



International Research Institute of Stavanger

www.iris.no

**Marianne Nilsen, Stig Westerlund, Anne
Helene Solberg Tandberg, Are Pedersen¹**

Resipientundersøkelser Stavangerhalvøya, 2011-2012

Rapport IRIS - 2012/204, versjon 2

¹Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

Prosjektnummer: P-7911885
Prosjektets tittel: Resipientundersøkelser Stavangerhalvøya, 2011-21012
Oppdragsgiver(e): IVAR, Stavanger kommune, Sandnes kommune, Jæren
vannområde
ISBN: 978-82-490-0792-9
Gradering: Åpen

Stavanger 20.09.2012

Marianne Nilsen
Prosjektleder

Sign.dato

Åge Molverersmyr
Kvalitetssikrer

Sign.dato

Dominique Durand
Direktør
Biomiljø

Sign.dato

Forord

IVAR, Sandnes kommune, Stavanger kommune og Jæren Vannområde gikk våren 2011 sammen om å gjennomføre en ny stor miljøundersøkelse rundt Stavangerhalvøya. Resipientundersøkelsen inngår i et langsiktig overvåkingsprogram for å følge utviklingen i hoved-resipientene for utslipp fra renseanleggene som drives i regi av IVAR, samt utslipp fra kommunale avløpsanlegg og andre utslipp fra kommunene på Stavangerhalvøya. Tidligere undersøkelser av de marine resipientene rundt Stavangerhalvøya strekker seg tilbake til 1960-tallet, det er 10 år siden forrige tilsvarende undersøkelse.

IRIS (International Research Institute of Stavanger) ble i samarbeid med NIVA (Norsk Institutt for Vannforskning) tildelt oppdraget for å gjennomføre undersøkelsen i 2011-2012, og med opsjon på tilsvarende undersøkelse i 2017-2018. Både økologisk tilstand, basert på biologiske og fysisk/kjemiske kvalitetsselementer, og kjemisk tilstand, basert på målinger av miljøgifter, er inkludert i undersøkelsen.

Takk til bidragsytere

Dette har vært et samarbeidsprosjekt mellom IRIS og NIVA, med IRIS som prosjektleder. Tusen takk til forsker Hilde C. Trannum (NIVA) for godt samarbeid, administrering av NIVA-analyser og innspill til tilbudet.

Takk til Anna Ingvarsdottir og Jonny Beyer (IRIS) for deltakelse på vannprøvetaking, til Lise Tveiten, Janne K. Gitmark og M.R Kile (NIVA) for deltakelse på makroalgeundersøkelsene, og til Emily Lyng og Claudia Lucas for filtrering og fiksering av vannprøver på IRIS laboratoriet. Takk til Camilla Overgaard og Cecilie Brekke (sommerjobb IRIS) og NIVAs sorteringspersonell for sortering av bunnfaunaprøver.

Takk til NIVAs kjemilaboratorium som stod for de fleste analyser av vannprøver (næringssalter og oksygen) og klorofyll, mens ALS leverte analyser av kjemisk tilstand.

Takk til Marijana Brkljacic (NIVA) og Jesper Hansen (Akvaplan NIVA) som ansvarlige for identifisering av deler av bunndyrmaterialet.

En stor takk til Lundsvågen Naturskole ved Tor-Sigurd Nilsen, Petter Sværen og Ole Andre Kvalheim som sørget for trygg transport og uvurderlig feltassistanse under vannprøvetakingen, til skipper Erik Bakkevig om bord på "Risøygutt" som var til stor hjelp under sedimentprøvetakingen, og til Kjell og Karen Lovise Reiestad med "Lovise" og Sigmund Kindervåg med "Floskjær" som tok oss trygt ut til stasjonene på den friske Jærkysten, og som meldte fra når været var bra.

Takk til oppdragsgiverne IVAR, Stavanger kommune, Sandnes kommune og Jæren Vannområde for godt samarbeid underveis, og til Fylkesmannen i Rogaland ved Ørjan C. Simonsen for å besvare spørsmål relatert til klassifiseringen.

Innhold

Sammendrag	6
Symbol-/begrepsliste	8
1 INNLEDNING	12
2 MATERIAL OG METODE	12
2.1 Områdebeskrivelse	12
2.2 Feltarbeid.....	18
2.3 Økologisk tilstand	19
2.3.1 Planteplankton.....	20
2.3.2 Bunnfauna	22
2.3.3 Makroalger og hardbunn	25
2.3.4 Fysisk/kjemiske kvalitetselementer.....	27
2.3.5 Støtteparametere.....	29
2.3.6 Annet; organisk innhold i sediment og kornstørrelse.....	30
2.4 Kjemisk tilstand.....	30
2.4.1 Miljøgifter i sediment.....	31
2.4.2 Miljøgifter i vann	31
2.4.3 Miljøgifter i biota	31
3 TILSTANDSVURDERINGER.....	32
3.1 Generelle betraktninger	32
3.1.1 Økologisk tilstand	32
3.1.2 Kjemisk tilstand.....	34
3.2 Vannforekomster	39
3.2.1 Stavanger havn	39
3.2.2 Stavangerfjorden-Indre.....	42
3.2.3 Stavangerfjorden-Ytre	45
3.2.4 Gandsfjorden-Ytre.....	49
3.2.5 Gandsfjorden-Indre	52
3.2.6 Riskafjorden	56
3.2.7 Hølefjorden.....	60
3.2.8 Høgsfjorden.....	63
3.2.9 Hidlefjorden	66
3.2.10 Byfjorden-Åmøyfjorden.....	69
3.2.11 Tasta-Ulsneset	72
3.2.12 Vistebukta	74

3.2.13	Hafrsfjorden	76
3.2.14	Kvitsøyfjorden.....	81
3.2.15	Håsteinsfjorden mot Kvitsøy.....	85
3.2.16	Håsteinsfjorden-indre	87
3.2.17	Risavika	88
3.2.18	Jærensrev nord.....	90
3.2.19	Jærensrev syd	93
3.2.20	Ognabukta	96
4	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	99
5	REFERANSER.....	102
	VEDLEGG	104

Sammendrag

Økologisk og kjemisk tilstand er vurdert ved henholdsvis 60 og 53 vannlokaliteter/stasjoner, fordelt over 20 vannforekomster rundt Stavangerhalvøya i Rogaland. Økologisk tilstand baseres på data fra biologiske (planteplankton, bunnfauna og makroalger) og fysisk-kjemiske (næringssalter, siktdyp og oksygen) kvalitetselementer. I tillegg er støtteparametere (salinitet og temperatur) målt. Kjemisk tilstand baseres på analyser av miljøgifter i vann, sediment og biota (strandsnegl og tang). Undersøkelsen har pågått over ett år, fra juni 2011 til mai 2012, og mellomårsvariasjoner er dermed ikke tatt hensyn til

Ingen av de undersøkte vannforekomstene oppnår svært god økologisk tilstand, men mange vannforekomster oppnår miljømålet om minst god tilstand. Den økologiske tilstanden er vurdert som dårligere i indre og lukkede fjordområder på østsiden av Stavangerhalvøya, sammenliknet med ytre mer eksponerte områder på vestsiden. I flere av vannforekomstene hvor den økologiske tilstanden vurderes som moderat er de biologiske kvalitetselementene vurdert som gode eller svært gode, men økte konsentrasjoner av næringssalter og dårlig siktdyp nedklassifiserer. En betydelig tilførsel av næringssalter i Gandsfjorden-Indre gir utslag i moderat tilstand for biologiske kvalitetselementer der, og tilførselen kan også spores utover fjorden og er sannsynligvis med på å bidra til redusert sikt og tilførte næringssalter også i Gandsfjorden-Ytre og Riskafjorden, som også kommer ut med moderat tilstand. I Riskafjorden og Hølefjorden fører også kombinasjonen av næringssalttilførsel og sjelden utskifting av bunnvann til dårlige oksygenforhold, og følgende dårlige forhold for bunnfauna. Hafrsfjorden er den eneste vannforekomsten som kommer ut med svært dårlig økologisk tilstand. Her er det en uheldig kombinasjon av høy næringssalttilførsel og sjelden utskifting av bunnvannet som fører til det dårlige miljøet. Dette gir en sterk oppblomstring av planteplankton som synker ned og råtner og bunnvannet er tidvis oksygenfritt og periodevis registreres også H₂S. Bunnfauna er så å si fraværende i det dypeste bassenget. Generelt ser en at nitrat er et problem i flere av vannforekomstene og skyldes en kombinasjon av lokale utslipp, tilførsel fra elver og sannsynlig noe tilførsel via kyststrømmen. Tilsvarende skyldes forhøyede konsentrasjoner av fosfat en kombinasjon av utslipp fra land, utslippsledninger og renseanlegg.

Den kjemiske tilstanden er gjennomgående dårlig, og med unntak av Hidlefjorden som ligger på andre sida i forhold til de bynære områdene er alle vannforekomstene på østsiden av Stavangerhalvøya klassifisert som dårlige. På vestsiden av Stavangerhalvøya er det stort sett god tilstand, men det er utfordringer i Håsteinsfjordområdet hvor forekomsten av enkelte PAH'er gjør tilstanden dårlig når «det verste styrer prinsippet» legges til grunn. At et område som Risavika ikke er vurdert for kjemisk tilstand synes noe unaturlig ettersom dette er et sterkt trafikkert skipsområde med mye industri. I forhold til vurdering av kilder synes registreringene som er gjort i hovedsak å skyldes «gamle synder».

Ved en samlet tilstandsklassifisering (økologi og kjemi) vil kun vannforekomstene Hidlefjorden, Jærensrev nord, Jærensrev syd og Ognabukta ha nådd miljømålet om god

tilstand per 2012. Risavika har god økologisk tilstand, men ettersom kjemisk tilstand ikke er ikke vurdert er det uvisst hvordan den samlede tilstanden er her.

Symbol-/begrepsliste

Abundans	Tetthet, antall på et gitt areal.
Adveksjon	Horisontal transport av vannmasser.
Anoksisk	Oksygenfattig.
Algisid	Algebekjempingsmiddel.
Biota	Levende organismer i et bestemt miljø.
Bunnfauna	Bundndyr, dyr som lever på sjøbunn. Kvalitetselementet bunnfauna henviser til bløtbunnfauna og inkluderer alle makrovertebrater (virvelløse dyr) større enn 1 mm som lever på overflaten eller graver seg ned i bunn og samles inn med grabb.
«Det verste styrer prinsippet»	Kvalitetselementet med dårligst tilstand bestemmer tilstanden for vannlokaliteten.
EG	Ecological group, ømfintlighetsklasser for bunnfauna. Klassene sier noe om artenes sensitivitet og toleranse ovenfor miljøstress.
EQR	Ecological Quality Ratio, forholdstallet mellom nåværende tilstand og referanstillstanden. EQR-verdien for parameteren eller indeksen beregnes som forholdet mellom den målte verdi og referanseverdien. Denne verdien ligger i intervallet 0-1 med svært god tilstand representert av tallet 1 og svært dårlig tilstand representert av tallet 0. For parametere eller indekser som STIGER langs belastningsgradienten er EQR lik referanseverdi delt på observert verdi. For parametere eller indekser som SYNKER langs belastningsgradienten er EQR lik observert verdi delt på referanseverdien.
Eutrofiering	Å bli næringsrik, økt næringssalttilførsel.
Indeks	Matematisk uttrykk for en indikator. Består av en formel som kan inneholde flere parametere, for eksempel sensitive arter og tolerante arter, evt. artsantall.
IVAR	Interkommunalt vann-, avløps- og renovasjonsverk.
Kjemisk tilstand	Uttrykk for den kjemiske tilstanden i en forekomst av overflatevann (av miljøgifter) eller grunnvann (utvalgte stoffer) i samsvar med klassifiseringssystemet. Med god kjemisk tilstand i overflatevann forstås at grenseverdier for de prioriterte miljøgifter ikke overskrides i sedimentet eller i biota. Andre forurensende stoffer enn de prioriterte miljøgiftene inngår altså i klassifisering av økologisk tilstand, avhengig av hvordan stoffene påvirker de biologiske forholdene i vannet. Her opererer vi kun med en tålegrense og således kun to klasser: «god tilstand» og «dårlig tilstand».
Klassifisering	Fastsette dagens miljøtilstand for en vannforekomst basert på representativ overvåking av det mest sensitive kvalitetselementet for en identifisert påvirkning. Den best egnede bio-indikatoren eller parameteren skal således undersøkes, og ”det verste kvalitetselementet” styrer. Plassering av en vannforekomst i svært god-, god-, moderat-, dårlig-, eller svært dårlig økologisk tilstand basert på kunnskap om økologiske forhold i naturlige vannforekomster, og maksimalt, godt-, moderat-, dårlig-, eller svært dårlig økologisk potensial for sterkt modifiserte vannforekomster. Tilstandsklassen relateres til naturtilstanden for den aktuelle vanntypen.
Klif	Klima- og forurensningsdirektoratet.

Kvalitetsselement	Økosystemkomponent, som er angitt i Vannforskriften. Det finnes både biologiske, fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetsselementer. Disse kan bestå av flere parametere. Eksempler er planteplankton, vannplanter, bunndyr.
Marin	Betegnelse som gjelder havet/kystvann.
Miljøgift	Stoffer som selv i små konsentrasjoner kan gi skadeeffekter ved at de er giftige og kan oppkonsentreres til skadelige konsentrasjoner i næringskjeden og/eller har særlig lav nedbrytbarhet.
Miljømål	Med standard miljømål forstås grenseverdiene for økologisk og kjemisk tilstand slik de står beskrevet i Vannforskriften og klassifiseringsveilederen. Når alle kriterier og parameterverdier er fylt ut vil Vann-Nett bestemme vannforekomstens vanntype. Når vanntype er satt vil vannforekomsten automatisk få satt sitt standard miljømål.
Miljøtilstand	En samlebetegnelse på miljøforholdene i vann. Økologisk og kjemisk (prioriterte miljøgifter) tilstand i overflatevann, og kjemisk og kvantitativ tilstand i grunnvann. Miljømålene er at tilstanden for disse skal minst være klassen "god".
MSMDI	Multi species maximum depth index. Nedre voksegrense for 9 makroalgearter, bestemmes ved dykking.
Naturtilstand	Slik tilstanden ville være uten menneskelig påvirkning.
Parameter	Ulike måle-enheter (f.eks. artssammensetning, mengde osv.) som inngår i et kvalitetsselement. Disse måle-enhetene kan kombineres til indekser eller indikatorer.
Pe	Personekvivalenter. Et mål på mengde organisk materiale i avløpsvannet. Pe. kan beregnes på flere måter, men som hovedregel sier vi at utslipp fra hus og hytter med innlagt vann og vannklosett: 1 person bidrar med 1 pe., utslipp fra hytter med innlagt vann uten vannklosett: 1 person vil bidra med 0.3 pe., og utslipp fra hytter uten innlagt vann og vannklosett: 1 person vil bidra med 0.1 pe.
Petrogen	Stammer fra oljeprodukter.
Prioriterte stoffer	Stoffer som er identifisert som prioriterte stoffer på listen i Vannforskriften.
Pyrogen	Stammer fra forbrenning.
Påvirkning	Kjente påvirkninger som vurderes å kunne påvirke miljøtilstanden i vannforekomsten.
Resipient	Mottaker. Brukes blant annet om vannforekomster som blir tilført avløpsvann eller andre forurensninger.
RSLA	Reduced species list with abundance. Fjæreindeks for makroalger. En fjærelokalitet med ca. 8-10 m horisontal utstrekking undersøkes for tilstedeværelse av makroalgearter.
Salinitet	Saltholdighet, vannets innhold av løste stoffer (salter). Oppgis i PSU (‰).
Sediment	Sedimenter er løsmasser på sjøbunnen som består av for eksempel sand, leire eller grus i tillegg til større eller mindre mengder organisk materiale fra døde dyr og planter.

Strandsonen	Den delen av landet som grenser mot sjøen.
SNJ	Stavanger og Nord-Jæren renseanlegg.
TEOTIL	Miljøovervåkningsprogrammet "Endringer i menneskeskapt utslipp av næringsstoffer (TEOTIL)" beregner årlig tilførsler av næringsstoffene nitrogen og fosfor fra landbaserte norske kilder (jordbruk, avløpsanlegg og industri), samt fra fiskeoppdrett, til norske kystområder. I tillegg inngår beregning av naturlig bakgrunns avrenning.
Tilstandsklassifisering	Plassering av en vannforekomst i svært god-, god-, moderat-, dårlig-, eller svært dårlig økologisk tilstand basert på kunnskap om økologiske forhold i naturlige vannforekomster og maksimalt-, godt-, moderat-, dårlig-, eller svært dårlig økologisk potensial for sterkt modifiserte vannforekomster. Alle kvalitetselementer skal klassifiseres. Kvalitetselementet med dårligst tilstand bestemmer tilstanden for vannforekomsten.
Tilstandsvurdering	En fastsetting av om miljøtilstanden er svært god, god eller dårligere enn god, basert på tilgjengelige data om økologiske, kjemiske og/eller kvantitative forhold i vannforekomsten. Dersom tilstrekkelige tilstandsdata finnes, så benyttes dette til å klassifisere tilstanden. Der tilstandsdata ikke eksisterer, er mangelfulle eller kan sammenligne med tilsvarende forekomst, så foretas en tilstandsvurdering av den samlede miljøtilstanden for vannforekomsten. Påvirkningsdata kan således danne grunnlaget for tilstandsvurderingen.
Tiltak (Miljøtiltak)	Miljøtiltak er en samlebetegnelse på flere typer tiltak med mål om miljøforbedring. Restaurering, rehabilitering, beskyttelse mot forringelse, biotopiltak, vannførings- og magasinrestriksjoner er de vanligste.
Typifisering	Fastsetting av vann typer kalles typifisering, som baseres på fastsatte fysiske og kjemiske kriterier (karakteristika). Typifisering gjennomføres kun for overflatevann. For grunnvann er det etter Vannforskriften ikke krav om typifisering, men det skal gjennomføres en inndeling etter det geologiske mediet grunnvannet befinner seg i.
Vanndirektivet	EU-parlament og rådsdirektiv 2000/60/EF om etablering av rammer for en felles vannpolitikk i Europa. Vanndirektivet har som generelt mål at alle vannforekomster minst skal opprettholde eller oppnå god tilstand i tråd med nærmere angitte kriterier.
Vannforekomst	En avgrenset og betydelig mengde av overflatevann, som for eksempel innsjø, magasin, elv, bekk, kanal, fjord eller kyststrekning, eller deler av disse, eller en avgrenset mengde grunnvann innenfor en eller flere akviferer.
Vannforskriften	Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften), trådte i kraft 1.1.2007, og gjennomfører Europaparlament og rådsdirektiv 2000/60/EF om etablering av rammer for en felles vannpolitikk i EU (vanndirektivet) i norsk rett. Med dette signaliseres en ny helhetlig og økosystembasert forvaltning av alt vann i Norge.
Vannlokalitet	Stasjon, prøvepunkt.
Vann-Nett	Vann-Nett er en den norske databasen for informasjon knyttet til arbeidet med Vannforskriften i Norge. Her finnes informasjon om miljøtilstand, påvirkningsfaktorer og risikovurdering på landsbasis, regionalt og lokalt nivå. www.vann-nett.no
Vannområde	Del av vannregion som består av flere, ett enkelt eller deler av nedbørfelt med eller uten kystområde som er satt sammen til en hensiktsmessig forvaltningsenhet.

Vannregion	Ett eller flere tilstøtende nedbørfelt med tilhørende grunnvann og kystvann som er satt sammen til en hensiktsmessig forvaltningsenhet. (Største forvaltningsenhet.)
Vannsøyle	Miljøet (vannet) mellom overflaten på hav eller ferskvann og bunnen.
Vanntype	Typifisering av vannforekomster i grupper med ensartet naturtilstand.
Økologisk tilstand	Er et uttrykk for tilstanden i vannet når det gjelder sammensetning og virkemåte for økosystemet i en forekomst av overflatevann. Man fastsetter den økologiske tilstanden for en vannforekomst basert på overvåkingsdata. Plassering av en vannforekomst i svært god-, god-, moderat-, dårlig-, eller svært dårlig økologisk tilstand er basert på kunnskap om økologiske forhold i naturlige vannforekomster. Tilstandsklassen relateres til naturtilstanden for den aktuelle vanntypen
Økoregion	Større inndeling av kystvann. Norskekysten er delt inn i økoregionene Skagerrak, Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.

1 Innledning

Denne resipientundersøkelsen er en oppfølging av tidligere marine miljøundersøkelser av resipienter rundt Stavangerhalvøya, og inngår i et langsiktig overvåkingsprogram for å følge utviklingen i hoved-resipientene for utslipp fra renseanleggene som drives i regi av IVAR (Interkommunalt vann-, avløps- og renovasjonsverk), samt utslipp fra kommunale avløpsanlegg og andre utslipp fra kommunene på Stavangerhalvøya. Oppdragsgivere er IVAR, Sandnes kommune, Stavanger kommune og Jæren Vannområde. Omfanget av undersøkelsen er definert av oppdragsgiverne, men noen endringer er foretatt etter IRIS/NIVAs anbefalinger i prosjektforslaget, og i kommunikasjon med oppdragsgiverne underveis.

EUs vanddirektiv er i Norge iverksatt gjennom Vannforskriften (2006) og legger føringer for gjennomføring av slike undersøkelser (Direktoratsgruppa vanddirektivet 2009). Undersøkelsen er lagt opp slik at resultatene kan bidra til klassifisering av vannforekomster i henhold til Vannforskriftens krav. Ettersom arbeidet med Vannforskriften er i en tidlig fase/utviklingsfase er det allikevel noen uklarheter knyttet prøvetakingsfrekvens, analyseparametere og metoder som skal benyttes. En forklaring av begreper knyttet til vanddirektivet, og andre faglige begreper benyttet i rapporteringen, finnes i Begrepslisten. Både økologisk og kjemisk tilstand vurderes, og generelt er miljømålet *God* tilstand i alle vannforekomster.

Tidligere undersøkelser av de marine resipientene rundt Stavangerhalvøya strekker seg tilbake til 1960-tallet, og Myhrvold et al. (1997) gir en oversikt over informasjonen som var samlet frem til 1990-tallet. Siden er det gjennomført to store marine resipientundersøkelser i 1995 (Bokn et al. 1996) og i 2001-2002 (Tvedten et al. 2003a, 2003b, Tvedten 2003). I tillegg er det gjennomført mindre resipientundersøkelser i regi av IVAR i Håsteinsfjorden og ved Grødalaland i 2008 (Westerlund og Nilsen 2009), og overvåking i Hafrsfjorden og Gandsfjorden i regi av Jæren vannområde i 2010 (Nilsen et al. 2011). For miljøgifter spesielt ble det i 2001 gjennomført en større undersøkelse av miljøgifter i sediment og organismer i området (Gjerstad et al. 2001) og i 2011 en større kartlegging av miljøgifter i sedimenter rundt Stavanger i regi av Stavanger kommune (Westerlund 2012). Denne rapporten fokuserer på resultatene fra 2011-2012, og inkluderer ingen omfattende trendvurderinger.

2 Material og Metode

2.1 Områdebeskrivelse

Undersøkelsen omfatter vannlokaliteter/stasjoner i vannforekomster som grenser til eller ligger nær Stavangerhalvøya. Vannforekomstene ligger under Økoregion Nordsjøen/ Vannregion Rogaland/ Jæren Vannområde. Undersøkelsen omfatter til sammen 61 vannlokaliteter/stasjoner fordelt på 20 vannforekomster (Tabell 1, Figur 1). Plasseringen av de fleste vannlokalitetene/stasjonene er basert på allerede eksisterende stasjoner og en oppfølging av disse. Målsetningene kan være å overvåke et utslipp eller

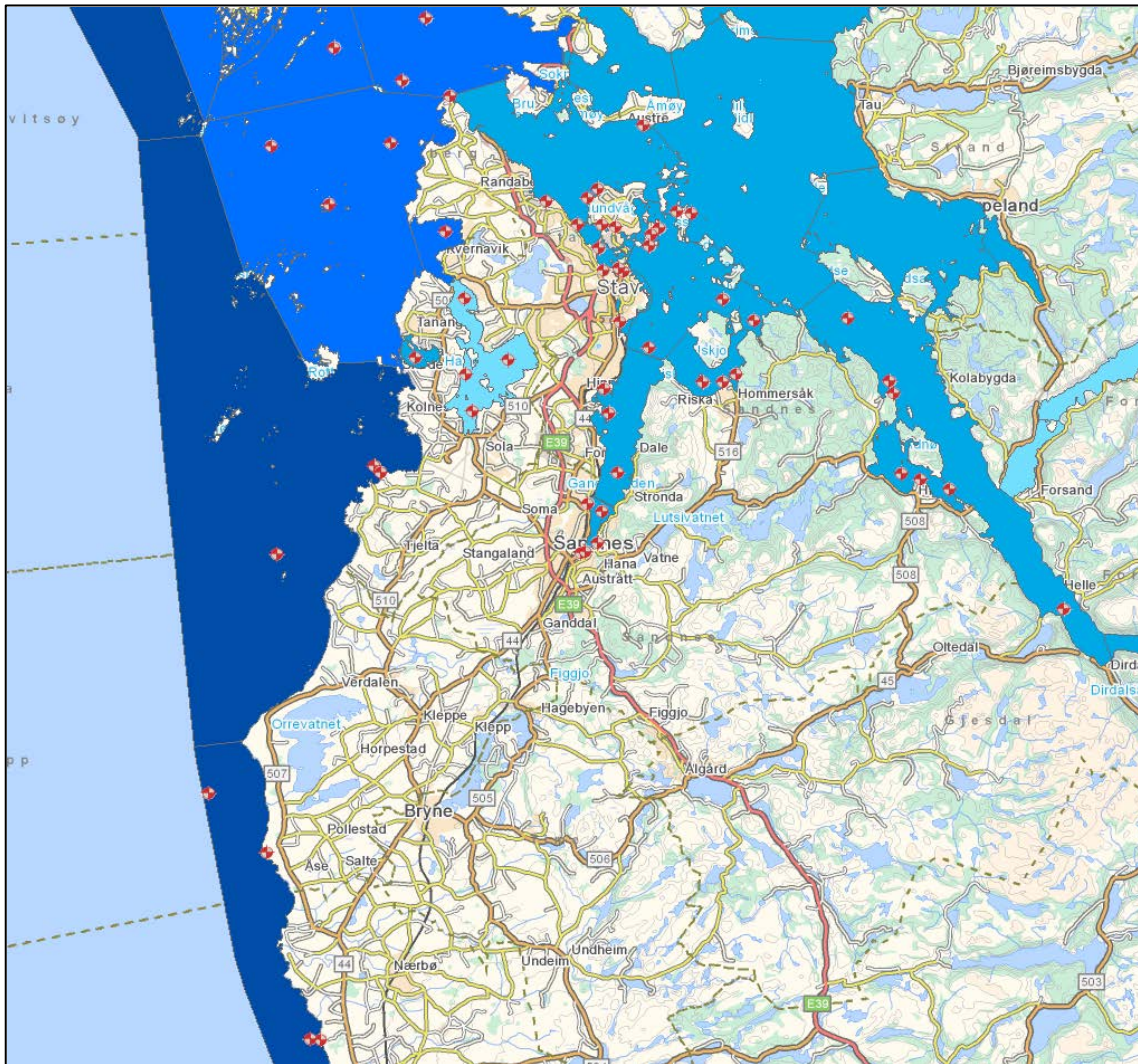
en belastet resipient, undersøke områder hvor tidligere utslipp har blitt sanert eller andre utbedringer er gjennomført eller undersøke områder hvor endringer i utslippsmønsteret er planlagt. Noen vannlokaliteter/stasjoner er lagt inn som referanser, plassert slik at naturlige variasjoner innen en vannforekomst fanges opp eller lokalisert i områder med spesielle/avvikende dybdeforhold (Tabell 1). 13 av vannlokalitetene/stasjonene er plassert i strandsonen og benyttes for undersøkelser av makroalger og miljøgifter i biota. De resterende 48 vannlokalitetene/stasjonene er vannstasjoner som benyttes for undersøkelser av planteplankton/ bunnfauna/ næringssalter/ siktdyp/ oksygen/ støtteparametere/ miljøgifter i sediment/ miljøgifter i vann. Alle bildene i denne rapporten er tatt av IRIS.

Tabell 1: Oversikt over vannlokaliteter/stasjoner, deres plassering i vannforekomster, typifisering (BKF=beskyttet kyst/fjord, MEK=moderat eksponert kyst, ÅEK=åpen eksponert kyst, FP=ferskvannspåvirket) og dyp. Kvalitetslementer og miljøgifter som er undersøkt ved hver vannlokalitet/stasjon er angitt; PP=planteplankton, BF=bunnfauna, MA=makroalger, FK=fysisk-kjemiske kvalitetslementer, MS=miljøgifter i sediment, MV=miljøgifter i vann, MB=miljøgifter i biota, CTD=temperatur og salinitet. *ved posisjon angir at posisjonen er endret noe fra opprinnelig satt i anbud, **ekstra vannlokalitet/stasjon.

Vannforekomst	Vanntype	Vannlokalitet	Posisjon WGS 84	Dyp	Kvalitetslementer/Miljøgifter	Kommentar
Stavanger havn	BKF	211	N58 58.402 E5 44.696	16	PP,BF,FK,MS,CTD	Bekhuskaaien, ny bebyggelse. Overvannsledninger.
Stavanger havn	BKF	212	N58 58.476 E5 44.406	30	PP,BF,FK,MV,MS, CTD	160 m fra utslippspunkt for nødoverløp fra pumpestasjon.
Stavanger havn	BKF	213	N58 58.350 E5 43.698	22	PP,FK,MS, CTD	Overvann Vågen, nødoverløp pumpestasjon og regnvannsoverløp.
Stavanger havn	BKF	216	N58 59.496 E5 43.308	14	PP,FK,MS, CTD	Bangarvågen. Overvann. Avløp fra Rosenberg er avskåret.
Stavanger havn	BKF	B-20	N58 58.922 E5 43.333*	Strand	MA,MB	
Stavangerfjorden-Indre	BKF	204	N58 57.115 E5 44.851	34	PP,FK,MS, CTD	Hillevåg, 135 m fra nødoverløp fra pumpestasjon, småbåthavn.
Stavangerfjorden-Indre	BKF	217	N58 59.494 E5 43.998	8	PP,FK,MS, CTD	Galeivågen, flere overvannsutslipp, småbåthavn.
Stavangerfjorden-Ytre	BKF	207	N58 59.617 E5 46.137	17	PP,FK,MS, CTD	120 m fra utslippspunkt for spillvannsledning fra Roaldsøy, går gjennom slamavskiller før sjø.
Stavangerfjorden-Ytre	BKF	208	N58 59.438 E5 45.782	8	PP,FK,MS, CTD	Ca 40 m fra utslippspunkt for nødoverløp fra pumpestasjon.
Stavangerfjorden-Ytre	BKF	209	N58 59.132 E5 45.762	65	PP,BF,FK,MS,CTD	
Stavangerfjorden-Ytre	BKF	4	N58 58.060 E5 49.728	140	PP,BF,FK,MS,CTD	Referansestasjon.
Stavangerfjorden-Ytre	BKF	5	N58 56.577 E5 46.433	250	PP,BF,FK,MS,CTD	Dumpede masser fra 80 tallet.
Stavangerfjorden-Ytre	BKF	5-E	N58 57.632 E5 51.363	110	PP,BF,FK,CTD	Utslippspunkt på Uskekalven.
Gandsfjorden-Ytre	BKF	202	N58 54.785 E5 44.937	35	PP,BF,FK,MS,CTD	Jåttåvågen, 900 m fra kulvert som er fellesledning for overløp og vann i Jåttå.
Gandsfjorden-Ytre	BKF	203	N58 55.371 E5 44.549	9	PP,FK,MS	Hinna, 135 m fra nødoverløp til pumpestasjon, rekreasjonsområde. Tidligere private avløp.
Gandsfjorden-Ytre	BKF	6/GAY-1	N58 53.319 E5 45.744	100	PP,BF,FK,MS,CTD	Nødoverløp Forus og Dale.
Gandsfjorden-Ytre	BKF	B-10X**	N58 55.281 E5 45.015	Strand	MA	
Gandsfjorden-Indre	BKF	10	N58 51.151 E5 44.497	4	MS,MV	Storåna. Oppfølging slamfjerning.
Gandsfjorden-Indre	BKF	7 /GAI-1	N58 52.286 E5 45.266	50	PP,BF,FK,MS,CTD	Nødoverløpsutslipp.
Gandsfjorden-Indre	BKF	8	N58 51.211 E5 44.740	16	PP,FK,CTD	Storåna og Stangelandsåna, nødoverløp.
Gandsfjorden-Indre	BKF	B-10/GAI-2	N58 52.389 E5 44.571*	Strand	MA,MB	Eutrofi Lurabekken.
Gandsfjorden-Indre	BKF	B 9	N58 51.480 E5 45.237	Strand	MA,MB	
Riskafjorden	BKF	5-A	N58 55.891 E5 49.310	90	PP,BF,FK,MS,CTD	Utslipp Usken, nødoverløp.
Riskafjorden	BKF	5-D	N58 56.219 E5 50.863	70	PP,BF,FK,MS,CTD	Nødoverløp, fremtidig industri.
Riskafjorden	BKF	B-5	N58 56.066 E5 50.298*	Strand	MA,MB	

Vannforekomst	Vanntype	Vannlokalitet	Posisjon WGS 84	Dyp	Kvalitetslementer/Miljøgifter	Kommentar
Høle fjorden	BKF	12/HØG-2	N58 54.056 E6 02.027	160	PP,BF,FK,MS,CTD	Utslipp fra Apalstø.
Høle fjorden	BKF	13	N58 54.283 E5 59.576	100	PP,BF,FK,MS,CTD	Utslipp fra Høle før/etter omlegging til Apalstø.
Høle fjorden	BKF	B-11	N58 54.134 E6 00.871	Strand	MA,MB	Eutrofi strandsone.
Høgsfjorden	BKF	11/HØG-1	N58 58.012 E5 55.925	260	PP,BF,FK,MS,CTD	Dypeste punkt.
Høgsfjorden	BKF	14	N58 56.367 E5 58.086*	60	PP,BF,FK,MS,CTD	Ny overvannsledning/utslipp fra Dreggjåvika.
Høgsfjorden	BKF	HØG-3	N58 51.409 E6 08.383	170	PP,BF,FK,MS,CTD	Dirdalselva (Frafjord).
Høgsfjorden	BKF	HØG-4	N58 56.271 E5 58.868*	Strand	MA,MB	
Hidlefjorden	BKF	205	N59 00.118 E5 47.605	65	PP,BF,FK,MS,CTD	
Hidlefjorden	BKF	206	N59 00.100 E5 46.858	18	PP,FK,MS, CTD	Private utslippsledninger.
Byfjorden-Åmøyfjorden	BKF	210	N59 02.154 E5 44.632	13	PP,FK,MS, CTD	Nærhet til badeplass.
Byfjorden-Åmøyfjorden	BKF	215	N58 59.892 E5 40.411	32	PP,BF,FK,MS,CTD	Overvann Dusavika, nødoverløp pumpestasjon og regnvannsoverløp. Sigevann fra gammel fyllplass.
Byfjorden-Åmøyfjorden	BKF	218	N59 00.132 E5 42.409	42	PP,FK,MS, CTD	Nedlagt renseanlegg, 90 m fra nødoverløp pumpestasjon.
Byfjorden-Åmøyfjorden	BKF	B-19	N59 00.936 E5 42.870*	Strand	MA,MB	
Tasta-Ulsneset	BKF	214	N58 59.433 E5 42.105	22	PP,BF,FK,MS,CTD	75 m fra utslipp nødoverløp pumpestasjon.
Vistebukta	MEKF	13-A	N58 58.780 E5 35.710	37	PP,BF,FK,MS,CTD	Nødoverløp, septiktanker Viste hageby.
Hafrsfjorden	FP BKF	220/HAF-1	N58 55.770 E5 39.639	60	PP,BF,FK,MV,MS, CTD	Avløp sanert/til SNJ. Overvannsledninger som kan lede feilkoplet avløpsvann.
Hafrsfjorden	FP BKF	H-14	N58 57.160 E5 37.113	37	PP,BF,FK,MV,MS, CTD	Avløp sanert/til SNJ.
Hafrsfjorden	FP BKF	SA-6/HAF-2	N58 54.360 E5 38.280	36	PP,BF,FK,MV,MS, CTD	Sømmevågen. Avløp sanert/til SNJ. Gammel avfallsdyngje.Overvann fra Grannes.
Hafrsfjorden	FP BKF	SA-4/HAF-3	N58 56.010 E5 37.456*	Strand	MA,MB	Avløp sanert/til SNJ.

Vannforekomst	Vanntype	Vannlokaltet	Posisjon WGS 84	Dyp	Kvalitetslementer/Miljøgifter	Kommentar
Kvitsøyfjorden	MEKF	HB-1	N59 05.324 E5 32.471	300	PP,BF,FK,MS,CTD	Resipient SNJ.
Kvitsøyfjorden	MEKF	HB-2	N59 04.080 E5 33.290	280	PP,BF,FK,MS,CTD	Resipient SNJ.
Kvitsøyfjorden	MEKF	HB-3	N59 02.417 E5 32.575	150	PP,BF,FK,MS,CTD	IVAR-SNJ utslipp.
Kvitsøyfjorden	MEKF	G-4	N59 02.200 E5 35.013*	Strand	MA,MB	Resipient SNJ.
Håsteinsfjorden mot Kvitsøy	MEKF	HB-10	N59 03.007 E5 29.011	62	PP,BF,FK,MS,CTD	Resipient SNJ. Ny pga vannforekomst.
Håsteinsfjorden-indre	MEKF	HB-4	N59 00.800 E5 32.430	165	PP,BF,FK,MS,CTD	Resipient SNJ.
Håsteinsfjorden-indre	MEKF	HB-8	N59 00.300 E5 26.640	160	PP,BF,FK,MS,CTD	Resipient inntil 2002 camping og bebyggelse Ølberg, separate utslipp hytter bebyggelse.
Håsteinsfjorden-indre	MEKF	G-3	N58 59.048 E5 29.958*	Strand	MA,MB	Resipient SNJ.
Risavika	BKF	20	N58 55.498 E5 35.130	30	PP,BF,FK,MS,CTD	Havn, skipstrafikk, overvann, nær tidligere utslipp fra Tananger renseanlegg (til 2002).
Jærensrev nord	ÅEK	JRN-1	N58 50.043 E5 29.755	60	PP,FK	Nord-vest oppstrøms for Bore renseanlegg.
Jærensrev nord	ÅEK	SA-1	N58 52.613 E5 33.900	20	PP,FK	Resipient inntil 2002 camping og bebyggelse Ølberg, separate utslipp hytter bebyggelse.
Jærensrev nord	ÅEK	SA-1X	N58 52.491 E5 34.238	Strand	MA,MB	Resipient inntil 2002 camping og bebyggelse Ølberg, separate utslipp hytter bebyggelse.
Jærensrev syd	ÅEK	JRS-1 /JÆR-1	N58 43.789 E5 28.103	25	PP,FK	Referanse Grødalend, oppstrøms Vik renseanlegg.
Jærensrev syd	ÅEK	JRS-2/JÆR-2	N58 37.954 E5 34.734	22	PP,FK	Utenfor Grødalend renseanlegg.
Jærensrev syd	ÅEK	VIK-2	N58 42.504 E5 31.337	Strand	MB	Småelver, jordbruk. Vik renseanlegg.
Jærensrev syd	ÅEK	GS-5/JÆR-3	N58 37.987 E5 35.240	Strand	MA,MB	Grødalend renseanlegg.
Ognabukta	ÅEK	OG-1	N58 31.098 E5 44.610	25	PP,BF,FK,MS,CTD	Ny. Tidligere resipient Oгна renseanlegg, nå flyttet ut. Ognaelva.
Ognabukta	ÅEK	OG-2	N58 31.138 E5 47.170*	Strand	MA,MB	Tidligere resipient Oгна renseanlegg, nå flyttet ut. Ognaelva.



Figur 1: Kart over vannlokaliteter/stasjoner. Grenser mellom vannforekomster er vist. Vannforekomstenes farge fra lys til mørk blå henviser til vanntypene; ferskvannspåvirket beskyttet kyst/fjord (FP BKF), beskyttet kyst/fjord (BKF), moderat eksponert kyst/fjord (MEKF), åpen eksponert kyst (ÅEK). Kartet er fra Vann-nett (<http://vann-nett.nve.no>).

Tilstandsklassifisering av stasjoner/vannlokaliteter og vannforekomster baseres på referansetilstander for måleparameterne definert etter økoregion og vanntype (Direktoratsgruppa Vanddirektivet 2009). Med dette tas det hensyn til naturlige miljøgradienter som skyldes naturlige klimatiske og hydrografiske forhold. Grenseverdiene mellom tilstandsklassene *Svært god*, *God*, *Moderat*, *Dårlig* og *Svært dårlig* settes spesifikt for ulike vanntyper, og vurderes som avvik fra naturtilstanden (slik tilstanden ville være uten menneskelig påvirkning). Denne undersøkelsen omfattes av åpne og lukkede fjorder, viker og bukter samt åpent farvann og eksponert kyst. Vanntypene det skiller mellom i denne undersøkelsen er Åpen eksponert kyst, Moderat eksponert kyst/fjord, Beskyttet kyst/fjord og Ferskvannspåvirket beskyttet kyst/fjord (Tabell 1, Figur 1). For vurdering av mulige kilder og årsaker til forringelse av tilstand ved vannlokaliteter/stasjoner og vannforekomster er det avgjørende å evaluere potensielle tilførsler fra områder utenfor det geografiske målområdet for undersøkelsen.

På østsiden av Stavangerhalvøya er det beskyttede farvann med fjorder og en del små øyer. Innerst i fjordene er det betydelig avrenning fra land via elver, og området omfatter også byene Stavanger og Sandnes med tilhørende industri og skipsaktivitet. Langs vestsiden av Jæren er det mer spredt bebyggelse og de eksponerte vannforekomstene får store tilførsler av ferskvann via elvene som renner ut langs strekningen. Risavika er en aktiv og trafikkert havn. Kyststrømmen som har sin opprinnelse i Østersjøen og historisk har ført med seg betydelige mengder næringssalter inn i norske kystområder påvirker vannmassene her. Utenfor Vestlandet ligger grensen mellom kystvann og atlantisk vann omkring vestskråningen i Norskerenna. Denne grensen varierer gjennom året på en slik måte at om sommeren flyttes den vestover mens den om vinteren flyttes østover. I tillegg dannes det ofte store virvler i grensen mellom kystvann og atlantisk vann. Disse er lette å oppdage fra satellittbilder. Vinterstid vil en ofte kunne "føle" temperaturforskjellen når en passerer denne grensen. I og med at strømmen går i motsatt retning i de to vannmassene, vil det ofte, avhengig av vindforholdene, også bli forskjell i bølgestrukturen. De gjennomsnittlige strømhastighetene utenfor kysten varierer mellom 15 cm/s og 40 cm/s (Kartverket 2012). Kyststrømmen kjennetegnes generelt ved lav salinitet, men innblanding av havvann gjør at saliniteten øker når den passerer Lindesnes selv om ferskvannstilførselen lokalt kan være stor. På 1990 tallet ble kyststrømmen i Ytre Oslofjord og Skagerrak vurdert som betydelig eutrofiert (beriket med næringssalter) hovedsakelig grunnet langtransporterte næringssalter. Vannmassene på Vestlandet ble vurdert å være langt fra en situasjon preget av eutrofi, men det er uenighet om dette var reelt eller skyldes mangel på systematisk innsamling av overvåkingsdata. Mengden langtransporterte næringssalter i kyststrømmen har uansett gått tilbake de siste årene, og kyststrømmen anses ikke å være betydelig påvirket av langtransporterte næringssalter i Rogaland (Havforskningsinstituttet 2012). Beregninger av fosfor- og nitrogentilførsel til fjordområdene i Rogaland viser at det meste av nitrogentilførselen i indre deler av fjordene har sin opprinnelse i naturlig avrenning fra land, mens i områdene Stavanger/Jæren er jordbruk den viktigste utslippskilden (Selvik et al. 2005).

Av de undersøkte vannforekomstene er det særlig vannlokaliteter/stasjoner i Hafrsfjord, Gandsfjorden-Indre, Gandsfjorden-Ytre og Riskafjorden, samt Stavanger indre havn som historisk har hatt mindre gode miljøforhold. Dette skyldes enten naturlige forhold, menneskeskapte utslipp eller en kombinasjon. På noen steder er miljøgifter det største problemet mens i andre områder blir tilstanden spesielt dårlig grunnet manglende bunnvannsutskiftning (se f.eks. Bogn et al. 1996, Tvedten et al. 2003a, 2003b, Tvedten 2003).

2.2 Feltarbeid

Vannprøvetakingen ble i hovedsak gjennomført fra båt fra Lundsvågen Naturskole (Rute 1, 2 og 3, Vedlegg 1). På vannlokalitetene/stasjonene ved Jærens rev (Rute 4, Vedlegg 1) ble lokale båter i Sirevåg og Obrestad benyttet. I tillegg til båtfører deltok minst en forsker fra IRIS ved hver prøvetaking. Prøvetakingene inkluderte innsamling for planteplankton, siktdyp, næringssalter, oksygen, temperatur, salinitet og miljøgifter i vann.

Under prøvetaking av sedimenter for vurdering av økologisk tilstand ved bunnfauna og kjemisk tilstand ved miljøgifter, ble det benyttet en liten sjark, ”Risøygutt”. På denne prøvetakingen deltok to forskere fra IRIS, samt skipper.

Prøvetaking av biota for kjemisk tilstand ble i hovedsak gjennomført fra land. En forsker fra IRIS stod for prøvetakingen. Ved vannlokalitet/stasjon G-3 og G-20 måtte båt benyttes. Det var ønskelig å besøke denne vannlokaliteten/stasjonen i forbindelse med annet feltarbeid i Håsteinsfjorden men utfordrende værforhold gjorde dette vanskelig, vannlokaliteten/stasjonen ble derfor besøkt ved bruk av privat båt senere.

Prøvetaking i forbindelse med kvalitetselement makroalger ble i sin helhet gjennomført av NIVA personell. Prøvetakingen er beskrevet nærmere i Vedlegg 2.

2.3 Økologisk tilstand

For vurdering av økologisk tilstand benyttes biologiske og fysisk/kjemiske kvalitetselementer. Tilstanden rangeres fra Svært god til Svært dårlig, og i rapporten benyttes fargekoder i henhold til Tabell 2 for den økologiske klassifiseringen.

Tabell 2: Tilstandsklasser med fargekoder benyttet for økologisk tilstandsklassifisering.

Svært god tilstand	God tilstand	Moderat tilstand	Dårlig tilstand	Svært dårlig tilstand
--------------------	--------------	------------------	-----------------	-----------------------

Bakgrunnsinformasjon og prøvetakingsmetode er beskrevet i delkapitlene under. Det nye systemet legger relativt større vekt på biologiske kvalitetselementer/ indikatorer/ parametere enn tidligere. Der disse viser *God* eller *Svært god* tilstand benyttes fysisk-kjemiske kvalitetselementer til eventuelt å nedklassifisere *en* klasse dersom tilstandsklassen for et fysisk-kjemisk kvalitetselement er dårligere enn *God*. Der de biologiske kvalitetselementene gir *Moderat*, *Dårlig* eller *Svært dårlig* tilstand benyttes ikke fysisk-kjemiske kvalitetselementer i klassifiseringen. For de biologiske kvalitetselementene måles tilstanden som avvik fra naturtilstanden. Avviket vurderes fra en EQR (environmental quality ratio) verdi som tilsvarer forholdet mellom den observerte verdien og naturtilstanden. Inntil videre er det bare kvalitetselementet planteplankton som har typespesifikke referansenivå for naturtilstand (dvs. at klassegrensene avhenger av vanntype).

Det er gjennomført en tilstandsklassifisering av hver vannlokalitet/stasjon, i tillegg er det gitt en samlet klassifisering og vurdering av vannforekomstene. Regler for sammenstilling av indikatorer (kvalitetselementer, parametere og indekser) er beskrevet av Direktoratetsgruppe Vanndirektivet (2009). For å *kombinere indekser for ett kvalitetselement* benyttes middelveiden av de normaliserte EQR verdiene (tall mellom 0 og 1). Samlet *klassifisering av en vannlokalitet/stasjon* gjøres ved ”det verste styrer” prinsippet, hvor kvalitetselementet med lavest tilstandsklasse angir klassen. Regelen skal først benyttes for de biologiske kvalitetselementene (planteplankton, bunnfauna, makroalger), og eventuelt nedklassifisering ved fysisk/kjemiske kvalitetselementer skal

skje som beskrevet over. For en samlet *tilstandsklassifisering av vannforekomsten* er reglene mer subjektive. Det gjøres en vurdering ut fra lokale forhold, hvor en skal legge mest vekt på de vannlokalitetene/stasjonene som er mest representative for vannforekomsten.

2.3.1 Planteplankton

Det biologiske kvalitetselementet planteplankton måles og klassifiseres kun ved parameteren klorofyll a. Dette er et mål på algebiomassen, og benyttes som kvalitetselement fordi den kan respondere svært raskt på endringer i vekstforholdene og er dermed godt egnet for å si noe om eutrofiering. Fordi det kan være naturlig store mellomårsvariasjoner av planteplanktonoppblomstringer anbefales det å vurdere data fra minst tre år samlet for klassifiseringen. Her er klassifiseringen gjort på bakgrunn av innsamlinger gjort over ett år, og mellomårsvariasjoner er ikke tatt hensyn til.

Klassifiseringen gjøres etter verdien for 90-persentilen for hele innsamlingsperioden. For planteplankton er det utviklet ulike grenseverdier for ulike vanntyper basert på ulike referanseverdier. Grenseverdiene er gitt i Tabell 3. Vanntypene for de ulike vannlokalitetene/stasjonene er gitt i Tabell 1.

Tabell 3: Klassegrenser for klorofyll a ($\mu\text{g/L}$) for vanntypene i denne undersøkelsen (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009).

Vanntype	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Ekspionert	2-3	3-6	6-8	8-14	>14
Moderat ekspionert	1.7-2.5	2.5-5	5-8	8-16	>16
Beskyttet	1.7-2.5	2.5-5	5-8	8-16	>16
Ferskvannspåvirket	2-2.6	2.6-4	4-6	6-12	>12

Klorofyllprøver fra til sammen 46 vannlokaliteter/stasjoner (Tabell 1) ble tatt månedlig i perioden mars til september (Vedlegg 1). Det ble benyttet en spesialbygget prøvetaker (Figur 2) som tar en blandprøve av vann fra sjiktet 0-5 m. Etter prøvetaking ble vannprøvene oppbevart mørkt og kaldt i påvente av filtrering. Vannprøvene ble filtrert gjennom GF/F filter ved IRIS innen 24 timer etter at prøvene ble tatt, og filtrene ble frosset. Analyser av klorofyll a ble gjort på NIVAs kjemilaboratorium med akkrediterte metoder, ekstraksjon ble gjort med metanol (Tabell 4). Alle analyserapporter er gjennomgått og vurdert ved IRIS.



Figur 2: Prøvetakeren som ble benyttet for innsamling av vann til klorofyll *a* målinger. Denne består av en 5 m slange som samler ca. 5 L vann fra overflaten til 5 m dyp. Dette vannet helles over i en beholder hvor det blandes før deler av blandingen overføres til analyseflaske (1 L).

Tabell 4: Oversikt over metoder, måleområder, måleusikkerhet og deteksjonsgrenser for ulike parametere målt ved NIVAs kjemilaboratorium.

Parameter	NS-EN (ref.metode)	NIVA Metodenr.	Direkte måleområde	Måleusikkerhet ±	Deteksjonsgrense
TOT-P	NS 4725	D 2-1, D 6-2	1 - 5 µg/l	1 µg/l	1 µg/l
			5 - 500 µg/l	20 %	1 µg/l
Fosfat	NS 4724	D 1-1	1 - 5 µg/l	1 µg/l	1 µg/l
			5 - 50 µg/l	20 %	0.5 µg/l
			50-500 µg/l	10 %	0.5 µg/l
TOT-N	NS 4773	D 6-1, D 6-2	10 - 50 µg/l	5 µg/l	10 µg/l
			50 - 1500 µg/l	20 %	10 µg/l
Nitrat	NS 4775	D 3	1 - 5 µg/l	1 µg/l	1 µg/l
			5 - 100 µg/l	20 %	1 µg/l
			100 - 1200 µg/l	10 %	1 µg/l
Oksygen	NS-ISO 5813	F 1-1. F 1-2	0.1 - 0.5 mg/l	0.1 mg/l	0.1 mg/l
			0.5 → mg/l	20 %	0.1 mg/l
Klorofyll a	NS 4767	H 1 (1000 ml)	0.25 - 1.25 µg/l	0.25 µg/l	0.25 µg/l (ved 1L vann)
			1.25 - 1000 µg/l	20 %	0.25 µg/l (ved 1L vann)

2.3.2 Bunnfauna

For det biologiske kvalitetselementet bunnfauna analyseres virvelløse bunndyr > 1 mm (makrovertebrater) som lever på overflaten eller i sedimentet (bløtbunn). Bunnfauna er generelt følsomme for ulike typer miljøpåvirkninger. En innsamling per tredje år anses å være tilstrekkelig for tilstandsklassifisering. Bunnfauna ble samlet inn på til sammen 31 vannlokaliteter/stasjoner (Tabell 1) perioden 14 - 23.6.2011. Innsamling, opparbeidelse av prøver og artsbestemmelser fulgte ISO 16665:2005 (Standard Norge 2006). En 0.1 m² van Veen grabb ble benyttet som prøvetaker (Figur 3). For analyse av bunnfauna ble det tatt 4 replikate prøver ved hver vannlokalitet/stasjon. En subjektiv beskrivelse av sedimentene ble gjennomført i felt (Tabell 5). Fiksering av sedimentprøvene på en 10 % formalin-sjøvannløsning (4.5 % formaldehyd) bufret med boraks ble gjort umiddelbart etter innsamling. Prøvene ble lagret i inntil 6 måneder før de ble grovsortert.



Figur 3: van Veen grabb benyttet for prøvetaking av sedimenter. Grabben samler et areal på 0.1 m².

Tabell 5: Oversikt over grabbprøvene. Sedimentbeskrivelsen er en subjektiv beskrivelse gjort i felt. Dypet er i m og korresponderer med båtens ekkolodd. BF er sedimentprøver tatt for bunnfauna. MS er prøve tatt for miljøgifter i sediment. N tilsvarer totalt antall grabbskudd per stasjon/vannlokalitet og sier noe om hvor utfordrende det var å få tatt godkjente prøver. For bunnfauna ble det tatt 4 replikate prøver, for miljøgifter 3 (ved vannlokalitet/stasjon 212 bare 1). >63 er andelen av sedimentet med kornstørrelse over 63µm (det som ikke er silt og leire). Normalisert TOC er i mg/g og angir organisk karbon i sedimentet, korrigert for sedimentets innhold av finstoff. Dette ble tidligere benyttet i klassifisering men er ikke direkte med i det nye klassifiseringssystemet, dataene benyttes allikevel noe i diskusjonen under.

Vannforekomst	Vannlokalitet/Stasjon	Dyp	Sedimentbeskrivelse	>63	Normalisert TOC	Prøve	N
Stavanger havn	211	12	sand og stein, grus, organisk materiale	93.6	49	BF,MS	13
Stavanger havn	212	20	sand og grus	85.4	94	BF,MS	25
Stavanger havn	213	19	silt, svart øverst, grå under, svak H2S lukt	85.3	77	MS	3
Stavanger havn	216	12	svart silt, H2S lukt	72.0	58	MS	3
Stavangerfjorden-Indre	204	27	leire, mudder, sand, grus, svart til grågrønn topp	65.3	60	MS	6
Stavangerfjorden-Indre	217	8	leire, silt, svart, H2S	34.2	86	MS	3
Stavangerfjorden-Ytre	207	17	sand, skjellsand, småstein	94.3	36	MS	15
Stavangerfjorden-Ytre	208	7	silt, sand, svart, H2S lukt	70.0	83	MS	4
Stavangerfjorden-Ytre	209	60	skjellsand, leire	81.5	35	BF,MS	12
Stavangerfjorden-Ytre	4	135	leire, grå/grønn/oliven	31.1	38	BF,MS	9
Stavangerfjorden-Ytre	5	240	leire, grå med ca 5 mm svart topplag, H2S lukt	47.6	31	BF,MS	11
Stavangerfjorden-Ytre	5-E	107	leire, grå/grønn/oliven			BF	4
Gandsfjorden-Ytre	202	26	leire, silt, sand, grus, metallisk lukt	87.3	31	BF,MS	14
Gandsfjorden-Ytre	203	7	sand, smågrus	95.5	41	MS	3
Gandsfjorden-Ytre	6/GAY-1	90	silt, leire, vond lukt"slimete", noe som ligger og råtner?	27.5	33	BF,MS	9
Gandsfjorden-Indre	10	3	leire, svart, H2S lukt	71.6	81	MS	3
Gandsfjorden-Indre	7/GAI-1	44	sand, silt, svak H2S lukt	72.3	35	BF,MS	9
Riskafjorden	5-A	90	leire, mudder, grå/grønn/oliven	54.5	39	BF,MS	10
Riskafjorden	5-D	66	leire, sand, grå/grønn/oliven	51.3	50	BF,MS	11
Hølefjorden	12/HØG-2	160	leire, smågrus	19.1	17	BF,MS	8
Hølefjorden	13	100	sandig leire	40.3	39	BF,MS	7
Høgsfjorden	11/HØG-1	260	leire, grå med 5 mm brunt topplag	1.8	26	BF,MS	7
Høgsfjorden	14	52	sand			BF	5
Høgsfjorden	HØG-3	182	leire, sand; leire i bunn, sand blanda i mykere topplag ca 10 cm	42.5	35	BF,MS	8
Hidlefjorden	205	48	skjellsand, stein, smågrus	97.8	23	BF,MS	14
Hidlefjorden	206	10	sand, grus, metallisk lukt	93.2	37	MS	5
Byfjorden-Åmøyfjorden	210	10	sand	96.4	24	MS	3
Byfjorden-Åmøyfjorden	215	19	silt, sand	88.3	34	BF,MS	16
Byfjorden-Åmøyfjorden	218	35	grov sand, noe svart	96.9	39	MS	9
Tasta-Ulsneset	214	20	sand	94.8	27	BF,MS	18
Vistebukta	13-A	36	silt og sand	47.4	33	BF,MS	7
Hafrsfjorden	220/HAF-1	59	silt og leire, svart lag ca 2 cm øverst, grå under, H2S lukt	30.2	80	BF,MS	7
Hafrsfjorden	H-14	28	grå, sand, svak H2S	75.6	63	BF,MS	7
Hafrsfjorden	SA-6/HAF-2	31	silt og leire, svart lag ca 7 cm øverst, grå under, H2S lukt	32.3	61	BF,MS	7
Kvitsøyfjorden	HB-1	300	grå leire	21.0	18	BF,MS	12
Kvitsøyfjorden	HB-2	280	sandig leire, noe tangrester	60.3	22	BF,MS	7
Kvitsøyfjorden	HB-3	135	stein, sand, leire	92.2	31	BF,MS	8
Håsteinsfjorden mot Kvitsøy	HB-10	50	sand, stein	90.0	22	BF,MS	10
Håsteinsfjorden Indre	HB-4	150	silt og sand	68.7	24	BF,MS	7
Håsteinsfjorden Indre	HB-8	157	silt og sand	53.1	17	BF,MS	7
Risavika	20	29	sand og silt			BF	9
Ognabukta	OG-1	21	sand	99.6	18	BF,MS	8

Grovsortering ble i hovedsak gjennomført ved IRIS, men samtlige replikater ved vannlokalitetene/stasjonene 13, 14, 205, 209, 212, HB-3, HB-4 og HB-8 ble sortert ved NIVA. På grunn av store mengder vanskelig sorterbart sediment ble kun en delprøve (1/2-1/4) sortert ved vannlokalitetene/stasjonene (replikat) 209 (3, 4), 212 (3, 4), 14 (1) og HB-3 (1, 3). Dette ble gjort etter akkrediterte prosedyrer ved NIVA og er tatt hensyn til ved videre beregninger. Etter grovsortering i høyere taksonomiske grupper (Annelida; leddormer, Crustacea; krepsdyr, Echinodermata; pigghuder, Mollusca; bløtdyr og Varia) ble dyrene overført til 70 % etanol (fortynnet fra ”absolutt alkohol prima”). Videre identifisering ble gjennomført av eksperter ved IRIS (krepsdyr, pigghuder og varia). NIVA (bløtdyr) og Akvaplan-NIVA (leddormer).

Ved forurensningssituasjoner eller andre typer stressituasjoner vil enkelte arter kunne forsvinne eller bestander reduseres mens andre arter kan øke i antall og nye arter kan etablere seg. Dette skyldes at forskjellige arter har ulik følsomhet (sensitivitet) overfor forurensinger, noen er svært ømfintlige, mens andre tåler belastninger bra. Fordi ulike parametere/indeks er vektlegger ulike forhold anbefales det å inkludere indekser som omfatter både artsmangfold og ømfintlighet (Tabell 6).

Tabell 6: Klassegrenser for uttransformerte EQR-verdier for indeksene som inngår i kvalitetselement bunnfauna. For normaliserte EQR verdier er grensene 0.8 for Svært god, 0.6 for God, 0.4 for Moderat, 0.2 for Dårlig, <0.2 for Svært dårlig. H' og ES100 beskriver artsmangfold mens ISI beskriver ømfintlighet. NQI1 og NQI2 er sammensatte indekser.

Indeks	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
H'	>3.8	3.0-3.8	1.9-3.0	0.9-1.9	<0.9
ES ₁₀₀	>25	17-25	10-17	5-10	<5
ISI	>8.4	7.5-8.4	6.1-7.5	4.2-6.1	<4.2
NQI1	>0.72	0.63-0.72	0.49-0.63	0.31-0.49	<0.31
NQI2	>0.65	0.54-0.65	0.38-0.54	0.20-0.38	<0.20

Artsmangfold beregnes ved indeksene H' og ES₁₀₀ hvor

$H' = -\sum(p_i) \cdot (\log_2 p_i)$, hvor p_i er andelen individer i prøven som tilhører arten i

$ES_{100} = \sum_{i=1}^s 1 - [(N - N_i)! / ((N - N_i - 100)! * 100!)] / [(N! / ((N - 100)! * 100!)]$, hvor N er totalt antall individer, s er antall arter, og N_i er antall individer av art i .

Ømfintlighet beregnes ved indeksene ISI og AMBI. Dette er indekser som tar hensyn til artssammensetningen og artenes ømfintlighet og toleranse for ulike påvirkninger. ISI er beskrevet i Rygg (2002). Et oppdatert Excel ark fra NIVA (januar 2011) er benyttet her. ISI indeksen er et gjennomsnitt av de registrerte artenes sensitivitetsverdier ($ES_{100min5}$), og gir et lavere tall til arter som er tolerante og opportunistiske. Ikke alle arter er tilegnet en ømfintlighet og tas derfor ikke med i beregningene. AMBI indeksen tilegner artene ømfintlighetsklasser (Ecological group, EG) hvor EG I sensitive, EG II indifferente, EG III tolerante, EG IV opportunistiske og EG V forurensningsindikerende arter. Der verken arten eller et høyere taksonomisk nivå er tildelt en ømfintlighetsklasse ekskluderes den fra beregningene. I gjennomsnitt ble 2.2 % av artene i denne

undersøkelsen ekskludert. Programmet som benyttes for beregning av AMBI lastes ned fra <http://www.azti.es> (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009).

De sammensatte indeksene NQI1 og NQI2 tar hensyn til både artsmangfold og ømfintlighet

$$NQI1 = [0.5*(1-AMBI/7)+0.5*(SN/2.7)*(N/(N+5))],$$

hvor N= antall individer i prøven, S= antall arter, $SN=\ln S/\ln(\ln N)$

og

$$NQI2 = [0.5*(1-AMBI/7)+0.5*(H'/6)]$$

For å kombinere indeksene og gi en samlet tilstandsklassifisering av bunnfauna benyttes middelverdien av de normaliserte EQR verdiene, disse er oppgitt i rapporten. En fullstendig artsliste med antall individer per vannlokalitet/stasjon er gitt i Vedlegg 3.

2.3.3 Makroalger og hardbunn

Undersøkelser av makroalger og hardbunn ble utført ved til sammen 14 vannlokaliteter/stasjoner (Tabell 1, Tabell 7) ved en anledning, i perioden 29.9-2.10.2011. I klassifiseringssystemet inkluderes indeksene Fjæreindeks (RSLA; Reduced Species List with Abundance) og Nedre voksegrense (MSMDI; Multi Species Maximum Depth Index), som er egnet for vurdering av både eutrofiering og organisk belastning. Etter ønske fra oppdragsgivere er det også utført rammeundersøkelser og sublittorale undersøkelser/taretetthet (Tabell 7). I tillegg er det gjennomført en fotodokumentasjon som referanse for senere undersøkelser.

Tabell 7: Oversikt over makroalge- og hardbunnsundersøkelser ved hver vannlokalitet/stasjon.

Vannforekomst	Vannlokalitet / Stasjon	Fjæreindeks/ Strandsone	Nedre voksegrense	Rammeundersøkelser	Sublittorale undersøkelser
Gandsfjorden-Indre	B-9	x	x		
Gandsfjorden-Indre	B-10/GAI-2	x	x		
Gandsfjorden-Ytre	B-10x*	x	x		
Riskafjorden	B-5	x	x		
Håsteinsfjorden-indre	G-3	x	x	x	x**
Hafrsfjorden	SA-4/HAF-3	x			
Kvitsøyfjorden	G-4	x	x	x	x
Ognabukta	OG-2	x	filmet	x	x**
Jærensrev syd	GS-5/Jær-3	x			
Hølefjorden	B-11	x	x		
Høgsfjorden	HØG-4	x	x		
Stavanger havn	B-20	x	x		
Byfjorden-Åmøyfjorden	B-19	x	x		
Jærensrev nord	SA-1x	x	filmet		

* Ny/ekstra vannlokalitet/stasjon. ** sublittorale undersøkelser planlagt, stasjonen uegnet.

En grundig gjennomgang av alle undersøkelsene er gitt i Vedlegg 2, mens i denne rapporten omtales bare klassifiseringsindeksene Fjæreindeks og Nedre voksegrense

Fjæreindeksen baseres på en registrering av makroskopiske (>1 mm) alger og dyr i fjæra. Undersøkelsen utføres ved snorkling og samtlige vannlokaliteter/stasjoner ble undersøkt. På hver stasjon ble det undersøkt ca. 20 m av strandlinjen, fra overflaten og ned til ca. 1 m dyp. Alle fastsittende makroalger og fastsittende/langsamt bevegelige dyr ble registrert. Mengden av de registrerte organismene ble bestemt etter en semi-kvantitativ skala: 1) enkeltfunn, 2) spredt forekomst 0-10 %, 3) frekvent forekomst 10-25 %, 4) vanlig forekomst 25-50 %, 5) betydelig forekomst 50-75 %, 6) dominerende forekomst 75-100 %. De organismene som ikke kunne identifiseres i felt, ble samlet inn og senere bestemt under lupe eller mikroskop. I tillegg til registrering av alger ble også fjæras fysiske egenskaper beskrevet. Basert på den fysiske beskrivelsen av fjæra, beregnes en korrigeringsindeks som justerer forventet artsantall i henhold til fjæras karakteristika (se Vedlegg 2 for mer informasjon).

Nedre voksegrense for 9 utvalgte makroskopiske alger ble undersøkt på 10 av 12 planlagte vannlokaliteter/stasjoner. Undersøkelsen ble foretatt ved dykking med kommunikasjonsforbindelse til en assistent på land. På hver vannlokalitet/stasjon skulle det ha vært dykket til maksimalt 30 m dyp, eller så langt kommunikasjonskabelen rekker (100 m lang). Flere av vannlokalitetene/stasjonene som var utpekt var lite egnet til slike undersøkelser da helningen på bunnen var svært liten og det var meget langgrunt. Der hvor det var mulig beveget dykkeren seg sakte oppover mot overflaten, og dekket et ca. 10 m bredt område på hvert dyp. Dypet hvor de utvalgte algartene

forekommer i spredt forekomst (0 – 10 %) ble notert. To av vannlokalitetene/stasjonene (OG-2 og SA-1X) var svært langgrunne og det hadde ingen hensikt å dykke for å registrere nedre voksegrense da en måtte over 500 m ut fra land for å komme ned til 15 m dyp. For dokumentasjon av stasjonene ble det filmet med undervannskamera fra båt på disse stasjonene. Filmene er tilgjengelig på NIVA.

For økoregion Nordsjøen er det ikke utviklet klassegrenser for disse indeksene, men de er forsøkt justert slik at de kan benyttes *med forsiktighet*. Usikkerheten synes størst for Nedre voksegrense, og klassifiseringen baseres derfor på Fjæreindeksen. Data fra denne undersøkelsen er viktig i det videre arbeidet for nettopp å utvikle disse indeksene videre for Økoregion Nordsjøen. I denne hovedrapporten er kun normaliserte EQR verdier oppgitt, og klassegrensene tilsvare verdiene i Tabell 8.

Tabell 8: Klassegrenser for EQR verdier for fjæreindeks og nedre voksegrense.

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
<0.8	0.6-0.8	0.4-0.6	0.2-0.4	>0.2

2.3.4 Fysisk/kjemiske kvalitetselementer

Vannprøver for målinger av fysisk/kjemiske kvalitetselementer ble tatt fra overflatevann ved hjelp av en plastkanne med lodd, og fra dypere vann med en Niskin vannhenter festet til tau med meterangivelser (Figur 4).



Figur 4: Niskin vannhenter og CTD SD200 som ble benyttet under prøvetaking.

Det nye klassifiseringssystemet (Direktoratsgruppa Vanddirektivet 2009) inneholder ikke oppdaterte klassegrenser for de fysiske-kjemiske kvalitetselementene, og inntil videre benyttes gamle klassegrenser (Molvær et al. 1997).

Tabell 9: Klassifisering av tilstand for næringssalter ($\mu\text{g/L}$) og siktdyp (m) i overflatelaget, samt oksygen ($\text{mg O}_2/\text{L}$) i dypvannet (Molvær et al. 1997).

	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
TOT-N (S)	<250	250-330	330-500	500-800	>800
TOT-N (V)	<295	295-380	380-560	560-800	>800
Nitrat (S)	<12	12-23	23-65	65-250	>250
Nitrat (V)	<90	90-125	125-225	225-350	>350
TOT-P (S)	<12	12-16	16-29	29-60	>60
TOT-P (V)	<21	21-25	25-42	42-60	>60
Fosfat (S)	<4	4-7	7-16	16-50	>50
Fosfat (V)	<16	16-21	21-34	34-50	>50
Siktdyp (S)	>7.5	7.5-6	6-4.5	4.5-2.5	<2.5
Oksygen	>6.39	6.39-4.97	4.96-3.55	3.54-2.13	<2.13

2.3.4.1 Næringssalter

Vann for analyse av næringssalter (Nitrat-nitrogen: NO_3^- NO_2^- , Fosfat-fosfor: PO_4^{3-} , Total nitrogen: TOT-N og Total fosfor: TOT-P) ble tatt fra 0, 5 og 10 m dyp. Innsamling ble gjort ved 46 vannlokaliteter/stasjoner (Tabell 1) to ganger månedlig i periodene juni-august (sommer) og desember-februar (februar), og middelverdiene fra disse resultatene danner bakgrunn for klassifisering. I tillegg ble næringssalter analysert fra en 0-5 m blandprøve (tilsvarende klorofyll) ved prøvetakingene i mars-mai som en eventuell støtte til vurderingen av klorofyll a dataene (disse benyttes ikke i klassifiseringen, men er oppgitt i Vedlegg 4).

Etter prøvetaking ble vannprøvene oppbevart kaldt og mørkt. Prøvene ble fiksert med svovelsyre ved IRIS laboratoriet innen 4 dager etter prøvetaking. Analyser av næringssaltinnhold ble gjort ved NIVAs kjemilaboratorium med metoder tilpasset sjøvann. Analysemetodene er akkreditert og en oversikt over metoder og måleusikkerhet er gitt i Tabell 4. For noen analyseomganger benyttet NIVA Eurofins som underleverandør, metodene er de samme. Alle innkomne data er vurdert ved IRIS, og prøver re-analysert der prøveresultater ble vurdert som feilaktige. Grunnet problemer med nitratanalysene mangler data for den siste vinterprøvetakingen i nitratklassifiseringen. Data mangler også for perioden mars til mai, men disse skulle kun benyttes som supplement til tolking av klorofylldata.

2.3.4.2 Oksygen i bunnvann

Analyse av oksygen ble gjort ved 46 vannlokaliteter/stasjoner (Tabell 1) i prøver fra bunnvann hentet med Niskin vannhenter fra ca. 1 m over bunn. Vannprøver med tydelig innhold av sedimentpartikler ble forkastet og ny prøve tatt. Prøvene ble umiddelbart i felt fiksert med mangan og natriumhydroksyd (som inneholder natriumiodid og

natriumazid), og oppbevart kaldt og mørkt i inntil 5 dager før de ble sendt til NIVAs kjemilaboratorium for analyse ved Winkler titrering. Analysemetoden er akkreditert. Halvveis i prøvetakingen ble det i samråd med oppdragsgiverne bestemt at oksygenmålinger kunne gjøres ved bruk av en sonde med optisk oksygensensor, tilpasset for å kunne måle i BOD-flasker (YSI pro.ODO) på vannlokaliteter/stasjoner hvor oksygen ikke ble vurdert som begrenset (HB-1, HB-2, H-14, 220, SA-6, 4, 5, 5-A, 5-D, 5-E, 11, 13, HØG-3, Vedlegg 5). Prøvene ble tatt på liknende vis som med Winkler metoden. På vannlokaliteter/stasjoner hvor oksygen var antatt begrenset ble prøvene i tillegg analysert ved Winkler titrering. Forskjellen mellom de to metodene ligger innenfor måleusikkerheten (Tabell 4). Alle resultatene fra prøvetakingsrundene A-F er dermed analysert med Winkler metoden, og alle resultatene oppgitt for prøvetakingsrundene G-M er analysert med sonde.



Figur 5: YSI pro.ODO som ble benyttet for direktemålinger av oksygen i felt.

2.3.4.3 Siktdyp

Siktdyp ble målt til hver 0.5 m ved hjelp av en Secchi-skive, målingene ble gjort ved hver prøvetaking.

2.3.5 Støtteparametere

Som støtteparametere ble temperatur (°C) og salinitet (PSU) målt ved hver vannlokalitet/stasjon definert som vannstasjon (Tabell 1). Det ble benyttet en CTD Saiv SD200 (Figur 4). Registreringer ble gjort ved alle prøvetakinger i perioden juni-februar, men enkelte målinger har ikke blitt registrert på grunn av tekniske feil. I tillegg ble det tatt målinger ved en prøvetaking i april/mai for å behjelpe vurderingen av eventuell oppblomstring av planteplankton.

2.3.6 Annet; organisk innhold i sediment og kornstørrelse

Andelen organisk materiale i sedimentet gir informasjon om hvor mye materiale som blir tilført i forhold til nedbrytningshastigheten. Organisk materiale tilføres som plante- og dyremateriale fra land, og som døde alge- og dyrerester fra vannsøylen og fjæresonen. I tillegg kommer menneskeskapt tilførsel fra eksempelvis kloakk og industri. Det organiske materialet er en viktig næringskilde for bunndyr og brytes ned på sjøbunnen. Nedbrytningen krever oksygen og går raskest der oksygentilførselen er god og mange bunndyr er til stede. Ved høy organisk tilførsel kan vi få oksygensvikt og en sjøbunn uten høyerestående dyreliv.

Innholdet organisk materiale er korrelert med partikkelstørrelsen, og et finkornet sediment har høyere innhold enn et grovkornet. I det gamle systemet ble organisk karbon benyttet i klassifiseringen (Molvær et al. 1997, Tabell 10). Selv om dette ikke er med i moderne klassifisering (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009) er det tatt med som en støtte til resultatene for bunndyr og miljøgifter i sediment, og ble målt på de 39 vannlokalitetene/stasjonene hvor det ble tatt prøver for analyse av miljøgifter i sediment (Tabell 1).

Tabell 10: Klassifisering av tilstand for organisk karbon (mg/g) i sediment (Molvær et al. 1997).

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
<20	20-27	27-34	34-41	>41

2.4 Kjemisk tilstand

For vurdering av kjemisk tilstand er analyser av miljøgifter i sediment, biota og vann inkludert. Det er ikke krav om å måle alle miljøgiftene i alle matrisene, men analysere der det er mest relevant (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009). Vurderinger av kjemisk tilstand gjøres i forhold til en enkelt grenseverdi/miljøkvalitetsstandard (EQS; environmental quality standard), og tilstanden klassifiseres som enten *God* eller *Dårlig* (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009). I tidligere klassifiseringssystem ble det skilt mellom fem tilstandsklasser også for miljøgifter (SFT 2007), og grenseverdien mellom *God* og *Moderat* tilstand i tidligere system tilsvarer i hovedsak grensen mellom *God* og *Dårlig* i nytt system (Tabell 11).

Tabell 11: Tilstandsklasser med fargekoder benyttet for kjemisk tilstandsklassifisering. Det nye systemet (EUs vanndirektiv, Direktoratgruppa Vanndirektivet 2009) opererer med kun to tilstandsklasser, mens tidligere nasjonalt Klif system (SFT 2007) opererer med fem. Som det fremgår av figuren går grensen mellom god og dårlig i nytt system der grensen mellom god og moderat gikk i tidligere system.

Nytt (EU)	God		Dårlig		
Tidligere (Klif)	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig

2.4.1 Miljøgifter i sediment

Innsamling av sediment for analyse av miljøgifter ble gjort med en van Veen grabb. Innsamling ble gjort ved en anledning i perioden 14 - 23.6.2011. Ved hver av de 39 undersøkte vannlokalitetene/stasjonene (Tabell 1) ble det tatt 3 replikate prøver. En subjektiv beskrivelse av prøvene er gitt i Tabell 5 (replikater slått sammen). Etter prøvetaking ble sedimentene frosset før de ble sendt til analyser hos ALS Scandinavia som er et akkreditert analyselaboratorium for slike analyser.

Ettersom det ikke er samsvar mellom anbefalinger fra Klif (SFT 2007) og veilederen for klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009) vedrørende hvilke miljøgifter som skal analyseres har det blitt analysert flere miljøgifter enn det som anbefales i Direktoratsgruppa Vanndirektivet (2009). Den samlede tilstandsklassifiseringen som er gjort baseres allikevel på det nye systemet med færre miljøgifter inkludert.

2.4.2 Miljøgifter i vann

Totalt 4 prøvetakinger ble gjennomført i perioden februar til mai og prøver ble kun tatt på 5 vannlokaliteter/stasjoner hvor dette ble vurdert som hensiktsmessig (Vedlegg 1). Planlagt prøvetakingsfrekvens var imidlertid samtidig med klorofyllprøvetakingen. Ettersom det ikke er krav om å måle alle stoffer i alle matriser, og at denne typen prøver er svært kostbare å analysere og må analyseres som hasteparametere ble det i oppstarten av prosjektet tatt kontakt med Klif for å klargjøre hva som burde analyseres. I påvente av svar fra Klif ble det derfor avgjort å avvente prøvetaking, og dermed ble prøvetakingsfrekvensen noe redusert og antall målte miljøgifter betydelig redusert. På bakgrunn av resultatene fra sedimentprøvene ble det avgjort å analysere kvikksølv (Hg) og diuron (et plantevernmiddel) i vannprøvene. Disse miljøgiftene har også forholdsvis høy vannløselighet og er målbare i vann. Prøvene ble tatt med en slangepumpe fra 5 m dyp og oppbevart i prøveflasker tilsendt fra analyselaboratoriet. Vannprøvene er ferskvare og ble umiddelbart sendt til ALS Scandinavia for analyse.

2.4.3 Miljøgifter i biota

For analyse av miljøgifter i biota ble vanlig strandsnegl (*Littorina littorea*) og blæretang (*Fucus vesiculosus*) benyttet. Der blæretang ikke ble funnet ble sagtang (*Fucus serratus*) eller grisetang (*Ascophyllum nodosum*) analysert. Biota ble samlet inn ved ulike tidspunkt ettersom hvordan det passet seg med vær, og alle de 14 vannlokalitetene/stasjonene ble kun besøkt en gang. De fleste vannlokalitetene/stasjonene var tilgjengelige til fots og ved bruk av bil, men B-20 og G-3 måtte besøkes med båt. Analyserte stoffer var kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og bly (Pb), alle med grenseverdier på lista til Direktoratsgruppa Vanndirektivet (2009). I tillegg ble naftalen analysert i tang fra alle vannlokalitetene/stasjonene, denne er det ikke knyttet grenseverdier til, og i prøven av tang fra stasjon/vannlokalitet G-3 ble det også målt full PAH:16 pakke.

3 Tilstandsvurderinger

3.1 Generelle betraktninger

3.1.1 Økologisk tilstand

Naturlige variasjoner i klima (temperatur, nedbør, strømmer, vind) innen og mellom år vil påvirke både biologiske, fysiske og kjemiske forhold på vannlokaliteten/stasjonen. Det er derfor avgjørende at prøvetakingen fanger opp denne variasjonen, og målinger over for korte tidsperioder kan være misvisende. For kvalitetselementene er det derfor regler for hvor ofte prøver skal tas og hva slags data som skal legges til grunn for klassifiseringen, og dette avhenger igjen av parameterens responstid. For planteplankton anbefales det å legge data fra minst tre år, tatt månedlig i vekstsesongen, til grunn for klassifiseringen (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009), mens for bunnfauna vurderes en enkelt prøvetaking hvert tredje år som tilstrekkelig. I denne undersøkelsen har prøvetakingsperioden gått over ett år, fra juni 2011 til mai 2012, og klassifiseringen som er gjort baseres på disse dataene alene. Ved vannlokalitetene/stasjonene 220/HAF-1 og SA-6/HAF-2 i Hafrsfjorden har vi benyttet data fra 2010 tilgjengelige i Nilsen et al. (2011) som en test for å bruke data fra flere år i klassifisering av nærings saltene.

Gjennomsnittsnedbøren på Våland og Sola målestasjoner lå i sommermånedene 2011 og vintermånedene 2011-2012 betydelig over gjennomsnittet (Stavanger kommune 2012), i tillegg var det lengre perioder med mye vind. Dette kan ha medført at enkelte av resultatene har blitt annerledes enn de ville ha vært i et «normalår». Eksempelvis vil målinger gjort i etterkant av en periode med mye nedbør kunne avvike fra målinger gjort etter en tørr periode grunnet større avrenning fra land. Ved å ha flere innsamlingstidspunkt vil en unngå at enkeltmålinger vektlegges for mye, men de vil allikevel kunne slå ut der gjennomsnittsverdier benyttes for indekser i klassifiseringen.

Klassifisering av vannforekomstene er til dels en subjektiv vurdering. I de fleste tilfeller er det samsvar mellom vannlokalitetene/stasjonene som omfattes av vannforekomsten og vurderingen blir enkel. I enkelte vannforekomster vil imidlertid vannlokaliteter/stasjoner skille seg fra de andre, eksempelvis på grunn av en punktkilde, eller at vannlokalitetens/stasjonens plassering avviker fra med hensyn på dybdeforhold og geografi. Dersom det er geografiske og hydrografiske årsaker til at vannlokaliteten/stasjonen skiller seg kan det være grunnlag for å revidere det geografiske omfanget av vannforekomsten, og for noen vannforekomster se nærmere på typifiseringen og referanseverdiene for kvalitetselementene. I denne rapporten vurderes vannforekomstene etter vanntyper slik de foreligger i Vann-nett.

For mange av vannlokalitetene/stasjonene i denne undersøkelsen er det målt høyest verdier av næringsalter i overflatevannet (0 m), mens verdiene er noe lavere ved 5 og 10 m dyp (Vedlegg 4). I retningslinjene for prøvetaking står det at prøver skal samles fra faste dyp, for eksempel 0, 5, 10 og 15 m og dekke det vesentligste av vannmassen der algeveksten foregår. Klassifiseringen skal baseres på gjennomsnittet av resultatene fra de ulike dypene. Dersom det er store forskjeller mellom dypene, eksempelvis på grunn av høye verdier i et veldig tynt overflatelag, og en i tillegg har få prøvetakingsdyp å basere snittene på, vil resultatet kunne bli påvirket og vanskelig å sammenlikne med

grenseverditabeller og andre undersøkelser som er utført på en litt annen måte. Kanskje ville en blandprøve fra et bestemt dybdesnitt være en bedre fremgangsmåte.

Selv om endelige grenseverdier ikke er fastsatt for kvalitetselementet makroalger har undersøkelsen blitt utført etter gjeldende retningslinjer og av NIVA personell som er involvert i utviklingen og fastsettelsen av grenseverdier for disse indeksene. Med bakgrunn i dette er disse i den samlede klassifiseringen vurdert på lik linje med de øvrige kvalitetselementene.

På østsiden av Stavangerhalvøya er tilstanden for planteplankton stort sett svært god, men innerst i fjordene og på enkelte vannlokaliteter/stasjoner er den god eller dårligere. Naturlig avrenning fra land er beregnet å være den viktigste kilden for næringssalter i dette området (Selvik et al. 2005), og innerst i Høgsfjorden og Gandsfjorden er det til dels betydelig tilførsel av næringssalter. I Gandsfjorden-Indre er det også moderat tilstand for både bunnfauna og makroalger, noe som tyder på betydelig eutrofi og organisk belastning. Andre vannlokaliteter/stasjoner som kommer dårlig ut er typisk lokalisert i dypere områder hvor bunnvannet skiftes sjelden ut og opphoping av organisk materiale fører til lite oksygen og dårlig tilstand for bunnfaunaen.

På de eksponerte vannlokalitetene på vestsiden av Stavangerhalvøya er tilstanden for planteplankton god i nord, mens den er Svært god på de sydligste vannlokalitetene/stasjonene. I dette området synes avrenning fra elver, renseanleggene til IVAR på Grødaland, Sele/Bore, Vik og SNJ (Stavanger og Nord-Jæren renseanlegg i Mekjarvik) og separate utslipp fra bebyggelse å være hovedkildene for tilførsel av næringssalter fra land. Teoretisk vil utslipp fra land ha størst betydning nær land, mens betydningen av kyststrømmen vil øke med avstand fra land. Med de data som foreligger her er det ikke mulig å konkludere noe om det relative bidraget av næringssalter som kommer via elver eller andre utslipp fra land, men hovedtrenden er at kyststrømmen ikke kan beskyldes for å være betydelig beriket av noen næringssalter. TEOTIL- (Miljøovervåkningsprogrammet "Endringer i menneskeskapte utslipp av næringssalter) beregninger av næringssalttilførsel klangs Jæren konkluderer med at jordbruk er den viktigste kilden for nitrogen og fosfor (Selvik et al. 2005), og vannlokalitetene/stasjonene som er plassert ved utlippene til IVAR sine renseanlegg langs strekningen skiller seg lite fra andre. Med unntak av i Ognabukta viser bunnfaunaen svært god tilstand ved alle vannlokaliteter/stasjoner der den er målt, dette kvalitetselementet er imidlertid ikke undersøkt langs den mest eksponerte kyststrekningen langs Jærensrev på grunn av vanskelige prøvetakingsforhold. At bunnfaunaen bare oppnår god tilstand i Ognabukta skyldes sannsynligvis at sedimentet er utsatt for stadig utskifting. Ettersom klassegrensene for bunnfauna ikke er differensiert med hensyn til vanntype vil dette vært en naturlig konsekvens ved slike vannlokaliteter/stasjoner. Dersom en ser bort fra diversitetsindeksene og bare vurderer ømfintlighetsindeksene er tilstanden svært god, noe som betyr at de artene som finnes her er arter som er tilpasset denne type miljø. Makroalger har god tilstand på alle vannlokaliteter/stasjoner og dette avviket fra svært god kan til en viss grad også skyldes sandskuring og uvær som gjør de fysiske forholdene sub-optimale for disse organismene.

Hafrsfjorden skiller seg klart ut fra de andre vannforekomstene. Med unntak av makroalger er tilstanden for de biologiske kvalitetselementene moderat til svært dårlig. Sjelden utskifting av bunnvann kombinert med fortsatt avrenning av næringssalter fra land er årsaken.

3.1.2 Kjemisk tilstand

Med unntak av Risavika er miljøgifter for kjemisk tilstand undersøkt ved en eller flere vannlokaliteter/stasjoner i alle vannforekomstene, og det er gjort målinger i både sedimenter, vann og biota. Ved å benytte Klifs gamle fargekoder for klassifisering i oversiktstabellene gis det et mer nyansert bilde av forurensningssituasjonen. Når de enkelte vannforekomstene og vannlokalitetene/stasjonene omtales samlet er imidlertid kun klassifisering etter nytt system (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009) benyttet.

Generelt er det kvikksølv (Hg) og PAH'er som fremstår som mest belastende for Stavangerområdet, og på de mest belastede stasjonene/vannlokalitetene finnes høye konsentrasjoner av de fleste PAH'er som inngår i PAH-16 klassifiseringen. Det finnes to typer av PAH'er med ulike typer spredningsmønster, petrogene og pyrogene. Petrogene kommer fra ulike typer oljeprodukter mens de pyrogene dannes ved forbrenning og spres primært med luft. Petrogene PAH'er er dem med få ringer og høy grad av alkylering, mens de pyrogene har mange ringer og liten grad av alkylering. Generelt er det i gruppen pyrogene en finner de mest toksiske, eksempelvis Benzo(a)pyren. Det er umulig å kvantifisere utslippene av pyrogene PAH'er men den største bidragsyteren av de mest toksiske PAH'ene er sannsynligvis dårlige forbrenningsovner i hjemmene. Begge typene vil kunne tilføres vannforekomstene gjennom avrenning fra land. De fleste PAH'ene som finnes i sedimentene her stammer fra gammel forurensing tilbake til 1950-tallet og fremover, da en hadde liten kontroll på hva som rant ut i sjøen.

Sedimenter

En oversikt over resultatene fra de prioriterte stoffene på EU lista er gitt i Tabell 12, stoffer som finnes på Klif sin liste (SFT 2007) og ikke på EU lista (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009) er oppgitt i Vedlegg 6. Etter nytt system skal bare klassene god (grønn) og dårlig (rød) benyttes, men i disse tabellene er fargekoder etter gammelt system brukt for å gi et mer nyansert bilde av situasjonen.

Tabell 12: Analyseresultater for miljøgifter i sediment. Kun stoffer som er med i Direktorsgruppa Vanndirektivet (2009) er med her. Andre stoffer som er analysert og finnes på Klif sin liste er oppgitt i Vedlegg 6. Fargekodene for klassifisering følger gammelt system (SFT 2007) hvor blå er svært god, grønn god, gul moderat, oransje dårlig og rød svært dårlig. Etter nytt system (Direktorsgruppa Vanndirektivet 2009) skal kun klassene god og dårlig benyttes og grensen tilsvare grensen mellom god og moderat i det gamle systemet.

Vannlokaltitet/ Stasjon	Cd (mg/kg TS)	Hg (mg/kg TS)	Ni (mg/kg TS)	Pb (mg/kg TS)	Antracen (µg/kg TS)	Fluoranten (µg/kg TS)	Benso(b)fluoranten (µg/kg TS)	Benso(k)fluoranten (µg/kg TS)	Benso(a)pyren (µg/kg TS)	Benso(ghi)perylene (µg/kg TS)	Indeno(123cd)pyren (µg/kg TS)	Sum PAH-16 (µg/kg TS)	PentaBDE (µg/kg TS)	Pentaklorfenol (µg/kg TS)	4-n-Nonylfenol (µg/kg TS)	4+0ktylfenol (µg/kg TS)	Pentaklorbensen (µg/kg TS)	Heksaklorbensen (µg/kg TS)	g-HCH (Lindan) (µg/kg TS)	sumDDT (µg/kg TS)	Heksaklorbutadien (µg/kg TS)	Diuron (µg/kg TS)
211	0.12	0.42	7.7	38	440	1690	561	547	736	372	373	9033	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	11.0
212	0.17	2.21	13.6	68	338	1600	672	700	836	482	448	9460	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	1.2
213	0.46	1.48	11.8	167	992	4263	2217	1977	2617	1393	1447	26133	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	1.00	<1.0	<30	<30	1.3
216	0.42	1.90	12.7	77	57	471	397	326	377	328	316	3620	<2.0	12	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	16.2
204	0.31	0.95	16.9	125	137	771	451	394	453	358	346	4897	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	2.3
217	2.07	8.24	32.7	477	224	2190	1920	1477	1803	1317	1413	16833	<2.0	45	<3.0	9	<10	1.85	<1.0	<30	<30	8.1
207	0.06	<0.04	4.8	11	<10	26.50	16.67	22	15.00	22	18	131	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	<0.70
208	0.49	0.40	9.6	51	30	350	205	178	214	189	186	2143	<2.0	16	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	1.3
209	0.14	0.33	8.7	58	76	608	289	257	321	266	255	3560	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	1.7
4	0.15	0.19	28.8	74	12	104	121	90	84	179	161	1053	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	<0.70
5	0.21	0.17	86.4	58	11	68	79	59	52	95	90	652	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	<0.70
202	0.05	0.09	7.9	18	<10	24	21	19	18	20	18	166	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	1.00	<1.0	<30	<30	<0.70
203	0.04	<0.04	6.1	9	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	ND	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	1.5
6/GAY-1	0.22	0.27	20.5	63	12	87	88	72	62	123	108	801	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	2.6
10	0.28	0.26	9.6	23	<10	93	42	25	29	36	21	492	<5.0	<10	<3.0	9	<10	3.50	<1.0	<30	<30	<0.70
7/GAI-1	0.18	0.28	10.6	34	14	109	81	65	60	71	68	765	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	<0.70
5A	0.45	0.29	26.7	111	18	152	162	127	116	245	219	1463	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	<0.70
5D	0.22	0.20	14.7	51	17	119	96	75	75	127	113	931	<2.0	<10	<3.0	<3.0	<10	<1.0	<1.0	<30	<30	1.5

Vannlokalitet/ Stasjon	Cd (mg/kg TS)	Hg (mg/kg TS)	Ni (mg/kg TS)	Pb (mg/kg TS)	Antracen (µg/kg TS)	Fluoranten (µg/kg TS)	Benso(b)fluoranten (µg/kg TS)	Benso(k)fluoranten (µg/kg TS)	Benso(a)pyren (µg/kg TS)	Benso(ghi)perylene (µg/kg TS)	Indeno(123cd)pyren (µg/kg TS)	Sum PAH-16 (µg/kg TS)	PentaBDE (µg/kg TS)	Pentaklorofenol (µg/kg TS)	4-n-Nonylfenol (µg/kg TS)	4-t-Oktylfenol (µg/kg TS)	Pentaklorobensen (µg/kg TS)	Heksaklorobensen (µg/kg TS)	g-HCH (Lindan) (µg/kg TS)	sumDDT (µg/kg TS)	Heksaklorobutadien (µg/kg TS)	Duron (µg/kg TS)
12/HØG-2	0.04	0.06	12.2	24	>10	13	28	17	14	36	34	140	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	>1.0		>30	<0.70
13	0.20	0.12	16.4	43	>10	48	89	61	42	120	115	609	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	>1.0		>30	<0.70
11/HØG-1	0.07	0.12	37.5	60	>10	48	97	62	39	118	119	641	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	>1.0		>30	<0.70
HØG-3	0.06	0.08	18.9	38	<10	27	57	31	21	62	63	337	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	>1.0		>30	<0.70
205	0.05	<0.04	7.4	8	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	>1.0		>30	<0.70
206	0.08	0.05	7.3	14	<10	18	14	14	14	17	14	112	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	>1.0		>30	<0.70
210	0.01	<0.04	2.1	2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	ND	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	>1.0		>30	<0.70
215	0.04	0.06	8.8	12	395	700	137	119	127	52	60	4078	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	>1.0		>30	<0.70
218	0.03	2.18	7.5	31	31	170	129	122	162	107	91	1427	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	>1.0		>30	<0.70
214	0.04	0.09	4.8	12	67	390	162	148	174	103	106	2002	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	>1.0		>30	<0.70
13-A	0.19	0.06	13.0	26	<10	43	51	37	27	56	55	377	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	1.20	<1.0		>30	<0.70
220/HAF-1	1.17	0.17	28.7	84	12	97	168	124	77	157	135	1104	<2.0	12	>3.0	>3.0	>10	<1.0	<1.0		>30	<0.70
H-14	0.29	0.09	9.1	25	<10	52	60	42	32	65	58	440	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	<1.0		>30	<0.70
SA -6/HAF-2	2.04	0.30	22.8	83	17	147	258	167	131	209	203	1603	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	<1.0		>30	<0.70
HB-1	0.09	0.07	30.2	42	<10	57	117	72	40	117	133	723	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	<1.0		>30	<0.70
HB-2	0.05	0.05	16.7	22	<10	24	48	30	17	50	55	294	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	<1.0		>30	<0.70
HB-3	0.04	<0.04	7.5	14	<10	<10	16	11	<10	18	18	55	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	<1.0		>30	<0.70
HB-10	0.09	0.04	30.4	17	<10	<10	18	16	<10	22	22	66	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	<1.0		>30	<0.70
HB-4	0.08	<0.04	13.4	23	<10	24	45	28	20	51	49	268	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	<1.0		>30	<0.70
HB-8	0.09	<0.04	15.2	26	<10	20	56	35	22	66	67	324	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	<1.0		>30	<0.70
OG-1	0.02	<0.04	1.8	2	<10	18	<10	<10	<10	<10	<10	32	<2.0	>10	>3.0	>3.0	>10	<1.0	<1.0		>30	<0.70

Klassifiseringen gir en oppfatning av at området rundt Stavanger by har svært forurensede sedimenter og den kjemiske tilstanden er dårlig. Dette bør imidlertid nyanseres ettersom mange vannlokaliteter/stasjoner klassifiseres som dårlig basert på forhøyede verdier av enkeltkomponenter. Av PAH'er er det fortrinnsvis Benso(ghi)perylene og Indeno(123cd)pyren som slår ut på mange lokaliteter. Om man som tidligere bare vurderer sum PAH-16 er bidraget av disse to lavt i forhold til summen, og vurderes kun PAH-16 slår verdiene ikke ut.

I de fleste områdene hvor det finnes mye miljøgifter i sedimentene skyldes dette i all hovedsak gamle synder fra tidligere da utslipp gikk rett i sjøen. Med tiden vil en del av dette brytes ned, men ettersom dette er en oksygenkrevende prosess vil områder med dårlig vannutskifting og lengre perioder med anoksisk (oksygenfattig) bunnvann oppleve en langsom nedbrytning og miljøgiftene kan bli liggende lenge i sedimentet. Det er ingenting som tyder på at de overvannledninger og andre avløp som er aktive per i dag bidrar betydelig til miljøgiftsituasjonen i sedimentet.

Av miljøgifter som finnes på Klifs liste (SFT 2007, Vedlegg 6) og ikke i EU listen er det fremfor alt irgarol som finnes på mange vannlokaliteter/stasjoner. Dette er en algisid som stammer fra marin maling. I tillegg finnes høye verdier av TBT på de fleste vannlokaliteter/stasjoner. Det positive er at substanser som PFOS kun ble registrert ved stasjon 10, og da i en moderat konsentrasjon.

Vann

Målinger av de to utvalgte miljøgiftene kvikksølv (Hg) og diuron i vann ligger på eller under deteksjonsgrensen og klassifiseres dermed som god (Tabell 13) ved alle prøvetakingstidspunkt og på alle vannlokaliteter/stasjoner (Vedlegg 7). Dette indikerer at disse miljøgiftene ikke synes å være noe problem for vannkvaliteten i området, selv om de finnes i sedimentene.

Tabell 13: Analyseresultater for miljøgifter i vann. Kun kvikksølv (Hg) og diuron er analysert. Prøvetakingsfrekvensen er lavere en anbefalt. Grønn farge tilsvarer God kjemisk tilstand (Direktoratsgruppa Vanddirektivet 2009).

Vannforekomst	Vannlokalitet/Stasjon	Hg	Diuron
Stavanger havn	212		
Gandsfjorden-Indre	10		
Hafrsfjorden	220/HAF-1		
Hafrsfjorden	H-14		
Hafrsfjorden	SA-6/HAF-2		

Biota

Målinger i strandsnegl viser at konsentrasjonene av de utvalgte metallene ligger rundt forventede bakgrunnsnivåer, og det er ikke tegn til bioakkumulering ved noen av de undersøkte vannlokalitetene/stasjonene og den kjemiske tilstanden er svært god (Tabell

14). For bly (Pb) er det noe forhøyede verdier på innersiden av Stavangerhalvøya, men konsentrasjonen er fremdeles lav og kan klassifiseres som god. Det er sannsynlig at den forhøyde konsentrasjonen skyldes tilsig av ferskvann fra elver og overvannsledninger.

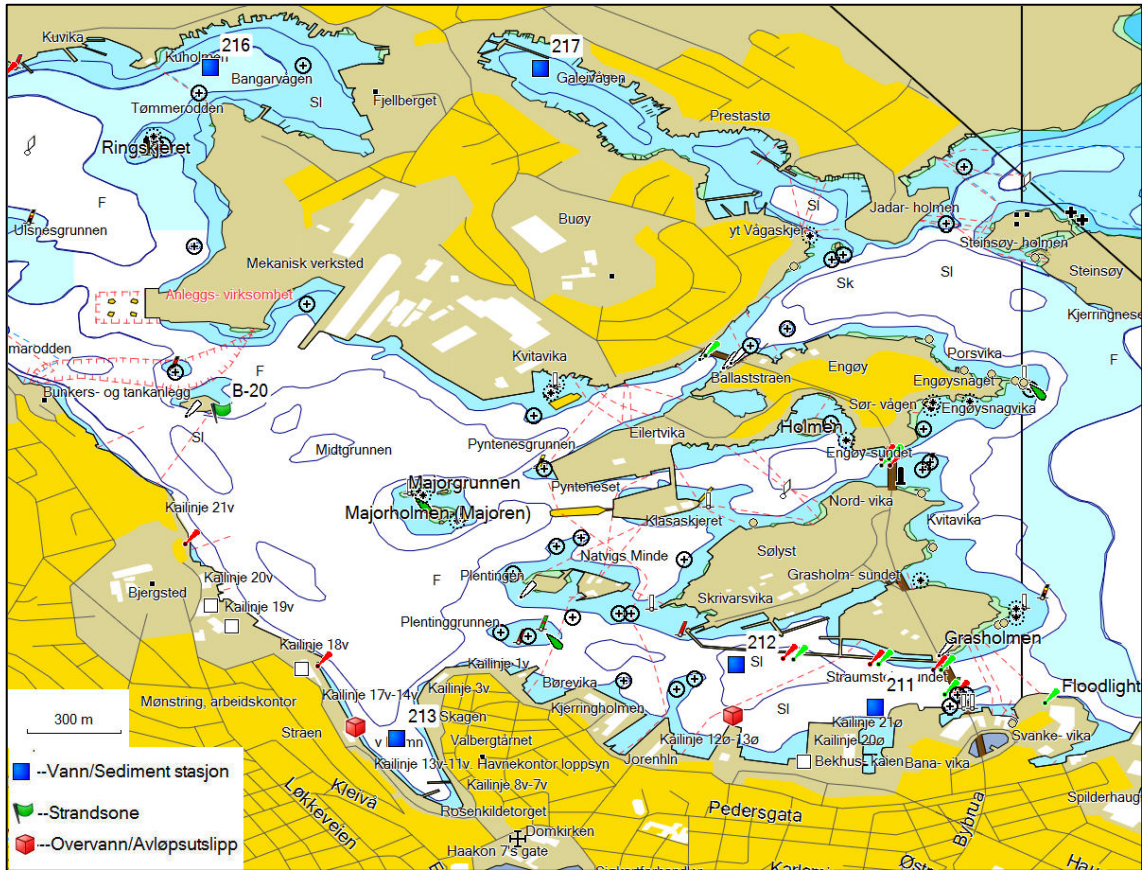
Tabell 14: Analyseresultater for miljøgifter i biota, alle verdier er i mg/kg tørrstoff. Analyser skal utføres på blæretang, der denne ble funnet ble sagtang (*) eller grisetang (**) analysert. Ved G-3 ble det analysert for hele PAH-16, alle verdier lå under deteksjonsgrensen. Prøvene fra denne vannlokaliteten/stasjonen ble analysert med en annen analysepakke enn de resterende, derav avvik i deteksjonsgrensene for Naftalen. Fargekoding for tilstandsklasse følger SFT (2007) hvor blå=svært god og grønn=god. Etter nytt system (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009) vil begge disse tilstandsklassene klassifiseres som grønn=god.

		Tang				Vanlig strandsnegl		
		Cd	Hg	Pb	Naftalen	Cd	Hg	Pb
Vannforekomst	Vannlokalitet / Stasjon							
Stavanger havn*	B-20	1.16	0.015	0.35	<0.090	0.29	0.051	1.98
Gandsfjorden-Indre*	B-10	0.36	0.014	1.88	<0.090	0.57	0.071	2.18
Gandsfjorden-Indre	B-9	0.65	0.020	2.21	<0.090	0.13	0.031	3.89
Riskafjorden	B-5	0.87	0.033	2.71	<0.090	0.21	0.043	2.89
Hølefjorden	B-11	1.22	0.024	0.93	<0.090	0.62	0.105	0.91
Høgsfjorden	HØG-4	1.04	0.023	2.85	<0.090	0.75	0.069	1.74
Byfjorden-Åmøyfjorden	B-19	0.49	<0.01	1.46	<0.090	0.45	0.050	0.43
Hafrsfjorden**	SA-4	0.08	0.014	0.07	<0.090	0.22	0.056	0.52
Kvitsøyfjorden	G-4	1.15	<0.02	0.50	<0.090	0.57	0.038	0.90
Håsteinsfjorden-Indre	G-3	1.15	0.0154	0.188	<0.0050	0.279	0.0204	0.117
Jærensrev nord	SA-1X	0.80	<0.02	0.29	<0.090	0.34	0.042	0.83
Jærensrev syd**	VIK-2	0.15	0.014	0.08	<0.090	0.49	0.039	<0.07
Jærensrev syd**	GS-5/JÆR-3	0.23	0.020	0.10	<0.090	0.31	0.052	0.10
Ognabukta	OG-2					1.06	0.151	0.63

3.2 Vannforekomster

3.2.1 Stavanger havn

Vannforekomsten Stavanger havn omfattes av vannlokaliteter/stasjoner fra Bangarvågen til Bybrua (Figur 6).



Figur 6: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i Vannforekomst Stavanger havn. Overvann/avløpsutslipp er vist.

En samlet vurdering av vannforekomsten Stavanger havn gir **God** økologisk tilstand (Tabell 15). Tilstanden for planteplankton er svært god, men generelt er det noe forhøyede fosfat/fosfor verdier som nedklassifiserer. Det er flere nødoverløp og overvannsledninger som har utslipp i resipienten og som kan tilføre både næringsalter og partikler som gir dårligere siktdyp. Det er små variasjoner mellom de ulike vannlokalitetene/stasjonene og klassifiseringen anses å være representativ for vannforekomsten.

Tabell 15: Stavanger havn. Klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Stavanger havn				
Kvalitetselement	Indeks	211	212	213	216	B-20
Planteplankton	Klorofyll a					
Bunnfauna	Samlet	0.77	0.83			
	ES100	0.81	1.03			
	H	0.74	0.98			
	NQI1	0.96	0.77			
	NQI2	0.84	0.84			
	ISI	0.47	0.55			
Makroalger	Samlet					0.77
	Nedre voksegrense					0.87
	Fjæresamfunn					0.66
Fysisk-kjemiske	Oksygen					
	Siktdyp					
	TOT-N (S)					
	TOT-N (V)					
	Nitrat (S)					
	Nitrat (V)					
	TOT-P (S)					
	TOT-P (V)					
	Fosfat (S)					
	Fosfat (V)					
Samlet alle						

En samlet vurdering av den kjemiske tilstanden i vannforekomsten Stavanger havn er derimot Dårlig (Tabell 16), basert på sedimentdata fra alle vannlokalitetene/stasjonene som er vannstasjoner. Miljøgiftene som er registrert i forhøyede verdier er i hovedsak kvikksølv (Hg), PAH'er og diuron (Tabell 12). Biotaresultatene er imidlertid gode.

Tabell 16: Stavanger havn. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratgruppen Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Stavanger havn				
	211	212	213	216	B-20
Sediment					
Vann					
Biota					
Samlet					

- 211 Vannlokalitet/stasjon er lokalisert ved Bybrua/Bekhuskaien, og det er noen overvannsledninger i nærheten. Den økologiske tilstanden er **God** og avgjøres av bunnfauna, den kjemiske er **Dårlig**. Området er preget av mye nyetablert bebyggelse.
- 212 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert midt i leden mellom Stavanger by og Jadarholmen, og ligger ca. 160 m fra utslippspunkt for nød-overløp fra pumpestasjon. Vannlokaliteten undersøkes på grunn av tidligere bruk, og representerer en gradient fra Dusavika til Vassøy. Den økologiske tilstanden er **God**, mens begge de målte biologiske kvalitetselementene har Svært god tilstand og siktdyp og TOT-P nedklassifiserer. Den kjemiske tilstanden er **Dårlig**.
- 213 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert midt inne i Vågen (Figur 6, Figur 7). Vågen mottar noe avløpsvann via et nød-overløp fra en pumpestasjon samt et regnvanns-overløp, disse har utslipp ca. 90 m fra prøvepunktet. Området er og sterkt påvirket av at båt- og cruisetrafikk kan virvle opp og re-distribuere sedimentet. Verdiene for planteplankton er svært gode, men den økologiske tilstanden er **God** grunnet forhøyede fosfatverdier om sommeren, dette kan skyldes tilførsel fra avløpsvann. Kjemisk tilstand er imidlertid **Dårlig**, i tillegg til kvikksølv, diuron og PAH'er er det høye blyverdier (Pb) (Tabell 12).



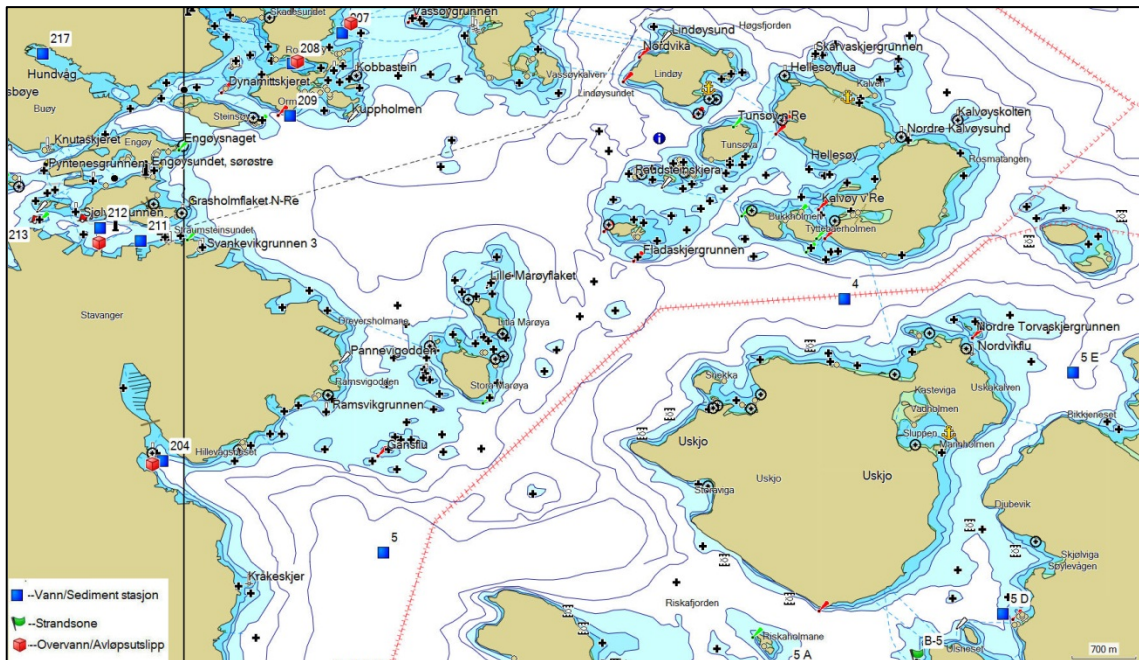
Figur 7: Bilde fra stasjon/vannlokalitet 213 i Vågen, Stavanger havn.

216 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert i Bangarvågen, og området rundt er preget av maritim industri/slipp. Området mottar noe overvann men avløp fra Rosenbergområdet som tidligere gikk ut her er avskåret. Den økologiske tilstanden er **God**, og avgjøres av noe forhøyede fosfatverdier som kan komme fra overvann. Kjemisk tilstand er **Dårlig**, i tillegg til kvikksølv, diuron og PAH'er er verdiene av pentaklorfenol høye (Tabell 12).

B-20 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert på Tjuvholmen, utenfor Bangarvågen. Både den økologiske og kjemiske tilstanden er **God**, basert på det biologiske kvalitetselementet makroalger og analyser av miljøgifter i biota.

3.2.2 Stavangerfjorden-Indre

Vannforekomsten Stavangerfjorden-Indre omfattes av vannlokaliteter/stasjoner som er plassert forholdsvis langt fra hverandre i henholdsvis Galeivågen (217) og ved Hillevåg (204) (Figur 8). Disse vannlokalitetene/stasjonene er lokalisert på hver sin side av Byfjorden og byen og påvirkes ikke av hverandre. Det bør vurderes hvorvidt det er realistisk at disse omfattes av samme vannforekomst når vannlokaliteter/stasjoner mellom dem omfattes av andre vannforekomster.



Figur 8: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i Vannforekomstene Stavangerfjorden-Indre (204, 217) og Stavangerfjorden-Ytre (207, 208, 209, 4, 5, 5-E). Overvann/avløpsutslipp er vist.

Samlet vurdering av vannforekomsten Stavangerfjorden-Indre gir **Moderat** økologisk tilstand. Dette avgjøres av høye fosfat og fosforverdier i Galeivågen mens øvrige parametere har tilstand god eller bedre.

Tabell 17: Stavangerfjorden-Indre. Klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarende tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn.

		Stavangerfjorden-Indre	
Kvalitetselement	Indeks	204	217
Planteplankton	Klorofyll a		
Bunnfauna	Samlet		
	ES100		
	H		
	NQI1		
	NQI2		
	ISI		
Makroalger	Samlet		
	Nedre voksegrense		
	Fjæresamfunn		
Fysisk-kjemiske	Oksygen		
	Siktdyp		
	TOT-N (S)		
	TOT-N (V)		
	Nitrat (S)		
	Nitrat (V)		
	TOT-P (S)		
	TOT-P (V)		
	Fosfat (S)		
	Fosfat (V)		
	Samlet alle		

Den kjemiske tilstanden vurderes som **Dårlig** (Tabell 18), og ved begge vannlokaliteter/stasjoner er det forhøyede verdier av miljøgiftene kvikksølv (Hg), PAH'er og diuron (Tabell 12).

Tabell 18: Stavangerfjorden-Indre. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktorsgruppen Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

		Stavangerfjorden-Indre	
		204	217
Sediment			
Vann			
Biota			
Samlet			

- 204 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert rett på utsiden av Hillevågsvannet. Hillevågsvannet mottar nød-overløp fra pumpestasjon, samt at det har en større småbåthavn. Det biologiske kvalitetselementet planteplankton gir Svært god tilstand, men dårlig siktdyp og forhøyede konsentrasjoner av næringssalter, sannsynligvis grunnet tilførsel fra nødoverløp, nedklassifiserer økologisk tilstand til **God**. Den kjemiske tilstanden er **Dårlig**.
- 217 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert inne i Galeivågen (Figur 9). Det er to overvannsutslipp innerst, og flere overvannsutslipp noe lenger ute i vågen enn der selve stasjonen ligger. I tillegg er dette en aktiv småbåthavn. Det biologiske kvalitetselementet planteplankton vurderes å være i God tilstand, men høye verdier av TOT-P og fosfat nedklassifiserer vannlokaliteten/stasjonen til **Moderat** økologisk tilstand. Forhøyede sommerverdier av TOT-P og fosfor skyldes høye verdier i 5 m prøven (Vedlegg 4). Ettersom vannlokaliteten/stasjonen er så grunn som 8 m (Tabell 1) er det en mulighet for at småbåttrafikk har medført at bunnsedimenter kan ha blitt virvlet opp og forurenset prøven, eller så tyder dette på at en fosfor tilføres via overvann. Verdiene var høyest i de første prøvetakingsrundene da værforholdene var relativt bra, og kan ikke forklares av store nedbørsmengder. Den kjemiske tilstanden er **Dårlig**, og i tillegg til forhøyede verdier av miljøgiftene kvikksølv (Hg), PAH'er og diuron er det også høye verdier av pentaklorfenol og 4-t-oktylfenol (Tabell 12).



Figur 9: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 217 i Galeivågen, Stavangerfjorden-indre.

3.2.3 Stavangerfjorden-Ytre

I vannforekomsten Stavangerfjorden-Ytre er det undersøkt seks vannlokaliteter/stasjoner fra Ormøy i vest til Usken i øst (Figur 8). Samlet vurdering av vannforekomsten gir **God** økologisk tilstand (Tabell 19), noe som tilsvare klassifiseringen for alle vannlokalitetene/stasjonene med unntak av vannlokalitet/stasjon 5. Det er ikke registrert noen store oppblomstringer av planteplankton, som har svært god tilstand i hele vannforekomsten. Bunnfauna er styrende for klassifiseringen på samtlige vannlokaliteter/stasjoner, og denne er vurdert som dårlig på vannlokalitet/stasjon 5. Denne ligger en del dypere enn de andre (ca. 240 m, Tabell 1)

og temperatur og salinitetsprofilene (Vedlegg 8) viser at vann dypere enn ca. 140 m ikke har blitt skiftet ut i undersøkelsesperioden. Dette fører til dårlige oksygenforhold og dermed også dårlige forhold for bunnfaunaen. Denne vannlokaliteten/stasjonen anses å være mindre typisk for vannforekomsten og gis ikke prioritet i samlet vurdering av vannforekomsten.

Tabell 19: Stavangerfjorden-Ytre. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarende tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul, Dårlig=oransje, Svært dårlig=rød. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Stavangerfjorden-Ytre					
Kvalitetselement	Indeks	207	208	209	4	5	5-E
Planteplankton	Klorofyll a						
Bunnfauna	Samlet			0.71	0.63	0.31	0.77
	ES100			0.91	0.68	0.19	0.83
	H			0.85	0.65	0.33	0.81
	NQI1			0.6	0.58	0.39	0.72
	NQI2			0.66	0.59	0.37	0.75
	ISI			0.55	0.67	0.25	0.75
Makroalger	Samlet						
	Nedre voksegrense						
	Fjæresamfunn						
Fysisk-kjemiske	Oksygen						
	Siktdyp						
	TOT-N (S)						
	TOT-N (V)						
	Nitrat (S)						
	Nitrat (V)						
	TOT-P (S)						
	TOT-P (V)						
	Fosfat (S)						
	Fosfat (V)						
Samlet alle							

Den kjemiske tilstanden vurderes som **Dårlig** (Tabell 20). Dette skyldes i hovedsak høye verdier av PAH'er og diuron ved vannlokalitetene/stasjonene 208 og 209 (Tabell 12).

Tabell 20: Stavangerfjorden-Ytre. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratgruppen Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Stavangerfjorden-Ytre				
	207	208	209	4	5
Sediment					
Vann					
Biota					
Samlet					

- 207 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Roaldsøy. Prøvepunktet ligger ca. 120 m fra utslippspunkt til utslippsledning (spillvannsledning) for Roaldsøy. Dette går via en slamavskiller før det ledes til sjøen. Det biologiske kvalitetselementet planteplankton gir Svært god tilstand, men redusert siktdyp gjør at den økologiske tilstanden vurderes som **God**. Kjemisk tilstand er også **God**.
- 208 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert mellom Roaldsøy og Ormøy. Prøvepunktet ligger ca. 40 m fra utslipp fra nød-overløp til pumpestasjon. Det er lite overløpsdrift fra pumpestasjonen. Det biologiske kvalitetselementet planteplankton gir Svært god tilstand, men siktdyp og sommerverdier av fosfat gjør at den økologiske tilstanden vurderes som **God**. Den kjemiske tilstanden er **Dårlig**, og i tillegg til PAH'er og diuron er det også høye verdier av pentaklorfenol (Tabell 12).
- 209 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert på sørsiden av Ormøy. Det biologiske kvalitetselementet bunnfauna styrer klassifiseringen og den økologiske tilstanden er **God**. Kjemisk tilstand er **Dårlig** grunnet høye verdier av PAH'er og diuron.
- 4 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert sør for Kalvøy (Figur 10). Den økologiske tilstanden er **God**, og det biologiske kvalitetselementet bunnfauna avgjør klassifiseringen. Vannlokaliteten/stasjonen er opprinnelig opprettet som en referansestasjon for 6/GAY-1, 5A, HØG-1 og HØG-4. Kjemisk tilstand er **God**.



Figur 10: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 4 ved Kalvøy, Stavangerfjorden-Ytre.

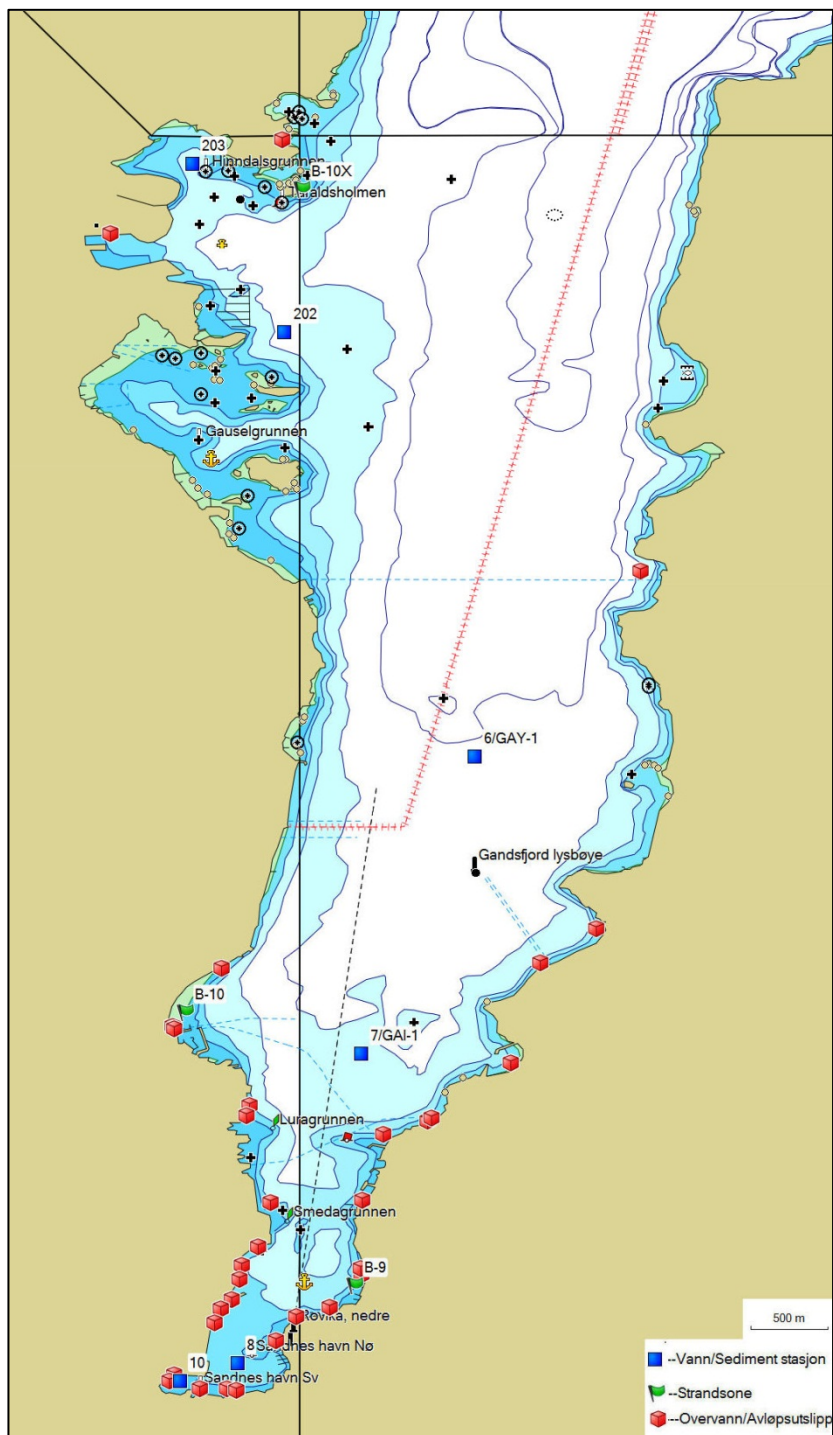
- 5 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert i et dypere basseng (ca. 240 m, Tabell 1) mot Gandsfjorden. Temperatur og salinitetsprofilene (Vedlegg 8) viser at det ikke har skjedd noen utskifting av bunnvannet i løpet av måleperioden. Bunnvannet er svært oksygenfattig (Vedlegg 5) og det luktet H_2S av sedimentet. Den økologiske tilstanden vurderes som **Dårlig** basert på tilstanden i bunnfauna. Kunnskap om frekvensen av utskifting på bunnvannet er avgjørende for å vurdere om vannlokaliteten/stasjonen kan oppnå målet om God økologisk tilstand. Vannlokaliteten/stasjonen vurderes som utypisk for vannforekomsten, og vektlegges mindre i klassifisering av vannforekomsten. Den kjemiske tilstanden er **God**.
- 5-E Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert mellom Uskjo og Vargavikneset, øst Uskakalven (Figur 11). Det biologiske kvalitetselementet bunnfauna avgjør klassifiseringen og den økologiske tilstanden er **God**. Kjemisk tilstand er ikke vurdert.



Figur 11: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 5-E mellom Uskjo og Vargavikneset, Stavangerfjorden-Ytre.

3.2.4 Gandsfjorden-Ytre

Grensen for vannforekomsten Gandsfjorden-Ytre går mellom Hillevåg og Lihalsen i nord og Sandvika og Luravika i sør, og omfattes av fire vannlokaliteter/stasjoner i denne undersøkelsen (Figur 12).



Figur 12: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i Vannforekomstene Gandsfjorden-Ytre (202, 203, 6/GAY-1, B10x) og Gandsfjorden- Indre (7/GAI-1, 8, B-10/GAI-2, B9). Overvann/avløpsutslipp er vist.

En samlet vurdering gir **Moderat** økologisk tilstand (Tabell 21). De biologiske kvalitetselementene gir God eller bedre tilstand på alle vannlokalitetene/stasjonene, mens siktdypet er moderat. Dette tyder på at det er en del avrenning av partikler fra land, og tatt i betraktning et nedbørsrikt år er ikke dette overraskende. Fordi den er sentralt plassert vurderes vannlokalitet/stasjon 6/GAY-1 som mest representativ for vannforekomsten og avgjør dermed klassifiseringen.

Tabell 21: Gandsfjorden-Ytre. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Gandsfjorden-Ytre			
Kvalitetselement	Indeks	202	203	6/GAY-1	B-10X
Planteplankton	Klorofyll a				
Bunnfauna	Samlet	0.81		0.87	
	ES100	0.91		0.94	
	H	0.93		0.97	
	NQI1	0.76		0.79	
	NQI2	0.79		0.86	
	ISI	0.67		0.82	
Makroalger	Samlet				0.75
	Nedre voksegrense				0.74
	Fjæresamfunn				0.76
Fysisk-kjemiske	Oksygen				
	Siktdyp				
	TOT-N (S)				
	TOT-N (V)				
	Nitrat (S)				
	Nitrat (V)				
	TOT-P (S)				
	TOT-P (V)				
	Fosfat (S)				
	Fosfat (V)				
Samlet alle					

En samlet vurdering av den kjemiske tilstanden i er **Dårlig** (Tabell 22) og diuron er registrert ved to av vannlokalitetene/stasjonene (Tabell 12).

Tabell 22: Gandsfjorden-Ytre. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratgruppen Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Gandsfjorden-ytre		
	202	203	6/GAY-1
Sediment			
Vann			
Biota			
Samlet			

202 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Jåttåvågen (Figur 13). Prøvepunktet ligger rundt 900 m fra kulvert som er fellesledning for avløp og overvann i Jåttå, og er betydelig utbygget/planlagt utbygget. De biologiske kvalitetselementene planteplankton og bunnfauna gir begge Svært god tilstand, men dårlig siktdyp og noe forhøyede vinterverdier av nitrat og fosfat gir økologisk tilstand **God**. Kjemisk tilstand er **God**.



Figur 13: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 202 ved Jåttåvågen, Gandsfjorden-ytre.

203 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Hinnavågen, ca. 135 m fra nød-overløp fra pumpestasjon. Tidligere private avløp til Hinnavågen ble avskåret rundt 2010. Området benyttes som rekreasjonsområde. Det biologiske kvalitetselementet planteplankton gir svært god tilstand, men dårlig siktdyp og forhøyede vinterverdier av næringssalter, sannsynligvis fra overvann, nedklassifiserer den økologiske tilstanden til **God**. Det er registrert høye verdier av diuron og kjemisk tilstand vurderes som **Dårlig**.

6/GAY-1 Vannlokaliteten/stasjonen ligger sentralt i vannforekomsten, i det dypeste området, og den fungerer som overvåking av nød-overløp fra Forus og Sandvika/Dale. Det var en råtten lukt av sedimentet som mest sannsynlig skyldes at prøven er tatt nær noe som ligger og råtner. Bunnfauna har svært god tilstand, og er forbedret siden forrige undersøkelse i 2010 (Nilsen et al. 2011) da den var god. Også det biologiske kvalitetselementet planteplankton ga god tilstand, men dårlig siktdyp nedklassifiserer vannlokaliteten/stasjonen til **Moderat** økologisk tilstand. Øvre vannmasser påvirkes av vannstrømmene ut og inn Gandsfjorden, og tiltak bør ses i sammenheng med hva som skjer på vannlokalitetene/stasjonene i Gandsfjorden-Indre. Det er registrert høye verdier av diuron og benso(ghi)perylen (Tabell 12) og kjemisk tilstand vurderes som **Dårlig**.

B-10X Vannlokaliteten/stasjonen ligger plassert på Taraldsholmen og er en ny stasjon. Kun makroalger er vurdert, og den økologiske tilstanden er **God**. Se Vedlegg 2 for nærmere beskrivelse. Kjemisk tilstand er ikke vurdert.

3.2.5 Gandsfjorden-Indre

Vannforekomsten Gandsfjorden-Indre er avgrenset med en linje mellom Sandvika og Luravika, og plasseringen av de undersøkte vannlokalitetene/stasjonene er vist i Figur 12. En samlet vurdering av vannforekomsten Gandsfjorden-Indre gir **Moderat** økologisk tilstand (Tabell 23). Resultatene fra de undersøkte vannlokalitetene/stasjonene samsvarer godt, og vurderingen anses å være representativ for vannforekomsten. Det er imidlertid ulike kvalitetselementer som blir avgjørende for vurderingen ved de to vannstasjonene. På den innerste vannlokaliteten/stasjonen (8) er den biologiske tilstanden god men den økologiske tilstanden nedklassifiseres av høye næringssaltkonsentrasjoner, på vannlokalitet/stasjon 7/GAI-1 lenger ute er den biologiske tilstanden moderat mens næringssaltene generelt er bedre.

Tabell 23: Gandsfjorden-Indre. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul, Dårlig=oransje, Svært dårlig=rød. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Gandsfjorden-Indre			
Kvalitetselement	Indeks	7/GAI-1	8	B-10/GAI-2	B-9
Planteplankton	Klorofyll a				
Bunnfauna	Samlet	0.59			
	ES100	0.57			
	H	0.55			
	NQI1	0.59			
	NQI2	0.53			
	ISI	0.69			
Makroalger	Samlet			0.56	0.54
	Nedre voksegrense			0.63	
	Fjæresamfunn			0.49	0.54
Fysisk-kjemiske	Oksygen				
	Siktdyp				
	TOT-N (S)				
	TOT-N (V)				
	Nitrat (S)				
	Nitrat (V)				
	TOT-P (S)				
	TOT-P (V)				
	Fosfat (S)				
	Fosfat (V)				
Samlet alle					

Den kjemiske tilstanden er **Dårlig** (Tabell 24). Det er ikke registrert forhøyede konsentrasjoner av miljøgifter i verken vann eller biota, men noen miljøgifter har høye konsentrasjoner i sedimentet. 4- oktylfenol er registrert ved begge vannlokaliteter/stasjoner som er undersøkt (Tabell 12).

Tabell 24: Gandsfjorden-Indre. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratets gruppa Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Gandsfjorden-indre			
	10	7/GAI-1	B-10/GAI-2	B-9
Sediment				
Vann				
Biota				
Samlet				

7/GAI-1 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert sentralt i vannforekomsten (Figur 12, Figur 14) og skal overvåke effekter av de største nød-overløp stasjonene. Både planteplankton og bunnfauna har **Moderat** tilstand, og dette blir også vannlokalitetens/stasjonens økologiske tilstand. Av de fysisk-kjemiske kvalitetselementene har sommerverdier av nitrat og siktdyp moderat tilstand, mens de resterende næringssaltene er bedre. Klassifisering av fra bunnfauna i 2011 (Nilsen et al. 2011) ga God økologisk tilstand noe som antyder at tilstanden er forverret. Den normaliserte EQR verdien lå imidlertid svært nær grensen mellom moderat og god (0.6) i begge undersøkelsene, bare på motsatt side, noe som i realiteten betyr at situasjonen er forholdsvis uendret. Den kjemiske tilstanden vurderes som **Dårlig**, og i tillegg til 4-oktylfenol er også DDT og PAH'er registrert i betydelige konsentrasjoner (Tabell 12).



Figur 14: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 7/GAI-1, Gandsfjorden- indre.

8 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert innerst i Gandsfjorden og påvirket av vann fra Storåna og Stangelandsåna, samt at den skal overvåke to nød-overløp. Det biologiske kvalitetselementet planteplankton gir god tilstand, men med unntak av oksygen er alle de fysisk-kjemiske kvalitetselementene i moderat tilstand eller

dårligere. Dette tyder på betydelig tilførsler fra elvene og eventuelt også overløpene. Den økologiske tilstanden for vannlokaliteten/stasjonen blir dermed **Moderat**. Dette viser at næringssalttilførselen, og den generelle tilførselen av partikler, er betydelig. Kjemisk tilstand er ikke vurdert.

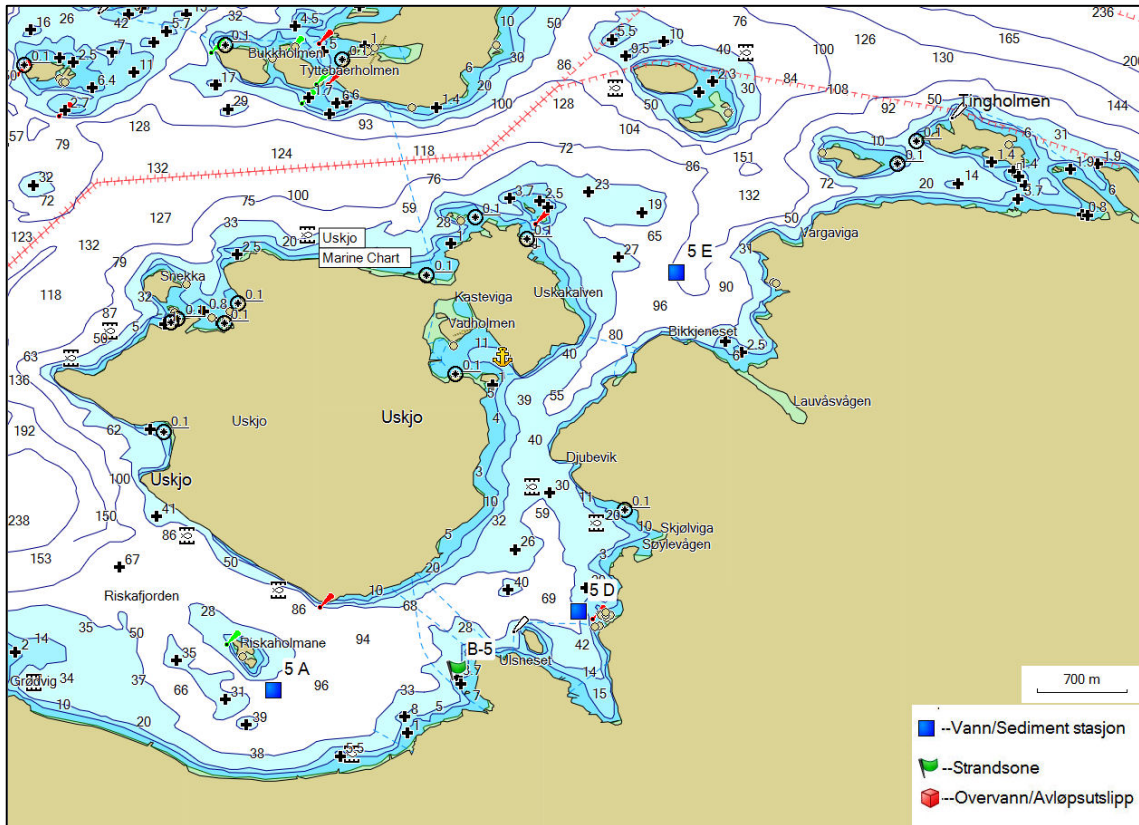
B-10/GAI-2 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Rovik innerst i Gandsfjorden og skal overvåke eutrofiering av strandsonen i forbindelse med utslipp fra Lurabekken. Kun makroalger er målt og den økologiske tilstanden er **Moderat**. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Den kjemiske tilstanden basert på målinger i biota er **God**.

B-9 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Rovik/Lura. Kun makroalger er målt og den økologiske tilstanden er **Moderat**. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Den kjemiske tilstanden basert på målinger i biota er **God**.

10 Vannlokaliteten/stasjonen er plassert helt inne i Sandnes havn, nær utløpet til Storåna. Denne lokaliteten er valgt for å si noe om nyere/pågående tilførsler etter at slam er fjernet fra området. Den er ikke vurdert for økologisk tilstand, men miljøgifter er målt både i vann og sediment. Kjemisk tilstand vurderes som **Dårlig** basert på registreringer av 4-oktylfenol i sedimentet (Tabell 12) men forhøyede konsentrasjoner av miljøgifter ble ikke registrert i vannprøver. Sedimentet var svart og bløtt og luktet stekt av H₂S, noe som betyr at oksygenforholdene er dårlige til tross for at det er svært grunt.

3.2.6 Riskafjorden

Vannforekomsten Riskafjorden er avgrenset fra en linje mellom Håtangen og Uksaklubben i vest og mellom Grunnesundet, Uskakalven og Bikkjeneset i øst. Plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene som er undersøkt er vist i Figur 15.



Figur 15: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i vannforekomst Riskafjorden. Vannlokalitet/stasjon 5-E fra Stavangerfjorden-Ytre er også vist.

En samlet vurdering av vannforekomsten Riskafjorden gir **Moderat** økologisk tilstand (Tabell 25). Tidligere undersøkelser har vist at Riskafjorden har dårlige oksygenforhold ved bunn, noe som i hovedsak skyldes naturgitte forhold med begrenset bunnvannutskifting (eks. Tvedten et al. 2003). I denne undersøkelsen er oksygenforholdene gode eller svært gode på de to vannlokalitetene/stasjonene der dette er undersøkt og bunnvannet har blitt skiftet ut i løpet av undersøkelsesperioden (Vedlegg 5, Vedlegg 8). Tilstanden for bunnfaunaen tyder imidlertid på at oksygen kan være begrenset i perioder. For grunnere vann tyder resultatene fra makroalger og fysisk-kjemiske kvalitetselementer i hovedsak på at tilstanden er god.

Tabell 25: Riskafjorden. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul, Dårlig=oransje. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.*Snittverdien for EQR for makroalger tilsvarer svært god tilstand, men ettersom Fjæresamfunn vektlegges i klassifiseringen vurderes tilstanden allikevel som God.

Kvalitetselement	Indeks	Riskafjorden		
		5-A	5-D	B-5
Plantep plankton	Klorofyll a			
Bunnfauna	Samlet	0.32	0.59	
	ES100	0.34	0.64	
	H	0.33	0.69	
	NQI1	0.34	0.55	
	NQI2	0.34	0.58	
	ISI	0.25	0.5	
Makroalger	Samlet			0.81*
	Nedre voksegrense			0.94
	Fjæresamfunn			0.68
Fysisk-kjemiske	Oksygen			
	Siktdyp			
	TOT-N (S)			
	TOT-N (V)			
	Nitrat (S)			
	Nitrat (V)			
	TOT-P (S)			
	TOT-P (V)			
	Fosfat (S)			
	Fosfat (V)			
Samlet alle				

En samlet vurdering av den kjemiske tilstanden er **Dårlig**, og PAH'er er registrert i høye konsentrasjoner i sedimentet på begge de målte vannlokalitetene/stasjonene (Tabell 12, Tabell 26). Det er ikke registrert miljøgifter i biota.

Tabell 26: Riskafjorden. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratets gruppa Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Riskafjorden		
	5-A	5-D	B-5
Sediment			
Vann			
Biota			
Samlet			

- 5-A Vannlokaliteten/stasjonen ligger i den dypeste delen sentralt i Riskafjorden og skal overvåke utslipp fra Usken samt et nød-overløp. Planteplankton har svært god tilstand, men bunnfaunaen er i **Dårlig** tilstand, og dette blir vannlokaliteten/stasjonens økologiske tilstand. Alle de fysiske-kjemiske kvalitetselementene er i god eller bedre tilstand. Selv om oksygenforholdene er gode i undersøkelsesperioden tyder resultatene på at forholdene ved bunn ikke er optimale og TOC målinger fra sediment tyder på en betydelig organisk belastning (Tabell 5). Den kjemiske tilstanden vurderes som **Dårlig** basert på registreringer av PAH'er i sedimentet.
- 5-D Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Hommersåk (Figur 16), og skal overvåke utslipp fra nød-overløp samt fra fremtidig økt industriaktivitet. Også her har planteplankton svært god tilstand, mens bunnfaunaen har **Moderat** tilstand, noe som også blir tilstanden for vannlokaliteten/stasjonen. Selv om oksygenforholdene er gode i undersøkelsesperioden tyder resultatene på at forholdene ved bunn ikke er optimale og TOC målinger fra sediment tyder på en betydelig organisk belastning (Tabell 5). Den kjemiske tilstanden vurderes som **Dårlig**, i tillegg til PAH'er er det også registrert høye verdier av diuron i sedimentet (Tabell 12).

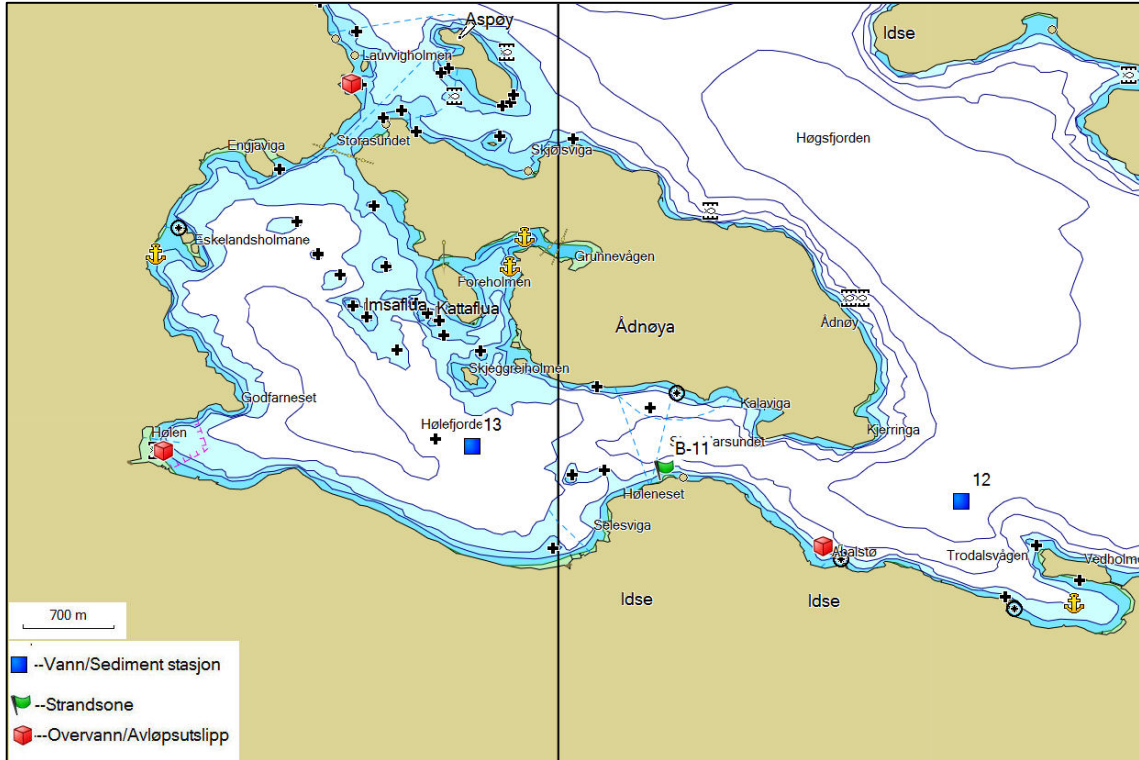


Figur 16: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 5D, Riskafjorden.

B-5 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert i Breidvika ved Hommersåk. Kun makroalger er målt og den økologiske tilstanden er **God**. Dette tyder på at tilstanden på grunnere vann er betydelig bedre enn ved bunn. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Det er ikke registrert miljøgifter i biota og den kjemiske tilstanden er **God**.

3.2.7 Hølefjorden

Vannforekomst Hølefjorden er avgrenset av en linje over Storasundet og mellom Kjerringa og Vedholmen, plasseringen av de undersøkte vannlokalitetene/stasjonene er vist i Figur 17.



Figur 17: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i vannforekomst Hølefjorden. Overvann/avløpsutslipp er vist.

Av de tre vannlokalitetene/stasjonene anses 13 og B-11 å være mest representative for vannforekomsten mens 12/HØG-2 som ligger helt på grensen til Høgsfjorden nok er mer representativt for sistnevnte. Basert på dette vurderes Hølefjorden å ha **Moderat** økologisk tilstand (Tabell 27). Som for Riskafjorden synes det å være et skille mellom grunnere områder og dypt vann. Terskler ved innløpet til Hølebassenget hindrer bunnvannfornyelse, og den dårlige tilstanden i bunnfaunaen og svært lave nivåer av oksygen i bunnvannet samsvarer med tidligere undersøkelser (Tvedten et al. 2003b). På grunnere vann er makroalgесamfunnet i god tilstand, til tross for at nitratverdiene er noe høye.

Tabell 27: Hølefjorden. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul, Dårlig=oransje, Svært dårlig=rød. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Hølefjorden		
Kvalitetselement	Indeks	12/HØG-2	13	B-11
Plantep plankton	Klorofyll a			
Bunnfauna	Samlet	0.94	0.39	
	ES100	1.05	0.41	
	H	1.06	0.4	
	NQI1	0.89	0.4	
	NQI2	0.97	0.39	
	ISI	0.76	0.33	
Makroalger	Samlet			0.77
	Nedre voksegrense			0.80
	Fjæresamfunn			0.73
Fysisk-kjemiske	Oksygen			
	Siktdyp			
	TOT-N (S)			
	TOT-N (V)			
	Nitrat (S)			
	Nitrat (V)			
	TOT-P (S)			
	TOT-P (V)			
	Fosfat (S)			
	Fosfat (V)			
	Samlet alle			

Den kjemiske tilstanden er **Dårlig** (Tabell 28) basert på høye PAH verdier i det dype bassenget (Tabell 12). Det er ikke registrert miljøgifter i biota.

Tabell 28: Hølefjorden. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand. Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratgruppen Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

		Hølefjorden		
		12/HØG-2	13	B-11
Sediment				
Vann				
Biota				
Samlet				

- 12/HØG-2 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert sørvest for Ådnøy ved utløpet til Høgsfjorden og skal overvåke effekter av utslipp fra Apalstø. Stasjonen ligger på grensen mellom vannforekomstene Hølefjorden og Høgsfjorden, og er mer representativ for sistnevnte. Både planteplankton og bunnfauna gir svært god tilstand, men ettersom siktdyp er noe begrenset og sommerverdier av nitrat noe høye blir den økologiske klassifiseringen av vannlokaliteten/stasjonen **God**. Kjemisk tilstand, basert på undersøkelser av miljøgifter i sediment, er **God**.
- 13 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert sentralt i Hølebassenget (Figur 18) og skal overvåke utslipp fra Høle før og etter overføring til Apalstø. Oksygenforholdene ved bunn er svært dårlige og temperatur og salinitetsprofilene viser at vann dypere enn 60 m ikke skiftes ut i løpet av undersøkelsesperioden (Vedlegg 8). Bunnfauna er i **Dårlig** tilstand, og dermed blir dette den økologiske tilstanden til vannlokaliteten/stasjonen. At planteplankton er i god tilstand, selv om siktdypet og nitratverdiene er moderate, antyder at forholdene er bedre i øvre vannmasser enn ved bunn og den organiske belastningen/tilførselen fra øvre vannmasser til bunn er ikke nødvendigvis så høy. Utfordringen er allikevel at sjelden utskifting av bunnvannet krever relativt liten tilførsel av organisk materiale før en ser en forringelse av bunnfaunaen. Næringssalttilførselen kan også skyldes tilførsler fra landbruk. Høye verdier av PAH'er i sedimentet gjør den kjemiske tilstanden **Dårlig**.

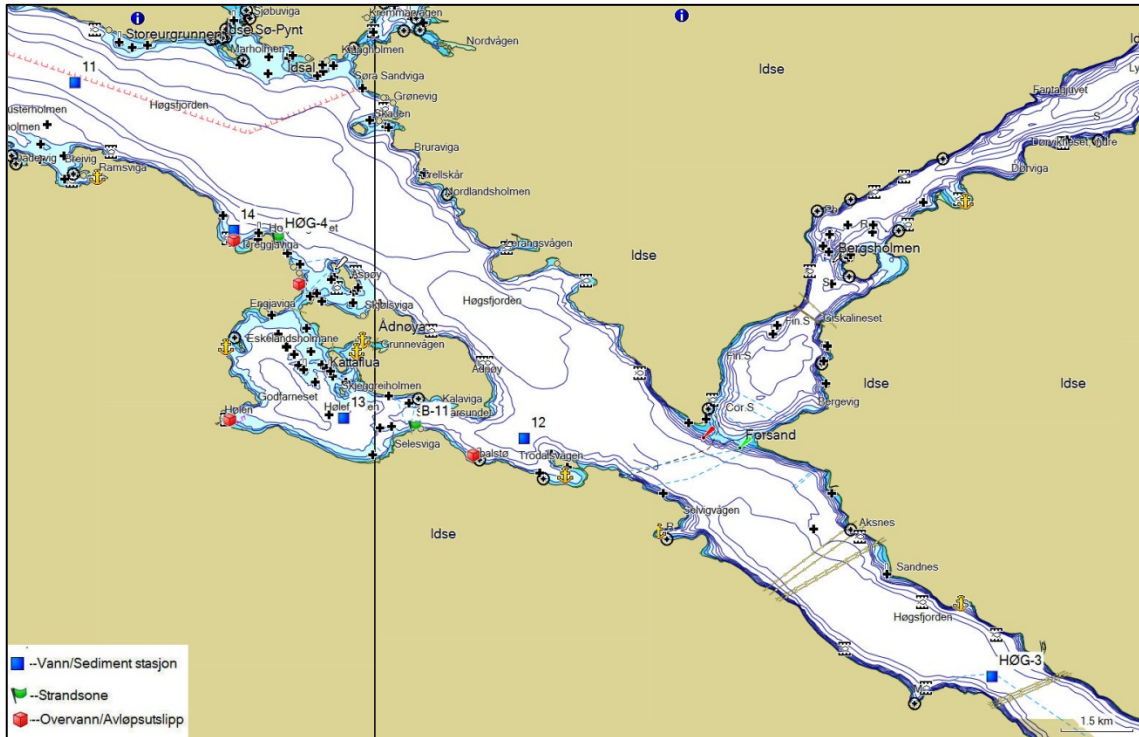


Figur 18: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 13, Hølefjorden.

- B-11 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Høleneset og skal overvåke eutrofiering i strandsonen. Kun makroalger er undersøkt og den økologiske tilstanden er **God**. Dette tyder på at tilstanden på grunnere vann er betydelig bedre enn ved bunn. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Kjemisk tilstand basert på analyser av biota er **God**.

3.2.8 Høgsfjorden

Vannforekomst Høgsfjorden er avgrenset av en linje mellom Fiskevigneset og Store Vierneset ved innløpet, innløpene til Hølefjorden (Storasundet og Kjerringa-Vedholmen), og innløpene til Lysefjorden og Frafjorden. Plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene som er undersøkt er vist i Figur 19.



Figur 19: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i vannforekomst Høgsfjorden. Overvann/avløpsutslipp er vist.

En samlet vurdering av vannforekomst Høgsfjorden gir **God** økologisk tilstand (Tabell 29). Denne vurderingen ville være styrket dersom 12/HØG-2 var inkludert i vannforekomsten (3.2.7). Planteplankton, bunnfauna og makroalger er i god eller svært god tilstand og den moderate sikten og høye nitratverdier ved HØG-3 synes ikke å være et problem for vannforekomsten som helhet. Forhøyede konsentrasjoner av nitrat skyldes sannsynligvis tilførsel fra elver (Dirdalselva). Det landbaserte anlegget til EWOS kan være en potensiell kilde.

Tabell 29: Høgsfjorden. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Høgsfjorden			
Kvalitetselement	Indeks	11/HØG-1	14	HØG-3	HØG-4
Plantep plankton	Klorofyll a				
Bunnfauna	Samlet	0.81	0.75	0.95	
	ES100	0.5	0.77	0.85	
	H	0.69	0.68	0.93	
	NQI1	0.91	0.74	0.96	
	NQI2	0.92	0.72	0.98	
	ISI	1.04	0.85	1.02	
Makroalger	Samlet				0.72
	Nedre voksegrense				0.75
	Fjæresamfunn				0.68
Fysisk-kjemiske	Oksygen				
	Siktdyp				
	TOT-N (S)				
	TOT-N (V)				
	Nitrat (S)				
	Nitrat (V)				
	TOT-P (S)				
	TOT-P (V)				
	Fosfat (S)				
	Fosfat (V)				
Samlet alle					

Den kjemiske tilstanden er **Dårlig** (Tabell 30) grunnet høye PAH verdier i sedimentet (Tabell 12). Miljøgifter er ikke registrert i biota.

Tabell 30: Høgsfjorden. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratgruppen Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

		Høgsfjorden		
		11/HØG-1	HØG-3	HØG-4
Sediment				
Vann				
Biota				
Samlet				

11/HØG-1 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ytterst i Høgsfjorden, sør for Idse og er det dypeste punktet i fjorden. Planteplankton og bunnfauna gir begge svært god tilstand, men redusert siktdyp nedklassifiserer den økologiske tilstanden på vannlokaliteten/stasjonen til **God**. Kjemisk tilstand er **Dårlig** grunnet høye PAH verdier i sedimentet.

14 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Horpevika. Her har Sandnes kommune etablert en ny overvannsledning og stasjonen skal overvåke utslipp fra Dreggjavika. Planteplankton og bunnfauna gir **God** økologisk tilstand, og ettersom de fysiske-kjemiske kvalitetselementene er i god tilstand eller bedre blir dette vannlokalitetens/stasjonens økologiske tilstand. Kjemisk tilstand er ikke vurdert.

HØG-3 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert innerst i Høgsfjorden ved Helle (Figur 20). Denne stasjonen er sterkt påvirket av elveutløp, i hovedsak fra Dirdalselva og saliniteten i overflatevannet er lav i lengre perioder (Vedlegg 8). Selv om tilstanden i henholdsvis planteplankton og bunnfauna er god og svært god, og nitratverdiene er gode, nedklassifiserer dårlig siktdyp den økologiske tilstanden til **Moderat**. Kjemisk tilstand er **Dårlig** grunnet høye PAH verdier i sedimentet.

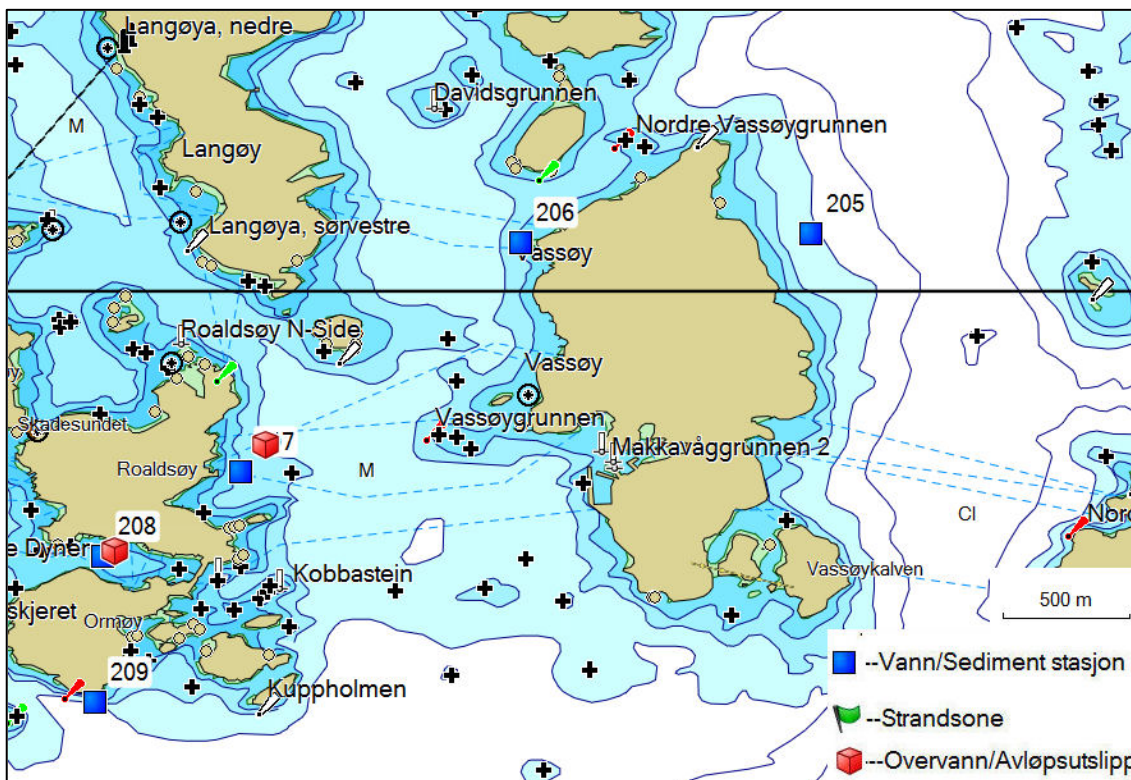


Figur 20: Bilde fra vannlokalitet/stasjon HØG-3, Høgsfjorden.

HØG-4 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Horpevikneset, og potensielle effekter av overvannsledningen bør fanges opp her. Vannlokaliteten/stasjonen inngår også som stasjon 13 i prosjektet «Overvåking Ryfylke». Kun makroalger er vurdert og den økologiske tilstanden er **God**. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Den kjemiske tilstanden, basert på målinger av miljøgifter i biota, er også **God**.

3.2.9 Hidlefjorden

Vannforekomsten Hidlefjorden er et sentralt område som omtrentlig avgrenses av linjer mellom Åmøy-Rennesøy-Brimse-Låvaneset-Krossnesviga-Gusteodden-Idse-Stora Vierneset-Tingholmen-Kalvøy-Lindøy-Vassøy-Langøy-Sandøy-Åmøy. De to vannlokalitetene/stasjonene er undersøkt er vist i Figur 21.



Figur 21: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i vannforekomst Hidlefjorden. Overvann/avløpsutslipp er vist.

En samlet vurdering av vannforekomst Hidlefjorden gir **God** økologisk tilstand (Tabell 31), og de to vannlokalitetene/stasjonene klassifiseres likt. Den kjemiske tilstanden er også **God** (Tabell 32).

Tabell 31: Hidlefjorden. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grøn. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Hidlefjorden	
Kvalitetselement	Indeks	205	206
Planteplankton	Klorofyll a		
Bunnfauna	Samlet	0.9	
	ES100	1.04	
	H	1	
	NQI1	0.88	
	NQI2	0.92	
	ISI	0.68	
Makroalger	Samlet		
	Nedre voksegrense		
	Fjæresamfunn		
Fysisk-kjemiske	Oksygen		
	Siktdyp		
	TOT-N (S)		
	TOT-N (V)		
	Nitrat (S)		
	Nitrat (V)		
	TOT-P (S)		
	TOT-P (V)		
	Fosfat (S)		
	Fosfat (V)		
Samlet alle			

Tabell 32: Hidlefjorden. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratets gruppa Vanddirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

		Hidlefjorden	
		205	206
Sediment			
Vann			
Biota			
Samlet			

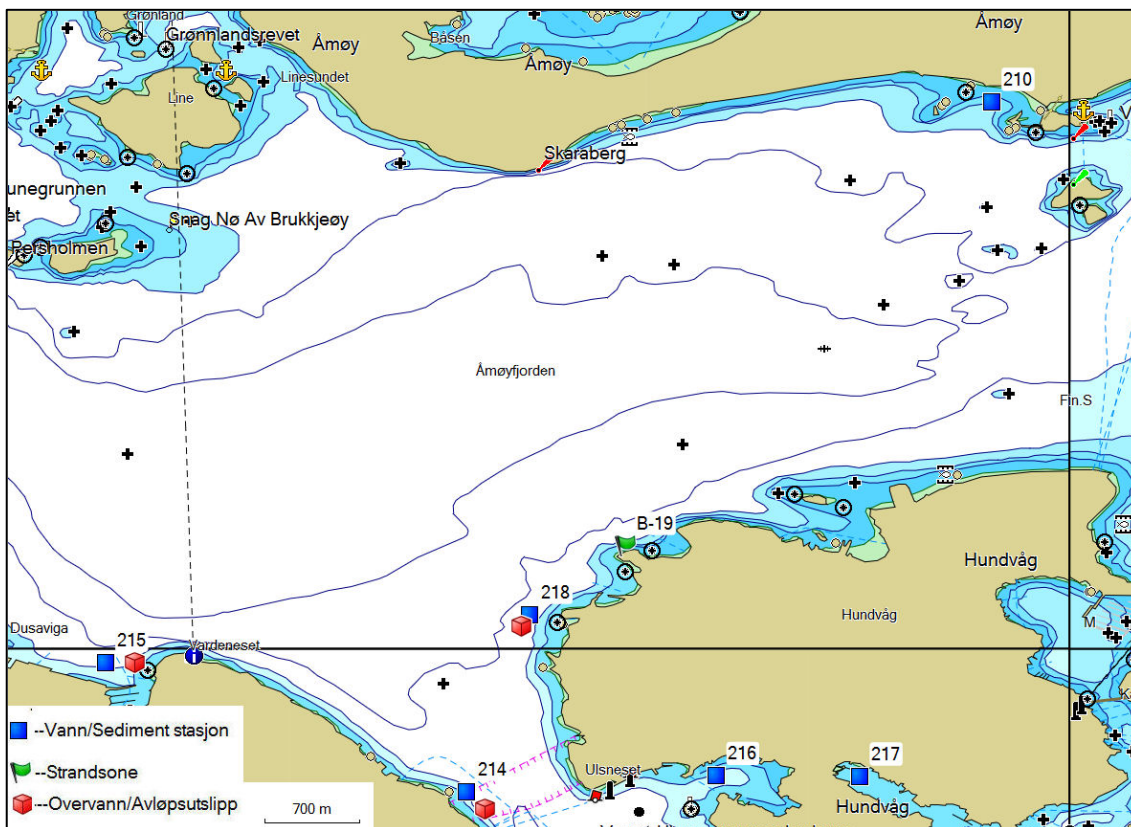
- 205 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved østsiden av Vassøy. Både planteplankton og bunnfauna gir svært god tilstand, men noe begrenset siktdyp nedklassifiserer den økologiske tilstanden til **God**. Kjemisk tilstand basert på analyser av sedimentet er **God**.
- 206 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved vestsiden av Vassøy (Figur 22) og undersøkes på grunn av noen private utslippsledninger og tidligere funn av miljøgifter. Planteplankton har svært god tilstand, men noe begrenset siktdyp nedklassifiserer den økologiske tilstanden til **God**. Kjemisk tilstand basert på analyser av sedimentet er **God**.



Figur 22: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 206, Hidlefjorden.

3.2.10 Byfjorden-Åmøyfjorden

Vannforekomsten Byfjorden-Åmøyfjorden avgrenses fra Tasta til øyene Hundvåg-Åmøy-Sokn-Bru og over til Tungenes. Plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene som er undersøkt er vist i Figur 23 (214 hører til vannforekomst Tasta-Ulsneset).



Figur 23: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i Vannforekomst Byfjorden-Åmøyfjorden (210, 215, 218, B-19) og Tasta-Ulsneset (214). Overvann/avløpsutslipp er vist.

En samlet vurdering av vannforekomst Byfjorden-Åmøyfjorden gir **God** økologisk tilstand (Tabell 33). Det er forholdsvis godt samsvar mellom de undersøkte vannlokalitetene/stasjonene, og høye nitratverdier om sommeren ved vannlokalitet/stasjon 215 synes ikke å ha noen større betydning for vannforekomsten som helhet.

Tabell 33: Byfjorden-Åmøyfjorden. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Byfjorden-Åmøyfjorden			
Kvalitetselement	Indeks	210	215	218	B-19
Plantep plankton	Klorofyll a				
Bunnfauna	Samlet		0.66		
	ES100		0.69		
	H		0.7		
	NQI1		0.68		
	NQI2		0.67		
	ISI		0.57		
Makroalger	Samlet				0.79
	Nedre voksegrense				0.86
	Fjæresamfunn				0.71
Fysisk-kjemiske	Oksygen				
	Siktdyp				
	TOT-N (S)				
	TOT-N (V)				
	Nitrat (S)				
	Nitrat (V)				
	TOT-P (S)				
	TOT-P (V)				
	Fosfat (S)				
	Fosfat (V)				
Samlet alle					

En samlet vurdering av den kjemiske tilstanden i vannforekomsten Byfjorden-Åmøyfjorden er **Dårlig** (Tabell 34), med høye verdier av PAH'er og kvikksølv i sedimentet (Tabell 12). Det er ikke registrert miljøgifter i biota.

Tabell 34: Byfjorden-Åmøyfjorden. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratets gruppa Vanddirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Byfjorden-Åmøyfjorden			
	210	215	218	B-19
Sediment				
Vann				
Biota				
Samlet				

- 210 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Åmøy, nær en overvannsledning og ved en badeplass. Planteplankton er i svært god tilstand, og det er også de fleste fysisk-kjemiske kvalitetselementene. Noe begrenset siktdyp nedklassifiserer imidlertid den økologiske tilstanden ved vannlokaliteten/stasjonen til **God**. Kjemisk tilstand er **God**.
- 215 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved industriområdet Dusavika og mottar overvann fra regnvanns-overløp og pumpestasjoner derfra. Det føres også sigevann fra gammel fyllplass via overvannsledningene. Det er til sammen 3 ledninger. Det er tidligere registrert betydelige mengder PAH i sedimentet. Planteplankton har svært god tilstand, mens bunnfauna har god tilstand og de fleste fysisk-kjemiske kvalitetselementene er i god eller bedre tilstand. Fordi nitratverdiene om sommeren er høye nedklassifiseres den økologiske tilstanden ved vannlokaliteten/stasjonen allikevel til **Moderat**. Den kjemiske tilstanden er **Dårlig** grunnet høye PAH verdier i sedimentet.
- 218 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert nordvest på Hundvåg (Figur 24), ca. 90 fra et overvannutslipp for nød-overløp fra pumpestasjon. Det var tidligere et renseanlegg her som nå er nedlagt. Planteplankton er i svært god tilstand, men begrenset siktdyp nedklassifiserer den økologiske tilstanden til **God**. Den kjemiske tilstanden er **Dårlig** og i tillegg til PAH'er er det også registrert kvikksølv i sedimentet (Tabell 12).



Figur 24: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 218 ved Hundvåg, Byfjorden-Åmøyfjorden.

B-19 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Kråkenes på Hundvåg. Kun makroalger er undersøkt og den økologiske tilstanden er **God**. Se Vedlegg 2 for mer informasjon.

3.2.11 Tasta-Ulsneset

Vannforekomsten Tasta-Ulsneset strekker seg i en trekant fra Ulsneset på Hundvåg til strekningen nedre Tastasjøen-Skogstø på fastlandssiden. Vannforekomsten er liten og kun en vannlokalitet/stasjon, 214 (Figur 23, Figur 25), er undersøkt. Denne ligger ca. 75 m fra utslippspunkt for nød-overløp fra pumpestasjon.



Figur 25: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 214, Tasta-Ulsneset.

Tidligere undersøkelser har avdekket bly (Pb) i sedimentene. Det biologiske kvalitetselementet planteplankton var i svært god tilstand, dette gjelder også alle de fysiske-kjemiske kvalitetselementene utenom siktdyp. Bunnfauna var i **God** tilstand og

avgjør den økologiske klassifiseringen (Tabell 35) for vannforekomsten og vannlokaliteten/stasjonen.

Tabell 35: Tasta-Ulsneset. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Tasta-Ulsneset
Kvalitetselement	Indeks	214
Planteplankton	Klorofyll a	
Bunnfauna	Samlet	0.68
	ES100	0.81
	H	0.81
	NQI1	0.64
	NQI2	0.68
	ISI	0.47
Makroalger	Samlet	
	Nedre voksegrense	
	Fjæresamfunn	
Fysisk-kjemiske	Okxygen	
	Siktdyp	
	TOT-N (S)	
	TOT-N (V)	
	Nitrat (S)	
	Nitrat (V)	
	TOT-P (S)	
	TOT-P (V)	
	Fosfat (S)	
	Fosfat (V)	
Samlet alle		

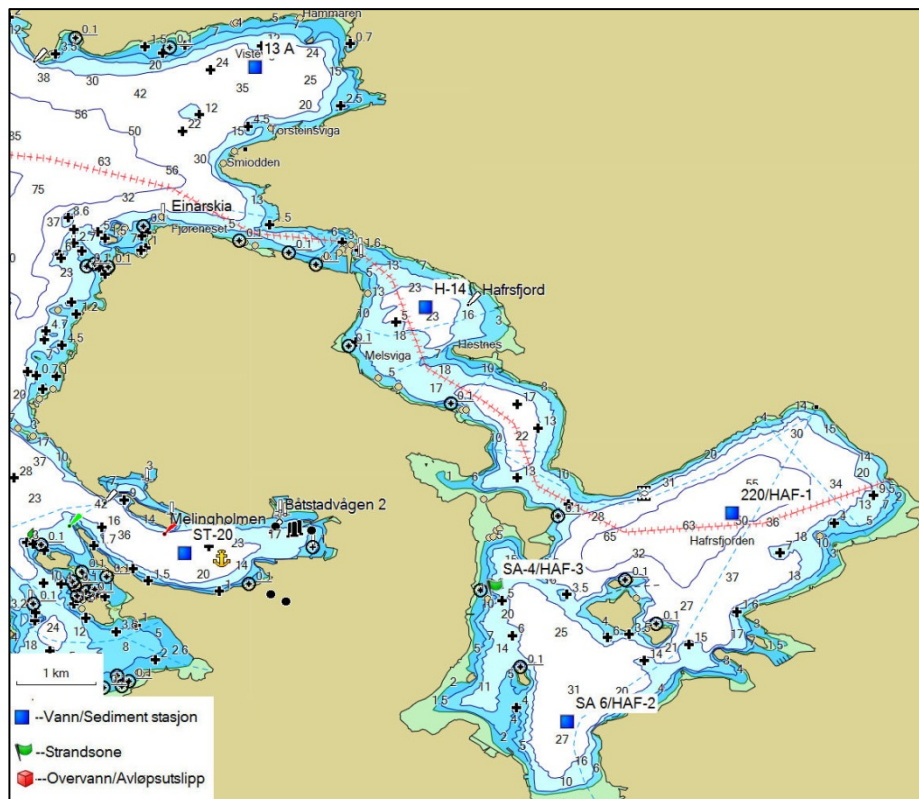
Den kjemiske tilstanden i vannforekomsten Tasta-Ulsneset og vannlokalitet/stasjon 214 vurderes som **Dårlig** (Tabell 36) grunnet høye konsentrasjoner av PAH'er i sedimentet (Tabell 12). Bly er til stede, men i lavere konsentrasjoner enn grenseverdien.

Tabell 36: Tasta-Ulsneset. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratsgruppa Vanddirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Tasta-Ulsneset
	214
Sediment	
Vann	
Biota	
Samlet	

3.2.12 Vistebukta

Vistebukta er en liten vannforekomst avgrenset av en linje mellom Vistnestangen og Fjøreneset, og innløpet til Hafrsfjorden i en linje rett utenfor brua. Vistebukta er resipient for nød-overløp og septiktanker fra Viste Hageby, samt et større antall private slamavskillere/septiktanker. I tillegg renner vann fra Hålandsvannet ut i bukta. Kun en vannlokalitet/stasjon, 13-A, er undersøkt, denne er lokalisert sentralt i Vistebukta (Figur 26).



Figur 26: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i vannforekomstene Vistebukta (13-A), Hafrsfjorden (220/HAF-1, H-14, SA-6/HAF-2, SA-4/HAF-3) og Risavika (ST-20).

Planteplankton og bunnfauna har henholdsvis god og svært god tilstand, og dette gjelder også de fleste fysisk-kjemiske kvalitetselementene. Sommerv verdiene for nitrat og fosfat kommer imidlertid ut som moderat (Tabell 37). Dette skyldes en enkeltmåling i overflatevannet (Vedlegg 4) som gir stort utslag i gjennomsnittet. Dette kan skyldes avrenning fra land (se ovenfor), eller at overflatevann fra Hafrsfjorden transporteres ut i bukta. Klassifisering etter “det verste styrer” prinsippet ville gi moderat tilstand for både vannlokaliteten/stasjonen og vannforekomsten. Vistebukta er forholdsvis eksponert, overflatevannet har kort oppholdstid og vannmassene skiftes ut ofte (Vedlegg 8). Det er derfor lite trolig at korte perioder med høye nærings盐konsentrasjoner i overflatelaget vil ha noen betydelig økologisk effekt, noe som støttes av de biologiske kvalitetselementene. Basert på data fra denne undersøkelsen klassifiseres derfor den økologiske tilstanden ved vannlokaliteten/stasjonen og vannforekomsten som **God**.

Tabell 37: Vistebukta. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarende tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Vistebukta
Kvalitetselement	Indeks	13-A
Planteplankton	Klorofyll a	
Bunnfauna	Samlet	0.96
	ES100	1.06
	H	1.05
	NQI1	0.91
	NQI2	0.95
	ISI	0.84
Makroalger	Samlet	
	Nedre voksegrense	
	Fjæresamfunn	
Fysisk-kjemiske	Oksygen	
	Siktdyp	
	TOT-N (S)	
	TOT-N (V)	
	Nitrat (S)	
	Nitrat (V)	
	TOT-P (S)	
	TOT-P (V)	
	Fosfat (S)	
	Fosfat (V)	
Samlet alle		

Den kjemiske tilstanden i vannforekomst Vistebukta er **Dårlig** (Tabell 38), grunnet høye konsentrasjoner av PAH'en indeno(123cd)pyren i sedimentet (Tabell 12).

Tabell 38: Vistebukta. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratgruppen Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Vistebukta
	13-A
Sediment	
Vann	
Biota	
Samlet	

3.2.13 Hafrsfjorden

Vannforekomsten Hafrsfjorden avgrenses av en linje rett utenfor Hafrsjordbrua. Plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene er undersøkt er vist i Figur 26. Tidligere mottok Hafrsfjord avløp fra ca. 18 000 pe. (personekvivalenter) men det meste er overført til SNJ eller sanert. Områdene rundt består av mye jordbruksland, og fjorden påvirkes av avrenning herfra. Hafrsfjorden er en terskelfjord med grunt og trangt innløp, og to basseng på henholdsvis 36 og 60 m. Bunnvannet under ca. 30 m dyp har vært periodevis oksygenfritt, og det er lite eller ingen bunndyr på større dyp (Tvedten et al. 2003a, Nilsen et al. 2010). Vannforekomsten er typifisert som Ferskvannspåvirket, noe som bør revurderes ettersom saliniteten stort sett ligger høyere enn 30 PSU bortsett fra i et tynt overflatelag om sommeren (Vedlegg 8). For rett typifisering er det også avgjørende med mer kunnskap om frekvensen av bunnvannutskiftingen i fjorden, dette gir også et betydelig bedre grunnlag å vurdere ulike tiltak. Temperatur og salinitetsprofilene viser at vann dypere enn 30-40 m ikke har blitt skiftet ut i løpet av undersøkelsesperioden (Vedlegg 8).

På grunt vann er tilstanden for makroalger vurdert som god, noe som antyder at situasjonen er bra i de øverste vannmassene. Allikevel er siktdypet gjennomgående dårlig, fjorden er beriket med næringssalter både sommer og vinter, og tilstanden for planteplankton er dårlig (Tabell 39). I det dypeste bassenget (220/HAF-1) er det periodevis oksygenfritt og tilstanden til bunnfaunaen er svært dårlig, mens den er dårlig på de andre vannlokalitetene/stasjonene. En samlet, streng, vurdering av økologisk tilstand i Hafrsfjorden er **Svært dårlig**.

Tabell 39: Hafrsfjorden. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul, Dårlig=oransje, Svært dårlig=rød. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Hafrsfjorden			
Kvalitetselement	Indeks	220/ HAF-1	H-14	SA-6/ HAF-2	SA-4/ HAF-3
Planteplankton	Klorofyll a				
Bunnfauna	Samlet	0.11	0.47	0.44	
	ES100	0.03	0.48	0.10	
	H	0.06	0.45	0.17	
	NQI1	0.09	0.54	0.40	
	NQI2	0.18	0.49	0.42	
	ISI	0.19	0.36	1.09	
Makroalger	Samlet				0.68
	Nedre voksegrense				
	Fjæresamfunn				0.68
Fysisk-kjemiske	Oksygen				
	Siktdyp				
	TOT-N (S)				
	TOT-N (V)				
	Nitrat (S)				
	Nitrat (V)				
	TOT-P (S)				
	TOT-P (V)				
	Fosfat (S)				
	Fosfat (V)				
Samlet alle					

Den kjemiske tilstanden i vannforekomst Hafrsfjorden er **Dårlig** (Tabell 40). hovedsakelig grunnet høye PAH verdier i sedimentet (Tabell 12). Det er ikke registrert betydelige mengder miljøgifter i vann eller biota.

Tabell 40: Hafrsfjorden. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratgruppen Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Hafrsfjorden			
	220/HAF-1	H-14	SA-6/HAF-2	SA-4/HAF-3
Sediment				
Vann				
Biota				
Samlet				

220/HAF-1 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert i det dypeste bassenget i Hafrsfjorden, utenfor Møllebukta (Figur 26, Figur 27). Rundt bassenget er det flere overvannsledninger som kan lede feilkoblet avløpsvann og være en kilde til næringssalter. Planteplankton angir dårlig tilstand, mens bunnfauna **Svært dårlig** tilstand, og sistnevnte avgjør den økologiske klassifiseringen av vannlokaliteten/stasjonen. Oksygenforholdene i bunnvannet er svært dårlige og det er registrert hydrogensulfid (H_2S) i vannet siden høsten 2011 (Vedlegg 5). Sedimentet var også helt svart med sterk lukt av H_2S , og bunndyr er så å si fraværende (Vedlegg 3). Også i 2010 ble tilstanden for bunnfauna vurdert som svært dårlig (Nilsen et al. 2010). Det er en betydelig tilførsel av næringssalter, med høye vinterverdier for både nitrat, fosfat og TOT-P. Mellomårsvariasjoner i næringssalttilførsel og planteplanktonproduksjon er vanlig, og ytre faktorer som nedbør, avrenning fra land og stabilitet av vannmasser har betydning. Det anbefales derfor å benytte målinger over flere år for økologisk klassifisering fra disse kvalitetselementene. I Tabell 41 er klassifisering fra sommermålinger fra denne undersøkelsen (2011/2012) sammenliknet med en klassifisering basert på data fra 2011/2012 og 2010 (Nilsen et al. 2010). I dette tilfellet har klassifiseringen av nitrat endret seg, kanskje fordi verdiene fra denne undersøkelsen er høyere enn normalt grunnet store nedbørsmengder. Selv om verdiene for planteplankton blir noe lavere for begge årene sett under ett blir tilstandsklassen den samme (Tabell 41). Den kjemiske tilstanden vurderes som **Dårlig** basert på høye verdier av pentaklorfenol (Tabell 12).



Figur 27: Bilde fra vannlokalitet/stasjon 220/HAF-1, Hafrsfjorden.

Tabell 41: Klassifisering av næringssaltene på av vannlokalitetene/stasjonene i Hafrsfjorden basert på sommerdata fra denne undersøkelsen alene, og på data fra denne undersøkelsen og tilsvarende undersøkelse i 2010 (Nilsen et al. 2011).

	Fosfat		TOT-P		Nitrat		TOT-N		Planteplankton	
	2010+ 2011/ 2012	2011/ 2012	2010+ 2011/ 2012	2011/ 2012	2010+ 2011/ 2012	2011/ 2012	2010+ 2011/ 2012	2011/ 2012	2010+ 2011/ 2012	2011/ 2012
220/ HAF-1	Green	Green	Blue	Blue	Green	Yellow	Blue	Blue	Orange	Orange
SA-6/ HAF-2	Green	Green	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Orange	Orange

H-14 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved utløpet til Hafrsfjorden (Figur 28). Selv om oksygenforholdene i bunnvannet er gode, var det også her en svak lukt av H_2S fra sedimentet. Bunnfauna har moderat tilstand, mens **Dårlig** tilstand for planteplankton blir utslagsgivende for den økologiske klassifiseringen av vannlokaliteten/stasjonen. Det er en betydelig tilførsel av næringssalter, med høye vinterverdier for både nitrat, fosfat og TOT-P. Den kjemiske tilstanden vurderes som **Dårlig** grunnet høye PAH verdier.



Figur 28: Bilde fra vannlokalitet/stasjon H-14, Hafrsfjorden.

SA-6/HAF-2 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert i det grunne bassenget, nær flyplassen (Figur 26, Figur 29). Også her er det registrert svarte sedimenter med lukt av H_2S , og oksygenforholdene er dårlige. Det kom imidlertid inn nytt bunnvann tidlig på vinteren (Vedlegg 8) og etter det var oksygenforholdene svært bra. Bunnfauna har moderat tilstand, mens planteplankton er **Dårlig** og avgjør den økologiske klassifiseringen av vannlokaliteten/stasjonen. Siktdypet er dårlig, og tilsvarende er vinterverdiene av nitrat som også er høyere enn i resten av vannforekomsten og viser at næringssalttilførselen er betydelig på vinteren. Sammenliknet med resultatene fra undersøkelsen i 2010 (Nilsen et al. 2010) synes tilstanden til bunnfaunaen å være noe forbedret, fra dårlig til moderat. Klassifiseringen av næringssaltene og planteplankton blir lik dersom den baseres på målinger fra 2010 og 2011/2012 (Tabell 41). Den kjemiske tilstanden vurderes som **Dårlig**, og i tillegg til PAH'er er det også registrert for høye konsentrasjoner av bly (Pb) i sedimentet (Tabell 12).

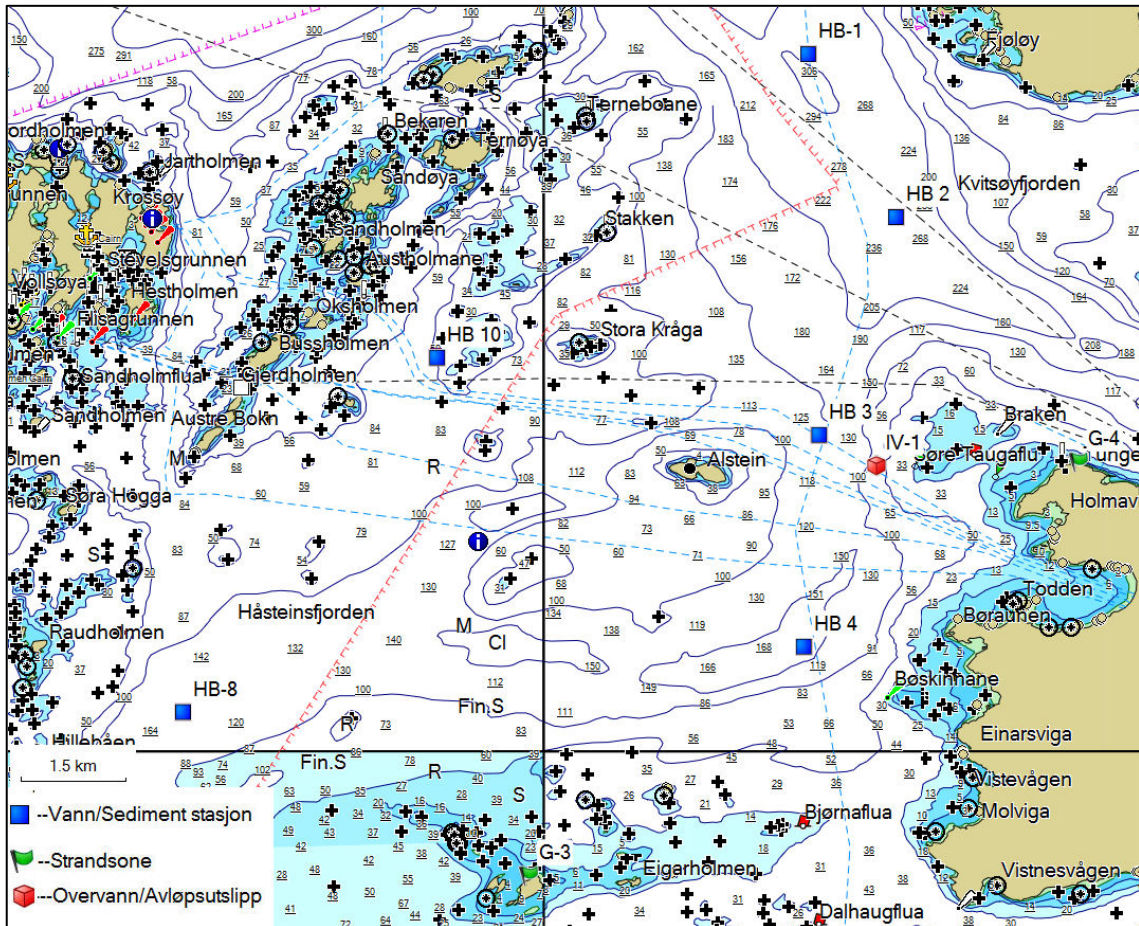


Figur 29: Bilde fra vannlokalitet/stasjon SA-6/HAF-2, Hafrsfjorden.

SA-4/HAF-3 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Hagavågen, og er flyttet noe siden forrige undersøkelse. Kun makroalger er undersøkt og den økologiske tilstanden er **God**. Dette antyder at de biologiske forholdene på grunnere vann i Hafrsfjorden ikke er så ille, til tross for betydelige mengder næringssalter. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Den kjemiske tilstanden vurderes som **God** basert på målinger av miljøgifter i biota.

3.2.14 Kvitsøyfjorden

Vannforekomst Kvitsøyfjorden avgrenses av linjer mellom Askjesundet-Bru-Tungenes-Alstein-Ternøya-Eime-Fjøløy. Vannlokalitetene/stasjonene som er undersøkt er vist i Figur 30. Vannforekomsten er resipient for utslipp fra SNJ.



Figur 30: Plassering av vannlokalitetene/stasjonene i vannforekomstene Kvitsøyfjorden (HB-1, HB-2, HB-3, G-4), Håsteinsfjorden mot Kvitsøy (HB-10) og Håsteinsfjorden-indre (HB-4, HB-8, G-3). Overvann/avløpsutslipp er vist.

En samlet vurdering av vannforekomst Kvitsøyfjorden gir **God** økologisk tilstand (Tabell 42), og både planteplankton og bunnfauna har god tilstand eller bedre. I tillegg til eventuelle utslipp fra SNJ påvirkes vannmassene preges både av vann som kommer sørfra med kyststrømmen, vann fra Vistebukta og Hafrsfjorden, og vann som kommer ut fra indre områder via Byfjorden-Åmøyfjorden, og vannkvaliteten vil kunne variere med hensyn til hydrografiske og meteorologiske forhold og tilførsel fra land. Det er ikke registrert noen berikelse av næringssalter ved noen av vannlokalitetene/stasjonene.

Tabell 42: Kvitsøyfjorden. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarende tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Kvitsøyfjorden			
Kvalitetselement	Indeks	HB-1	HB-2	HB-3	G-4
Planteplankton	Klorofyll a				
Bunnfauna	Samlet	0.99	0.99	1.04	
	ES100	0.76	0.95	1.07	
	H	0.88	1.00	1.05	
	NQI1	1.03	0.93	0.89	
	NQI2	1.05	0.99	0.98	
	ISI	1.25	1.10	1.24	
Makroalger	Samlet				0.80
	Nedre voksegrense				
	Fjæresamfunn				0.80
Fysisk-kjemiske	Oksygen				
	Siktdyp				
	TOT-N (S)				
	TOT-N (V)				
	Nitrat (S)				
	Nitrat (V)				
	TOT-P (S)				
	TOT-P (V)				
	Fosfat (S)				
	Fosfat (V)				
Samlet alle					

En samlet vurdering av den kjemiske tilstanden i vannforekomst Kvitsøyfjorden er **Dårlig** (Tabell 43), og dette skyldes høye verdier av PAH'er i sedimentet (Tabell 12). Vannlokaliteten/stasjonene HB-3 og G-4 som er lokalisert nærest IVARs SNJ utslipp viser ikke høye konsentrasjoner av miljøgifter, og dette utslippet kan ikke belastes for de høye verdiene lenger nord.

Tabell 43: Kvitsøyfjorden. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratgruppen Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Kvitsøyfjorden			
	HB-1	HB-2	HB-3	G-4
Sediment				
Vann				
Biota				
Samlet				

HB-1 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert utenfor Fjøløy (Figur 30). Bunnfauna og alle de fysiske-kjemiske kvalitetselementene har svært god tilstand. Planteplankton er imidlertid i **God** tilstand, og dette avgjør den økologiske tilstanden for vannlokaliteten/stasjonen. Vannlokaliteten/stasjonen er påvirket av både Byfjorden-Åmøyfjorden og kyststrømmen. Den kjemiske tilstanden vurderes som **Dårlig** basert på høye verdier av PAH'er i sedimentet.

HB-2 Vannlokaliteten/stasjonen er sentralt plassert i vannforekomsten, litt nærmere Byfjorden-Åmøyfjorden (Figur 30, Figur 31). Alle biologiske og fysiske-kjemiske kvalitetselementer er i **Svært God** tilstand, noe som også blir den økologiske tilstanden til vannlokaliteten/stasjonen. Den kjemiske tilstanden vurderes som **Dårlig** basert på høye verdier av PAH'er i sedimentet.



Figur 31: Bilde fra vannlokalitet/stasjon HB-2, Kvitsøyfjorden.

HB-3 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ca. 670 m nord-nordvest for IVAR sitt utslipp fra Sentralrenseanlegg Nord Jæren (SNJ) (Figur 30, Figur 32). Vannlokaliteten/stasjonen er opprettet for å påvise eventuelle økologiske effekter

fra utslippet. Utslippet er lokalisert på 80 m dyp og vil bare under spesielle hydrografiske forhold nå overflaten. Resultatene samsvarer godt med de øvrige vannlokalitetene i vannforekomsten og det er ingen tegn på noen negative økologiske effekter. Bunnfauna og alle fysisk-kjemiske kvalitetselementer har svært god tilstand, mens planteplankton har **God** tilstand og blir styrende for den økologiske tilstanden. Vannlokaliteten/stasjonen ble senest undersøkt i 2009 (Westerlund og Nilsen 2009) med tilsvarende gode resultater for økologisk tilstand. Den kjemiske tilstanden vurderes som **God** og det er ikke registrert betydelige verdier av miljøgifter i sedimentet. Dette innebærer at SNJ utslippet ikke kan beskyldes for den dårlige kjemiske tilstanden i vannforekomsten.



Figur 32: Bilde fra vannlokalitet/stasjon HB-3, Kvitsøyfjorden.

G-4 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Tungenes, ikke så langt fra utslippet til SNJ (Figur 30). Kun makroalger er målt og den økologiske tilstanden er **God**. Dette tyder på at utslippet ikke har noen betydelig negativ påvirkning på strandsonen. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Den kjemiske tilstanden vurderes som **God** basert på målinger i biota.

3.2.15 Håsteinsfjorden mot Kvitsøy

Vannforekomsten er avgrenset i området Alstein-Ternøya-Sandøya-Kråkøy-Sandholmen-Sparholmene-Higgelen-Alstein. Vannforekomsten ligger langt fra fastlandet og er sannsynligvis lite påvirket av utslipp fra land, men kanskje noe mer påvirket av kyststrømmen. Kun en vannlokalitet/stasjon, HB-10 (Figur 30, Figur 33), er undersøkt.



Figur 33: Bilde fra vannlokalitet/stasjon HB-10, Håsteinsfjorden mot Kvitsøy.

Dette er en ny vannlokalitet/stasjon som er etablert for å få vannforekomsten representert, og for å få en referanse til SNJ utslippet. Bunnfauna og planteplankton har henholdsvis svært god og **God** økologisk tilstand, og den økologiske klassifiseringen av vannlokaliteten/stasjonen og dermed også vannforekomsten tilsvarer sistnevnte (Tabell 44). Alle de fysiske-kjemiske kvalitetselementene er i svært god tilstand.

Tabell 44: Håsteinsfjorden mot Kvitsøy. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Håsteinsfjorden mot Kvitsøy
Kvalitetselement	Indeks	HB-10
Plantep plankton	Klorofyll a	
Bunnfauna	Samlet	0.88
	ES100	1.02
	H	0.83
	NQI1	0.88
	NQI2	0.78
	ISI	0.89
Makroalger	Samlet	
	Nedre voksegrense	
	Fjæresamfunn	
Fysisk-kjemiske	Oksygen	
	Siktdyp	
	TOT-N (S)	
	TOT-N (V)	
	Nitrat (S)	
	Nitrat (V)	
	TOT-P (S)	
	TOT-P (V)	
	Fosfat (S)	
	Fosfat (V)	
Samlet alle		

En samlet vurdering av den kjemiske tilstanden i vannforekomsten er **Dårlig** (Tabell 45) grunnet høye verdier av PAH'en benso(ghi)perylen i sedimentet (Tabell 12).

Tabell 45: Håsteinsfjorden mot Kvitsøy. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratets gruppa Vanndirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Håsteinsfjorden mot Kvitsøy
	HB-10
Sediment	
Vann	
Biota	
Samlet	

3.2.16 Håsteinsfjorden-indre

Vannforekomsten Håsteinsfjorden-Indre er avgrenset av en linje mellom Tungenes-Alstein-Higgelen-Håstein-Buøya-Rott-Flatholmen-Hestholmen-Tananger-Fjøreneset-Vistnestangen. Plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene er undersøkt er vist i Figur 30. Vannkvaliteten vil kunne variere med hensyn til hydrografiske og meteorologiske forhold og tilførsler fra land, og vannmassene kan preges av vann som kommer sørfra med kyststrømmen og eventuelle tilførsler fra jordbruk og elver på Jæren. En samlet vurdering av vannforekomst Håsteinsfjorden-Indre gir **God** økologisk tilstand (Tabell 46), basert på resultatene fra planteplankton og makroalger. Av næringsalter er vannet kun beriket med noe nitrat.

Tabell 46: Håsteinsfjorden-Indre. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Håsteinsfjorden-indre		
Kvalitetselement	Indeks	HB-4	HB-8	G-3
Planteplankton	Klorofyll a			
Bunnfauna	Samlet	1.01	0.91	
	ES100	1.12	0.94	
	H	1.10	0.96	
	NQI 1	0.92	0.78	
	NQI 2	0.96	0.83	
	ISI	0.93	1.03	
Makroalger	Samlet			0.77
	Nedre voksegrense			
	Fjæresamfunn			0.77
Fysisk-kjemiske	Oksygen			
	Siktdyp			
	TOT-N (S)			
	TOT-N (V)			
	Nitrat (S)			
	Nitrat (V)			
	TOT-P (S)			
	TOT-P (V)			
	Fosfat (S)			
	Fosfat (V)			
Samlet alle				

En samlet vurdering av den kjemiske tilstanden i vannforekomsten Håsteinsfjorden-Indre er **Dårlig** (Tabell 47) basert på høye verdier av PAH'er i sedimentet (Tabell 12).

Tabell 47: Håsteinsfjorden-Indre. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand, Rød=Dårlig tilstand. Der miljøgifter

ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratetsgruppe Vanddirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Håsteinsfjorden-indre		
	HB-4	HB-8	G-3
Sediment			
Vann			
Biota			
Samlet			

HB-4 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert utenfor Bø på Randaberg (Figur 30). Bunnfauna gir svært god tilstand, mens planteplankton gir **God** økologisk tilstand og avgjør klassifiseringen. Kun sommerverdier av nitrat er noe forhøyet, og tyder på noe tilførsel fra land, ellers er alle de fysiske-kjemiske kvalitetselementene også svært gode. Kjemisk tilstand vurderes som **Dårlig** grunnet PAH'er i sedimentet.

HB-8 Vannlokaliteten/stasjonen ligger lenger vest, sør av Kvitsøy (Figur 30) og er den vannlokaliteten/stasjonen som anses mest representativ for det kyststrømmen bringer med seg. Alle de fysiske-kjemiske kvalitetselementene er svært gode, og det er ikke registrert noe berikelse av næringssalter. Tilsvarende undersøkelse i 2008 (Westerlund og Nilsen 2009) viste også gode forhold. Bunnfauna gir svært god tilstand, mens planteplankton gir **God** økologisk tilstand og avgjør den økologiske klassifiseringen. Kjemisk tilstand vurderes som **Dårlig** grunnet PAH'er i sedimentet.

G-3 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert på Store Grynningen (Figur 30) og fungerer som en referansestasjon for SNJ utslippet. Kun makroalger er vurdert og den økologiske tilstanden er **God**, og tilsvarer det som ble funnet ved G-4, nærmere utslippet. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Kjemisk tilstand basert på målinger i biota er **God**.

3.2.17 Risavika

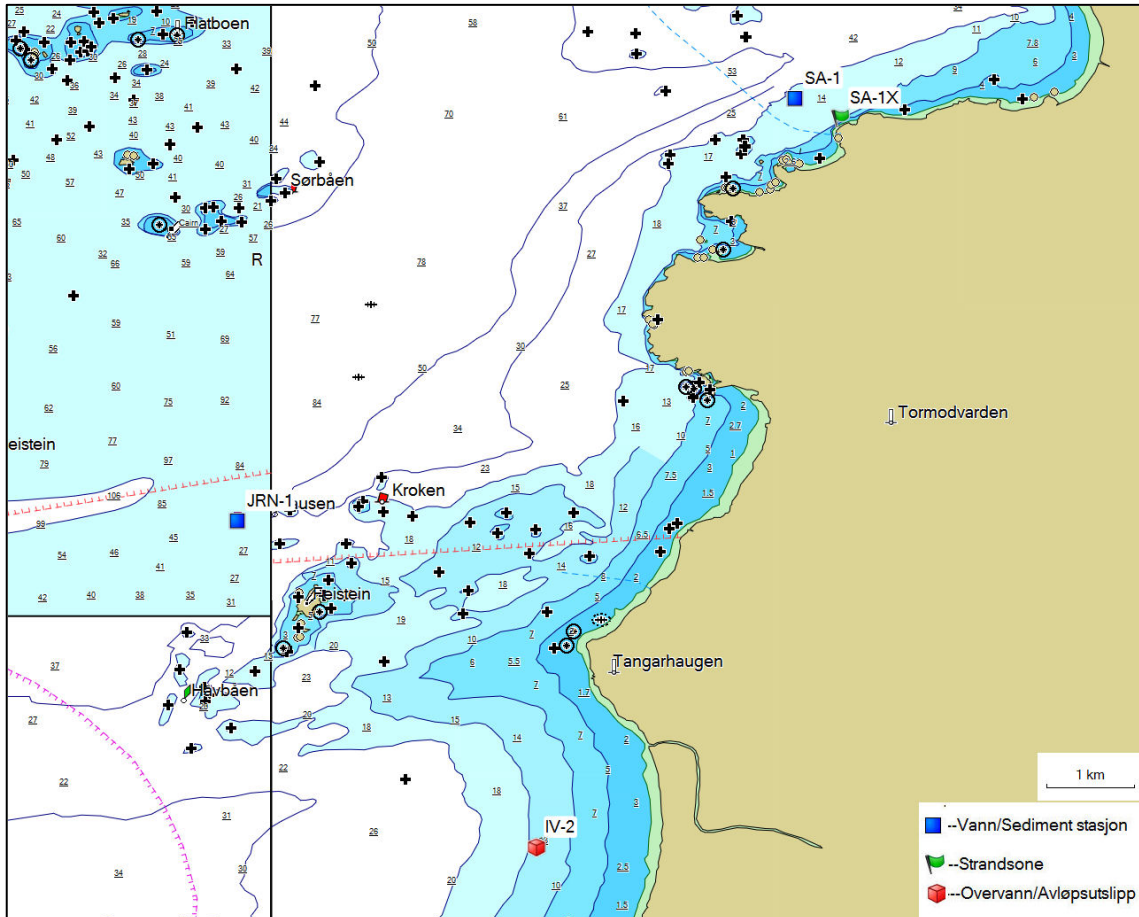
Vannforekomst Risavika avgrenses av en linje fra Tananger til Mjånesholmen. Kun en vannlokalitet/stasjon, ST-20 (Figur 26), er undersøkt. Risavika er en stor industrihavn, og frem til 2002 var den resipient for Tananger renseanlegg som nå er nedlagt. Bunnfauna og planteplankton har henholdsvis svært god og god tilstand, og biologien ser dermed bra ut (Tabell 48). Det er noe tilførsel av næringssalter, men alle fysiske-kjemiske kvalitetselementer tyder på god eller svært god tilstand. Risavika har en åpen og god forbindelse mot åpent hav fører til at vannutskiftingen er god. Den økologiske tilstanden på stasjonen/vannlokaliteten og vannforekomsten er dermed **God**. At Kjemisk tilstand er ikke vurdert i denne undersøkelsen.

Tabell 48: Risavika. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Risavika
Kvalitetselement	Indeks	ST-20
Planteplankton	Klorofyll a	
Bunnfauna	Samlet	0.89
	ES100	0.96
	H	1.03
	NQI1	0.83
	NQI2	0.90
	ISI	0.70
Makroalger	Samlet	
	Nedre voksegrense	
	Fjæresamfunn	
Fysisk-kjemiske	Oksygen	
	Siktdyp	
	TOT-N (S)	
	TOT-N (V)	
	Nitrat (S)	
	Nitrat (V)	
	TOT-P (S)	
	TOT-P (V)	
	Fosfat (S)	
	Fosfat (V)	
	Samlet alle	

3.2.18 Jærensrev nord

Vannforekomst Jærensrev nord strekker seg fra Risavika til Revtangen og plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene som er undersøkt er vist i Figur 34. Området har et forholdsvis intensivt jordbruk. Figgjoelva renner ut i vannforekomsten som også er resipient for utslipp fra camping og bebyggelse ved Ølberg, samt separate utslipp fra bebyggelse. Utslipp fra Bore renseanlegg vil også kunne følges.



Figur 34: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i vannforekomst Jærensrev nord. Overvann/avløpsutslipp er vist.

En samlet vurdering av vannforekomst Jærensrev nord, basert på planteplankton og makroalger, gir **God** økologisk tilstand (Tabell 49). Bunnfauna er ikke vurdert ettersom området er lite egnet for den type prøvetaking. Vannmassene vil i stor grad være påvirket av kyststrømmen og avrenning fra land via noen større elver og mindre utløp, i tillegg til de tilførslene som er beskrevet over. Næringssalttilførselen synes ikke å være belastende, og fortynningen og forflytningen av vannmassene skjer sannsynligvis relativt raskt.

Tabell 49: Jærensrev nord. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarende tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Jærensrev nord		
Kvalitetselement	Indeks	JRN-1	SA-1	SA-1X
Plantep plankton	Klorofyll a			
Bunnfauna	Samlet			
	ES100			
	H			
	NQI1			
	NQI2			
	ISI			
Makroalger	Samlet			0.76
	Nedre voksegrense			
	Fjæresamfunn			0.76
Fysisk-kjemiske	Oksygen			
	Siktdyp			
	TOT-N (S)			
	TOT-N (V)			
	Nitrat (S)			
	Nitrat (V)			
	TOT-P (S)			
	TOT-P (V)			
	Fosfat (S)			
	Fosfat (V)			
Samlet alle				

En samlet vurdering av den kjemiske tilstanden i vannforekomsten Jærensrev nord er **God** (Tabell 50) basert på analyser av biota.

Tabell 50: Jærensrev nord. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktorsgruppa Vanddirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Jærensrev nord
	SA-1X
Sediment	
Vann	
Biota	
Samlet	

JRN-1 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Feistein fyr, ca. 2.8 km fra land. Dette er en nyetablert vannlokalitet/stasjon ca. 4.3 km oppstrøms (nordvest for) Bore renseanlegg. Opprinnelig plan var å legge vannlokaliteten/stasjonen nærmere utslippet i Honnsvika. Plasseringen ved Feistein vil imidlertid svare bedre på effekter av utslippet for vannforekomsten som helhet. Med unntak av vinterverdier for TOT-P som er noe høye, er konsentrasjonen av andre næringssalter innenfor svært god tilstand. Tilstanden for planteplankton avgjør klassifiseringen, og den økologiske tilstanden er **God**. Kjemisk tilstand er ikke vurdert.

SA-1 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert utenfor Ølberg havn, betydelig nærmere land enn forrige vannlokalitet. Her er nitratverdiene noe forhøyet om sommeren, i tillegg gjelder dette sommerverdien av fosfat. Trolig er dette et resultat av at vannlokaliteten/stasjonen ligger nær land og er påvirket av avrenning derfra. Planteplankton har **God** tilstand, og dette styrer den økologiske tilstanden til vannlokaliteten/stasjonen. Kjemisk tilstand er ikke vurdert.

SA-IX Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Trælanes på Solastranda. Det biologiske kvalitetselementet makroalger er det eneste som er målt og den økologiske tilstanden er **God**. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Kjemisk tilstand basert på miljøgifter i biota (Figur 35) er **God**.



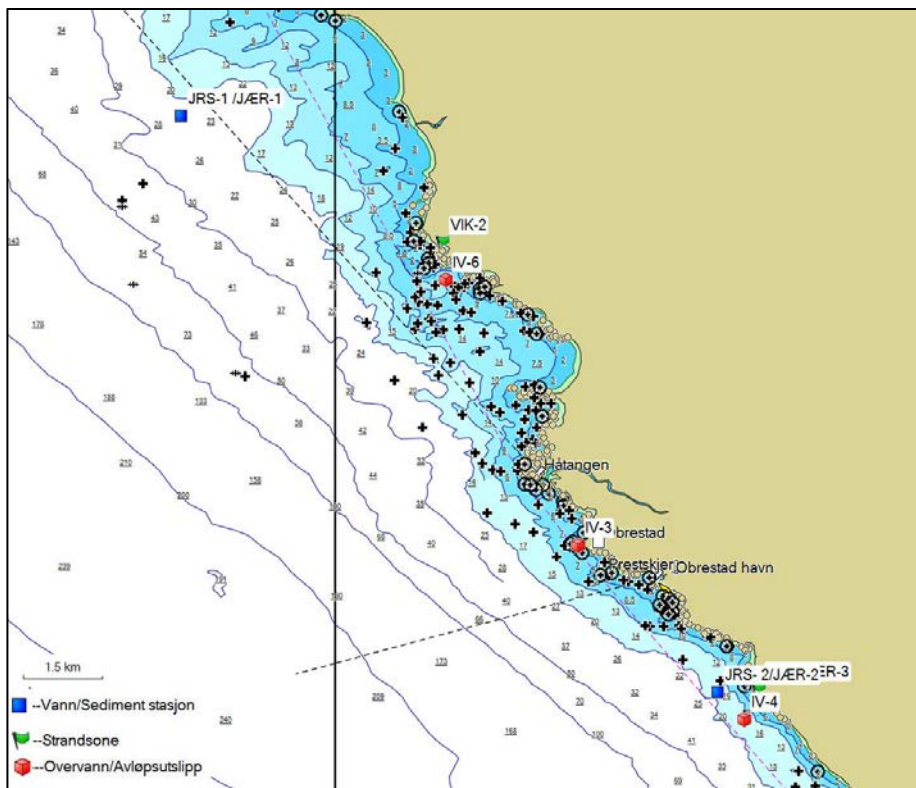
Figur 35: Bilde fra innsamling av prøver for analyse av miljøgifter i biota.

3.2.19 Jærensrev syd

Vannforekomst Jærensrev syd strekker seg fra Revtangen til Bekkjarvik ved Sirevåg (Figur 36). Plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene som er undersøkt er vist i Figur 37. Vannforekomsten er resipient for utslippene fra rensanleggene ved Grødaland og Vik, og mindre utslipp fra rensanleggene ved Nærbø og Vigrestad, og Håelva har sitt utløp her.



Figur 36: Bilde fra vannforekomst Jærensrev syd.



Figur 37: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i vannforekomst Jærensrev syd. Vannlokalitet/stasjon VIK-2 er kun undersøkt i forbindelse med kjemisk tilstand (kapittel 4). Overvann/avløpsutslipp er vist.

Plantep plankton har svært god tilstand mens makroalger har god tilstand, mens næringssalts situasjonen er noe ulik ved de to undersøkte vannstasjonene (Tabell 51). En samlet vurdering av vannforekomsten gir **God** økologisk tilstand. De høyere næringssaltkonsentrasjonene ved vannlokalitet JRS-2/JÆR-2 tyder på at det er noe tilførsel fra land, men dette blir sannsynligvis fortennet relativt raskt.

Tabell 51: Jærensrev syd. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Jærensrev syd		
Kvalitetselement	Indeks	JRS-1/JÆR-1	JRS-2/JÆR-2	GS-5/JÆR-3
Plantep plankton	Klorofyll a			
Bunnfauna	Samlet			
	ES100			
	H			
	NQ1			
	NQ2			
	ISI			
Makroalger	Samlet			0.80
	Nedre voksegrense			
	Fjæresamfunn			0.80
Fysisk-kjemiske	Oksygen			
	Siktdyp			
	TOT-N (S)			
	TOT-N (V)			
	Nitrat (S)			
	Nitrat (V)			
	TOT-P (S)			
	TOT-P (V)			
	Fosfat (S)			
	Fosfat (V)			
Samlet alle				

En samlet vurdering av den kjemiske tilstanden i vannforekomsten Jærensrev syd er **God** basert på målinger av miljøgifter i biota (Tabell 52).

Tabell 52: Jærensrev syd. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktoratetsgruppe Vanddirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

	Jærensrev syd	
	VIK-2	GS-5/Jær-3
Sediment		
Vann		
Biota		
Samlet		

JRS-1/JÆR-1 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert nord for Obrestad 2.7 km fra land. Vannlokaliteten/stasjonen fungerer som en referanse i forbindelse med IVAR sitt utslipp fra Grødalaland, og ligger ca. 4.4 km nord-nordvest for dette. Det biologiske kvalitetselementet planteplankton har **Svært god** tilstand, og ettersom dette også er tilfelle for alle de fysiske-kjemiske kvalitetselementene er dette også stasjonens økologiske tilstand. Det er ingen tegn til påvirkning fra IVAR sitt anlegg. Ettersom vannlokaliteten/stasjonen ligger nord for utløpet til Håelva tyder resultatene på at tilførslene herfra er ubetydelige eller fortynnes raskt. Kjemisk tilstand er ikke vurdert.

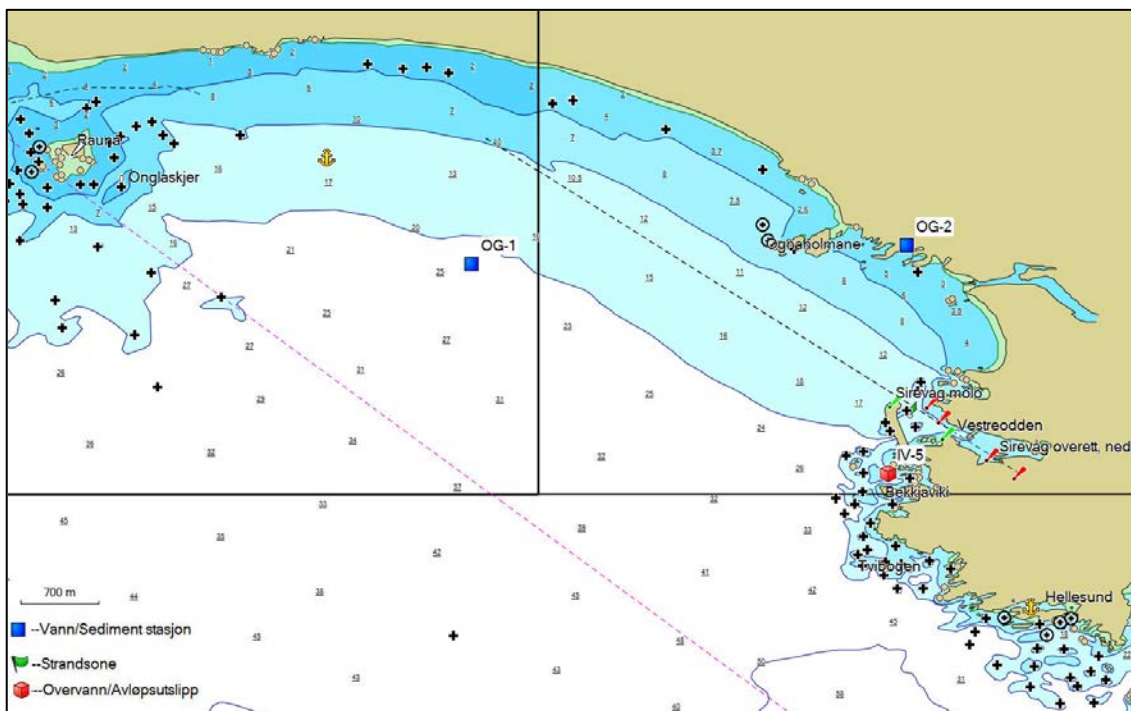
JRS-2/JÆR-2 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ca. 600 m nord-nordvest for IVAR sitt utslipp fra anlegget på Grødalaland. Planteplankton har svært god tilstand og responderer ikke på de forhøyede næringssaltkonsentrasjonene, som nedklassifiserer den økologiske tilstanden ved vannlokaliteten/stasjonen til **God**. Forhøyede verdier av næringssaltene kan skyldes utslippet, avrenning fra Jæren via særlig Varhaugselvane, eller kyststrømmen. Ettersom det ikke er registrert høye verdier ved JRS-1/JÆR-1, og lite tyder på at kyststrømmen er spesielt beriket, kan det ikke utelukkes at utslippet fra Grødalaland har betydning. Grunnet dårlig vær ble det ikke foretatt målinger i vinterhalvåret, dette ville kanskje gitt et større grunnlag for vurdering av utslippet. Vannlokaliteten/stasjonen ble også undersøkt i 2008 (IV-8 i Westerlund og Nilsen 2009) og resultatene er sammenliknbare. Kjemisk tilstand er ikke vurdert.

GS-5/JÆR-3 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert ved Hummarskjæret, ikke langt fra IVAR sitt utslipp ved Grødalaland. Kun makroalger er målt og den økologiske tilstanden er **God** (ligger på grensen til svært god). Området er svært utsatt og eksponert, og det er ikke noe som tyder på at IVAR sitt utslipp påvirker makroalgensamfunnet negativt. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Den kjemiske tilstanden, basert på miljøgifter i biota, er **God** og ingenting tyder på at utslippene fra renseanleggene har noen negativ betydning.

VIK-2 Vannlokaliteten/stasjonen ligger ved Viktangen og er kun undersøkt for miljøgifter i biota og den kjemiske tilstanden er **God**.

3.2.20 Ognabukta

Vannforekomst Ognabukta er avgrenset av en linje fra Kyrkjjetangen-Raunasteinen-Bekkjarvik (Sirevåg havn er en egen vannforekomst). Plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene som er undersøkt er vist i Figur 38. Vannforekomsten er resipient for utslipp fra Ognarensanlegg, hvor utslippet ble flyttet fra havneområdet i Sirevåg til Bekkjarvik i 2002. Ognaleva har også utløp i vannforekomsten.



Figur 38: Kartutsnitt som viser plasseringen av vannlokalitetene/stasjonene i vannforekomst Ognabukta.

En samlet vurdering av vannforekomst Ognabukta gir **God** økologisk tilstand (Tabell 53). Mens planteplankton har svært god tilstand er tilstanden i makroalger og bunnfauna god.

Tabell 53: Ognabukta. Økologisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på de målte kvalitetselementene og indeksene som er beregnet. Fargene tilsvarer tilstandsklasser, hvor Svært god=blå, God=grønn, Moderat=gul. Der indekser og kvalitetselementer ikke er målt er rutene tomme. Samlet alle er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. For bunnfauna og makroalger er normaliserte EQR verdier oppgitt.

		Ognabukta	
Kvalitetselement	Indeks	OG-1	OG-2
Plantep plankton	Klorofyll a		
Bunnfauna	Samlet	0.77	
	ES100	0.59	
	H	0.55	
	NQI1	1.12	
	NQI2	0.89	
	ISI	0.69	
Makroalger	Samlet		0.75
	Nedre voksegrense		
	Fjæresamfunn		0.75
Fysisk-kjemiske	Oksygen		
	Siktdyp		
	TOT-N (S)		
	TOT-N (V)		
	Nitrat (S)		
	Nitrat (V)		
	TOT-P (S)		
	TOT-P (V)		
	Fosfat (S)		
	Fosfat (V)		
Samlet alle			

En samlet vurdering av den kjemiske tilstanden i vannforekomsten Ognabukta er **God** (Tabell 54). Miljøgifter i sediment og biota er analysert.

Tabell 54: Ognabukta. Kjemisk klassifisering av vannlokaliteter/stasjoner basert på analyser av miljøgifter utført i sediment, vann eller biota. Grønn=God tilstand. Der miljøgifter ikke er målt i en gitt matrise er rutene tomme. Samlet er en samlet vurdering av tilstanden på den enkelte vannlokalitet/stasjon. Samlet tilstandsvurdering av vannforekomsten er gitt med farge over vannforekomstens navn. Klassifiseringen baseres kun på de stoffer som det finnes grenseverdier for i Direktorsgruppa Vanddirektivet (2009). Klassifisering i henhold til tidligere Klif system med flere stoffer på Klif sin liste er gitt i Vedlegg 6.

		Ognabukta	
		OG-1	OG-2
Sediment			
Vann			
Biota			
Samlet			

OG-1 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert sentralt i Ognabukta, ca. 3 km oppstrøms (nord-nordvest for) utslippet fra renseanlegget. De biologiske kvalitetselementene planteplankton og bunnfauna viser henholdsvis svært god og **God** tilstand, og sistnevnte avgjør den økologiske tilstanden ved vannlokaliteten/stasjonen. Sedimentet på vannlokaliteten/stasjonen anses som lite stabilt og den lokale bunnfaunaen vil påvirkes av dette. De ulike indeksverdiene viser at selv om diversiteten er lav domineres faunaen av arter som anses å være lite ømfintlige (Tabell 53). De fysiske-kjemiske kvalitetselementene er stort sett svært gode, kun sommerverdier av nitrat er noe forhøyet. Den kjemiske tilstanden, basert på analyser av sediment, er **God**.

OG-2 Vannlokaliteten/stasjonen er lokalisert øst for Ognaholmene, ikke langt fra utløpet til Ognaelva. Kun makroalger er vurdert, og den økologiske tilstanden er **God**. Se Vedlegg 2 for mer informasjon. Den kjemiske tilstanden, basert på analyser av biota, er **God**.

4 Oppsummering og konklusjon

Vurderingene av den økologiske og kjemiske tilstanden i alle vannforekomstene er oppsummert i Tabell 55. Ettersom undersøkelsesperioden kun omfatter en ettårszyklus er det kun tatt hensyn til innen-års forskjeller. Mellomårsvariasjoner kan være betydelige og det er avgjørende for en god klassifisering at flere år tas i betraktning. Denne undersøkelsen har blitt gjennomført i et år med mye nedbør og vind, og resultatene kan være påvirket av dette. Når det gjelder økologisk tilstand oppnår ingen av de undersøkte vannforekomstene svært god tilstand, men flere vannforekomster oppnår miljømålet om minst god tilstand. For kjemisk tilstand skilles det bare mellom god og dårlig, og de fleste vannforekomstene kommer ut med dårlig tilstand.

Tabell 55: Økologisk og kjemisk tilstand ved alle de undersøkte vannforekomstene. Kjemisk tilstand er ikke vurdert i Risavika. Grønn er god tilstand, gul er moderat tilstand, rød er dårlig tilstand.

Vannforekomst	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Stavanger havn		
Stavangerfjorden-Indre		
Stavangerfjorden-Ytre		
Gandsfjorden-Ytre		
Gandsfjorden-Indre		
Riskafjorden		
Hølefjorden		
Høgsfjorden		
Hidlefjorden		
Byfjorden-Åmøyfjorden		
Tasta-Ulsneset		
Vistebukta		
Hafrsfjorden		
Kvitsøyfjorden		
Håsteinsfjorden mot Kvitsøy		
Håsteinsfjorden-indre		
Risavika		Ikke vurdert
Jærensrev nord		
Jærensrev syd		
Ognabukta		

I flere av vannforekomstene hvor den økologiske tilstanden vurderes som moderat er de biologiske kvalitetselementene vurdert som gode eller svært gode, men økte konsentrasjoner av næringssalter og dårlig siktdyp bidrar til å nedklassifisere. Den økologiske tilstanden er vurdert som dårligere i indre og lukkede fjordområder, sammenliknet med ytre mer eksponerte områder. For næringssaltsituasjonen og primærproduksjonen i de øvre vannmasser er avrenning fra land av betydning. For vannforekomstene på vestsiden av Stavangerhalvøya er det noe forhøyede næringssaltkonsentrasjoner, men den økologiske tilstanden vurderes allikevel som god.

Med tanke på at dette har vært et nedbørsrikt år, hvor avrenningen nok har vært betydelig, og samtidig et år med forholdsvis lav planteplanktonproduksjon, kunne en forventet en dårligere næringssaltsituasjon. I Tabell 56 er klassifiseringen av næringssalter fra den «verste» vannlokaliteten/stasjonen i hver vannforekomst vist. Det er svært tydelig at vannforekomsten Gandsfjorden-Indre har betydelig tilførsel av næringssalter, og det er klare behov for tiltak. Økte næringssaltkonsentrasjoner i andre vannforekomster synes å komme fra lokale kilder, enten avrenning fra elver/land eller utslipp fra avløp-/overvannsledninger.

Tabell 56: Tilstandsklassifisering (blå-svært god, grønn-god, gul-moderat, oransje-dårlig, rød-svært dårlig) av næringssaltene i de forskjellige vannforekomstene, resultatet fra vannlokaliteten/stasjonen som kommer dårligst ut er vist. For Stavangerfjorden-Ytre er vannlokalitet/stasjon 5 vurdert som utpisk, og er dermed ikke representert i denne tabellen.

Vannforekomst	TOT-N (S)	Nitrat (S)	TOT-P(S)	Fosfat (S)
Stavanger havn	Blue	Blue	Green	Green
Stavangerfjorden-Indre	Blue	Blue	Yellow	Yellow
Stavangerfjorden-Ytre	Blue	Blue	Blue	Blue
Gandsfjorden-Ytre	Blue	Blue	Blue	Blue
Gandsfjorden-Indre	Orange	Red	Orange	Yellow
Riskafjorden	Blue	Blue	Blue	Blue
Hølefjorden	Blue	Yellow	Blue	Blue
Høgsfjorden	Blue	Green	Blue	Blue
Hidlefjorden	Blue	Blue	Blue	Blue
Byfjorden-Åmøyfjorden	Blue	Yellow	Blue	Blue
Tasta-Ulsneset	Blue	Blue	Blue	Blue
Vistebukta	Blue	Yellow	Green	Yellow
Hafrsfjorden	Blue	Yellow	Green	Green
Kvitsøyfjorden	Blue	Blue	Blue	Blue
Håsteinsfjorden mot Kvitsøy	Blue	Blue	Blue	Blue
Håsteinsfjorden-indre	Blue	Green	Blue	Blue
Risavika	Blue	Green	Blue	Green
Jærensrev nord	Blue	Green	Blue	Green
Jærensrev syd	Blue	Green	Green	Green
Ognabukta	Blue	Green	Blue	Blue

Når det gjelder situasjonen ved bunn kan den dårlige tilstanden i de fleste tilfeller relateres til lite oksygen, grunnet en kombinasjon av belastning og dårlig bunnvannsutskifting. Det er avgjørende at slike forhold tas hensyn til med tanke på å benytte slike områder som resipienter. Med hensyn til å oppnå miljømål om god økologisk tilstand kan det også være grunnlag for å revidere vanntyper, eller vurdere vannforekomstene annerledes i områder hvor det historisk har vært en kombinasjon av høy organisk belastning og begrenset bunnvannsutskifting. Utfordringen i flere områder, særlig Hafrsfjorden, er blant annet at det eksisterer lite kunnskap om frekvensen av bunnvannsutskiftingen, noe som er avgjørende både for typifiseringen og for vurderingen av mulige forbedringstiltak.

For kjemisk tilstand kan det nye systemet med to klasser synes strengere enn det som har vært benyttet tidligere, hvor flere klasser har gitt en mer nyansert fremstilling. Sammen med «det verste styrer prinsippet» vil en samlet vurdering slik som den er foretatt i Tabell 55 ikke gi noe helhetlig bilde over hvordan situasjonen virkelig er; når en miljøgift slår dårlig ut blir alt dårlig. For vurdering av oppryddingstiltak (det er i hovedsak sedimentene som slår ut) må det gjøres sterke prioriteringer med hensyn til biotilgjengelighet og spredningspotensiale. Den kjemiske tilstanden ser dårlig ut, og, med unntak av Hidlefjorden som ligger på andre sida i forhold til de bynære områdene, er alle vannforekomstene på østsiden av Stavangerhalvøya klassifisert som dårlige. På vestsiden er det stort sett god tilstand, men det er også utfordringer i Håsteinsfjordområdet hvor forekomsten av enkelte PAH'er gjør tilstanden dårlig. At et område som Risavika ikke er vurdert for kjemisk tilstand synes noe unaturlig, ettersom dette er et sterkt trafikkert skipsområde med mye industri. I forhold til vurdering av kilder synes registreringene som er gjort i hovedsak å skyldes «gamle synder».

Det finnes ikke noen uttalte regler for hvor mange vannlokaliteter/stasjoner som bør representere en vannforekomst, eller hvordan disse plasseres i forhold til hverandre, i forhold til vannforekomstens dybdeforhold og geografi, eller i forhold til mulige påvirkningskilder. Det er til dels noe tilfeldig hvor mange vannlokaliteter/stasjoner som er vurdert innen hver vannforekomst, og det er variabelt hvor representative disse kan anses å være for vannforekomsten. Med et undersøkelsesprogram som har sin opprinnelse i å vurdere ulike utslipp og potensielle effekter av disse, er ikke dette så merkelig. Det er imidlertid inkludert flere referansestasjoner, og i de fleste vannforekomstene vil en finne vannlokaliteter/stasjoner som kan anses som typiske. Hvorvidt selve avgrensingene av vannforekomstene er logiske, er også diskuterbart. Det er en underliggende årsak til hvorfor disse er satt som de er, men disse kan og bør i enkelte tilfeller revideres.

Ved en samlet tilstandsklassifisering (økologi og kjemi, Tabell 55) vil kun vannforekomstene Hidlefjorden, Jærensrev nord, Jærensrev syd og Ognabukta ha nådd miljømålet om god tilstand per 2012. Risavika har god økologisk tilstand, men kjemisk tilstand er ikke vurdert.

5 Referanser

- Bokn, T., Johnsen, T.M., Knutzen, J., Lømsland, E., Moy, F., Nygaard, K., Rygg, B. 1996. Resipientundersøkelser 1995 i sjøområdene rundt Stavangerhalvøya. NIVA rapport 3493-96. 127 s + 3493A-96 (vedlegg).
- Direktoratsgruppa Vanddirektivet. 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. 181 s.
- Gjerstad, K.O., Aas, E., Frydenlund, J. 2001. Miljøgifter i fisk, skalldyr og sediment i havneområder og fjorder i Rogaland 1999-2000. Rapport RF-2001/294.
- Havforskningsinstituttet 2012. Havforskningsrapporten 2012. Fisken og havet. særnummer 1. 168 s.
- Kartverket. 2012. <http://vannstand.no/index.php/nb/fakta/strom/114-fakta-havstrommer>
- Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning SFT 97:03. 36 s.
- Myhrvold, A.U., Forsberg, O.I., Molversmyr, Å. 1997. Samlerapport for Rogaland 1996. Forurensningsundersøkelser i sjøområder. Rapport RF-96/245. 138 s.
- Nilsen, M., Westerlund, S., Tandberg, A.H.S. 2011. Overvåking av kyst- og fjordsone Jæren vannområde. 2010. Rapport IRIS-2011/028. 34 s + vedlegg.
- Rygg, B. 2002. Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. NIVA Report SNO 4548-2002. 32 s.
- Selvik, J.R., Tjomsland, T., Borgvang, S.A., Eggestad, H.O. 2005. Tilførsler av næringssalter til Norges kystområder, beregnet med tilførselsmodellen TEOTIL2. NIVA rapport 5103-2005. 57 s.
- SFT. 2007. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Statens forurensingstilsyn TA-2229/2007. 11s.
- Standard Norge. 2006. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2005). 30 s.
- Stavanger kommune. 2012. http://statistikk.stavanger.kommune.no/miljo_05x.html.
- Tvedten, Ø.F., Eriksen, V., Kongsrud, J., Brattenborg, N. 2003a. Miljøundersøkelse av marine resipienter rundt Stavangerhalvøya, 2001-02. Rapport RF-2003/081. 112 s + vedlegg.
- Tvedten, Ø.F., Eriksen, V., Kongsrud, J., Brattenborg, N. 2003b. Miljøundersøkelse av marine resipienter i Sandnes kommune, 2001-02. Rapport RF-2003/082. 51 s + vedlegg.
- Tvedten, Ø.F. 2003. Miljøundersøkelse av marine resipienter i Stavanger kommune, 2001-02. Rapport RF-2003/081. 32 s + vedlegg.

Vannforskriften. 2006. Vannforskriften. Forskrift om rammer for vannforvaltningen. FOR 2006-12-15 nr. 1446.

Westerlund, S., Nilsen, M. 2009. Resipientundersøkelse i Håsteinsfjorden og ved Grødalaland. Rapport IRIS-2009/171. 64 s + vedlegg.

Westerlund, S. 2012. Vurdering av resultater fra sjøbunnsundersøkelser i Stavanger 2011. Rapport IRIS-2012/079 (Draft). 12 s.

Vedlegg

Vedlegg 1: **Feltlogg fra vannprøvetakingen.** Loggen viser runde (prøvetakingsomgang), måned, rute og hvilke vannlokaliteter/stasjoner som hører til hver rute, dato for prøvetaking, værforhold, undersøkte parametere og avvik i forhold til plan.

Vedlegg 2: **NIVA rapport 6326-2012.** Makroalgevegetasjon i Stavanger-Sandnes-Jæren området 2011. Dette vedlegget omfatter metoder, analyser og resultater for det biologiske kvalitetselementet makroalger. Undersøkelsen er i sin helhet utført av NIVA.

Vedlegg 3: **Artsliste bunnfauna.** Listen viser antall individer fra hver art i hver av de fire prøvereplikatene som er tatt per vannlokalitet/stasjon. Vannforekomst vises også.

Vedlegg 4: **Næringssalter.** Data og grafisk fremstilling fra hver vannlokalitet/stasjon, fordelt på vannforekomst, av næringssaltmålinger (Nitrat, TOT-N, Fosfat, TOT-P). Verdier er gitt for hvert av de tre prøvedypene 0, 5 og 10 m per vannlokalitet/stasjon for hver prøvetakingsrunde. Gjennomsnittsverdien som benyttes til klassifiseringen er oppgitt. Vannforekomst er vist. Resultater fra næringssaltanalyser i 0-5 m blandprøve fra prøvetakingsrundene våren 2012 er også vist, disse benyttes ikke i klassifisering.

Vedlegg 5: **Planteplankton, oksygen og siktdyp.** Data og grafisk fremstilling fra hver vannlokalitet/stasjon, fordelt på vannforekomst, for klorofyll, oksygen og sikt for hver av prøvetakingsrundene. For klorofyll er 90 persentilen oppgitt ettersom denne benyttes i klassifisering, for oksygen og siktdyp benyttes middelveiden.

Vedlegg 6: **Miljøgifter i sediment.** Resultater fra alle målte miljøgifter i sediment, både de som inngår i EU listen (Direktoratsgruppa Vanddirektivet 2009) og de som inngår i Klif sin liste (SFT 2007). Middelveiden med fargekode for klassifisering, samt resultater fra enkeltreplikater er oppgitt.

Vedlegg 7: **Miljøgifter i vann.** Resultater fra målinger av miljøgifter i vann.

Vedlegg 8: **Støtteparametere/hydrografiske målinger.** Isoplettogrammer som viser temperatur og salinitetsprofiler over hele prøvetakingsperioden ved hver vannlokalitet/stasjon.

Vedlegg 9: **Analyserapporter ALS Scandinavia og NIVA, samt CTD rådata** (Elektronisk vedlegg).

Vedlegg 10: **Vedlegg data for import til Vannmiljø** (Elektronisk vedlegg).