Innledning

Plan- og bygningsloven stiller krav om at det skal utarbeides en Risiko- og Sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med planarbeid. (jf. PBL § 4-2). Formålet er å redusere omfang og skader av uønskede hendelser, som uhell, ulykker, driftsstans og katastrofer gjennom å kartlegge risiko og sårbarhet for disse uønskede hendelsene.

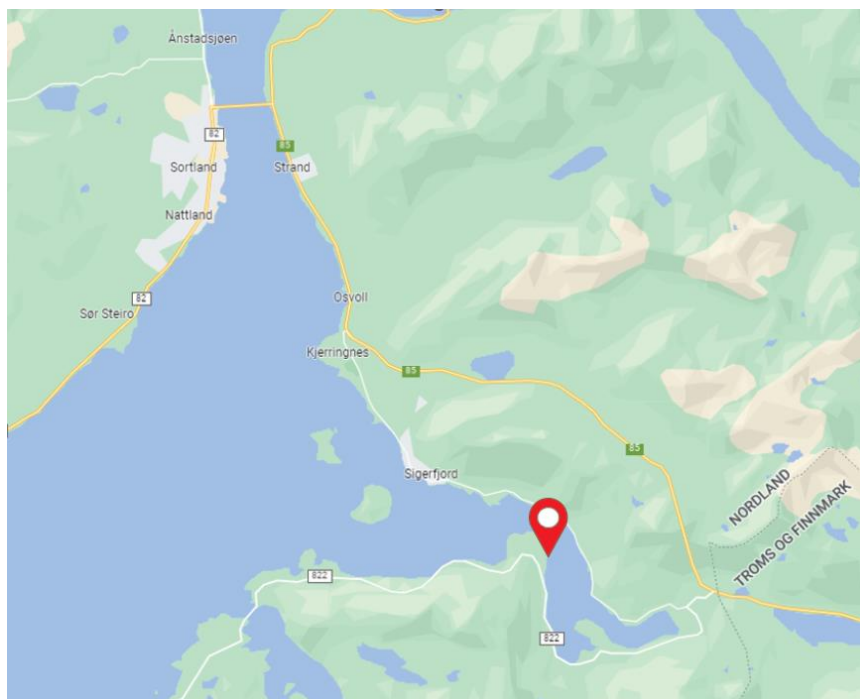
ROS-analysen er utarbeidet etter veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging utgitt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2017), Ref./1/, og baserer seg på kjent kunnskap fra overordna planverk med utredninger, tilgjengelige kunnskapsbaser, slik som kartverk, temakart, o.l. og egne utredninger utført i forbindelse med planarbeidet. Oversikt over kildehenvisninger som er brukt er gitt i referanser og vedlegg. Det er i forbindelse med planarbeidet utført egne utredninger for geoteknikk og naturmangold.

Etter DSBs veileder er det foretatt en analyse i fire trinn, innarbeidet gjennom analyseskjema, vurdering og oppsummering. Først beskrives planområdet (trinn 1), og det gis en innledende identifisering av mulige uønskede hendelser og aktuelle tema (trinn 2), noe som utdypes videre i gjennomgang av ROS-skjema. Videre gis en vurdering av aktuelle tema, og tiltak identifiseres for å redusere risiko og sårbarhet (trinn 4). I skjema og vurderinger henvises det til kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for vurderingene, og i sluttvurdering dokumenteres hvordan tiltak og risikoforhold påvirker planforslaget (trinn 5).

2. Beskrivelse av planområdet

2.1 Beliggenhet

Planområdet ligger ved Husvika i Sigerfjord, omtrent 23 km fra Sortland sentrum. Området ligger i et allerede etablert næringsområde, og eiendommene i planområdet eies i dag av Holmøy Settefisk AS og Veidekke Industri AS. Tomten ligger sentralt i forhold til veinettet riksveg 85.



Figur 1: Overordnet perspektiv. Planområdet ligger 23 km fra Sortland. Husvika er markert med rød pin i kartet (Skjerm bilde: Google Maps).

3. Metode

En ROS-analyse angir metoder for å kartlegge risiko og sårbarhet innenfor gitte rammer og analysemetoder. Det blir angitt konsekvenser for ulike hendelser og det blir gjort en vurdering av ulike tiltak for å begrense skadeomfanget ved slike hendelser.

Risiko er en vurdering av om en hendelse kan skje, og hvilke konsekvenser dette innebærer. Risiko er en vurdering av forholdet mellom sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og av sårbarheten når en hendelse først inntreffer, og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Når risiko vurderes legges det en viss kunnskap til grunn, og del av risikovurderingen er å vurdere forutsetningene og usikkerhet i forhold til slik kjent kildekunnskap. Ref./1/ s. 20.

3.1 Sannsynlighet

Sannsynlighet er brukt som mål på hvor stor sjanse det er for at en hendelse inntreffer innenfor et gitt tidsrom. Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i 3 ulike sannsynlighetskategorier, og etter ulike hendestyper.

Tabell 1: Kriterier for sannsynlighet er oppgitt etter SSB sin veileder for ROS-analyser, Ref. /01/ Ref. /1/, s.46-47.

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-S3)
Høy sannsynlighet	A: Ofte enn 1 gang i løpet av 10 år	F1: 1 gang i løpet av 20 år	S1: 1 gang i løpet av 100 år
Middels sannsynlighet	B: 1 gang i løpet av 10-100 år	F2: 1 gang i løpet av 200 år	S2: 1 gang i løpet av 1000 år
Lav sannsynlighet	C: Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	F3: 1 gang i løpet av 1000 år	S3: 1 gang i løpet av 5000 år

3.2 Konsekvens og sårbarhet

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. Sårbarhet, er et uttrykk for problemene et system får med å fungere når det blir utsatt for en uønsket hendelse. Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenoppbyggelse. Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenoppbyggelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen. Ref./1/ s. 20. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser deles inn etter tre kategorier; Konsekvenstypene tar utgangspunkt i viktige samfunnssikkerhetsverdier, og blir beregnet som belastning for befolkningen, som 1) liv og helse, 2) stabilitet, og 3) materielle verdier. Ref. /1/ s. 33.

Stabilitet innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekking av grunnleggende behov hos befolkningen. Konsekvenser for natur og miljø blir vurdert som egne punkter i ROS-analysen, der vurderingen av konsekvensene er rettet mot de tre nevnte konsekvenstypene.

Tabell 2: Kriterier for konsekvens/sårbarhet.

Konsekvenser	Liv/Helse	Stabilitet i samfunnsfunksjoner	Økonomiske verdier
1. Små konsekvenser	Få og små personskader restitusjonstid	Ingen/mindre skader lokalt, kort.	Mindre skader på eiendom
2. Middels konsekvenser	Personskader som trenger behandling	Omfattende skader, konsekvenser som omfatter et helt område. Middels lang restitusjonstid.	Moderat skade på eiendom

3. Store konsekvenser	Alvorlige skader/dødsfall	Svært alvorlige og langvarige skader	Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom
-----------------------	---------------------------	--------------------------------------	---

Grenseverdiene for konsekvenskategorier er ikke definert i DSB sin veileder pga. store forskjeller mellom planområder og utbyggingsformål. Dette må gjøres i den enkelte ROS-analyse. Ref./1/ s.46.

3.3 Akseptkriterier for flom- og skredfare

Akseptkriterier for hendelsesintervall for flom og skred, F1-3 og S1-3, står i forhold til ulike bygningsklasser, og det er litt ulike akseptkriterier for flomfare og skredfare, gjengitt i tabellene under:

Tabell 3: Ref. /3/ Tek.17 (§7-2).

Flom	Bygningstype	Eksempel
F1	Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.	Garasje, lagerbygning med lite personopphold
F2	Omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold	Bolig, fritidsbolig, garasjeanlegg, skole, barnehage, kontor
F3	Sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene	Sykehjem, brannstasjon, beredskapsbygg, avfallsdeponier med forurensningsfare
0	Regional beredskapsinstitusjon (sykehus, brannstasjon, politistasjon) og strukturer som kan medføre akutt forurensning på omgivelser (avfallsdeponier) skal ikke anlegges innenfor område med flomfare.	

Tabell 4: Ref. /3/ Tek.17 (§7-3).

Skred	Bygningstype	Eksempel
S1	Byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.	Garasje, lagerbygning med lite personopphold
S2	Byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer	Enebolig, flermannsbolig/fritidsbolig med mindre enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg med opphold for maks 25 personer, garasjeanlegg
S3	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser	Boligbygg med flere enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg med opphold for flere enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem, lokal beredskapsinstitusjon.
0	Regional beredskapsinstitusjon (sykehus, brannstasjon, politistasjon), Bygninger med beboere eller brukere som ikke kan evakueres ved egen hjelp (barnehage, sykehjem, omsorgsbolig), samt byggverk eller strukturer som kan medføre akutt forurensning på omgivelser (bensinstasjoner) skal ikke anlegges innenfor område med skredfare.	

3.4 Risiko

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrise. Her er det brukt forenklete konsekvens- og sannsynlighetskategorier etter DSBs veileder fra 2017. Ref./1/.

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
Sannsynlighet			
A Høy sannsynlighet			
B Middels sannsynlighet			
C Lav sannsynlighet			

Risikoområder som faller inn under grønn risikoklasse regnes som akseptable, mens risikoområder i rød kategori i utgangspunktet innebærer en uakseptabel risiko der det må gjennomføres tiltak. For risikoområder i gul kategori må det vurderes mulige tiltak for å redusere risiko til akseptabelt nivå. Dette innebærer gjerne også en kostnadsvurdering.

- Rød: Uakseptabelt – tiltak nødvendig, Tiltak vurderes, utredes nærmere.
- Gul: Tiltak vurderes ut ifra kostnad/nytte. Kommenteres og tiltak vurderes, evt. utredes nærmere.
- Grønn: Akseptabelt. Kommenteres, tiltaksvurdering ikke nødvendig.

3.5 Kilder og grunnlag

Henning Larsen har gjennomført analysen. Vurderingene i denne ROS-analysen bygger på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon.

Det er gjort flere nye utredninger som del av ny detaljreguleringsplan, og det har vært muntlig og skriftlig korrespondanse med tekniske rådgivere. Vurderinger og konklusjoner fra teknisk rådgivning er brukt som grunnlag for vurderinger i denne ROS-analysen. Følgende kilder er brukt (listen er ikke uttømmende):

- Offentlige databaser, aktsomhetskart, inkl. Trondheim kommune, web-kart
- Miljøstatus på nett; miljodirektoratet.no (Naturbasekart)
- Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE): NVE Atlas
- Merknader og innspill til oppstart av planarbeidet
- Fagrapporter utarbeidet som del av detaljregulering
 - Geoteknisk vurdering. Bulldozer Maskinlag AS. 2022.
 - Kartlegging av marint naturmangfold. Rambøll. Juni 2023.
 - Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment. Bulldozer maskinlag GeoPro AS. Februar 2023.

4. Analyse av risiko

Dette kapitlet inneholder metodens tre deler i detalj: (1) Identifisering av uønskede hendelser, og (2) vurdering av risiko og sårbarhet og (3) identifisering av mulige tiltak for hvert enkelt av de identifiserte tema.

4.1 Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser

I denne analysen brukes et sammenfattende skjema for å identifisere aktuelle uønskede hendelser og gi en oppsummering av risiko- og sårbarhetsbildet. De ulike temaene vurderes med aktualitet for de tre risikokategoriene liv/helse, stabilitet og økonomi med Ja/Nei i skjema og identifiseres (i kolonnen for Risiko) med aktualitet for liv og helse (LH), stabilitet (S) og økonomi (ØK). Sannsynlighet vurderes med grad lav til høy, og konsekvens med grad små til store. Videre identifiseres risikokategori etter tabell 4, og temaet kommenteres med referanse til kilde eller videre vurdering i kapittel 5.

Tabell 5: ROS-skjema.

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
NATUR-, KLIMA OG MILJØFORHOLD					
Er området utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko for:					
1. Masseras/skred	Nei				Planområdet ligger akkurat utenfor aktsomhetsområde for jord- og flomskred. Ref. /9/.
2. Snø/isras	Nei				Planområdet omfattes ikke av aktsomhetsområde for snø/isras. Ref. /9/.
3. Flomras	Nei				Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for flom. Ref. /9/.
4. Elveflom	Nei				Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for elveflom. Ref. /9/.
5. Tidevannsflom/havnivåstigning /stormflo	Ja	Middels	Små	S	Planområdet berøres av sone for 200-års stormflo (NVE). Ref. /9/. I kartverkets karttjeneste for storflom og havnivåstigning overlapper noe av planområdet med visualiserte områder som kan bli berørt av havnivåstigning og ekstreme vannstands nivå. Det betyr at områder og bygninger som ligger lavt og nær havet, blir liggende mer utsatt til i fremtiden. Området planlegges med kote +5.
6. Radongass	Nei				Planområdet ligger i område med moderat til lav radonaktsomhet. Ref. /10/.
7. Vind	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.
8. Nedbør	Ja	Middels	Små	LH/Ø K/S	Fram mot år 2100 må vi regne med store, men gradvise endringer i

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					klimaet. Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av overvann i Nordland. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Overvann håndteres lokalt. Det planlegges fall på om lag 2% mot sjø. Områdets plassering på Husvikneset inngår ikke i et større nedbørsfelt. Avrenningen fra terreng anses derfor for minimal og vil håndteres i veigrøfter.
9. Sårbar flora	Nei	Middels	Lav	S	Ifølge artsdatabankens artskart er det ikke registrert truede eller prioriterte arter i planområdet. Det er heller ikke registrert fremmedarter, verneområder eller annen fredning. Utenfor planområdet er knappsiv (livskraftig) registrert. Ref. /8/. Det ble gitt tillatelse om å opparbeide tomt på land, og i den forbindelse er det ikke gjort kartlegging av flora i planområdet. For industriområdene vest for hovedtomta er det usikkerhet angående flora.
10. Sårbar fauna	Nei	Middels	Lav	S	Ifølge artsdatabankens artskart er det ikke registrert truede eller prioriterte arter i planområdet. Det er heller ikke registrert fremmedarter, verneområder, trekkveier eller annen fredning. Utenfor planområdet er fuglearten ærfugl (sårbar) registrert. Ref. /8/. Det ble gitt tillatelse om å opparbeide tomt på land, og i den forbindelse er det ikke gjort kartlegging av fauna i planområdet. For industriområdene vest for hovedtomta er det usikkerhet angående fauna.
11. Naturmangfold	Nei				I forbindelse med etablering av settefiskanlegget har det blitt gjennomført miljøundersøkelser i sjø. Foruten en mulig registrering av naturtypen ruglbunn, i en av ROV-linjene, ble ingen rødlistede naturtyper observert. Ref. /12/.

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					Blant spesielle naturtyper inngår en israndavsetning i området. Israndavsetninger representerer ofte hotspots for arter, men ingen rødlistede- eller spesielt hensynskrevende arter ble observert.
12. Vassdragområder	Nei				Det er ikke kartlagt noen vassdragsområder innenfor planområdet. Ref. /9/.
13. Automatisk fredet kulturminne	Nei				Det er ingen registrerte automatisk fredede kulturminner innenfor plangrensen. Ref. /11/. Eventuelle funn sikres gjennom aktsomhet kulturminneloven og planbestemmelsene.
14. Kulturminner	Nei				Innenfor planområdet er det registrert en SEFRAK-bygning (Miljødirektoratet). Ref. /7/. Det er ikke registrert informasjon om bygningen eller hvilken vernestatus den har. Det ble gitt tillatelse om å opparbeide tomt på land, og i den forbindelse er SEFRAK-bygningen revet.
BYGDE OMGIVELSER					
Kan tiltak i planen få virkninger for:					
15. Veg, bru, kollektiv - transport	Ja	Lav	Små	S	Tiltaket vil medføre økt trafikkmengde av tunngtransport ved f.v. 822 og riksveg 85. Hovedtrafikken vil i hovedsak foregå til sjøs.
16. Havn, kaianlegg	Ja	Lav	Små	S	Tiltaket legger til rette for nytt havne- og industriområde.
17. Sykehus, omsorgsinstitusjon	Nei				Ikke relevant.
18. Skole, barnehage	Nei				Ikke relevant.
19. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Nei				Tilgjengeligheten for utrykningskjøretøy ivaretas i planforslaget. Under anleggsperioden må alternativ adkomstveg sikres dersom en stenger eksisterende veg.
20. Brannslukningsvann	Nei				TEK stiller krav til brannvannsdekning og slokkevann. Det skal utarbeides et overordnet brannkonsept når situasjonsplanen for hvert byggetrinn er ferdigstilt. Konseptet anviser antall og plassering av brannkummer.
21. Kraftforsyning	Nei				Langs f.v. 822 og forbi Husvika er det registrert distribusjonsnett og

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					stopler. Distribusjonsnettet har en spenning på 22 kV, og eies av Vesterålskraft Nett AS. Ref. /9/. Faresonene for høyspent ligger utenfor planområdet.
22. Vannforsyning	Nei				Det skal påkobles vann fra privat vannledning knyttet til Vangpollen kraftverk og avløp skal kobles på renseanlegg og privat avløpsledning i sjø (se eget VA-notat).
23. Forsvarsområde	Nei				Ikke relevant.
24. Rekreasjonsområder	Nei				Området er ikke i bruk barn og unge, eller andre.
FORURENSNINGSKILDER berøres planområdet av:					
25. Akutt forurensing	Ja	Lav	Middels	S	Det er ikke blitt kartlagt hvordan dagens situasjon er, men sannsynligheten for at planområdet er berørt av akutte forurensningskilder er vurdert til lav. Sikres gjennom forurensningsforskriften.
26. Permanent forurensing	Ja	Lav	Middels	S	Det er ikke blitt kartlagt hvordan dagens situasjon er, men sannsynligheten for at planområdet er berørt av permanent forurening er vurdert til lav. Sikres gjennom forurensningsforskriften.
27. Støv og støy; industri	Nei				Det er ikke blitt kartlagt hvordan dagens situasjon er. Planområdet ligger ved eksisterende næringsseidendom. Tiltaket vil ikke bli påvirket av eventuelle støy fra eksisterende industri.
28. Støv og støy; trafikk	Nei				Lav ÅDT på f.v. 822, ved planområdet.
29. Støy; andre kilder	Nei				Ingen støyregistreringer fra andre kilder er registrert.
30. Forurenset grunn	Ja	Lav	Middels	S	Grabbprøver har blitt gjennomført. Det er ikke påvist konsentrasjoner av utvalgte analyseparametere over tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) i det analyserte materialet. /Ref. 14/.
31. Høyspentlinje	Nei				Høyspentlinjen ligger utenfor planområdet. Ref. /9/.
32. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gas, radioaktivitet)	Nei				Ikke relevant.
33. Avfallshåndtering/renovasjon	Nei				Ikke relevant.
FORURENSING Medfører tiltak i planen:					

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
35. Fare for akutt forurensing	Ja	Lav	Middels	S	Planlegging av virksomhet eller tiltak som kan medføre akutt forurensning, sikres gjennom forurensningsforskriften.
36. Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	Ja	Middels	Små	LH	Dagens ÅDT på 550 vil øke noe som følge av planlagt aktiviteter i området. Ref. /6/. Nye arbeidsplasser og leveranser vil skape mer trafikk i området, men den blir ikke stor. I anleggsperioden vil tiltaket medføre økt trafikkmengde av tungtransport ved f.v. 822 og riksveg 85. Virkningene vil ikke bli store.
37. Støy og støv fra andre kilder	Ja	Lav	Små	LH	Det kan oppstå støy og støv i anleggsperioden. T1442 setter grenseverdier for støy i anleggsperioden.
38. Forurensing av sjø	Nei				Søknad om fylling i sjø håndterer problemstillingen.
39. Risikofylt industri	Nei				Det legges ikke opp til aktivitet der risikofylt industri vil forekomme.
ULYKKESRISIKO – I SJØ					
Er det risiko for:					
40. Skipskollisjon	Ja	Lav	Middels	LH	Planområdet ligger langt unna farled. Det skal kun anløpe noen båter i uka til planområdet inne i ei vik. Lav bølgepåvirkning. Risiko for skipskollisjon gjennom tiltaket er derfor vurdert til lav.
41. Skipsforlis	Nei				Ikke relevant.
42. Tankskipulykke	Nei				Ikke relevant.
43. Passasjerskipsulykke	Nei				Ikke relevant.
44. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ja	Lav	Store	LH	Arbeidsulykke kan forekomme. Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.
ANDRE FORHOLD					
Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:					
45. Er tiltaket i seg selv et terror/sabotasjemål?	Nei				Ikke utsatt.
46. Fare for terror/sabotasje	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.
47. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	Ja	Middels	Middels	LH	Det kan bli høye skjæringer i området. Fallfare kan forekomme.
48. Fremtidige klimaendringer	Ja	Middels	Små	LH/Ø K/S	I fremtiden må vi regne med store, men gradvise endringer i klimaet. Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	<i>[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]</i>
					overvann i landet. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Tiltaket vil øke andelen harde flater i planområdet. Overvann håndteres lokalt. Det planlegges fall på om lag 2% mot sjø. Områdets plassering på Husvikneset inngår ikke i et større nedbørsfelt. Avrenningen fra terreng anses derfor for minimal og vil håndteres i veigrøfter.

4.2 Skjema for vurdering av akutte tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens)

4.2.1 Anleggsgjennomføring

NR.	44	NAVN UØNSKET HENDELSE	Ulykke ved anleggsgjennomføring			
I anleggsfasen kan det oppstå støvpåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport. Konflikt kan oppstå mellom anleggsmaskiner, og ulykker kan forekomme.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Arbeidsulykker kan forekomme.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Regelverk for sikkerhet og hensyn ved anleggsgjennomføring (byggesaksforskriften).						
SÅRBARHETSVURDERING						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
				X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
KONSEKVENSVURDERING						
Ulykker i anleggsperioden kan føre til alvorlige personskader/dødsfall.						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse		X				Alvorlige personskader eller dødsfall.
Stabilitet					X	N/A
Materielle verdier					X	N/A
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENS						
Konsekvenser vurderes samlet sett til å være store.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
N/A		N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.		Godkjent plan for anleggsgjennomføring skal ligge til grunn for nødvendig hensyn under anleggsperioden.				

4.2.2 Annet

NR.	47	NAVN UØNSKET HENDELSE	Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter ol.		
Fallfare ved skjæringer.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
N/A		N/A		N/A	
ÅRSAKER					
Tiltaket vil medføre noe bratte skjæringer innad i planområdet.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
N/A					

SÅRBARHETSVURDERING					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		X		1 gang i løpet av 10-100 år.	
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvensene av fall innenfor planområdet vurderes totalt sett som middels.					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse		X			Alvorlige personskader.
Stabilitet				X	N/A
Materielle verdier				X	N/A
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENS					
Alvorlige personskader ved fall kan oppstå. Konsekvensene vurderes totalt sett til å være middels.					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
N/A	N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.					
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Der det trengs bør det sikres med gjerder ved skjæringer for å unngå fallfare.	N/A				

5. Oppsummering og vurdering av tiltak

5.1 Identifiserte uønskede hendelser

Tabell 6 Uønskede hendelser

Nr.	Uønsket hendelse
5	Tidevannsflom/havnivåstigning /stormflo
8	Nedbør
9	Sårbar flora
10	Sårbar fauna
15	Veg, bru og kollektiv
16	Havn, kaianlegg
25	Akutt forurensning
26	Permanent forurensning
30	Forurensset grunn
35	Fare for akutt forurensning
36	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen
37	Støy og støv fra andre kilder
40	Skipskollisjon
44	Ulykke ved anleggsgjennomføring
47	Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende
48	Fremtidige klimaendringer

5.2 Risiko- og sårbarhetsbilde

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrise. Risikomatriksen gir en kvantifiserbar og visuell fremstilling av risiko- og sårbarhetsanalysen, og bygger på resultater som fremgår av sjekklisten.

Tabell 7 Risikomatrise

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
Sannsynlighet			
A Høy sannsynlighet			
B Middels sannsynlighet	5, 8, 9, 10, 36, 48	47	

C Lav sannsynlighet	15, 16, 37	25, 26, 30, 35, 40	44
---------------------	------------	--------------------	----

5.3 Risikoreduserende tiltak

Med utgangspunkt i risikovurderingen i denne analysen anbefales det at følgende tiltak vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for prosjektet:

Tabell 8 Tiltaksvurdering

Nr.	Uønsket hendelse	
5	Tidevannsflom/havnivåstigning /stormflo	Sikker byggehøyde på kote +5 må fremgå.
8	Nedbør	Overvann håndteres lokalt. Det planlegges fall på om lag 2% mot sjø. Områdets plassering på Husvikneset inngår ikke i et større nedbørsfelt. Avrenningen fra terreng anses derfor for minimal og vil håndteres i veigrøfter.
9	Sårbar flora	Dersom det skal graves i masser med fremmede skadelige arter, skal disse massene håndteres slik at fremmede arter ikke kan spres. Oppdages fremmede arter på anlegget, skal tiltak for å hindre spredning ved masseforflytning iverksettes.
10	Sårbar fauna	Begrense arealbruken mest mulig, også under anleggsperioden, slik at mest mulig av naturverdiene kan opprettholdes.
15	Veg, bru og kollektiv	Ingen tiltak i detaljregulering.
16	Havn, kaianlegg	Ingen tiltak i detaljregulering.
25	Akutt forurensning	Sikres gjennom forurensningsforskriften.
26	Permanent forurensing	Sikres gjennom forurensningsforskriften.
30	Forurensset grunn	Blir håndtert i bestemmelsene. Dersom det under anleggsarbeidene avdekkes forurensset grunn skal ansvarlig myndighet varsles, jf. Forurensningslovens § 7.
35	Fare for akutt forurensning	Miljøriskovurdering i forbindelse med detaljprosjektering, SHA-risikovurdering, internkontrollforskriften og HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk. Sikres gjennom forurensningsforskriften.
36	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	T1442 setter grenseverdier for støy i anleggsperioden.
37	Støy og støv fra andre kilder	T1442 setter grenseverdier for støy i anleggsperioden.
40	Skipskollisjon	Ingen tiltak i detaljregulering.
44	Ulykke ved anleggsgjennomføring	Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.
48	Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	Der det trengs bør det sikres med gjerder ved fyllinger for å unngå fallfare.
49	Fremtidige klimaendringer	Overvann håndteres lokalt. Det planlegges fall på om lag 2% mot sjø. Områdets plassering på Husvikneset inngår ikke i et større nedbørsfelt. Avrenningen fra terreng anses derfor for minimal og vil håndteres i veigrøfter.

Risikoreduserende tiltak som bør vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for tiltaket.

5.4 Evaluering

Følgende tabell viser hvordan planforslaget endrer risikonivå for de enkelte uønskede hendelsene eller farene. Det forutsettes at risikoreduserende tiltak gjennomføres som beskrevet i foregående kapittel. Tabellen baserer seg på følgende skala. (-) angir at risikoen ikke er relevant for den aktuelle fasen.

Redusert risiko	Uendret risiko	Økt risiko
-----------------	----------------	------------

Nr.	Uønsket hendelse	Endring i risiko Anleggsfase	Endring i risiko Permanent
1	Masseras/skred	Uendret risiko	Uendret risiko
5	Tidevannsflom/havnivåstigning /stormflo	Uendret risiko	Uendret risiko
8	Nedbør	Uendret risiko	Uendret risiko
9	Sårbar flora	Økt risiko	Uendret risiko
10	Sårbar fauna	Økt risiko	Uendret risiko
15	Veg, bru og kollektiv	Uendret risiko	Uendret risiko
16	Havn, kaianlegg	Uendret risiko	Uendret risiko
22	Vannforsyning	Uendret risiko	Uendret risiko
25	Akutt forurensning	Uendret risiko	Uendret risiko
26	Permanent forurensing	Uendret risiko	Uendret risiko
30	Forurensset grunn	Uendret risiko	Uendret risiko
35	Fare for akutt forurensning	Økt risiko	Uendret risiko
36	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	Økt risiko	Uendret risiko
37	Støy og støv fra andre kilder	Økt risiko	Uendret risiko
40	Skipskollisjon	Uendret risiko	Økt risiko
44	Ulykke ved anleggsgjennomføring	Uendret risiko	Uendret risiko
48	Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	Økt risiko	Uendret risiko
49	Fremtidige klimaendringer	Uendret risiko	Uendret risiko

Endret risiko for uønskede hendelser etter gjennomføring av tiltak som inngår i planforslaget.

5.5 Konklusjon

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert tolv aktuelle hendelser som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av reguleringsplanen. Det må rettes spesiell oppmerksomhet om forurensning og ulykkesrisiko i sjø. Andre utpekte tema er støy og støv under anleggsperioden. En tilstrekkelig god og omfattende plan for anleggsgjennomføring, som ivaretar alle påpekte forhold er viktig. Ansvar vil ligge på entreprenør.

Det er foreslått gjennomføring av avbøtende tiltak for flere av de identifiserte farer og uønskede hendelsene. Ved å gjennomføre de foreslåtte tiltakene vil risikonivået holdes uendret eller reduseres på en tilfredsstillende måte når

planen skal gjennomføres. Gjennomføringen av planforslaget innebærer at risikoen for uønskede hendelser stort sett reduseres i den permanente situasjonen.

6. Vedlegg

Veiledere og planverk

- /1/ Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017
- /2/ NS 5814 Krav til risikovurderinger, Standard Norge, 2008
- /3/ Byggeteknisk forskrift, TEK17 (§ 7-2 sikkerhet mot flom og stormflo, og § 7-3 sikkerhet mot skred)
- /4/ Kommuneplanens Arealdel Sortland kommune 2017-2028
- /5/ Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016, datert 20.12.2016
- /6/ Lov om sjøfart (sjøloven). LOV-1994-06-24-39.

Kartverk og registreringer (nettsider)

- /6/ Støykartlegging – Statens Vegvesen.
<https://vegvesen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=805f97e2d6694f45beca4b7a7c59acec>
- /7/ Naturbase kart – Miljødirektoratet, samlekarttjeneste for naturmiljø, skred, flom, kulturminner m.m.
<https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>
- /8/ artsdatabanken.no – Kunnskapsbank for naturmangfold
- /9/ atlas.nve.no (aktsomhetskart for flom, skred)
- /10/ ngu.no - aktsomhet radon, kvikkleire
- /11/ kulturminnesok.no – oversikt over kulturminner og kulturmiljøer, tjeneste fra Riksantikvaren

Vedlegg til detaljregulering av Husvika settefiskanlegg:

- /12/ Kartlegging av marint naturmangfold, Husvika settefiskanlegg. Rapport. Rambøll. Juni 2023.
- /13/ Geoteknisk vurdering. Bulldozer Maskinlag AS. 2022.
- /14/ Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment, Husvika settefiskanlegg. Rapport. Bulldozer maskinlag GeoPro AS. Februar 2023.