

Rogfast E11 - Overvåkningsprogram i Byfjorden ifb. utfylling av tunnelstein i sjø ved Mekjarvik

Sammendrag/konklusjon

Rogfast sin entreprise E11 planlegger oppstart etter påske 2018. Utfyllingsarbeidene av tunnelstein i sjø antas å foregå fra slutten av april 2018. Iht. søknad og tillatelse til utfylling av tunnelstein i sjø ved Mekjarvik, er det utarbeidet en overvåkningsplan for de marine naturverdier og kommersielle verdier som skal vernes.

Utfyllingen i entreprisen E11 er beregnet til 130 000 pam^3 og massene vil bli fylt ut i sjø med lastebil/dumper fra endetipp på land. Denne delen av utfyllingen ved Mekjarvik vil bli utført på et relativt grunt sjøområde, -15 meters dybde.

Turbiditetsmåler med kontinuerlig måling på gitt dyp og alarm ved høye partikkelnivå skal brukes for å oppdage, dokumentere og begrense uakseptabel spredning av partikler knyttet til vanninntaket til IRIS

Turbiditetsmåler skal settes ut i forkant av tiltaksperioden og være aktive gjennom hele utfyllingsperioden.

Visuell kartlegging ved transekter gjennom ålegrasseng vha. liten båt og vannkikket, overvåking med turbiditetsmåler samt utsetting av sedimentfeller på sjøbunnen i området skal brukes for å dokumentere spredning av partikler til ålegrassengen og bløtbunnsområdet.

Visuell kartlegging skal utføres i løpet av vekstperiodens toppunkt (juni-juli) før tiltaket starter, mens tiltaket foregår og året etter at hovedutfyllingen er avsluttet.

Overvåkningsprogrammet er vist i kap. 6.

Ved overskridelser av grenseverdier for turbiditet skal det være tett kontakt mellom miljørådgiver og entreprenør. Hendelsene skal håndteres og dokumenteres ved hjelp av RUH (rapport for uønsket hendelse).

E03	2018-04-12	For godkjenning myndighet	BeBre, KarRam	SiNUI	BjKle
D02	2018-03-21	For godkjenning SVV	BeBre	SiNUI	BjKle
A00	2018-03-08	For fagkontroll	BeBre		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS 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.

1 Bakgrunn

Norconsult er engasjert av Statens Vegvesen for å utarbeide en overvåkingsplan i forbindelse med utfylling av tunnelstein i sjø ved Mekjarvik.

E39 Rogfast medfører et masseoverskudd som skal fylles ut i regulerte områder i sjø. Utfyllingsbehovet for masser fra entreprise E11 som tas ut fra tverrslaget ved Mekjarvik, er beregnet til 130 000 m^3 .

Steinmasser fra driving av tverrslagstunnelen og utsprengning for riggområdet i entreprise E11, vil bli dumpet i sjø med lastebil/dumper fra endetipp i løpet av 2018. Det vil være kort veg fra påhugget for tverrslaget og ut til utfyllingsområdet. Denne delen av utfyllingen ved Mekjarvik vil bli utført på et relativt grunt, 15 meter vanddybde.

Norconsult gjennomførte i 2015 en kartlegging av marine naturverdier i forbindelse med utfyllingen i sjø ved Mekjarvik, *NO-030-YM Marint naturmiljø E39 Rogfast - Utfylling Mekjarvik D05*

Kartleggingen viste at utfyllingstiltaket kan gi negativ påvirkning på et område med ålegrasseng og bløtbunnsområde, samt et gyteområde for fisk. På bakgrunn i dette ble det i søknad om tillatelse til utfylling av tunnelstein i sjø, *Utfyllingssøknad Randaberg, Mekjarvik - entreprise E11 (NO-050-YM)*, vurdert avbøtende tiltak ved utfyllingen i sjø. Dette overvåkingsprogrammet bygger på overvåkingsprogrammet skissert i utfyllingssøknaden som ligger til grunn for tillatelsen, samt vilkårene i tillatelsen.

2 Endring ift. tillatelse fra FM

2.1 Gyteområder for fisk

Utenfor utfyllingsområdet i retning nordvest mot gyteområder for torsk og sild, skal det etableres én stasjon hvor det gjennomføres kontinuerlige turbiditetsmålinger med hensyn til torskens gyte- og oppvekstmønster. Stasjonen skal fange opp representative konsentrasjoner av partikler i de vannmassene hvor egg og larvestadiene befinner seg.

Torsk:

Havforskningsinstituttet, https://www.imr.no/temasider/fisk/torsk/kysttorsk_sor_for_62n/torskens_livshistorie/nb-no

- Gyteperioden foregår i flere omganger i perioden slutten av januar og ut mai
- Typisk gytedyp for norsk kysttorsk er 20 – 60 m, men gyting ned til 80 m kan forekomme der det foreligger spesielle bunnforhold.
- Eggene flyter i 2-3 uker på ca. 20 – 30 m dyp før klekking. Dypet eggene flyter på er bestemt av tetthetsforskjellen mellom egget og vannmassene og egg kan også finnes både grunnere enn 20 m og dypere enn 30 m.
- Etter klekking oppholder larvene seg i vannsøylen fra 20 m dyp og oppover, med høyest konsentrasjon fra 10 m og oppover. Larvene kan vandre vertikalt, typisk i de øvre 50 m av vannsøylen. Etter en periode på ca. 8 -10 uker søker de inn til grunnere mer beskyttede områder (områder med makroalger eller ålegras). Den mest sensitive perioden for larvene er frem til og med mai.

Dersom torsk som kommer inn for å gyte i Byfjorden møter på partikkelskyer vil fisken antagelig finne andre gyteplasser. Etablerte, foretrukne gyteplasser er gjerne av høy kvalitet/verdi for fisken og kvaliteten av evt. nye gyteplasser er ukjent. Dersom fisken gjentatte år (f.eks. 4 år) blir forhindret i å gyte i de opprinnelige gyteplassene vil informasjonen/hukommelsen om disse gyteplassene gå tapt pga. at eksisterende gytefisk enten fiskes opp eller dør.

Som vist i Fiskeridirektoratets karttjeneste (Yggdrasil), finnes det høstgytende sild i Byfjorden i Stavanger. Bestanden kan være en del av «høstgytende nordsjøsil» eller en lokal bestand. Med høy sannsynlighet er dette en lokal sildeb Bestand siden nordsjøsil gyter i vestdelen av Nordsjøen. Slike små, lokale sildebestander kan være lokalt viktige, samt viktige mht. at de kan bidra til å sikre rekruttering under kollaps av norsk vårgytende sild og bidra til raskere oppbygging av en stor "havgående" bestand.

Høstgytende sild:

Store Norske Leksikon, <https://snl.no/sild>

- Gyteperioden foregår i flere omganger i perioden juni til oktober
- Silde gyter på 10–150 meters dyp, mest på 40–70 meter, over fjell-, stein- eller sandbunn, ved 4–6 °C, 33–34 ‰ saltholdighet.
- Eggene kleber seg til bunnen, ofte i tykke lag, så de underste lagene går til grunne av oksygenmangel; de klekkes etter ca. 15-20 døgn.
- Larvene oppholder seg i de øvre vannlagene hvor de etter 8-10 dager begynner å spise planktonkreps og drive med havstrømmer.
- Når de blir 3–4 cm lange har de sildeform og begynner å samle seg i stimer.

Silde er generelt mindre tilknyttet til sitt gyteområde enn torsk. Silden kommer ikke alltid tilbake til samme sted for å gyte, men varierer gytested fra år til år. Hvis et gyteområde for sild påvirkes negativt ett år slik at silden ikke vil gyte der, eller at egg og larver dør, har det samlet sett liten påvirkning for sildeb Bestand, da den vil komme tilbake et annet år. Sildens sårbarhet er knyttet til størrelsen av

dens gyteområde. Jo større gyteområde, dess mindre sårbar er populasjonen. Sild er mest sårbar når larver klekkes og kommer til vannsøylen for å finne mat.

Basert på samtalen mellom SVV og Stavanger og omegn Fiskarlag er bestanden i Byfjorden liten (nedfisket) og det har nesten ikke vært fiske på sild der de siste 4-5 årene.

Iht. utfyllingssøknad og gjeldende tillatelse bør det i gyteområder for sild og torsk etableres én stasjon som måler turbiditet. Stasjonen skal fange opp representative verdier for bunnvannet i fjorden utenfor utfyllingsområdet. Turbiditetsmåleren skal stå 10 meter over bunnen.

Ved nærmere vurdering av utfyllingsdypet og -perioden mener vi at denne stasjonen ikke vil være hensiktsmessig for overvåkingen. Utfyllingen i entreprisen E11 er liten i volum og massene vil bli fylt ut fra land, som generelt vil medføre vesentlig mindre partikkelspredning enn ved lektertømming. Turbiditetsmåleren for gyteområder vil bli stående på ca. 50 meters dybde, mens utfyllingsarbeidene vil foregå ned til 15 meters dybde. Arbeidene med entreprisen E11 planlegges nå med oppstart etter påske. Utfyllingsarbeidene antas dermed å startes opp mot april/mai. På den tiden er torsk ferdig med sin gyteperiode på dypet og silden har et stort nok gyteområdet i Byfjorden for å legge egg lengre nordvest. Overvåkningsprogrammet for entreprisen E11 etableres dermed uten turbiditetsmålinger mht. gyteområder for torsk og sild. For den påfølgende store utfyllingen i entreprisen E03, vil stasjonen bli inkludert i overvåkningsprogrammet.

3 Formål

Overvåkningsprogrammet er utarbeidet iht. Norsk standard for Turbiditetsovervåkning av tiltak i vannforekomster NS 9433:2017. Hovedformålet ved denne overvåkingen følger standardens prinsipp for å beskytte et sensitivt område mot den belastningen som økt turbiditet i seg selv vil medføre.

Formålet med denne overvåkingen er å kunne oppdage og minimere den tidsbegrensede negative miljømessige påvirkningen av tiltaket på:

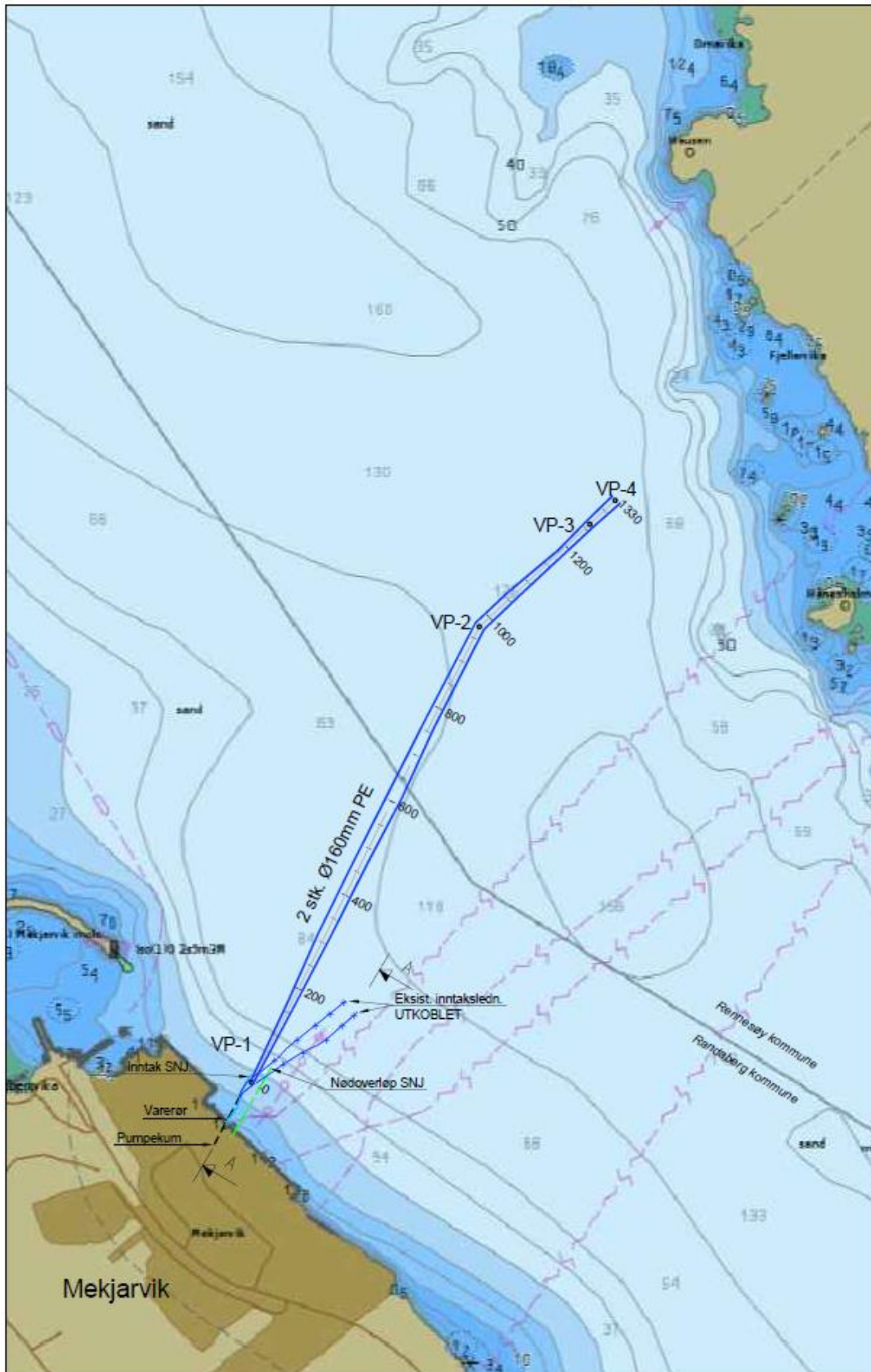
- Ålegrasseng og bløtbunnsområde
- Vanninntaket til IRIS

3.1 Ålegrasseng og bløtbunnsområde

I Randbergbukta er det registrert et område med ålegrasseng og bløtbunnsområde som er vurdert å ha stor verdi for marint biologisk mangfold. Ålegrassområder er viktige oppvekstområder for fisk. Bukta er svært beskyttet av en molo. Fra NIVAs modelleringer (NIVA-rapport 6856-2015) forventes akseptable partikkelkonsentrasjoner (50 mg/l) med korte episoder med noe høyere innhold av partikler ved de vanddyb hvor ålegraset lever.

3.2 Vanninntaket til IRIS

IRIS (International Research Institute of Stavanger) har et inntakssystem for sjøvann i Byfjorden. Sjøvannet benyttes til ulike typer laboratorieforsøk på IRIS sitt laboratorium. Inntakspunktene er nylig flyttet fra Mekjarvik kai til andre siden av fjorden i Rennesøy kommune. Inntakspunktene ligger nå på 82 og 84 meters dyp, ca. 400 meter fra land på Rennesøy, figur 1.



Figur 1 Ny ledningstrasé for vanninntak til IRIS

4 Metode

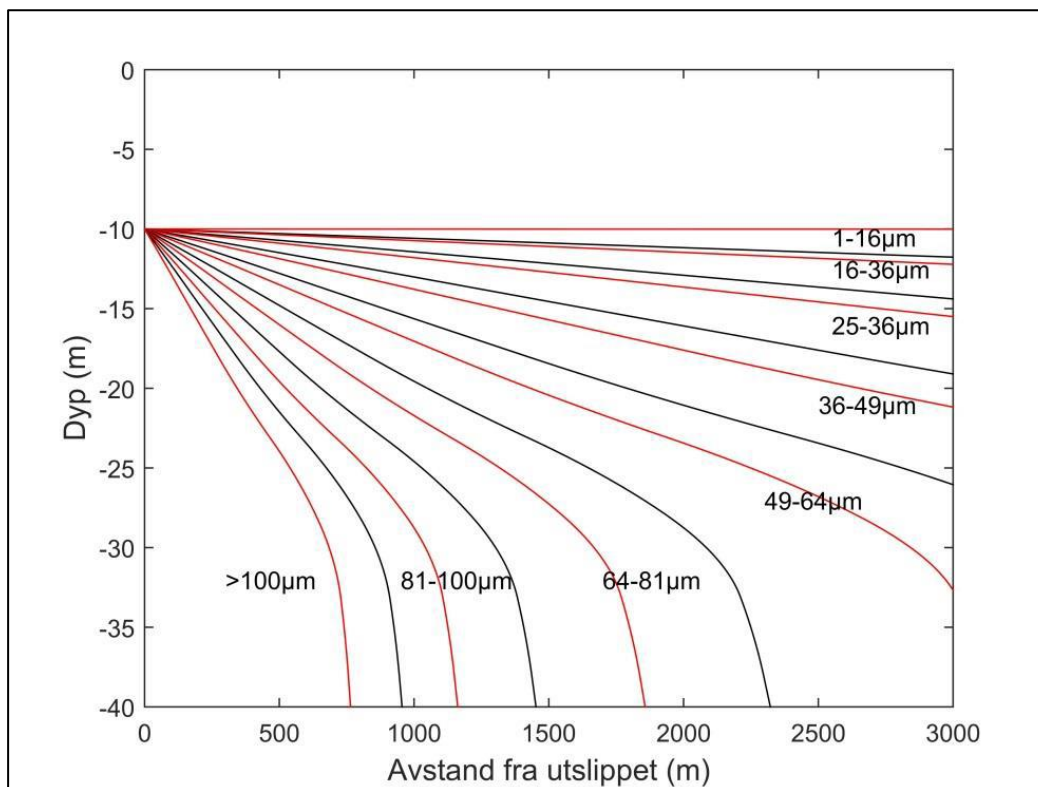
NIVA har simulert spredning av partikler i Byfjorden fra utfylling av tunnelsteinmasser i Mekjarvik basert på målt strøm i perioden august – september 2014.

Rapporten viser at partiklene hovedsakelig spres langs land i nordvestlig retning på sørsiden (Randabergsiden) av fjorden, dvs. samme side av sundet som utfyllingen foregår. På denne siden av sundet vil vannsøylen kunne bli påvirket av store mengder partikler, med modellerte partikkelkonsentrasjoner godt over 200 mg/l, inntil 1500 m fra utslippspunktet.

På nordsiden av sundet (Rennesøysiden) forventes det betydelig mindre partikkelkonsentrasjoner som følge av dumping av steinmasser i utfyllingsområdet, men konsentrasjonene kan bli forhøyet også på denne siden av sundet.

I figur 2 vises mulige partikkelbaner for partikler sluppet ut i 10 m dyp, vist som svarte kurver. Det er tydelig at alle partikkelstørrelser utenom de aller største kan spres over 2 km fra utslippsområdet. Vi kan også se effekten av at modellen har noe lavere nordvestlige strømmer. De røde kurvene i figuren illustrerer en strømhastighet som er redusert til 80 %. Det er liten forskjell i banene til de minste partiklene med en slik endring i strømmen, mens de største partiklene rekker å synke 30 m i løpet av en avstand som er noen hundre meter kortere enn om hvis strømmen var sterkere.

Dette tilsier at partikler over 100 μm vil sedimentere ut innenfor ca. 750 meter fra utfyllingsområdet.



Figur 2 Beregnede partikkelbaner for partikler med forskjellig kornstørrelse, basert på målt strøm (svarte linjer). De røde linjene viser de samme partikkelbanene når strømhastigheten er redusert til 80 %.

4.1 Turbiditetsmålinger

Turbiditetsmåler med kontinuerlig måling på gitt dyp og alarm ved høye partikkelnivå skal brukes for å oppdage, dokumentere og begrense uakseptabel spredning av partikler knyttet til

- Ålegrasseng og bløtbunnsområde
- Vanninntaket til IRIS inkl. referansestasjon

Turbiditetsmåler skal legges ut i forkant av tiltaksperioden og være aktive gjennom hele utfyllingsperioden.

4.2 Visuell kontroll og sedimentfeller

Visuell kartlegging ved transekter gjennom ålegrasseng vha. liten båt og vannkikket, samt utsetting av sedimentfeller på sjøbunnen i området skal brukes for å dokumentere spredning av partikler til ålegrassengen og bløtbunnsområdet.

Visuell kartlegging skal utføres i løpet av vekstperiodens toppunkt (juni-juli)

- Før tiltaket starter
- Mens tiltaket foregår
- Året etter at hovedutfyllingen er avsluttet

5 Førtilstand

For å dokumentere spredning av partikler som genereres av tiltaket og tiltakets effekt, er det viktig å ha et godt sammenligningsgrunnlag på normaltstanden.

5.1 Ålegrasseng og bløtbunnsområde

For å dokumentere førtilstanden av ålegrassengen og bløtbunnsområdet ble det gjennomført en undersøkelse av engen ifb. Norconsults kartlegging av marine naturverdier sommeren 2015. I tillegg ble ålegrassengen kartlagt visuelt av Norconsult i september 2016.

Arbeidene med entreprisen E11 starter opp i april 2018 og vi anser undersøkelsene i 2015 og 2016 til å være dekkende for førtilstand.

5.2 Vanninntaket til IRIS

Nytt punkt for vanninntak til IRIS ble satt tidlig i prosjekteringsperioden for Rogfast og i den forbindelse ble det gjennomført modellering av strøm og partikkeltransport og overvåkning vannkvalitet mht. dette punktet.

- NIVA-rapport 6856-2015 Modellering av strøm og partikkeltransport i fm utfylling i Mekjarvik
- Overvåkning vannkvalitet inntaksvann til IRIS - D03

Ved endelig flytting av IRIS sitt vanninntak, ble inntakspunktet lagt vesentlig lenger sør i fjorden. Norconsult var ikke involvert i denne prosessen. Overvåkningsdataene fra tidligere er dermed ikke like relevante for selve inntakspunktet.

Bakgrunnsnivå for selve inntakspunktet må dermed dokumenteres ved å gjennomføre turbiditetsmålinger før tiltaket starter opp.

Det skal i tillegg etableres et referansepunkt for turbiditetsmåling mht. vanninntaket. Dette punktet legges til det opprinnelig planlagte inntakspunktet for IRIS der vi har tidligere målinger.

6 Overvåking under tiltak

Turbiditetsmålere skal benyttes til å styre arbeidsøktene under utfyllingsarbeidene. Ved overskridelser av fastsatte alarmgrenser og grenseverdier for turbiditet må arbeidene justeres inntil partikkelinnholdet igjen er på et akseptabelt nivå.

- Ved overskridelser av **alarmgrense** skal utførende entreprenør, byggherrens ytre miljøansvarlig og miljørådgiver motta varsel per SMS. Videre avklaring av hva som var årsaken overskridelsen utredes og tiltak iverksettes. Arbeidene stanses ikke.
- Ved overskridelser av **grenseverdier** skal utførende entreprenør, byggherrens ytre miljøansvarlig og miljørådgiver motta varsel per SMS. Arbeidene stanses. Videre avklaring av hva som var årsaken til overskridelsene og årsaker utbedres før arbeidene kan startes opp igjen.

Fylkesmannen varsles ved overskridelser av grenseverdi. Når årsak er identifisert skal FM informeres med årsak og tiltak for å redusere spredning.

6.1 Plassering av turbiditetsmåler og alarmregime

6.1.1 Ålegrasseng og bløtbunnsområde, T1

Turbiditetsmåleren skal settes på 2,5 meters vanddyp rett utenfor Randbergbukta, nordvest for moloen for å gi handlingsrom for avbøtende tiltak. Plassering av målestasjonen T1 er vist i figur 5.

Alarmgrensen settes til 10 FTU. Ved påvist turbiditet på 10 FTU over en tid på 2 timer skal årsak identifiseres og om nødvendig tiltak iverksettes, og/eller overvåkingsprogrammet justeres. Dette gir handlingsrom til å iverksette tiltak før grenseverdien nås.

Grenseverdi for turbiditet settes til 10 FTU over en tid på 4 timer. Ved overskridelse av grenseverdi skal arbeidene i sjø midlertidig stanses til turbiditetsverdiene når et akseptabelt nivå.

6.1.2 Vanninntaket til IRIS, T3 og Tref

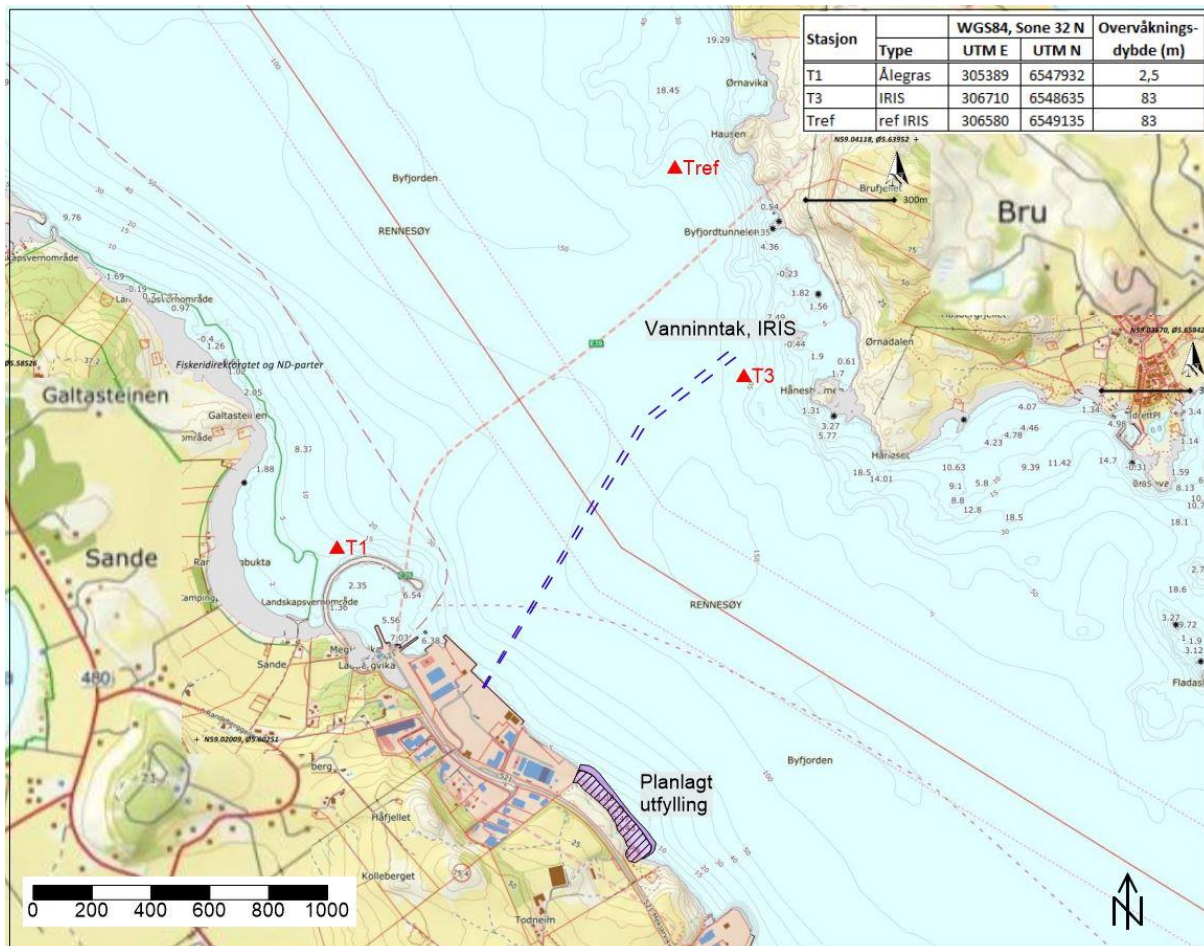
Ved det nye vanninntaket til IRIS skal det etableres en stasjon som måler turbiditet på samme dyp som selve vanninntaket, 83 m (stasjon T3). I tillegg skal det etableres en referansestasjon lengre ut i fjorden på samme vanddyp (stasjon Tref). Plassering av målestasjonene er vist i figur 5.

Alarmgrensen settes til ca. 1 FTU. Ved påvist turbiditet på 1 FTU over en tid på 30 minutter (minimum 3 målinger) ved T3 skal årsak identifiseres og om nødvendig tiltak iverksettes, og/eller overvåkingsprogrammet justeres. Dette er gir handlingsrom til å iverksette tiltak før grenseverdien nås.

Grenseverdien for turbiditet settes til 1,5 FTU over verdi ved referansestasjonen Tref ved en tid på 30 minutter (minimum 3 målinger).

Disse grenseverdiene er meget lave og overskridelser kan være forårsaket av naturlige hendelser. Likevel har vi som et utgangspunkt ønsket å ha lave grenseverdier mht. vannkvaliteten til IRIS, men

dersom dette viser seg umulig å overholde grunnet naturlige variasjoner vil vi måtte justere grenseverdiene.



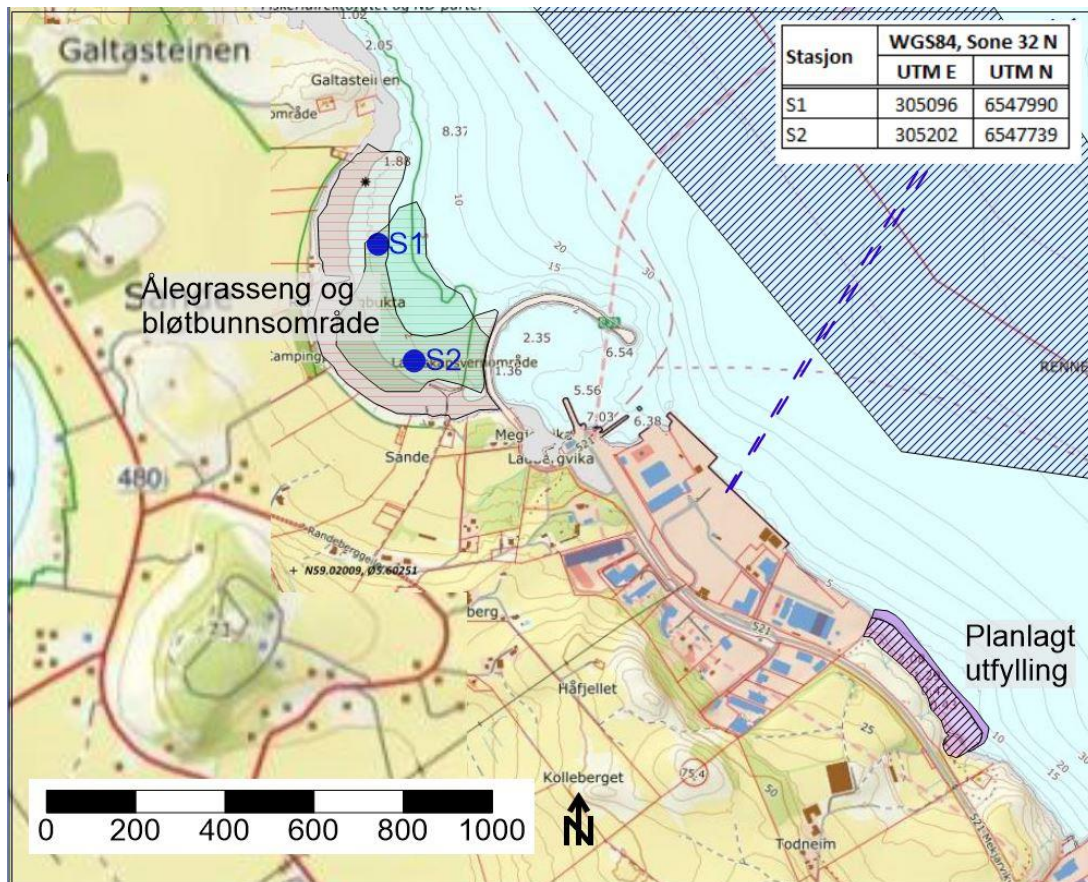
Figur 3 Målestasjoner for turbiditet

6.2 Sedimentfeller

Plassering av to sedimentfeller er gitt i figur 4. Sedimentfeller skal plasseres ca. 1 m over sjøbunnen.

Visuell inspeksjon og innsamling av oppsamlet materiale i sedimentfeller skal gjøres to ganger innenfor tiltaksperioden i E11 (ca. 9 mnd.). Påvist sedimentasjon skal beregnes og rapporteres.

Ved påvist forringelse eller sedimentasjon over 0,2 mm/dag (grenseverdi 0,3 mm/dag, Länsstyrelsen Vestra Götaland 2009) skal årsak identifiseres og om nødvendig tiltak iverksettes og/eller overvåkingsprogrammet justeres.



Figur 4 Målestasjoner for sedimentfeller

7 Rapportering/Håndtering av overskridelser

Ved overskridelser av grenseverdier for turbiditet skal det være tett kontakt mellom miljørådgiver og entreprenør. Hendelsene skal håndteres og dokumenteres ved hjelp av RUH (rapport for uønsket hendelse). RUH'en skal som minimum inneholde dato, navn på personen som registrerer avviket, forklaring av uønsket hendelse, årsak til hendelsen og hvilke tiltak som er gjort. Skjemaet skal oversendes entreprenør og byggherre.

Resultater fra overvåking og en beregning av spredning av partikler som tiltaket har medført rapporteres i en sluttrapport, sammen med avvik som er registrert i løpet av tiltaksperioden.