

Vurdering av typologi og klassifisering  
 av Hydros sjøvannsresipienter i Norge  
 iht. vannforskriften.  
 Del 4- Husnesfjorden



**Hovedkontor**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internett: www.niva.no

**NIVA Region Sør**

Jon Lilletuns vei 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 37 04 45 13

**NIVA Region Innlandet**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**NIVA Region Vest**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Vurdering av typologi og klassifisering av Hydros sjøvannsresipienter i Norge iht. vannforskriften. Del 4- Husnesfjorden.	Løpenr. (for bestilling) 6751-2014	Dato 2/12-2014
	Prosjektnr. Undernr. O-14098	Sider Pris 47
Forfatter(e) Pedersen Are, Beyer Jonny & Brage Rygg	Fagområde Marint	Distribusjon
	Geografisk område Hordaland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Norsk Hydro ASA	Oppdragsreferanse 411876
-------------------------------------	-----------------------------

**Sammendrag**

Rapporten gjennomgår den økologiske og kjemiske tilstandsklassifiseringen som er gjort av Fylkesmannen i Hordaland for vannforekomsten «Husnesfjorden» i Vann-Nett. Den endelige klassifiseringen viste antatt moderat økologisk tilstand og oppnår ikke god kjemisk tilstand. Status for det biologiske kvalitetselement - bløtbunnsfauna er satt til God. Stasjonsutvalget som klassifiseringen er basert på, er svært mangelfullt og sannsynligvis ikke representativt for vannforekomsten. NIVA har foretatt supplerende beregninger av bløtbunnsfauna iht. den nye klassifiserings-veilederen og basert på 3 stasjoner som ligger like ved utslippet til Søral. Dette ga en samlet God tilstand. Støtteparametere er også basert på et svært mangelfullt datasett med bare én prøve på 2 stasjoner i en lokal utslippslokalitet som ikke er representativ for hele vannforekomsten. I Vann-Nett er vannforekomsten likevel klassifisert til Svært God. Samlet vurdering av økologisk tilstand er satt til Moderat basert på overskridelser av EQS-verdier for de vannregionspesifikke stoffene, noe som er i tråd med klassifiseringsveilederen. Blant de vannregion-spesifikke miljøgiftene, er det PAH og metaller som overskrider EQS, men dataene i Vann-Nett er sannsynligvis ikke lagt inn rett og det er usikkert om de dataene som er registrert for vann som matriks, egentlig skal være for sedimenter. Dette må avklares før en kan sette endelig økologisk tilstandsklasse, men hvis det er tilfelle er tilstanden God. Det er også usikkerhet rundt PAH-verdiene i Vann-Nett for vannforekomsten.

Data for kjemisk klassifisering vekker heller ikke tillit ettersom de samme feil som er registrert for de vannregionspesifikke stoffene, også gjelder for de som står på EUs prioriterte liste.

Økologisk og kjemisk klassifisering er sannsynligvis riktig, men datagrunnlaget bør forbedres (biologi) og kvalitetssikres på nytt (miljøgifter) før sikker klassifisering kan gjøres. Det er også usikkert om stasjonsnettverket som ligger til grunn for prøver av miljøgifter og biologiske kvalitetselementer, er representative for vannforekomsten som helhet.

Data som skal samles inn i neste planperiode vil høyst sannsynlig føre til at datagrunnlaget forbedres slik at nye klassifiseringer kan bli utført på et bedre beslutningsgrunnlag enn det som nå foreligger i Vann-Nett.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Vanndirektivet	1. Water Framework Directive
2. Vann-Nett	2. Vann-Nett
3. Husnesfjorden	3. Husnesfjorden
4. Klassifisering	4. Classification



Are Pedersen

Prosjektleder



Mats G. Walday

Forskningsleder



Vurdering av typologi og klassifisering av  
Hydros sjøvannsresipienter i Norge iht.  
Vannforskriften.

Del 4. – Husnesfjorden



## Forord

NIVA er blitt bedt av Norsk Hydro ASA å gjennomgå den klassifiseringen som er utført i Vann-Nett for alle vannforekomster hvor Hydro aluminiumbedrifter har utslipp. Det ble først laget et samlet notat til Hydro (j.nr 0928/14) som nå er delt opp i seks rapporter - en for hver lokalitet. De lokalitetene som inngår er Sunndalsfjorden, Årdalsfjorden, Høyangsfjorden, Husnesfjorden, Karmsundet og Frierfjorden/Gunnekleivfjorden. Denne rapporten omhandler resultatene fra Sunndalsfjorden. Første del i denne rapporten er lik i alle rapporter og omhandler en beskrivelse av de krav som stilles i Vannforskriften til karakterisering og klassifisering samt selve prosessen for å klassifisere. Den siste delen omhandler de spesifikke resultatene fra NIVAs gjennomgang av Husnesfjorden vurdertopp mot klassifiseringen av tilstand for vannforekomsten som er gjort i Vann-Nett.

Oslo, 7-11-2014.

*Are Pedersen*

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>7</b>
<b>1. Bakgrunn</b>	<b>9</b>
<b>2. Prosessen i vanddirektivet og tilstandsvurderinger</b>	<b>9</b>
2.1 Karakterisering	11
2.2 Typologi	11
2.3 Klassifisering	13
2.3.1 Kort beskrivelse av biologiske kvalitetselement BKE til bruk i klassifiseringen	13
2.3.2 Viktigheten av å stadfeste riktig vanntype for en vannforekomst (VF)	16
2.3.3 Miljøgifter (prioriterte stoffer)	16
2.4 Klassifisering av vannforekomster	18
2.5 Ekspertvurdering	21
2.6 Unntak fra direktivets miljøkrav	21
2.7 Sterkt modifiserte marine vannforekomster (SMVF)	22
2.8 Vannforekomstene som inngår i prosjektet	22
<b>3. Kvalitetsvurdering av klassifiseringen i Vann-Nett av kystvannforekomster ved Hydros anlegg</b>	<b>26</b>
3.1 Gjennomføring	26
<b>4. SØRAL ved Husnesfjorden i Hardanger</b>	<b>29</b>
4.1 Klassifisering i Vann-Nett	30
4.1.1 Økologisk klassifisering	30
4.1.2 Kjemisk klassifisering	31
4.1.3 Samlet klassifisering	31
4.2 NIVAs gjennomgang av status for Karmsundet-Kopervik basert på informasjon fra Vann-nett og Vannmiljø.	32
4.2.1 Typologi	33
4.2.2 Økologisk klassifisering	33
4.2.3 Kjemisk klassifisering - EUs EQS-direktiv	37
<b>5. TILTAKSANALYSER FRA FK HORDALAND FOR SØRAL OG HUSNESFJORDEN</b>	<b>41</b>
<b>6. Referanser</b>	<b>45</b>
<b>Vedlegg A.</b>	<b>47</b>

## Sammendrag

NIVA har fått i oppgave av Norsk Hydro ASA å gjennomgå Vann-Netts klassifisering og karakterisering av de vannforekomstene som Hydros aluminiumsverk har utslipp til. NIVA skal vurdere om klassifiseringen og karakteriseringen var iht. de retningslinjene som er gitt i Vannforskriften og i de veiledere som er utgitt til hjelp i klassifiseringsprosessen.

Det skal gjennomføres en økologisk og en kjemisk klassifisering. Den kjemiske klassifiseringen er basert på de klassegrensene (EQS-verdier) som er fastsatt i EU-liste over prioriterte stoffer. Overskrider konsentrasjonene av miljøgifter i vann eller biota (organismer) de grenseverdier som er satt på EU-prioriterte liste, skal tilstand settes til «oppnår ikke god» tilstand og en må vurdere å iverksette nye tiltak mht. utslipp og rensing eller vurdere om de tiltak som er iverksatt vil medføre at en oppnår god tilstand innen de gitte tidsfrister (2015, 2021, 2027 etc.).

Økologisk klassifisering baseres primært på biologiske kvalitetselement (BKE) og en benytter 5 ulike klasser, fra Svært God til Svært Dårlig, som beskrives med såkalte EQR-verdier (avstand mellom nåværende tilstand og en referansetilstand). BKE er planteplankton, fastsittende alger (makroalger), åleggess og bløtbunnsfauna og det er utviklet flere indekser med tilhørende klassegrenser for dem. Påvirkningen som vurderes på BKE i sjøvann er eutrofi (overgjødning), organisk belastning eller nedslamming (kun på bløtbunnsfauna). Klassifiseringen basert på de biologiske indeksene gir utgangspunktet for tilstandsvurderingen av vannforekomsten (VF), men kan nedgraderes i tilfelle den fysisk-kjemiske eller hydromorfologiske tilstand er dårlig, men den kan aldri dårligere enn til «moderat». Likeledes kan kjemiske miljøgifter som ikke står på EUs-prioriterte liste – de såkalte vannregionspesifikke miljøgiftene, nedgradere biologisk tilstand til «moderat» i tilfelle de grenseverdiene (EQS-verdier) som er satt av Miljødirektoratet ikke overholdes. I så tilfelle skal økologisk tilstand nedgraderes til «moderat» (EQR settes til 0,5).

NIVAs gjennomgang av den karakteriseringen og klassifiseringen som er gjort i Vann-Nett for vannforekomsten «Husnesfjorden», er i tråd med hvordan disse vurderingene skal gjøres i forhold til Vannforskriften og de veiledere som er utgitt for dette. Det hadde derimot vært ønskelig med bedre informasjon om de biologiske og fysisk-kjemiske forhold i vannforekomsten. I hovedsak gjelder følgende kommentarer og innvendinger til den klassifisering som er gjort i Vann-Nett:

- For å kunne foreta en klassifisering er det viktig at vannforekomstene (VF- de minste forvaltningsmessige enhetene i vanddirektivet) er karakterisert med riktig vanntype (VT). For «Husnesfjorden» var denne satt til vanntype N3 – en beskyttet fjord, noe som tilsier at den gjennomsnittlige saltholdigheten i overflatelaget i fjorden (0-10m) skal være >30. Salinitetsintervallet er feilaktig satt til 18-30. Dette er en generell feil i Vann-Nett. Det foreligger lite data fra Husnesfjorden som verifiserer vanntypen, men NIVA antar også at vanntypen skal være N3 uten at vi har representative data som bekrefter dette.
- Den økologiske klassifiseringen skal være basert på biologi og til dette skal det benyttes indekser som er utviklet for dette formålet, såkalte biologiske kvalitetselement. I Husnesfjorden er det foretatt undersøkelser av bløtbunnsfauna, men fokus har vært på lokaliteter med kommunale utslipp som trolig er lite representative for hele vannforekomsten. Resultatene viste God tilstand. NIVA har utført ekstra beregninger av status basert på ny beregningsmetode (Veileder 02:2013) fra ytterligere 3 lokaliteter utenfor Sørøst og disse viser i gjennomsnitt God tilstand for området.



- I tillegg er det gjort tilstandsklassifisering for total-nitrogen (fysisk-kjemiske kvalitetselement) i vannforekomsten, men status er basert på et mangelfullt grunnlag med bare to stasjoner og en dato i 2012. Lokaliteten ligger ved et kommunalt utslipp og status ble satt til Svært God basert på to verdier denne ene dagen. Dette datagrunnlaget er for tynt og ikke representativt for hele vannforekomsten.
- Alle typer miljøgifter (både de vannregionspesifikke stoffene og de som står på EU's prioriterte liste) virker feilaktig lagt inn i Vann-Nett. Metallkonsentrasjoner i vann og sediment er identiske, noe som høyst sannsynlig er feil, og gir Moderat eller «oppnår ikke god» tilstand for hhv. økologisk og kjemisk tilstandsklassifisering ut fra EQS-verdier for vann. Hvis de samme konsentrasjonene for metaller, men i sediment, blir lagt til grunn for klassifiseringen, ville det gitt Status God eller «oppnår» God tilstand for hhv. økologisk og kjemisk tilstand.
- Før endelig klassifisering kan gjøres må datagrunnlaget for alle miljøgiftene i Vann-Nett gjennomgås på nytt slik at en er sikker på at riktig økologisk og kjemisk tilstand settes.

## Summary

Title: Evaluation of Typology and classification of Norsk Hydro's marine recipients in Norway with reference to the Water Framework Directive.

Year: 2014

Author: Pedersen Are, Beyer Jonny, Rygg Brage.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6486-9

NIVA has on commission from Norsk Hydro ASA evaluated the characterization and classification, performed by the County Governor on the Norwegian Environment Agency website "Vann-Nett", of the water bodies used by Hydro aluminum plants as recipients.

The task was to verify that the procedures and data sets used in the classification and characterization were in accordance with the guidelines in the Water Framework Directive and the Guidance documents published to facilitate such a process. NIVA has been a major contributor in the process of developing new metrics for the Biological Quality Elements (BQE) and responsible for the scientific content and procedures in the guiding documents developed for evaluating status of our Water Bodies (WB).

The status classification is defined by two systems – one ecological classification and one chemical classification. The chemical status is evaluated based on specific hazardous pollutants that are defined on EUs- list of prioritized hazardous pollutants and consists of 45 substances. Certain critical concentration levels – EQS-values (Ecological Quality Standards) are listed for each of the 45 substances in water as well as a few in biota (biological material). None EQS are listed for sediments. If a WB does not achieve compliance with all the EQS established in the annex 9 and 10 of the WFD i.e. exceed the EQS-values on EU-list, the status is set to "fail to achieve good" status. If one fails to obtain good chemical status one has to implement action plans to improve water quality within a date set by the authorities within a river basin management plan (RBM)(exemption can be made).

Ecological classification is primarily based on Biological Quality Elements (BQE) and is classified according to its EQR (Ecological Quality Ratios) (indices) on a 5 step scale from Very Good to Very Bad. The EQR is a ratio between the observed value of the index, and the reference value for the index i.e. reference condition (= undisturbed condition). The BQE are phytoplankton, macro algae, angiosperms and invertebrates on soft bottom. All the indices developed in Norway are intercalibrated with other EU-nations with the same water type (WT). Eutrophication, organic input and sedimentation are the stressors (pressures). Ecological status can be downgraded by the physio-chemical and hydromorphological quality elements and if the Quality Standards (concentration limits) of the river basin specific pollutants (RBSP) are exceeded.

NIVA has examined the characterization and classification that has been performed on the web portal Vann-Nett for the water body (WB) "Husnesfjorden" and found that it is performed partly in compliance with the WFD and the guidelines published by EU.

NIVA have some major comments and concerns about the classification done in Vann-Nett:

- The first important step in determine the status of a water body is to define its Water Type (WT). The WT is based on physical characteristics of the body of which salinity is an important factor. In Vann-Nett the WT is set to N3 i.e. sheltered fjord. Few salinity values are found in Vann-Nett and Vannmiljø and they are all are above 30. Hence N3 seems to be the correct WT. It is, however,

described in Vann-Nett as polyhaline i.e. salinity of 18-30. This is not correct, and a general mistake in Vann-Nett. It should be  $>30$ .

- Ecological status classification is primarily based on the status of the biology in the WB and to determine the status class biological quality elements (BQE) are to be used. In Vann-Nett only one site for soft bottom fauna is used to classify the WB Husnesfjorden and the station was placed close to a discharge location for sewage. This is not representative for the whole WB.
- Total Nitrogen was the only parameter among the physio-chemical quality elements that was found in Vann-Nett and again it was based on one survey and two stations in the same location as the soft bottom sampling had been undertaken. This is not enough data to give the status Very Good as done in Vann-Nett.
- All environmental pollutants have to be reexamined due to some mistakes with regard to what matrix the samples were taken from. Identical values for metals in sediments and water are obvious wrong and must be rechecked before making any final classification with respect to ecological as well as chemical status. There were also issues regarding the PAH-data in Vann-Nett that needs some attention.

## 1. Bakgrunn

Hensikt og målsetning med dette notatet er å undersøke at de forutsetninger som ligger til grunn for eventuelle pålegg om tiltak fra forvaltningsmyndighetene, er forankret i riktige statusvurderinger i Vann-Nett for de vannforekomster som Hydros industribedrifter benytter som utslippsresipienter. Notatet omfatter følgende sjøresipienter: Sunndalsfjorden, Årdalsfjorden, Høyangsfjorden, Husnesfjorden, Karmsundet og Frierfjorden. Forvaltningsmyndighetenes dokumentasjon for statusvurderingene er i dag lagt inn i Vann-Nett som skal inneholde henvisninger til all nødvendig dokumentasjon som er benyttet til karakterisering og klassifisering av vannforekomster. Hensikten med notatet har vært å verifisere at både de økologiske og de kjemiske statustilstander som er gitt i Vann-Nett er i hht. vannforskriftens kriteriesett (Vannforskriften 2010).

Skulle Hydro få pålegg om å iverksette tiltak enten i resipienten eller på utslipps-siden for å oppnå minimum god økologisk tilstand i resipientene, vil det være naturlig å vurdere om slike tiltak er nødvendige, hensiktsmessige eller gjennomførbare sett i relasjon til de tilstandsvurderinger som er gjort av forvaltningen. Basert på denne gjennomgangen av økologisk og kjemisk tilstand i resipientene vil NIVA kunne foreta slike vurderinger. Eventuelle klargjørende undersøkelser vil også kunne skisseres hvis nødvendig.

## 2. Prosessen i vanddirektivet og tilstandsvurderinger

Norge er som EØS-medlem forpliktet til å legge EUs Vanddirektiv (heretter kalt "Vanddirektivet", (EU 2000) til grunn for vannforvaltningen. Direktivet ble vedtatt av EU i år 2000 og i 2006 av Norge, og derfor er tidsplanen i Norge forskjøvet 6 år i forhold til EUs medlemsland. Det er utarbeidet en norsk forskrift: FOR 2006-12-15 NR 1466 (heretter kalt «vannforskriften»,(Vannforskriften 2010)) som gir føringer for hvordan vanddirektivet skal gjennomføres i Norge.

Det overordnede målet i vannforskriften er å oppnå såkalt «god økologisk tilstand» (Good Ecological Status - GES) i overflatevann<sup>1</sup> under Vanddirektivet. GES omfatter kjemisk-, biologisk- og morfologisk (EU 2000) tilstand. Morfologisk tilstand skal vurderes ut fra graden av eventuelle fysiske inngrep som er foretatt i sjøen eller i strandlinjen dvs. kaianlegg, drenering, moloer etc. Dersom GES ikke er oppnådd skal det iverksettes (med visse unntak) tilstrekkelig miljøforbedrende tiltak slik at GES nås (EU 2000).

Norge er delt i 11 vannregioner med hver sin vannregionmyndighet ansvarlig for implementering av vanddirektivet i sin region. Etter vannforskriften § 21 har vannregionmyndigheten ansvar for å utarbeide program for problemkartlegging som skal iverksettes ved uforutsette hendelser eller der det er ukjent årsak til at man ikke har god tilstand (Vannforskriften 2010)(Vannforskriften 2010)(Vannforskriften 2010)(Vannforskriften 2010), og tiltaksovervåking i samsvar med de krav som stilles i vannforskriften. Hver vannregion består av en rekke vannforekomster<sup>2</sup> (VF). Vanddirektivet har et rullerende system med forvaltningsplaner som oppdateres hvert 6. år. I hovedsak betyr dette at en vannforekomst karakteriseres og

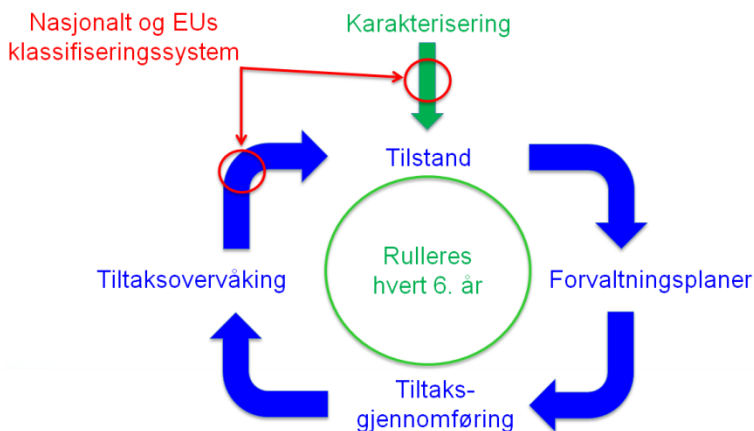
---

<sup>1</sup> «Overflatevann» er et juridisk begrep for «Kystvann, brakkvann og ferskvann, unntatt grunnvann» (Vannforskriften (2010). "FOR 2006-12-15 NR 1466: Forskrift om rammer for vannforvaltningen. Versjon 1 januar 2010." §3).

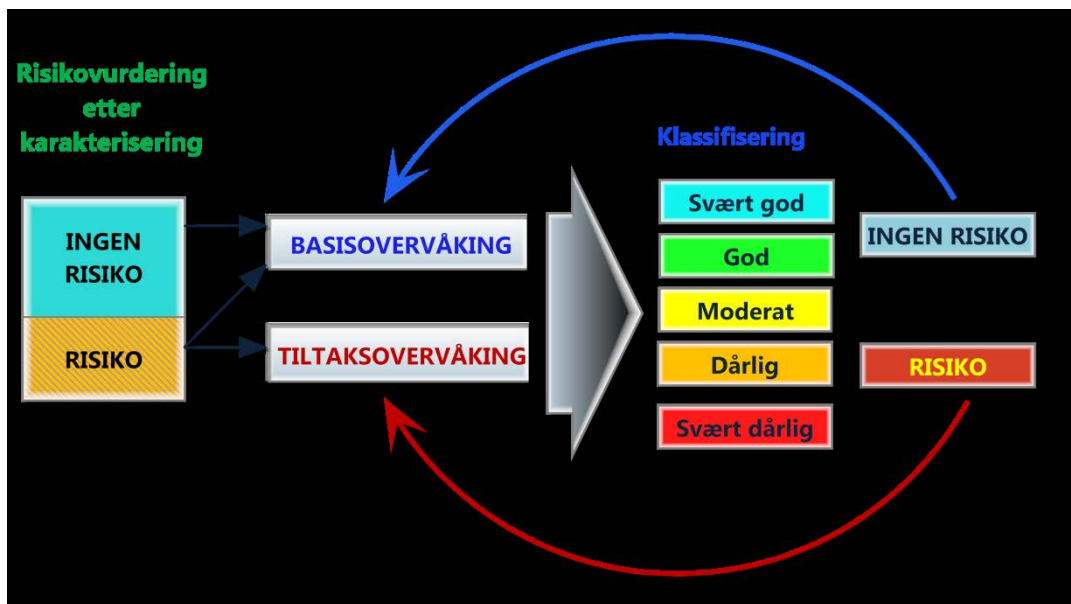
Klassifisering av overflatevann kan også omfatte biologiske elementer som plantaplankton, makroalgerålegress og bunnfauna, samt kjemiske elementer som konsentrasjoner av miljøgifter i sediment og biota (ibid.Vedlegg V).

<sup>2</sup> 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, ibid.§3).

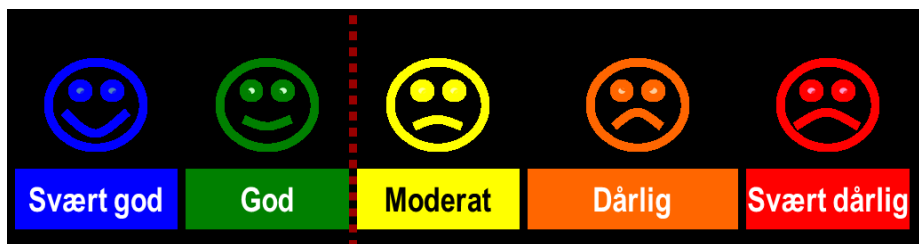
tilstand kartlegges før evt. tiltak iverksettes (Figur 1). I Norge brukes det bl.a. en veileder for forurenset sediment til dette formålet (Bakke, Oen et al. 2007). Etter en karakterisering skal tilstanden klassifiseres enten ved basisovervåking eller, dersom tilstanden er moderat eller dårligere - det vil si at god tilstand ikke er oppnådd, skal tiltak og/eller tiltaksovervåking iverksettes (med noen unntak)(Figur 2). Hvis GES er oppnådd så skal tilstanden vurderes på nytt om seks år.



Figur 1. Vanddirektivets rullerende undersøkelser (basert på Veileder 1:2009 (Direktoratsgruppa 2010), figur 3-1).



Figur 2. Vannforskriftens klassifisering og karakterisering (basert på(Direktoratsgruppa 2011), figur 3-3).



Figur 3. Den fem-delte skalaen som benyttes i Vannforskriften. Tilstand i alle vannforekomster skal være bedre enn "Moderat".

## 2.1 Karakterisering

Karakterisering av norske vannforekomster var en av de første prosessene som ble iverksatt ved innføringen av Vanndirektivet i Norge. Karakteriseringen ble først forsøkt på noen pilotområder for så å utføres på alle norske vannforekomster (VF).

I vannforskriften med tilhørende veiledere er det også skissert prinsipper for hvordan Norges VF skal karakteriseres. I prosessen inngår karakterisering, analyse og risikovurdering og den består av følgende deler:

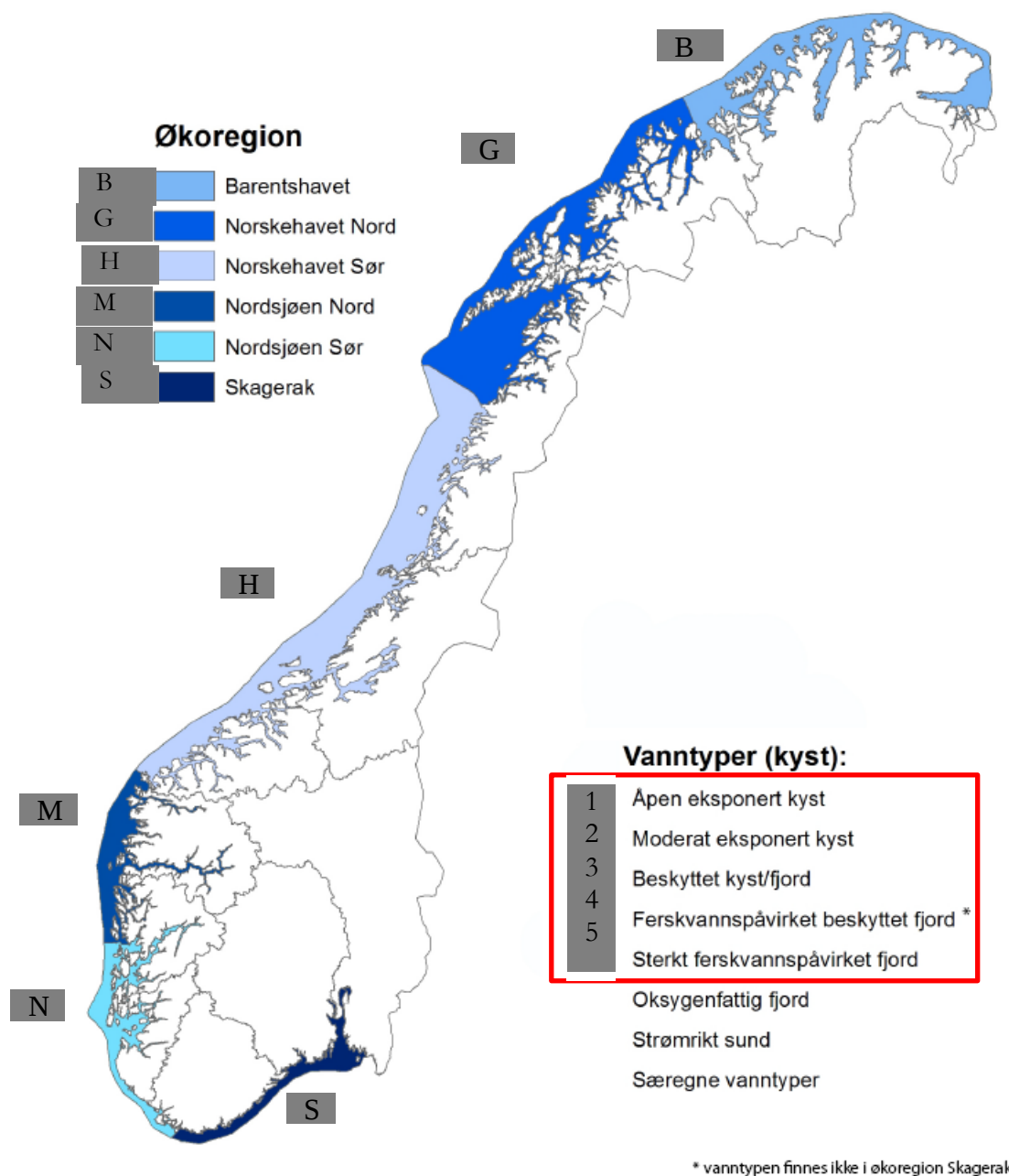
1. Avgrense VF i håndterbare enheter som skal være internt homogene mht. vanntype og tilstand.
2. Fastsette vannkategori og vanntype innen den riktige kategorien
3. Identifisere og gradere påvirkninger og effekter (eksisterende og forventede).
4. Foreta en miljøtilstandsvurdering
5. Vurdere utviklingstrender for miljøpåvirkninger
6. Vurdere om VF er i risiko for ikke å oppnå miljømålet innen 2021.

Det er som regel Fylkesmannens Miljøvernavdeling som har utført en slik vurdering av vannforekomstene for vannregionmyndigheten (Fylkeskommunen).

Karakteriseringsprosessen inneholder i hovedsak en vurdering av vanntype og påvirkninger som igjen gir grunnlag for en tilstandsvurdering. Dette er en førstehåndsvurdering av tilstand og karakteriseringen er basert på ekspertvurderinger og hvor det finnes, eksisterende kunnskap. Fordi kunnskapsgrunnlaget for de fleste vannforekomster er svært mangelfullt, er det gjort en del vurderinger i Vann-Nett som er vanskelig å forstå og som er direkte feil.

## 2.2 Typologi

Alt vann i Norge skal inndeles etter et sett med fysiske kriterier og innen bio-økologiske regioner. I Norge har vi nå 6 regioner fra Barentshavet og nedover kysten til Svenskegrensa i Skagerrak (Tabell 4). Saltholdigheten er en av de viktigste karakteristika sammen med tidevann, eksponering og lysregime.



Figur 4. Inndeling i regioner og vanntyper. Bare de 5 vanntypene innenfor den røde rammen benyttes i Vanndirektivet.

En gjennomsnittlig saltholdighet i intervallet 5-18 betegnes som en «sterkt ferskvannspåvirket» VF, mens ferskvannspåvirkete VF har en gjennomsnittlig saltholdighet på 18-30. VF som har en saltholdighet >30, betegnes som enten beskyttet fjord, moderat eksponert kyst eller sterk eksponert kyst. I Norge har vi definert saltholdigheten som gjennomsnittet fra 0-10m dyp. Normalt prøvetas dypene 0, 5 og 10m (OSPARCOM), men 2m dyp er inkludert i ferskvannspåvirkete VF. Integrerer man saltholdigheten over 0-10m med 3 prøvedyp, vil den gjennomsnittlige saltholdigheten være høyere enn om en også inkluderer 2m registreringer i gjennomsnittet.

I Skagerrak er inndelingen i forhold til saltholdighet noe forskjellig ettersom hele regionen er ferskvannspåvirket. Her er ferskvannspåvirket fjord, vanntype 4, utelatt.

## 2.3 Klassifisering

### 2.3.1 Kort beskrivelse av biologiske kvalitetselement BKE til bruk i klassifiseringen

Biologiske kvalitetselement er egentlig indekser som skal beskrive tilstanden i det vannet planter, alger og dyr lever i. Indeksene er basert på **forholdet** mellom en observert tilstand (en verdi) og den verdien som indeksen har under en referansetilstand eller naturtilstand - for eksempel; hvor mye klorofyll a inneholder vannet i en vannforekomst i forhold til det som en ville forvente å finne i en uforstyrret vannforekomst. Et forholdstall vil da beskrive hvor langt dette er fra en referanse- eller naturtilstand. Forholdstallet eller indeksen vil alltid variere mellom 0 (dårlig) til 1 (naturtilstand). Disse indeksene er basert på flere organismetyper. Det er utviklet indekser for planteplankton (klorofyll a), fastsittende alger, ålegress og evertebrater i bløtbunn (bløtbunnsfauna).

#### Bløtbunnsfauna

Klassegrensene for de indeksene som skal benyttes er fremstilt i tabell 1. Den nye veilederen inkluderer to nye indekser; DI og NSI, hvor DI justerer for individtetthet og NSI for ømfintlighet basert på norske data. I innberetning til EEA (Europeiske Miljødepartement) skal kun tilstand basert på NQI innrapporteres i første planperiode da denne indeksen er interkalibrert med Sverige og vil bli interkalibrert mot de andre europeiske land som har samme vanntyper innen 2016.

Tabell 1. Klassegrenser for indekser som benyttes til å beregne økologisk status for bløtbunnsfauna iht. vannforskriften.

Indikativ parameter	Type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indikativ parameter				
		Svært God	God	Moderat	Dårlig	Svært Dårlig
NQI	Sammensatt	0.9-0.82	0.82-0.63	0.63-0.49	0.49-0.31	0.31-0
H'	Artsmangfold	5.7-4.8	4.8-3.0	3.0-1.9	1.9-0.9	0.9-0
ES <sub>100</sub>	Artsmangfold	50-34	34-17	17-10	10-5	5-0
ISI <sub>2012</sub>	Ømfintlighet	13-9.6	9.6-7.5	7.5-6.1	6.1-4.5	4.5-0
NSI	Ømfintlighet	31-25	25-20	20-15	15-10	10-0
DI	Individtetthet	0-0.30	0.30-0.44	0.44-0.60	0.60-0.85	0.85-2.05

#### Fastsittende alger – makroalger

Til klassifisering av tilstand basert på makroalger finnes i dag to hovedtyper indekser (). Den ene er en indeks som baserer seg på hvor dypt ned visse alger vokser («nedre voksegrense- MSMDI») og den andre er en multimetrisk indeks som består av flere parametere utledet av en semikvantitativ registrering av makroalger i fjæresonen («fjæreindeks») og som det finnes to varianter av (RSL og RSLA). Indeksene skal benyttes i forskjellige regioner og vanntyper. I regionene M og H, og i vanntypene 1, 2 og 3 skal fjæreindeks RSLA benyttes, mens i vanntypene 4 og 5 skal fjæreindeks RSL benyttes. De to har forskjellige klassegrenser og i tillegg inngår mengdeangivelse av artene i RSLA. Disse fjæreindeksene skal benyttes i Sunndalsfjorden, Høyangerfjorden og i Årdalsfjorden. For Karmsundet og Husnes foreligger ingen indekser for makroalger ennå, mens i Skagerrakregionene skal indeksen «nedre voksegrense» (MSMDI) benyttes i vanntype 1, 2 og 3. Dette gjelder for flere av Grenlandsfjordene.



## Planteplankton

I dag vurderes bare mengden av klorofyll a i klassifiseringen for planteplankton. Det er laget klassegrenser for alle regioner og vanntyper, unntatt sterkt ferskvannspåvirkete vanntyper og én vanntype i Barentshavet. For å foreta riktige beregninger av klorofyll-mengden i en vannforekomst, skal det gjøres 11 innsamlinger i perioden februar til og med oktober i Sør-Norge (sør for Stadt) og 9 innsamlinger i vannforekomster nord for Stadt, fra mars til og med september. I begge områdene skal det innsamles to prøver pr. måned i to første måneder med påfølgende månedlig innsamling frem til siste innsamlingsmåned. Prøvene skal tas fra 5m dyp som representerer gjennomsnittet av dypene 0, 5 og 10m. Planteplankton bør ikke prøvetas i sterkt ferskvannspåvirkete VF.

Tabell 2. Klassegrenser for klorofyll a for vanntyper i Norge. Klassegrenser for vanntype 2 "moderat eksponert" kyst i Barentshavregion og vanntype 5 "sterkt ferskvannpåvirket", finnes ikke.

Region	Region fork.	Vanntype nr.	Vanntype	Salinitet	Referanse-tilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Meget Dårlig
Skagerrak	S	1	Eksponert	>25	2.3	<3,5	3,5-<7	7-<11	11-<20	>20
		2	Moderat eksponert	>25	2.0	<3	3-<6	6-<9	9-<18	>18
		3	Beskyttet	>25	2.0	<3	3-<6	6-<9	9-<18	>18
		5*	Sterkt ferskvannspåvirke	5-25	-	-	-	-	-	-
Nordsjøen-Sør	N	1	Eksponert	≥30	2.0	<3	3-<6	6-<8	8-<14	>14
Nordsjøen-Nord	M	2	Moderat eksponert	≥30	1.7	<2,5	2,5-<5	5-<8	8-<16	>16
Norskehavet-Sør	H	3	Beskyttet	≥30	1.7	<2,5	2,5-<5	5-<8	8-<16	>16
Norskehavet-Nord	G	4	Ferskvannspåvirket	18-<30	2.0	<2,6	2,6-<4	4-<6	6-<12	>12
		5*	Sterkt ferskvannspåvirke	5 - 18	-	-	-	-	-	-
Barentshavet	B	1	Eksponert	≥30	1.9	<2,8	2,8-<5,5	5,5-<8	8-<12	>12
		2**	Moderat eksponert	≥30	-	-	-	-	-	-
		3	Beskyttet	≥30	1.0	<1,5	1,5-<3	3-<6	6-<10	>10
		4	Ferskvannspåvirket	18-<30	0.9	<1,2	1,2-<2	2-<3	3-<6	>6
		5*	Sterkt ferskvannspåvirke	5 - 18	-	-	-	-	-	-

\*) Vanntypen sterkt ferskvannspåvirket inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton. \*\*) Klassegrenser mangler pga. manglende data.

## Ålegress

Veilederen 02:2013 angir også indekser for dette BKE og det er utviklet indekser med tilhørende klassegrenser som gjelder for vanntypene 1, 2 og 3 i region S – Skagerrak. Det finnes per i dag ikke indekser for andre områder.

## Kjemisk, fysiske kvalitetselementer

Støtteparametere kan defineres som en del av de «fysisk, kjemiske kvalitetselementene» og benyttes til å forklare de biologiske indeksene. Støtteparametere er næringssalter, siktdyp, oksygen, (salt og temperatur), organisk karbon (TOC), suspendert stoff (ss) og kornfordeling i sedimenter. Støtteparameterne er inndelt i tilsvarende klasser fra svært god til svært dårlig og skal i utgangspunktet samsvare med de klassene som er satt for de biologiske indeksene. Skulle noen av støtteparameterne indikere langt dårligere forhold enn de biologiske, kan de bidra til å nedgradere tilstand i VF. I tillegg kommer hydromorfologiske inngrep som påvirker vannforekomster ved bygging av kai og veianlegg, utbygging av vassdrag, mudring, etc. og visse typer miljøgifter som kalles «vannregionspesifikke miljøgifter». Disse kan også nedgradere økologisk tilstand som skal være basert på de biologiske kvalitetselementene.

Næringssalter som er en av de viktigste støtteparameterne for alger og planter, skal vurderes etter veileder SFT 97:3 (Molvær, Knutzen et al. 1997). Klassegrensene i 97:3 er nå inkludert i den nye veilederen 02:2013 (Tabell 3 og Tabell 4) og skillet mellom ferskvannspåvirket og sterk ferskvannspåvirkete vannforekomster er endret

fra saltholdighet 20 til 18, slik det er i Vanddirektivet. Norge har inkludert flere parametere for næringsalter enn hva som er minimum i EUs Vanddirektiv. Klassegrensene er vist i tabellen under.

Vi har ikke vurdert hydromorfologiske kvalitetselementer da klassifiseringsgrunnlaget er lite utviklet ennå.

Tabell 3. Klassegrenser for vanntyper med saltholdighet > 18 (Fra veileder 02:2013).

I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
< 11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
< 3,5	3,5-7	7-16	16-50	>50
< 250	250-330	330-500	500-800	>800
< 12	12-23	23-65	65-250	>250
< 19	19-50	50-200	200-325	>325
> 7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5
< 20	20-25	25-42	42-60	>60
<14,5	14,5-21	21-34	34-50	>50
<291	291-380	380-560	560-800	>800
<97	97-125	125-225	225-350	>350
<33	33-75	75-155	155-325	>325
>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
>65	65-50	50-35	35-20	<20

\* Omregningsfaktor til mg-at/l er 1/31 for fosfor og 1/14 for nitrogen.\*\* Omregningsfaktor til mgO<sub>2</sub>/l er 1,42.\*\*\* Oksygenmetning er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6 °C.

Tabell 4. Klassegrenser for vanntyper med saltholdighet < 18 (Fra veileder 02:2013).

I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
<8	8-12	12-22	22-53	>53
<11,5	11,5-15,5	15,5-28	28-59	>59
<2	2-3,5	3,5-7,5	7,5-21	>21
<3,5	3,5-6,5	6,5-15	15-46	>46
<250	250-383	383-538	538-800	>800
<250	250-337	337-505	505-800	>800
<97	97-156	156-223	223-363	>363
<24	24-41	41-86	86-265	>265
>7	7-4,5	4,5-2,5	2,5-1,5	<1
>7,5	7,5-6	6-4	4-2,5	<2,5
<10,5	10,5-14,5	14,5-26	26-53	>53
<20	20-24	24-40	40-59	>59
<7	7-9	9-16	16-31	>31
<14,5	14,5-19	19-32	32-48	>48
<261	261-385	385-553	553-800	>800
<291	291-398	398-559	559-800	>800
<143	143-226	226-326	326-478	>478
<97	97-139	139-239	239-367	>367

\* Omregningsfaktor til mg-at/l er 1/31 for fosfor og 1/14 for nitrogen.

### 2.3.2 Viktigheten av å stadfeste riktig vanntype for en vannforekomst (VF)

Enkelte kvalitetselementer/parametere er gitt forskjellige klassegrenser i de ulike vanntypene. Konsekvensen av at en tilskriver en VF feil vanntype, for eksempel at en VF sies å være ferskvannspåvirket fjord (M4) når den skulle ha vært beskyttet fjord (M3), kan bli at EQR-verdier som beregnes, spesielt for makroalger, blir for gode og dermed gir VF en bedre tilstand enn den skulle ha hatt. Det omvendte ville være tilfelle hvis VF skulle være M4 og beregningene av EQR er utført som om VF var av typen M3. Det er blant annet av disse grunner viktig å bestemme vanntypen korrekt.

### 2.3.3 Miljøgifter (prioriterte stoffer)

EU har utviklet en rekke underdirektiver til Vanddirektivet, også kalt datterdirektiver. Et slikt datterdirektiv som omhandler miljøgifter er det såkalte EQS-direktivet (direktiv 2008/105/EC av 16. des. 2008, (EU 2008)). Direktivet omfatter 33 såkalt prioriterte miljøgifter (eller miljøgiftgrupper) bestående av både metaller og organiske forbindelser. Listen revideres av EU hvert 4. år ((EU 2000), Art. 16 §4). Et forslag til en revidert liste ble lagt frem i 2012 og i august 2013 forelå siste utgave slik at de prioriterte miljøgiftene nå utgjør 45 stoffer (EQS, direktiv 2013/39/EU av 12. aug. 2013,(EU 2013)). Det er dette siste (EU 2013) som skal benyttes i dag. Det overordnede mål er at konsentrasjoner av disse stoffene i vannmiljøet skal ligge nær bakgrunnsnivå for naturlig forekommende stoffer og nær null for menneskeskapt stoffer. Som delmål er det opprettet grenseverdier (miljøkvalitets standarder) for kjemisk tilstand for når tiltak skal iverksettes. Det er flere stoffer som ikke har EQS-verdier, bl.a. flere PAH'er og metaller.

Av de 45 miljøgiftene i direktivet er 21 karakterisert som prioriterte farlige stoffer fordi de er spesielt giftige, lite-nedbrytbare og akkumulerer oppover i næringskjeden ((EU 2001), §12) (Tabell 5). Utslipp og annen tilførsel av disse skal opphøre innen 2020. De resterende er karakterisert som prioriterte stoffer, og for disse skal utslippene reduseres kontinuerlig slik at konsentrasjonsmålene, mht. EQS-verdiene, ikke overskrides etter 2015.

Tabell 5: EU prioriterte stoffer under vannforskriften (PRIORITY SUBSTANCES IN THE FIELD OF WATER POLICY) (kilde: siste revisjon av EQS direktivet: <http://faolex.fao.org/docs/pdf/eur127344.pdf>).

Number	CAS number <sup>(1)</sup>	EU number <sup>(2)</sup>	Name of priority substance <sup>(3)</sup>	Identified as priority hazardous substance
(1)	15972-60-8	240-110-8	Alachlor	
(2)	120-12-7	204-371-1	Anthracene	X
(3)	1912-24-9	217-617-8	Atrazine	
(4)	71-43-2	200-753-7	Benzene	
(5)	not applicable	not applicable	Brominated diphenylethers	X <sup>(4)</sup>
(6)	7440-43-9	231-152-8	Cadmium and its compounds	X
(7)	85535-84-8	287-476-5	Chloroalkanes, C 10-13	X
(8)	470-90-6	207-432-0	Chlorfenvinphos	
(9)	2921-88-2	220-864-4	Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-ethyl)	
(10)	107-06-2	203-458-1	1,2-dichloroethane	
(11)	75-09-2	200-838-9	Dichloromethane	
(12)	117-81-7	204-211-0	Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	X
(13)	330-54-1	206-354-4	Diuron	
(14)	115-29-7	204-079-4	Endosulfan	X
(15)	206-44-0	205-912-4	Fluoranthene	
(16)	118-74-1	204-273-9	Hexachlorobenzene	X
(17)	87-68-3	201-765-5	Hexachlorobutadiene	X
(18)	608-73-1	210-168-9	Hexachlorocyclohexane	X
(19)	34123-59-6	251-835-4	Isoproturon	
(20)	7439-92-1	231-100-4	Lead and its compounds	
(21)	7439-97-6	231-106-7	Mercury and its compounds	X
(22)	91-20-3	202-049-5	Naphthalene	
(23)	7440-02-0	231-111-4	Nickel and its compounds	
(24)	not applicable	not applicable	Nonylphenols	X <sup>(5)</sup>
(25)	not applicable	not applicable	Octylphenols ( 6 )	
(26)	608-93-5	210-172-0	Pentachlorobenzene	X
(27)	87-86-5	201-778-6	Pentachlorophenol	
(28)	not applicable	not applicable	Polyaromatic hydrocarbons (PAH) ( 7 )	X
(29)	122-34-9	204-535-2	Simazine	

Number	CAS number <sup>(1)</sup>	EU number <sup>(2)</sup>	Name of priority substance <sup>(3)</sup>	Identified as priority hazardous substance <sup>(4)</sup>
(30)	not applicable	not applicable	Tributyltin compounds	X <sup>(8)</sup>
(31)	12002-48-1	234-413-4	Trichlorobenzenes	
(32)	67-66-3	200-663-8	Trichloromethane (chloroform)	
(33)	1582-09-8	216-428-8	Trifluralin	X
(34)	115-32-2	204-082-0	Dicofol	X
(35)	1763-23-1	217-179-8	Perfluorooctane sulfonic acid and its derivatives (PFOS)	X
(36)	124495-18-7	not applicable	Quinoxifen	X
(37)	not applicable	not applicable	Dioxins and dioxin-like compounds	X <sup>(9)</sup>
(38)	74070-46-5	277-704-1	Aclonifen	
(39)	42576-02-3	255-894-7	Bifenox	
(40)	28159-98-0	248-872-3	Cybutryne	
(41)	52315-07-8	257-842-9	Cypermethrin <sup>(10)</sup>	
(42)	62-73-7	200-547-7	Dichlorvos	
(43)	not applicable	not applicable	Hexabromocyclododecanes (HBCDD)	X <sup>(11)</sup>
(44)	76-44-8/ 1024-57-3	200-962-3/ 213-831-0	Heptachlor and heptachlor epoxide	X
(45)	886-50-0	212-950-5	Terbutryn	

<sup>(1)</sup> CAS: Chemical Abstracts Service.

<sup>(2)</sup> EU-number: European Inventory of Existing Commercial Substances (EINECS) or European List of Notified Chemical Substances (ELINCS).

<sup>(3)</sup> Where groups of substances have been selected, unless explicitly noted, typical individual representatives are defined in the context of the setting of environmental quality standards.

<sup>(4)</sup> Only Tetra, Penta, Hexa and Heptabromodiphenylether (CAS -numbers 40088-47-9, 32534-81-9, 36483-60-0, 68928-80-3, respectively).

<sup>(5)</sup> Nonylphenol (CAS 25154-52-3, EU 246-672-0) including isomers 4-nonylphenol (CAS 104-40-5, EU 203-199-4) and 4-nonylphenol (branched) (CAS 84852-15-3, EU 284-325-5).

<sup>(6)</sup> Octylphenol (CAS 1806-26-4, EU 217-302-5) including isomer 4-(1,1',3,3'-tetramethylbutyl)-phenol (CAS 140-66-9, EU 205-426-2).

<sup>(7)</sup> Including benzo(a)pyrene (CAS 50-32-8, EU 200-028-5), benzo(b)fluoranthene (CAS 205-99-2, EU 205-911-9), benzo(g,h,i)perylene (CAS 191-24-2, EU 205-883-8), benzo(k)fluoranthene (CAS 207-08-9, EU 205-916-6), indeno(1,2,3-cd)pyrene (CAS 193-39-5, EU 205-893-2) and excluding anthracene, fluoranthene and naphthalene, which are listed separately.

<sup>(8)</sup> Including tributyltin-cation (CAS 36643-28-4).

<sup>(9)</sup> This refers to the following compounds: 7 polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs): 2,3,7,8-T4CDD (CAS 1746-01-6), 1,2,3,7,8-P5CDD (CAS 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDD (CAS 39227-28-6), 1,2,3,6,7,8-H6CDD (CAS 57653-85-7), 1,2,3,7,8,9-H6CDD (CAS 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (CAS 35822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD (CAS 3268-87-9) 10 polychlorinated dibenzofurans (PCDFs): 2,3,7,8-T4CDF (CAS 51207-31-9), 1,2,3,7,8-P5CDF (CAS 57117-41-6), 2,3,4,7,8-P5CDF (CAS 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDF (CAS 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8-H6CDF (CAS 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS 72918-21-9), 2,3,4,6,7,8-H6CDF (CAS 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS 55673-89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF (CAS 39001-02-0) 12 dioxin-like polychlorinated biphenyls (PCB-DL): 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, CAS 32598-13-3), 3,3',4,5'-T4CB (PCB 81, CAS 70362-50-4), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105, CAS 32598-14-4), 2,3,4,4',5'-P5CB (PCB 114, CAS 74472-37-0), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 118, CAS 31508-00-6), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123, CAS 65510-44-3), 3,3',4,4',5'-P5CB (PCB 126, CAS 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 156, CAS 38380-08-4), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157, CAS 69782-90-7), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167, CAS 52663-72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, CAS 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, CAS 39635-31-9).

<sup>(10)</sup> CAS 52315-07-8 refers to an isomer mixture of cypermethrin, alpha-cypermethrin (CAS 67375-30-8), beta-cypermethrin (CAS 65731-84-2), theta-cypermethrin (CAS 71697-59-1) and zeta-cypermethrin (52315-07-8).

<sup>(11)</sup> This refers to 1,3,5,7,9,11-Hexabromocyclododecane (CAS 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10-Hexabromocyclododecane (CAS 3194-55-6), alpha-Hexabromocyclododecane (CAS 134237-50-6), beta-Hexabromocyclododecane (CAS 134237-51-7) and gamma-Hexabromocyclododecane (CAS 134237-52-8).

EQS-direktivet (EU 2013) setter flest konsentrasjonskrav (EQS-verdier) til miljøgifter i vannfasen, men definerer også EU-EQS for 15 miljøgifter i biota og det arbeides kontinuerlig med utvidelser til å omfatte flere stoffer. Inntil dette er innarbeidet i direktivet, skal medlemsnasjonene bruke sine nasjonale grenseverdier (kfr.(Vannforskriften 2010), Vedlegg 5 avsnitt 1.3.6). Disse er til dels nedfelt i den norske klassifiseringsveilederen, (Direktoratsgruppa 2009)(side 37-41). I denne eldre utgaven av klassifiseringsveilederen var det inkludert 8 stoffer i tillegg til de 45 som nå omhandles av EQS-direktivet. Den nyeste veilederen (Direktoratsgruppa 2013) mangler kapitlet om miljøgifter, men i Weideborg et al. (2012) (TA-3001/2012) blir en samlet oversikt over EUs liste og Norges nasjonalt miljøgifter presentert med grenseverdier (totalt 56 stoffer og stoffgrupper). Ny utgave forventes innen 2016 av Weideborg.

I tillegg til EUs prioriterte miljøgifter skal landene kan velge ut andre stoffer som er problematiske nasjonalt, det vil si miljøgifter som er påvist tilført i betydelige mengder ((Vannforskriften 2010), Vedlegg V, avsnitt 1.1). Disse kalles vannregionspesifikke stoffer og skal inngå i vurdering av økologisk tilstand – **ikke kjemisk** tilstand. For Hydros fjordresipienter vil dette gjelde for bl.a. enkelte metaller og PAHer. Nasjonale grenseverdier (miljøkvalitets standarder, heretter kalt nasjonale-EQS) som ikke skal overskrides, må etableres for disse stoffene.

I Norge er det fastsatt grenseverdier for klassifisering av miljøgifter i forurensete sedimenter (Bakke, Oen et al. 2007) for grensen mellom moderat og god, og for miljøgifter i biota (Molvær, Knutzen et al. 1997) for grensen

mellom moderat og markert. Disse to settene med klassegrenser omfatter andre nasjonale stoffer som ikke er nevnt i klassifiseringsveilederen, som f.eks. enkelte dioksiner, samt andre metaller og andre PAH-forbindelser. Som nevnt skal Norge også forholde seg til disse (se under).

Rent praktisk skal EQS verdiene for EUs miljøgifter brukes som grenseverdier når man gjør miljøtilstandsklassifisering av vannforekomster - altså setter kjemisk tilstand i vannforekomsten. EQS verdiene er angitt på to måter, enten som AA-EQS (årlig gjennomsnittsverdi, annual average concentration) eller som MAC-EQS (maksimal tillatt konsentrasjon, maximum allowable concentration).

For at en vannforekomst skal klasseres til «God kjemisk status» må alle målingene av alle prioriterte miljøgifter i alle vannprøver, ligger under MAC-EQS, og dessuten skal gjennomsnittet av alle konsentrasjoner gjennom et år, ikke overskride AA-EQS. Sammenlignet med den norske klassifiseringen i fem tilstandsklasser, representerer AA-EQS verdien klassegrensen mellom klasse II («God») og klasse III («Moderat»), mens MAC-EQS representerer klassegrensen mellom klasse III og klasse IV («dårlig») (se TA 2229/2007 (Bakke, Oen et al. 2007) og miljøklassifiseringsveilederen Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa 2009)).

EQS direktivet har primært sitt fokus på miljøgifter målt i vann, men i den siste revisjonen av EQS direktivet (EU 2013) er det også fastsatt EQS grenseverdier for biota for et visst utvalg av de 45 EU prioriterte miljøgiftene. Hvert land kan dessuten velge å bruke alternative prøvetyper (matrikser) for miljøtilstandsklassifisering etter forekomst av miljøgifter. I Norge har sedimenter vært mye brukt i sammenheng med miljøovervåking og tilstandsklassifisering av vannforekomster (se veiledere TA-1467/1997 (Molvær, Knutzen et al. 1997) og TA-2229/2007 (Bakke, Oen et al. 2007)). For store stoffgrupper, som for eksempel polyaromatiske hydrokarboner (PAH), dioksiner og polyklorerte biphenyler (PCB), kan grenseverdier være definert for spesielt utvalgte enkeltforbindelser, og/eller for et bestemt utvalg av enkeltforbindelser, eks PAH16 eller PCB7. Dessuten når det gjelder PAH, så refererer EU's-EQS verdi for biota (og den tilsvarende AA-EQS i vann), til konsentrasjonen av benzo(a)pyren, som dermed betraktes som en markør for alle PAH'er. Man kan med andre ord velge å overvåke kun benzo(a)pyren av PAH'ene for sammenligning med biota EQS eller den tilsvarende AA-EQS i vannfasen. Det er derimot viktig for norsk aluminiumindustri at en overvåker et bredt spekter av PAH-forbindelser da de som inngår i EU-EQS ikke behøver å være representative for Hydros utslipp.

## 2.4 Klassifisering av vannforekomster

Alle relevante dokumenter som vedrører norsk vannforvaltning i henhold til Vanddirektivet, EQS-direktivet og Vannforskriften, er tilgjengelige for nedlasting på nettstedet Vannportalen (<http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=31139>). Data fra miljøovervåking og forurensningsundersøkelser som skal brukes for tilstandsklassifiseringen av norske vannforekomster, skal først være registrert i Vannmiljødatabasen (<http://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>). Informasjon om gjeldende miljøstatus for alle norske vannforekomster er tilgjengelig i nettportalen Vann-Nett (<http://vann-nett.no/portal/Default.aspx>). Selve klassifiseringen av miljøtilstanden til en bestemt vannforekomst utføres i saksbehandler delen i Vann-Nett databasen (<http://vann-nett.no/saksbehandler/>). I sammenheng med klassifiseringsarbeidet hentes data over fra Vannmiljø til Vann-Nett. Vannmiljødatabasen eies og driftes av Miljødirektoratet, mens Fylkesmannens miljøvern avdeling og regional vannmyndighet (VRM), sammen med Miljødirektoratet, utgjør de primære brukerne. Miljødata av mange slag er registrert i Vannmiljødatabasen som baseres på resultater fra internasjonale, nasjonale, regionale og lokale overvåkningsprogrammer. Data fra myndighetspålagte miljøundersøkelser i industrien skal også legges inn i databasen. Ansvar for drift og

videreutvikling av Vannmiljø ligger hos Miljødirektoratet og utføres av en redaksjonsgruppe bestående av systemadministratorer hos Miljødirektoratet og utvalgte superbrukere fra fylkesmannen. For Vann-Nett ligger driftsansvaret av selve databasen hos NVE, mens databasebrukerne hos vannregionmyndighetene (VRM) har et ansvar for riktig overføring av grunnlagsdata og at utføringen av selve tilstandsklassifiseringer skjer i henhold til etablerte veiledningsdokumenter.

### Proessen

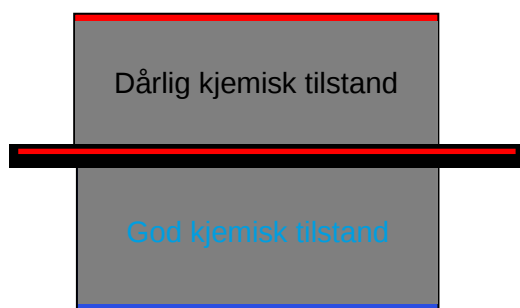
Fremgangsmåten for klassifisering av vannforekomster er beskrevet i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013). Klassifiseringen er basert både på «økologisk» og «kjemisk» tilstand. Når det gjelder økologisk vurdering kan en VF beskrives ut fra tre sett med «kvalitetselementer» (se tabell 3.7 i veileder 02:2013, (Direktoratsgruppa 2013)):

- Biologiske kvalitetselementer (f.eks. artssammensetning, følsomme arter, plankton, makroalger, bunnfauna, fisk osv.)
- Hydromorfologiske kvalitetselementer (kai-anlegg, veier, moloer, drenering, utfylling osv.)
- Fysisk/kjemiske kvalitetselementer (omfatter bl.a. konsentrasjoner av næringsalter og vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota)

Tilstand for alle kvalitetselement kan klassifiseres som enten svært god, god, moderat, dårlig eller svært dårlig. Dette innebærer en presis angivelse av hvor stor avstand det er fra vannforekomstens tilstand til Vannforskriftens miljømål, og er utgangspunkt for arbeidet med forvaltningsplaner og tiltaksprogrammer (Direktoratsgruppa 2010). Ved vurdering av økologisk tilstand basert på de vannregionsspesifikke stoffene er det EQS-verdiene som er avgjørende – enten om konsentrasjonene av miljøgiftene overskrider EQS-verdien eller ikke. Overskrides verdien skal økologisk tilstand settes til moderat, definert etter nasjonale-EQS.

Kjemisk tilstandsvurdering er basert på undersøkelse av miljøgiftkonsentrasjoner i vann, sediment og/eller biologisk materiale (biota). Disse vurderes etter:

- EU-EQS som gjengitt veileder 01:2009, dvs. gjelder kun vannsøylen (grenseverdier i Ref. 7 (Direktoratsgruppa 2009)) og EU-EQSD fra 2013 (EU 2013) hvor noen klassegrenser for biota og sediment finnes
- Nasjonale grenseverdier i de tilfeller hvor der ikke er satt EU-EQS-verdier. Dette gjelder hovedsakelig for EQSverdier i biota og sedimenter.
- Status settes til enten dårlig kjemisk tilstand eller god kjemisk tilstand (Figur 5).



Figur 5. De to klassifiseringskategoriene for kjemisk tilstand.

Vurdering av kjemisk tilstand i kystvann gjelder ut til ytre grensen for territorialfarvann, d.v.s. 12 nautiske mil utenfor grunnlinjen, mens vurdering av økologisk tilstand gjelder ut til én nautisk mil utenfor grunnlinjen (Vannforskriften 2010).

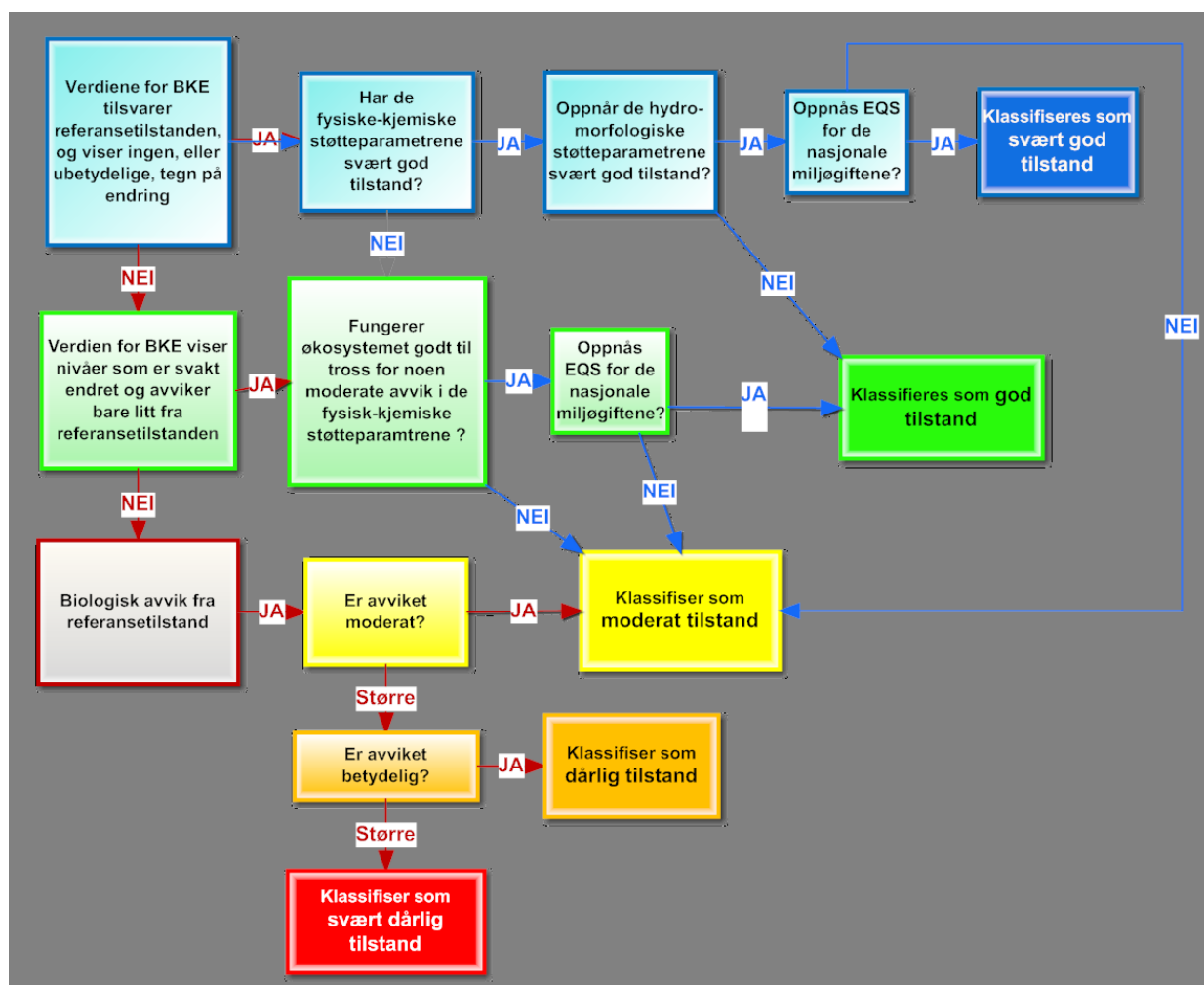
For den økologiske klassifiseringen er tilstandsklassen til de biologiske kvalitetselementene styrende og hvis flere biologiske elementer er vurdert vil «det verste styre». Kun i de tilfellene hvor biologiske elementer gir svært god eller god tilstand, kan de hydromorfologiske kvalitetselementene (bare ved svært god biologisk

tilstand) og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene nedgraderer den endelige klassifiseringen av vannforekomsten (figur 3-6, se (Direktoratsgruppa 2013), s.34).

Hvis biologien er svært god, kan de hydromorfologiske kvalitetselementene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene (næringssalter), kun brukes til å nedgradere vannforekomsten fra svært god til god tilstand. Hvis biologien gir status god og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene er i moderat klasse eller dårligere, så kan de fysisk-kjemiske kvalitetselementene kun brukes til å nedgradere vannforekomsten fra god til moderat tilstand (Figur 6). Ved eventuell nedgradering settes EQR-verdien til middelverdien i statusklassen dvs. 0,7 (god) eller 0,5 (moderat).

De nasjonale prioriterte stoffene vil også kunne redusere den økologiske statusen fra svært god eller god (basert på de biologiske kvalitetselementene), direkte ned til moderat i tilfeller de nasjonalt prioriterte stoffene ikke overholder kravet til EQS-verdiene. EQR-verdi settes da til 0,5.

Er EU-EQS og nasjonale EQS (i sediment og biota) dårligere enn akseptabel grenseverdi vil vannforekomsten få dårlig kjemisk status og EQR=0,5. En vannforekomst må ha minst god økologisk og kjemisk status.



Figur 6. Klassifisering av økologisk tilstand for en vannforekomst.

Figuren viser den relative rollen mellom de biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene ved klassifisering. (fra Ref. 7 (Direktoratsgruppa 2013)). Nasjonale prioriterte stoffer reduserer verdien av de biologiske kvalitetselementene fra *svært god* (eller *god*) direkte til *moderat* tilstand slik vist i figuren.

En vannforekomst med **god** eller **svært god** økologisk tilstand, men med konsentrasjon av en nasjonal miljøgift (f.eks. et nasjonalt PAH i sedimentene) tilsvarende **dårlig** eller **svært dårlig** (dvs. EQS ikke oppnådd), vil få **moderat økologisk status** og EQR satt til 0,5. Tiltak må vurderes for å få tilstanden tilbake til minimum god status.

I tilfelle EU-EQS ikke oppnås for de 45 stoffene som er på EU-EQSD, så får vannforekomsten «god **kjemisk status** ikke oppnådd» og det må iverksettes/vurderes tiltak.

## 2.5 Ekspertvurdering

Vanndirektivet gir rom for å «utøve skjønn» (expert judgement), for eksempel ved overvåkingsfrekvens (Vannforskriften 2010), Vedlegg V avsnitt 1.3.4), eller ved fastsettelse av tilstand. Et eksempel kan være en situasjon hvor middelverdien er nær en klassegrense slik at det er tilnærmet like stor sannsynlighet for at vannforekomsten er i god som i moderat klasse ((Direktoratsgruppa 2013), s.28). I veilederen 02:2013 (Direktoratsgruppa 2013) er det foreslått at utsagnskraften i et resultat bør være minst 80 % for å kunne brukes som basis for beslutninger. Sannsynligheten for feilklassifisering bør være maks. 20 %. Dersom sannsynligheten for feilklassifisering blir for høy med det aktuelle datasettet, må man ta flere prøver for å redusere usikkerheten (f. eks. standardavviket) rundt middelverdien.

## 2.6 Unntak fra direktivets miljøkrav

Vannforskriften åpner også for utsatt frist for å nå mål eller tillate mindre strenge miljømål (Vannforskriften 2010). Vannregionmyndigheten med vannregionutvalget skal alltid foreta en skjønnsmessig vurdering av om tiltakene vil være samfunnsøkonomisk fornuftige ((Olsen 2012), kap. 1.3). Det vil si at ved fastsetting av miljømål skal det sikres at forvaltningsplanene og tiltaksprogrammet blir realistiske og gjennomførbare ((Direktoratsgruppa 2013), kap. 2.1).

I følge Vannforskriften kan fristen for å nå målsettingene utsettes «hvis vesentlige kostnader eller andre tungtveiende hensyn vanskeliggjør oppfyllelse av miljømålene innen fristen.» ((Vannforskriften 2010), §8). Med andre ord, der det viser seg å være teknisk umulig å oppfylle målet om «god tilstand», eller der dette vil medføre uforholdsmessig store kostnader, gir forskriftene anledning til å utsette måloppnåelsen eller fastsette mindre ambisiøse miljømål. «Uforholdsmessig store kostnader» tolkes som at de samfunnsmessige kostnader ved gjennomføring av tiltakene overstiger nytten for samfunnet ((Olsen 2012), kap. 4). Det åpnes også for ytterligere fristforlengelser dersom det foreligger slike naturforhold at miljømålene ikke kan oppfylles ((EU 2000) §9).

Når en vannforekomst er så påvirket av menneskelig virksomhet at det er umulig eller uforholdsmessig kostnadskrevende å nå målene, kan det fastsettes mindre strenge miljømål dersom følgende vilkår er oppfylt ((Vannforskriften 2010) §10):



1. de miljømessige og samfunnsøkonomiske behov som denne menneskelige virksomheten tjener, ikke uten uforholdsmessige kostnader, kan oppfylles på andre måter som er miljømessig vesentlig gunstigere,
2. det sikres en høyest mulig tilstand for overflatevann og grunnvann gitt de store påvirkningene som er til stede, og
3. det forekommer ikke ytterligere forringelse av tilstanden i den berørte vannforekomsten.

Sagt på en enklere måte: for en vannforekomst hvor tilstand ikke blir dårligere og hvor evt. forbedrings tiltak er uforholdsmessig kostbare så kan mindre strenge miljømål fastsettes.

## 2.7 Sterkt modifiserte marine vannforekomster (SMVF)<sup>3</sup>

Spesielt tilpassede miljømål gjelder for vannforekomster som er pekt ut som sterkt modifiserte (SMVF) ((Direktoratsgruppa 2014), s. 10). SMVF i kystvann er områder hvor mennesker har gjort store hydrologiske eller morfologiske endringer i den opprinnelige marine naturen slik at man ikke kan oppnå det generelle miljømålet god økologisk tilstand, og disse endringene er viktige å bevare for bl.a. befolkningen i kommunen, regionen og den generelle økonomien (Ref. 8). De fysiske endringene skal være så store at et vanlig marint økosystem ikke kan gjenopprettes uten at de fysiske endringene ombygges/rives og/eller det er forbundet med uforholdsmessig store kostnader å gjenopprette naturtilstanden, eller at den samme forbedring kan oppnås på alternativ måte til en akseptabel kostnad og med en miljømessig bedre effekt. En vannforekomst med disse egenskapene kan kategoriseres som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF), og få et mindre ambisiøst miljømål for de økologiske kvalitetselementene som skades av de fysiske inngrepene. Miljømålet for SMVF'er kalles godt økologisk potensiale (GØP), og betyr i all enkelhet at man skal gjennomføre tiltak for å gjøre det beste ut av situasjonen innenfor den begrensning som tross alt settes av de fysiske endringene. Direktivet og forskriften presiserer at lettelsene i miljøkrav kun skal gjelde miljøskader forårsaket av de fysiske endringene og ikke av de skader som har sin årsak i kjemisk forurensning. Man skal altså fortsatt oppnå «god kjemisk tilstand» i en SMVF.

SMVF omfatter ikke økosystemforstyrrelser som skyldes forurensning, men kun økosystemforstyrrelser forårsaket av fysiske inngrep i vannforekomsten (Vanndirektivet, artikkel 2, punkt 9). Vassdragsreguleringer kan også forårsake større økologiske endringer i våre fjorder. Det finnes pt. ikke klare retningslinjer for hvor store forandringer i normal vannføringer eller overføringer av vann fra et fjordsystem til et annet, må være før en bør klassifisere slike fjorder som SMVF. Kaianlegg, konstruksjoner og store utfyllinger i strandsonen kan i tilfelle det endrer de hydrofysiske forholdene vurderes som SMVF, men som nevnt over i de få tilfeller hvor dette kan godkjennes, vil allikevel kravene om «god kjemisk tilstand» gjelde. Ved alle aluminiumverkene vil det ikke ha noen innvirkning selv om vannforekomsten inne ved kaianleggene skulle defineres som SMVF, ettersom det er utslippene av miljøgifter som er hovedproblemet og det må gjøres tiltak for å få vannforekomsten opp til god kjemisk status.

## 2.8 Vannforekomstene som inngår i prosjektet

Hydro har en rekke større industri og produksjonsanlegg i Norge (Figur 7). Anleggene i Sunndal, på Karmøy og Husnes, i Årdal og Høyanger produserer hovedsakelig primæraluminium, mens Hydro Karbon i Årdal også produserer anodemasse til de andre Hydroverkene. Hydro har sitt hovedkontor i Herøya Industripark ved Porsgrunn. Hydro hadde tidligere større utslipp til både Frierfjorden og Gunnekleivfjorden. Disse er det nå

<sup>3</sup> Se også NIVA-notat av Dag Berge, 18.februar 2011. «Notat vedr. Sterkt Modifiserte Vannforekomster (SMVF) i Kristiansand havn». Journalnr. 244/11, saksnr. O-11009-1, 9 sider.

Statoil AS som står delvis ansvarlig for. Ved de 5 industrilokalitetene har utslipp bidratt til lokal miljøforurensning. Selv om dagens miljøutslipp er kraftig redusert som følge av mange tiltak, finner en i dag på grunn av disse historiske utslippene, markante overkonsentrasjoner av kjemiske miljøgifter i bedriftenes nærområder, for eksempel i fjordsedimenter i nærheten av nåværende eller eldre utslipp. Dette gjør at en rekke vannforekomster ved Hydros anlegg kommer dårlig ut ved kjemisk tilstandsvurdering.

NIVA utarbeidet i 2013 en eksempelsamling for ulike industribedrifter/industri sektorer (inkl. treforedlingsindustri, aluminiumsindustri, annen elektrometallurgisk industri, tekstilindustri, og behandlingsanlegg for farlig avfall) og for hvilke stoffer/stoffgrupper de slipper ut (Grung, Ranneklev et al. 2013). Med utgangspunkt i eksempelsamlingen og erfaringer fra tallrike forurensningsundersøkelser det er naturlig å ha hovedfokus på metaller og PAH for aluminiumverkene i Sunndal, Karmøy, Husnes, Årdal og Høyanger, og på metaller, PAH og klororganiske industrielle miljøgifter for Hydros industriområde på Herøya.



Figur 7. Hydros lokaliteter i Norge. Brune trekkanter viser lokaliteter som inngår i vurderingene. De er angitt i egne rapporter. Husnesfjorden (blå) inngår spesifikt i denne rapporten.

Tilførsler og utslipp til norske kystvannforekomster fra Hydros elektrometallurgiske industrianlegg omfatter et bestemt utvalg av de av forurensende stoffer som omfattes av Vannforskriften. I tabellen under (Tabell 6) vises gjeldende EQS-verdier og andre miljøkvalitetsstandarder for stoffer og stoffgrupper som er relevante i sammenheng med miljøforurensning fra Hydros industrianlegg og for tilstandsklassifisering av tilleggende kystvannforekomster etter Vannforskriften. EQS-grenseverdiene er hentet fra ulike veiledere og representerer ulike prøvetyper (sjøvann, sjøvann-sediment og ulike typer marin biota). De viste grenseverdiene for miljøkvalitet i biota må ikke forveksles med grenseverdi for omsetning av sjømat. For grenseverdier av miljøgifter i mat, se [www.mattilsynet.no](http://www.mattilsynet.no).

I tillegg til å kvalitetskontrollere hvilke sett av miljøgifter som ligger til grunn for miljøklassifiseringen i Vann-Nett, er det relevant også å gjøre en kvalitativ vurdering av de miljødata som ligger til grunn for

klassifiseringen. Her kan det noteres at data i Vann-Nett for grunnstoffet og halvmetallet arsen (As) er feilaktig registrert under kjemikalienavnet «arsenik», noe som sannsynligvis skyldes en feiloversettelse fra det engelske navnet «arsenic», eller bruk av det svenske navnet «arsenik» for arsen. Denne unøyaktigheten er uheldig ettersom «arsenik» på norsk lett kan forveksles med «arsenikk» (arsentrioksid) som er vesentlig mer giftig enn grunnstoffet arsen.

Som diskutert i veileder TA-2229/2007, er det nødvendig å stille strenge krav til prosedyrene for feltarbeid og innsamlingen av miljøprøver og miljødata fra den aktuelle vannforekomsten, og kvalitetssikringen av de miljøgiftanalysene som er brukt (Bakke, Oen et al. 2007). Krav til prosedyrene for miljøundersøkelser og miljøovervåkingsprogrammer i ulike vannforekomster er beskrevet i klassifiseringsveilederen: Veileder 02:2009 «Overvåking av miljøtilstand i vann: Veileder for vannovervåking i hht. kravene i Vannforskriften». Denne er senere revidert i Veileder 02:2013 «Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver», men i den siste revisjonen er ikke kapitlet om miljøgifter inkludert.

Tabell 6: Veiledende grenseverdier (EQS-verdi eller klassegrense II/III) for kystvann for miljøgifter som har relevans for miljøtilstandsklassifiseringen i Vann-Nett for kystvannforekomstene ved Hydros fem industrianlegg. Merk forskjellen mellom EUs prioriterte stoffer ( \* ) for klassifisering av kjemisk tilstand og de vannregionspesifikke miljøgiftene ( # ) som benyttes til økologisk klassifisering.

Prøvetype	Type grenseverdi	Sjøvann		Sjøvann sediment		Sjøvann biota		
		AA-EQS, MAC-EQS	AA-EQS, MAC-EQS	Klassegrense II/III	Klassegrense II/III	Klassegrense II/III	QS <sub>biota, bh</sub>	EQS Biota (for fisk)
Kilde		TA-2803/2011	TA-3001/2012	TA-2803/2011	TA-3001/2012	TA-1467/1997	TA-3001/2012	2013/39/EU
enhet		µg/l	µg/l	mg/kg	mg/kg TS	mg/kg	µg/kg	µg/kg
Bly (Pb) og blyforbindelser	*	2,2, 2,9	1,2, 14	83	150	Tang 3, Blåskjell 15, Str.snegl 25	-	-
Kadmium (Cd) og kadmiumforbindelser	*	0,24, 1,5	0,21, 1,48	2,6	2,5	Tang & Blåskjell 5, Str.snegl 8	-	-
Kvikksølv (Hg) og kvikksølvforbindelser	*	0,048, 0,071	0,05, 0,07	0,63	0,52	Tang 0,15, Blåskjell 0,5, Str.snegl 2, torsk filet 0,3	-	20
Nikkel (Ni) og nikkelforbindelser	*	2,2, 12	8,6, 34	46	43	Tang 25, Blåskjell 20, Str.snegl 30	-	-
Arsen (As)	#	4,8, 8,5	4,85, 8,5	52	47	Tang 150, Blåskjell 30, Str.snegl 75	-	-
Kobber (Cu)	#	0,64, 0,8	2,6, 2,6 (?)	51	84	Tang 15, Blåskjell 30, Str.snegl 300	-	-
Krom (Cr (tot))	#	3,4, 36	3,4, 36	560	620	Tang 5, Blåskjell 10, Str.snegl 10	-	-
Sink (Zn)	#	2,9, 6	3,4, 6	360	340	Tang 400, Blåskjell 400, Str.snegl 300	-	-
enhet		µg/l	µg/l	µg/kg	µg/kg TS	µg/kg	µg/kg	µg/kg
Naftalen	*	2,4, 80	2, 130	290	270	-	2400	-
Antracen	*	0,11, 0,36	0,1, 0,1 (?)	31	4,8	-	2400	-
Fluoranthene	*	0,12, 0,9	0,12, 0,12 (?)	170	117	-	-	30
Benzo( <i>b</i> )fluoranthene	*	0,03, 0,06	0,017, 1,7	240	140	-	-	-
Benzo( <i>k</i> )fluoranthene	*	0,027, 0,06	0,017, 1,7	210	135	-	-	-
Benzo( <i>a</i> )pyrene	*	0,05, 0,1	0,022, 0,27	420	180	Blåskjell 3	-	5
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	*	0,002, 0,003	0,0027, 0,27 (?)	47	63	-	-	-
Benzo( <i>g,h,i</i> )perylene	*	0,002, 0,003	0,008, 0,02	21	84	-	-	-
Acenaphthylene	#	1,3, 3,3	1,3, 3,3	33	33	-	-	-

Prøvetype Type grenseverdi		Sjøvann		Sjøvann sediment		Sjøvann biota		
		AA-EQS, MAC-EQS	AA-EQS, MAC-EQS	Klasse- grense II/III	Klasse- grense II/III	Klasse-grense II/III	QS <sub>biota, hh</sub>	EQS Biota (for fisk)
Kilde		TA- 2803/2011	TA- 3001/2012	TA- 2803/2011	TA- 3001/2012	TA-1467/1997	TA- 3001/2012	2013/39/EU
Acenaphtene	#	3,8, 5,8	3,8, 5,8	160	160	-	-	-
Fluoren	#	2,5, 5	2,5, 5	260	260	-	-	-
Phenanthrene	#	1,3, 5,1	1,3, 5,1	500	500	-	-	-
Pyren	#	0,023, 0,023 (?)	0,023, 0,023 (?)	280	14 (?)	-	-	-
Benzo(a)antracen	#	0,012, 0,018	0,012, 0,018	60	60	-	300	-
Chrysen	#	0,07, 0,07 (?)	0,07, 0,07 (?)	280	280	-	-	-
Dibenzo(ah)antrac en	#	0,03, 0,06	0,001, 0,018	590	27	-	-	-
PAH16	# ?	-	-	2000	-	-	-	-
ΣPAH	# ?	-	-	-	-	Blåskjell 200	-	-
ΣKPAH	# ?	-	-	-	-	Blåskjell 30	-	-
Heksaklorbenzen HCB	*	0,013, 0,05	- , 0,05	17	17	Blåskjell 0,3, torsk lever 50, torsk filet 0,5, sild 5	-	10
Heksaklorbutadie n	*	0,44, 0,59	- , 0,6	49	49	-	-	55
Heksaklorsyklohe ksan HCH (inkl lindan)	*	0,02, 0,04	0,002, 0,02	1,1	3,7	Blåskjell & skrubbe filet 3, torsk lever 200, torsk filet 2, sild 30	60	-
C10-13 kloralkan	*	-	0,4, 1,4	-	800	-	5600	-
Pentaklorbenzen	*	1, 2	1, 2	400	400	-	49	-
Pentaklorfenol	*	0,35, 1	0,4, 1	12	14	-	183	-
Triklorbenzen	*	4, 50	0,4, -	56	5,6	-	487	-
Dioksiner (toksisitets- ekvivalenter, TEQ)	*	-	1,9*10 <sup>-9</sup> , -	0,03	8,55*10 <sup>-5</sup>	Blåskjell 0,0005, torsk lever 0,04, torsk & skrubbe filet 0,0003, krabbe 0,03	-	Sum av PCDD + PCDF + PCB-DL 0,0065 µg.kg <sup>-1</sup> TEQ
TBT kation	*	0,0002, 0,0015	0,0002, 0,0015	0,002, 0,016	0,002, 0,02	-	152	-
SCCP klorparaffin	#	0,5, 1,4	-	1000	-	-	-	-
MCCP klorparaffin	#	0,1, 0,59	0,1, 0,59	4600	4600	-	170	-
PCB7	# ?	-	0,002, -	17	17	Blåskjell 15, torsk lever 1500, torsk & skrubbe filet 20	0,6	-

(\*) EU prioriterte stoffer per 2013, som gjennom Vanddirektivet også blir prioriterte i Norge, se for øvrig også Tabell 5.

(#) Nasjonalt prioriterte miljøgifter i Norge, som per 2013 ikke inngår blant EUs prioriterte miljøgifter.

(-) Grenseverdier mangler.

(?) Spørsmåltegn indikerer at data er vurdert som uklare.

Forkortelser: PCDD: polyklorerte dibenzo-p-dioksiner, PCDF: polyklorerte dibenzofuraner; PCB-DL: dioksinlignende polyklorerte bifenylar; TEQ: toksiske ekvivalenter.

### 3. Kvalitetsvurdering av klassifiseringen i Vann-Nett av kystvannforekomster ved Hydros anlegg

#### 3.1 Gjennomføring

Denne rapporten belyser fjordenes status basert på retningslinjene i Vannforskriften, og i forhold til de vurderingene som regionalmyndighetene har utført på Vann-nett.

Vi har sett nærmere på datagrunnlaget som er brukt for miljøklassifiseringen i Vann-Nett for de seks fjordlokaliteter hvor Norsk Hydro har eller har hatt store industrianlegg: Sunndalsfjorden, Årdalsfjorden, Høyangsfjorden, Husnes, Karmsundet og Frierfjorden. De seks kystvannforekomstene som Hydro har eller har hatt utslipp til, er i Vann-Nett klassifisert til miljøklasse «moderat» for økologisk tilstand og «oppnår ikke god» for kjemisk tilstand (Tabell 7). Dette medfører krav til tiltak for å oppnå «god økologisk tilstand» og/eller «God» kjemisk tilstand. Avbøtende tiltak kan være reduksjon av nye tilførsler av miljøgifter til fjorden, for eksempel ved hjelp av forbedret renseteknologi for utslipp, alternativt miljøforbedrende tiltak i resipienten. Større avbøtende tiltak vil typisk medføre betydelige økonomiske kostnader og i noen tilfeller også en risiko for å påføre resipienten ytterligere miljømessige belastninger for eksempel ved fjerning av forurensede sedimenter. Ettersom krav til tiltak etter vannforskriften er styrt av vannforekomstens tilstandsklasse, bør det kontrolleres at tilstandsvurderingen bygger på et tilstrekkelig godt datagrunnlag for de parametere som er relevante for det aktuelle vannområdet.

NIVA har her gjennomgått all tilgjengelig relevant dokumentasjon for de seks nevnte områdene og foretatt nye indeksberegninger basert på allerede innsamlete biologiske data. Først ble typologien (vanntype) som vannforekomstene har i Vann-Nett gjennomgått. Til dette er det benyttet hydrografiske data fra dypene 0, 2, 5, 10 og 15m (hvor det har vært tilgjengelig) slik det angis i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013). Det er brukt data fra tidligere undersøkelser som er innsamlet på en slik måte at en kan benytte de nye indeksene og klassegrensene i den siste klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013). Der hvor det ikke har vært mulig å finne nyere hydrografiske / hydrokjemiske data, er eldre data benyttet. Alle våre resultater er vurdert mot de statusvurderinger som lå i Vann-nett pr. april 2014.

Vurdering av typologien (inndeling i vanntyper) og avgrensning av vannforekomster, er identisk med NIVAs reviderte forslag til marint stasjonsnett for basisovervåkingen som Miljødirektoratet sendte de ansvarlige regionmyndigheter ved årsskiftet 2013/2014. Det er noen få unntak hvor fylkesmannen har foretatt ytterligere oppdeling av vannforekomster.

Prosjektet har også gjennomgått Vann-Nett's registrerte miljøgiftdata for de fem kystvannforekomstene Sunndalsfjorden ved Sunndalsøra, Karmsundet-Kopervik, Årdalsfjorden-indre, Høyangsfjorden, Husnesfjorden og Frierfjord. Et ekstrakt av denne informasjonen er presentert i Tabell 7. Mer detaljerte dataoversikter av de registrerte miljøgiftdata i Vann-Nett er presentert og drøftet i rapportene for de enkelte fjordområder. I denne rapporten er resultatene fra Husnesfjorden presentert.

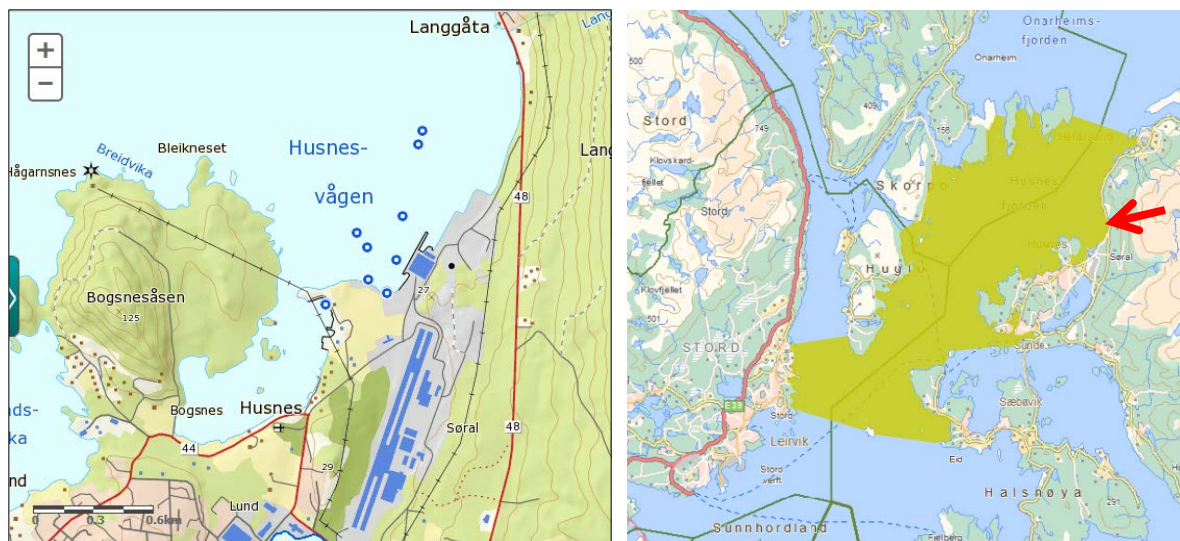
Tabell 7: Oversikt over hovedkonklusjonene i miljøklassifiseringen og tilhørende kommentarer i Vann-Nett vedrørende 5 Hydro-relevante kystvannforekomster. Husnesfjorden er spesifikt behandlet i denne rapporten (blå ramme)

Hydro bedrift	Navn for vannforekomst	Nåværende tilstands-klassifisering	Utdrag fra «kommentar til tilstand og pålitelighetsgrad» fra Vann-Nett.	Miljøgifter i Vann-Nett som klasses som: «Oppnår ikke god»
Hydro Sunndal	Sunnals-fjord ved Sunndals-øra	Økologisk tilstand: Moderat Kjemisk tilstand: Oppnår ikke god	Kommentar: Bunnfauna viser god tilstand, men støtteparametere er moderat eller dårligere. Kjemiske data fra vann, sediment og biota. Kostholdsråd gjelder også fra området. Pålitelighetsgrad: Bunnfauna viser god tilstand, men andre parametere er moderat eller dårligere.	As, Cu, Ni, TBT kation, PAHer: Acenaphthylene, Acenaphtene, Fluoren Phenanthrene, Antracen, Fluoranthene Pyren, Benzo(a)antracen, Chrysen, Benzo(k)fluoranthene, Benzo(a)pyrene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Benzo(g,h,i)perylene, PAH16, sum PAH Benzo(a)pyrene, PAH16, PAH
Hydro Karmøy	Karmsundet-Kopervik	Økologisk tilstand: Moderat Kjemisk tilstand: Oppnår ikke god	(Ingen kommentarer var lagt til)	
Hydro Årdal	Årdalsfjorden-indre	Økologisk tilstand: Moderat Kjemisk tilstand: Oppnår ikke god	Kommentar: Kostholdsråd pga miljøgifter i skjell. Forureining: PAH, bly og kadmium. Åtvaring: Ikkje et skjell plukka i Årdalsfjorden innfor ei linje mellom Bermål og Aasalneset. Sist vurdert 2002. Djupvassledningar med utsepp frå Hydro (-40m) og Årdal kommune (-40m), småbåthamn i Saltkjelvika. Pålitelighetsgrad: 2011-data frå Vannmiljø. NB- ikkje alle Vannmiljø data har blitt med over.	Cu, Ni, PAHer: Acenaphthylene, Acenaphtene, Fluoren, Phenanthrene, Antracen, Fluoranthene, Pyren, Benzo(a)antracen, Chrysen, Benzo(k)fluoranthene, Benzo(a)pyrene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Benzo(g,h,i)perylene, PAH16, sum-PAH
Hydro Høyanger	Høyangs-fjorden	Økologisk tilstand: Moderat Kjemisk tilstand: Oppnår ikke god	Overvåking i regi av industrien. <b>Kostholdsråd for skjell pga kadmium og bly.</b> Mye PAH i sediment. Antatt minst moderat økologisk tilstand eller dårligere pga miljøgifter i skjell og sediment. Har ikke nye data for bunntilstand (men siste fra 1997) viser god til meget god tilstand). Kostholdsråd: Forurensning: Cd og Pb (++) Fra siste miljørapport (NIVA 6430-2012): NIVA gjennomfører en overvåking over en 3-årsperiode av Høyangs-fjorden på oppdrag av ERAS metall a.s. og Hydro Aluminium a.s. Høyanger. Undersøkelsene i 2011 har omfattet vannmasser, blåskjell og sedimenter. I vannmassene er metaller målt både ved bruk av passive prøvetakere og analyser av metaller i ordinære vannprøver. Videre har akkumulering av metaller og PAH i blåskjell og o-skjell blitt målt. I tillegg er det i 2012 gjennomført analyser av metaller og organiske miljøgifter (PCB og PAH) i torsk, brosme, skrubbeflyndre og taskekrabbe. Påvirkningen fra PCB i fisk var lav. Det var også lave konsentrasjoner av PAH i blåskjell og o-skjell. Metallkonsentrasjonen i sedimentene var lave, men PAH innholdet var høyt. Det har imidlertid vært en nedgang i PAH over tid. Generelt viste målingene at det er en påvirkning av metaller i vannmasser, blåskjell, torsk, brosme, og krabbe fra indre Høyangs-fjord. Påvirkningen varierer fra ubetydelig til moderat/markert, i noen enkelttilfeller sterk.  Data i Vannmiljø f.o.m. 2007 – bare kjemiske analyser. Ingen nye data for	Pb, Cd, Cu, Cr, Zn, PAHs: Naftalen, Acenaphthylene, Acenaphtene, Fluoren Phenanthrene, Antracen, Fluoranthene Pyren, Benzo(a)antracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Benzo(a)pyrene Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Dibenzo(ah)antracen, Benzo(g,h,i)perylene, Sum-PAH

Hydro bedrift	Navn for vannforekomst	Nåværende tilstandsklassifisering	Utdrag fra «kommentar til tilstand og pålitelighetsgrad» fra Vann-Nett.	Miljøgifter i Vann-Nett som klasseres som: «Oppnår ikke god»
Hydro Herøya	Frierfjord	Økologisk tilstand: Moderat Kjemisk tilstand: Oppnår ikke god	bunnfauna. NB – ikke alle vannmiljødata har blitt med over.  Kommentar: Det finnes data fra vannmiljø for prioriterte stoffer som mangler klassegrenser. SPI data viser dårlig tilstand. Kostholdsråd: Konsum av all fisk og skalldyr fanget i Frierfjorden og Volls fjorden ut til Beivikbroen frarådes.	Pb, Cr, Hg, PAHs: Naftalen, Acenaphthylene, Phenanthrene, Antracen, Fluoranthene, Pyren Benzo(a)antracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Benzo(a)pyrene Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Dibenzo(ah)antracen, Benzo(g,h,i)perylene,  Dioksiner (men VN data mangler), hexaklorbenzen (HCB)
Husnes SØRAL	Husnesfjorden	Økologisk tilstand: Moderat	Bare kommentarer om pålitelighet: Kostholdsrestriksjoner (se arkiv). Lokalt dårlig miljøtilstand i Opsangervågen, jf Rådgivende Biologer AS rapp nr 1582	Anthracen, Benzo(g,h,i)perylene, Ideno(1,2,3-cd)pyrene, Fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Benzo(a)pyrene, Bly, Kvikksølv, Nikkel, PAH (Sum av 16 prøver), PAH, Pyrene, Chrysene, Benzo-anthracene, Arsenik, Krom, Kobber, Zink, Acenaphthene, Phenanthrene,

## 4. SØRAL ved Husnesfjorden i Hardanger

Sør-Norge Aluminium AS (SØRAL) er et norsk aksjeselskap med Rio Tinto ALCAN og Hydro Aluminium som likeverdige aksjonærer. Produksjonsstart var i 1965 og de har i dag en produksjon på 165.000 tonn primæraluminium pr. år og benytter «prebaketeknologi» i sin produksjon. Aluminiumen blir utskipet som støpte pressbolter. Antall årsverk: 249.



Figur 8. SØRAL på Husnes i Sunnhordaland som har utslipp til Husnesfjorden (VF=0260040101-C). De blå sirklene (øh) viser prøvestasjoner som er registrert i Vannmiljø.

**Vannforekomst:** 0260040101-C er en stor vannforekomst i Ytre del av Hardangerfjorden som i Vann-Nett vurdert til ikke å oppnå god kjemisk tilstand. Økologisk tilstand var tidligere (i mai) satt som «Uklassifisert», men er pr. 13.6.2014 satt til «Antatt moderat» (Figur 9). Det ligger 4 matfiskoppdrettsanlegg i VF.

Tilstand	
Økologisk tilstand	Antatt moderat
Økologisk potensial	Udefinert
Kjemisk tilstand	Oppnår ikke god
Risikovurdering	
Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021	Risiko

Figur 9. Tilstandsstatus i Vann-Nett for Husnesfjorden.



**Vanntype:** I Vann-nett betegnet som beskyttet fjord med polyhalin salinitet (18-30). Tilhører region Nordsjøen – Sør. VRM er Hordaland FK.

## 4.1 Klassifisering i Vann-Nett

### 4.1.1 Økologisk klassifisering

I Vann-Nett er det lagt inn data for bløtbunnsfauna som har fått status god. Det finnes ingen data for makroalger eller planteplankton, men for de fysisk-kjemiske kvalitetselementene er det lagt inn data for næringsalter som gir en svært god tilstand (Figur 10).

Kvalitetselementer	
<b>Økologisk tilstand</b>	
<b>Biologiske</b>	
Angiospermer	Ingen data
Bunnfauna	God
Makroalger	Ingen data
Planteplankton	Ingen data
<b>Fysisk-kjemiske</b>	
Forsuringstilstand	Ingen data
Næringsforhold	Svært god
Oksygenforhold	Ingen data
Salinitet/konduktivitet	Ingen data
Tarmbakterier	God
Temperaturforhold	Ingen data
Turbiditet/siktedyp	Ingen data
<b>Hydromorfologiske</b>	
Morfologiske forhold	Ingen data
Tidevannsregime	Ingen data
<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>	
Ikke-prioriterte miljøgifter	Oppnår ikke god
Nasjonale miljøgifter	Udefinert

Figur 10. Sammendrag av nåværende klassifisering av de ulike økologiske kvalitetselementer i Vann-Nett for vannforekomsten "Husnesfjorden".

**Miljøtilstand:** En generell oversikt over karakteriseringen og klassifiseringen gjort i Vann-Nett er også vist i Tabell 8. Den viser at VF som bl.a. Sørølan benytter som resipient er definert som ikke å være klassifisert – Uklassifisert.

Tabell 8. Grov oversikt over klassifiseringen av vannforekomst 0260040101-C Husnesfjorden som er grunnlag for tilstandsvurderinger i Vann-nett. Fargekoder er forklart i Figur 3.

Tilstands- vurderinger		Tilstand er basert på			Fysisk- kjemisk
		Bløtbunns- fauna	Makro- alger	Plante- plankton	
<b>Typologi</b>	N3				18-30 ‰
<b>Økologisk tilstand</b>	Antatt moderat	H', Hulbert, NQ11	-		155 µg/l (Tot N)
<b>Kjemisk tilstand</b>	Oppnår ikke god				
<b>Pålitelighets- grad</b>	Høy (men ikke nærmere beskrevet)				
<b>Data fra:</b>		Vannmiljø			Vannmiljø

#### 4.1.2 Kjemisk klassifisering

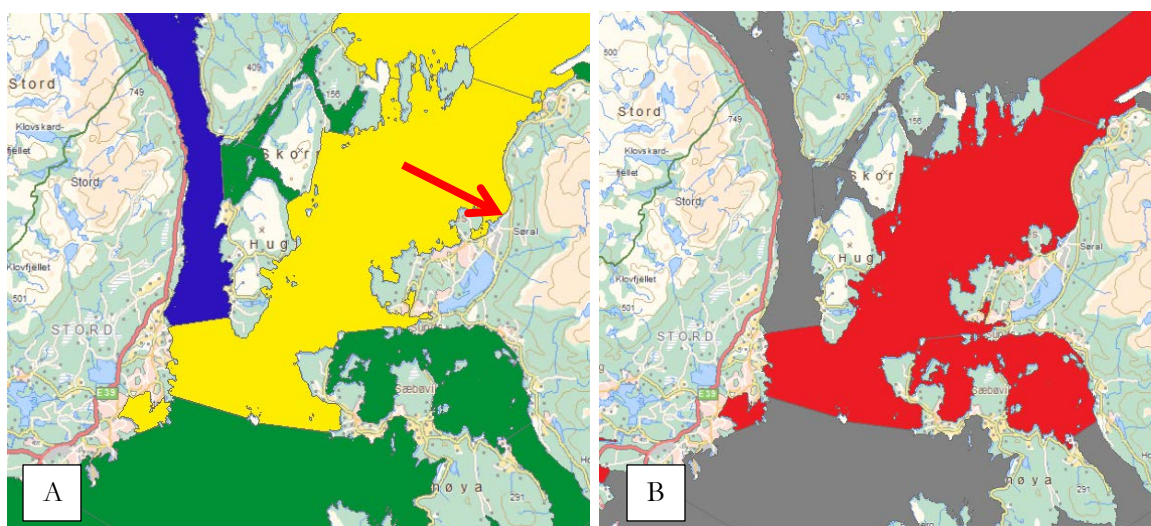
Vannforekomsten er i Vann-Nett satt i miljøklasse «oppnår ikke god» for kjemisk tilstand basert på flere typer miljøgifter på EUs prioriterte liste over miljøgifter (Figur 11).

Kjemisk tilstand	
Prioriterte miljøgifter	
Andre stoffer	Oppnår ikke god
Industrioffer	Oppnår ikke god
Sprøytemidler	Ingen data
Tungmetaller	Oppnår ikke god

Figur 11. Sammenheng av nåværende kjemisk klassifisering i Vann-Nett for vannforekomsten «Husnesfjorden».

#### 4.1.3 Samlet klassifisering

Figur 12 (A) viser at VF «Husnesfjorden» er i Vann-Nett satt til moderat status for økologisk tilstand, mens kjemisk klassifisering er satt til «oppnår ikke god» status. Endringer er gjort av fylkesmannen i juni 2014 ettersom økologisk status pr. 13.06.2014 er endret fra uklassifisert til «antatt» moderat.



Figur 12. A) Økologisk tilstandsklassifisering av VF ved Husnesfjorden. Rød pil viser beliggenheten av Sørøya. B) Kjemisk tilstand basert på EUs prioriterte miljøgifter i samme området. Forklaring av statusklasser, se Figur 3 og Figur 5. Grå farge er udefinert tilstand.

### Kommentarer i Vann-nett til tilstandsvurderingene:

Kostholdsrestriksjoner (se arkiv). (Her henvises til: NIFES-rapport 2012 ang fisk fra Hardangerfjorden (NIVAs kommentar))

Lokalt dårlig miljøtilstand i Opsangervågen, jf Rådgivende Biologer AS rapp nr 1582

## 4.2 NIVAs gjennomgang av status for Karmsundet-Kopervik basert på informasjon fra Vann-nett og Vannmiljø.

Elementene i Tabell 8 for VF 0260040101-C Husnesfjorden, er markert med fiolett der hvor NIVA har kommentarer til de vurderingene som er gjort i Vann-Nett (Tabell 9).

Tabell 9. Tilstandsvurderinger gjort i Vann-nett. Fiolett markering viser hvor NIVA har viktige kommentarer (for mer inngående forklaringer, se påfølgende kapitler). For øvrig, se Tabell 8.

	Tilstands- vurderinger	Tilstand er basert på			Fysisk- kjemisk
		Bløt- bunns- fauna	Makro- alger	Plante- plankton	
<b>Typologi</b>	N3				18-30 ‰
<b>Økologisk tilstand</b>	Antatt moderat	H', Hulbert, NQ11	-		155 µg/l (tot N)
<b>Kjemisk tilstand</b>	Oppnår ikke god				
<b>Pålitelighets- grad</b>	Høy (men ikke nærmere beskrevet)				
<b>Data fra:</b>		Vannmiljø			Vannmiljø

#### 4.2.1 Typologi

I en rapport fra Rådgivende biologer (Tveanger, Brekke et al. 2012) som det blir henviset til i «arkivet» i Vann-Nett er VF «Husnesfjorden» betegnet som «ferskvannspåvirket» fjord. I Vann-Nett er VF derimot betegnet som «beskyttet fjord» - N3. I Vann-Nett finnes data fra en innsamling foretatt i mars fra 0m og 20m hvor saliniteten er over 30. Dette er et ufullstendig grunnlag å foreta typologivurderinger på, men det er lite sannsynlig at VF Husnesfjorden er ferskvannspåvirket. Derfor vurderer NIVA også lokaliteten som type N3.

Det finnes lite hydrografiske data til å vurdere typologi, men NIVA antar at den er korrekt satt til N3.

#### 4.2.2 Økologisk klassifisering

##### Plantep plankton – kl. a.

Det er ikke funnet noen informasjon om klorofyll a i Vann-Nett eller i Vannmiljø.

##### Makroalger

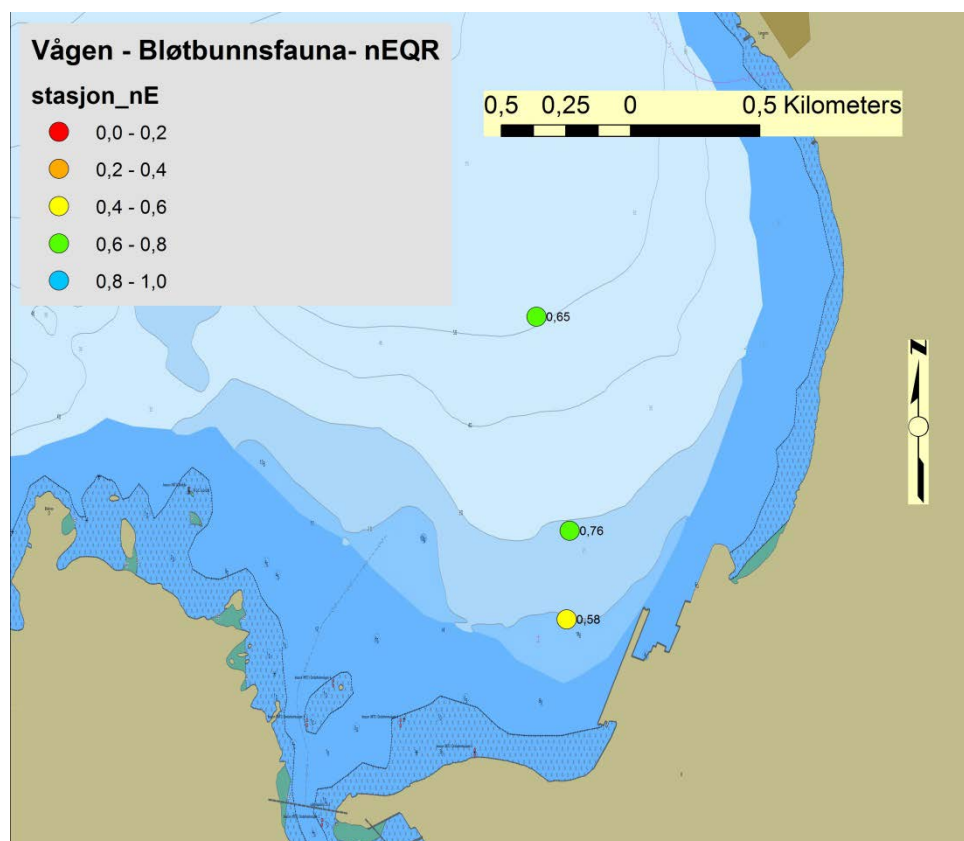
Det finnes ikke noen indekser for beskrivelse av næringsaltpåvirkning for makroalger i denne regionen.

##### Ålegress

Ålegress kan ikke benyttes i denne vanntypen, da indekser ikke er utviklet for denne regionen ennå.

##### Bløtbunnsfauna

I Vann-Nett er status for bløtbunnsfaunaen oppgitt til god. Det er henviset til data hentet fra Vannmiljø. Verdiene som finnes i Vannmiljø er fra en stasjon tatt av Rådgivende biologer ved stasjon K3 ved Sunde. Det virker svært mangelfullt å basere status for bløtbunn på en stasjon tatt fra et område med lokal urban påvirkning NIVA har supplert med analyser fra 3 stasjoner som riktignok er tatt rett utenfor Sørø i Vågen. Dataene er fra 1990 og forholdsvis gamle. nEQR er beregnet for disse tre stasjonene etter den nye Veilederen (02:2013) og resultatene er vist i Figur 13. Dataene gir også **god** økologisk tilstand og er i overensstemmelse med den ene prøven det er referert til i Vann-Nett. Stasjonen som ligger nærmest kaianlegget, ligger også i nærheten av det kommunale utslippet og kan være påvirket av dette.



Figur 13. NIVAs beregnede nEQR verdier for bløtbunnsfauna tatt på tre stasjoner utenfor Sørals anlegg ved Vågen, Husnes. Data fra 1990.

Datagrunnlaget er spinkelt for en så stor vannforekomst som Husnesfjorden, men siden lokalitetene ligger nært to forskjellige påvirkningstyper og tilstanden for bløtbunnsfauna likevel er **god**, er det nærliggende å tro at hele VF er i **god** tilstand.

### Fysisk-kjemiske kvalitetselement

Det er funnet bare 2 vannprøver i Vann-Nett og begge henviser til Rådgivende Biologers undersøkelser i 2012 for lokale kommunale utslippsresipienter. Det er vanskelig å tro at disse kan være representative for VF Husnesfjorden, men heller gi et øyeblikksbilde av lokale forhold. De to prøvene er tatt 27. mars 2012. og gir begge **svært god** status for lokalitetene K3 (Sunde) og K4 (Opsanger). I Vann-nett er status for næringsalter basert på gjennomsnitt (155µg/l) av de to verdiene for totalt nitrogen (140 og 170µg/l). Dette er ikke i tråd med noen veiledere.

Disse lokalitetene ligger langt fra Sørals utslippsområde og vil være lite representative for resipienten til Sørals. En kan derfor ikke vurdere om tilstanden som er satt for bløtbunnsfaunaen skal nedgraderes eller ikke.

Datagrunnlaget er for spinkelt for å foreta en vurdering av status basert på fysisk-kjemiske kvalitetselement – Næringsalter.

### Vannregionspesifikke miljøgifter brukt i den økologisk klassifiseringen

Datautvalget av vannregionspesifikke miljøgifter som er brukt for den økologiske tilstandsklassifiseringen av Husnesfjorden i Vann-Nett er sammenstilt i Figur 14. Datagrunnlaget for denne VF er sterkt dominert av PAH og metalldata. Metallene As, Cu, Cr og Zn samt 5 PAHer er klasset til «oppnår ikke god», mens verdiene for to PAHer er klasset til «god» tilstand. En mer detaljert oversikt av datagrunnlaget er vist i Tabell 10. Her ser man at datagrunnlaget for den kjemiske tilstandsklassifisering av vannforekomsten Husnesfjorden generelt fremstår som svært tynt og det virker også som at deler av dataene i Vann-Nett er galt lagt inn/tolket, se gulmerket tekst i Tabell 10. For eksempel er samme data registrert for metaller i sjøvann og sedimenter. Sannsynligvis gjelder de registrerte metalldataene sedimenter (uten at dette er sikkert avklart). I klassifiseringen er det grenseverdiene for metall i vann som blir overskredet og som gir tilstanden «oppnår ikke god» for alle metallene som brukes, mens sediment-dataene forblir udefinerte. Hvis det er riktig som vi antar, at metalldataene gjelder sedimenter, så skulle tilstanden vært satt til «god» for alle metallene. For PAH er det kun registrert data for sedimenter og noen av de registrerte verdiene for to PAHer (acenaphthylene og fluorene), er ulogiske da de har et ulogisk lave nivå i forhold til nærstående PAH typer. Datakilden for alle verdiene registrert for miljøgifter for denne VF bør derfor ettersjekkes.

Vannregionspesifikke stoffer	
Ikke-prioriterte miljøgifter	
Industristoff	
129-00-0 Pyrene	Oppnår ikke god
208-96-8 Acenaphthylene	Oppnår god
218-01-9 Chrysene	Oppnår ikke god
56-55-3 Benzo-a-anthracene	Oppnår ikke god
83-32-9 Acenaphthene	Oppnår ikke god
85-01-8 Phenanthrene	Oppnår ikke god
86-73-7 Fluorene	Oppnår god
Metaller	
Aluminium	Udefinert
Arsenik	Oppnår ikke god
Kobber	Oppnår ikke god
Krom	Oppnår ikke god
Zink	Oppnår ikke god
Nasjonale miljøgifter	
Andre stoffer	
192-97-2 Benzo(e)pyren	Udefinert

Figur 14. Detaljer i Vann-Nett for nåværende økologiske tilstandsklassifisering av vannforekomsten «Husnesfjorden» for miljøkvalitets-elementer relatert til vannregionspesifikke stoffer (ikke-prioriterte miljøgifter og nasjonale miljøgifter).

Tabell 10. Relevansselektert ekstrakt av datagrunnlaget fra vannregionspesifikke stoffer (i kolonnen «Kilde» betyr følgende farger: grønn – «ikke prioriterte stoffer» og lys gul – «nasjonale miljøgifter») i Vann-Nett som er brukt i **økologisk klassifisering** av VF «Husnesfjorden». ? og gul-merket tekst er uklarheter. Hvit skrift = Udefinert i Vann-Nett.

	Data i Vann-Nett	Sjøvann		Sjøvann sediment		Sjøvann biota	
		AA-EQS, MAC-EQS	AA-EQS, MAC-EQS	Klasse-grense II/III	Klasse-grense II/III	Klasse-grense II/III	QS <sub>biota, hh</sub>
Stoffer\Matriks		TA-2803/2011	TA-3001/2012	TA-2803/2011	TA-3001/2012	TA-1467/1997	TA-3001/2012
enhet		µg/l	µg/l	mg/kg	mg/kg TS	mg/kg	µg/kg
Arsen (As) **	Saltvann 3.99 gj.sn, 6.7 max Sed 3.99 gj.sn, 6.7 max Samme verdi for vann og sediment, potensiell feil status	4.8, 8.5	4.85, 8.5	52	47	Tang 150, Blåskjell 30, Str.snegl 75	-
Kobber (Cu)	Saltvann 7.156 gj.sn, 14.2 max Sed 7.156 gj.sn, 14.2 max Samme verdi for vann og sediment, potensiell feil status	0.64, 0.8	2.6, 2.6 (?)	51	84	Tang 15, Blåskjell 30, Str.snegl 300	-
Krom (Cr (tot))	Saltvann 8.56 gj.sn, 12.1 max Sed 8.56 gj.sn, 12.1 max Samme verdi for vann og sediment, potensiell feil status	3.4, 36	3.4, 36	560	620	Tang 5, Blåskjell 10, Str.snegl 10	-
Sink (Zn)	Saltvann 51.94 gj.sn, 85.1 max Sed 51.94 gj.sn, 85.1 max Samme verdi for vann og sediment, potensiell feil status	2.9, 6	3.4, 6	360	340	Tang 400, Blåskjell 400, Str.snegl 300	-
enhet		µg/l	µg/l	µg/kg	µg/kg TS	µg/kg	µg/kg
Acenaphthylene	Sed 3.02 gj.sn., 5.5 max Plutselig lave verdier i forhold til andre PAH	1.3, 3.3	1.3, 3.3	33	33	-	-
Acenaphtene	Sed 70.28 gj.sn., 280 max	3.8, 5.8	3.8, 5.8	160	160	-	-
Fluoren	Sed 42.94 gj.sn., 140 max Plutselig lave verdier i forhold til andre PAH	2.5, 5	2.5, 5	260	260	-	-
Phenanthrene	Sed 389 gj.sn., 1200 max	1.3, 5.1	1.3, 5.1	500	500	-	-
Pyren	Sed 727 gj.sn., 1900 max	0.023, 0.023 (?)	0.023, 0.023 (?)	280	14 (?)	-	-
Benzo(a)antracen	Sed 1119 gj.sn., 2600 max	0.012, 0.018	0.012, 0.018	60	60	-	300
Chrysen	Sed 935 gj.sn., 2200 max	0.07, 0.07 (?)	0.07, 0.07 (?)	280	280	-	-
Benzo(b)fluoranthene	-	0.03, 0.06	0.017, 1.7	240	140	-	-
Dibenzo(ah)antracen	-	0.03, 0.06	0.001, 0.018	590	27	-	-
ΣKPAH ?	-	-	-	-	-	Blåskjell 30	-
SCCP klorparaffin	-	0.5, 1.4	-	1000	-	-	-
MCCP klorparaffin	-	0.1, 0.59	0.1, 0.59	4600	4600	-	170
PCB7 ?	-	-	0.002, -	17	17	Blåskjell 15, torsk lever 1500, torsk & skrubbe filet 20	0.6

Data er definert til miljøklasse «god» \*\* Arsen er feilaktig oversatt til «Arsenik» (fra engelsk arsenic).

Data er definert til miljøklasse «oppnår ikke god»

Hvite tall indikerer målte verdier som enten er udefinerte til klasse eller som defineres motsatt av den aktuelle klassifiseringsstatus

Datagrunnlaget for tilstandsklassifisering av vannforekomsten Husnesfjorden på basis av vannregionspesifikke stoffer fremstår generelt som svært tynt og deler av dataene er sannsynligvis galt innlastet/tolket. For metallene er samme data registrert for sjøvann og sedimenter. For PAH er det kun registrert data for sedimenter, og noen av disse verdiene er ulogiske. Datakildene for alle de registrerte kontaminantene i Vann-Nett **bør ettersjekkes**.

### Sammendrag av økologisk klassifisering

Klassifiseringen av hele den store VF «Husnesfjorden» er basert på **én** verdi fra stasjon K3 ved Sunde. **Denne kan ikke sies å være representativ for hele VF.** NIVA har beregnet status for tre bløtbunnsfaunastasjoner ved Sørødal som også gir god status samlet sett. Den grunneste av stasjonene er plassert grunnere enn hva som er anbefalt dypgrense for plassering av bløtbunnsstasjoner og kan være påvirket av propellvann. Status basert på bløtbunn i disse to potensielt belastede områdene ved Sunde og Sørødal er god, så hele VF er sannsynligvis god eller meget god, men datagrunnlaget er tynt.

Næringssalter er klassifisert for kun total-nitrogen. Klassifiseringen er basert på gjennomsnitt av to verdier fra en lokal undersøkelse ved Sunde/Opsanger (stasjonene K3 og K4). Dette er ikke godt nok og kan ikke benyttes i klassifiseringen.

VF var uklassifisert for juni 2014, men er nå satt til «antatt moderat». Årsaken til å bruke betegnelsen «antatt» ligger sannsynligvis i det sparsomme datagrunnlaget som klassifiseringen er basert på. Moderat status er etter NIVAs mening likevel riktig ettersom den er basert på tilstanden for de vannregionspesifikke miljøgifter. Det er derimot usikkert om innsamlingsstasjonen for prøver av miljøgifter er representativ for vannforekomsten og om **hele** vannforekomsten skal settes til moderat- det kan være et lokalt begrenset problem.

Den biologiske klassifiseringen er basert på et meget tynt grunnlag: Bløtbunnsfauna er basert på én stasjon og satt til god. Fysisk-kjemisk tilstand er basert på gjennomsnitt av to verdier tatt på samme dag – noe som ikke er godt nok. Økologisk status er satt til antatt **moderat**, men burde vært moderat ettersom vannregionspesifikke stoffer overskrider norske grenseverdier. Det er derimot usikkert om hele vannforekomsten skal være moderat da innsamlingsstasjonene for miljøgifter ikke er plassert representativt i for vannforekomsten som helhet.

#### 4.2.3 Kjemisk klassifisering - EUs EQS-direktiv

En oversikt over EU-prioriterte stoffer som er registrert i Vann-Nett for Husnesfjorden er vist i Figur 15. Ved hjelp av fargekoding vises det hvilke av stoffene som er registrert i konsentrasjoner høyere enn EQS grenseverdier. For Husnesfjorden gjelder dette 6 ulike PAH forbindelser og metallene Pb, Hg og Ni. En mer detaljert gjennomgang av de samme dataene er vist i Tabell 11. For metallene ser vi den samme sannsynlige feiloppføringen som vi fant for de norske vannregionsspesifikke metallene, dvs. at de samme metalldata er registrert for sjøvann og sedimenter. Igjen er det sannsynlig at metalldataene kun gjelder sedimenter (ikke avklart). I klassifiseringen er det EQS grenseverdiene for metall i vann som blir overskredet og som gir tilstanden «oppnår ikke god» for Pb, Hg og Ni, mens sediment-dataene for disse metallene og for Cd forblir udefinerte. Hvis det er riktig som vi antar at metalldataene gjelder kun sedimenter så skulle tilstanden vært satt til «god» for alle metallene. De PAH-dataene som er registrert ser riktige ut, men ettersom det sannsynligvis foreligger alvorlige feil for metallene og for de vannregionsspesifikke stoffene, så bør datakildene for alle stoffverdiene som er registrert for Husnesfjorden ettersjekkes.



Kjemisk tilstand	
Prioriterte miljøgifter	
Andre stoffer	
191-24-2 Benzo(g,h,i)perylene	Oppnår ikke god
193-39-5 Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Oppnår ikke god
206-44-0 Fluoranthene	Oppnår ikke god
207-08-9 Benzo(k)fluoranthene	Oppnår ikke god
50-32-8 Benzo(a)pyrene	Oppnår ikke god
PAH	Oppnår ikke god
PAH (sum av 16 prøver)	Oppnår ikke god
Industringiffter	
120-12-7 Antracen	Oppnår ikke god
91-20-3 Naftalen	Oppnår god
Tungmetaller	
Bly	Oppnår ikke god
Kadmium	Udefinert
Kvikksølv	Oppnår ikke god
Nikkel	Oppnår ikke god

Figur 15. Detaljer for nåværende kjemisk tilstandsklassifisering i Vann-Nett for vannforekomsten «Husnesfjorden» relatert til prioriterte miljøgifter.

Tabell 11. Relevansselektert ekstrakt av datagrunnlaget fra **EUs prioriterte miljøgifter** i Vann-Nett som er brukt i **kjemisk klassifisering** av VF «Husnesfjorden». Gul-merket tekst er uklarheter. Hvit skrift = måleverdier står som udefinert i Vann-Nett.

	Data i Vann-Nett	Sjøvann		Sjøvann sediment		Sjøvann biota	
		AA-EQS, MAC-EQS	AA-EQS, MAC-EQS	Klasse-grense II/III	Klasse-grense II/III	Klasse-grense II/III	QS <sub>biota</sub> , hh
Kilde		TA-2803/2011	TA-3001/2012	TA-2803/2011	TA-3001/2012	TA-1467/1997	TA-3001/2012
enhet		µg/l	µg/l	mg/kg	mg/kg TS	mg/kg	µg/kg
Bly (Pb) og blyforbindelser	Saltvann 15.95 gjsn, 26 max Sed 15.95 gjsn, 26 max Samme verdi for vann og sediment, potensiell feil status	2,2, 2,9	1,2, 14	83	150	Tang 3, Blåskjell 15, Str.snegl 25	-
Kadmium (Cd) og kadmiumforbindelser	Saltvann 0.2 gjsn, 0.2 max Sed 0.2 gjsn, 0.2 max Samme verdi for vann og sediment og for gjsn og max	0,24, 1,5	0,21, 1,48	2,6	2,5	Tang & Blåskjell 5, Str.snegl 8	-
Kvikksølv (Hg) og kvikksølvforbindelser	Saltvann 0.0702 gjsn, 0.14 max Sed 0.0702 gjsn, 0.14 max Samme verdi for vann og sediment, potensiell feil status	0,048, 0,071	0,05, 0,07	0,63	0,52	Tang 0.15, Blåskjell 0.5, Str.snegl 2, torsk filet 0.3	-
Nikkel (Ni) og nikkelforbindelser	Saltvann 31.93 gjsn, 67 max Sed 31.93 gjsn, 67 max Samme verdi for vann og sediment, potensiell feil status	2,2, 12	8,6, 34	46	43	Tang 25, Blåskjell 20, Str.snegl 30	-
enhet		µg/l	µg/l	µg/kg	µg/kg TS	µg/kg	µg/kg
Naftalen	Sed 32.41 gj.sn., 110 max	2,4, 80	2, 130	290	270	-	2400
Antracen	Sed 95.46 gj.sn., 270 max	0,11, 0,36	0,1, 0,1 (?)	31	4,8	-	2400
Fluoranthene	Sed 1193.8 gj.sn., 31000 max	0,12, 0,9	0,12, 0,12 (?)	170	117	-	-

	Data i Vann-Nett	Sjøvann		Sjøvann sediment		Sjøvann biota	
		AA-EQS, MAC- EQS	AA-EQS, MAC- EQS	Klasse-grense II/III	Klasse- grense II/III	Klasse-grense II/III	QS <sub>biota, hh</sub>
Kilde		TA- 2803/201 1	TA- 3001/201 2	TA- 2803/2011	TA- 3001/2012	TA-1467/1997	TA- 3001/2012
Benzo(k)fluoranthene	Sed 624 gj.sn., 1500 max	0.027, 0.06	0.017, 1.7	210	135	-	-
Benzo(a)pyrene	Sed 599 gj.sn., 1600 max	0.05, 0.1	0.022, 0.27	420	180	Blåskjell 3	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Sed 410 gj.sn., 1100 max	0.002, 0.003	0.0027, 0.27 (?)	47	63	-	-
Benzo(g,h,i)perylene	Sed 368 gj.sn., 1000 max	0.002, 0.003	0.008, 0.02	21	84	-	-
PAH16 ?	Sed 8691 gj.sn., 21606 max	-	-	2000	-	-	-
ΣPAH ?	Sed 9813 gj.sn., 24334 max	-	-	-	-	Blåskjell 200	-
Heksaklorbenzen HCB	-	0.013, 0.05	-, 0.05	17	17	Blåskjell 0.3, torsk lever 50, torsk filet 0.5, sild 5	-
Heksaklorbutadien	-	0.44, 0.59	-, 0.6	49	49	-	-
Heksaklorsykl ohexan HCH (lindan)	-	0.02, 0.04	0.002, 0.02	1.1	3.7	Blåskjell & skrubbe filet 3, torsk lever 200, torsk filet 2, sild 30	60
C10-13 kloralkan	-	-	0.4, 1.4	-	800	-	5600
Pentaklorbenzen	-	1, 2	1, 2	400	400	-	49
Pentaklorfenol	-	0.35, 1	0.4, 1	12	14	-	183
Triklorbenzen	-	4, 50	0.4, -	56	5.6	-	487
TE <sub>PCDF/D</sub>	-	-	1.9*10 <sup>-9</sup> , -	0.03	8.55*10 <sup>-5</sup>	Blåskjell 0.0005, torsk lever 0.04, torsk & skrubbe filet 0.0003, krabbe 0.03	-
TBT kation	-	0.0002, 0.0015	0.0002, 0.0015	0.002, 0.016	0.002, 0.02	-	152

  Data er definert til miljøklasse «god» .

  Data er definert til miljøklasse «oppnår ikke god»

  Mulig feil påvist i registrert datagrunnlag i Vann-Nett eller registrerte data er ufullstendig behandlet ift klassegrenser og klassifisering. Data bør ettersjekkes grundigere.

Hvite tall indikerer målte verdier som enten er udefinerte til klasse eller som defineres motsatt av den aktuelle klassifiseringsstatus

Som for de vannregionsspesikke stoffene er også datagrunnlaget for den kjemiske tilstandsklassifisering på basis av EUs prioriterte stoffer både **tynt og sannsynligvis basert på uriktige data**. For metallene er samme data registrert for sjøvann og sedimenter, noe som **åpenbart er feil**. For metallene medfører dette mulig feilklassifisering av vannforekomsten. For PAH er det bare registrert data for sedimenter og bare for et mindre antall PAH typer. Datakildene for alle de registrerte kontaminantene i Vann-Nett **bør ettersjekkes**. Det er også usikkert om stasjonsnettet som datamaterialet er basert på, er representativt for hele vannforekomsten.

**Samlet vurdering av VF Husnesfjorden.**

Klassifiseringen er sannsynligvis riktig, men gjort på et meget spinkelt grunnlag for den økologiske tilstand. De vannregionsspesifikke stoffene gir den riktige klassifiseringen «moderat», siden nivåene overskrider de gitte grenseverdiene. Det samme gjelder for den kjemiske tilstanden. Flere miljøgifter kan være langtransporterte fra annen industri lenger inn i Hardangerfjorden, men en kommer ikke bort fra at nivåene av flere av dem ikke overholder kravene og at en derfor må vurdere om tiltak er nødvendige. Det er også usikkert om det stasjonsnettverket som ligger til grunn for tilstandsklassifiseringen er representativt for vannforekomsten.

## 5. TILTAKSANALYSER FRA FK HORDALAND FOR SØRAL OG HUSNESFJORDEN

Utdrag fra s. 16 i tiltaksplanene:

### Industri

Husnesfjorden (Kvinnherad) tek imot utslepp frå Husnes Aluminium AS. I kommentaren til Miljødirektoratet står det dette: "Prosessutslippene er såpass lave at det er vanskelig å se for seg tiltak som ville kunne ha miljømessig effekt i resipienten. Vi foreslår derfor ingen tiltak for å redusere prosessutslipp. Dette gjelder muligens med unntak av suspendert stoff, der mengdene er såpass at tiltak kan være aktuelle. Men det er usikkert om utslipp av suspendert stoff er knyttet til uheldige miljøvirkninger i fjorden. Det foreligger en NIVA-rapport om tilstanden i sedimentene. Ingen tiltak for opprydning er foreslått per nå. Behov for evt. tiltak må vurderes nærmere."

Utdrag fra s. 32/34 Tiltakstabell for kystvann:

### 6.3 Tiltakstabell

#### 1) Kystvatn

Vass-førekost	Namn	Kommune	Påverknadstype	Forslag Standard miljømål	Tiltak	Mynde
026004010 1-C	Husnesfjorden	Kvinnherad	Tungmetall, suspendert stoff			Miljødir

s.47:

## 7. Kost/ effektvurdering av tiltak

Tiltaksanalysen er ein oversiktsplan og mange av tiltaka er som tidlegare nemnd basert på eit tynt kunnskapsgrunnlag. Når me skal sei noko om kost/effektvurdering av tiltak vil den same grad av unøyaktigheit ligge til grunn. Det er viktig å presisera at ansvarleg sektormynde må sjå på økonomivurderinga og kost/nytte under prosjekteringa før tiltaket skal gjennomførast.

### 4) Kystvatn

#### Landbruk

Tiltak 290: Etablera tre- og busksone langs vassdrag som fangar næring/stoppar avdrift av plantevernemiddel ved sprøyting. Kostnad 10-20 000 pr grunneigar

Tiltak 281: Unngå/tilpasse gjødsling i følsame område i nærleiken av vassdrag.

Tiltak 292: Graskledde kantsonar langs vassdraget for å redusera fosfortapet og til ein viss grad nitrogentapet. Kostnad 10-20 000 pr grunneigar

#### Industri

Tiltak 134: Overvaking og etterkontroll

Tiltak 184: Regulere påslepp av industrielt avløpsvatn.

Tiltak 115: Reinsing av forureina muddermassar for å fjerna miljøgifter.

Montering av ny sil: Granberg Garveri AS. Effekt: Auka reinsegrad. Kostnad: 50-100 000.

Tiltak MT114: Regulere påslepp av industrielt avløpsvatn.

#### Avløp

Tiltak 12: Reinsande overlaup for å redusera avrenning frå diffuse kjelder

Tiltak 13: Sanering av eldre avløpsnett for å redusera avrenning frå diffuse kjelder

Tiltak6/MT82: Forlenging av leidningsnett og auka tilknytting til reinseanlegg

Tiltak 22: Oppgradering av avlaup frå sprette bustader for å auke reinsegraden.

Tiltak 28: Minireinseanlegg kl 1 for å auke reinsegraden. Reinseffekt: 90 % reinsing av tot P.

Utdrag fra «Forvaltningsplan\_Hordaland\_versjon\_1-27\_7vek2.pdf» s. 120:

#### Kystvassførekomstar i risiko med standard miljømål

Vass førekomst-ID	Namn	Økologisk tilstand	Miljømål
0260010501-	Hellandsfiorden	Moderat	GØT 2021
0260010400-	Rødspollen	Moderat	GØT 2027
0260010501-	Dåfiorden	Moderat	GØT 2021
0260020300-	Ølsfiorden	Dårleg	GØT 2021
0260020802-	Høvlandsundet-	Ikkje god kiemisk	GØT 2021
0260021000-	Aslaksvika	Moderat	GØT 2021
0260040200-	Kvinnheradsfiorden	Moderat	GØT 2021
0260040500-	Sildafiorden	Moderat	GØT 2021
0260041600-	Øvnefiorden	Dårleg	GØT 2027
0260040101-	Husnesfiorden	Moderat	

s.165:

## 8 Verkemiddel

Vassregion Hordaland ønskjer å fremje behov for nye verkemidlar knytt til følgjande område:

1. Auka midlar og heimel for opprydding av miljøgifter
2. Verkemidlar i landbruket
3. Forenkla innføring av standard naturforvaltingsvilkår for konsesjonar
4. Nasjonal satsingsplan på vassforvaltning

### 8.1 Auka midlar og heimel for opprydding av miljøgifter

Forureiningslova er i utgangspunktet eit sterkt verkemiddel for å få gjennomført tiltak i forureina sjøbotn. Lova gir vid heimel til å gje pålegg til forureinar om tiltak for å redusere miljøproblema. Føresetnadane for å bruke forureiningslova er likevel ofte ikkje til stades. Dette skuldast mellom anna at årsakene til forureiningsproblema ikkje er tilstrekkeleg kartlagt, at bedrifter som er hovudansvarlege for forureiningane ikkje lenger er i drift, eller manglar tilstrekkeleg økonomi til å finansiere tiltak.

Finansieringsmoglegheitene er difor ein viktig flaskehals i arbeidet med å redusere miljøgiftproblema i fjordområda. Det må kome statlege tilskotsmidlar i ein anna storleiksorden enn tilfelle har vore fram til i dag, dersom det skal satsast på ei omfattande opprydding i fjordområda.

Vassregion Hordaland føreslår:

- Betydeleg auka statleg satsing på opprydding av forureina område
- At staten tar ansvar der det ikkje er mogleg å gje pålegg etter forureiningslova

s.168.

### 9.2 Tiltaksovervaking

Tiltaksovervaking skal gjennomførastt for å planleggje tiltak i vassførekomstar som ikkje oppfyller miljømåla og for å vurdere effekten av tiltaka. I vassregion Hordaland er det føreslått tiltaksovervaking i dei vassførekomstane der det er lista opp tiltak i tiltaksanalysane frå vassområda og i tiltaksprogrammet. Ein skal overvake det mest kjenslege kvalitetselementet for den aktuelle påverknaden i vassførekomsten.

Tiltaksovervaking skal gjennomførastt etter standard overvakingsmetodar og det er viktig at resultatata kan samanliknast med resultatata frå basisovervakinga.

Tiltaksovervaking skal i utgangspunktet finansierast etter prinsippet om at «påverkar betalar», slik som for pålagte overvakingsundersøkingar. Ein del av den tiltaksovervakinga bør difor heimlast i konsesjonsvilkår eller vilkår for utsleppsløyve. Det er difor viktig at planlegginga skjer i samarbeid med aktuelle sektormynde. I tilfelle der finansiering ikkje kan heimlast i konsesjonsvilkår eller anna lovverk, må det søkjast å finne fram til frivillige ordningar, til dømes gjennom spleiselag. Spleiselag mellom fleire aktørar i same område, offentlege og private, kan generelt vere ei fornuftig ordning for ei rasjonell gjennomføring av vassoovervakinga i ein vassregion eller eit vassområde.

**Sentrale web-linker:**

Vannportalen: <http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=31139>

Vann-nett: <http://vann-nett.no/saksbehandler/>

Vannmiljø: <http://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>

Lovdata: [Lovdata - Sentrale forskrifter fra Klima- og miljødepartementet](#)

## 6. Referanser

- Bakke, T., A. Oen, A. Kibsgaard, G. Breedveld, E. Eek, A. Helland, T. Källquist, A. Ruus and H. K. (2007). TA-2229/2007 - Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter.
- Bakke, T., A. Oen, A. Kibsgaard, G. Breedveld, E. Eek, A. Helland, T. Källquist, A. Ruus and H. K. (2007). TA-2230/2007 - Veileder for risikovurdering av forurenset sediment.
- Direktoratsgruppa (2009). Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften, Direktoratets gruppa for gjennomføringen av vanddirektivet: 184.
- Direktoratsgruppa (2010). "Veileder 02:2009. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking ikt. kravene i Vannforskriften. "
- Direktoratsgruppa (2011). "Veileder 01:2011. Karakterisering og analyse. Metodikk for karakterisering og risikovurdering av vannforekomster etter vannforskriftens §15."
- Direktoratsgruppa (2013). Veileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. [www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no), Miljødirektoratet: 254.
- Direktoratsgruppa (2014). Veileder 01:2014. Sterkt modifiserte vannforekomster: Utpeking , fastsetting av miljømål og bruk av unntak.
- EU (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy: 104.
- EU (2001). "Europea Parliamen and Council Directive 2000/60/EC (OJ L327,22.12.2000, p.1) as ammended by European Parliament and Council Decision No 2455/2001/EC establishing the list of priority substances (OJ L331, 15.12.2001, p1)."
- EU (2008). DIRECTIVE 2008/105/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL EUs tilleggsdirektiv om miljøgifter. Directive 2008/105/EC of 16 December 2008 on environmental quality standards: 14.
- EU (2013). DIRECTIVE 2013/39/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 August 2013, amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy.
- Grung, M., S. Rannekleiv, N. Green, T. E. Eriksen, A. Pedersen and A. L. Solheim (2013). Eksempelsamling: tiltaksorientert overvåking for industribedrifter, Miljødirektoratet: 48.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Svei and J. Sørensen (1997). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. TA - 1467/1997. 97:03: 36.
- Olsen, M. (2012). På vei mot rein fjord i Grenland - Sluttrapport fra Prosjekt BEST, Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernveddelingen: 77.
- Tveanger, B., E. Brekke, M. Eilertsen and J. G. Helge (2012). Resipientundersøkelser i 6 sjøområder i Kvinnherad mars 2012, Rådgivende Biologer AS: 44.
- Vannforskriften (2010). "FOR 2006-12-15 NR 1466: Forskrift om rammer for vannforvaltningen. Versjon 1 januar 2010."



Weideborg, M., L. D. Blytt, P. Stang, L. B. Henninge and E. A. Vik (2012). Bakgrunnsdokument for utarbeidelse av miljøkvalitetsstandarder og klassifisering av miljøgifter i vann, sediment og biota, Aquateam- Norsk vannteknologisk senter AS: 105.

#### Linker til aktuelle direktiv, forskrifter og veiledere.

1. Vanddirektivet (offisiell norsk oversettelse finnes ikke): *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.*  
[http://www.vannportalen.no/dm\\_linkclick.aspx?linkid=26665](http://www.vannportalen.no/dm_linkclick.aspx?linkid=26665)
2. Vannforskriften. FOR 2006-12-15 NR 1466: Forskrift om rammer for vannforvaltningen. Versjon 1 januar 2010. [http://www.vannportalen.no/Forskriften\\_endret\\_1\\_januar\\_2010\\_aaBuW.pdf.file](http://www.vannportalen.no/Forskriften_endret_1_januar_2010_aaBuW.pdf.file)
3. Hovedveileder for foreløpig identifisering og utpeking av sterkt modifiserte kystvannforekomster (SMVF) i Norge. Versjon 4., 2. september 2004.  
(<http://www.klif.no/arbeidsomr/vann/vanddirektiv/publikasjoner/veileder-smvf-kystvann.pdf>)
4. Klif 2007. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter (Klif rapport TA-2230/2007), NB nettversjon.  
<http://www.miljodir.no/publikasjoner/2230/ta2230.pdf>
5. Klif 1997: Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. (Klif rapport TA-1467/1997)  
<http://www.miljodir.no/publikasjoner/vann/1467/ta1467.pdf>
6. EUs tilleggsdirektiv om miljøgifter (*Directive 2008/105/EC of 16 December 2008 on environmental quality standards.*). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:348:0084:0097:EN:PDF>
7. Direktoratgruppen. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstanden i vann – Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.. 3.juli 2009.  
[http://www.vannportalen.no/Klassifiseringsveilederen\\_ny\\_profil\\_netts\\_red\\_FcG5S.pdf.file](http://www.vannportalen.no/Klassifiseringsveilederen_ny_profil_netts_red_FcG5S.pdf.file)
8. Direktoratgruppen. Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 11. okt. 2013.  
<http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=43463&amid=3645351>
9. Metodikk for karakterisering av vannforekomster i Norge. Versjon 1.0 (13.08.2007).  
[http://www.vannportalen.no/Karakteriseringsveileder-1juni07\\_oppdatt\\_13\\_aug07\\_j9v8c.pdf.file](http://www.vannportalen.no/Karakteriseringsveileder-1juni07_oppdatt_13_aug07_j9v8c.pdf.file)
10. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking iht. kravene i Vannforskriften. Versjon 1.5, 30.april 2010 Veileder 02:2009.  
[http://www.vannportalen.no/Overvaakingsveileder\\_Versjon\\_1-5\\_20100430\\_4QIMn.pdf.file](http://www.vannportalen.no/Overvaakingsveileder_Versjon_1-5_20100430_4QIMn.pdf.file)
11. Mal for overvåkingsprogram  
<http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=45150&amid=3604917&cutskrift=1>
12. Direktoratgruppen 2007. Tiltaksveileder for vannforskriften. Versjon 1.0 (14.09.07).  
<http://www.vannportalen.no/hovedEnkel.aspx?m=63860>
13. EUs tilleggsdirektiv om etablering av prioriterte stoffer (*Directive 2000/60/EC of 20 December 2001 i forbindelse med vanddirektivet*;  
[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2001/l\\_331/l\\_33120011215en00010005.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2001/l_331/l_33120011215en00010005.pdf)
14. EUs tilleggsdirektiv til (*Directive 2013/105/EC of 16 December 2008 on environmental quality standards.*) om miljøgifter.  
<https://www.google.no/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCKQFjAA&url=http%3A%2F%2Feur-lex.europa.eu%2FLEXUriServ%2FLEXUriServ.do%3Furi%3DOJ%3AL%3A2013%3A226%3A0001%3A0017%3AEN%3APDF&ei=VHQ5U8K3B6TmywOG1YQBg&usq=AFQjCNGh9voNsdD3GJ0uueMDjdLR64GTaw&bvm=bv.63808443,d.bGQ>

## Vedlegg A.

Tabell 12. n-EQR-verdier for alle NIVAs bløtbunnsstasjoner i vannforekomster som Søral benytter som resipient. staDI nEQR benyttes i totalklassifiseringen.

Lokalitet	STAS	x_coord	y_coord	Dyp	DATO	avnQ11_nEQR	staNQ11_nEQR	avH_nEQR	staH_nEQR	avES100_nEQR	staES100_nEQR	avSI2012_nEQR	staSI2012_nEQR	avNSI2012_nEQR	staNSI2012_nEQR	avDI_nEQR	staDI_nEQR	grabb_nEQR	stasjon_nEQR
HUSNES	KV7	5,76607	59,8781	30	21,08,1990	0,6867	0,6867	0,7866	0,7866	0,7873	0,7873	0,7006	0,7006	0,6876	0,6876	0,9316	0,9316	0,76341802	0,763418
HUSNES	KV8	5,76491	59,8818	53	21,08,1990	0,5656	0,5656	0,4326	0,4326	0,602	0,602	0,7361	0,7361	0,6519	0,6519	0,8849	0,8849	0,64551749	0,6455175
HUSNES	KV9	5,76596	59,8765	13	21,08,1990	0,5843	0,5843	0,5739	0,5739	0,5857	0,5857	0,6897	0,6897	0,6079	0,6079	0,4214	0,4214	0,57715799	0,577158

## NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)