

Østraadt Havn AS

► **Overvåking av utfylling i sjø**

Østraadt Havn AS

Oppdragsnr.: **52209543** Dokumentnr.: **RIM18** Versjon: **J01** Dato: **2024-09-30**



Oppdragsgiver: Østraadt Havn AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Guttorm Skretting
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger
Oppdragsleder: Kristian Mejlgaard Ulla
Fagansvarlig: Silje Nag Ulla
Andre nøkkelpersoner:

J01	2024-09-30	Til bruk	Kristian Mejlgaard Ulla	Silje Nag Ulla	Kristian Mejlgaard Ulla
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

Innhold

1	Innledning	4
2	Bakgrunn	5
2.1	Partikkelspredning	5
2.2	Syredannende potensiale i fyllitt	5
2.3	Andre kilder til tungmetallforurensning i området	5
2.4	Strømforhold	6
2.5	Naturverdier	6
3	Overvåkingsprogram	7
3.1	Metode	7
3.1.1	<i>Passive prøvetakere</i>	7
3.1.2	<i>Prøvetaking av sjøvann</i>	7
3.1.3	<i>Turbiditetsmålere</i>	7
3.2	Plassering av målestasjoner	7
3.3	Analyseprogram og hyppighet	10
3.4	Grenseverdier	10
3.5	Rapportering og håndtering av overskridelser	11
4	Referanser	12

1 Innledning

I forbindelse med utbyggingsprosjektet Østraadt Havn i Sandnes skal det etableres nytt landområde ved utfylling i sjø. Statsforvalteren i Rogaland har stilt krav om at tiltaksområdet skal overvåkes for utlekking av sink, arsen, kobber og nikkel fra utfyllingsmasser før, under og etter gjennomføring av tiltaket, dersom det skal benyttes fyllitt i sjøfyllingen (vilkår 17 i endret tillatelse 10.09.2024). Overvåkingsplanen skal oversendes til Statsforvalteren i Rogaland før oppstart av arbeidene.

Statsforvalteren har også stilt krav til at turbiditet i sjø skal måles og loggføres. Det skal utarbeides en tiltaksplan som inkluderer plassering av turbiditetsmåler, grenseverdier for turbiditet, samt spredningsbegrensede tiltak hvis påvirkningen er uakseptable. Dette er inkludert i denne overvåkingsplanen.

Utfylling i sjø er planlagt gjennomført i perioden 1. november 2024 til 31. januar 2025 og 1. juli 2025 til utfyllingen er ferdig før 1. februar 2026. Utfyllingsarbeidene er beskrevet nærmere i søknad om tillatelse og søknad om endret tillatelse. I henhold til søknad om endret tillatelse ønsker Østraadt Havn å kunne bruke fyllitt som deler av utfyllingsmassene for å kunne nyttiggjøre seg av overskuddsmasser i regionen, med forutsetning av at bruken av massene ikke er sannsynlig å medføre nevneverdig forurensning. Det er derfor i søknad og tillatelse stilt krav til prøvetaking av massene, avbøtende tiltak og overvåkning.

2 Bakgrunn

2.1 Partikkelspredning

Utfylling i sjø medfører tilførsel av partikler fra finstoff fra utfyllingsmasser og oppvirket sjøbunn. For å begrense negativ virkning fra tiltaket er det planlagt avbøtende tiltak i form av at det skal benyttes siltgardin og steinsjeté for å holde tilbake partikler (se nærmere beskrivelse i søknad og tillatelse). For å kontrollere virkning av avbøtende tiltak og påvirkning på registrerte gytefelt er det stilt krav til at turbiditet skal måles og loggføres på relevant dyp i hele arbeidsperioden.

2.2 Syredannende potensiale i fyllitt

Det er kjent at det i Stavanger kan være fyllitt som kan være rik på sulfider, og dermed ha syredannende potensiale [1]. Med syredannende potensiale menes det at kjemiske reaksjoner i bergarten kan oppstå ved kontakt med oksygen og vann og føre til sur avrenning og mekanisk endring av bergarten. Syredannende bergarter som ikke blir behandlet med tilstrekkelig aktsomhet kan medføre avrenning med lav pH og høyt innhold av tungmetaller, som igjen kan gi negative effekter på vannmiljø.

Statsforvalteren har nylig utgitt nye veiledere for prøvetaking og disponering av fyllitt. I endret tillatelse er det stilt krav til at fyllitt som skal brukes til utfylling skal være prøvetatt iht. ny veileder og overholde kravene til innhold for å kunne brukes som utfyllingsmasse. I tillegg er det stilt krav til at fyllitten skal brukes under kote 0 og innenfor steinsjeté.

2.3 Andre kilder til tungmetallforurensning i området

I tillegg til selve sjøfyllingen av fyllitt er det flere kilder til forurensning av tungmetaller i området. Kilder med tilsvarende forurensning er beskrevet i det påfølgende, men kan kort ramses opp til:

- Gjenværende grunnforurensning (både på utbyggingsområdet og andre eiendommer i området)
- Grunnvann
- Forurensede sedimenter
- Overvann

Det aktuelle området har vært i bruk av forurensende industri som blant annet teglverk, betongproduksjon og møbelfabrikk siden 1873. I gjennomførte miljøtekniske grunnundersøkelser er det påvist metallforurensning i tilstandsklasse 3 og 4 iht. Miljødirektoratets *Forurensset grunn-veileder* [2]. Det er også flere andre eiendommer i nærheten som må antas å ha lignende historikk og forurensningssituasjon.

Norconsult har gjennomført både sedimentundersøkelser og prøvetaking av sjøvann i området utenfor området.

Sedimentene utenfor området inneholder sink i tilstandsklasse III (iht. M-608 [3]) i én stasjon. I den ene referansestasjonen er det påvist kobber i tilstandsklasse IV. Sink og kobber er for øvrig i tilstandsklasse II i de fleste prøvene. Arsen og nikkel er i tilstandsklasse 1 i alle stasjoner.

I forbindelse med undersøkelse av vannkvalitet i sjøen utenfor utbyggingsområdet ble det i 2023 gjennomført vannprøvetaking. Prøvetakingen ble utført i et prøvepunkt langs kanten av kaien ved Østraadt havn ved bruk av en Ruttner (3L) vannprøvetaker. Tre av prøvene (31.01.2023, 28.02.2023 og 16.03.2023) ble undersøkt for metaller i tillegg til bakteriologiske parametere. Prøvene påviste arsen i tilstandsklasse III og sink i tilstandsklasse II iht. M-608. Nikkel og kobber ble ikke påvist over rapporteringsgrense.

Tabell 1: Resultater fra sjøvannsprøver i 2023 vurdert iht. M-608, saltvann.

Parameter	Enhet	31.01.23	28.02.23	16.03.23
Arsen (As)	µg/l	2,7	2,3	2,0
Bly (Pb)	µg/l	0,71	0,53	0,31
Kadmium (Cd)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Kobber (Cu)	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Krom (Cr)	µg/l	< 1	< 1	< 1
Kvikksølv (Hg)	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nikkel (Ni)	µg/l	< 2	< 2	< 2
Sink (Zn)	µg/l	7,4	11	3,1

2.4 Strømforhold

Innerst i Gandsfjorden er strømforholdene betydelig påvirket av ferskvannsutløpet fra Storåna. Hovedstrømsretning i overflaten er utover i fjorden, mens den ved bunn er innover før vannmassene blir dratt opp til overflaten og ut med ferskvannet. Strømforholdene er mer detaljert beskrevet i søknaden om tillatelse.

2.5 Naturverdier

Hele indre del av Gansfjorden er registrert som gytefelt for torsk (gyteperiode februar – april). Noe nord for området (ca. 1 km) er det gytefelt for sild (gyteperiode juli-oktober) og brisling (gyteperiode april – juli). Særlig del av tiltaksområdet ligger innenfor fredningssonen for anadrom fisk i området (gytevandring til laks og utvandring av laksesmolt i perioden april – juni). I tillegg er det en ålegresseng ved Luravika (2,8 km nord for tiltaket).

3 Overvåkingsprogram

3.1 Metode

3.1.1 *Passive prøvetakere*

Det er planlagt bruk av passive prøvetakere i kombinasjon med vannprøver for overvåking av utlekking fra sjøfyllingen. Passive prøvetakere gir en tidsmidlet konsentrasjon av løste metaller i resipienten over en periode på 4-6 uker. Ved bruk av passive prøvetakere er det alltid en risiko for at prøvetakeren kan ødelegges eller komme på avveie i løpet av prøvetakingsperioden. Det er også en usikkerhet knyttet til strømningsforhold rundt prøvetakeren. Det anbefales derfor at det også tas ut manuelle vannprøver (stikkprøver) ved utsetting og innhenting av de passive prøvetakerne.

Prøvetakerne vil plasseres i to dyp utenfor fyllingsområdet og i referanseområde.

Bruk av passive prøvetakere skal gjøres iht. instruks fra laboratorium og Bioforsk Rapport Vol. 1 nr. 01/2006 «Bruk av passive prøvetakere i forbindelse med risikovurdering av forurensset grunn» [3]. Det skal brukes pudderfrie engangshansker ved håndtering av prøvetakerne og prøvetakingsvinduet skal ikke berøres.

Prøvetakerne festes med fiskesen til et tau spent mellom en flytebøye og et lodd. Prøvetakerne skal være utplassert i 30 dager. Ved innhenting skal prøvetakerne skylles i destillert vann.

Før utsetting og etter innhenting skal prøvetakerne oppbevares kjølig i plastposer tilsendt fra laboratoriet.

Ved utsetting/innhenting måles temperatur og salinitet i vannet ved aktuelt dyp. Prøvetakingsdyp, dybde til bunnen og klokkeslett for utsetting/innhenting registreres på minuttet.

3.1.2 *Prøvetaking av sjøvann*

Prøvetaking av sjøvann skal gjøres i henhold til NS-EN ISO 5667-9:1992 *Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 9: Veiledning i prøvetaking av sjøvann* [4].

Det skal benyttes en vannhenter av typen Ruttner eller tilsvarende for prøvetaking av vann ved bestemte dyp. Vannprøver skal fylles på rene flasker tilsendt fra laboratoriet. Det skal benyttes egne flasker for vannprøver som skal analyseres for hhv. metaller og andre parametere. Vannprøvene skal oppbevares kjølig inntil forsendelse til laboratorium.

3.1.3 *Turbiditetsmålere*

Det legges opp til å bruke turbiditetsmålere med kontinuerlig logging som en metode for å oppdage uakseptabel spredning av partikler. Målerne settes ut på 1 dyp og gir alarm ved høye partikkelnivå. Turbiditetsmålere skal benyttes til å overvåke utfyllingsarbeidet. Ved overskridelser av fastsatte grenseverdier for turbiditet må arbeidene stanses/justeres inntil partikkelinnholdet igjen er på et akseptabelt nivå eller til at årsakssammenheng er avklart. En vanlig feilkilde er begroing av målevinduet, spesielt i sommer-halvåret.

Utføres iht. NS 9433:2017 «Turbiditetsovervåking av tiltak i vannforekomster».

3.2 Plassering av målestasjoner

Stasjon V1 er plassert utenfor siltgardinen sør for tiltaksområdet, og skal måle påvirkning sør for tiltaksområdet.

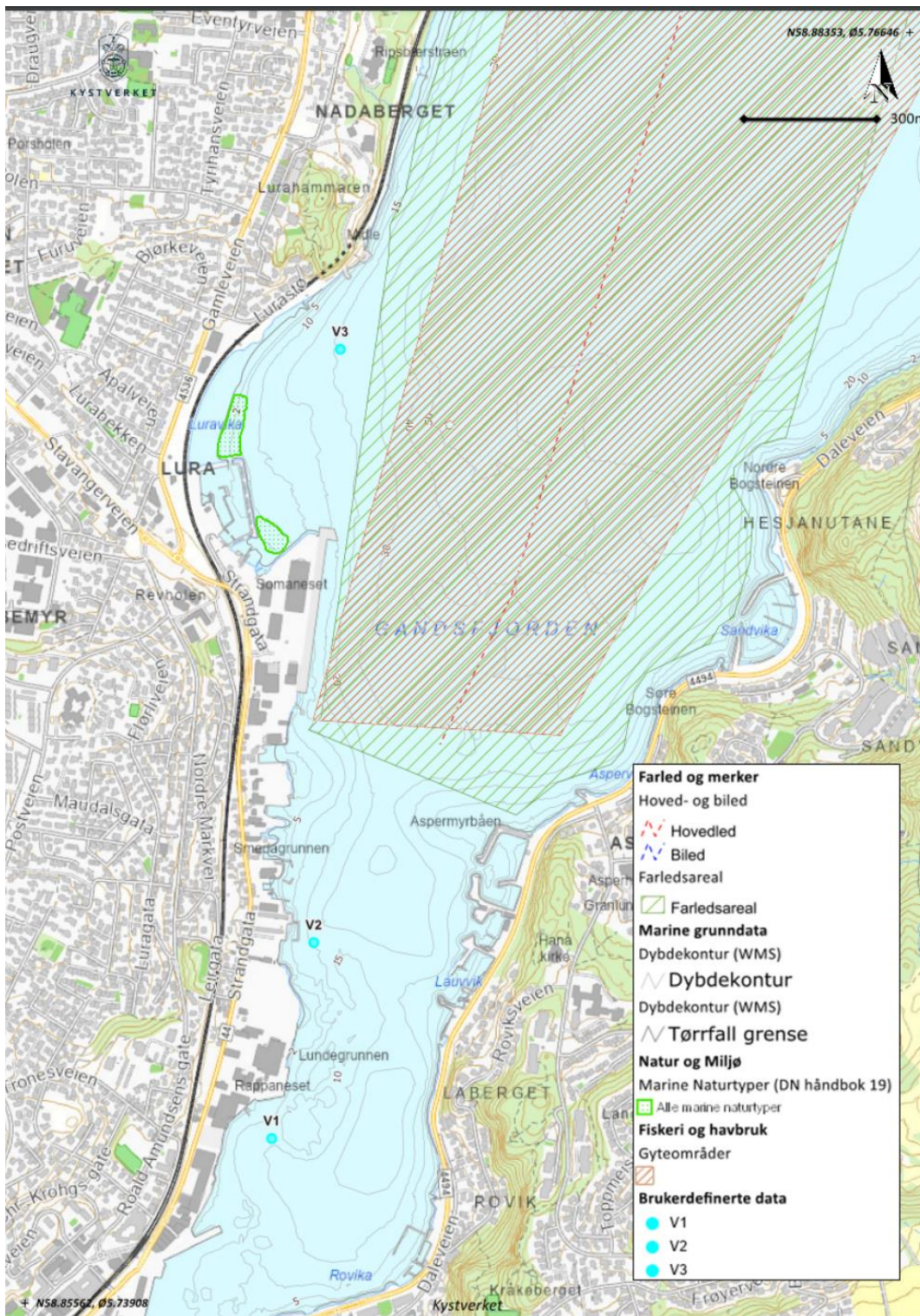
Stasjon V2 er nord for tiltaksområdet like utenfor siltgardin i strømningsretning for overflatevannet og vil måle virkning av avbøtende tiltak for hindring av partikkelspredning.

Stasjon V3 vil både fungere som referansestasjoner og måle virkning på gytefelt for sild og brisling, samt påvirkning på Ålegresseng i Luravika som ligger videre nord. Området er plassert ved Luravika for å unngå å være i veien for båttrafikk langs havnearealet ved Somaneset.

Passive prøvetakere og vannprøver tas på 2 m dyp for å måle konsentrasjoner i utadrettet strøm og på 5 m dyp for å måle konsentrasjoner i innadrettet strøm. Den ene turbiditetsmåler settes på 15 m dyp for å måle påvirkning på gytefelt for sild og brisling. Her er det begrenset hvor dypt man kan sette måleren uten å måtte plassere den i farled.

Tabell 3-1: Koordinater for overvåkingsstasjoner i sjø (V=vannprøve, P=Passiv prøvetaker, T=Turbiditetsmåler).

Stasjon	Dyp (m under overflate)	Euref-89, UTM sone 32 Øst	Euref-89, UTM sone 32 Nord	Funksjon
V1	V/P: 2 m + 5 m	312439	6528977	Måleutstyr: Passiv prøvetaker og vannprøve Formål: spredning sør
V2	V/P: 2 m + 5 m T: 2 m	312493	6529426	Måleutstyr: Turbiditetsmåler, passiv prøvetaker og vannprøve Formål: spredning nord / effekt av barriere mot partikkelspredning
V3	V/P: 2 m + 5 m T: 2 m + 15 m	312433	6530760	Måleutstyr: Turbiditetsmåler, passiv prøvetaker og vannprøve Formål: referanse + effekt på gyteområde sild og brisling



Figur 1: Lokalteter for vannprøver, passive prøvetakere og turbiditetsmålere. Farled, gyteområde for sild/brisling og ålegressamfunn markert.

3.3 Analyseprogram og hyppighet

Kjemiske analyser av passive prøvetakere og vann skal gjøres ved et laboratorium som er akkreditert for analysene som skal gjennomføres. Det er en fordel om samme laboratorium benyttes gjennom hele overvåkingen.

Passive prøvetakere og vannprøver skal sendes i kjølebag og på en slik måte at de ankommer laboratoriet innen 24 timer etter forsendelse. Laboratoriets rutiner skal følges slik at analysene blir akkrediterte.

Prøvene skal analyseres for parameterne gitt i tabell 3-2. Metodene som benyttes skal ha rapporteringsgrense lavere enn AA-EQS for aktuelle forbindelser iht. veileder 02:2018.

Hyppighet for gjennomføring av analyseprogrammet er beskrevet i Tabell 3-2. Fortrinnsvis er tiltaket planlagt gjennomført før restriksjonsperioden fra 1. februar til 30. juni. Dersom utfyllingen skal gjenopptas i juli 2025, vil det gjennomføres tilsvarende program på nytt, det samme om utfyllingen utsettes til juli 2025. Dersom utfyllingen forventes å ta lengre tid enn 3-4 måneder vil det etter forundersøkelse gjennomføres prøvetaking hver 3. måned.

Tabell 3-2: Analyseprogram overvåking i resipient

Type	Analyseparametere	Forbehandling	Hyppighet
DGT	As, Cu, Ni, Zn Temperatur og salinitet måles ved to utsetting og innhenting.		Før oppstart: 1 runde, okt. 2024 Under utfylling: 1 runde desember 2024 + 1 runde juli 2025. Deretter hver 3. måned. Etter utfylling: 1 runde
Vann	As, Cu, Ni, Zn, pH, suspendert stoff	Filtrering (0,45 µm) på laboratorium før analyse av metaller.	I utvalgte stasjoner ved utsetting og innhenting av passive prøvetakere.
Turbiditet	Turbiditet		Kontinuerlig logging i anleggsperioden.

3.4 Grenseverdier

I vilkår 17 i endret tillatelse har Statsforvalteren stilt krav til at dersom konsentrasjonen av tungmetallene i vannprøver og passive prøvetakere blir målt til tilstandsklasse III (moderat) eller høyere skal utfyllingen med fyllitt stanses og Statsforvalteren kontaktes. Som beskrevet i kap. 2.3 er det allerede påvist tilstandsklasse III i alle tre vannprøver tatt i 2023 og tilstandsklasse IV i to av tre prøver. I tillegg må man forvente en midlertidig forhøyet konsentrasjon av tungmetaller i vannfasen i utfyllingsperioden grunnet oppløsning av lettløselige mineraler i utfyllingsmassene. Forslaget til Statsforvalteren vurderes derfor som en lite egnet grenseverdi for når arbeidene må stanses.

Det anbefales i stedet å benytte en grenseverdi som fanger opp betydelig utlekking fra utfyllingsmassene. Norconsult foreslår derfor at grenseverdien settes til den høyeste av tilstandsklasse II eller 5 ganger bakgrunnskonsentrasjonen, og at denne kun gjelder for passive prøvetakere og ikke vannprøver, som kun er en stikkprøvemåling, og dermed mindre representativ.

Grenseverdi for turbiditet foreslås satt til 10 FTU/NTU over referanseverdi.

3.5 Rapportering og håndtering av overskridelser

Miljørådgiver gjennomfører løpende vurdering og loggføring av resultater fra overvåking med vannprøver og passive prøvetakere. Byggherre og entreprenør holdes orientert om resultater og varsles umiddelbart hvis måleresultatene indikerer økte utslipp som følge av utfyllingsarbeidene. Arbeid med utfylling stanses, Statsforvalteren varsles og årsakssammenheng kartlegges ved overskridelse av grenseverdier. Utfyllingen kan gjenopptas når årsakssammenheng er avklart og etter godkjenning fra Statsforvalteren.

Resultater fra turbiditetsmålere loggføres. Ved overskridelser av referanseverdi som ikke vurderes å ha andre naturlige årsaker, skal arbeidene stanses, Statsforvalteren varsles og årsakssammenheng kartlegges. Utfyllingen kan gjenopptas når årsakssammenheng er avklart og etter godkjenning fra Statsforvalteren.

Resultater fra overvåking og logg fra måling av turbiditet vedlegges sluttrapport som sendes Statsforvalteren iht. vilkår 21.

4 Referanser

- [1] NGI, «Identifisering og karakterisering av syredannende bergarter. M310. Veileder for Miljødirektoratet, datert 9. september 215.,» 2015.
- [2] Miljødirektoratet, «Forurensset grunn-veileder,» 24 september 2024. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurensset-grunn/for-naringsliv/forurensset-grunn-veileder/>.
- [3] Miljødirektoratet, «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020.m M-608.,» 2020.
- [4] Bioforsk, «Bruk av passive prøvetakere i forbindelse med risikovurdering av forurensset grunn. Praktisk veiledning til prøvetaking av hydrofobe og organiske forbindelser og metaller. Rapport nr. 01/2006, datert 2. jan. 2006,» 2006.
- [5] Standard Norge, «NS-EN ISO 5667-9:1992 Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 9: Veiledning i prøvetaking av sjøvann».