

Havyard Leirvik AS

► **KU Vannmiljø for detaljreguleringsplan Havyard Leirvik, gbnr.85/8 m.fl.**

Konsekvensutredning - vannmiljø

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: RIM-RAP-04 Revisjon: C02 Dato: 2025-10-26



Oppdragsgiver: Havyard Leirvik AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Lars Djupevåg
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Førde
Oppdragsleder: Cornelis Erstad
Fagansvarlig: Karin Raamat
Andre nøkkelpersoner: Silja Oda Solheimslid, Margrethe Johnsen Otnes

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
A01	13.10.2025	Til fagkontroll	MarOtn		
C02	26.10.2025	Til kommentar hos oppdragsgiver	MarOtn	KarRam	CorErs

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

Sammendrag

Bakgrunn

Tersan Havyard er i ferd med å utarbeide detaljreguleringsplan for verftsområdet ved Leirvik i Hyllestad kommune. Verftsområdet er per i dag ikke regulert. Uten reguleringsplan kan det i praksis ikke gjøres søknadspliktige tiltak på arealet uten at det også må søkes om dispensasjon for plankravet. Dette gjør at Tersan Havyard i utgangspunktet ikke har mulighet til å videreutvikle dagens drift. Videreutvikling av dagens drift er nødvendig fordi verftet trenger å øke kapasiteten i løpet av 2026.

Norconsult AS bistår med utarbeidelse av detaljreguleringsplan for verftsområde. For å få regulert område, og dermed videreutvikle driften, er det gjennomført flere utredninger som undersøker hvilke konsekvenser reguleringen får for samfunn og ytre miljø. I den forbindelse er det gjennomført en miljøtekniske sedimentundersøkelser innenfor plan- og influensområdet (utredningsområde). Kartleggingen danner grunnlag for konsekvensutredninger av planforslagets virkninger og konsekvenser for området. Det er utarbeidet konsekvensutredninger for bl.a. vannmiljø.

Verdier

Deltema vannmiljø ser på de samlede sammenhengene mellom biologiske, fysiske og kjemiske påvirkningene i vannmassene. Det er definert to delområder under fagtema vannmiljø. Bøfjorden – indre er en ferskvannspåvirket beskyttet fjord. Økologisk tilstand i vannforekomsten er antatt å være god. Kjemisk tilstand er udefinert. Bøfjorden – ytre er en beskyttet kyst/fjord. Økologisk tilstand i vannforekomsten er svært god og kjemisk tilstand er udefinert. Alt vann har iht. vannforskriften stor eller svært stor verdi. Delområdene får svært stor verdi etter metodikken i M-1941.

Påvirkning og konsekvens

Basert på vurderingene av delområdene og tiltakets utforming og drift, vurderes samlet konsekvens for vannmiljø som **middels negativ**. Tiltaket forventes ikke å påvirke hele vannforekomstene, men det er identifisert risiko for lokal forringelse av flere kvalitetselementer innenfor en tiltsandsklasse. Dette gjelder særlig:

- Kjemisk tilstand: mulige utslipp av prioriterte stoff (TBT og enkelte PAH-forbindelser)
- Økologisk tilstand: påvirkning på bunnfauna, redusert siktedyp og mulig utslipp av vannregionspesifikke stoff (pyren, kobber og sink)

Selv om vannforekomstene er vurdert å ha god vannutskifting og dermed fortynningspotensial, er det risiko for lokal påvirkning som følge av økte utslipp sammenlignet med dagens situasjon. Vannforekomstene er trolig allerede noe påvirket av eksisterende aktivitet ved verftet. Det er sannsynlig at ett eller flere kvalitetselementer kan endre tilstand innenfor samme tilstandsklasse, men det er ikke forventet forringelse til en lavere klasse. Påvirkningen vurderes derfor som noe forringet for begge delområder.

Sammenstilling av konsekvenser av hvert alternativ for fagtema vannmiljø.

Delområder	Alternativ 0	Alternativ utbygging
Delområde 1: Bøfjorden – indre	0	2-
Delområde 2: Bøfjorden - ytre	0	1-
Samlet vurdering	Ubetydelig	Middels
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema		Planen/tiltaket medfører en middels negativ konsekvens for vannmiljøet innenfor influensområdet. Tiltaket innebærer ny aktivitet og utslipp i delområde 1, som er en relativt grunn og liten vannforekomst. Dette medfører risiko for lokal påvirkning på kjemisk tilstand (TBT, PAH) og økologisk tilstand (siktedyp, pyren). I delområde 2 gir økt aktivitet knyttet til etablering av ny tørrdokk risiko for lokal påvirkning på kjemisk tilstand (TBT, PAH) og økologisk tilstand (pyren).
Rangering		2
Begrunnelse for rangering		Rangeres som nummer to fordi alternativet medfører nye aktiviteter og utslipp til ett av delområdene, samt økt aktivitet knyttet til etablering av ny dokk i et av delområdene.

Konsekvenser i anleggsfasen

Anleggsfasen medfører risiko for lokal og midlertidig påvirkning på vannmiljøet, særlig knyttet til fysisk-kjemiske støtteparametere som siktedyp, turbiditet, pH og næringsstoffer. Anleggsarbeidene kan føre til resuspendering av sediment, økt turbiditet og endringer i pH, avhengig av valgt løsning. Hydromorfologiske forhold påvirkes lokalt ved peling og etablering av kaifronter, men varige endringer er ikke forventet. Det er risiko for utslipp av miljøgifter fra maskiner og forurenset grunn, særlig ved graving og massehåndtering, men dette reguleres gjennom gjeldende lovverk. Biologiske kvalitetselementer som makroalger og bløtbunnsfauna kan påvirkes av nedslamming og redusert lysinntrengning, men effektene vurderes som begrensede. Økt båttrafikk gir en viss risiko for akutte hendelser, som håndteres gjennom risikovurdering og beredskap i senere faser.

Skadereduserende og kompenserende tiltak

I anleggsfasen kan partikkelspredning og oppvirvling av sedimenter påvirke vannmiljøet negativt, særlig ved sprenging og peling. Tiltak som begrensnig av båttrafikk, bruk av etablerte veier på land og partikkelsperrer anbefales for å redusere spredning av partikler, nitrogen og plast. Anleggsarbeid bør gjennomføres utenom den mest sårbare perioden for vannmiljøet (vår og sommer), med hovedaktivitet i perioden september–februar. I driftsfasen bør det tas hensyn til tidligere overskridelser av grenseverdier for kobber, sink og olje, og utslippspunkt bør legges dypere enn 10 meter for å sikre god fortykning. Overvåkning av vannmiljøet anbefales grunnet usikkerhet knyttet til flytedokkens påvirkning. Metodevalg for peling og forankring er ikke avklart, og skadereduserende tiltak skal vurderes i senere prosjektfaser.

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Nullalternativet	6
1.3	Utredningsalternativet	8
1.4	Utredningsområde	10
1.5	Avgrensing mot andre fagtema	11
1.6	Krav til utredningen	12
1.6.1	Planoppstart	12
1.6.2	Vannforskriften	12
2	Metode	13
2.1	Overordnet metodikk	13
2.2	Inndeling i delområder	13
2.3	Vurdering av verdi	13
2.4	Vurdering av påvirkning	14
2.5	Vurdering av konsekvens	14
2.5.1	Konsekvensgrad for hvert delområde	15
2.5.2	Vurdering av konsekvens for hvert alternativ	16
2.6	Skadereduserende tiltak	18
2.7	Usikkerhet	18
3	Kunnskapsgrunnlaget	19
3.1	Vann-nett	19
3.2	Andre undersøkelser i området	20
3.3	Sedimentundersøkelser	20
3.4	Prøver av spylevann og bunnslam	22
3.5	Fysiske forhold	23
3.6	Oppsummering av økologisk og kjemisk tilstand	24
3.7	Usikkerhet i kunnskapsgrunnlaget	24
4	Verdivurdering	26
4.1	Delområde 1: Bøfjorden - indre	26
4.2	Delområde 2: Bøfjorden – ytre	26
4.3	Oppsummering av verdisatte delområder	26
5	Vurdering av påvirkning, forringelse og konsekvens	28
5.1	Utbyggingsalternativet	28
5.1.1	Delområde 1: Bøfjorden – indre	28
5.1.2	Delområde 2: Bøfjorden – ytre	30
5.1.3	Oppsummering	31

5.2	Usikkerhet i konsekvensutredningen	31
5.3	Samlet vurdering for vannmiljø	31
5.4	Samlet belastning	32
5.4.1	Historisk bruk av området	32
5.4.2	Andre pågående/planlagte planer i området	33
5.4.3	Påvirkninger i nærliggende områder og i regionen	34
5.4.4	Vurdering av samlet belastning	35
6	Virkninger i anleggsfasen	37
7	Skadereduserende tiltak	38
7.1	I anleggsfase	38
7.2	I driftsfase	39
7.3	Behov for overvåkning	39
7.4	Usikkerhet	39
8	Referanser	40
9	Vedlegg	42

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Tersan Havyard er i ferd med å utarbeide detaljreguleringsplan for verftsområdet ved Leirvik i Hyllestad kommune. Landarealet er på ca. 90 000 m² og er satt av til industrielle formål i gjeldende arealdel til kommuneplanen (PBL 1985). Sjøarealet er satt av til allment flerbruk.

Verftsområdet er per i dag ikke regulert. Uten reguleringsplan kan det i praksis ikke gjøres søknadspliktige tiltak på arealet uten at det også må søkes om dispensasjon for plankravet. Dette gjør at Tersan Havyard i utgangspunktet ikke har mulighet til å videreutvikle dagens drift. Videreutvikling av dagens drift er nødvendig fordi verftet trenger å øke kapasiteten i løpet av 2026.

Norconsult AS bistår med utarbeidelse av detaljreguleringsplan for verftsområde. For å få regulert område, og dermed videreutvikle driften, er det gjennomført flere utredninger som undersøker hvilke konsekvenser reguleringen får for samfunn og ytre miljø. I den forbindelse er det gjennomført en kartlegging av naturmangfold i sjø, samt miljøtekniske sedimentundersøkelser innenfor plan- og influensområdet (utredningsområde). Kartleggingen danner grunnlag for konsekvensutredninger av planforslagets virkninger og konsekvenser for området. Det er utarbeidet konsekvensutredninger for støy, naturmangfold i sjø og vannmiljø. Følgende konsekvensutredning vil vurdere planforslagets virkninger og konsekvenser for vannmiljø. Det er også gitt forslag til avbøtende tiltak.

1.2 Nullalternativet

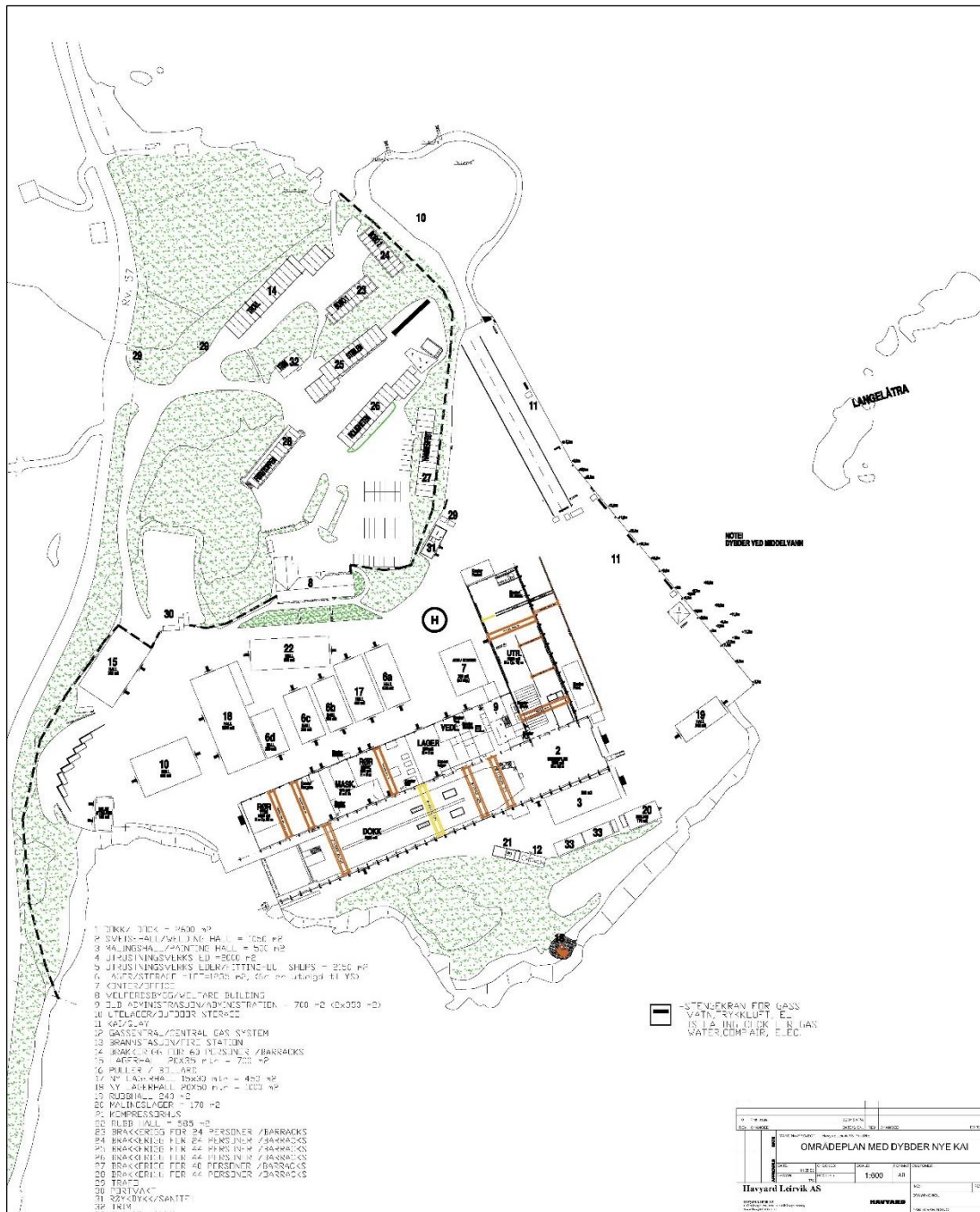
Nullalternativet er forventet situasjon i influensområdet dersom planen eller tiltaket ikke blir gjennomført. Det tar utgangspunkt i dagens miljøtilstand og beskriver den mest realistiske utviklingen i tiltaks- og influensområdet frem til sammenlikningsåret, som er det året planen forventes ferdigstilt.

Dagens drift er illustrert på Figur 1-1. Hovedaktiviteten er i dag ved eksisterende tørrdokk sør på området, med tilhørende sveisehall, malehall, flere lagerhaller og utelager, kontor- og administrasjonsbygg, velferdsbygg og brannstasjon. Tørrdokken benyttes hovedsakelig til nybygg, mens dypvannskaia i nordøst benyttes til reparasjon og vedlikehold av båter. Arealet nord på området er i hovedsak brukt til brakkerigger og parkeringsareal.

Statsforvalteren i Vestland har våren 2025 gjennomført tilsyn på dagens drift ved verftet, hvor det ble funnet 4 avvik som må rettes snarest. Tilsynet er uavhengig av planprosessen og retting av avvik hører også med under nullalternativet.

For Tersan Havyard er alternative lokaliseringer for utvidelse av verftet ikke et realistisk alternativ. Nye funksjoner må være knyttet til eksisterende verft for å kunne dra nytte av etablert infrastruktur, utstyrspark, arbeidsstokk og fellesfunksjoner. Det er heller ikke et økonomisk realistisk alternativ å se på ny lokalisering av verftet som helhet.

Gjennom planprosessen er det derimot vurdert alternative plasseringer for nye funksjoner tilknyttet det eksisterende verftsområdet. Disse vurderingene er gjort med bakgrunn i eksisterende funksjoner, driftsmetoder og -rutiner, samt de funn som er gjort gjennom kartlegging av naturtyper, miljøtilstand, forurensning (støy) og naturfare.



Figur 1-1. Situasjonsplanen for dagens drift på Tersan Havyard.

Avløp

Det er i dag privat avløpsløsning for spillvann på verftsområdet. Spillvannet blir renset i slamavskillere før utslipp i sjø. Hyllestad kommune er forurensningsmyndighet for utslippene av spillvann fra verftsområdet. Rensekrav er i utgangspunktet ivaretatt ved bruk av slamavskillere. Det er ett utslipp i nord (delområde 1) og ett i sør (delområde 2). Slamavskilleren i sør er beregnet til å ha en kapasitet på 150 pe (personekvivalenter,

1 pe tilsvarer spillvannsbetlastning fra en fastboende person per døgn) [8]. For utslippet i nord er det to slamavskillere. Det er beregnet at disse to slamavskillerne har kapasitet på 100 pe hver.

1.3 Utredningsalternativet

Planforslaget omfatter utbygging av blant annet flytedokk, tørrdokk og flere kaier til ulike bruk på området. Planforslaget er illustrert i Figur 1-2. Konsekvensutredningen vil omfatte følgende tiltak:

- Ny flytedokk i nordøst
- Ny kai tilknyttet flytedokk, som skal etableres på peler/pullerter
- Ny tørrdokk i sørvest
- Ny kai tilknyttet tørrdokk, som skal etableres på peler/pullerter
- Ny plassering av miljøstasjon, dersom det skal bygges ny tørrdokk
- Intern flytting av eksisterende prosjekthaller/lager, dersom det skal bygges ny tørrdokk

Ny flytedokk i nordøst

Plasseringen av flytedokken er gjort med hensyn til skjerming mot vind og bølger bak øya Langelåtra. Dokken er også posisjonert ut ifra hvor sjøkartene viser mest dybde, samt funn som har kommet frem fra kartlegging av naturtyper. Flytedokken vil trolig ha en størrelse på 2 600 m² og muligens forankres i stein/berg på land og betongelementer i sjø.

Flytedokken skal benyttes til nybygg, samt reparasjoner og vedlikehold av båter. Ferdige skrog transporteres sjøveien til verftet og plasseres tørt i dokken for bygging og utrusting av båten helt frem til ferdigstilling før testfasen. Selve dokken kan senkes 13 m ned for å ta inn/ut båten. Typiske arbeidsoperasjoner i flytedokken omfatter overflatebehandling, bunnstoffbehandling (av/på), kapping, forlengelse ved påbygg, nybygg og lignende.

Antall dokkinger vil variere fra år til år, men det legges til grunn at det vil være ca. 12 dokkinger av flytedokken per år, dvs. ca. 24 hev/senk operasjoner per år. Fylling av dokken ved senking skjer ved naturlig innslipp via åpning av ventiler, samt kanskje noe kjøring med trimpumper. Det vil sannsynligvis være 8 (4 på hver side) innslippspunkt. Tømming (heving) vil skje via utpumping av vann. Dokken vil trolig ha 4-8 pumper som også er utslippspunkt. Mengde vann som vil brukes for hev/senk operasjoner vil variere med størrelsene på båtene, men sannsynligvis rundt størrelsesorden 10 000 m³. Det vil ikke være noe bruk av kjemikalier ved inn- og utdokking. Dokken vil ha vanlig bunnstoff og zinkanoder. Zinkanodene vil skiftes i tråd med tæringspotensial. Dokken vil ligge i 10-20 år før den inspiseres og får ny bunnstoffbehandling.

Det vil være behov for å enten tilknytte flytedokken til eksisterende slamavskillere på land eller opprettes en ny med egen utslippsledning til sjø for å håndtere avløp og forurenset vann.

Driften i dokken inkl. tiltak og arbeidsprosedyrer for ivaretaking av forurensning/miljø skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Avfall/forurensning fra arbeidsoperasjonene fanges opp i dokken og renses. Avfall og slam etter rensing blir levert til godkjent mottak for denne typen avfall. Det forventes lite forurensning fra nybygg, mens det forventes høyere konsentrasjoner av miljøgift ved reparasjon og vedlikehold.

Ny kai tilknyttet flytedokk

Kaia skal etableres på eksisterende landareal og fylling i nordøst, og det vil benyttes peler og pullerter for kaifronten utenfor fyllinga. Kaia vil benyttes som tilkomst til flytedokken, mellomlagring av verktøy og materialer og manøvreringsareal for større og mindre kjøretøy. På kaia skal det også etableres ei ny tårnkran som vil benyttes i produksjonen.

Ny tørrdokk i sørvest

Plassering av tørrdokken er gjort med hensyn til at den ligger tett på dagens tørrdokk og eksisterende funksjoner knyttet til tørrdokken. Videre kan tørrdokken etableres uten behov for tiltak i sjø, med unntak av å sprengte ut gropa for selve tørrdokken, som i praksis er på landareal. Dypet utenfor tørrdokken er allerede tilstrekkelig for å ta inn båter.

Tørrdokken vil benyttes til nybygg og vedlikehold/repasjon av båter. Ferdige skrog vil transporteres sjøvegen til verftet og plasseres tørt i dokken for bygging og utrusting av båten helt frem til ferdigstilling før testfasen. Typiske arbeidsoperasjoner i tørrdokken omfatter overflatebehandling, bunnstoffbehandling (av/på), kapping, forlengelse ved påbygg, nybygg og lignende.

Driften i dokken inkl. tiltak og arbeidsprosedyrer for ivaretaking av forurensning/miljø skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Avfall/forurensning fra arbeidsoperasjonene fanges opp i dokken og renses. Avfall og slam etter rensing blir videre håndtert og transportert til godkjent mottak for denne typen avfall. Det forventes lite forurensning fra nybygg, mens det forventes høyere konsentrasjoner av miljøgift ved reparasjon og vedlikehold.

Ny kai tilknyttet tørrdokk som skal etableres på peler/pullerter

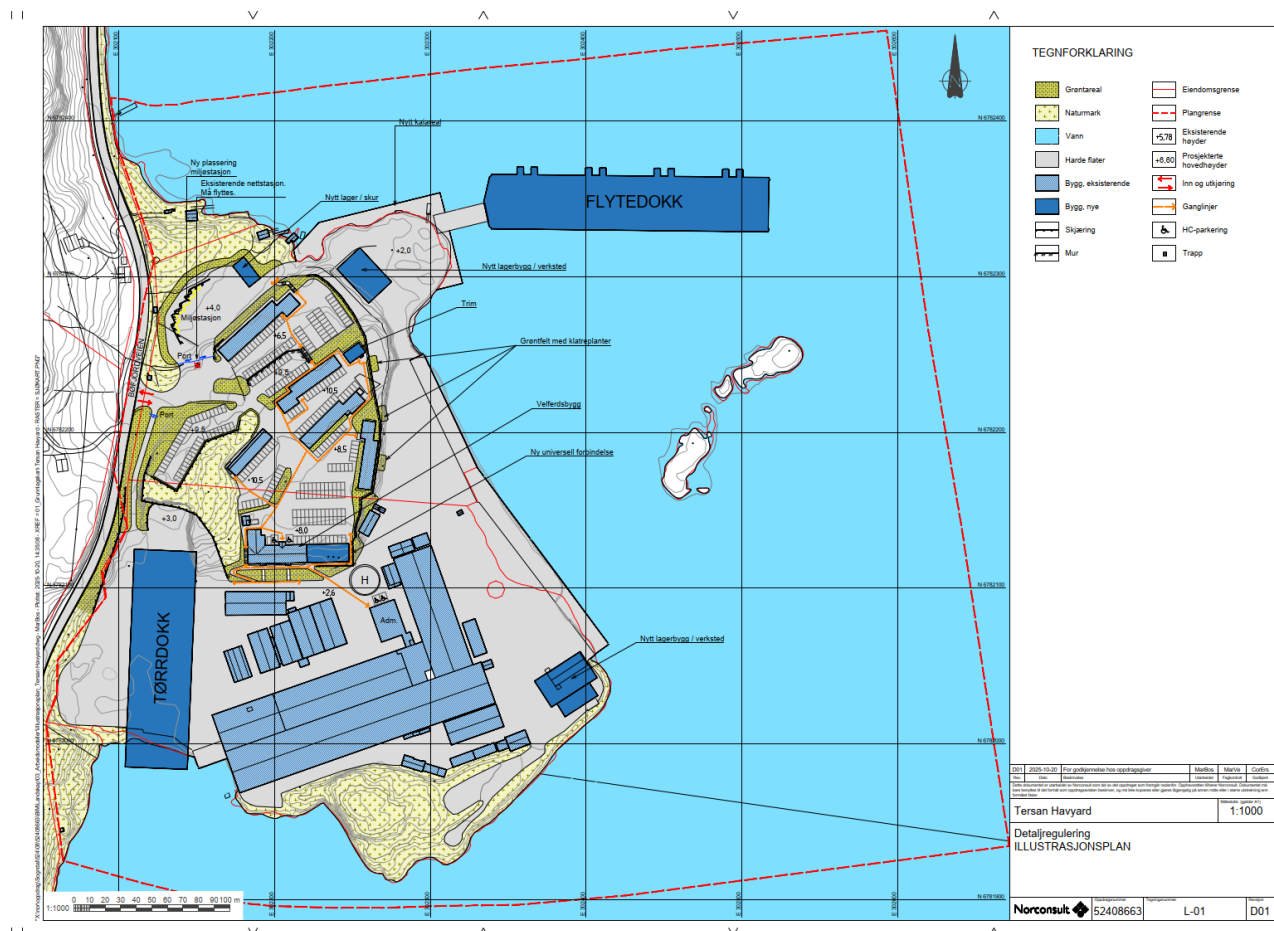
Kaia skal etableres på eksisterende landareal og fylling i sørvest, og det vil benyttes peler og pullerter for kaifronten utenfor fyllingen. Kaia vil benyttes til mellomlagring av verktøy og materialer og manøvreringsareal for større og mindre kjøretøy.

Ny plassering av miljøstasjon, dersom bygging av ny tørrdokk

Dersom det blir etablert ny tørrdokk i sørvest må eksisterende miljøstasjon flyttes. Tiltent plassering er nordvest i planområdet. Miljøstasjonen vil opparbeides med rampe for levering av avfall i containere. Disse containerne kan hentes og leveres direkte av containerbil.

Intern flytting av eksisterende prosjekthaller/lager, dersom bygging av ny tørrdokk

Dersom det blir etablert ny tørrdokk i sørvest må eksisterende haller 10, 15 og 18 fjernes. Hall 10 vil flyttes til kaia i nordøst, mens hall 15 vil flyttes til kaia i sørøst. Ny plassering av eksisterende haller vil skje på allerede opparbeidet/asfaltet industriareal.



Figur 1-2. Situasjonsplan for potensiell fremtidig drift på Tersan Havyard.

Framdrift

Ordreboken til Tersan Havyard tilsier at verftet trenger å øke kapasiteten sin i løpet av 2026. Fortrinnsvis er det flytedokken som det er ønsket å få på plass som en første løsning for å løse dette behovet.

Søknadsprosess og arbeid for å få på plass ny tørrdokk er beregnet til å ta lenger tid. Per i dag er det ikke tidfestet når denne skal være klar til drift.

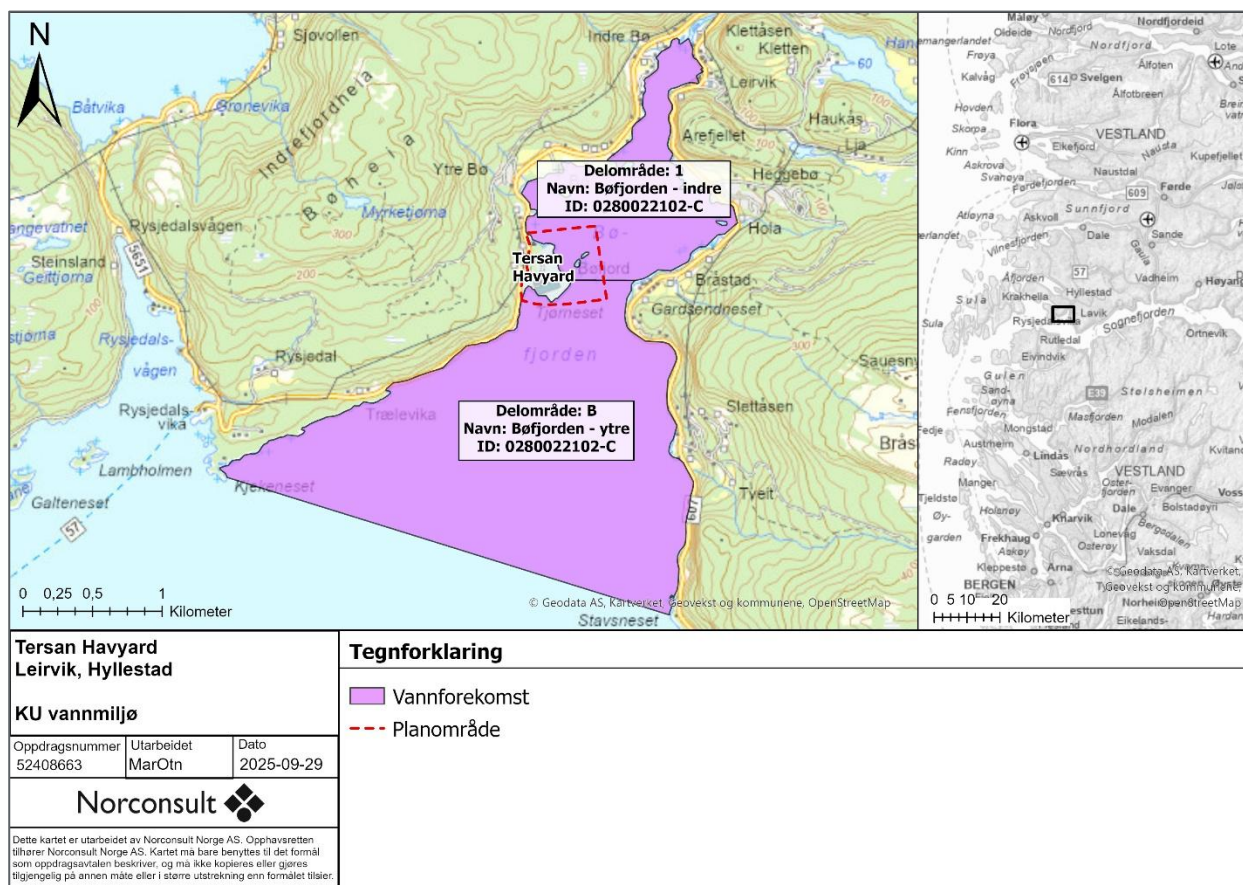
1.4 Utredningsområde

Konsekvensutredningen omfatter arealet som blir direkte berørt av den planlagte utbyggingen (tiltaksområdet), samt en sone rundt, hvor man kan forvente at utbyggingen vil påvirke vannmiljøet i anleggs- og driftsfasen (influensområdet). Tiltaksområdet og influensområdet utgjør til sammen utredningsområdet. Etter metodikk i håndbok M-1941 defineres alle berørte vannforekomster som influensområdet til det aktuelle alternativet.

Den planlagte utbyggingen vil berøre to vannforekomster:

- «Bøfjorden – indre» (ID: 0280022101-C)
- «Bøfjorden – ytre» (ID: 0280022102-C)

De berørte vannforekomstene utgjør utredningsområde som vist i Figur 1-3.



Figur 1-3. Kart som viser planområde ved Tersan Havyard, samt avgrensning av utredningsområde. Kartet øverst til høyre viser verftets lokasjon i Bøfjorden, som er en fjordarm i Sognefjorden.

Det er en bekk som renner gjennom den nordre delen av verftsområdet. Bekken er liten, lagt i rør, og er ikke registrert som en vannforekomst. Den er derfor ikke vurdert som et delområde.

1.5 Avgrensning mot andre fagtema

En vurdering av konsekvenser for temaet vannmiljø omfatter utredning av økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomster i henhold til vannforskriften, samt naturmangfold i vann (vannlevende naturtyper og arter) i henhold til naturmangfoldloven. I denne rapporten er det gjort vurderinger av både økologisk og kjemisk tilstand i henhold til vannforskriften. I tillegg er utslipp av næringsstoffer fra avløp vurdert da disse kan påvirke biologiske kvalitetselementer og fysisk-kjemiske støtteparametere som inngår i vurderingen av økologisk tilstand.

Utredning av naturmangfold i vann er inkludert i konsekvensutredning for marint naturmangfold.

1.6 Krav til utredningen

1.6.1 Planoppstart

Etter varsel om planoppstart kom det innspill fra Vestland fylkeskommune (VLFK) og Statsforvalteren i Vestland (SFVL) som påpekte forhold knyttet til forurensing og vannforekomstene innenfor planområdet. Ut fra disse innspillene ble det konkludert med at det er nødvending med en KU for vannmiljø. Nedenfor er relevante utdrag fra innspillene.

Fra VLFK: Planområdet omfattar to vassførekomstar, Bøfjorden- ytre og Bøfjorden- indre. Reguleringsplanen må vurdere om tiltak planen legg opp vil ha innverknad på vassførekomstane, og om tiltak eventuelt vil føre til forringing av miljøtilstanden. Er dette tilfelle vil dette vere i strid med § 4 i vassforskrifta, og krev unntak etter § 12 i vassforskrifta. Vann-nett gjev viktig grunnlagsdata for alle reguleringsplanar. Her går det fram miljøtilstand, miljømål og føreslegne tiltak for å nå miljømåla med meir. Informasjonen i vann-nett skal difor vere del av vurderingane i planframlegget.

Fra SFVL: Utsleppspotensiale frå bransjen er stor, dette inkluderer utslepp til vatn og av støv og støy. Konsekvensutgreiinga må innehalde ei vurdering av desse forholda, både i anleggsperioden og ved ordinær drift. Dersom det er naudsynt med mudring og/eller sprenging av undervasskjær, må dette inkluderast i konsekvensutgreiinga, inkl. undervassstøy og partikkelspreiing av ev. sprengstein.

SFVL peikar på at reguleringsplanar som opnar for tiltak i potensielt ureina område, på land eller sjø, skal handsamast etter ureiningslova. Planframlegget skal gjere greie for problemstillinga, og føreseigna skal syne til krava etter ureiningslova. Ureina grunn og fare for spreing av eventuelle miljøgifter til omgjevnadene er eit viktig vurderingstema. Det har vist seg at ureina sediment er meir utbreidd enn ein tidlegare trudde.

1.6.2 Vannforskriften

Vannmiljø er en samlebetegnelse for økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst. En vannforekomst er en avgrenset og betydelig mengde av overflatevann, som for eksempel en innsjø, magasin, elv, bekk, kanal, fjord eller kyststrekning, eller et avgrenset volum grunnvann i et eller flere grunnvannsmagasin.

Kravene til vannmiljø i vannforskriften innebærer:

- å unngå å forringe tilstanden og
- ta spesielle hensyn til beskyttede områder

En konsekvensutredning skal alltid ta stilling til vannforskriftens krav og grenser.

Hvis tiltaket medfører at miljømålene for vannforekomstene ikke nås, vil vannforskriften § 12 komme til anvendelse. Veileder for konsekvensutredning av klima og miljø M-1941 fra 2023 [1] gir nye føringer om at det er ansvarlig myndighet som skal gjøre vurderingen av vannforskriftens § 12. Det er derfor ikke utført en § 12 vurdering i denne konsekvensutredningen.

Konsekvensutredningen skal hente inn nødvendig kunnskap og vurdere om planen eller tiltaket fører til forringelse som grunnlag for denne vurderingen. Den vil redegjøre for tiltakets virkning for vannforekomstenes økologiske og kjemiske tilstand. Det skal også redegjøres for aktuelle avbøtende tiltak som kan begrense forringelse av tilstand.

2 Metode

2.1 Overordnet metodikk

Metoden for vurdering av vannmiljø går i hovedsak ut på å vurdere tiltakets virkninger på aktuelle vannforekomster. Hver vannforekomst kan defineres som et delområde som får en verdi ut ifra tilstand. Basert på hvor stor påvirkningsgrad tiltaket har vil man kunne gi en konsekvensgrad for hvert delområde/vannforekomst. Til slutt gjøres det en vurdering av konsekvens for tema vannmiljø basert på en sammenstilling av konsekvensgrader for hvert delområde/vannforekomst.

Med **verdi** menes en vurdering av hvor stor betydning et område har for et fagtema. Med **påvirkning** menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av tiltaket. Påvirkningen av utbyggingsalternativet vurderes opp mot et referansealternativ, også kalt nullalternativet. I tråd med føringene i veileder M-1941, er det lagt til grunn at nullalternativet tilsvarer dagens situasjon inklusive planlagte tiltak for utbyggingsområdet.

Konsekvensgrad for hvert delområde kommer fram ved sammenstilling av verdi og påvirkning.

Konsekvensen er en vurdering av om tiltaket vil medføre bedring eller forringelse i et område. Til slutt gis en samlet konsekvens for influensområdet.

I tillegg til prosessen med vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens, skal det også vurderes hvilke skadereduserende tiltak man kan gjøre for å dempe negative virkninger av tiltaket. Det gjøres også en vurdering av samlet belastning.

2.2 Inndeling i delområder

En vannforekomst, slik den er definert i Vann-nett, eller en del av en vannforekomst, kan utgjøre et delområde. I denne utredningen er det vurdert som hensiktsmessig å vurdere hele vannforekomsten som ett delområde for hvert alternativ.

2.3 Vurdering av verdi

Hvert delområde får en verdi som vurderes etter verdikriteriene gitt i håndbok M-1941, se Tabell 2-1. I verdivurderingen benyttes en skyvelinjal med en skala fra «Ubetydelig» til «Svært stor verdi». Delområdets plassering på skyvelinjal vises med en pil, se Figur 2-1 som eksempel.

Tabell 2-1. Verdikriterier for vannmiljø [1].

Registrerings- kategorier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Elv, innsjø, grunnvann og kystvann (Vann- forekomster jf. Vannforskriften)				Moderat, dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand (inkludert SMVF) og/eller Dårlig kjemisk tilstand	God og svært god økologisk tilstand og/eller God kjemisk tilstand



Figur 2-1: Skyvelinjalen viser verdsetting innenfor en verdikategori.

2.4 Vurdering av påvirkning

Påvirkning er et uttrykk for endringer i delområdet som følge av tiltaket. En vurdering av påvirkning er gjort for alle delområder som er verddivurdert. Graden av delområdets påvirkning vises på skyvelinjalen med en pil, se Figur 2-2 som eksempel.



Figur 2-2. Skyvelinjalen brukes for å vurdere påvirkningsgrad innenfor påvirkningskategoriene.

Veilederen for vurdering av påvirkningen på delområdet for fagtemaet *vannmiljø* går fram av Tabell 2-2. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at et punkt oppnås. Vurderingene gjelder det endelige tiltaket og inngrep i anleggsfasen inngår kun dersom påvirkningen gir varige endringer.

Tabell 2-2. Veiledning for vurdering av påvirkning for fagtema vannmiljø [1].

Registreringskategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe påvirket	Påvirket	Sterkt påvirket
Elver, innsjøer, grunnvann og kystvann (vannforekomster jf. vannforskriften)	Et av kvalitets-elementene i vannforekomstene forbedres fra en tilstands-klasse til en høyere tilstands-klasse	Ingen eller uvesentlig virkning.	Endring av tilstand av et eller flere kvalitets-element innenfor en tilstandsklasse	Et av kvalitets-elementene i vannforekomstene forringes fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse	Flere av kvalitets-elementene i vannforekomstene forringes fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse

2.5 Vurdering av konsekvens

Konsekvens vurderes både i form av en konsekvensgrad for hvert delområde, og som konsekvens for hvert alternativ (tiltaket/alternativ 1 og referansealternativet/nullalternativet).

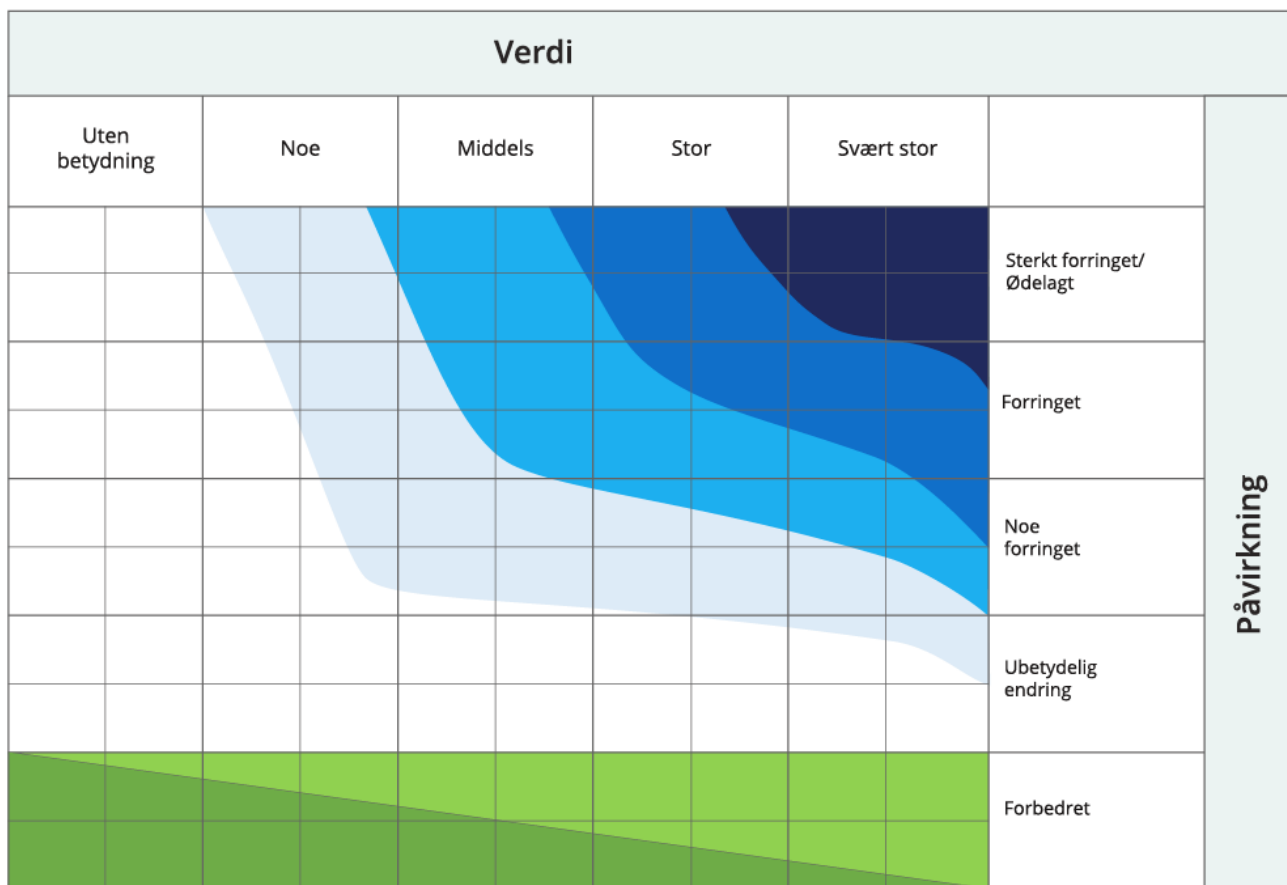
Det er et mål i vannforskriften at tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand. Regional plan for vannforvaltning setter de konkrete miljømålene for hver vannforekomst. En forringelse av tilstanden i vannforekomstene vil dermed være i strid med nasjonale miljømål og mål i forskriften. Vurdering av forringelse inngår i vurdering av konsekvens for hvert alternativ. Dersom planen eller tiltaket fører til forringelse av noen av kvalitetselementene vil dette alltid gi stor negativ konsekvens.

2.5.1 Konsekvensgrad for hvert delområde

Konsekvens for delområde vurderes ved å sette delområdets verdi sammen med tiltakets påvirkning på delområdet. Til denne vurderingen benyttes en konsekvensvifte.

Konsekvensen for delområdet vurderes på en skala fra -4 til 4 (Figur 2-3) og framkommer ved å sammenstille vurderingen av verdi og påvirkning i konsekvensvifta. I matrisen representerer x-aksen verdiskalaen og y-aksen påvirkningskalaen.

Veiledning for konsekvensvurderingen av delområder kommer frem av Tabell 2-3.



Figur 2-3. Konsekvensvifta. Konsekvensgraden for et delområde fremkommer ved å sammenstille verdien med påvirkningen som tiltaket vil medføre. Plassering i konsekvensvifta kan ikke endres basert på faglig skjønn [1].

Tabell 2-3. Konsekvensgrader for delområder iht. konsekvensviften [1].

Konsekvensgrad for delområder	Forklaring
Svært stor negativ konsekvens (4-)	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Stor negativ konsekvens (3-)	Stor konsekvens for delområdet iht. konsekvensvifte.
Middels negativ konsekvens (2-)	Middels negativ konsekvens for delområdet iht. konsekvensvifte.
Noe negativ konsekvens (1-)	Noe negativ konsekvens for delområdet iht. konsekvensvifte.
Ubetydelig konsekvens (0)	Ingen eller ubetydelig konsekvens for delområdet iht. konsekvensvifte.
Noe/middels positiv konsekvens (1/2+)	Noe/middels positiv konsekvensgrad for delområdet iht. konsekvensvifte.
Stor/svært stor positiv konsekvens (3/4+)	Stor/Svært stor positiv konsekvens for delområdet iht. konsekvensvifte. Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdøkning som følge av tiltaket.

2.5.2 Vurdering av konsekvens for hvert alternativ

Resultatene fra konsekvensutredningene for hvert delområde brukes til å gjøre en samlet vurdering av konsekvensgrad for hvert alternativ innenfor et delområde.

Delområdenes konsekvensgrader oppsummeres i tabell, hvor samlet konsekvens for alternativet angis. Den samlede konsekvensen er begrunnet tekstlig, slik at det kommer tydelig frem hva som ligger til grunn for vurderingen. Vurderingen av samlet belastning skal inkluderes i den samlede vurderingen.

Tabell 2-4 angir kriterier for fastsetting av samlet konsekvens.

Tabell 2-4. Kriterier for å vurdere samlet vurdering for vannmiljø for alternativet [1].

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

2.6 Skadereduserende tiltak

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

2.7 Usikkerhet

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

3 Kunnskapsgrunnlaget

Deltema vannmiljø ser på de samlede sammenhengene mellom biologiske, fysiske og kjemiske påvirkningene i vannmassene. I det følgende gis en kort beskrivelse av det samlede kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for utredningen, av henholdsvis eksisterende og nytt kunnskapsgrunnlag.

Kunnskapsgrunnlaget er innhentet ved gjennomgang av eksisterende data og informasjon fra offentlige tilgjengelig databaser og litteratur. Det er også gjennomført undersøkelser i forbindelse med prosjektet som beskriver forurensningstilstand i sedimentene i nærområdet.

3.1 Vann-nett

Data om vannforekomstene i utredningsområdet er hentet fra Miljødirektoratets database Vann-Nett den 22. september 2025. Begge de berørte vannforekomstene ligger i vannområde Ytre Sogn. Nøkkelinformasjon om de to vannforekomstene fra Vann-Nett er fremstilt i Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Nøkkelinformasjon om de to berørte vannforekomstene i utredningsområdet. Informasjon er hentet fra Vann-Nett [2] [3].

Navn	VannforekomstID	Nasjonal vanntype	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Bøfjorden – indre	0280022101-C	M4 – Ferskvannspåvirket beskyttet fjord	God*	Udefinert
Bøfjorden - ytre	0280022102-C	M3 – Beskyttet kyst/fjord	Svært god	Udefinert

*antatt tilstand, ingen data.

Bøfjorden – indre er en polyhalin (18-30 psu) ferskvannspåvirket beskyttet fjord med middels tidevann (1-5 m) [2]. Økologisk tilstand i vannforekomsten er antatt å være god, men det foreligger ingen data på biologiske kvalitetselementer for å bekrefte dette (lav presisjon). Tilstanden er basert på en påvirkningsanalyse. Det foreligger ingen informasjon om kjemisk tilstand og er derfor udefinert. Miljømålet for vannforekomsten er svært god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand innen perioden 2022-2027. Registrerte påvirkningskilder er oppsummert i Tabell 3-2.

Tabell 3-2. Påvirkningskilder til vannforekomst Bøfjorden-indre [2].

Tema	Påvirkningskilde	Kommentar	Påvirkningsgrad	Effekt
Diffuse utslipp	Avrenning fra nedlagt industriområde	Tidligere skipsverft	Liten grad	• Kjemisk forurensing
	Avrenning fra spredt bebyggelse		Liten grad	• Mikrobiologisk forurensing • Næringsforurensing • Organisk forurensing
Punktutslipp	Punktutslipp fra industri (ikke-IPCC)	Skipsverft	Liten grad	• Kjemisk forurensing
	Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE	Kommunale avløp fra Leirvik sentrum og Heggebøen	Liten grad	• Mikrobiologisk forurensing • Næringsforurensing • Organisk forurensing

Det er registrert ett beskyttet område i vannforekomsten, Leirvik badestrand (badevann). Tilstand er registrert som moderat og miljømål er god tilstand.

Bøfjorden – ytre er en euhalin (>30 psu) beskyttet kyst/fjord med middels tidevann (1-5 m) [3]. Økologisk tilstand i vannforekomsten er svært god med middels presisjon. Dette er basert på en faglig vurdering av marin bløtbunnsfauna og fysisk-kjemisk kvalitetselement for fosforinnhold, samt undersøkelser av enkelte vannregionspesifikke stoffer (kobber og sink) fra 2019-2024 som er utført for oppdrettsanlegget som ligger i vannforekomsten (MOWI, lokasjon Tveit). Det foreligger ingen informasjon om kjemisk tilstand og er derfor udefinert. Miljømålet for vannforekomsten er svært god tilstand og god tilstand innen perioden 2022-2027. Registrerte påvirkninger er oppsummert i Tabell 3-3.

Tabell 3-3. Påvirkningskilder til vannforekomst Bøfjorden-ytre [3].

Tema	Påvirkningskilde	Kommentar	Påvirkningsgrad	Effekt
Diffuse utslipp	Avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett	Matfisk i sjø: 14081 Tveit 5460t MTB	Liten grad	• Kjemisk forurensing • Næringsforurensing • Organisk forurensing
	Avrenning fra spredt bebyggelse		Liten grad	• Mikrobiologisk forurensing • Næringsforurensing • Organisk forurensing
Punktutslipp	Punktutslipp fra industri (ikke-IPCC)	Skipsverft - mest nybygg - Havyard Ship Technology avd. Leirvik skipsverft - mest nybygg	Liten grad	• Kjemisk forurensing

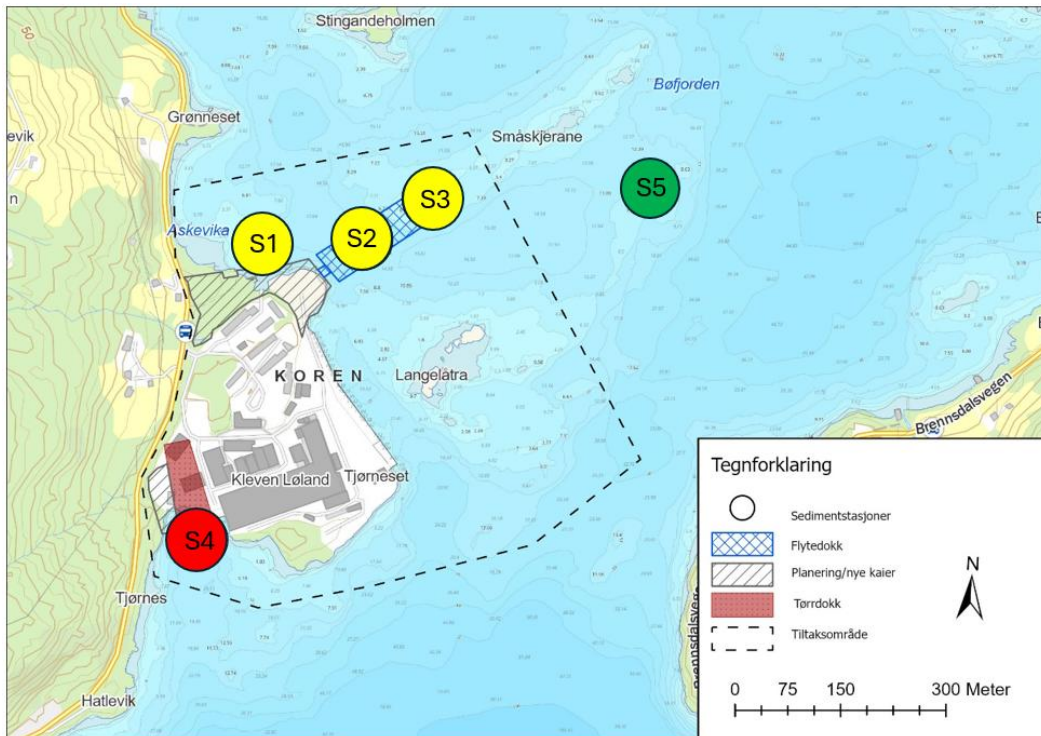
3.2 Andre undersøkelser i området

Det ble i 2024 gjennomført en B-undersøkelse ved Mowi sitt oppdrettsanlegg, lokasjon Tveit, av Åkerblå. Resultatene viste at det er meget godt bunnmiljø ved 16 stasjoner, godt bunnmiljø ved en stasjon og meget dårlig bunnmiljø ved en stasjon [4]. Stasjonene ble tatt under anlegget.

Det pågår tiltak (tiltakID: 5106-900-M) i vannforekomsten med tiltakstype «forbedring av kunnskapsgrunnlaget» hvor det gjennomføres et overvåkningsprogram i Sognefjorden i perioden 2022-2027. Norconsult er kjent med at det i 2025 har blitt gjennomført undersøkelser av Multiconsult på vegne av Statsforvalteren i Vestland i begge vannforekomstene for å bedre kunnskapsgrunnlaget for vannforekomstene. Resultatene fra undersøkelsene er ikke klare på nåværende tidspunkt. Rapport for undersøkelsene vil bli tilgjengelig tidlig 2026. Det vil da foreligge mer informasjon om miljøtilstanden i vannforekomstene.

3.3 Sedimentundersøkelser

Det ble i forbindelse med arbeidet med konsekvensutredninger gjennomført en sedimentundersøkelse. Funn fra undersøkelsen ble presentert i rapporten «Miljøteknisk sedimentundersøkelse» (Vedlegg A). Feltarbeidet ble utført 9. april 2025 av marinbiolog og miljørådgiver fra Norconsult, med bistand fra mannskap fra MOWI. Siden prøvetaking ble utført etter føringer i forurensningsforskriften, er prøvestasjoner vist med høyest påvist tilstandsklasse etter veileder M-608 [5] i Figur 3-1.



Figur 3-1. Kart over undersøkelsesområde (svart stiple linje) og influensområde, samt planlagte tiltak. Prøvetakningsstasjonene er fargelagt etter høyeste tilstandsklasse etter forurensningsforskriften (M-608). Grønn farge = tilstandsklasse II (god), gul farge = tilstandsklasse III (moderat), og rød farge = tilstandsklasse V (svært dårlig). EQS etter vannforskriften er ofte grenseverdi mellom tilstandsklasse II og III, dvs. at alle stasjonene i tilstandsklasse III eller høyere etter forurensningsforskriften er i dårlig tilstand etter vannforskriften.

Analyseresultater for metaller og organiske miljøgifter i sjøsedimentene jf. grenseverdier i M-608 er presentert i Tabell 3-4. Etter vannforskriften er verdier tilsvarende tilstandsklasse III-V over EQS-verdi. Analyseresultatene av konsentrasjoner over EQS kan oppsummeres slik:

- Konsentrasjoner av PAH-forbindelsen antracen (prioritert stoff) er tilsvarende tilstandsklasse III i tre av fire prøvestasjoner
- Konsentrasjon av PAH-forbindelsen pyren (vannregionsspesifikt stoff) er tilsvarende tilstandsklasse III i en prøvestasjon
- Konsentrasjon av PAH-forbindelsen benso(ghi)perylene (prioritert stoff) er tilsvarende tilstandsklasse IV i en prøvestasjon
- Konsentrasjon av TBT (prioritert stoff) er tilsvarende tilstandsklasse III i tre prøvestasjoner og tilsvarende tilstandsklasse V i en prøvestasjon
- Størst andel sand (66-93%) med noe silt (7-33%)
- Organisk innhold (TOC) mellom 0,7-1,9%

Tabell 3-4: Analyseresultat for sedimentprøver tatt innenfor utredningsområdet. Prøvene er klassifisert etter forurensningsforskriften, etter veileder M-608 [5].

Parameter	Enhet	S1	S2	S3	S4	S5
As (Arsen)	mg/kg TS	4,2	5,5	4,9	4,4	3,3
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,04	<0,02	0,094	<0,02	0,096
Cr (Krom)	mg/kg TS	17	13	19	15	5,2
Cu (Kobber)	mg/kg TS	25	30	21	70	6
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,049	0,016	0,023	<0,01	<0,01
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	11	9,1	15	11	9,2
Pb (Bly)	mg/kg TS	8,4	11	12	8,1	1,5
Zn (Sink)	mg/kg TS	48	56	60	68	39
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Naftalen	µg/kg TS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Acenaftylene	µg/kg TS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Acenaften	µg/kg TS	<10,0	<10,0	<10,0	24	<10,0
Fluoren	µg/kg TS	<10,0	<10,0	<10,0	15	<10,0
Fenantren	µg/kg TS	<10,0	13	12	54	<10,0
Antracen	µg/kg TS	6,9	11	<4,0	21	<4,0
Fluoranten	µg/kg TS	29	49	50	150	20
Pyren	µg/kg TS	22	44	39	120	15
Krysen [^]	µg/kg TS	11	24	20	94	<10,0
Benso(b+j)fluoranten [^]	µg/kg TS	45	51	76	110	17
Benso(k)fluoranten [^]	µg/kg TS	44	48	55	82	29
Benso(a)antracen [^]	µg/kg TS	10	13	<10,0	22	<10,0
Benso(a)pyren [^]	µg/kg TS	19	27	38	96	<10,0
Dibenso(ah)antracen [^]	µg/kg TS	<10,0	12	<10,0	20	<10,0
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	50	55	68	89	12
Indeno(123cd)pyren [^]	µg/kg TS	26	27	33	63	<10,0
Sum PAH-16	µg/kg TS	260	370	390	960	93
Monobutyltinn	µg/kg TS	3,65	2,96	2,23	32,4	<1,0
Dibutyltinn	µg/kg TS	9,21	8,16	11,4	88	1,57
Tributyltinn	µg/kg TS	7,83	6,04	8,68	266	1,16

Resultatene fra den miljøtekniske sedimentundersøkelsen i 2025 viser at sjøsedimentene utenfor tørrdokken (sørvest i undersøkelsesområdet) er mest forurensset, tilsvarende tilstandsklasse V. Sjøsedimentene ved nord og nordøst-siden av undersøkelsesområdet er i tilstandsklasse III, mens sjøsedimentene i influensområdet (øst for undersøkelsesområdet) er i tilstandsklasse II.

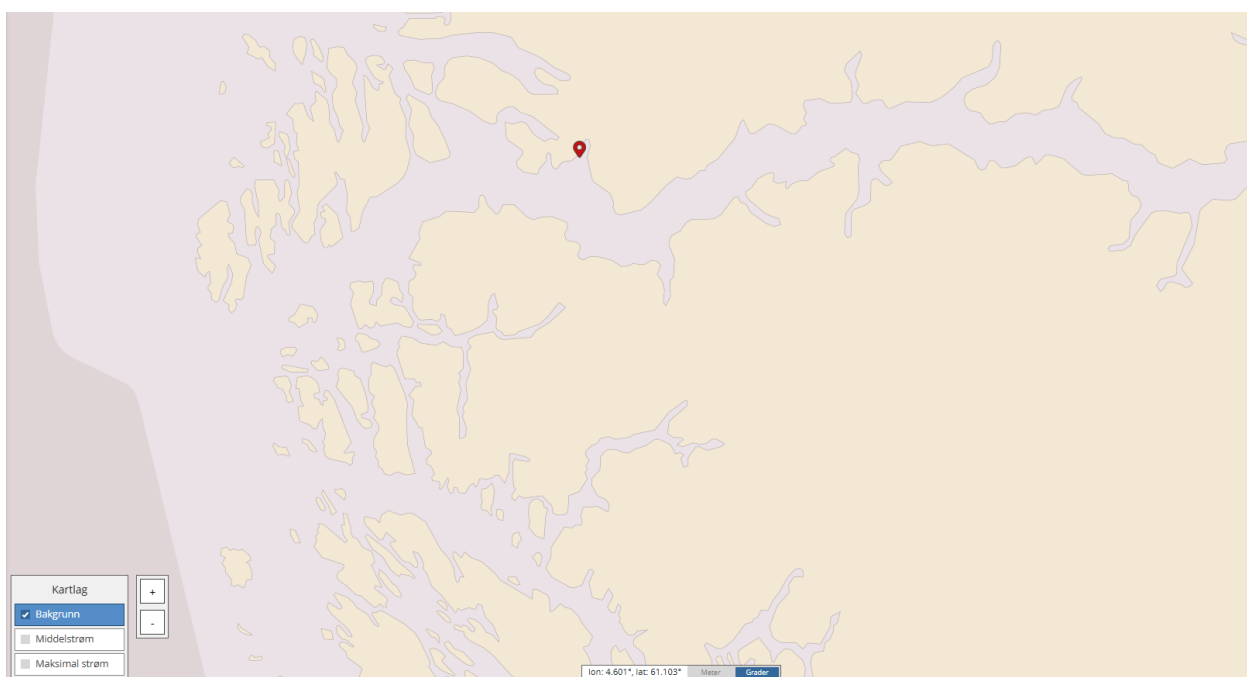
3.4 Prøver av spylevann og bunnsлам

Det er krav om å analysere spylevann når det er båter under ombygging/reparasjon og det på verftet vaskes mer enn 10 000 m² våt flåte per år. Det har blitt gjennomgått prøvetaking av spylevann fra 2024, samt bunnsлам fra eksisterende tørrdokk i 2022. Både vannprøver og bunnsлам viser at kobber, sink og TBT overskrider EQS-verdier. I tillegg har kobber, sink og olje i enkelte tilfeller overskredet grenseverdiene som er

satt i veileder for forurensingsforskriften kapittel 29, M-487 [6] for skipsverft som behandler mer enn 10 000 m² våt flåte.

3.5 Fysiske forhold

Fysiske forhold som strøm og hydrografi (temperatur, saltholdighet) påvirker i stor grad kjemisk og økologisk tilstand da det styrer sirkulasjon og vannutskiftning samt ev. spredning av sedimenter. Norconsult er ikke kjent om det finnes reelle målinger av hydrografi og strøm i utredningsområdet. Strømforhold er derfor ved 0 m, 10 m og 100 m sjødybde i Bøfjorden hentet gjennom Havforskningsinstituttet sin beregningsmodell i Strømkatalogen [7] (Figur 3-2) og er vist i Tabell 3-5.



Figur 3-2: Lokasjon for innhenting av strømforhold i Strømkatalogen for Leirvik i Bøfjorden.

Tabell 3-5: Strømforhold i Bøfjorden ved hhv. 0 m, 10 m og 100 m sjødybde. Hentet fra Strømkatalogen [7].

Parameter	0 m dybde	10 m dybde	100 m dybde
Median strømfart (m/s)	0,074 m/s	0,036 m/s	0,016 m/s
Maks strømfart (m/s)	0,531 m/s	0,261 m/s	0,1 m/s
Hovedretning for strøm	Strømrose	Strömrose	Strömrose

Data fra Strømkatalogen tilsier at strømfarten er høyest i overflaten med hovedretning mot nord-nordøst. Ved 10 m sjødybde avtar strømfarten noe og går mer i sørvestlig retning. Ved 100 m sjødybde fordeler strømmen seg mellom sørvestlig og nord-nordøstlig retning med en lav strømfart.

3.6 Oppsummering av økologisk og kjemisk tilstand

Følgende oppsummering av økologisk og kjemisk tilstand i de berørte vannforekomstene er basert på informasjon i Vann-nett, samt resultater fra undersøkelser sammenstilt i de foregående delkapitlene.

Bøfjorden – indre

Det foreligger ingen kjente rapporter av nyere tid som undersøker miljøtilstanden i «Bøfjorden – indre». Klassifiseringen for økologisk tilstand er i Vann-nett antatt til god økologisk tilstand.

Sedimentprøver tatt av Norconsult viser overskridelse av to prioriterte stoffer, antracen og TBT. Dette tyder på at vannforekomsten kan være i dårlig kjemisk tilstand. Uten tilgang til sedimentprøver utført i regi av Statsforvalteren er usikkerheten stor og dermed leges føre-var-prinsippet til grunn, og kjemisk tilstand antas til å være god. I tillegg er det usikkerhet tilknyttet at sedimentundersøkelsen ble utført iht. forurensningsforskriften (sedimentundersøkelser etter forurensningsforskriften og etter vannforskriften prøvetas i ulike dybder).

Bøfjorden - ytre

Det foreligger ingen andre kjente rapporter av nyere tid som undersøker miljøtilstanden i «Bøfjorden – ytre». Rapportene som er funnet er benyttet til klassifiseringen i Vann-nett. Klassifiseringen i Vann-nett legges til grunn ved oppsummering av økologisk tilstand. Vannforekomsten er registrert med svært god økologisk tilstand.

Sedimentprøvene tatt av Norconsult i denne vannforekomsten viser dårlig kjemisk tilstand og nedsatt økologisk tilstand, men siden stasjonen er tatt like utenfor tørrdokken, vurderes den som nærsone til tiltaket [11] og kan derfor ikke brukes for klassifisering av tilstanden i vannforekomsten. Føre-var-prinsippet legges derfor til grunn og kjemisk tilstand antas å være god.

Sammenstilling

En sammenstilling av økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomstene som inngår i utredningsområdet er vist i Tabell 3-6.

Tabell 3-6: Oppsummering av økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomster (delområder) som inngår i utredningsområdet.

Delområde	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Delområde 1: Bøfjorden – indre	God	God
Delområde 2: Bøfjorden - ytre	Svært god	God

3.7 Usikkerhet i kunnskapsgrunnlaget

Vurderinger av konsekvenser for vannmiljø er basert på sedimentundersøkelser og informasjon fra offentlige databaser. Prøvestasjonene for sedimentundersøkelsen ble valgt med tanke på at resultatene fra Statsforvalteren i Vestland sin større undersøkelse skulle bli tilgjengelige, samt i tråd med forurensningsforskriften, hvor fokuset er på påvirkning i nærområdet til tiltaket. Det er også begrenset

informasjon om biologiske kvalitetselementer, miljøkvalitetsstandarder for prioriterte stoffer, og fysiske forhold i begge vannforekomster. Det er derfor noe mangelfull datadekning innenfor influensområdet til tiltaket.

Til tross for dette vurderes kunnskapsgrunnlaget som tilstrekkelig for tiltakets karakter og omfang, basert på tilgjengelige data og nye undersøkelser. Der det mangler informasjon, er føre-var-prinsippet lagt til grunn i vurderingene.

4 Verdivurdering

Iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 skal alle vannforekomster settes til stor eller svært stor verdi, på grunn av vannforskriftens bestemmelser om at overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand. Verdivurderingen gjøres på grunnlag av informasjonen som kommer frem av Kapittel 3.

4.1 Delområde 1: Bøfjorden - indre

Vannforekomsten «Bøfjorden – indre» (ID: 0280022101-C) er antatt å ha god økologisk tilstand og har antatt god kjemisk tilstand. Basert på kriterier i veileder M-1941 settes KU-verdien til **svært stor**.



4.2 Delområde 2: Bøfjorden – ytre

Vannforekomsten «Bøfjorden – ytre» (ID: 0280022102-C) er klassifisert til svært god økologisk tilstand og har antatt god kjemisk tilstand. Basert på kriterier i veileder M-1941 settes KU-verdien til **svært stor**.

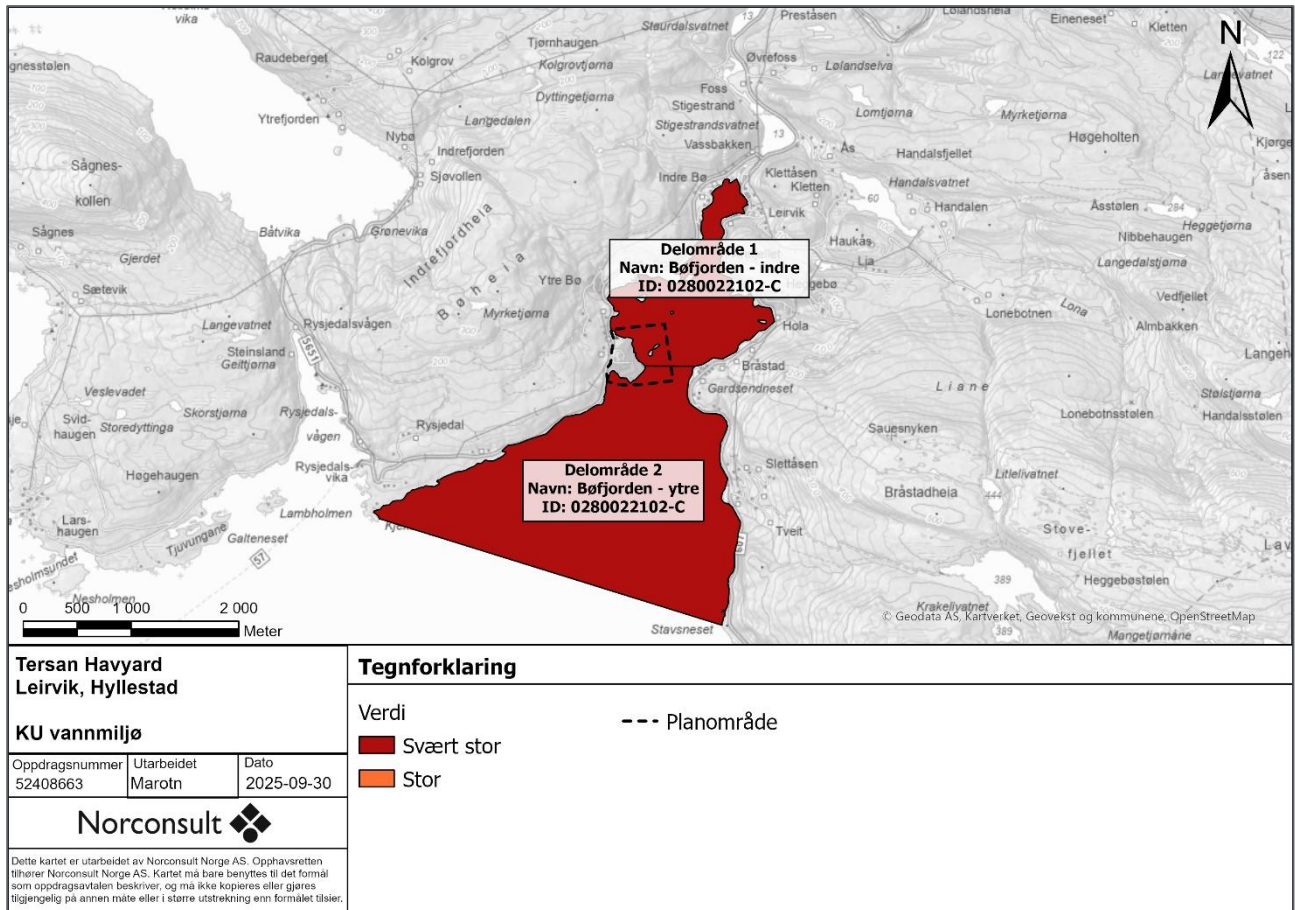


4.3 Oppsummering av verdisatte delområder

Tabell 4-1 viser en oppsummering av KU-verdiene for hvert delområde etter metoden gitt i veileder M-1941. Kart over delområdene er vist i Figur 4-1.

Tabell 4-1: Oppsummering av verdisatte delområdet iht. M-1941.

Delområde	Begrunnelse for verdi	Verdi
Delområde 1: Bøfjorden - indre	Alt vann har iht. vannforskriften stor eller svært stor verdi. Økologisk tilstand antas å være god. Delområdet får svært stor verdi etter metodikken i M-1941.	Svært stor
Delområde 2: Bøfjorden – ytre	Alt vann har iht. vannforskriften stor eller svært stor verdi. Vannforekomsten har svært god økologisk tilstand. Delområdet får svært stor verdi etter metodikken i M-1941.	Svært stor



Figur 4-1: Kart over verdisatte delområder etter metodikken i Miljødirektoratets veileder M-1941. De to identifiserte delområdene er begge gitt svært stor verdi.

5 Vurdering av påvirkning, forringelse og konsekvens

I dette kapittelet gjøres en vurdering av alternativets påvirkning på de identifiserte delområdene. Vurderingene legger til grunn tiltaket som beskrevet i kap. 1.3. Videre gjøres en vurdering av konsekvens hvor nullalternativet legges til grunn, hvilket innebærer at konsekvensene reflekterer endringer sammenlignet med nullalternativet. Vurderingene for de mest omfattende delene av tiltaket delt inn etter påvirkning på kvalitetselementer etter veileder 02:2018 [12].

5.1 Utbyggingsalternativet

5.1.1 Delområde 1: Bøfjorden – indre

Flytedokk

Bløtbunnsfauna

Oppvirvling av sedimenter ved senking/heving av flytedokken og propellpåvirkning kan føre til lokal forstyrrelse av bløtbunnsfauna. Sedimentene består hovedsakelig av sand, som har begrenset spredning. Påvirkningen vurderes som lokal og kortvarig, og vil trolig ikke føre til endring i tilstandsklasse for hele vannforekomsten.

Sikt og turbiditet

Oppvirvling av sandholdige sedimenter vil kunne redusere sikt lokalt i kortvarige perioder. Dette er relevant for støtteparameteren *siktedyp*, som kan påvirke lysforhold og dermed indirekte biologiske elementer som f.eks. makroalger. Påvirkningen er begrenset til nærområdet og vurderes ikke å endre tilstandsklasse for vannforekomsten.

Miljøgifter

Arbeidsprosessene i flytedokken vil være tilsvarende de som foregår i eksisterende tørrdokk, og avfall vil håndteres i tråd med gjeldende regelverk. Spylevann vil renses før utslipp, men analyser fra dagens tørrdokk viser at det fortsatt kan inneholde TBT, kobber, sink og olje. Analyser av sedimentene utenfor eksisterende tørrdokk viser enkelte PAH-forbindelser og TBT over EQS, noe som tyder på at disse stoffene kan akkumuleres i nærområdet til den nye flytedokken. Dette gjelder også for et vannregionspesifikt stoff, pyren.

Sedimentene i området, hvor det planlegges flytedokk med tilhørende kai, inneholder i dag spor av TBT og antracen (prioriterte stoff). Dette viser at nærområdet til verftet allerede er påvirket av aktiviteter på verftet, og at kjemisk tilstand er dårlig i området. Ingen av vannregionspesifikke stoff overskrider EQS i delområde 1, men siden pyren ble registrert over EQS ved dagens tørrdokk er det risiko at den også kommer til å akkumuleres ved flytedokken. Dermed kan økologisk tilstand i delområde 1 bli nedsatt over tid.

Fysisk påvirkning av sjøbunn

Fundamentering og kjettingbevegelser kan føre til fysisk endring av sjøbunnen. Dette er relevant for hydromorfologiske parametere som bunnstruktur og stabilitet. Påvirkningen er lokal og begrenset til området rundt dokken.

Ny tørrdokk og kai tilknyttet ny tørrdokk

Som følge av plassering og avstand til den nye tørrdokken forventes det ikke påvirkning på delområde 1.

Andre tiltak

Ved etablering av ny kai og flytting/etablering av miljøstasjoner og haller/lager på land kan det forekomme diffuse utslipp av partikler og ev. partikkelbunden forurensning. Det vil hovedsakelig kunne være tilfelle ved større nedbørshendelser. Det vurderes at slike utslipp vil påvirke delområdet 1 svært lokalt direkte utenfor verftet og ikke påvirke hele delområdet negativt.

Avløp og overvann

Planteplankton og makroalger (eutrofiering)

Økt aktivitet i området kan medføre økt utslipp av næringsstoffer via avløp og overvann. Dette kan stimulere vekst av planteplankton og makroalger, og føre til lokal eutrofiering ved utslippspunktet. Påvirkningen vurderes som lokal, men er relevant for vurdering av endring i tilstandsklasse dersom utslippene øker vesentlig.

Miljøgifter

Ved miljøstasjonen vil avrenning fra utearealer og håndtering av farlig avfall kunne medføre risiko for tilførsel av miljøgifter til delområdet. Det skal være skadereduserende tiltak på plass for å samle vannet fra området og dermed redusere ev. påvirkning av delområdet. Disse tiltakene reduserer risikoen for påvirkning på kjemisk og økologisk tilstand til ubetydelig.

Fysisk påvirkning av sjøbunn og vannstrømmer

Endringer i utslippsledninger og etablering av nye avløpsløsninger kan medføre lokal fysisk påvirkning på sjøbunn og vannstrømmer. Dette er relevant for hydromorfologiske parametere, men påvirkningen vurderes som begrenset og lokal.

Oppsummering

Selv om tiltaket ikke forventes å påvirke hele vannforekomsten, er det en risiko for lokal forringelse av flere kvalitetselementer, særlig knyttet til kjemisk tilstand (TBT, enkelte PAH) og fysisk-kjemiske parametere (siktedyp), men også knyttet til økologisk tilstand (planteplankton og bunnfauna). Som følge av at det forventes flere lokale forringelser vurderes det til at det kan forekomme endring av tilstand av ett eller flere kvalitetselement i vannforekomsten, men bare innenfor en tilstandsklasse. Påvirkningen på delområdet vurderes derfor til **noe forringet**. Pilen settes mot forringet som følge av nye utslipp med ukjent innhold og manglende kunnskap om eksisterende kjemisk tilstand. Det er ikke forventet forringelse fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse.



Vurdering av påvirkning og konsekvens:

Svært stor verdi med noe forringet for påvirkning gir middels negativ konsekvens (2-).

5.1.2 Delområde 2: Børfjorden – ytre

Flytedokk og kai tilknyttet flytedokk

Som følge av plassering og avstand til flytedokken forventes det ikke påvirkning på delområde 2.

Ny tørrdokk

Miljøgifter

Arbeidsprosessene i ny tørrdokk vil være tilsvarende de som foregår i eksisterende tørrdokk, og avfall vil håndteres i tråd med gjeldende regelverk. Spylevann vil renses før utslipp, men analyser fra dagens tørrdokk viser at det fortsatt kan inneholde TBT, kobber, sink og olje. Analyser av sedimentene utenfor eksisterende tørrdokk viser enkelte PAH-forbindelser og TBT over EQS, noe som indikerer lokal påvirkning, trolig fra eldre forurensning. Dette gjelder også for et vannregionspesifikt stoff, pyren.

Sedimentene i området, hvor det planlegges ny tørrdokk med tilhørende kai, inneholder i dag spor av TBT og antracen (prioriterte stoff). Dette viser at nærområdet til verftet allerede er påvirket av aktiviteter på verftet, og at kjemisk tilstand er dårlig i området. I tillegg er økologisk tilstand i delområde 2 nedsatt siden pyren ble registrert over EQS i sedimentet. Det er imidlertid usikkerhet knyttet til om utslippene føres ut av området med strømninger, eller om påvirkningen er lokal og begrenset.

I områder med forurensede sedimenter kan økt aktivitet og båttrafikk føre til oppvirling og spredning av forurensning. Påvirkningen vurderes som lokal og ikke tilstrekkelig til å endre tilstandsklasse for hele delområdet. Samtidig er det relativt dypt i området og propelloppvirling vurderes å medføre ubetydelig påvirkning.

Avløp og overvann

Planteplankton og makroalger (eutrofiering)

Økt aktivitet i området kan medføre økt utslipp av næringsstoffer via avløp og overvann. Dette kan stimulere vekst av planteplankton og makroalger, og føre til lokal eutrofiering ved utslippspunktet. Påvirkningen vurderes som lokal, men kan være relevant for vurdering av endring i tilstandsklasse dersom utslippene øker vesentlig.

Fysisk påvirkning av sjøbunn og vannstrømmer

Endringer i utslippsledninger og etablering av nye avløpsløsninger kan medføre lokal fysisk påvirkning på sjøbunn og vannstrømmer. Dette er relevant for hydromorfologiske parametere, men påvirkningen vurderes som begrenset og lokal.

Andre tiltak

Ved etablering av ny kai og flytting/etablering haller/lager på land kan det forekomme diffuse utslipp av partikler og ev. partikkelbunden forurensning. Det vurderes at slike utslipp vil påvirke delområde 2 svært lokalt direkte utenfor verftet og dermed ikke påvirke hele delområdet negativt.

Oppsummering

Selv om vannforekomsten er stor og uten terskler, noe som tilsier god utskifting og fortytning, er det en risiko for lokal påvirkning som følge av økte utslipp sammenlignet med dagens situasjon. Vannforekomsten er trolig allerede noe påvirket av eksisterende aktivitet ved verftet. Biologiske kvalitetselementer er vurdert til å bli noe påvirket lokalt (makroalger og fysisk påvirkning av sjøbunn). Økte utslipp kan føre til endringer

innenfor en tilstandsklasse for enkelte kvalitetselementer, særlig vannregionspesifikke stoffer (økologisk tilstand) og prioriterte stoffer (kjemisk tilstand).

Som følge av usikkerhet og i tråd med føre-var-prinsippet vurderes påvirkningen på delområdet til **noe forringet**. Pilen settes mot ubetydelig endring, basert på at påvirkningen forventes å være lokal og begrenset til nærområdet rundt tiltaket. Det er ikke forventet forringelse fra én tilstandsklasse til en lavere.



Vurdering av påvirkning og konsekvens:

Svært stor verdi med **noe forringet** gir **noe negativ konsekvens (1-)**.

5.1.3 Oppsummering

Tabell 5-1: Oppsummering av verdi, påvirkning og konsekvens for utbyggingsalternativet.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Delområde 1 Bøfjorden – indre	Svært stor	Noe forringet opp mot forringet	Middels negativ konsekvensgrad (2-)
Delområde 2 Bøfjorden - ytre	Svært stor	Noe forringet ned mot ubetydelig endring	Noe negativ konsekvensgrad (1-)

5.2 Usikkerhet i konsekvensutredningen

Det er usikkerheter tilknyttet enkelte utforminger av selve tiltaket. Særlig gjelder dette flytedokken hvor det er usikkerhet tilknyttet utforming av forankringen til flytedokken, samt hvordan senking og heving av flytedokken faktisk vil påvirke resipienten. Det er usikkerheter rundt utforming og drift av avløpsanlegget siden det er uvisst hvilken grad av rensing som oppnås og som vil være i fremtiden, samt utslippets mengder og hvordan disse kommer til å spre seg, fortynnes og innlagres i resipienten.

Det er usikkerhet knyttet til utslipp av olje. Dette håndteres ikke i denne KU-en pga. parameteren ikke ligger under vannforskriften. Men en økning i aktivitet slik som den er i dag vil kunne gi økt utslipp av olje i resipientene.

Det er i vurderingene lagt til grunn at alle pågående og fremtidige utslipp fra virksomheten vil være i samsvar med kravene i gjeldende lovverk, herunder forurensningsloven og tilhørende forskrifter (utslipp fra skipsverft reguleres av forurensningsforskriften kapittel 29). Det forutsettes videre at eventuelle utslipp ikke vil komme i konflikt med vannforskriftens mål om god økologisk og kjemisk tilstand i berørte vannforekomster. Dersom nye utslipp skulle bli aktuelle, vil disse bli underlagt nødvendige tillatelser og vurderinger i henhold til gjeldende regelverk og forvaltningspraksis.

5.3 Samlet vurdering for vannmiljø

Oppsummering av vurdering av konsekvensgrad for delområder, samt samlet vurdering av utbyggingsalternativets konsekvens for tema vannmiljø er vist i Tabell 5-2.

Basert på vurderingene av delområdene og tiltakets utforming og drift, vurderes samlet konsekvens for vannmiljø som **middels negativ**. Tiltaket forventes ikke å påvirke hele vannforekomstene, men det er identifisert risiko for lokal forringelse av flere kvalitetselementer innenfor en tiltsandsklasse. Dette gjelder særlig:

- Kjemisk tilstand: mulige utslipp av prioriterte stoff (TBT og enkelte PAH-forbindelser)
- Økologisk tilstand: påvirkning på bunnfauna, redusert siktedyp og mulig utslipp av vannregionspesifikke stoff (pyren, kobber og sink)

Selv om vannforekomstene er vurdert å ha god vannutskifting og dermed fortynningspotensial, er det risiko for lokal påvirkning som følge av økte utslipp sammenlignet med dagens situasjon. Vannforekomstene er trolig allerede noe påvirket av eksisterende aktivitet ved verftet. Det er sannsynlig at ett eller flere kvalitetselementer kan endre tilstand innenfor samme tilstandsklasse, men det er ikke forventet forringelse til en lavere klasse. Påvirkningen vurderes derfor som noe forringet for begge delområder.

Tabell 5-2: Sammenstilling av konsekvenser per delområde, og samlet vurdering av tiltakets konsekvens.

Vurderinger		Alternativ 0	Utbyggingsalternativet
Konsekvensgrad for delområder	Delområde 1: Bøfjorden – indre	Ubetydelig konsekvensgrad (0)	Middels negativ konsekvensgrad (2-)
	Delområde 2: Bøfjorden - ytre	Ubetydelig konsekvensgrad (0)	Noe negativ konsekvensgrad (1-)
Vurdering av samlet konsekvens	Samlet konsekvens	Ubetydelig	Middels negativ konsekvens
	Begrunnelse		Planen/tiltaket medfører en middels negativ konsekvens for vannmiljøet innenfor influensområdet. Tiltaket innebærer ny aktivitet og utslipp i delområde 1, som er en relativt grunn og liten vannforekomst. Dette medfører risiko for lokal påvirkning på kjemisk tilstand (TBT, PAH) og økologisk tilstand (siktedyp, pyren). I delområde 2 gir økt aktivitet knyttet til etablering av ny tørrdokk risiko for lokal påvirkning på kjemisk tilstand (TBT, PAH) og økologisk tilstand (pyren).
Rangering	Rangering	1	2
	Begrunnelse		Rangeres som nummer to fordi alternativet medfører nye aktiviteter og utslipp til ett av delområdene, samt økt aktivitet knyttet til etablering av ny dokk i et av delområdene.

5.4 Samlet belastning

5.4.1 Historisk bruk av området

Basert på historiske flyfoto har område til dagens verft gjennomgått flere landskapsendringer de siste 60 årene. På 1960-tallet var halvøya verftet ligger på lite bebyggd, med kun en mindre bygning på sørsiden av øya. Mellom 1980 og 2020 ble flere av buktene på halvøya fylt ut med masser i sjø, flere bygninger ble satt opp på land, en kai på østsiden av halvøya ble etablert og mer masser var fylt ut i sjø ved nordsiden av øya. Figur 5-1 viser utviklingen og endringen av landskapet på land ved dagens verftsområde.



Figur 5-1: Historiske flyfoto av verftsområde, hentet fra Finn kart historiske bilder.

I den innerste vannforekomsten ved gbnr. 86/5, 86/6 og 86/25 ved Gjerdeneset var det et skipsverft fra ca. 1940-tallet til 1970-tallet, kalt «gamle-verftet» [13] (markert med lilla trekant i Figur 5-2). Det var en båtslipp på verftet hvor det ble utført reparasjon og vedlikehold av båter, maskiner og utstyr, samt opptil to beddinger hvor det til sammen ble bygd 40 båter. Det var også maskinverksted og andre bygninger på området. I perioden 1970-1990 ble bygningene på området revet. Hyllestad kommune beskrev i 2007 at grunnen hadde stått ubrukt i 30 år og at ev. forurensning ville ha blitt vasket ut til sjøen for lenge siden, og at pga. sterke strømmer fra Bøelva like ved, at sjøområdet også ville blitt utvasket for forurensning fra det tidligere skipsverftet. Det ble i 2008 gjennomført en miljøteknisk undersøkelse av Asplan Viak på området [13]. Deler av grunnen var forurenset av olje, PAH-forbindelser, TBT og tungmetaller som bly, kobber, arsen, krom og sink. Det ble ikke gjort undersøkelser i sjø på dette tidspunktet [13].

I Leirvik sentrum har det vært havneområde, inkl. båtslipp siden før 1962 (Figur 5-2). Det er ikke historiske flyfoto fra før dette, men det ser ut til at deler av områder er fylt ut i sjø. Foto fra Vestland fylkesarkiv viser at det har foregått båttaktivitet i Leirvik sentrum siden begynnelsen av 1900-tallet [14].

5.4.2 Andre pågående/planlagte planer i området

Det foreligger ingen pågående eller fremtidige utbyggingsplaner kjent for utreder i planområdet som vil føre til en økt samlet belastning lokalt. Utenfor influensområdet er detaljreguleringsplan for ny fergekai på Rysjedalsvika under utarbeidelse (Figur 5-2). Resipient for det tiltaket er vannforekomsten Sognefjorden (ID: 0280020100-1-C), som Bøfjorden – ytre drenerer til. Ny fergekai vil kunne bidra til en økt samlet belastning i utredningsområdet.

5.4.3 Påvirkninger i nærliggende områder og i regionen

Oppdrettsanlegget i Bøfjorden – ytre (lokasjon Tveit) har utslipp som kan bidra til samlet belastning (Figur 5-2). Utslipet består av bl.a. av kobber og sink, samme utslipp som vil forekomme fra tiltaket. Det kan være vanskelig å skille disse påvirkningene fra hverandre i influensområdet.

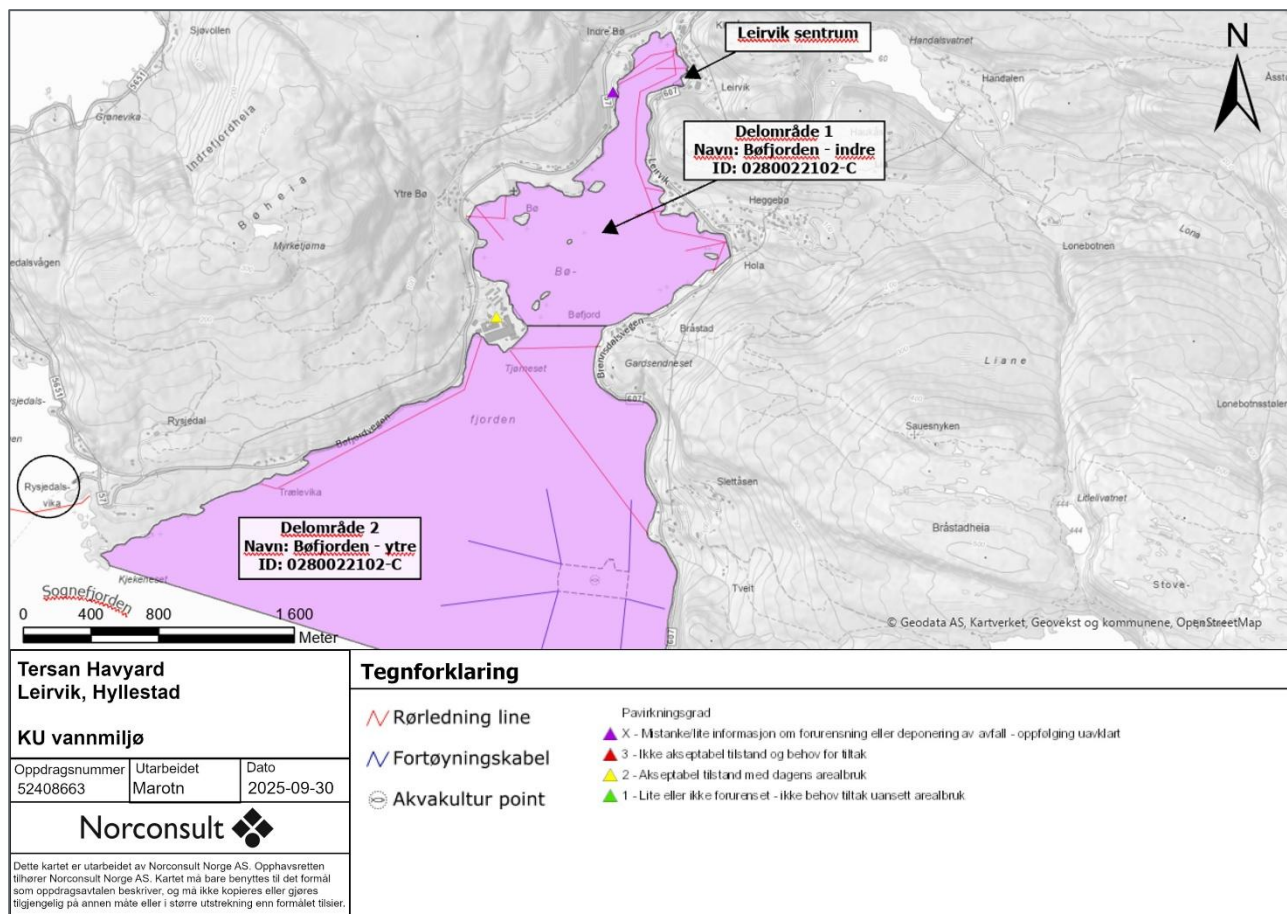
I Vann-nett er det også rapportert om diffus avrenning fra spredt bebyggelse i denne vannforekomsten.

I Bøfjorden – indre er det rapportert diffus avrenning fra nedlagt industriområde som er et tidligere skipsverft mellom Gjerdeneset og Indrebøvika, diffus avrenning fra spredt bebyggelse, samt punktutslipp fra renseanlegg (2000 PE) ved Leirvik sentrum og Heggebøen.

Bøelva som har utløp til Bøfjorden – indre har dårlig økologisk tilstand pga. moderat tilstand for bunnfauna og dårlig tilstand fisk, og udefinert kjemisk tilstand. Bøelva er påvirket av hydrologiske endringer grunnet vannkraft (er en svært modifisert vannforekomst) og lakselus.

Vassdraget «Utløp sjø Risnesøyna, Kjekeneset, Tjørneset (ID: 080-34-R)» hvor deler har utløp i delområdene har moderat økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand. Moderat økologisk tilstand er satt på bakgrunn av dårlig tilstand for pH (forsuring, fysisk-kjemisk kvalitetselement). For de vannregionspesifikke stoffene kobber og sink er tilstanden god. Dårlig kjemisk tilstand er satt på bakgrunn av dårlig tilstand for bly. Vassdraget er påvirket av diffus langtransportert forurensing.

Sognefjorden (ID: 0280020100-1-C) har moderat økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand. Dårlig kjemisk tilstand er som følge av dårlig tilstand for kvikksølv i blåskjell, og dårlig tilstand i sediment. Sognefjorden er påvirket av punktutslipp av bly fra skytefelt (Hyllestad), diverse nedlagte industriområder (bl.a. asfalt og pukk i Hyllestad), aktive industriområder (gjelder hovedsakelig spredning fra «industrifjorder») spredt bebyggelse, fiskeoppdrett og akvakultur, renseanlegg og søppelfyllinger. Vurdering av region her avgrenses til å være ytre Sognefjorden, foregående beskrivelse av påvirkning viser likevel at Sognefjorden er under press. Det antas at mye av påvirkningene som gjelder for hele Sognefjorden også gjelder ytre del.



Figur 5-2: Påvirkninger fra nærliggende områder til tiltaket. Vannforekomstene (Bøfjorden – indre og Bøfjorden – ytre) vises med lilla farge. Data fra Grunnforurensning er markert med trekant. Rysjedalsvika er markert med svart sirkel, Leirvik sentrum med tekstboks.

5.4.4 Vurdering av samlet belastning

Hele Sognefjorden er foreslått som et marint naturvernområde. Bakgrunnen for forslag om vern baseres på fjordens enestående naturfenomen som verdens dypeste og Norges lengste fjord, samt verneverdier knyttet til geologisk utforming av fjorden, med dens spesielle bunnforhold, samt dyrelivet i fjorden [10].

Inngrepet må ses i sammenheng med utbygging av ny fergekai ved Rysjedalsvika og at strandsonen i Norge generelt er utsatt for økende press og fragmentering av kystområdene. Basert på historiske flyfoto har flere naturlige bukter i tiltaksområdet blitt fylt igjen som følge av utbygging i strandsonen. Mange inngrep i kyst- og fjordområdene i regionen fører til økt tilførsel av næringsstoffer som kan føre til dårligere oksygenforhold (som allerede er påvist i Sognefjorden [15]) og akkumulering av miljøgifter i sedimenter og organismer pga. utslipp fra industri og forurenset grunn. Dersom økosystemet svekkes, kan det minske dets evne til å levere økosystemtjenester. Tiltak som endrer vannstrømmer kan endre forholdene for erosjon og sedimentering som kan påvirke lysforhold og påvirke bunnfauna og lysavhengige arter negativt. Forringelse av vannforekomster kan føre til at vannforekomstene ikke når miljømålene om minst god økologisk og god kjemisk tilstand etter vannforskriften.

Tiltaket vil føre til økt aktivitet i området og derav økt belastning på det marine miljøet på sikt. Dersom vannforekomstene (som har svært stor verdi) forringes kan det bidra til negative konsekvenser for vannmiljøet i regionen og det marine økosystemet, som f.eks. at endringer i vannkvalitet og fysiske forhold fører til endringer i artssammensetning.

Den lokale samlede konsekvensen for tiltaket blir middels negativ konsekvens. Dersom tiltaket fører til forringelse av Bøfjorden – indre og Bøfjorden - ytre pga. forringelse av ett eller flere kvalitetselement (kobber, sink, TBT) er det lite sannsynlig at en ev. forringelse av et av delområdene, eller begge, vil føre til en videre forringelse av vannmiljøet regionalt (ytre Sognefjorden), økosystemet som en helhet eller innvirke på oppnåelse av miljømålene der. Det forventes ikke økt nasjonal belastning fra tiltaket.

6 Virkninger i anleggsfasen

Fysisk-kjemiske støtteparametere (siktedyp, turbiditet, pH, næringsstoffer):

Anleggsarbeidene vil kunne føre til resuspendering av stedegent sediment og dermed redusert siktedyp, særlig ved peling, og sprenging og arbeid i strandsonen. Sedimentene i området består hovedsakelig av sand, som har lav spredningsevne, og påvirkningen vurderes derfor som lokal og midlertidig. Dersom det gjennomføres betongarbeid i sjø, kan det føre til økt pH og spredning av tungmetaller. Ev. påvirkning avhenger av valgt løsning. Utsprenging av fjell kan gi midlertidig utlekking av nitrogenforbindelser, men sprengstein vil ikke bli liggende i sjøen, og langvarig påvirkning er ikke forventet.

Hydromorfologiske forhold (bunnstruktur, strømforhold):

Peling og etablering av nye kaifronter og dokker vil kunne påvirke sjøbunnen lokalt, men tiltakene er av midlertidig karakter og forventes ikke å gi varige endringer i bunnstruktur eller vannstrømmer. Det er noe usikkerhet knyttet til hvordan forankringen av flytedokken vil påvirke sjøbunnen og strømforholdene. Dette vil avklares i senere prosjektfaser.

Kjemisk tilstand (miljøgifter):

Det er risiko for utslipp av kjemikalier (olje, metaller, betongrester) fra maskiner og byggeaktivitet. I tillegg er det mistanke om forurensset grunn på land, og det kan forekomme utlekking og spredning av forurensning til sjø. Dette gjelder særlig ved graving og massehåndtering. Eventuelle utslipp vil reguleres gjennom tillatelser etter forurensningsloven og forskriftens kapittel 29.

Biologiske kvalitetselementer (planteplankton, makroalger, fauna):

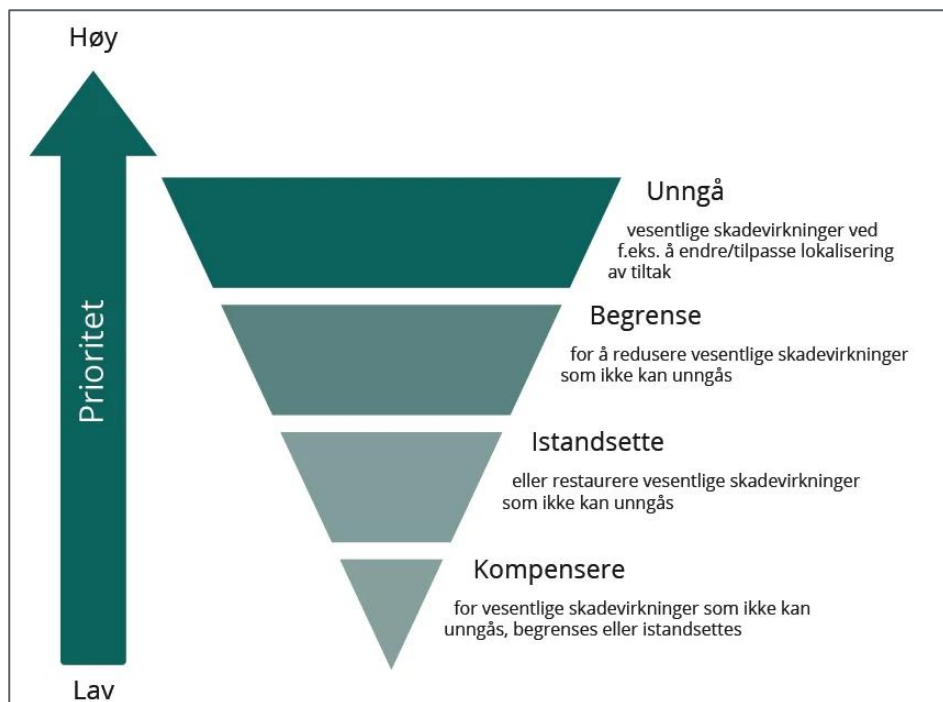
Støy og vibrasjoner fra peling og sprenging kan påvirke marine organismer lokalt, men påvirkningen er midlertidig og forventes ikke å gi varige effekter på biologiske kvalitetselementer. Økt turbiditet kan redusere lysinntrengning og påvirke makroalger, men dette vurderes som begrenset i tid og rom.

Risiko for akutte hendelser:

Økt båttrafikk i anleggsfasen øker sannsynligheten for uhell, som f.eks. oljeutslipp. Selv om sannsynligheten vurderes som lav, kan konsekvensene være alvorlige. Dette vil håndteres gjennom risikovurdering og beredskap i senere prosjektfaser.

7 Skadereduserende tiltak

Konsekvensutredningen skal beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompensere vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen, jf. Forskrift om konsekvensutredninger § 23. Disse omtales som tiltakshierarkiet og er illustrert i Figur 7-1. I dette kapittelet beskrives tiltak som ikke er tatt inn i planen. Tiltakene legges ikke til grunn for vurdering av konsekvens.



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

7.1 I anleggsfase

Partikkelspredning under anleggsfasen kan påvirke miljøtilstanden negativt, og bør derfor begrenses så langt det lar seg gjøre. Et aktuelt tiltak er å begrense båttrafikk fra anleggsskuter, slik at propell- og trøsteraktivitet ikke fører til omfattende oppvirvling og spredning av sedimenter. Dersom mulig, bør det vurderes at etablerte veier på land benyttes til anleggstransport for å redusere aktivitet i sjø.

Ved tiltak som innebærer sprengning i sjø, bør det benyttes partikkelsperre for å begrense spredning av både partikler og ev. nitrogen og plast så langt det er mulig. Synlig plast etter sprengningsarbeid må fjernes så langt det lar seg gjøre, både på land og i sjø.

Anleggsarbeidene bør gjennomføres utenom den mest sårbare perioden for vannmiljøet, dvs. våren og sommeren. De mest omfattende arbeidene bør derfor legges til perioden september–februar. På høsten er risikoen lavere for at nitrogen fra sprengning fører til algeoppblomstring, og økt turbiditet vil i mindre grad påvirke planteplankton og makroalger negativt.

7.2 I driftsfase

Siden det tidligere har blitt påvist overskridelse av grenseverdier etter veileder M-487 av kobber, sink og olje ved enkelte tilfeller, bør dette hensyntas ved prosjektering av utvidelse av anlegget slik at grenseverdiene overholdes under videre drift iht. gjeldende regelverk.

Når utslipp føres ut i et område grunnere enn 10 m, eller i området hvor utslippet vil innlagres grunnere enn 10 m, kan økologisk tilstand i resipienten bli sterkt påvirket. Dermed er det anbefalt dypere liggende utslippspunkt. Slikt utslipp vil sørge for maksimal fortykning før det når de mest sårbare overflatelagene. Med tanke på miljøtilstand i resipientene vil det være gunstig dersom utslippene fra avløp ble samlet og lagt til et område som er dypere, sammenlignet med hvor utslipp er nord på området i dag.

For øvrige avbøtende tiltak ang. avløp og overvann vises det til planforslagets OVA-plan.

7.3 Behov for overvåkning

Pga. usikkerheter ved bl.a. påvirkningen fra flytedokken til vannforekomsten (Bøfjorden – indre) bør det i driftsfasen gjennomføres en overvåkning av vannmiljø. Overvåkingen vil bidra til å forstå om bruk av flytedokk i relativt grunt område vil påvirke overflatevannet og sjøbunnen, og ev. hvor stort område rundt dokken som kommer til å bli påvirket.

7.4 Usikkerhet

Metode for peling for kaianlegg, samt forankring for flytedokken er ikke bestemt i en så tidlig fase. Derfor skal konkrete skadereduserende tiltak for å minimere spredning av sediment og påvirkning på bunnfauna håndteres i en senere fase (søknad for tiltak i sjø).

8 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «Håndbok for konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941),» 2025. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/naturmangfold/innledning-til-konsekvensutredningen/>.
- [2] Vann-Nett, «0280022101-C Bøfjorden-indre,» 2025. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/0280022101-C/factsheet/summary>.
- [3] Vann-Nett, «0280022102-C Bøfjorden-ytre,» 2025. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/0280022102-C/factsheet/information..>
- [4] Åkerblå AS, «B-undersøkelse for lokalitet Tveit (14081) - lokalitetstilstand 1 (rapport ID 14523),» 2024.
- [5] Miljødirektoratet, «M-608 | 2016 - Grenseverdier for klassifisering i vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020,» 2020. [Internett].
- [6] Miljødirektoratet, «Regulering av forurensning fra skipsverft etter kapittel 29 i forurensningsforskriften: Miljødirektoratets veileder til fylkesmannen,» 2016.
- [7] Havforskningsinstituttet, «Strømkatalogen,» [Internett]. Available: <https://stromkatalogen.hi.no/apps/ncis/v1/nb/>. [Funnet 21 Oktober 2025].
- [8] Norconsult Norge AS, «Detaljreguleringsplan for Tersan Havyard - VAO-rammeplan,» 2025.
- [9] Naturbase, «Faktaark: Kartlagt friluftsområde - Bøfjorden,» 2025. [Internett]. Available: <https://faktaark.naturbase.no/?id=FK00040881>.
- [10] Naturbase, «Faktaark: Foreslått Verneområde - Sognefjorden marine verneområde,» 2025. [Internett]. Available: <https://faktaark.naturbase.no/?id=VP00001315>.
- [11] Miljødirektoratet, «M-997 - Eksempelsamling for tiltaksorientert overvåkning,» 2018.
- [12] Vannportalen, «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann (klassifiseringsveilederen 02:2018),» 2018. [Internett]. Available: <https://www.vannportalen.no/veiledere/klassifiseringsveileder/>. [Funnet 28 Mai 2025].
- [13] Miljødirektoratet, «Lokalitetsoversikt: Gamleverftet (ID: 14324),» [Internett]. Available: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>. [Funnet 20 Oktober 2025].
- [14] Fylkesarkivet i Vestland, «Webarkiv for foto,» [Internett]. Available: <https://foto.fylkesarkivet.no/foto/preview.php?id=SFFf-1990045.0515>. [Funnet 20 Oktober 2025].
- [15] NIVA, «Vurdering av oksygentrender i norske farvann (M-2905),» Miljødirektoratet, 2025.
- [16] NVE, «Vann-nett,» januar 2025. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/map>.

- [17] Miljødirektoratet, «Miljødirektoratet,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>.
- [18] Kystinfo, «Kart: All layers - Maritim infrastruktur, akvakultur, låssettingsplasser,» 2025. [Internett]. Available: <https://kystinfo.no/>.
- [19] Hyllestad kommune, «Reguleringsplan Fv. 57 Rysjedalsvika ferjekai - nybygg,» 2025. [Internett]. Available: <https://arealplaner.no/hyllestad4637/arealplaner/53>.

9 Vedlegg

Vedlegg A: Sedimentrapport Norconsult

Tersan Havyard

► Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Hyllestad kommune

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: RIM-RAP-01 Revisjon: A01 Dato: 2025-06-27



Oppdragsgiver: Tersan Havyard
Oppdragsgivers kontaktperson: Tore Brastad
Rådgiver: Norconsult Norge AS, [Norconsult Location]
Oppdragsleder: Cornelis Erstad
Fagansvarlig: Silja Oda Solheimslid
Andre nøkkelpersoner: Margrethe Johnsen Otnes, Sophia Lind

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
D02	27.06.2025	Til kunde for kommentar	SopLin	SilSol	CorErs
A01	23.06.2025	Fagkontrollert	SopLin	SilSol	CorErs

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

• Sammen drag

Tersan Havyard er i ferd med å utarbeide detaljreguleringsplan for verftsområdet ved Leirvik i Hyllestad kommune. Planlagte utbyggingstiltak omfatter blant annet flytedokk, tørrdokk og flere kaier til ulik bruk på området.

Norconsult er engasjert for å utarbeide planprogram og detaljreguleringsplan, samt tilhørende konsekvensutredninger. I denne forbindelse har Norconsult utført miljøteknisk sedimentundersøkelse i sjø utenfor verftsområdet. Hensikten med undersøkelsen har vært å innhente datagrunnlag om forurensningssituasjonen, som videre kan benyttes i konsekvensutredning for vannmiljø, samt ev. søknad til Statsforvalteren om tiltalelse til tiltak i sjø.

Miljøtekniske sedimentundersøkelser ble utført den 9. april og fulgte retningslinjene beskrevet i NS-EN ISO 5667-19:2004. Resultater fra sedimentundersøkelsene viser at sjøbunnen utenfor verftet hovedsakelig består av bløtbunn med sand og noe silt. Sedimentene nærmest verftsområdet er i god tilstand med hensyn til metaller, men i moderat til svært dårlig tilstand med hensyn til enkelte PAH-forbindelser og TBT.

Miljøtilstanden til sjøsedimentene like utenfor verftet utgjør med dette ikke akseptabel økologisk risiko jf. retningslinjer i Miljødirektoratets veileder M-409. Dersom det skal utføres tiltak på sjøbunnen utenfor verftet (f.eks. utfylling, mudring, peling, etc.) må det av denne grunn avklares med Statsforvalteren i Vestland om tiltakene er søknadspliktig jf. forurensningsloven § 11.

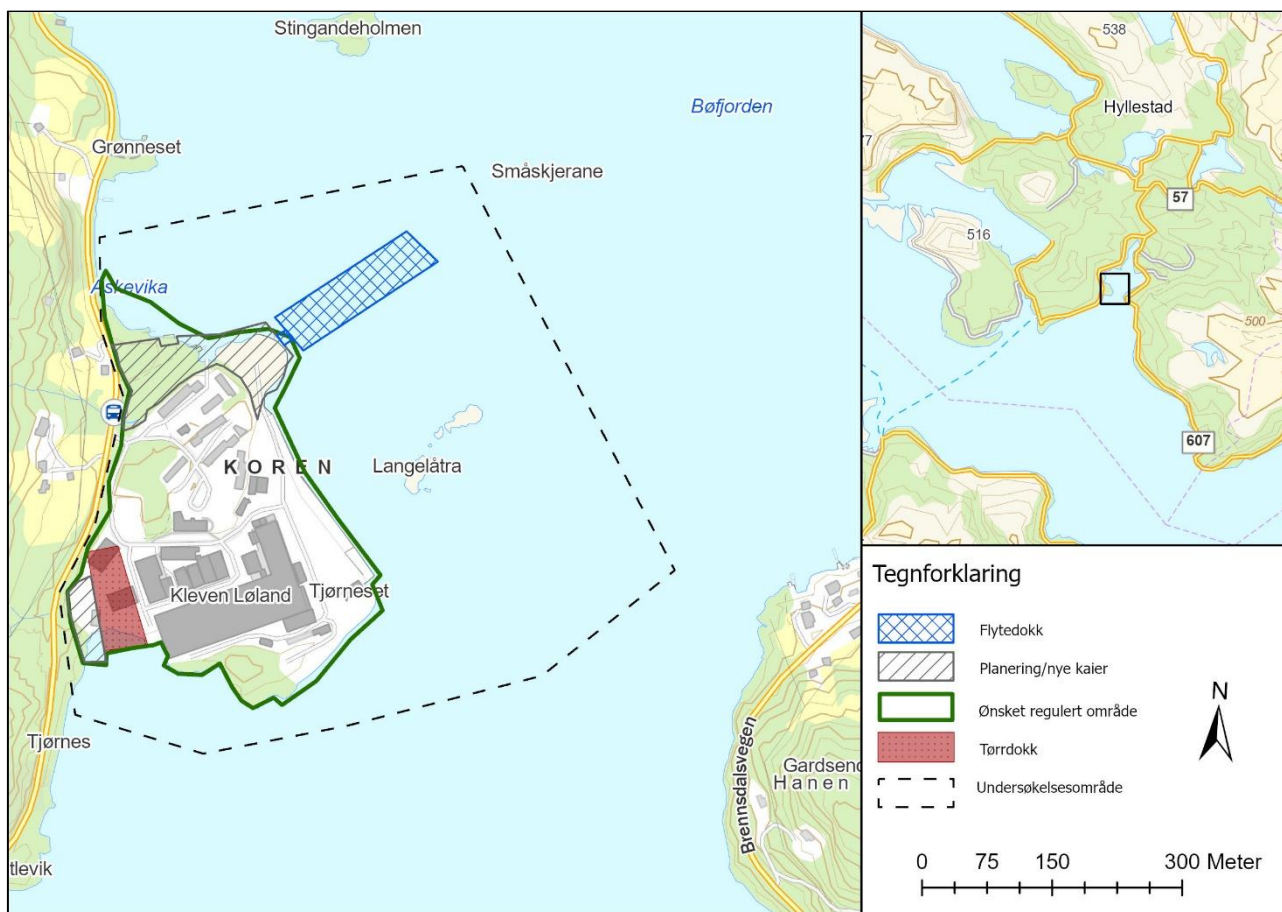
• Innhold

1	Innledning	4
2	Vannforekomster	5
2.1	Bøfjorden Indre	5
2.2	Bøfjorden Ytre	6
2.3	Tidligere/andre undersøkelser	6
3	Miljøteknisk sedimentundersøkelse	7
3.1	Analyseprogram og klassifiseringssystem	7
3.2	Feltarbeid	7
3.3	Sjøbunn	8
3.4	Resultater	10
	Fysiske parametere	10
3.4.1	Miljøkjemiske analyser	10
3.4.2	3.5 Vurdering	13
	3.6 Konklusjon	13
4	Referanser	14
5	Vedlegg	15

1 Innledning

Tersan Havyard er i ferd med å utarbeide detaljreguleringsplan for verftsområdet ved Leirvik i Hyllestad kommune. Landarealet er på ca. 90 000 m² og er satt av til industrielle formål i gjeldende arealdel til kommuneplanen (PBL 1985). Sjøarealet er satt av til allment flerbruk. Arealet er ikke regulert. Planforslaget omfatter utbygginger av blant annet flytedokk, tørrdokk og flere kaier til ulik bruk på området.

I denne forbindelse har Norconsult utført miljøteknisk sedimentundersøkelse i sjø utenfor verftsområdet. Hensikten med undersøkelsen har vært å innhente datagrunnlag om forurensningssituasjonen, som videre kan benyttes i konsekvensutredning for vannmiljø, samt ev. søknad til Statsforvalteren om tiltalelse til tiltak i sjø. Planavgrensningen for området er ikke endelig bestemt. Derfor har undersøkelsene fokus på de områdene som i tidlig fase er planlagt å bygge ut med kaier, tørrdokk og flytedokk. Disse område omtales som undersøkelsesområde (som vist i **Feil! Fant ikke referanse kilden.**). Nærliggende områder utenfor undersøkelsesområde omtales som influensområde.



Figur 1-1. Foreslått planavgrensning for skipsverftet ved Leirvik i Hyllestad kommune. Planlagte utbyggingstiltak er fargelagt og angitt i tegnforklaringen. Kartet øverst til høyre viser områdets lokasjon i Sognefjorden.

2 Vannforekomster

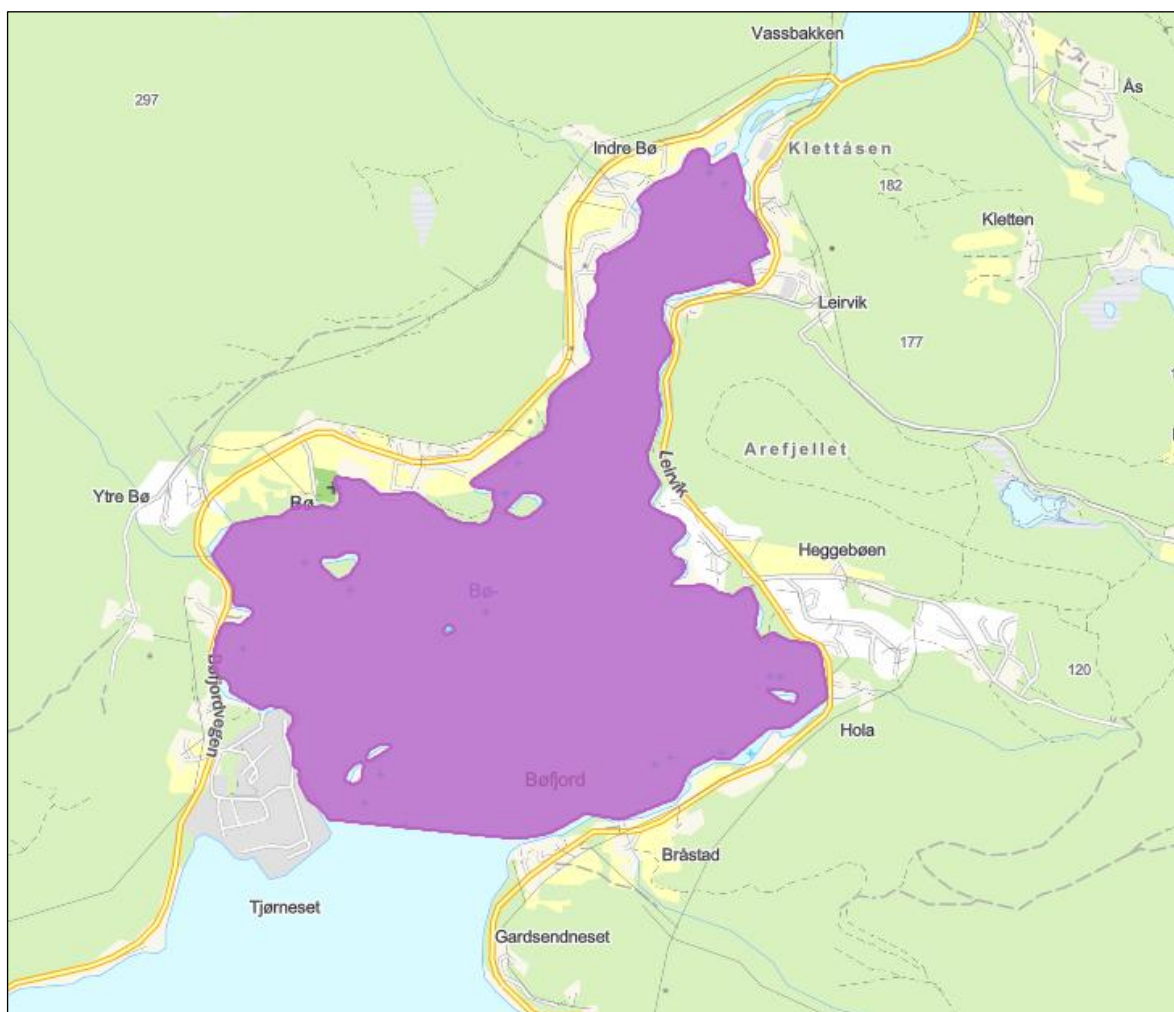
Vannforekomster ved undersøkelsesområde som berøres ifm. tiltaket er beskrevet i delkapitlene under.

2.1 Bøfjorden Indre

Nordre del av verftsområdet er lokalisert i vannforekomsten Bøfjorden-indre (ID 0280022101-C) som vist i Figur 2-1. Forekomsten er ferskvannspåvirket, med saltholdighet på 18-30 promille og ligger beskyttet til med lite bølgeeksponering [1].

Miljømålene for vannforekomsten er «svært god» økologisk tilstand og «god» kjemisk tilstand, innen 2027. Ifølge Vann-Nett er dagens økologiske tilstand «god» og kjemisk tilstand «udefinert». Det er usikkerhet knyttet til dagens økologiske og kjemiske tilstand grunnet manglende datagrunnlag.

Området påvirkes noe fra flere landkilder, bl.a. kjemisk forurensning fra skipsverft og industri, samt mikrobiologisk, nærings- og organisk forurensning fra spredt bebyggelse og renseanlegg (2000 PE) [1].



Figur 2-1. Kart over vannforekomsten Bøfjorden-indre, hentet fra www.vann-nett.no. Vannforekomsten er markert i lilla.

2.2 Bøfjorden Ytre

Sørlige del av verftsområdet er lokalisert i vannforekomsten Bøfjorden-ytre (ID 0280022102-C) som vist i Figur 2-2. Forekomsten består av kystvann, med saltholdighet på >30 promille og ligger i en beskyttet fjord med lite bølgeeksponering [2].

Miljømålene for vannforekomsten er «svært god» økologisk tilstand og «god» kjemisk tilstand, innen 2027. Ifølge Vann-Nett er dagens økologiske tilstand «svært god» og kjemisk tilstand «udefinert». Økologisk tilstand er bestemt utfra påvist svært god tilstand for bentiske vertebrater (2017-2022), fosforkonsentrasjoner i vann (2017), samt konsentrasjoner av kobber- og sink i sjøsediment (2017-2022). Dagens kjemiske tilstand er ukjent grunnet manglende data.

Området påvirkes noe fra flere landkilder, bla. kjemisk forurensning fra skipsverft og fiskeoppdrett, samt mikrobiologisk, nærings- og organisk forurensning fra spredt bebyggelse og fiskeoppdrett [2].



Figur 2-2. Kart over vannforekomsten Bøfjorden-ytre, hentet fra www.vann-nett.no. Vannforekomsten er markert i lilla.

2.3 Tidligere/andre undersøkelser

Et overvåkningsprogram for miljøtilstanden i Sognefjordsystemet ble i 2024 utarbeidet av STIM på oppdrag fra Statsforvalteren i Vestland [3]. Overvåkningsprogrammet omfatter en resipientundersøkelse som vil gå over tre år (2025-2027), hvor både vann og sediment i Sognefjorden skal prøvetas fra ni stasjoner. Stasjonen som ligger nærmest undersøkelsesområde er lokalisert rett vest for Bekkeneset. Prøveresultater fra denne stasjonen er ikke foretatt/publisert per dags dato. Dermed finnes det ikke resultater for sammenlikning i denne omgang.

3 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

3.1 Analyseprogram og klassifiseringssystem

Analyseprogrammet for sedimentundersøkelsen er vist i Tabell 3-1. Analysene omfatter minimumslisten over fysiske og kjemiske parametere som inngår i trinn 1 risikovurdering jf. Miljødirektoratets veileder M-409 [4].

Tabell 3-1: Analyseprogram for sedimentprøver jf. veileder M-350 [5].

Gruppe	Parametere
Fysisk karakterisering	Vanninnhold (tørrestoff), innhold leire (<2 µm), silt (2-63 µm) og sand (>63 µm), TOC (totalt organisk karbon)
Uorganiske miljøgifter	Metallene Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Organiske miljøgifter	Enkeltforbindelser i PAH-16, enkeltkonegener i PCB-7, tributyltinn-forbindelser

Klassifiseringssystemet for miljøtilstand i sedimenter er gitt i Miljødirektoratet sin veileder M-608 [6] og er vist i Tabell 3-2. I klassifiseringssystemet indikerer klassegrensene en forventet økning i skade på organismene i vannsøylen og i sedimentene. Grenseverdiene er fastsatt basert på tilgjengelige data fra laboratorietester, risikovurdering og rapporter om akutt og kronisk toksisitet på organismer [6].

Tabell 3-2: Klassifiseringssystem i vann og sedimenter jf. M-608 [6]. *AF = sikkerhetsfaktor

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF1)	

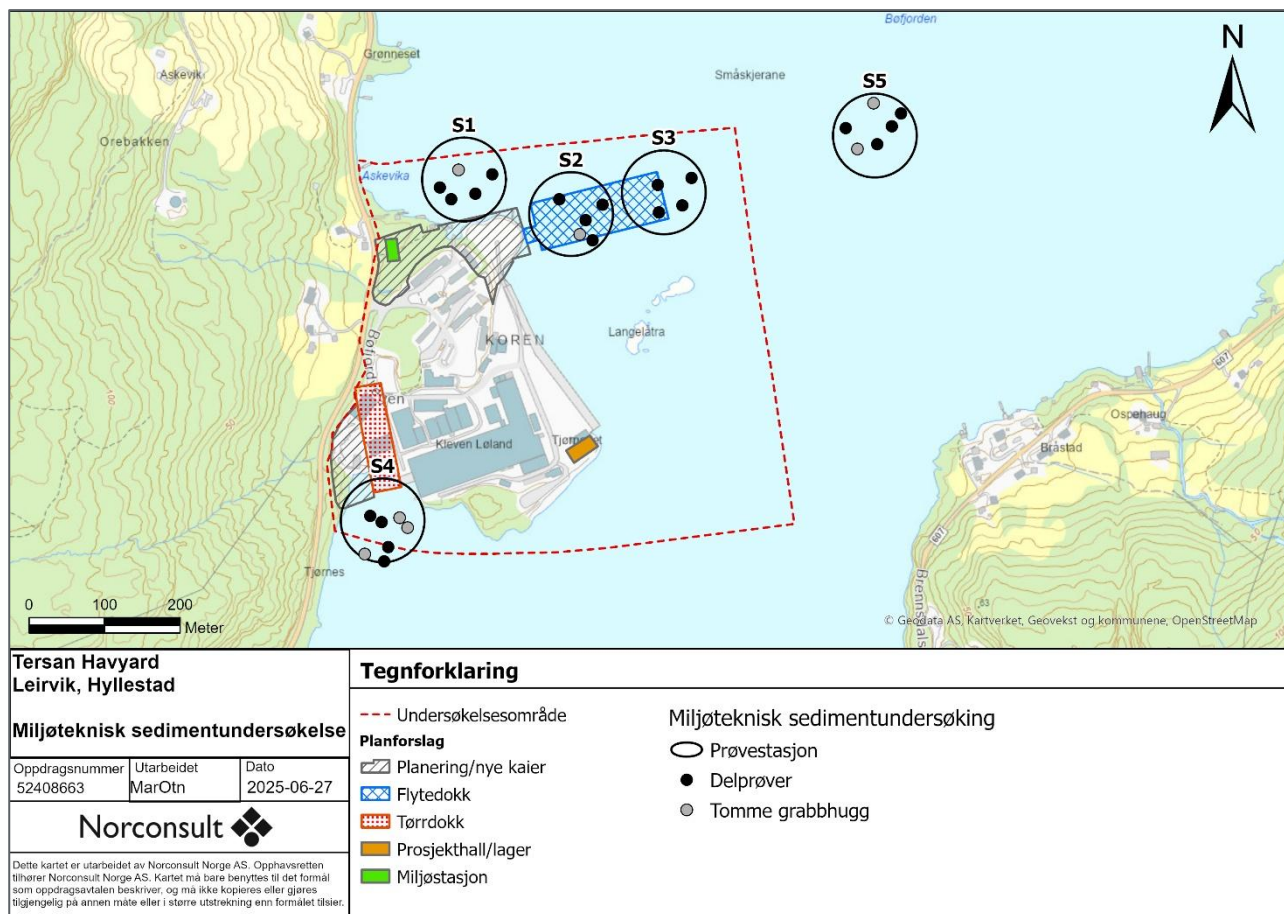
3.2 Feltarbeid

Sedimentundersøkelsen ble utført av miljørådgiver og marinbiolog ved Norconsult med båtmannskap fra MOWI den 9. april 2025. Under feltarbeidet var det klarvær og rundt 6°C. Prøvetakingsmetoden fulgte retningslinjer i NS-EN ISO 5667-19:2004. Uttak av sediment ble utført i det bioaktive laget (0-10 cm sedimentdybde) fra en van Veen grabb (1000 cm²). Prøvestasjonene representerer sediment fra ca. 8-20 m dyp. Størrelsene på prøvestasjonene var ca. 9500 m². Blandprøver fra hver stasjon ble sammensatt av 4 delprøver, tatt i tilfeldig posisjon, jf. Retningslinjer i M-409 [4].

Samtlige sedimentprøver ble sendt til kjemisk analyse ved ALS Laboratory Group Norway AS, som er akkreditert for de aktuelle analysene.

Beskrivelse av sedimentene, samt bilder av utvalgte delprøver for hver stasjon, er presentert i Vedlegg A.

Undersøkte prøvestasjoner med tilhørende uttak av delprøver og tomme grabbhugg er fremstilt i Figur 3-1.

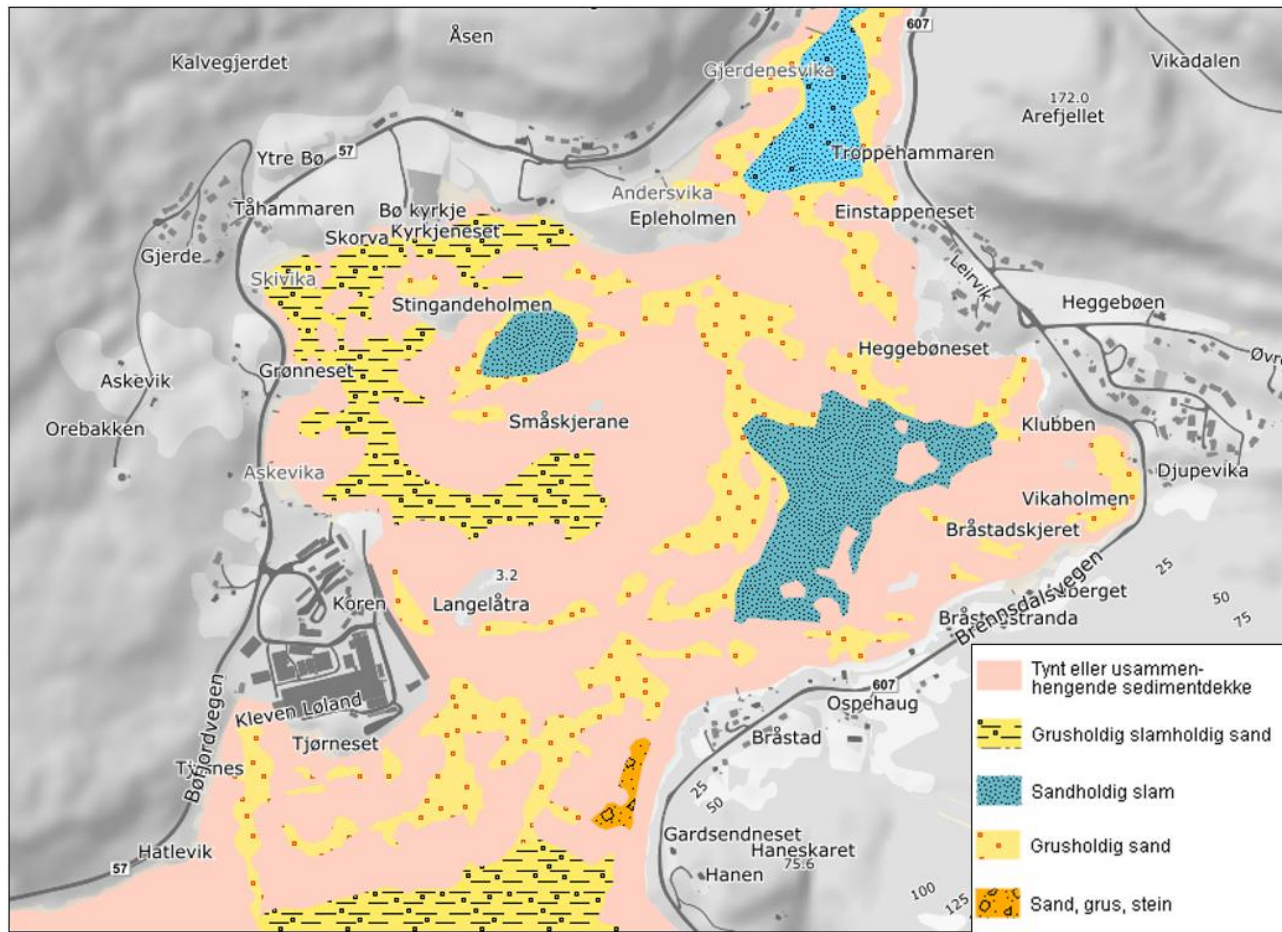


Figur 3-1. Undersøkte prøvestasjoner i utført miljøteknisk sedimentundersøkelse den 9. april 2025 ved Tersan Havyard, Leirvik. Planforslag (flytedokk, prosjekthall/lager, miljøstasjon, planering/ny kaier, tørrdokk og plangrense) er ikke endelig.

3.3 Sjøbunnsforhold

Observasjoner under sedimentundersøkelsene viste at sjøbunnen utenfor verftsområdet hovedsakelig er bløtbunn bestående av sand med noe silt. Innslag av større skjell og rugl (løstliggende kalkalger) ble observert ved enkelte stasjoner. I sedimentene ved stasjon S2 og S4 (figur 3-1, kap. 3.2) ble det observert større tomme skjell av typen kuskjell og o-skjell. Ved stasjon S5 i midtre del av indre Bøfjorden hadde sedimentene et tett dekke av rugl over seg.

Figur 3-2 viser kart over bunnsedimenter, hentet fra NGU [7]. Sjøbunnen utenfor verftsområdet er registrert med et *tynt eller usammenhengende sedimentdekke* over berggrunn, med noen områder med *grusholdig sand* sør i sør og øst, samt noen områder med *grusholdig slamholdig sand* i nordvest.



Figur 3-2. Kart hentet fra NGUs Marine kart over bunnsedimenter. Sjøbunn er fargelagt og beskrevet etter angivelsen i ruten til høyre.

3.4 Resultater

Resultatene fra gjennomførte analyser er presentert i delkapitlene under. Fullstendig analyserapport fra laboratoriet er gitt som vedlegg B.

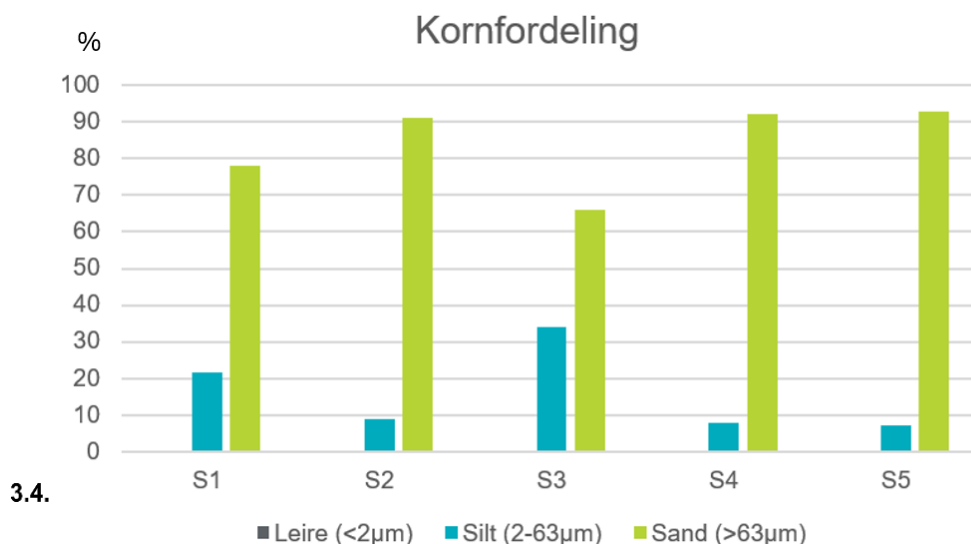
Fysiske parametere

Analyseresultater for fysiske parametere er presentert i Tabell 3-3. Kornfordelingen i sedimentene er også illustrert i Figur 3-3.

3.4.1 Resultatene viser at sedimentene utenfor verftsområdet består av mest sand (ca. 66-93 %) og noe silt (ca. 9-34 %). Sedimentet har lite/ingen innhold av leire ($\leq 0,1$ %) og lite totalt organisk karbon, TOC, ($\leq 1,9$ %).

Tabell 3-3. Analyseresultater for fysiske parametere i undersøkt sediment.

Fysiske parametere	Enhet	S1	S2	S3	S4	S5
Tørrestoff	%	64,7	71	59,4	64,2	68,6
Tørrestoff ved 105 grader	%	69	69,5	60,2	60,3	66,4
Leire ($<2 \mu\text{m}$)	%	$<0,1$	$<0,1$	0,1	$<0,1$	$<0,1$
Silt ($2-63 \mu\text{m}$)	%	21,8	8,9	33,9	7,8	7,2
Sand ($> 63 \mu\text{m}$)	%	78,2	91,1	66	92,1	92,8
TOC	% tørrvekt	1,9	1	1,7	1,8	0,7



Figur 3-3. Graf over kornfordelingen til prøvetatt sediment. S1-5 representerer prøvetakningsstasjon 1-5.

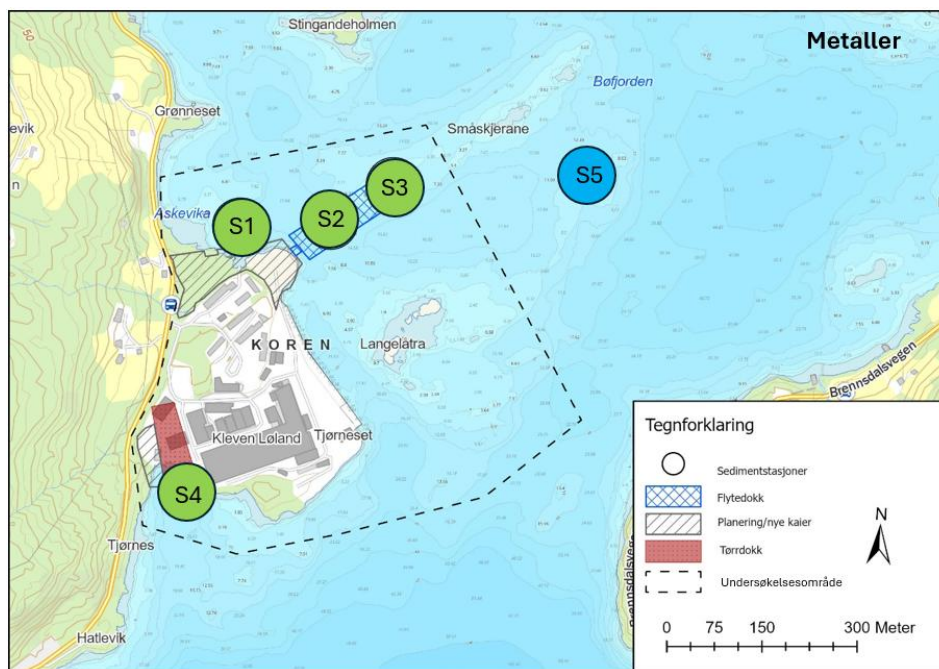
Miljøkjemiske analyser

Analyseresultater for uorganiske og organiske miljøgifter er presentert i Tabell 3-4. Resultatene er klassifisert og fargelagt etter grenseverdier for sediment gitt i M-608 [6]. I Figur 3-4, Figur 3-5, og Figur 3-6 er høyeste påviste tilstandsklasser for hhv. tungmetaller, PAH-forbindelser og tributyltinn (TBT) illustrert på kartskisser med fargelagte stasjoner jf. grenseverdier i M-608.

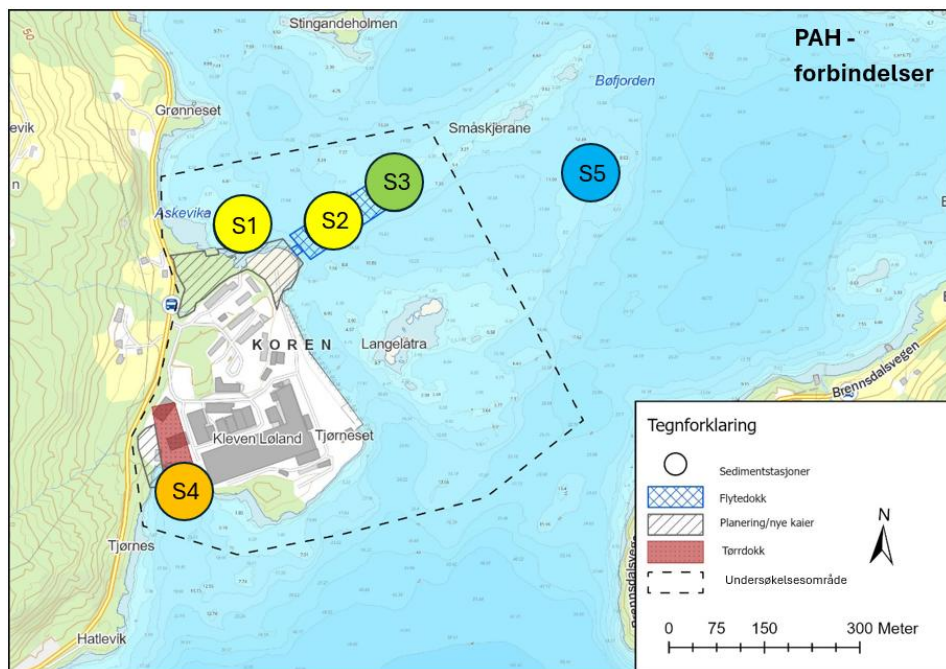
Samtlige undersøkte sedimenter er i tilstandsklasse I for metaller, bortsett fra kobber som er påvist i tilstandsklasse II i sedimentene nærmest verftsområdet (S1-S4). Når det gjelder organiske miljøgifter er sedimentene nærmest verftsområdet påvirket av PAH-forbindelsene antracen i tilstandsklasse III (S1, S2 og S4), benso(ghi)perylene i tilstandsklasse IV (S4, lengst sør) og TBT i tilstandsklasse III-V (mest forurenset i S4, lengst sør). Midtre del av indre Bøfjorden (S5) er i tilstandsklasse I-II med hensyn til både metaller og organiske miljøgifter.

Tabell 3-4. Analyseresultater klassifisert og fargelagt etter Klassifiseringssystem i vann og sedimenter jf. M-608 [6]. Grå farge indikerer målinger under rapporteringsgrensene (LOR).

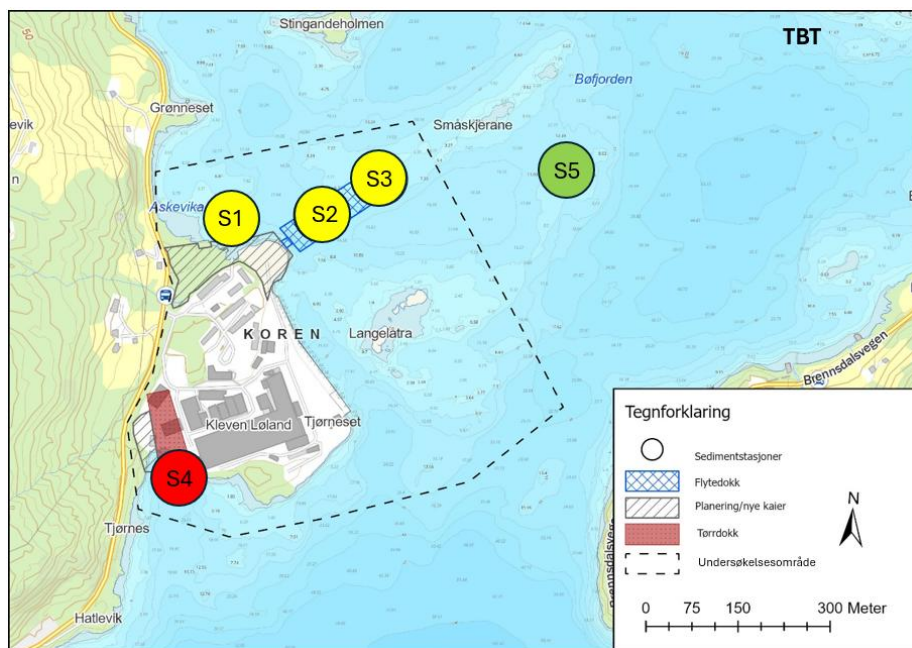
Parameter	Enhet	S1	S2	S3	S4	S5
As (Arsen)	mg/kg TS	4,2	5,5	4,9	4,4	3,3
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,04	<0,02	0,094	<0,02	0,096
Cr (Krom)	mg/kg TS	17	13	19	15	5,2
Cu (Kobber)	mg/kg TS	25	30	21	70	6
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,049	0,016	0,023	<0,01	<0,01
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	11	9,1	15	11	9,2
Pb (Bly)	mg/kg TS	8,4	11	12	8,1	1,5
Zn (Sink)	mg/kg TS	48	56	60	68	39
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Naftalen	µg/kg TS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Acenaftylene	µg/kg TS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Acenaften	µg/kg TS	<10,0	<10,0	<10,0	24	<10,0
Fluoren	µg/kg TS	<10,0	<10,0	<10,0	15	<10,0
Fenantren	µg/kg TS	<10,0	13	12	54	<10,0
Antracen	µg/kg TS	6,9	11	<4,0	21	<4,0
Fluoranten	µg/kg TS	29	49	50	150	20
Pyren	µg/kg TS	22	44	39	120	15
Krysen [^]	µg/kg TS	11	24	20	94	<10,0
Benso(b+j)fluoranten [^]	µg/kg TS	45	51	76	110	17
Benso(k)fluoranten [^]	µg/kg TS	44	48	55	82	29
Benso(a)antracen [^]	µg/kg TS	10	13	<10,0	22	<10,0
Benso(a)pyren [^]	µg/kg TS	19	27	38	96	<10,0
Dibenso(ah)antracen [^]	µg/kg TS	<10,0	12	<10,0	20	<10,0
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	50	55	68	89	12
Indeno(123cd)pyren [^]	µg/kg TS	26	27	33	63	<10,0
Sum PAH-16	µg/kg TS	260	370	390	960	93
Monobutyltinn	µg/kg TS	3,65	2,96	2,23	32,4	<1,0
Dibutyltinn	µg/kg TS	9,21	8,16	11,4	88	1,57
Tributyltinn	µg/kg TS	7,83	6,04	8,68	266	1,16



Figur 3-4. Kart over undersøkelsesområde og influensområde. Prøvetakningsstasjonene er fargelagt etter høyeste tilstandsklasse etter M-608 hos analyserte metaller. Blå farge = tilstandsklasse I (bakgrunn), grønn farge = tilstandsklasse II (god), gul farge = tilstandsklasse III (moderat), oransje farge = tilstandsklasse IV (dårlig) og rød farge = tilstandsklasse V (svært dårlig).



Figur 3-5. Kart over undersøkelsesområde og influensområde. Prøvetakningsstasjonene er fargelagt etter høyeste tilstandsklasse etter M-608 hos analyserte PAH-forbindelser. Blå farge = tilstandsklasse I (bakgrunn), grønn farge = tilstandsklasse II (god), gul farge = tilstandsklasse III (moderat), oransje farge = tilstandsklasse IV (dårlig) og rød farge = tilstandsklasse V (svært dårlig).



Figur 3-6. Kart over undersøkelsesområde og influensområde. Prøvetakningsstasjonene er fargelagt etter høyeste tilstandsklasse etter M-608 hos analysert TBT. Blå farge = tilstandsklasse I (bakgrunn), grønn farge = tilstandsklasse II (god), gul farge = tilstandsklasse III (moderat), oransje farge = tilstandsklasse IV (dårlig) og rød farge = tilstandsklasse V (svært dårlig).

3.5 Trinn 1 risikovurdering

Utførte miljøtekniske sedimentundersøkelser viser at sedimentene nærmest verftsområdet og midtre del av indre Bøfjorden er i god tilstand med hensyn til metaller (tilstandsklasse I-II). Når det gjelder organiske miljøgifter er sedimentene nærmest verftsområdet i moderat til svært dårlig tilstand med hensyn til enkelte PAH-forbindelser og TBT (tilstandsklasse III-V). Sedimentene på sørsiden av verftet er mest forurensset. I midtre del av indre Bøfjorden (S5) er sedimentene i god tilstand med hensyn til både metaller og organiske miljøgifter (tilstandsklasse I-II).

Tilstandsklasse III og IV indikerer kroniske og akutt toksiske effekter på akvatiske organismer ved hhv. langtids og korttids eksponering, mens tilstandsklasse V indikerer omfattende toksiske effekter [6]. Sedimentene nærmest land ved dagens verft (stasjon S1-S4) anses derfor å være forurensset med PAH-forbindelser og TBT, mens sedimentene som ligger i midtre del av indre Bøfjorden anses å være rene med hensyn til både metaller og organiske miljøgifter.

Påvist forurensning av PAH-forbindelser og TBT kan skyldes flere års drift på verftet, da disse stoffene er typiske stoffer som slippes ut fra båthavner og verftsområder [8]. TBT ble tidligere brukt i bunnstoff, og PAH-forbindelser finnes bl.a. i fossile brensler som olje og drivstoff.

3.6 Konklusjon

Miljøtilstanden til sjøsedimentene like utenfor verftet utgjør ikke akseptabel økologisk risiko jf. retningslinjer for trinn 1 risikovurdering i Miljødirektoratets veileder M-409 [4]. Dersom det skal utføres tiltak på sjøbunnen utenfor verftet (f.eks. utfylling, mudring, peling, etc.) må det av denne grunn avklares med Statsforvalteren i Vestland om tiltakene er søknadspliktig jf. forurensningsloven § 11.

4 Referanser

- [1] Vann-Nett, «[www.vann-nett.no](https://vann-nett.no/waterbodies/0280022101-C/factsheet/summary),» Vann-Nett, 2025. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/0280022101-C/factsheet/summary>.
- [2] Vann-Nett, «[www.vann-nett.no](https://vann-nett.no/waterbodies/0280022102-C/factsheet/information),» Vann-Nett, 2025. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/0280022102-C/factsheet/information>.
- [3] STIM, «Overvåkningsprogram for Sognefjorden - Hovedprogram for vann og sediment,» STIM, Bergen , 2024.
- [4] Miljødirektoratet, «M-409 | 2015 - Risikovurdering av forurenset sediment,» 2015. [Internett].
- [5] Miljødirektoratet, «M-350 | 2015 - Veileder for håndtering av sediment - revidert 25. mai 2018,» 2018. [Internett].
- [6] Miljødirektoratet, «M-608 | 2016 - Grenseverdier for klassifisering i vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020,» 2020. [Internett].
- [7] NGU, «Marine bunnsedimenter,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/marin_mobil/?lang=nor&extent=-3146294.823961634,6079241.40773503,2399689.176038366,8605805.407735031&map=0. [Funnet 18 06 2025].
- [8] Miljødirektoratet, «Faktaark M-813 | 2017 - Grunnforurensning - bransjer og stoffer,» 2017.

5 Vedlegg

Vedlegg A: Beskrivelse sedimentprøver

Vedlegg B: Analyserapporter

Vedlegg A: Beskrivelse sedimentprøver

Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Hyllestad kommune

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: RIM-RAP-01 Revisjon: A01

Stasjon	Sjødybde (m)	Prøvedybde (cm)	Beskrivelse	Bilde
S1 5,3275262°E 61,1261982°N	8-16	0-10	Hovedsakelig brun siltig mudderbunn med skjell og skjellfragment. Ingen lukt. Noe småstein i ett stikk og muligens observasjon av blåskjell eller o-skjell.	
S2 5,3302056°E 61,1258284°N	11-16	0-6	Hovedsakelig siltig brunlig mudderbunn med mer grålig farge under ca. 0-2 øverste cm. Flere store skjell (kuskjell og o-skjell) dekket m. skorpedannende rødalger i sedimentet. Noe sukkertare i ett av stikkene. To stikk med sand og småstein over mudderbunn. Noe «metall-lukt» i ett stikk.	

Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Hyllestad kommune

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: RIM-RAP-01 Revisjon: A01

S3 5,3325414°E 61,1261659°N	15-17	0-9	Fluffy brun mudderbunn, noen svarte partier. Muligens noe «metall-lukt» i dypere lag. Noe småskjell og skjellfragment. Observasjon av flere sjømus og børstemark i enkelte stikk.	
S4 5,3260235°E 61,1220686°N	10-20	0-5	Sandig grålig mudderbunn med noe småstein. Mye hele skjell (bl.a. kuskjell, o-skjell) og skjellfragment. Noen skjell med rødalger. Muligens noe «metall-lukt».	

Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Hyllestad kommune

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: RIM-RAP-01 Revisjon: A01



S5 5,3374979°E 61,1270169°N	9-12	0-5	Sandig grålig mudderbunn. To stikk med mye småstein og rugl (løsliggende kalkalger). I disse var det også mye liv (små krabber, børstemark). Muligens H₂S-lukt i ett stikk. Ikke lukt på resterende stikk. Tare i ett stikk med noe rugl. I ett stikk stor stein med mye rødalge på.	
--	-------------	------------	--	---

Vedlegg B: Analyserapporter

**ANALYSERAPPORT**

Ordrenummer	: NO2509130	Side	: 1 av 12
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: DR-plan Tersan Havyard
Kontakt	: A:112097Margrethe Johnsen Otnes	Prosjektnummer	: 52408663//112097
Adresse	: Fjellvegen 11	Prøvetaker	: Kunde
	6800 Førde	Sted	: ----
	Norge	Dato prøvemottak	: 2025-04-14 12:10
Epost	: margrethe.johnsen.otnes@norconsult.com	Analysedato	: 2025-04-14
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2025-05-02 15:44
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 5
Tilbuds- nummer	: OF211514	Antall prøver til analyse	: 5

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten overstyrt tidligere rapport(er) med samme ordrenummer. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle resultater i denne rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Vedlegg 1 er en integrert del av analysesertifikatet.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetaksdato

S1

NO2509130001

2025-04-09 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-04-22	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.040	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	17	± 5.10	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	25	± 7.50	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.049	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	11	± 3.30	mg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	8.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	48	± 14.40	mg/kg TS	3	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	6.9	± 20.00	µg/kg TS	4	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	29	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	44	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	50	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Hyllestad kommune

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: RIM-RAP-01 Revisjon: A01

Dokumentdato : 2025-05-02 15:44
Side : 3 av 12
Ordrenummer : NO2509130
Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	260	----	µg/kg TS	160	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	3.65	± 0.85	µg/kg TS	1	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	9.21	± 2.14	µg/kg TS	1	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	7.83	± 1.81	µg/kg TS	1.0	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	64.7	± 9.71	%	0.1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	69.0	± 2.00	%	1.00	2025-04-15	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	21.8	± 2.20	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	78.2	± 7.80	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.9	± 0.50	% tørrevkt	0.1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

S2

NO2509130002

2025-04-09 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc. Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	-----	-	-	2025-04-22	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	5.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	-----	mg/kg TS	0.02	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	13	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	30	± 9.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.016	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	9.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	11	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	56	± 16.80	mg/kg TS	3	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	-----	µg/kg TS	4	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	-----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenafthylen	<10	-----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	-----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	-----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	11	± 20.00	µg/kg TS	4	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	49	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	44	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen ^A	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen ^A	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten ^A	51	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten ^A	48	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren ^A	27	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen ^A	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	55	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren ^A	27	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	370	-----	µg/kg TS	160	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	2.96	± 0.69	µg/kg TS	1	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev

Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Hyllestad kommune

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: RIM-RAP-01 Revisjon: A01

Dokumentdato : 2025-05-02 15:44
Side : 5 av 12
Ordrenummer : NO2509130
Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	8.16	± 1.90	µg/kg TS	1	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	6.04	± 1.40	µg/kg TS	1.0	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	71.0	± 10.65	%	0.1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	69.5	± 2.00	%	1.00	2025-04-15	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	8.9	± 0.90	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	91.1	± 9.10	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.0	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Submatris: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

S3

NO2509130003

2025-04-09 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc. Key
Prevepreparering								
Ekstraksjon	Yes	-----	-	-	2025-04-22	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.094	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	19	± 5.70	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	21	± 6.30	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.023	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	15	± 4.50	mg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	12	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	60	± 18.00	mg/kg TS	3	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	-----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	-----	µg/kg TS	4	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	-----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaflylen	<10	-----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenafthen	<10	-----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	-----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	-----	µg/kg TS	4	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	50	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	39	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen ^A	<10	-----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen ^A	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten ^A	76	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten ^A	55	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren ^A	38	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen ^A	<10	-----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	68	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren ^A	33	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	390	-----	µg/kg TS	160	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	2.23	± 0.52	µg/kg TS	1	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev

Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Hyllestad kommune

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: RIM-RAP-01 Revisjon: A01

Dokumentdato : 2025-05-02 15:44
Side : 7 av 12
Ordrenummer : NO2509130
Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	11.4	± 2.70	µg/kg TS	1	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	8.68	± 2.01	µg/kg TS	1.0	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Fysiskalsk								
Tørrestoff	59.4	± 8.91	%	0.1	2025-04-14	S-SEDBA (5792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	60.2	± 2.00	%	1.00	2025-04-15	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.1	± 0.01	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	33.9	± 3.40	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	66.0	± 6.60	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.7	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2025-04-14	S-SEDBA (5792)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

S4

Prøvenummer lab

NO2509130004

Kundes prøvetaksdato

2025-04-09 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-04-22	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.4	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	15	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	70	± 21.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	11	± 3.30	mg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	8.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	68	± 20.40	mg/kg TS	3	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaflylen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	54	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	21	± 20.00	µg/kg TS	4	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	150	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	120	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen ^A	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen ^A	94	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten ^A	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten ^A	82	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren ^A	96	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen ^A	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	89	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren ^A	63	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	960	----	µg/kg TS	160	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	32.4	± 7.50	µg/kg TS	1	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev

Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Hyllestad kommune

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: RIM-RAP-01 Revisjon: A01

Dokumentdato : 2025-05-02 15:44
Side : 9 av 12
Ordrenummer : NO2509130
Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	88.0	± 20.50	µg/kg TS	1	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	266	± 61.00	µg/kg TS	1.0	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Terrstoff	64.2	± 9.63	%	0.1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Terrstoff ved 105 grader	60.3	± 2.00	%	1.00	2025-04-15	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	7.8	± 0.80	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	92.1	± 9.20	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.8	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

S5

Prøvenummer lab

NO2509130005

Kundes prøvetaksdato

2025-04-09 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-04-22	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.3	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.096	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	5.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6.0	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikkselv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	9.2	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	1.5	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	39	± 11.70	mg/kg TS	3	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaflylen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen ^A	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen ^A	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten ^A	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten ^A	29	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren ^A	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen ^A	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren ^A	<10	----	µg/kg TS	10	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	93	----	µg/kg TS	160	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev

Dokumentdato : 2025-05-02 15:44
 Side : 11 av 12
 Ordrenummer : NO2509130
 Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	1.57	± 0.37	µg/kg TS	1	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.16	± 0.27	µg/kg TS	1.0	2025-04-22	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	68.6	± 10.29	%	0.1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	66.4	± 2.00	%	1.00	2025-04-15	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	---	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	7.2	± 0.70	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	92.8	± 9.30	%	0.1	2025-05-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.70	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2025-04-14	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
TS-105	Bestemmelse av tørrstoff (TS) i henhold til SS-EN 15934:2012 edition 1.
S-SEDBA (6792)	Metaller, PAH-16, TOC og PCB-7 i sedimentar. Metoder: Tørrstoff = DS 204:1980, TOC ved IR = EN 13137:2001, Metaller ved ICP = DS/EN ISO 15587-2+DS/EN ISO 22036 (Hg: DS/EN ISO 15587-2+DS/EN 16175-1), PAH-16 = REFLAB 4:2008 og PCB-7 = Intern metode + DS/EN 17322:2020, mod.
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon
Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

Noter: LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nedvanding fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverander

***** = Stjerne for resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. = ikke aktuelt

n.d. = ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandere angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.