



RAPPORT

Miljøundersøkelse i Ramberg havn





Rapporttittel / Report title

Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Forfatter(e) / Author(s)

Benedikte Farstad Nashoug

SALT rapport nr / report no

1013

Dato / Date

01.06.2016

Antall sider / Number of pages

23 + vedlegg

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / Client

Norsk landbruksrådgivning / Vestvågøy kommune

Oppdragsgivers referanse / Client's reference:

Are Johansen

Sammendrag / Summary

Det er gjennomført miljøundersøkelse i Ramberg havn for å få en objektiv vurdering av den gjeldende miljøtilstanden. Det ble samlet inn prøver fra to stasjoner i indre havn, samt en referansestasjon utenfor havna. Resultatene fra den foreliggende undersøkelsen har blitt vurdert i henhold til klassegrenser gitt i vannforskriften med tilhørende veiledere (veileder 01:2009 og veileder 02:2013).

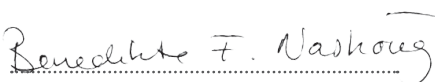
Miljøtilstandene for næringssaltene P-total og ammonium varierte fra MODERAT til DÅRLIG i fiskerienes høysesong. I denne sesongen skal næringssaltenes naturlige forekomst være lav. Det er således naturlig å anse utslipp fra fiskerirelaterte næringer som kilde til tilførsel av næringssalter. Forhøyede nivåer av næringssalter utenfor fiskerisesongen indikerer at utslippene også stammer fra kloakkutslipp. Brudd i kloakkledning har resultert i at urensset kloakk går rett ut i havnen.

Sedimentprøvene fra stasjon 2 viser at de fleste miljøgiftene tilsvarer SVÆRT GOD miljøtilstand. TBT ble imidlertid målt til MODERAT miljøtilstand. På stasjonene i indre havn var nivåene av totalt organisk karbon (TOC) målt til MODERAT miljøtilstand og GOD ved referansestasjonen. Brudd i kloakkledning er en viktig årsak til at miljøtilstanden i sedimentene er MODERAT. Miljøgiftene kan stamme fra maritime aktiviteter i havnen.

En samlet vurdering av resultatene fra miljøundersøkelsene viser at miljøtilstanden i Ramberg havn er MODERAT (tilstandsklasse III). Det vil i følge veileder 02:2013 og 01:2014 være nødvendig med tiltak for å nå miljømålene satt i vannforskriften.

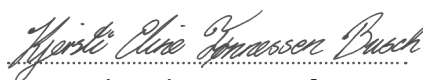
Havnene i Røst, Skrova og Ballstad (2015) har gjennomgått de samme miljøundersøkelser som Ramberg havn. Ramberg skiller seg ut som den minste havnen med minst påvirkning fra næringsaktivitet i havneområdet. Vannmassene og sedimentene har belastninger fra ukontrollerte utslipp av kloakk og sesongbasert fiskeri.

Prosjektleder / Project manager



Benedikte Farstad Nashoug

Kvalitetskontroll / quality control



Kjersti E. T. Busch

Innholdsfortegnelse

INNHOLDSFORTEGNELSE	1
FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING	5
1.1 Behovet for en miljøundersøkelse i Ramberg havn	5
1.2 Næringsvirksomhet i tilknytning til havna	6
1.3 Tidligere undersøkelser	6
2. MILJØUNDERSØKELSEN I RELASJON TIL VANNFORSKRIFTEN	7
2.1 Vannforskriften og den foreliggende miljøundersøkelsen	7
2.2 Forvaltningsområder	7
2.3 Miljømål for SMVF	8
3. METODER	9
3.1 Parametere som inngår i miljøundersøkelsen	9
3.2 Prøvetakingsstasjoner og –tidspunkter	9
3.3 Innsamling av data	10
3.4 Strømmålinger og hydrografi	10
3.5 Næringssalter	11
3.6 Bunnprøver.....	11
3.6.1 Sediment.....	11
3.6.2 Totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling.....	12
4. RESULTATER	13
4.1. Strømmålinger og hydrografi	13
4.2. Næringssalter	15
4.3 Bunnprøver.....	15
4.3.1 Prioriterte stoffer, TOC og kornfordeling	16
KONKLUSJON	17
SAMMENLIKLENDE VURDERINGER FRA TILSVARENDE MILJØUNDERSØKELSER	18
KOMMENTARER OG FORSLAG TIL OVERVÅKING	19
REFERANSER	20

Vedlegg

VEDLEGG 1: Tilstandsklasser, sediment

VEDLEGG 2: Strømmålinger

VEDLEGG 3: CTD-rådata

VEDLEGG 4: Analyseresultater-næringssalter

VEDLEGG 5: Analyseresultater, TOC og kornfordeling, miljøgifter i sediment

VEDLEGG 6: Felt- og labdagbok bløtbunn prøvetakning

VEDLEGG 7: Flytskjema tiltak SMVF

Oversikt over figurer og tabeller

Figur 1. Oversiktskart, Ramberg havn

Figur 2. Oversiktskart, vannområde Lofoten

Figur 3. Oversiktskart, prøvetakingsstasjoner

Figur 4. Strømmålinger

Tabell 1. Klassifiseringsskala for vurdering av miljøtilstand

Tabell 2. Oversikt over alle prøvestasjoner

Tabell 3. Skjema for innsamling av data til miljøundersøkelsen i Ramberg havn

Tabell 4. Klassifisering av tilstandsklasser for næringssalter

Tabell 5. Klassifisering av tilstandsklasser for organisk innhold i marine sedimenter

Tabell 6. Resultater fra hydrografimålinger (CTD)

Tabell 7. Resultater fra miljøundersøkelse av næringssalter

Tabell 8. Resultater fra miljøundersøkelse av miljøgifter i marine sedimenter

Tabell 9. Resultater fra miljøundersøkelse av sedimenter (TOC)

Forord

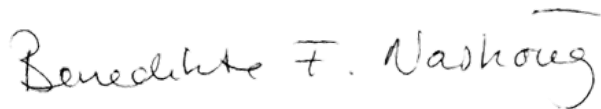
SALT, med Akvaplan-niva som underleverandør har gjennomført miljøundersøkelse i Ballstad havn på oppdrag av Vestvågøy kommune.

Følgende personer har deltatt i prosjektet:

<i>Benedikte Farstad Nashoug, SALT</i>	<i>Prosjektleder, feltarbeid og rapport</i>
<i>Kjersti Eline Tønnesen Busch, SALT</i>	<i>Kvalitetsikring</i>
<i>Mannskap på M/S "Angelsen Senior"</i>	<i>Fiskebåt</i>
<i>Mannskap på M/S "Gisløyværing"</i>	<i>Fiskebåt</i>
<i>Mannskap på M/S "Remøygutt"</i>	<i>Fiskebåt</i>
<i>Vera Remen, Akvaplan-niva</i>	<i>Prosjektansvarlig</i>
<i>Asle Guneriussen, Akvaplan-niva</i>	<i>Feltarbeid, underleverandørrapport</i>

På vegne av samarbeidspartnerne, ønsker SALT å takke Vestvågøy kommune for oppdraget.

Svolvær, dato,



prosjektleder, SALT

Sammendrag

Det er gjennomført en miljøundersøkelse av Ramberg havn fra desember 2015 til april 2016 for å kartlegge miljøtilstand og påvirkning fra næringsvirksomhet i havna. Miljøundersøkelsen hadde et særlig fokus på å avdekke miljøpåvirkning fra fiskemottak. Det ble samlet inn prøver fra totalt tre stasjoner, hvorav én er en referansestasjon utenfor havna (se figur S1). Analyser og vurdering av miljøtilstand har blitt utført i henhold til Veileder 02:2013.

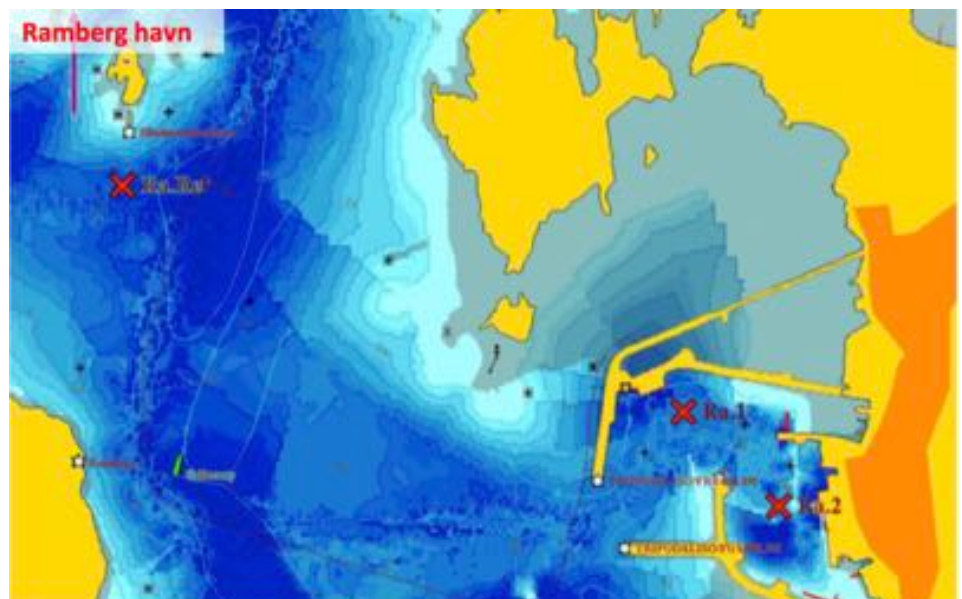
Ramberg havn er klassifisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) som må ha god kjemisk tilstand og godt økologisk potensial (GØP) for å nå sine lovpålagte miljømål.

En samlet vurdering av resultatene fra miljøundersøkelsene viser at miljøtilstanden i Ramberg havn er MODERAT (tilstandsklasse III). Miljøtilstanden vurderes som SVÆRT GOD for næringssaltene nitrat, fosfat, nitritt og N-total gjennom både vinter- og vårsesongen. For næringssaltet P-total er alle målinger, også på referansestasjonen, i MODERAT tilstand. På stasjon 2 er det imidlertid målt DÅRLIG tilstand i vårsesongen. Økningen i dette næringssaltet sammenfaller med høysesong for fiskeriaktivitet i Ramberg havn. Ammonium ble målt til MODERAT på stasjon 1 og 2 i vintersesong og på stasjon 2 i vårsesong. Resultatene indikerer at fiskeavfall og prosessavløpsvann i Ramberg havn kan være en tilførselskilde av disse næringsstoffene, men det kan ikke utelukkes at kloakk også bidrar.

Sedimentprøvene viser at det er MODERAT miljøtilstand i sedimentene i Ramberg havn. De fleste miljøgiftene tilsvarer en miljøtilstand som er SVÆRT GOD. TBT og totalt organisk karbon (TOC-verdiene) ble imidlertid målt til MODERAT. Flakstad kommune kommenterer at det er funnet brudd på avløpsledning i Ramberg og i kombinasjon med lite gjennomstrømming i indre havn vil dette kunne bidra til en forverring av miljøtilstand.

En samlet vurdering av resultatene fra miljøundersøkelsene viser at miljøtilstanden i Ramberg havn er MODERAT (tilstandsklasse III). Det vil i følge veileder 02:2013 og 01:2014 være nødvendig med tiltak for å nå miljømål.

Figur S1.
Oversikt over
prøvetakingsstasjoner
i Ramberg havn.



1. Innledning

1.1 Behovet for en miljøundersøkelse i Ramberg havn

Bakgrunn for undersøkelse er at fiskeribedriftene har fått pålegg om siling av prosessvann og at utslippene skal ledes til 10 meter under laveste lavvann. Formålet med undersøkelsene er å undersøke miljøtilstanden i Ramberg havn, med særlig fokus på å vurdere påvirkningen av dagens utslipp fra fiskeindustri og kloakk. Praksis per i dag er at prosessvannet slippes ut nær anlegget. Den største potensielle påvirkningen fra slike utslipp er overgjødning (eutrofiering) i nærheten av utslippet og i havneområdet.

For å få et utgangspunkt for å vurdere hvilken effekt slike utslipp har på det naturlige miljø ønsker man å gjennomføre en miljøundersøkelse der ulike parametere benyttes for å vurdere graden av overgjødning i havner der det slippes ut prosessavløpsvann. Det er også et mål å undersøke påvirkningen fra kloakkutslipp i havna. Grunnet diverse feil og mangler på kloakkanlegget kommer det urensset kloakk ut i havnen like nord for Ramberg Fisk (Pers. komm. Andreas Henriksen, teknisk etat, Flakstad kommune). De ulike prøvetakingsstasjonene og fiskebruk er ført opp i kart over Ramberg havn (figur 1).



Figur 1. Oversiktskart over Ramberg indre og ytre havn. Punkter for prøvetakingsstasjoner, moloer og fiskebruk er lagt inn på kart. Nøyaktige posisjoner for prøvetakingsstasjoner er listet opp i tabell 2. Kartutsnitt fra Norgeskart.no

1.2 Næringsvirksomhet i tilknytning til havna

Ramberg har kort fartstid som fiskerihavn. Etter havneutbygging og etablering av kaiområder og moloer på 1980- og 1990-tallet ble fiskeri en større næring. Fiskere fra Ramberg og Flakstad fisket ofte utenfor Røst før Ramberg fikk utbedret havna. Ramberg har lite fiskerirelatert næringsliv. Fram til ca 2001 var det to fiskebruk i Ramberg. Disse er nå slått sammen til ett. Ramberg Fisk, som ble etablert i 2009, er i dag det eneste fiskebruket og produserer saltfisk, tørrfisk og klippfisk (pers. komm. Harald Johansen, eier av Ramberg Fisk). Under det årlige Lofotfisket mangedobles antall fiskebåter som leverer til Ramberg Fisk.

1.3 Tidligere undersøkelser

I forbindelse med tidligere utbygging av kai og moloer ble det utført en rekke geotekniske undersøkelser. Det finnes ingen kjente miljøundersøkelser av vann eller sediment. På 1990-tallet ble det imidlertid laget en rapport av Nordlandsforskning over 7 havner i Lofoten, der Ramberg skal være en av de undersøkte havnene. Resultatene for Ramberg havn er ikke kjent. Denne rapporten finnes ikke i databasen til Nordlandsforskning, men det henvises til den i flere rapporter.

2. Miljøundersøkelsen i relasjon til Vannforskriften

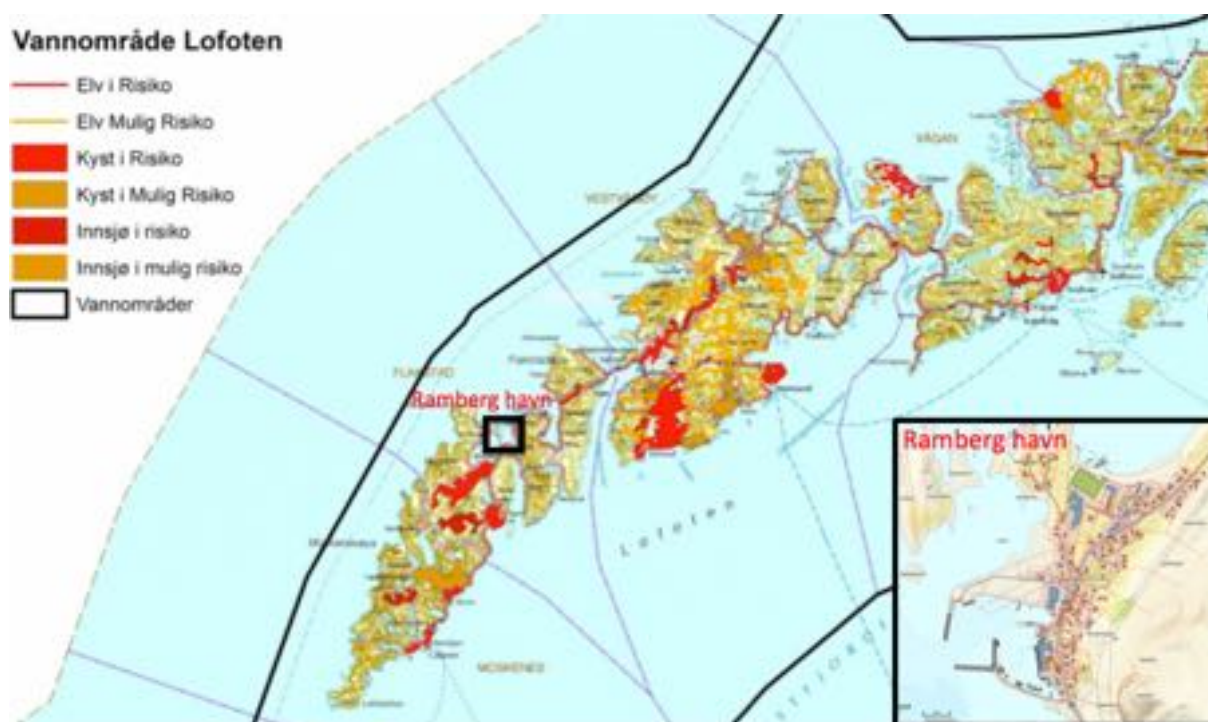
Målet med den foreliggende miljøundersøkelsen har vært å få en objektiv vurdering av den gjeldende miljøtilstanden i vannforekomsten Ramberg havn (figur 2).

2.1 Vannforskriften og den foreliggende miljøundersøkelsen

Formålet med Vannforskriften er å "gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene" (Vannforskriften). Det er utarbeidet en veileder til vannforskriften som gir et klassifiseringssystem for økologisk og kjemisk miljøtilstand i ulike vannforekomster (Veileder 01:2009), sist oppdatert i oktober 2013 (Veileder 02:2013). Analyser og vurdering av miljøtilstand har blitt utført i henhold til Veileder 02:2013.

2.2 Forvaltningsområder

I Vannforskriften defineres to forvaltningsnivåer for vannforvaltningen: vannregioner og vannområder: Norge er delt inn i 11 vannregioner som igjen består av flere vannområder. Et vannområde omfatter et naturlig avgrenset geografisk område. Det laveste nivået er en vannforekomst som består av en avgrenset mengde overflatevann eller grunnvann. Overflatevann deles inn i innsjøer, elver og kystvann. Vannforskriften omfatter sjøvann ut til en nautisk mil fra grunnlinja. Hver vannforekomst har en unik kode eller ID. Alle vannforekomstene er registrert i Vann-nett.



Figur 2. Vannområde Lofoten med inndeling av risikotilstander for de ulike typer overflatevann. Utsnitt av Ramberg havn er forstørret i høyre nedre hjørne. Kartutsnitt fra Fylkesmannen i Nordland.

Ramberg havn har vannforekomst-ID 0363040700-4-C og er en del av vannområde Lofoten (1103-06) i vannregion Nordland. I vannområde Lofoten er vannkvaliteten generelt sett god og ingen vannforekomster i regionen har akutte forurensingsproblemer som utgjør en fare for lokalbefolkningen. Den mest alvorlige miljøutfordringen i dette vannområdet er miljøgifter i havner. Denne forurensingen er klart avgrenset og er således primært et problem i forbindelse med fysiske tiltak i havnebasenget.

Ramberg havn er definert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF). Begrepet SMVF brukes der det er gjort fysiske inngrep som gjør at vannforekomsten ikke lengre kan regnes som naturlig. For eksempel vil større havneutbygginger føre til endringer i strømningsforhold og bunnforhold som endrer betingelsene for bunndyr og andre organismer (Tiltaksanalyse, Vannområde Lofoten, Vannportalen). I Ramberg havn har det blitt utført fysiske inngrep i form av bygging av moloer, havneanlegg og landinnvinning.

2.3 Miljømål for SMVF

Målsettingen i vannforskriften er at alle naturlige vannforekomster skal ha tilstandsklasse GOD eller SVÆRT GOD både når det gjelder kjemiske og økologiske kriterier. Vannforekomster som er sterkt forandret som følge av tekniske installasjoner eller fysiske inngrep kan defineres som sterkt modifiserte (SMVF). Her gjelder også kravet til tilstandsklasse GOD og SVÆRT GOD for kjemiske parametere, mens kravet til økologisk tilstand reduseres til GODT ØKOLOGISK POTENSIAL (GØP). Man benytter en klassifiseringsskala for å vurdere miljøtilstanden i en vannforekomst (tabell 1). For hver parameter som inngår i klassifiseringssystemet er det utviklet indekser som er tilpasset denne skalaen. Grensen mellom MODERAT og GOD tilstand er den mest avgjørende i vanddirektivsammenheng. Karakterisering av miljøtilstand i Ramberg havn vil i denne rapporten primært vurderes ut fra kriteriene i vannforskriften.

Tabell 1 : Klassifiseringsskala for parametere som benyttes for å vurdere miljøtilstand i kystvann (Veileder 02:2013)

Klasse	Tilstand miljømål
I-SVÆRT GOD	Miljømål tilfredsstilt. Tiltak må settes i verk dersom aktivitet fører til fare for forverring.
II-GOD	
III-MODERAT	Tiltak nødvendig for å nå miljømål
IV-DÅRLIG	
V-SVÆRT DÅRLIG	

3. Metoder

3.1 Parametere som inngår i miljøundersøkelsen

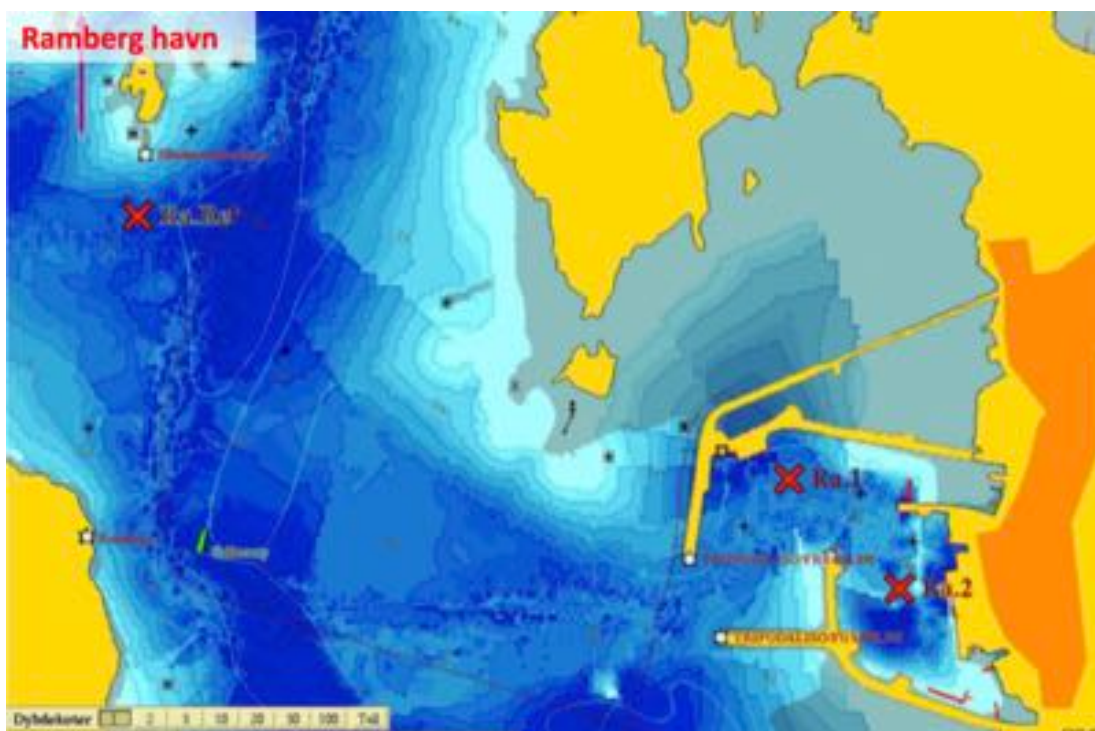
I den foreliggende miljøundersøkelsen fokuseres det på miljøtilstand, der utvalget av parametere er svært godt egnet til å fange opp eventuell eutrofiering (overgjødning) i Ramberg havn. Per i dag vil de største påvirkningsaktørene være fiskebruk og ukontrollerte utslipp av urensset kloakk. Disse utslippene vil påvirke bunnfauna og næringsstoffnivåene i havnebassenget. Miljøtilstanden i bunnsedimentene gir en indikasjon på påvirkningen fra utslipp over tid, mens næringsstoffinnholdet i vannet gir et øyeblikksbilde på utslippssituasjonen.

Den foreliggende undersøkelsen er basert på følgende elementer:

- Strømmålinger
- Hydrografi (salinitet, temperatur og oksygen)
- Næringsalter
- Sedimentundersøkelser (miljøgifter, TOC, kornfordeling)
- Vurdering av synlige bunndyrprøver fra sediment

3.2 Prøvetakingsstasjoner og –tidspunkter

Det ble satt opp to prøvetakingsstasjoner i indre havn, innenfor moloer. Referansestasjon ble plassert i god avstand fra kjente utslippsskilder (se figur 3). Stasjon 2 ligger nært fiskebruket Ramberg Fisk. Tabell 2 viser nøyaktig stedlig plassering av stasjonene.



Figur 3. Kartutsnitt over Ramberg indre og ytre havn. Hovedstasjonene Ra.1 og Ra.2 ble plassert i indre havn mens referansestasjonen er plassert om lag 500 m ut av indre havn (i luftlinje). Kartutsnitt fra Olex, Akvaplan-niva.

Tabell 2. GPS-posisjonene og dybde for prøvetakingsstasjonene i Ramberg havn

Prøvetakingsstasjoner	Koordinater		Dybde
Ramberg-stasjon 1 (Ra.1)	N 68°05,324	Ø 13°13,309	6 m
Ramberg-stasjon 2 (Ra.2)	N 68°05,249	Ø 13°13,509	5 m
Referansestasjon (Ra.Ref)	N 68°05,504	Ø 13°12,116	8 m

Hovedårsaken til at vi tar målinger i vintersesongen (desember-april) er at det er på dette tidspunktet man forventer de høyeste nivåene av næringsalter, fra naturens side. Dette er før algeoppblomstringen, der algene omsetter og binder næringsstoffene. De høye naturlige nivåene av næringsstoffer om vinteren er også årsaken til at man i følge vannforskriften skal ta prøver om vinteren. For å kunne si noe om påvirkningen utslipp fra den eksisterende fiskerinæringen har på havneområdet, er det nødvendig å gjøre miljøundersøkelser i og utenfor fiskerisesongen. Ved å benytte gjennomsnittsverdier av næringsaltinnivået om vinteren (desember – januar) og om våren (mars - april) kan vi sammenlikne nivåene i og utenfor fiskerienes høysesong og dermed få en indikasjon på påvirkning fra fiskeindustrien .

3.3 Innsamling av data

Det ble gjennomført seks prøvetakinger i og ved Ramberg havn i løpet av prøveperioden fra desember til april. En full oversikt over all innsamling av data er vist i tabell 3.

For å få informasjon om sesongvariasjoner i vannmassene ble det innhentet hydrografiske data. Vannprøver til analyser av næringsalter ble hentet inn ved hver prøvetaking. Sedimentprøvetaking ble utført på første prøvetaking i desember.

Tabell 3. Skjema for innsamling av data til miljøundersøkelsen i Ramberg havn

Dato	Stasjon 1	Stasjon 2	Referansestasjon
Uke 47	Hydrografiske data Næringsalter TOC, korn Strømmåling	Hydrografiske data Næringsalter TOC, korn	Hydrografiske data Næringsalter TOC, korn
Uke 51			
Uke 7	Hydrografiske data	Hydrografiske data	Hydrografiske data
Uke 10	Næringsalter	Næringsalter	Næringsalter
Uke 15			
Uke 17			

3.4 Strømmålinger og hydrografi

En strømmåler (akustisk punktmåler fra Aanderaa) ble satt ut ved stasjon 1, på 3 meters dyp, der strømmen var på sitt antatt sterkeste og hvor strømmåleren ikke kom i konflikt med båttrafikk. Strømmåleren registrerte strømretning og -styrke i én måned. Strømstyrke og -retning er avgjørende for hvordan kloakk, prosessvann fra fiskebruk og andre stoffer vil spres i havneområdet.

Hydrografiske data ble innhentet fra hele vannsøylen på alle stasjoner og referansestasjon. Dette ble utført ved hjelp av en Sensordata CTDO 202 sonde CTD (conductivity, temperature and density). Hydrografimålingene består av registreringer av temperatur, oksygen og salinitet i hele vannsøylen ved de utvalgte stasjoner på seks prøvetidspunkter. Oksygennivået i bunnvannet er et kvalitetselement som inngår i klassifiseringssystemet for kystvann (Veileder 01:2009). Salinitet og temperatur inngår ikke i klassifiseringssystemet, men gir viktig informasjon om vannmassene i Ramberg havn gjennom prøveperioden.

3.5 Næringsalter

Det ble hentet inn vannprøver til næringssaltanalyser fra overflatelaget (ca 2 meters dyp) på alle stasjoner og referansestasjon. Prøvene ble tatt med en klassisk vannhenter. Næringssaltene ble analysert av ALS Laboratory Group Norway, et akkreditert laboratorium. Næringssaltkonsentrasjonene ble sammenliknet med grenseverdier gitt i Veileder 02:2013 (se tabell 4) og SFT 97:03.

Tabell 4. Klassifisering av tilstand for næringsalter, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet over 20 PSU. Fra Veileder 02:2013

		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Overflatelag vinter (desember –februar)	Total fosfor (µg/l)	<21	21-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat-fosfor (µg/l)	<16	16-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen (µg/l)	<295	295-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitrogen (µg/l)	<90	90-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium-nitrogen (µg/l)	<33	33-75	75-155	155-325	>325
Dypvann	Oksygenmetning (%)	>65	65-50	50-35	35-20	<20

3.6 Bunnprøver

3.6.1 Sediment

Sedimentprøver ble samlet inn med en 0,1 m² van Veen grabb på alle stasjonene. En kvalitativ beskrivelse (farge/lukt/belastning) ble gjennomført på hver prøve. Kun prøver med uforstyrret overflate ble godkjent, og prøvematerialet ble frosset for videre bearbeidelse i laboratorium. Det ble i tillegg tatt to gjentak av sedimentprøver fra stasjon 1 som ble analysert for de vanligste miljøgiftene i sedimenter; PAH, PCB, TBT og tungmetaller. Tungmetallene deles inn i prioriterte- og ikke prioriterte metaller. Miljøtilstand til de prioriterte metallene karakteriseres etter graderingen ”oppnår god miljøtilstand” eller ”oppnår ikke god miljøtilstand”. En full oversikt over alle metaller (ikke prioriterte metaller) og organiske stoffer i sedimenter som inngår i klassifisering av tilstand til miljøgifter i vann og sediment vises i TA2802/2011 (vedlegg 1). Det ble ikke bestilt bunndyrsundersøkelse til

Ramberg havn. Likevel ble det utført en normal sikting av sedimentprøver (vanlig for prøveinnsamling av bunndyr). En slik sikting av sediment gir en umiddelbar indikasjon på tilstanden til bunndyrsfauna basert på objektive visuelle observasjoner.

3.6.2 Totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling

Prøver for totalt organisk karbon (TOC) ble tatt av de øverste 2 cm av sedimentet, og for kornfordelingsanalyser ble det tatt prøver fra de øverste 5 cm ved hjelp av rør.

Andelen finstoff, dvs. fraksjonen mindre enn 63 µm, ble bestemt gravimetrisk etter våtsikting av prøvene. Resultatene er angitt som andel finstoff på tørrvektsbasis.

Etter tørking ble innhold av totalt organisk karbon (TOC) bestemt ved IR deteksjon (LECO IR 212), etter behandling med konsentrert saltsyre (HCl) og katalytisk forbrenning ved 480°C. For å kunne klassifisere miljøtilstanden basert på innhold av TOC er de målte konsentrasjonene normalisert for andel finstoff (NTOC) ved bruk av ligningen: $NTOC = TOC + 18(1 - F)$, hvor TOC og F står for henholdsvis målt TOC verdi og andel finstoff (%) i prøven (Aure *m. fl.*, 1993).

Klassifisering av miljøtilstanden for sedimentene (tabell 5) er basert på normalisert TOC, og ble gjennomført i henhold til SFT (nå Miljødirektoratet) veiledning 97:03 (Molvær *m. fl.*, 1997).

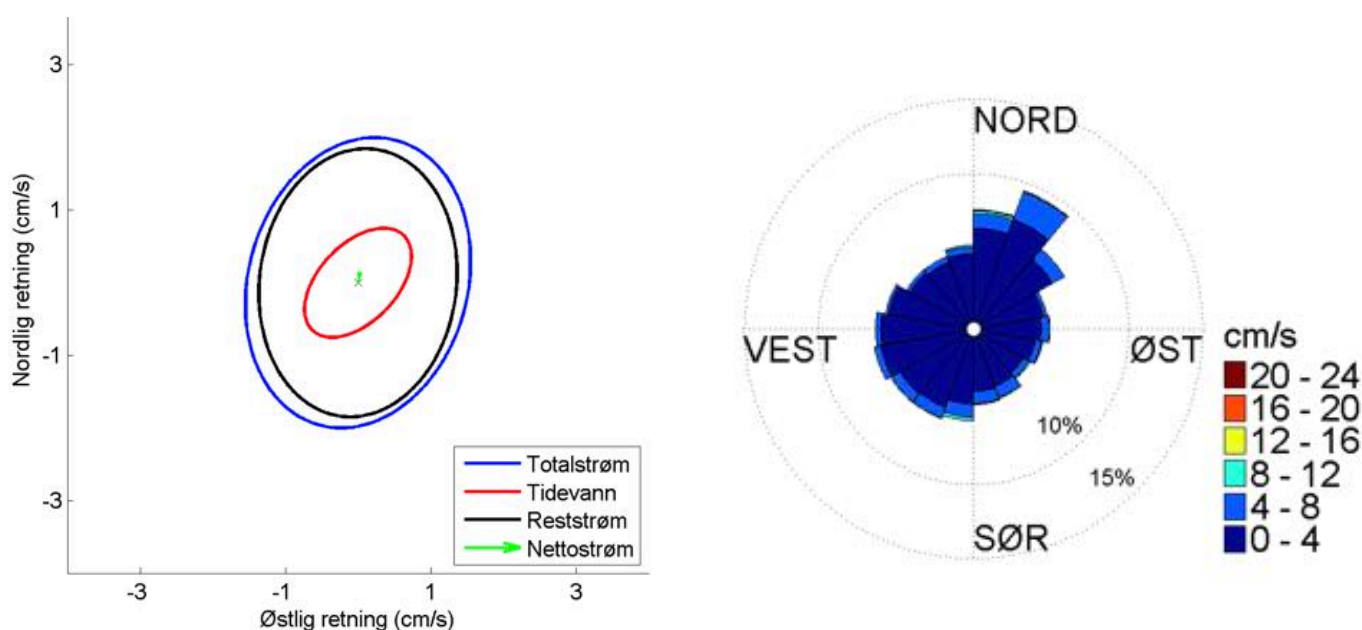
Tabell 5. Tilstandsklassifisering for organisk innhold i marine sediment (Fra SFT 97:03).

	Tilstandsklasser				
	I	II	III	IV	V
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Total organisk karbon (TOC) (mg/L)	< 20	20 – 27	27 – 34	34 – 41	> 41

4. Resultater

4.1. Strømmålinger og hydrografi

Resultatene fra strømmåling i Ramberg havn (vedlegg 2) på stasjon 1 på 5 meters dyp viste at hovedstrømsretning og massetransport av vann er klart definert mot nord-nordøst (30 grader) og noe mer uklart i andre retninger, men med hovedvekt på en mindre returstrøm mot vest-sørvest. Det var liten sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet var på 2,2 cm/s. 0 % av målingene er >10 cm/s da høyeste strømhastighet på 22,9 cm/s var en enkeltstående måling sammen med to målinger like over 10 cm/s. 22,5 % av målingene var mellom 10 og 3 cm/s, 55,5 % av målingene var mellom 3 og 1 cm/s og 21,7 % av målingene var < 1 cm/s. Se figur 4.



Figur 4. Strømmålinger som viser vanntransportretning (variansellipser –strøm, til venstre) og gjennomsnittshastighet for strøm (strømrose, til høyre) i Ramberg havn, målt ved stasjon 1.

Vertikalprofiler for temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygenivåer fra overflate til bunn på stasjonene er presentert i tabell 6. Målingene viste jevne temperatur- og oksygenforhold i hele vannsøylen. Oksygenmetningen lå over 80 % på alle stasjonene.

Salinitetsmålingene fra de tre stasjonene var relativt stabile gjennom hele prøvetakingsperioden. Gjennomsnittsmålingene for temperatur var stabile og innenfor forventede verdier i de gitte sesongene.

Oksygenivået var gjennomgående høyere i vintersesongen enn vårsesongen, noe som er normale observasjoner. Oksygenmetningen lå over 80 % på alle stasjonene gjennom hele prøvetakingsperioden. Oksygenivå inngår som en av parameterne i klassifiseringssystemet som er beskrevet i Veileder 02:2013 og SFT 97:03. I henhold til dette klassifiseringssystemet, vurderes således miljøtilstanden basert på oksygenivå som SVÆRT GOD for alle målestasjoner.

Tabell 6. Gjennomsnittsmålinger fra vinter- og vårsesong for salinitet, temperatur og oksygen gjennom hele vannsøylen på de ulike målestasjonene.

Sesong	Vintersesong			Vårsesong		
	Salinitet PSU	Temperatur i C °	Oksygen i %	Salinitet PSU	Temperatur i C °	Oksygen i %
Hovedstasjon 1	29,99	5,30	90,73	32,05	4,42	84,11
Hovedstasjon 2	30,62	5,28	90,86	31,48	4,43	80,45
Referansestasjon	31,08	5,86	89,55	30,24	4,25	82,31

4.2. Næringssalter

Klassegrensene for næringssalter som er gitt i Veileder 02:2013 (Tabell 4) skal benyttes for prøver tatt i overflaten, med anbefaling om at prøvene hentes fra 0,5 og 10 meters dyp. I henhold til dette og aktuelle prøvedyp som er relativt grunne, er næringssaltverdiene fra overflaten definert til 2 meters dyp. Gjennomsnittet av næringssaltverdiene fra samme perioder er benyttet i klassifiseringen av miljøtilstand for denne parameteren (tabell 7).

Miljøtilstanden vurderes som SVÆRT GOD for næringssaltene nitrat, fosfat, nitritt og N-total gjennom både vinter- og vårsesongen. Verdiene av P-total var stort sett MODERAT. På stasjon 2 endret verdiene seg fra MODERAT i vintersesongen til DÅRLIG i vårsesongen. Høyere verdier om våren enn om vinteren skyldes sannsynligvis utslipp av prosessvann. Ramberg Fisk ligger svært nært stasjon 2. Ammoniumverdiene var MODERAT på stasjon 1 og 2 i vintersesongen og forbedret til SVÆRT GOD for stasjon 1 i vårsesong og stabilt på MODERAT for stasjon 2. De andre stasjonene har tilfredsstillende nivåer av ammoniumtilførsel.

Tabell 7. Tilstandsklasser for næringssalter i overflatelaget (ca 2 meter) fra desember til april, delt inn i sesongene "vinter" og "vår". Næringssaltnivået er et gjennomsnitt av tre målinger i vintersesong og tre målinger i vårsesong.

Næringssalter ug/L	Vinter (desember-februar)			Vår (mars-april)		
	Stasjon 1	Stasjon 2	Ref.	Stasjon 1	Stasjon 2	Ref.
Nitrat-N (NO3-N)	58 Svært god	61 Svært god	56 Svært god	26 Svært god	29 Svært god	24 Svært god
Fosfat-P (ortofosfat-P)	11 Svært god	15 Svært god	8 Svært god	9 Svært god	11 Svært god	5 Svært god
P-total	32 Moderat	35 Moderat	29 Moderat	32 Moderat	54 Dårlig	30 Moderat
Ammonium-N (NH4-N)	113 Moderat	78 Moderat	50 Svært god	57 Svært god	133 Moderat	27 Svært god
Nitritt-N (NO2-N)	2 Svært god	3 Svært god	3 Svært god	4 Svært god	3 Svært god	2 Svært god
N-total	186 Svært god	197 Svært god	215 Svært god	160 Svært god	257 Svært god	143 Svært god

4.3 Bunnprøver

Det ble ikke bestilt bunndyrsundersøkelse til Ramberg havn. Likevel ble det utført sikting av sedimentprøver som ble registrert i en rutinemessig felt- og lab-dagbok for bløtbunnsprøvetakning (vedlegg 6). Sikting av sediment ga en umiddelbar indikasjon på en god tilstand på bunndyrsfauna. Dette er en del av rutineprosedyrene for å vurdere sedimentprøvene på en helhetlig måte. I indre havn ble det funnet flere tegn på liv og ved referansestasjon ble det observert store mengder marine bunndyr.

4.3.1 Prioriterte stoffer, TOC og kornfordeling

Det ble tatt to gjentak av sedimentprøver fra stasjon 2 der det ble analysert for de vanligste miljøgiftene i sedimenter; PAH, PCB, TBT og tungmetaller. Sedimentprøvene inneholdt verdier av miljøgiften TBT som tilsvarer tilstandsklassen MODERAT i klassifiseringssystemet for miljøgifter i vann og sediment (TA-2229/2007). Miljøgiftene PAH og PCB har begge blitt målt til SVÆRT GOD miljøtilstand. Nivåene for alle tungmetallene var under grenseverdiene (oppnår god tilstand), se tabell 8. Resultatene for alle enkeltmålinger av miljøgifter i sedimentprøvene er gitt i vedlegg 5.

Tabell 8. Tilstandsklasser for tungmetaller og miljøgifter (PAH og PCB). Tilstandsklassifisering etter veileder 01:2009 og i hht Bakke et al. 2007

Prioriterte metaller	Cd	Ni	Hg	Pb	Miljøtilstand, gradering		
Verdi (mg/kg)	0,113	8,96	<0,04	2,43	Oppnår god miljøtilstand		
					Oppnår ikke god miljøtilstand		
Ikke prioriterte metaller	Cu	Cr	As	Zn	TBT	PAH	PCB
Verdi (mg/kg)	17,9	23,1	3,15	29,1	7,02	101	1,27
Miljøtilstand	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Moderat	Svært god	Svært god

Nivåene av organisk karbon (TOC) og kornfordeling i sedimentene er presentert i Tabell 9. TOC-nivået var lett forhøyet (GOD) ved referansestasjonen og MODERAT forhøyet ved stasjon 1 og 2 i indre havn. Sedimentene variert i kornfordeling fra 5 til 15,7 %

Tabell 9. Sedimentanalyser. TOC og kornfordeling (pelittandel= % <0,063 mm).

Stasjon	Sedimentbeskrivelse	TOC, mg/g	N-TOC*	Tilstandskl.*	Pelitt %
Ramberg 1	Lys grå finsand ca. 1,5 cm på mørkere grå finsand. Noe H ₂ S-lukt nede i sedimentet. Fast konsistens	11,8	27,5	Moderat	12,8
Ramberg 2	Lys grå finsand ca. 2 cm på mørkere grå finsand. Noe H ₂ S-lukt nede i sedimentet. Relativt myk overflate på fast sediment.	13,5	28,6	Moderat	15,7
Ramberg Ref	Lys grå finsand. Meget fast konsistens. Ingen lukt.	5,6	22,2	God	8

* Tilstandsklassifisering (SFT - Molvær m.fl., 1997) basert på TOC forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sedimentet standardiseres for teoretisk 100% finstoff (pelitt < 0.063 mm) iht. til formelen: Normalisert TOC = målt TOC + 18 x (1-F), hvor F er andel av finstoff (Aure m.fl., 1993).

Konklusjon

Strømmålingene på fem meters dyp viste at vanntransporten er klart definert mot nord-nordøst. I 77 % av målingsintervallet var strømmen under 3 cm/s og indikerer svært lite strøm og vannutskifting. I nesten 22 % av målingsperioden var det ingen strøm i vannmassene. De hydrografiske målingene viste at oksygenforholdene innfrir vanddirektivets miljømål. Målingene av gjennomsnittlig salinitet og temperatur i vinter- og vårsesongen var relativt stabile.

Miljøtilstanden vurderes som SVÆRT GOD for næringssaltene nitrat, nitritt, fosfat-P og N-total gjennom både vinter- og vårsesongen. Stasjon 2 har gjennomgående de høyeste verdiene av P-total med hhv tilstandsklasse MODERAT i vårsesong og DÅRLIG i vintersesong. Denne sesongbaserte økningen kan tyde på tilførsel fra fiskerirelaterte utslipp. Ammonium var MODERAT forhøyet på stasjon 1 og 2 i vintersesongen og på stasjon 2 i vårsesongen. Det er grunn til å tro at både kloakk og fiskerirelaterte utslipp er tilførselskilder for P-total og ammonium.

Fra den rutinemessige siktingen av sediment ble det observert en god del bunndyr. Flest bunndyr ble observert i prøven fra referansestasjon. Levende bunndyr indikerer en god økologisk tilstand i sedimentene.

Sedimentprøvene inneholdt verdier av miljøgiften TBT klassifisert til tilstandsklassen MODERAT. Miljøgiftene PAH, PCB og tungmetaller ble analysert til å tilhøre tilstandsklassen SVÆRT GOD og finnes således i svært små mengder i disse sedimentene. TBT har trolig sin opprinnelse fra utslipp i forbindelse med maritime aktiviteter. Forurensning i sedimenter kan stamme fra tiden før forbud mot en rekke kjemikalier med miljøgifter som bl.a. TBT i bunnstoff til båter.

Nivåene av totalt organisk karbon (TOC) i sedimentene indikerer at tilstanden var MODERAT for organisk innhold i marine sediment i Ramberg havn. Ved referansestasjon var tilstanden GOD. Verdiene på stasjon 1 og 2 er svært like og begge stasjonene har påvirkning fra kilder som forhøyer TOC. Både kilder som prosessavløpsvann og kloakk forhøyer TOC-nivåer i sediment (Bjervamoen, S. G. et al 2006). Det er således grunn til å tro at både prosessavløpsvann fra fiskeindustri og brudd på avløpsledning er kilder til forhøyede TOC-verdier.

En totalvurdering fra de ulike funnene fra miljøundersøkelsen gir grunn til å konkludere med at den overordnede miljøtilstanden til Ramberg havn er MODERAT, med et godt økologisk potensial (GØP). Dette til tross for at urensset kloakk slippes ut i havna grunnet defekter i renseanlegg og avløpsledninger. Utbedringer av dette anlegget vil få positive virkninger for miljøtilstand i Ramberg havn.

Sammenliknende vurderinger fra tilsvarende miljøundersøkelser

Det har blitt utført en sammenliknende vurdering av resultatene fra tilsvarende undersøkelser i tre andre havner i Lofoten; Ramberg, Skrova (parallellundersøkelser, 2015/2016) og Ballstad (2014/2015). Resultatene viser at Røst havn er den mest forurensede havnen, sammenliknet med resultater fra Ramberg, Skrova og Ballstad havn.

Det er mange hensyn som må tas når en gjør en sammenlikning av havner. Størrelse på havn, strømforhold, båttrafikk, næringer, dybde, kloakk og utdyping/utbedringshistorikk spiller inn og gjør at det kan være vanskelig å gjøre en konkret sammenlikning. Således er det mest relevant å sammenligne havner som likner hverandre på bakgrunn av disse hensyn nevnt over.

Ramberg og Skrova er begge mindre havner med liten fiskerirelatert industri. I en samlet vurdering av miljøtilstand i disse havnene er det Ramberg som har best samlet miljøtilstand. Dette til tross for at utslipp av urensset kloakk renner ut i havnen. Ramberg havn er mindre, har mindre båttrafikk og ett mindre fiskebruk der aktiviteten er begrenset og sesongavhengig. Skrova har flere daglige anløp av hurtigbåt og ferge, et lakseslakteri og hvalmottak. I tillegg er havnen større og eldre. Begge havnene er registrert som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF). I begge havnene er det registrert forhøyede, MODERATE nivåer i næringssalter og sedimenter som medfører at miljømålet om god kjemisk tilstand og godt økologisk potensial (GØP) ikke innfris. Det er imidlertid ikke de store, omfattende tiltakene som skal til før miljømål innfris (se forslag til tiltak i neste kapittel). Ramberg havn vurderes til MODERAT miljøtilstand, men har bedre kjemisk tilstand i sediment og næringssalter og et større potensiale for (GØP) enn Skrova havn. Skrova havn vurderes også til MODERAT miljøtilstand, men med dårligere kjemisk tilstand og GØP enn Ramberg.

Kommentarer og forslag til overvåking

Ramberg havn er definert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF). Begrepet SMVF brukes der det er gjort fysiske inngrep som gjør at vannforekomsten ikke lengre kan regnes som naturlig. De fysiske inngrepene har bestått av etablering av moloer for å lage en beskyttet og utvidet havn. Både i følge vann-nett og vurderinger basert på foreliggende rapport, har Ramberg havn et godt potensial for å nå konkrete miljømål. Både innenfor kravene om god kjemisk tilstand og godt økologisk potensial (GØP). Ut fra de vurderinger av resultater fra den foreliggende miljøundersøkelsen er det grunnlag til å foreslå en mindre overvåking av Ramberg havn. Det er relativt enkle tiltak som skal til for å tilfredsstille kravene til miljømål for havner.

Det kan være hensiktsmessig å vurdere om de forhøyede nivåene av næringssalter i vannmassene og TOC i sedimentene bør overvåkes. Det kan ikke utelukkes at *både* fiskeri og kloakk kan være kilder til denne forurensningen. Teknisk etat i Flakstad kommune kommenterer at en stor del av kloakkutslippet fra Ramberg ikke når fram til hovedkloakkledningen og at urensset kloakk lenge har rent ut i havna, like ved Ramberg Fisk (pers. komm. Andreas Henriksen). Det er planer om å få dette utbedret i løpet av få år. Ved å ta nye vannprøver etter utbedring vil det raskt kunne konstateres om nivåene av næringssaltene som er relatert til kloakkutslipp, har gått ned. Dersom nivåene av næringssalter går ned er det grunn til å konkludere at kloakk var hovedkilde til disse tilførselene. Siling av prosessavløpsvann kan være et alternativt tiltak dersom det fortsatt er forhøyede nivåer av næringssalter i havnen etter utbedring av kloakkanlegg.

Det er viktig å opprettholde en slik relativ god miljøtilstand. Dette kan overholdes ved å ikke tilføre nye utslipp til Ramberg havn. Dersom det ikke etableres ny aktivitet som medfører utslipp til Ramberg havn skal det ikke være nødvendig å utføre tilsvarende miljøundersøkelser i løpet av den kommende tiårsperioden.

Referanser

Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B og Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. *Rapport 510/93*.

Bjervamoen, S.G., Bjørk, T.B., Elgen, M., Gaut, S., Hauan, G., Herman, S., Ilestad, I., Johnsen, C.C., Knapstad, H., Nordløyken, M., Stoeckert, K., Stokkan, T. Og Ottesen, R.T. 2006. Norges Geologisk Undersøkelse (NGU). Spredning av miljøgifter fra tetteflater i Trondheim. Rapport nr: 2006.024

ISO 5667-19, 2004. Guidance on sampling of marine sediments.

Miljøstatus www.miljostatus.no

Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. og Sørensen, J., 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Statens forurensningstilsyn. Veiledning 97:03.

Multiconsult. (1999). Geoteknisk vurdering kai, Ramberg.

Scandiaconsult (2002). Miljøundersøkelse 2002; Miljøteknisk sedimentundersøkelse. Rapport fra Ballstad, Vestvågøy kommune.

SALT (2016) Miljøundersøkelser i Røst havn. Nashoug BF, Busch KE. SALT rapport nr. 1012

SALT (2016) Miljøundersøkelser i Skrova havn. Nashoug BF, Busch KE. SALT rapport nr. 1014

SALT (2015) Miljøundersøkelse i Ballstad havn. Nashoug BF, Busch KE. SALT rapport nr. 1009

SALT (2014) Miljøundersøkelse i Skjerstadvfjorden. Busch KE, Iversen KR, Nashoug BF. SALT rapport nr. 1006

SALT (2013) Strandkantdeponi Ballstad- Status og prosessevaluering. Nashoug BF, Busch KE. SALT rapport nr. 1005

SALT (2012) FJORDSTANDARD. Veileder i standard miljøoppfølging av fjordsystemer. Iversen KR, Larsen LH, Eiane K, Busch KE. SALT rapport nr. 1001

Tiltaksanalyse, Vannområde Lofoten, Vannportalen

Vann-nett www.vann-nett.no

<http://vann-nett.no/portal/ReportViewer.aspx?ReportPath=%2FReports%2FSMVF%2FKystvannforekomster%2FListerapperter%2FKystvann%20som%20er%20satt%20til%20kSMVF%20og%20SMVF>

Vannforskriften (FOR 2006-16-15-nr-1446) Forskrift om rammer for vannforvaltningen

Vannportalen www.vannportalen.no

Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Veileder 01:2014 Sterkt modifiserte vannforekomster; utpeking, fastsetting av miljømål og bruk av unntak

Vedlegg 1. Tilstandsklasser for miljøgifter i sediment

Risikovurdering av forurennet sediment – Bakgrunnsdokument (TA-2803/2011)

Sediment

Metaller	CAS nr.	Øvre	Øvre	Øvre	Øvre
		grense I	grense II	grense III	grense IV
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Arsen		20	52	26	580
Bly		30	83	100	720
Kadmium		0,25	2,8	11	140
Kobber		35	51	51	220
Krom		70	550	5900	50000
Kvikksølv		0,15	0,67	0,89	1,6
Nikkel		30	46	120	840
Sink		150	360	590	4300
PAH		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
Nafalen	91-20-3	2	290	1000	2000
Acenaphylen	208-96-8	1,6	33	85	850
Acenaphen	83-32-9	4,8	160	360	3600
Fluoren	86-73-7	4,8	260	510	2100
Fenantren	85-01-8	6,8	500	1200	2300
Acenacen	120-12-7	1,2	31	100	1000
Fluorantilen	206-44-0	8	170	1100	2600
Pyren	129-00-0	5,2	280	2800	5600
Benz[a]jantacen	16-11-3	3,6	60	90	900
Chrysen	118-01-8	4,4	280	280	560
Benz[ghi]perylene	105-96-1	46	240	490	4900
Benz[ghi]fluorante	207-08-0		210	480	4800
Benz[a]pyren	19-32-8	6	620	830	6200
Indeno[1,2,3-cd]pyren	193-39-1	20	47	70	700
Dibenz[ah]jantacen	13-70-3	12	590	1200	12000
Benz[ghi]perylene	191-24-2	18	31	31	310
PAH16		300	2000	6000	20000
Andre organiske		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
PCBT		5	17	190	1900
PCDD/F (TEQ)		0,01	0,03	0,10	0,50
DDT / DDE (basert på DDE)			20	490	4900
Lindan	108-75-1, 58-85-9		1,1	2,2	11
Heksaklorbenzen (HCB)	118-76-1	0,5	17	61	610
Pentaklorbenzen	108-91-1		600	800	4000
Triklorbenzen	12802-48-1		56	700	1400
Hexaklorbenolen	87-68-3		49	66	660
Høyklorerte kortkjede klorerte parafiner (SCCP)	35511-81-8		1000	2800	5600
Høyklorerte mellomkjede klorerte parafiner (MCCP)	35521-81-9		4600	27000	54000
Pentaklorfuran	87-86-5		12	34	68
Økt (furan)	1806-24-4 og 349-66-9		3,3	7,3	36
Nonylfenol	8480-15-3 og 25154-52-3		18	110	220

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

SALT rapport nr. 1009

Bakgrunnsundersøkelse av forurenset sediment - Bakgrunnsdata (TA.2003.0011)

Bakgrunns A	90-00.7		11	79	790
TBPA	73-99.7		42	1180	1.000
Perfluorokarbonsyre (PFOS)	32124-80-9		62	7900	18000
PFOS (K)	23617-89-4	8.3	88	310	610
PFOS	-	0.07	220	870	1180
Diuron	193-44-1		8.71	9.4	13
Aggrif	79.129.98-0		0.18	0.34	1.1
Grønnsediment for YBT					
YBT (ug/kg) - YBT (K)	148.73.1 (2004)- 18-0	1	0.800	0.014	0.001
YBT (ug/kg) - Bakgrunnsavgitt	148.73.1 (2004)- 18-0	1	8	26	100

Vedlegg 2. Strømmåling

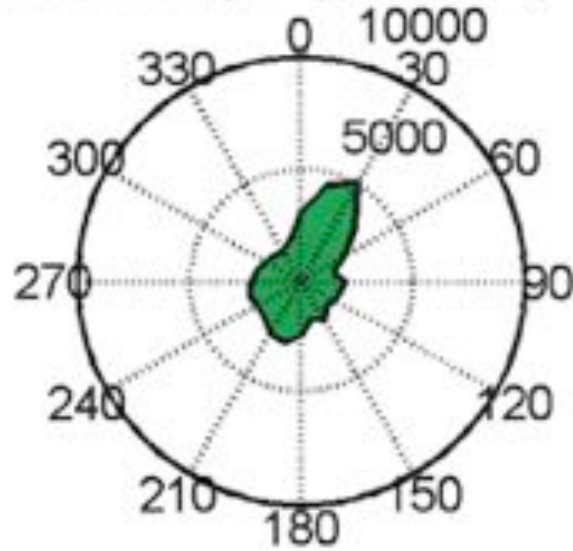
Ramberg (5m) - 2015

Øst-vest (%):	22.6
Nord-Sør (%):	14.6
Maks. tidevannstrøm (cm/s):	2.4
Gj.snitt. tidevannstrøm (cm/s):	0.93
Maks. reststrøm (cm/s):	17.4
Gj.snitt. reststrøm (cm/s):	1.88

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	22.9	8.6
Min	0	4.9
Gj.snitt	2.2	6.7
% av målinger > 10 cm/s	0	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	22.5	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	55.5	
% av målinger < 1 cm/s	21.7	
85-prosentil (85 % av målingene er lavere enn denne verdien)	5.5	
Residual strøm	0.2	
Residual retring	12	
Varians	2.9	0.5
Standardavvik	1.7	0.7
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.09	

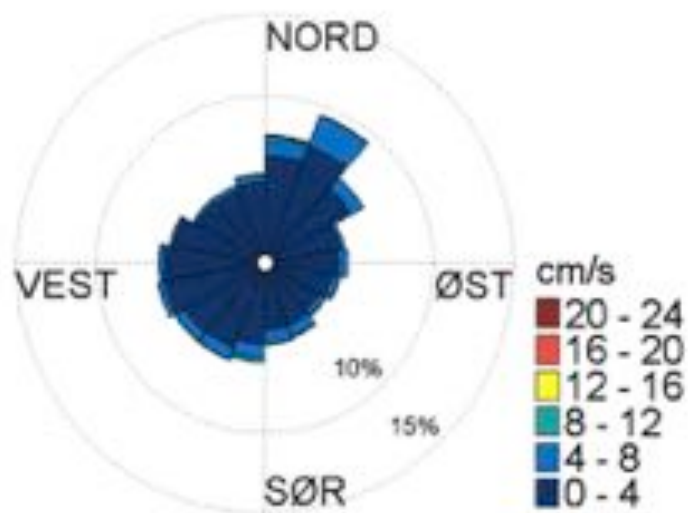
Ramberg (5m) - 2015

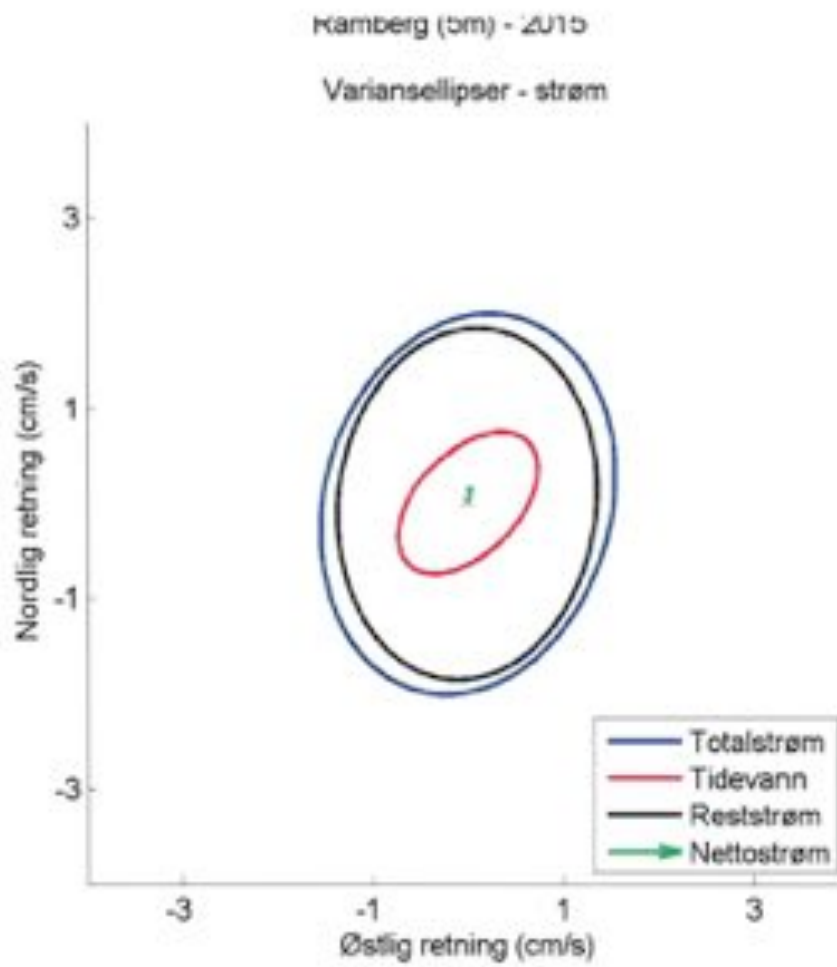
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgn]$



Ramberg (5m) - 2015

Strømrose





Vedlegg 3 CTD-målinger

Stasjon	Dybde (m)	Temperatur (°C)		Salinitet (PSU)		Densitet (sigma-t)	
		Actual	Standard	Actual	Standard	Actual	Standard
101	0	12.5	12.5	35.2	35.2	20.0	20.0
	1	12.4	12.4	35.1	35.1	19.9	19.9
	2	12.3	12.3	35.0	35.0	19.8	19.8
	3	12.2	12.2	34.9	34.9	19.7	19.7
102	0	12.6	12.6	35.3	35.3	20.1	20.1
	1	12.5	12.5	35.2	35.2	20.0	20.0
	2	12.4	12.4	35.1	35.1	19.9	19.9
	3	12.3	12.3	35.0	35.0	19.8	19.8
103	0	12.7	12.7	35.4	35.4	20.2	20.2
	1	12.6	12.6	35.3	35.3	20.1	20.1
	2	12.5	12.5	35.2	35.2	20.0	20.0
	3	12.4	12.4	35.1	35.1	19.9	19.9
104	0	12.8	12.8	35.5	35.5	20.3	20.3
	1	12.7	12.7	35.4	35.4	20.2	20.2
	2	12.6	12.6	35.3	35.3	20.1	20.1
	3	12.5	12.5	35.2	35.2	20.0	20.0
105	0	12.9	12.9	35.6	35.6	20.4	20.4
	1	12.8	12.8	35.5	35.5	20.3	20.3
	2	12.7	12.7	35.4	35.4	20.2	20.2
	3	12.6	12.6	35.3	35.3	20.1	20.1
106	0	13.0	13.0	35.7	35.7	20.5	20.5
	1	12.9	12.9	35.6	35.6	20.4	20.4
	2	12.8	12.8	35.5	35.5	20.3	20.3
	3	12.7	12.7	35.4	35.4	20.2	20.2
107	0	13.1	13.1	35.8	35.8	20.6	20.6
	1	13.0	13.0	35.7	35.7	20.5	20.5
	2	12.9	12.9	35.6	35.6	20.4	20.4
	3	12.8	12.8	35.5	35.5	20.3	20.3
108	0	13.2	13.2	35.9	35.9	20.7	20.7
	1	13.1	13.1	35.8	35.8	20.6	20.6
	2	13.0	13.0	35.7	35.7	20.5	20.5
	3	12.9	12.9	35.6	35.6	20.4	20.4
109	0	13.3	13.3	36.0	36.0	20.8	20.8
	1	13.2	13.2	35.9	35.9	20.7	20.7
	2	13.1	13.1	35.8	35.8	20.6	20.6
	3	13.0	13.0	35.7	35.7	20.5	20.5
110	0	13.4	13.4	36.1	36.1	20.9	20.9
	1	13.3	13.3	36.0	36.0	20.8	20.8
	2	13.2	13.2	35.9	35.9	20.7	20.7
	3	13.1	13.1	35.8	35.8	20.6	20.6

Vedlegg 4. Næringsalter-analyseresultater

Kun i første rapport er alle vedlegg med (metoder, side 3-5)

Rapport

Side 1 (5)

N1606160

1PXB7WT2&JW



Mottatt dato 2016-05-02
Ustedt 2016-05-10

Salt Lofoten AS
Benedikte Førstad Nashoug

Pb 91, N-8301 Svolvær
Norge

Prosjekt Miljøundersøkelser 3 havner i Lofoten
Bestnr Ramberg_uke 17

Analyse av vann

Deres prøvenavn							
Ra-Ref1.8							
Sjøvann							
Lotnummer							
N00427073							
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign.	
Nitrat-N (NO3-N)	0.9019	0.003	mg/l	1	1	JBU	
P-total	0.064	0.006	mg/l	2	1	JBU	
Ammonium-N (NH4-N)	0.063	0.01	mg/l	3	1	JBU	
Nitrit-N (NO2-N)	<0.0005		mg/l	4	1	JBU	
N-total	0.066	0.04	mg/l	5	1	JBU	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.006	0.004	mg/l	6	1	JBU	
Si (Silisium)	0.020	0.01	mg/l	7	1	JBU	
SiO2	0.043	0.02	mg/l	7	1	JBU	

Deres prøvenavn							
Ra-SL1.8							
Sjøvann							
Lotnummer							
N00427074							
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign.	
Nitrat-N (NO3-N)	0.0049	0.003	mg/l	1	1	JBU	
P-total	0.041	0.006	mg/l	2	1	JBU	
Ammonium-N (NH4-N)	0.027	0.01	mg/l	3	1	JBU	
Nitrit-N (NO2-N)	<0.0005		mg/l	4	1	JBU	
N-total	0.12	0.04	mg/l	5	1	JBU	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.007	0.004	mg/l	6	1	JBU	
Si (Silisium)	0.029	0.01	mg/l	7	1	JBU	
SiO2	0.063	0.02	mg/l	7	1	JBU	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-2214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info@alsglobal.no
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokument er produsert
og digitalt signert av

Jan Inge Bjørnanger
2016-05-10 14:57:46
Client Service
janinge.bjornanger@alsglobal.no

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Rapport

Side 2 (3)

N1606160

1F087WT2AW



Deres prøvenavn	Ra-St.2.8 Sjøvann					
Labnummer	N00427075					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utløst	Sign
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.0065	0.003	mg/l	1	1	JBU
P-total	0.062	0.0002	mg/l	2	1	JBU
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.048	0.01	mg/l	3	1	JBU
Nitrit-N (NO ₂ -N)	<0.0005		mg/l	4	1	JBU
N-total	0.11	0.04	mg/l	5	1	JBU
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.008	0.004	mg/l	6	1	JBU
Si (Silisium)	0.022	0.01	mg/l	7	1	JBU
SiO ₂	0.548	0.02	mg/l	7	1	JBU

ALS Laboratory Group Norway AS
PO 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.osl@alsglobal.com
Tel: +47 22 13 18 00
Fax: +47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jørn Inge Skaranger
2016-07-13 10:11:48
Client Service
jorn.inge.skaranger@alsglobal.com

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Rapport

Side 3 (5)

N1606160

1PR61WT36AW



* etter parameternavn indikerer usikketert analyse.
n.d. betyr ikke påvist.
n/a betyr ikke analysert.
< betyr mindre enn.
> betyr større enn.

Metodebeskrivelse	
1	<p>Bestemmelse av Nitrat-N (NO₃-N) i drikkevann, ferskvann, saltvann og avløpsvann</p> <p>Metode: DS 222+223,MOD,AK165 Måleprinsipp: NO₃-N bestemmes som differansen mellom verdien av NO₂+NO₃-N (DS 223) og verdien av NO₂ (DS 222). DS 223: Nitrat reduseres til nitritt av kadmium. Metoden berytter kadmiumgensulat med kobbersulfat pakket i en glasskolonne. Nitritt bestemmes ved diazotering med sulfanilamid og kobling med N-(1-naftyl)-etylendiamid-di-hydroklorid som danner et kraftig farget azofargestoff som måles spektrofotometrisk ved 540nm. DS 222: Diazotering av sulfanilamid med nitritt i fosforsyre ved pH 1.9 og deretter dannelse av et azofargestoff med N-(1-naftyl)-etylendiamid. Absorbansen detekteres ved 520 nm. Rapporteringsgrenser: Drikkevann LOD 5 µg/L Ferskvann LOD 0,5 µg/L Saltvann LOD 0,5 µg/L Avløpsvann LOD 5 µg/L Tidasensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetaking og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetaking.</p>
2	<p>Bestemmelse av fosfor (Total-P) i ferskvann, sjøvann, rentvann eller urentvann</p> <p>Metode: DS/EN ISO 6878:2004 Måleprinsipp: Ammonium heptamolybdat og Kaliumantimonitrioksidd tartrat reagerer i sure omgivelser med fortyntet løsning av fosfat for å danne et antimon-fosfo-molybdat-kompleks. Dette komplekset reduseres med L(+)- askorbinsyre som danner et sterkt blåfarget kompleks som detekteres ved 880nm. Rapporteringsgrenser: LOD 3 µg/l Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 10 %</p>
3	<p>Bestemmelse av ammonium, eller ammonium-N i vann</p> <p>Metode: SM 17udg, 4500-NH₃ Måleprinsipp: Alkaliske fenol og hypokloritt reagerer med ammonium og danner indolenblått som er proporsjonal med ammoniumkonsentrasjonen. Rapporteringsgrenser: Ammonium, LOD: 0.004 mg/L Ammonium-N, LOD: 0.003 mg/L Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 10%</p>
4	<p>Bestemmelse av Nitritt-N (NO₂-N) i vann</p>

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alslab.no
E-post: info@alslab.no
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jørn Inge Bjørnanger
31.08.2012 10:41:48
Gjert Sivert
jorn.inge.bjornanger@alslab.no

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Rapport

N1606160

Side 4 (5)

YFKB7WT3LW



Metodespesifisering	
Metode:	DS 222
Måleprinsipp:	Diazotisering av sulfanylamid med nitritt i fosforsyre ved pH 1,9 og deretter dannelse av et azofargestoff med N-(1-nafyl)-etylendiamid. Absorbansen detekteres ved 520nm.
Rapporteringsgrenser:	Rentvann/Saltvann LOD 0,5 µg/L Drikkevann LOD 0,002 mg/L
Målesikkerhet:	Relativ usikkerhet 10 %
Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetaking og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab sårest mulig etter prøvetaking.	
5 Bestemmelse av nitrogen i drikkevann, rentvann, ferskvann, sjøvann eller avløpsvann	
Metode:	DS/EN ISO 11905-1:1998
Måleprinsipp:	Kalliumperoksid-sulfat og natriumhydroksyd mikses med prøven og varmes så nitrogen omdannes til nitritt som igjen reduseres til nitritt i en glasskolonne med kadmiumgranulat og kobbersulfat. Nitritt bestemmes ved diazotering med sulfanylamid og kobling med N-(1-nafyl)-etylendiamid-di-hydroklorid som danner et kraftig farget azofargestoff som måles spektrofotometrisk ved 540nm.
Rapporteringsgrenser:	Drikkevann LOD 0,04 mg/L Rentvann LOD 0,02 mg/L Ferskvann LOD 10 µg/L Sjøvann LOD 10 µg/L Avløpsvann LOD 0,5 mg/L
Målesikkerhet:	Relativ usikkerhet 10 %
6 Bestemmelse av fosfat-P (ortofosfat) i vann	
Metode:	ISO 6878:2004
Rapporteringsgrenser:	LOD: 0,001 mg/l
Målesikkerhet:	Relativ usikkerhet 4%
7 Bestemmelse av silisium i sluttet	
Metode:	Kolorim, mod. AK 166. Siewer ISO 16264
Måleprinsipp:	Reaktivt Si i oppløsning under pH 2 reagerer med ammoniummolybdat og danner gult silisiummolybdat. Dette reduseres med askorbinsyre, som da danner et blått kompleks. Dette detekteres spektrofotometrisk. Sirkel er 2.14 °Si.
Rapporteringsgrenser:	LOD 0,005 mg/l Si
Målesikkerhet:	Relativ usikkerhet 8%

Godkjerner	
JBU	Jan Inge Bjørnengen

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 640 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.no@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 81 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jan Inge Bjørnengen 2016-11-03 10
Oleiv Berge
jan.inge.bjornengen@alsglobal.com

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Rapport

Side 1 (5)

N1606160

1PXB7WT26JW



Underleverandør [†]	
1	Ansvarelig laboratorium: Akcreditering

ALS Denmark A/S, Bækkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark
DANAK, registreringsnr. 301

Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (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%.

Målesikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten blir kun gitt i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets anseelse i forbindelse med oppdrag, se aktuell prøvetekst eller vår nettside www.alsglobal.com

Den digitalt signerte PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

[†] Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 543 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.com
E-post: info.nor@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 10 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jan Inge Egerberg
2016.01.13 10:11:46
Client Server
jan.inge.egerberg@alsglobal.com

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Side 1 (3)

1052RFRMCG



Mottatt dato 2016-04-21
Løstidst 2016-04-27

Salt Lofoten AS
Benedikte Farstad Nashaug

Pb 91, N-8301 Svolvær
Norge

Prosjekt Miljøundersøkelser 3 havner i Lofoten
Bestyr Ramberg_uke 15

Analyse av vann

Deres prøvenavn							
Ra-Ret 1.5							
Sjøvann							
Labnummer							
N00425333							
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.008	0.003	mg/l	1	1	JBU	
P-total	0.009	0.005	mg/l	2	1	JBU	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.066	0.01	mg/l	3	1	JBU	
Nitrit-N (NO ₂ -N)	0.0014	0.002	mg/l	4	1	JBU	
N-total	0.19	0.04	mg/l	5	1	JBU	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.006	0.004	mg/l	6	1	JBU	
Si (Silisium)	0.52	0.026	mg/l	7	1	JBU	
SiO ₂	1.1	0.055	mg/l	7	1	JBU	

Deres prøvenavn							
Ra-St.1.5							
Sjøvann							
Labnummer							
N00425334							
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.011	0.003	mg/l	1	1	JBU	
P-total	0.011	0.006	mg/l	2	1	JBU	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.064	0.01	mg/l	3	1	JBU	
Nitrit-N (NO ₂ -N)	0.0017	0.002	mg/l	4	1	JBU	
N-total	0.13	0.04	mg/l	5	1	JBU	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.006	0.004	mg/l	6	1	JBU	
Si (Silisium)	0.008	0.01	mg/l	7	1	JBU	
SiO ₂	0.018	0.02	mg/l	7	1	JBU	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 543 Skøyen
N-0214 Oslo

Web: www.alslab.no
E-post: info@alslab.no
Tel: + 47 22 13 16 00

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jan Inge Spjøngler
07.04.17 10:27:12
Client service

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Sida 2 (8)

10SLDPRWCO



Deres prøvenavn	Ra-S1.2.8 Sjøvann						
Labnummer	N00425335						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO3-N)	0.014	0.003	mg/l	1	1	JBU	
P-total	0.020	0.006	mg/l	2	1	JBU	
Ammonium-N (NH4-N)	0.18	0.019	mg/l	3	1	JBU	
Nitrit-N (NO2-N)	0.0021	0.002	mg/l	4	1	JBU	
N-total	0.30	0.04	mg/l	5	1	JBU	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.018	0.004	mg/l	6	1	JBU	
Si (Silisium)	0.038	0.01	mg/l	7	1	JBU	
SiO2	0.082	0.02	mg/l	7	1	JBU	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo

Web: www.alslab.no
E-post: info@alslab.no
Tel: +47 22 13 18 00

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jan Inge Bjørnengen
21.03.2017 10:27:32
Client Service

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Side 1 (3)

18113M0300W



Mottatt dato 2016-03-15
Utsætt 2016-03-31

Salt Lofoten AS
Benedikte Farsted Nashoug

Pb 91, N-8301 Svolvær
Norge

Prosjekt Miljøundersøkelser 3 havner i Lofoten
Bestnr Ramberg_uka9

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Ra-Ref1.4 Sjøvann						
Labnummer	N00418035						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.085	0.0075	mg/l	1	1	HABO	
Nitritt (NO ₂)	0.006	0.004	mg/l	2	1	HABO	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.008	0.004	mg/l	3	1	HABO	
P-total	0.080	0.008	mg/l	4	1	HABO	
N-total	0.24	0.04	mg/l	5	1	HABO	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.016	0.01	mg/l	6	1	HABO	
Si (Silisium)	0.072	0.01	mg/l	7	1	HABO	
SiO ₂	0.15	0.02	mg/l	7	1	HABO	

Deres prøvenavn	Ra-Ref.1.4 Sjøvann						
Labnummer	N00418037						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.063	0.0043	mg/l	1	1	HABO	
Nitritt (NO ₂)	0.007	0.004	mg/l	2	1	HABO	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.013	0.004	mg/l	3	1	HABO	
P-total	0.060	0.008	mg/l	4	1	HABO	
N-total	0.23	0.04	mg/l	5	1	HABO	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.061	0.01	mg/l	6	1	HABO	
Si (Silisium)	0.070	0.01	mg/l	7	1	HABO	
SiO ₂	0.15	0.02	mg/l	7	1	HABO	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 943 Skøyen
N-0214 Oslo

Web: www.als.no
E-post: info@alslaborat.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Hanne BækLund
Client Service

20160314 16:47:17

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Side 2 (5)

1M13M0000W



Deres prøvenavn	Rg-SL24 Sjøvann						
Løpnummer	N00412638						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign.	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.066	0.0099	mg/l	1	1	HABO	
Nitrit (NO ₂)	0.007	0.004	mg/l	2	1	HABO	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.008	0.004	mg/l	3	1	HABO	
P-total	0.080	0.008	mg/l	4	1	HABO	
N-total	0.36	0.04	mg/l	5	1	HABO	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.16	0.016	mg/l	6	1	HABO	
Si (Silisium)	0.060	0.01	mg/l	7	1	HABO	
SiO ₂	0.13	0.02	mg/l	7	1	HABO	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 543 Sløyen
N-0214 Oslo

Web: www.alsglobal.no
E-post: als.no@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Hanne Borkund
Client Service

20160313 10:46:27

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Side 1 (3)

UJRSV30672



Mottatt dato 2016-02-19
Utstedt 2016-02-25

Salt Lofoten AS
Benedikte Førstad Nashoug

Pb 91, N-8301 Svolvær
Norge

Prosjekt Miljøundersøkelser 3 havner i Lofoten
Bestnr Ramberg_uke 7

Analyse av vann

Deres prøvenavn		Re-Ref1.3 Sjøvann					
Labnummer		N00414419					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.066	0.0100	mg/l	1	1	HABO	
P-total	0.019	0.006	mg/l	2	1	HABO	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.081	0.01	mg/l	3	1	HABO	
Si (Silisium)	0.066	0.01	mg/l	4	1	HABO	
Nitrit-N (NO ₂ -N)	0.0013	0.002	mg/l	5	1	HABO	
N-total	0.31	0.04	mg/l	6	1	HABO	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.005	0.004	mg/l	7	1	HABO	

Deres prøvenavn		Re-SL1.3 Sjøvann					
Labnummer		N00414419					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.066	0.01000	mg/l	1	1	HABO	
P-total	0.027	0.006	mg/l	2	1	HABO	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.10	0.01	mg/l	3	1	HABO	
Si (Silisium)	0.066	0.01	mg/l	4	1	HABO	
Nitrit-N (NO ₂ -N)	0.0003	0.002	mg/l	5	1	HABO	
N-total	0.33	0.04	mg/l	6	1	HABO	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.013	0.004	mg/l	7	1	HABO	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 543 Skøyen
N-0214 Oslo

Web: www.alsglobal.no
E-post: info@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 16 00

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jan Inge Sømmerer
27.02.2016 15:02
Client Service

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Side 2 (5)

LJNSV00672



Deres prøvenavn		Ra-S1.2.3 Sjøvann					
Labnummer		NDDM14K20					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign.	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.074	0.0111	mg/l	1	1	HABO	
P-total	0.038	0.006	mg/l	2	1	HABO	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.15	0.015	mg/l	3	1	HABO	
Si (Silisium)	0.066	0.01	mg/l	4	1	HABO	
Nitrit-N (NO ₂ -N)	0.0031	0.002	mg/l	5	1	HABO	
N total	0.28	0.04	mg/l	6	1	HABO	
Fosfat-P (ortofosfat P)	0.020	0.004	mg/l	7	1	HABO	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 645 Skøyen
N-0214 Oslo

Web: www.als.no
E-post: info@alslaboratory.com
Tel: +47 22 13 18 00

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jan Inge Børnøgen
2018-05-10 10:15:10
Over Service

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Side 1 (2)

1E0008G7WEP



Registrert
Utstedt 2015-12-21 09:27
2015-12-30

Salt Lofoten AS
Benedikte Farstad Nashoug

Pb 91, N-8301 Svolvær
Norge

Prosjekt Miljøundersøkelser 3 havner i Lofoten
Bestnr Ramberg_uke 51

Analyse av vann

Deres prøvenavn							
	Ra-Ref 1.2						
	Sjøvann						
Labnummer							
	N00405905						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.063	0.0045	mg/l	1	1	HABO	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.009	0.004	mg/l	2	1	HABO	
P-total	0.031	0.006	mg/l	3	1	HABO	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.059	0.01	mg/l	4	1	HABO	
Si (Silisium)	0.063	0.01	mg/l	5	1	HABO	
Nitrit-N (NO ₂ -N)	0.0013	0.002	mg/l	6	1	HABO	
N-total	0.241	0.04	mg/l	7	1	HABO	

Deres prøvenavn							
	Ra-St. 1.2						
	Sjøvann						
Labnummer							
	N00405906						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.063	0.0045	mg/l	1	1	HABO	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.013	0.004	mg/l	2	1	HABO	
P-total	0.023	0.006	mg/l	3	1	HABO	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.171	0.0171	mg/l	4	1	HABO	
Si (Silisium)	0.089	0.01	mg/l	5	1	HABO	
Nitrit-N (NO ₂ -N)	0.0023	0.002	mg/l	6	1	HABO	
N-total	0.181	0.04	mg/l	7	1	HABO	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 843 Skøyen
N-0214 Oslo

Web: www.alslab.no
E-post: info@alslab.no
Tel: +47 22 13 10 00

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Hanne Berland
Client Service

20151230 09:27:02

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Side 2 (5)

1E000E07N6P



Deres prøvenavn	Ra-St. 2.2					
	Sjøvann					
Løpnummer	N00405907					
Analyse	Resultat	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.266	0.009	mg/l	1	1	HABO
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.014	0.004	mg/l	2	1	HABO
P-total	0.022	0.006	mg/l	3	1	HABO
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.046	0.01	mg/l	4	1	HABO
Si (Silisium)	0.071	0.01	mg/l	5	1	HABO
Nitrit-N (NO ₂ -N)	0.0038	0.002	mg/l	6	1	HABO
N-total	0.177	0.04	mg/l	7	1	HABO

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Side 1 (5)

180994P2TZT



Registrert 2015-11-23 11:51
Utstedt 2015-11-25

Salt Lofoten AS
Benedikte Farsted Nashoug

Pb 91, N-8301 Svolvær
Norge

Prosjekt Miljøundersøkelser 3 havner i Lofoten
Bestnr Ramberg_uke 47

Analyse av vann

Deres prøvenavn		Ra-Rel.1.1 Sjøvann					
Labnummer		N00400107					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO3-N)	0.038	0.0057	mg/l	1	1	RATE	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.009	0.004	mg/l	2	1	RATE	
P-total	0.038	0.006	mg/l	3	1	RATE	
Ammonium-N (NH4-N)	0.01	0.01	mg/l	4	1	RATE	
Si (Silisium)	0.061	0.01	mg/l	5	1	RATE	
Nitrit-N (NO2-N)	0.0047	0.002	mg/l	6	1	RATE	
N-total	0.054	0.04	mg/l	7	1	RATE	

Deres prøvenavn		Ra-GL.1.1 Sjøvann					
Labnummer		N00400108					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO3-N)	0.043	0.0045	mg/l	1	1	RATE	
Fosfat P (ortofosfat-P)	0.009	0.004	mg/l	2	1	RATE	
P-total	0.047	0.006	mg/l	3	1	RATE	
Ammonium-N (NH4-N)	0.069	0.01	mg/l	4	1	RATE	
Si (Silisium)	0.077	0.01	mg/l	5	1	RATE	
Nitrit-N (NO2-N)	0.0079	0.002	mg/l	6	1	RATE	
N-total	0.168	0.04	mg/l	7	1	RATE	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 543 Skøyen
N-0214 Oslo

Web: www.alslab.com
E-post: info@alslab.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Rune Sverre Tøstet
2015-11-25 10:12
Client Service

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Side 2 (2)

ISSNR/AFSTZT



Deres prøvenavn	Ra-562.1 Sjøvann						
Løpnummer	NO3400100						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (s)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.043	0.00645	mg/l	1	1	RATE	
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.011	0.004	mg/l	2	1	RATE	
Phykal	0.044	0.006	mg/l	3	1	RATE	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	0.037	0.01	mg/l	4	1	RATE	
Si (Silisium)	0.075	0.01	mg/l	5	1	RATE	
Nitrit-N (NO ₂ -N)	0.0021	0.002	mg/l	6	1	RATE	
N-total	0.133	0.04	mg/l	7	1	RATE	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo

Web: www.als.no
E-post: info@alslaboratoriet.no
Tel: + 47 22 13 18 00

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Rand Sjøvann Trolstad
27.11.13 13:24:13
Client Service

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Vedlegg 5 Bunnprøver; miljøgifter, TOC
For Ramberg, Røst og Skrova

Analysereport forside TEST 001_201215

Levende side: ja

Aut. _____
Reddet av: LTO



Framservert
Postboks 600 Langen, 8200 Trondheim
Fonntelefon: NO 917 575 154 4004
Tel: 77 75 00 00
e-post: tjarn@akvaplan-niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Innern
Kunde referanse: 7911 SALT Lafoten
Kontaktperson: Asle Gutierrezen
Adresse: Framservert
Postnr./sted:
Tel:
e-post:

Date: 22.04.2016

Rapport nr.: 7911_PAH og PCB
Analyseparameter(e): PAH og PCB
Kontaktperson: Ingar H. Wasbotten

Analyseansvarlig: *Lise Tordén* (sign.)

Underskriftberettiget: *Marita A. Enstet* (sign.)

Prøvene ble sendt levert til Akvaplan-Niva AS av oppdragsgiver, og merket som angitt i tabellen nedenfor.

Prøve id. Lab	Kundens id.	Materiale	Prøvens beskaffenhets ved mottak	Mottatt lab	Analyse-periode
7911/1	Rø 1 18.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	29.01. - 18.04.2016
7911/5	Rø 2 17.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	29.01. - 18.04.2016
7911/7	Sk 1 18.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	29.01. - 18.04.2016

Analysene gjelder bare for de prøver som er testet. De oppgitte analyseresultatene gjelder ikke for prøver som måtte følge av prøvetagningen, inhomogenitet eller andre forhold som kan ha påvirket prøven før den ble mottatt av laboratoriet. Rapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. En eventuell klage skal leveres laboratoriet senest en måned etter mottak av analyseresultat.

Prøvene ble analysert med følgende resultater:

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Analyseprotokoll for side TEST 061_121215

Løvsende dato: 22

Ag: _____
Redigert av: LTO

Bestemmelse av PAH og PCB7 i sediment

Resultater i $\mu\text{g}/\text{kg}$ tørrvekt

Prosjekt: 7911 SALT Lofoten

Lab id: 7911

Kunde id.:	Ks 1	Ks 2	Sk 1
	16.11.15	17.11.15	18.11.15
Lab-id:	7911.1	7911.5	7911.7
Naftalen	22.4	<1,19	11.4
Acenafylen	19.7	1.49	12.9
Acenafylen	16.8	1.65	10.7
Fluoren	33.5	3.18	37.7
Fenantren	199	5.36	157
Antracen	63.2	3.94	67.3
Fluoranten	391	15.3	228
Pyren	372	13.1	191
Benzo(a)antracen	175	7.16	94.9
Krysen	124	7.43	71.8
Benzo(b)fluoranten	193	12.3	96.7
Benzo(k)fluoranten	78.1	4.25	43.1
Benzo(a)pyren	234	10.4	114
Indeno(1,2,3-cd)pyren	174	7.33	66.6
Benzo(ghi)perylen	140	6.42	53.1
Dibenso(a,h)antracen	33.7	1.44	12.2
SUM 16 EPA, $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS:	2278	101	1258

Kunde id.:	Ks 1	Ks 2	Sk 1
	16.11.15	17.11.15	18.11.15
Lab-id:	7911.1	7911.5	7911.7
PCB28	1.64	0.032	0.071
PCB52	13.1	0.700	1.05
PCB101	4.03	0.066	0.176
PCB118	2.49	0.107	0.172
PCB153	6.30	0.179	0.331
PCB138	3.86	0.121	0.244
PCB180	1.82	0.039	0.140
SUM PCB7, $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	33.2	1.27	2.19

Merknader:

Ved beregning av Sum NPV/Sum PAH og Sum PCB7 benyttes 1/2 LOQ for verdier lavere enn LOQ.
Analysene er akkreditert.



Fransment
Postboks 6626 Langnes, 0296 Trondheim
Norge
Telefon: +47 75 00 00
E-post: apn@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Sedimentprøver

Kunde: Intern
Kunde referanse: 7911 SALT Lofoten
Kontaktperson: Asle Gundersen
Adresse: Fransment
Postnr./sted:
Tel:
E-post:

Dato: 22.04.2016

Rapport nr.: 7911_TOC og korn
Analyseparameter(e): Split-i-so, TOC
Kontaktperson: Ingar H. Washottan
Analyseansvarlig: *Ingar Washottan* (sign.)
Underskriftberettiget: *Maritte A. Gørski* (sign.)

Prøvene ble sendt levert til Akvaplan-Niva AS av oppdragsgeber, og merket som angitt i tabellen nedenfor.

Prøve id. Lab	Kundens id.	Materiale	Prøvens beskaffenhet ved mottak	Mottatt lab.	Analyse-periode
7911/1	Ra 1 18.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	10.12.15 - 05.04.16
7911/2	Ra 2 18.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	10.12.15 - 05.04.16
7911/3	Ra Ref 18.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	10.12.15 - 05.04.16
7911/4	Ra 1 17.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	10.12.15 - 05.04.16
7911/5	Ra 2 17.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	10.12.15 - 05.04.16
7911/6	Ra Ref 17.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	10.12.15 - 05.04.16
7911/7	Sik 1 18.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	10.12.15 - 05.04.16
7911/8	Sik 2 18.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	10.12.15 - 05.04.16
7911/9	Sik Ref 18.11.15	Sediment	Frossen	03.12.15	10.12.15 - 05.04.16

Analysene gjelder bare for de prøver som er nevnt. De oppgitte analyseresultat omfatter ikke feil som måtte følge av prøvetagningen, laboratorien eller andre forhold som kan ha påvirket prøven før den ble mottatt av laboratorien. Rapporten får kun kopieren i sin helhet og uten noen form for endringer. En eventuell klage skal leveres laboratorien innen en måned etter mottak av analyseresultat. Nærere informasjon om analysemetoder (måleusikkerhet, metodeprinsipp etc.) fås ved henvendelse til Akvaplan-Niva AS.

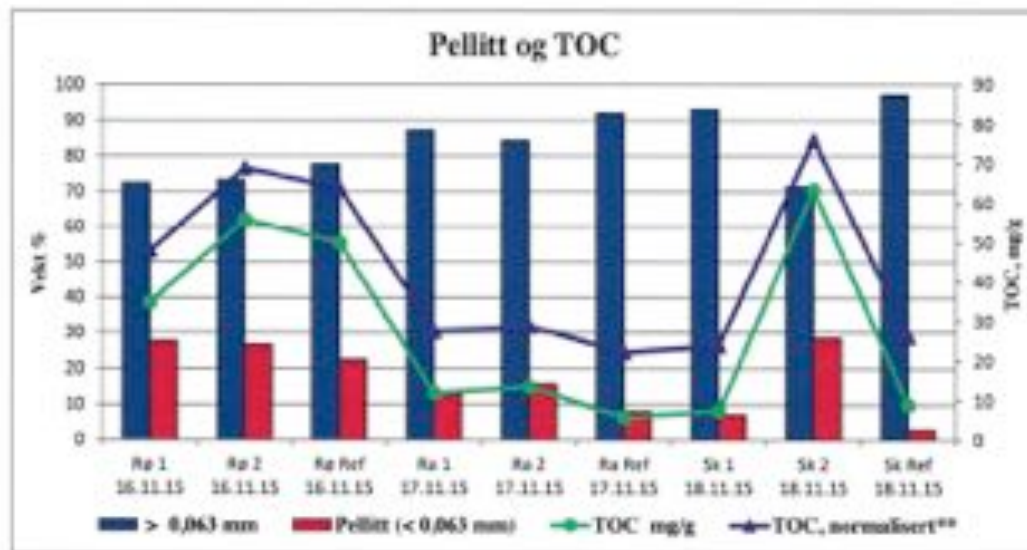
Prøvene ble analysert med følgende resultater:

Resultater

Kundens id:		Prø 1 16.11.15	Prø 2 16.11.15	Prø Ref 16.11.15	Prø 1 17.11.15	Prø 2 17.11.15
Parameter	Enhet	7911/1	7911/2	7911/3	7911/4	7911/5
> 0,063 mm	vekt %	72,4	73,3	77,6	87,2	84,3
Pelitt (< 0,063 mm)	vekt %	27,6	26,7	22,4	12,8	15,7
TOC	mg/g TS	34,8	55,9	49,9	11,8	13,5
TOC, normalisert**	mg/g TS	47,8	69,0	63,8	27,5	28,6

** Uakkrøderte beregninger utført av Akvaplan-nova AS

TOC, normalisert = $\text{vækt TOC mg/g} + (18\% \cdot F)$, der F = andel fettet (pelitt) gitt ved %pelitt/100.



MERKNADER:

Prøve 'Sk 1 18.11.15' (7911/7) inneholder mye skjellrester, mens prøve 'Sk Ref 18.11.15' (7911/9) består nesten bare av skjellrester

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Resultater forts.

Kunders id.:		Ra Ref 17.11.15	Sk 1 18.11.15	Sk 2 18.11.15	Sk Ref 18.11.15	
Parameter	Enhet	7911/5	7911/7	7911/8	7911/9	
> 0,063 mm	%	92,0	93,1	71,4	97,2	
Pellitt (< 0,063 mm)	%	8,0	6,9	28,6	2,8	
TOC	mg TS	5,6	7,2	63,4	8,8	
TOC, normalisert**	mg TS	22,2	24,0	78,2	26,3	

Rapport

Side 1 (5)

N1600194

10LW025H400



Registrert 2016-01-08 12:36
Utstedt 2016-01-21

Akvaplan-niva AS
Ingar H. Wasbotten

Fraområdet
N-9296 Tromsø
Norge

Prosjekt
Bestnr 7911/1,5,7

Analyse av sediment

Deres prøvenavn							
7911/1							
Sediment							
Laboratorienr							
N00407158							
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utført	Sign.	
Tjernstoff (L)	31.8	2	%	1	V	JBSJ	
As (Arsen)	36.5	7.2	mg/kg TS	1	H	JBSJ	
Cd (Kadmium)	3.20	0.63	mg/kg TS	1	H	JBSJ	
Co (Kobolt)	7.66	1.62	mg/kg TS	1	H	JBSJ	
Cr (Krom)	49.5	10.9	mg/kg TS	1	H	JBSJ	
Cu (Kopper)	118	26	mg/kg TS	1	H	JBSJ	
Hg (Kvikkesølv)	1.26	0.29	mg/kg TS	1	H	JBSJ	
Ni (Nikkel)	29.1	6.4	mg/kg TS	1	H	JBSJ	
Pb (Bly)	39.4	8.2	mg/kg TS	1	H	JBSJ	
V (Vanadium)	62.3	13.6	mg/kg TS	1	H	JBSJ	
Zn (Sink)	246	53	mg/kg TS	1	H	JBSJ	
Ra (Radium)	91.6	20.5	mg/kg TS	2	H	JBSJ	
Monobutyltinnkation	2.76	1.09	µg/kg TS	3	C	JBSJ	
Dibutyltinnkation	186	73.8	µg/kg TS	3	C	JBSJ	
Tributyltinnkation	182	57.8	µg/kg TS	3	C	JBSJ	
Tetrabutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBSJ	
Monooktyltinnkation	16.4	5.68	µg/kg TS	3	C	JBSJ	
Diooktyltinnkation	19.2	7.21	µg/kg TS	3	C	JBSJ	
Trisoktyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBSJ	
Monononyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBSJ	
Dinonyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBSJ	
Trinonyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBSJ	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norge

Web: www.alslab.com
E-post: info.nor@alslab.com
Tel: +47 22 13 13 00
Fax: +47 22 52 51 77

Økumentet er påført
og digitalt signert av

Jan Inge Bjørnanger 2016-01-21 11:49:05
Client Service
jan.inge.bjornanger@alslab.com

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Rapport

N1600194

Side 2 (3)

IQJWZGH400



Dons prøvenavn	T91156 Sediment						
Labnummer	N00407119						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Uttart	Sign	
Tannstoff (L)	68.2	2	%	1	V	JBU	
As (Arsen)	3.15	0.72	mg/kg TS	1	H	JBU	
Cd (Kadmium)	0.133	0.527	mg/kg TS	1	H	JBU	
Co (Kobolt)	3.54	0.78	mg/kg TS	1	H	JBU	
Cr (Krom)	23.1	5.0	mg/kg TS	1	H	JBU	
Cu (Kopper)	17.9	4.1	mg/kg TS	1	H	JBU	
Hg (Kvikkeselv)	<0.04		mg/kg TS	1	H	JBU	
Ni (Nikkel)	5.95	2.01	mg/kg TS	1	H	JBU	
Pb (Bly)	2.43	0.49	mg/kg TS	1	H	JBU	
V (Vanadium)	14.2	3.9	mg/kg TS	1	H	JBU	
Zn (Sink)	29.1	6.6	mg/kg TS	1	H	JBU	
Ba (Barium)	93.3	19.4	mg/kg TS	2	H	JBU	
Monobutyltinnkation	1.55	0.512	µg/kg TS	3	C	JBU	
Dibutyltinnkation	2.86	1.15	µg/kg TS	3	C	JBU	
Tributyltinnkation	7.02	2.23	µg/kg TS	3	C	JBU	
Tetrabutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	
Monooktyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	
Dioktyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	
Trisoktyloxytinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	
Monofenyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	
Difenyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	
Triphenyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 543 Skøyen
N-2214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jan-Peter Rønneberg
2016-11-11 11:44
Client Service
jan-peter.ronneberg@alsglobal.com

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Rapport

N1600194

Side 3 (6)

10UMZISH400



Øres prøvenavn	7911/7 Sediment						
Laburnummer	N00407160						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (%)	Enhet	Metode	Utløst	Sign	
Tørrestoff (L)	66.3	2	%	1	V	JBU	
As (Arsen)	3.96	0.73	mg/kg TS	1	H	JBU	
Cd (Kadmium)	0.113	0.023	mg/kg TS	1	H	JBU	
Co (Kobolt)	1.72	0.36	mg/kg TS	1	H	JBU	
Cr (Krom)	6.73	1.46	mg/kg TS	1	H	JBU	
Cu (Kopper)	23.1	4.6	mg/kg TS	1	H	JBU	
Hg (Kvikkeselv)	<0.04		mg/kg TS	1	H	JBU	
Ni (Nikkel)	1.97	0.45	mg/kg TS	1	H	JBU	
Pb (Bly)	11.6	2.1	mg/kg TS	1	H	JBU	
V (Vanadium)	12.3	2.6	mg/kg TS	1	H	JBU	
Zn (Sink)	64.3	12.0	mg/kg TS	1	H	JBU	
Ba (Barium)	44.4	9.3	mg/kg TS	3	H	JBU	
Monobutyltinnkation	3.36	1.34	µg/kg TS	3	C	JBU	
Dibutyltinnkation	8.10	3.61	µg/kg TS	3	C	JBU	
Tributyltinnkation	7.66	2.40	µg/kg TS	3	C	JBU	
Tetrabutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	
Monooktyltinnkation	<4		µg/kg TS	3	C	JBU	
Dioctyltinnkation	<4		µg/kg TS	3	C	JBU	
Trioktyloksytiltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	
Monofenyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	
Difenyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	
Trifenyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	JBU	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.no@alsglobal.com
Tel: + 47 22 53 16 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jørn Inge Bjørnanger
Kontaktnummer: 21 11 44 41
Client Service
jen@alsglobal.com

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Rapport

Side 4 (5)

N1600194

10JWZDGH00



* etter parameternavn indikerer ukreditert analyse.
n.d. betyr ikke påvist.
n/a betyr ikke analyserbart.
< betyr mindre enn.
> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Analyse av tungmetaller (M-2)</p> <p>Metode: EPA metoder (modifisert 200.7 og 200.8 (ICP-SFMS)) Forbehandling: Siktning 2 mm for jordprøver. Torrstoffbestemmelsen er utført ved 105°C i henhold til svensk standard SS 020113. Oppslutning: Prøven er løst ved 50°C og metallinnholdet er TS-korrigert. Note: Jord: 5 ml kons. HNO₃ og 0.5 ml H₂O₂ i mikrobølgeovn. Sediment/slam: HNO₃/vann (1:1) i mikrobølgeovn. Forhøyde rapporteringsgrenser kan forekomme ved interferenser fra prøvematriksen eller ved liten prøvemengde (fortynningsfaktor).</p>
2	<p>Metaller i jord, tillegg til hovedpakke</p> <p>Metode: Se analysebeskrivelse for øvrige elementer. Enkelte elementer er ikke standard med i pakkene og blir bestilt som tillegg til hovedpakkene. Rapporteringsgrense varierer med pakken.</p>
3	<p>«0J-19A» Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser i jord</p> <p>Metode: ISO 23161:2011 Måleprinsipp: GC-ICPMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS Måleusikkerhet (MU): beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matrisinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p>

Godkjenner	
JBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
C	<p>GC-ICP-MS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurum 10, S77 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringnr. 2030</p>
H	<p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurum 10, S77 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringnr. 2030</p>
V	<p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurum 10, S77 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringnr. 2030</p>

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 543 Sløyen
N-0214 Oslo
Norge

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.no@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fak: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Jan Inge Bjørnengen
2016-01-21 11:44:45
Client Server
jan-inge.bjornengen@alsglobal.com

SALT rapport nr. 1013
Miljøundersøkelse i Ramberg havn

Rapport

Side 5 (5)

N1600194

10JWZ05H400



Underleverander ²

Måleusikkerheten angis som en uvidet måleusikkerhet (etter definisjonen 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 underleverandører angis ofte som en uvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten blir kun gjenngitt i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvare i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår nettside www.alsglobal.no

Den digitalt signerte PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Faks: + 47 22 52 51 77

Documentet er godkjent
og digitalt signert av:

Jan Inge Bjørnanger 21.10.2017 11:44:45
Gjenn Service
jan.inge.bjornanger@alsglobal.com

Vedlegg 6. Felt- og labdagbok bløtbunnsprøvetakning



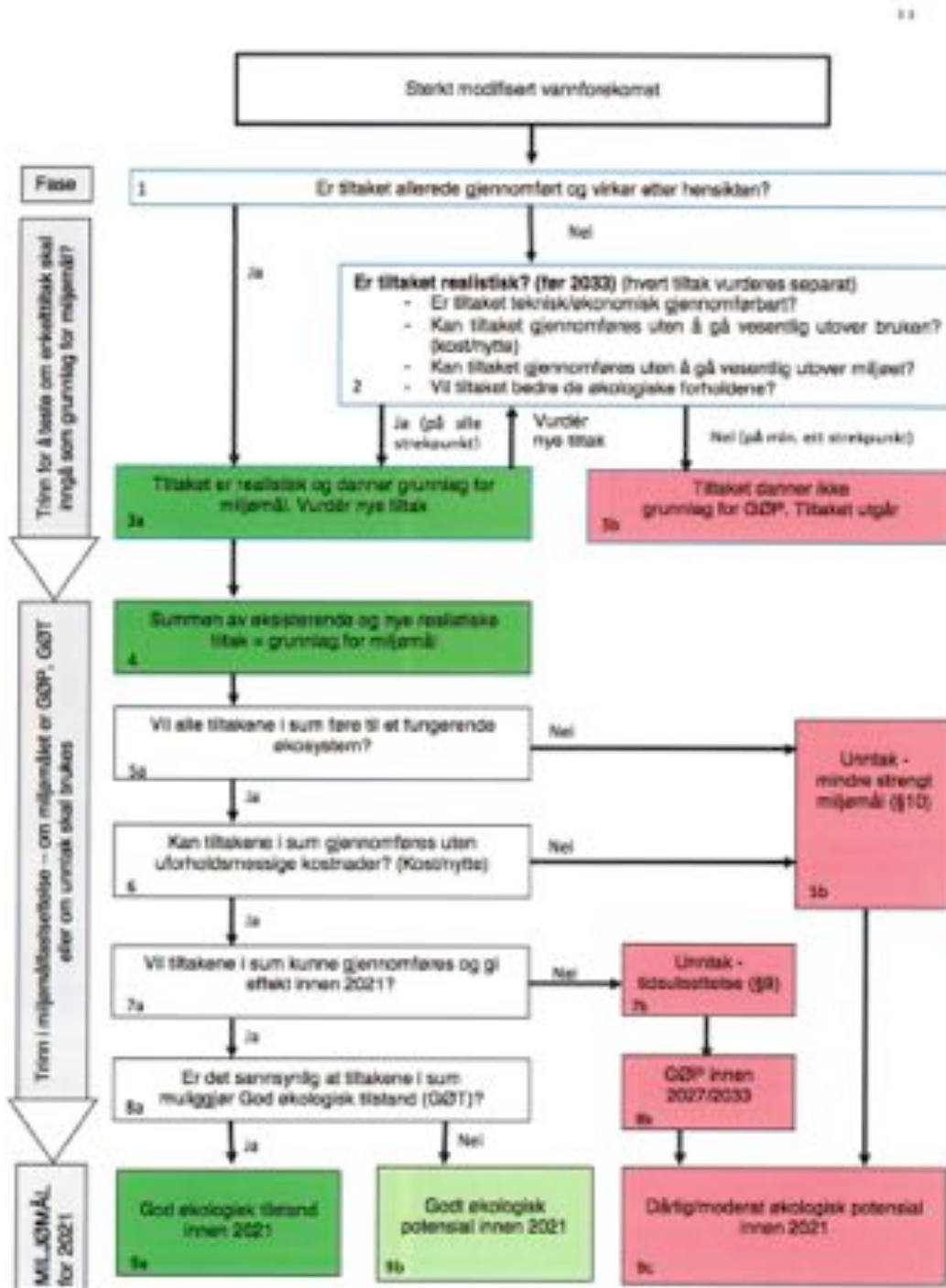
NB! Fyller på hvert ark

Feltoppdragsleder: <i>Peri: 990. Ramberg/SALT 4/2</i>		Toktleder: <i>Aske G.</i>	Skiftleder:
Stasjon nr: <i>Ra.1, Ra.2, Ra.3</i>	Dato: <i>13.11.15</i>		

Under kommentar beskrives sedimentet (overflate, konsistens, større dyr, lukt, fargestoffholdning, bestemmbar generert, sjøbunnsmater, osv.)

KJEMI-PRØVE <i>Ra.1</i>	Kl stid: <i>10:15 - 11:15</i>	Prøvedybde (målt i cm gratis over sedimentoverflate): <i>10 cm</i>
Posisjon av replikat i tilfelle drift		
Kommentar: <i>Lys grønt sand ca. 1,5 cm på midskare på fimsand. Mykje luft H₂S- lukt i sedim. Fast konsistens. To bunnmark (5) + Myll (4) Vænn + H₂ + TAC + K₂Cr₂O₇: ok N 68° 05.249 Ø 13° 13.309</i>		
KJEMI-PRØVE <i>Ra.2</i>	Kl stid: <i>11:15 - 11:20</i>	Prøvedybde (målt i cm gratis over sedimentoverflate): <i>5 cm</i>
Posisjon av replikat i tilfelle drift		
Kommentar: <i>Lys grønt fimsand i overflate ca. 2 cm på midskare på fimsand. Noe H₂S- lukt i sedim. Rel. myk overflate på fast sedim. Bunnmark: ca. 12. Vænn + H₂ + TAC + K₂Cr₂O₇ + Myll (4)/H₂: ok N 68° 05.249 Ø 13° 13.509</i>		
KJEMI-PRØVE <i>Ra.3</i>	Kl stid: <i>11:20 - 12:00</i>	Prøvedybde (målt i cm gratis over sedimentoverflate): <i>10 cm</i>
Posisjon av replikat i tilfelle drift		
Kommentar: <i>Lys grønt fimsand. Mykje fast konsistens. Ingen lukt. Bunnmark 30+. Etennittelstørrelse. Vænn + H₂ + TAC + K₂Cr₂O₇: ok N 68° 05.249 Ø 13° 13.509</i>		
KORNETTREGLESE	Tall fra prøve nummer:	
FARDEKARTSAMMENLIGNING	Tall fra prøve nummer:	
MERKNADER, NOTATER, PROBLEMER (grøtthetsighet, undersjete prøvetakning-utfordringer, osv.)		
Ferdig	<i>12.11</i>	

Vedlegg 7. Flytskjema – tiltak SMVF



Figur 1: Flytdiagram for å sette miljømål ved bruk av tiltaksmetoden

Veileder E1: 2014, Stærkt modifiserte vannforekomster

salt kunnskap - friske ideer

