

Vurdering av typologi og klassifisering
av Hydros sjøvannsresipienter i Norge
iht. vannforskriften.
Del 3- Årdalsfjorden – indre



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 3- Årdalsfjorden – indre.	Løpenr. (for bestilling) 6750-2014	Dato 2/12-2014
	Prosjektnr. Undernr. O-14098	Sider Pris 50
Forfatter(e) Pedersen Are, Beyer Jonny & Brage Rygg	Fagområde Marint	Distribusjon
	Geografisk område Sogn og Fjordane	Trykket NIVA

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

Sammendrag

Rapporten gjennomgår den økologiske og kjemiske tilstandsklassifiseringen som er gjort av Fylkesmannen i Sogn og Fjordane for vannforekomsten «Årdalsfjorden - indre» i Vann-Nett. Den endelige klassifiseringen viste moderat økologisk tilstand og oppnår ikke god kjemisk tilstand. For den biologiske klassifiseringen, som inngår i økologisk klassifisering, så er det bare satt status for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna og den er satt til God. NIVA har foretatt nye beregninger og vurderinger av bløtbunnsfauna iht. den nye klassifiseringsveilederen og basert på to eldre undersøkelser i fjorden. Begge undersøkelsene ga også God tilstand. Det finnes ikke data for støtteparametere i Vann-Nett eller i Vannmiljø og klassifisering av dette kvalitetselementet er ikke utført for vannforekomsten. Økologisk tilstand er likevel satt til Moderat basert på overskridelser av EQS-verdier for de vannregionspesifikke stoffene, noe som er i tråd med klassifiseringsveilederen. Kjemisk tilstand er riktig satt til «oppnår ikke» god status. Både den kjemiske og økologiske tilstandsklassifiseringen utløser nye vurderinger om nåværende tiltak er tilstrekkelig for å oppnå god økologisk og kjemisk status innen 2021 eller i påfølgende planperioder, – eller om nye tiltak må iverksettes. Selv om resultatet av NIVAs gjennomgang og den klassifiseringen som er gitt i Vann-Nett er lik, så bør en etterstrebe en riktig klassifisering av vannforekomsten ut fra biologiske kvalitetselement. Ny innsamling av data i neste planperiode vil føre til at datagrunnlaget forbedres slik at nye vurderinger kan utføres på et bedre beslutningsgrunnlag enn det som nå foreligger i Vann-Nett og på et bedre representativt utvalg av stasjoner.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Vanddirektivet	1. Water Framework Directive
2. Vann-Nett	2. National Classification
3. Klassifisering	3. Classification
4. Årdalsfjorden	4. Årdalsfjorden



Are Pedersen
Prosjektleder



Mats G. Walday
Forskningsleder

Vurdering av typologi og klassifisering av
Hydros sjøvannsresipienter i Norge

Del 3 – ÅRDALSFJORDEN- Indre

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 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 Høyangsfjorden. 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 selv prosessen for å klassifisere. Den siste delen omhandler de spesifikke resultatene fra NIVAs gjennomgang av vannforekomsten «Årdalsfjorden-indre» vurdert mot klassifiseringen av tilstand for vannforekomsten som er gjort i Vann-Nett.

Oslo, 7-11-2014.

Are Pedersen

Innhold

Sammendrag	5
Summary	7
1. Bakgrunn	9
2. Prosessen i vanddirektivet og tilstandsvurderinger	9
2.1 Karakterisering	11
2.2 Typologi	12
2.3 Klassifisering	14
2.3.1 Kort beskrivelse av biologiske kvalitetselement BKE til bruk i klassifiseringen	14
2.3.2 Viktigheten av å stadfeste riktig vanntype for en vannforekomst (VF)	17
2.3.3 Miljøgifter (prioriterte stoffer)	17
2.4 Klassifisering av vannforekomster	19
2.5 Ekspertvurdering	22
2.6 Unntak fra direktivets miljøkrav	22
2.7 Sterkt modifiserte marine vannforekomster (SMVF)	23
2.8 Vannforekomstene som inngår i prosjektet	24
3. Kvalitetsvurdering av klassifiseringen i Vann-Nett av kystvannforekomster ved Hydros anlegg	27
3.1 Gjennomføring	27
4. Hydro Aluminium AS Årdal	30
4.1 Klassifisering i Vann-Nett	30
4.2 NIVAs gjennomgang av klassifiseringen i Vann-nett	33
4.2.1 Økologisk klassifisering	35
4.2.2 Kjemisk klassifisering - EU prioriterte stoffer	40
4.2.3 Samlet klassifisering av VF Årdalsfjorden- Indre	43
4.3 Valg av stasjoner til klassifiseringen – biologisk og kjemisk	43
5. Referanser	44
Vedlegg A.	51

Sammendrag

NIVA har fått i oppgave av Norsk Hydro ASA å gjennomgå Vann-Netts klassifisering og karakterisering av de vannforekomstene som Hydros aluminiumverk 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. NIVA har deltatt i utarbeidelsen av de verktøy (indekser) som skal benyttes til klassifisering og i utformingen av flere av veilederne og har derfor gode forutsetninger til å foreta en slik vurdering. Dessuten har NIVA vært hovedaktør i flere av de kursene som har vært holdt for fylkesmennene og andre i forvaltningen som arbeider med vanddirektivet.

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), ålegress 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 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 «Årdalsfjorden-indre», viser at den er i tråd med hvordan disse vurderingene skal gjøres i forhold til vannforskriften og de veiledere som er utgitt for dette, selv om bare et begrenset utvalg av de registrerte data for miljøgifter er definert, mens mange fortsatt er satt som udefinert. I tillegg hadde det vært ønskelig med bedre informasjon om de biologiske og fysisk-kjemiske forhold i vannforekomsten for å vurdere biologisk tilstand og verifisere typologien. I Vann-Nett er det bemerket at all tilgjengelig data som Fylkesmannen besitter, ikke er blitt riktig overført til Vann-Nett /Vannmiljø. 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 «Årdalsfjorden – indre» var denne satt til vanntype M4 – en ferskvannspåvirket beskyttet fjord, noe som tilsier at den gjennomsnittlige saltholdigheten i overflatelaget i fjorden (0-10m) skal ligge i intervallet 18-30. Data fra 3 nylige rapporter bekrefter riktig fastsettelse av vanntypen i Vann-Nett, men salinitetsintervallet er feilaktig satt til 5-18. Dette er en generell feil i Vann-Nett.
 - 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 Årdalsfjorden er det foretatt undersøkelser av bløtbunnsfauna og resultatene viser God tilstand. NIVAs beregninger av status basert på ny beregningsmetode (Veileder 02:2013) viser at det har skjedd en forbedring i bløtbunnsfaunaen de seneste 14 år og bekrefter at status nå er God i vannforekomsten.
-

- Tilstandsklassifisering er gjort bare for bløtbunnsfauna (to stasjoner med hver sin verdi) og denne har gitt God biologisk tilstand, men det er ikke foretatt fysisk-kjemiske registreringer som skulle ha inngått i vurdering av økologisk tilstand.
- De vannregionspesifikke miljøgiftene er forholdsvis godt dekket i Vann-Nett med mange typer miljøgifter i både vann, sediment, blåskjell og tang. Det er konsentrasjonene av PAH og metaller som fører til at **økologisk status korrekt blir nedgradert til Moderat**, da disse miljøgiftene overskrider de grenseverdiene som er satt.
- Kjemisk tilstand er **riktig klassifisert til 'oppnår ikke god tilstand'**, basert på høye konsentrasjoner av 7 ulike PAH'er og nikkel på EUs liste over prioriterte stoffer. Det er en styrke at datagrunnlaget inkluderer miljøgiftdata fra blæretang, blåskjell, sjøvann og sediment.
- Stasjonsnettverket er noe fordreid mot Årdalstangen og utslippspunktet, noe som kan medføre en verre tilstandsbeskrivelse enn hva som er tilfelle.

Den endelige økologiske klassifiseringen av vannforekomsten «Årdalsfjorden – indre» er riktig satt til Moderat, basert på overskridelser av grenseverdier for vannregionspesifikke miljøgifter. Tilsvarende klassifisering av samme vannforekomst basert på EUs liste over prioriterte stoffer dvs. kjemisk tilstand er også riktig satt til «oppnår ikke God status».

Det må bemerkes at den klassifisering som er gjort for de to utenforliggende vannforekomstene er underlig. Det foreligger ikke data i Vann-Nett som skulle tilsi en Dårlig økologisk tilstand ettersom denne tilstandsklassen bare kan baseres på biologiske kvalitetselement. I følge Veileder 02:2013 kan tilstanden ikke settes til Dårlig basert på vannregionspesifikke miljøgifter og de registrerte miljøgiftene for disse vannforekomstene oppnår enten God tilstand eller er udefinerte.

Summary

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

Year: 2014

Author: Pedersen Are, Beyer Jonny, Rygg Brage, Næs Kristoffer.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6485-2

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 achieves 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 WB "Årdalsfjorden - indre" and found that it is performed in compliance with the WFD and the guidelines published by EU.

NIVAs comments and minor concerns about the classification done in Vann-Nett, are:

- The first important step in determining the status of a water body is to define its Water Type (WT). The WT is based on physical characteristic of the body of which salinity is an important factor. In Vann-Nett the WT is correctly set to M4 i.e. fresh water influenced sheltered fjord. The salinity is calculated as the average surface salinity (0-10m depth) of the WB over a year. For "Årdalsfjorden-indre" several reports supports the salinity to be in the range 20-31 which in average is within the range of this WT (18-30) – however, not 5-18 as described in Vann-Nett. This is a general mistake in Vann-Nett.
-

- Ecological status classification is primarily based on the status of the biology in the water body and to determine the status class so called biological quality elements (BQE) are to be used. In Årdalsfjorden, soft bottom fauna investigations have been performed at several occasions over the years and results show improvement, especially over the last 14 years. NIVAs has, based on the new guidelines, classified the WB to be in Good status today. This is in compliance with the classification given in Vann-Nett.
- No other biological or physio-chemical quality elements have been investigated in the WB.
- EQS are not to be exceeded by the river basins specific pollutants (RBSP). If a WB has Very Good or Good status based on BQE and the EQS for one of the RBSP is exceeded, the WB has to be degraded to Moderate status and measures have to be implemented to reduce the pollution. In “Årdalsfjorden - indre” the RBSP were correctly used to downgrade the water body to Moderate status as the QS-limits were exceeded.
- The EQS-values of some of the hazardous pollutants on the EU- priority list were also overstepped, hence, the WB “failed to achieve Good Status”. The classification in Vann-nett was performed according to the WFD and its guidelines and was well founded on several different types of samples.
- The network of stations on which the classification are based on, might be somewhat biased resulting in worse status than what should be the case.

The two WB outside of “Årdalsfjorden-indre” have been characterized as having a Bad ecological status. The reason for such classification is hard to understand as there is no biological documentation cited for the two WB in Vann-Nett. It is only the BQE that can give a classification “below” Moderate and the RBSP can only give a Moderate status if they exceed their QS. The RBSP in the two WB should be classified either as in good status or as “Undefined”.

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 overflatevann¹ 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), og tiltaksovervåking i samsvar med de krav som stilles i vannforskriften. Hver vannregion består av en rekke vannforekomster² (VF). Vanddirektivet har et rullerende system med forvaltningsplaner som oppdateres hvert 6. år. I hovedsak betyr dette at en vannforekomst karakteriseres og tilstand kartlegges før evt. tiltak iverksettes (Figur 1). I Norge

¹ «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).

² 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).

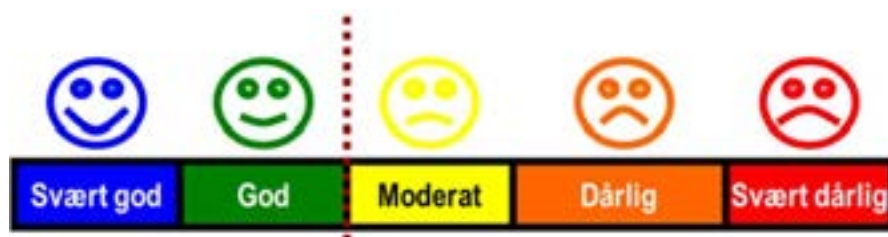
brukes det bl.a. en veileder for forurenset sediment til dette formålet (Bakke, Oen et al. 2007). Etter en karakterisering skal tilstanden klassifiseres enten ved basisovervåking eller, dersom tilstanden er moderat eller dårligere - det vil si at god tilstand ikke er oppnådd, skal tiltak og/eller tiltaksovervåking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



Figur 1. Vanddirektivets rullende 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 Vanddirektivet 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:

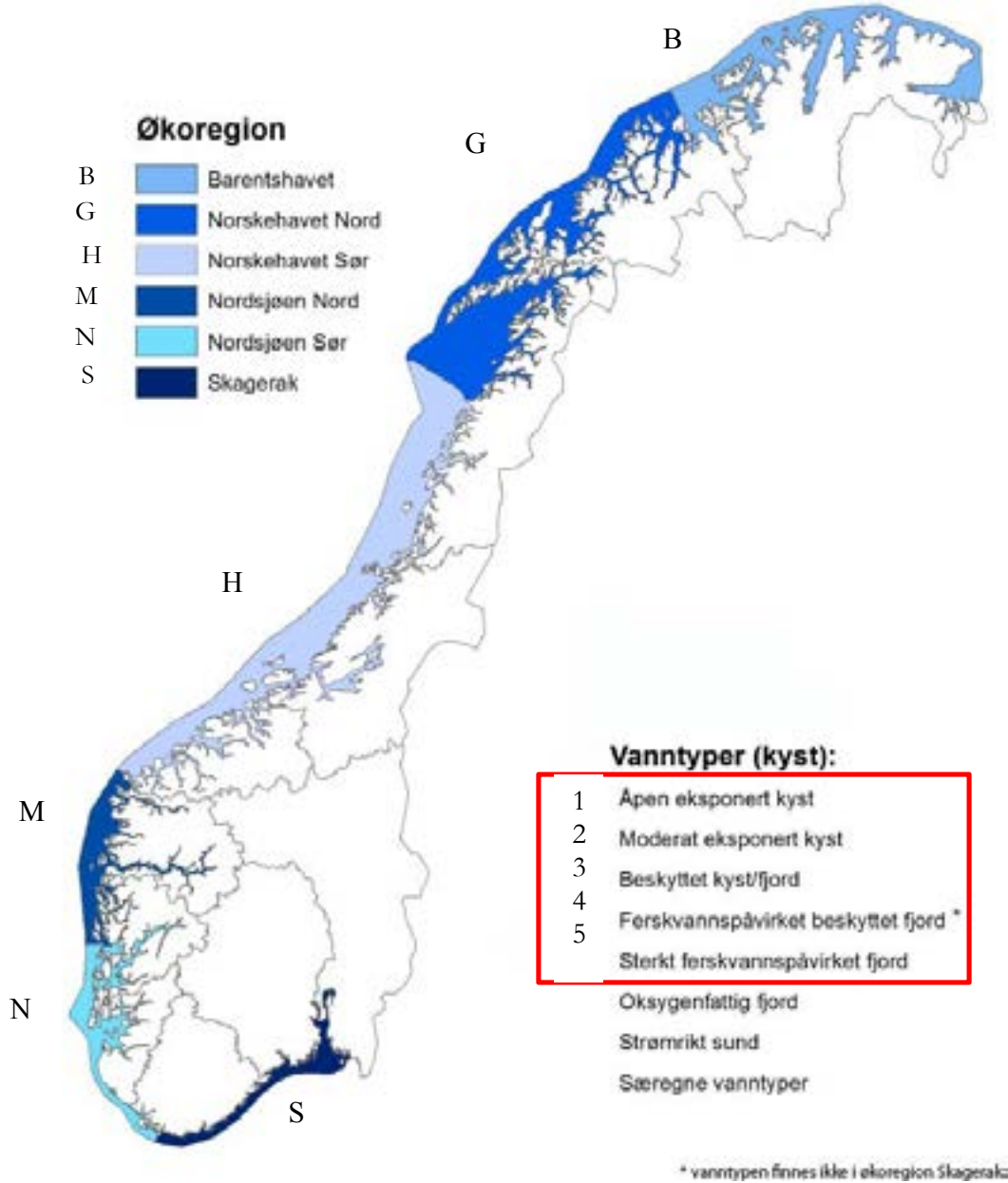
1. Avgrense VF i håndterbare enheter som skal være internt homogene mht. vanntype og tilstand.
2. Fastsette vannkategori og vanntype innen den riktige kategorien
3. Identifisere og gradere påvirkninger og effekter (eksisterende og forventede).
4. Foreta en miljøtilstandsvurdering
5. Vurdere utviklingstrender 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).

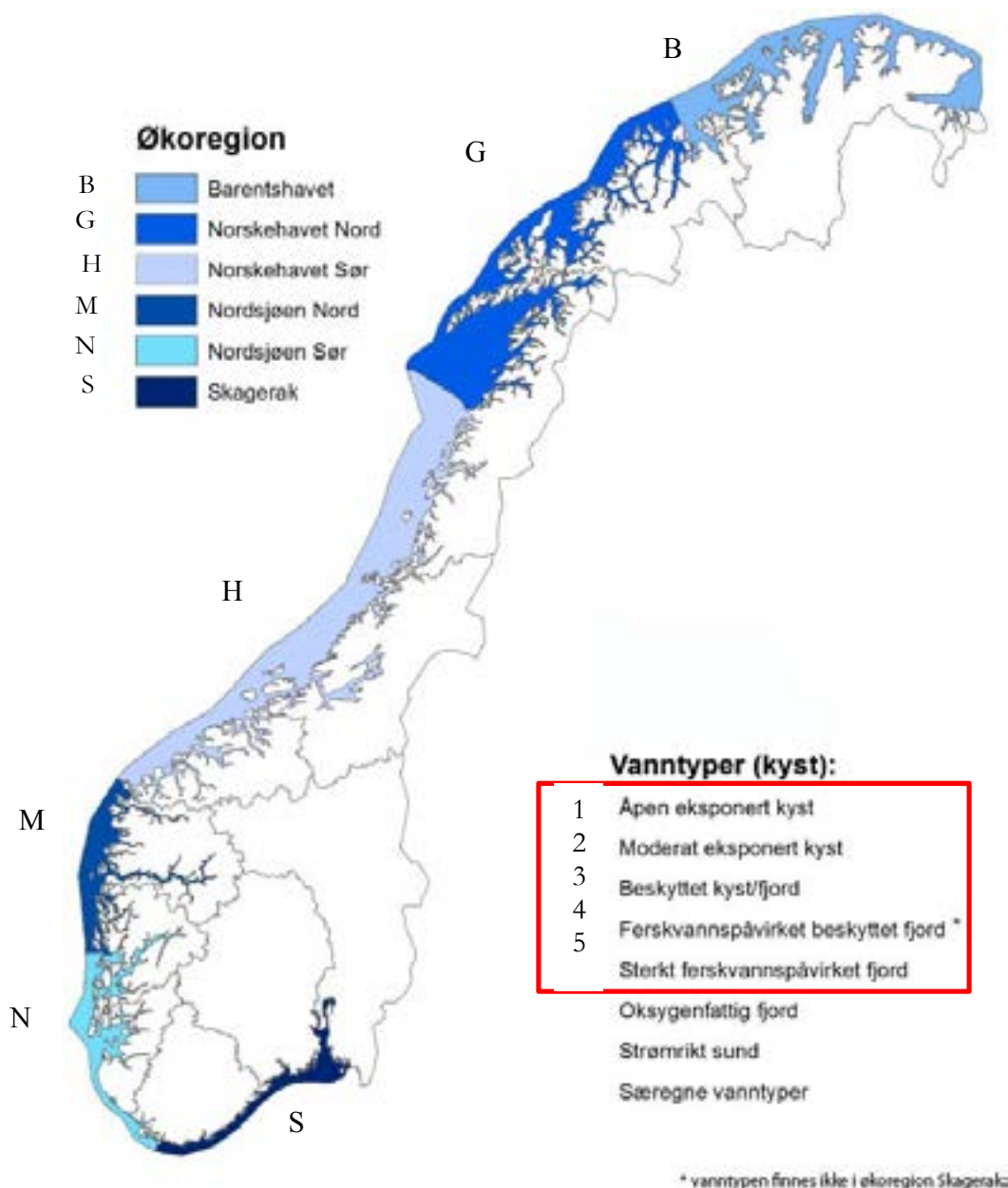
Karakteriseringsprosessen inneholder i hovedsak en vurdering av vanntype og påvirkninger som igjen gir grunnlag for en tilstandsvurdering. Dette er en førstehåndsvurdering av tilstand og karakteriseringen er basert på ekspertvurderinger og hvor det finnes, eksisterende kunnskap. Fordi kunnskapsgrunnlaget 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 (



Figur 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 Vanddirektivet.

En gjennomsnittlig saltholdighet i intervallet 5-18 betegnes som en «sterkt ferskvannspåvirket» VF, mens ferskvannpåvirkete 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 inkludere 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 NQI1 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 ₁₀₀	Artsmangfold	50-34	34-17	17-10	10-5	5-0
ISI ₂₀₁₂	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	Ekspionert	>25	2,3	<3,5	3,5-<7	7-<11	11-<20	>20
		2	Moderat ekspionert	>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	Ekspionert	≥30	2,0	<3	3-<6	6-<8	8-<14	>14
Nordsjøen-Nord	M	2	Moderat ekspionert	≥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	Ekspionert	≥30	1,9	<2,8	2,8-<5,5	5,5-<8	8-<12	>12
		2**	Moderat ekspionert	≥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 «fysiske, 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. Støtteparametere 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 støtteparametere 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 støtteparametere 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 Vanndirektivet. Norge har inkludert flere parametere for næringsalter enn hva som er minimum i EUs Vanndirektiv. 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).

Parameter		Tilstandsklasser				
		I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Overflateleg Sommer (Juni-August)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 3,5	3,5-7	7-16	16-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 250	250-330	330-500	500-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g P/l}$)*	< 19	19-50	50-200	200-325	>325
	Siktdyp (m)	> 7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5
Overflateleg Vinter (Desember-Februar)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 20	20-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	<14,5	14,5-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<291	291-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<97	97-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g P/l}$)*	<33	33-75	75-155	155-325	>325
Dypvann	Oksygen ($\text{ml O}_2/\text{l}$)**	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygen metning (%)***	>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 mgO₂/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).

Parametre		psu	Tilstandsklasser				
			I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Overflateleg Sommer (Juni-August)	Total fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*	5	<8	8-12	12-22	22-53	>53
		18	<11,5	11,5-15,5	15,5-28	28-59	>59
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*	5	<2	2-3,5	3,5-7,5	7,5-21	>21
		18	<3,5	3,5-6,5	6,5-15	15-46	>46
	Total nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*	5	<250	250-383	383-538	538-800	>800
		18	<250	250-337	337-505	505-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*	5	<97	97-156	156-223	223-363	>363
		18	<24	24-41	41-86	86-265	>265
	Siktdyp (m)	5	>7	7-4,5	4,5-2,5	2,5-1,5	<1
		18	>7,5	7,5-6	6-4	4-2,5	<2,5
Overflateleg Vinter (Desember-Februar)	Total fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*	5	<10,5	10,5-14,5	14,5-26	26-53	>53
		18	<20	20-24	24-40	40-59	>59
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*	5	<7	7-9	9-16	16-31	>31
		18	<14,5	14,5-19	19-32	32-48	>48
	Total nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*	5	<261	261-385	385-553	553-800	>800
		18	<291	291-398	398-559	559-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*	5	<143	143-226	226-326	326-478	>478
		18	<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 klassegrensener 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 revurderes 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 menneskeskapte 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 ⁽¹⁾	EU number ⁽²⁾	Name of priority substance ⁽³⁾	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 ⁽⁴⁾
(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 ⁽⁵⁾
(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	
(30)	not applicable	not applicable	Tributyltin compounds	X ⁽⁸⁾

Number	CAS number ⁽¹⁾	EU number ⁽²⁾	Name of priority substance ⁽³⁾	Identified as priority hazardous substance
(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 ⁽⁹⁾
(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 ⁽¹⁰⁾	
(42)	62-73-7	200-547-7	Dichlorvos	
(43)	not applicable	not applicable	Hexabromocyclododecanes (HBCDD)	X ⁽¹¹⁾
(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	

⁽¹⁾ CAS: Chemical Abstracts Service.

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

⁽³⁾ 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.

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

⁽⁵⁾ 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).

⁽⁶⁾ 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).

⁽⁷⁾ 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.

⁽⁸⁾ Including tributyltin-cation (CAS 36643-28-4).

⁽⁹⁾ 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).

⁽¹⁰⁾ 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).

⁽¹¹⁾ 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), α -Hexabromocyclododecane (CAS 134237-50-6), β -Hexabromocyclododecane (CAS 134237-51-7) and γ - 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 klasses 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 biphenyl (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 miljøvernveddeling 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.

Prosessten

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 «kvalitetslementer» (se tabell 3.7 i veileder 02:2013, (Direktoratsgruppa 2013)):

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

Tilstand for alle kvalitetslement 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 kvalitetslementene 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 kvalitetslementene (bare ved svært god biologisk

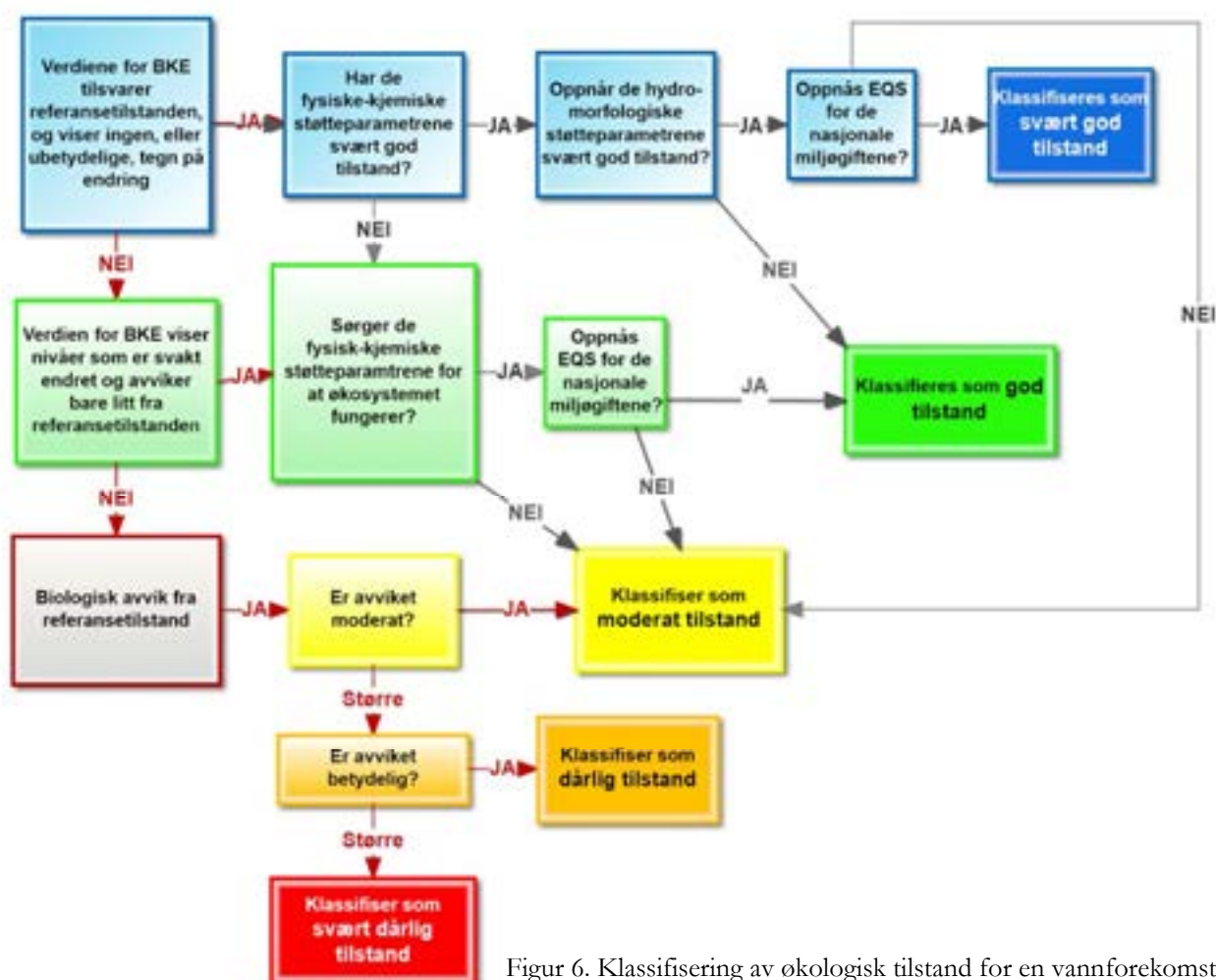
tilstand) og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene nedgraderer den endelige klassifiseringen av vannforekomsten (figur 3-6, se (Direktoratsgruppa 2013), s.34).

Hvis biologien er svært god, kan de hydromorfologiske kvalitetselementene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene (næringsalter), 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 middelveiden 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 middelveiden.

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)³

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.

³ 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.

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 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. Årdalsfjorden (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 tilliggende 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.

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 miljøovervåkningsprogrammer 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	Klasse-grense II/III	Klasse-grense II/III	Klasse-grense II/III	QS _{biota, hh}	EQS Biota (for fisk)
Stoffer\Matiks		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

Provetype	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 _{biota, hh}	EQS Biota (for fisk)
Stoffer\Matiks		TA- 2803/2011	TA- 3001/2012	TA- 2803/2011	TA- 3001/2012	TA-1467/1997	TA- 3001/2012	2013/39/EU
Naftalen	*	2,4, 80	2, 130	290	270	-	2400	-
Antracene	*	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- <i>cd</i>)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	-	-	-
Acenaphthene	#	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(<i>a</i>)antracene	#	0.012, 0.018	0.012, 0.018	60	60	-	300	-
Chrysen	#	0.07, 0.07 (?)	0.07, 0.07 (?)	280	280	-	-	-
Dibenzo(<i>ah</i>)antracene	#	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
Heksaklorbutadien	*	0.44, 0.59	- , 0.6	49	49	-	-	55
Heksaklorsykloheksan 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 ⁻⁹ , -	0.03	8.55*10 ⁻⁵	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 ⁻¹ 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 bifenyler; 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 avgrensing av vannforekomster, er identisk med NIVAs reviderte forslag til marint stasjonsnett for basisovervåkingen som Miljødirektoratet sendte de ansvarlige regionsmyndigheter 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 fjorområder. I denne rapporten er resultatene fra Årdalsfjorden presentert.

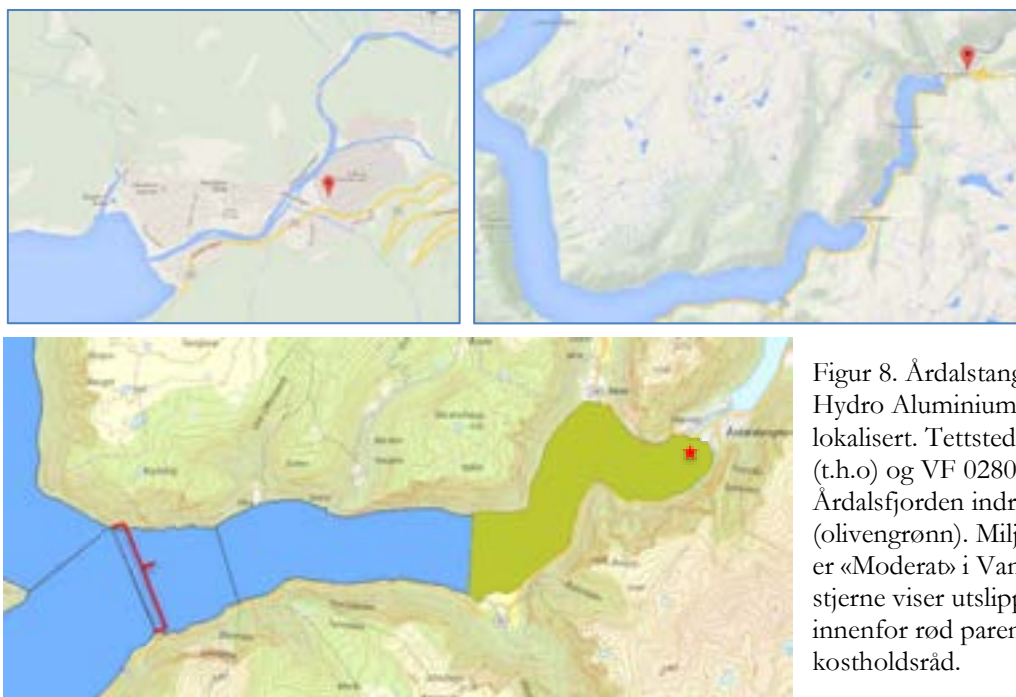
Tabell 7: Hovedkonklusjonene i miljøklassifiseringen og tilhørende kommentarer i Vann-Nett for de 5 Hydro-relevante kystvannforekomster. Årdalsfjorden-indre inngår i denne rapporten.

Hydro bedrift	Navn for vannforekomst	Nåværende tilstands-klassifisering	Utdrag fra «kommentar til tilstand og pålitelighetsgrad» fra Vann-Nett.	Miljøgifter i Vann-Nett som klasser som: «Oppnår ikke god»
Hydro Sunndal	Sunndals-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, Acenaphthene, 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 Karmøy	Karmsundet-Kopervik	Økologisk tilstand: Moderat Kjemisk tilstand: Oppnår ikke god	(Ingen kommentarer var lagt til)	Benzo(a)pyrene, PAH16, PAH
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. Djuvassledningar med utslepp frå Hydro (-40m) og Årdal kommune (-40m), småbåthamn i Saltkjelvik. Pålitelighetsgrad: 2011-data frå Vannmiljø. NB- ikkje alle Vannmiljø data har blitt med over.	Cu, Ni, PAHer: Acenaphthylene, Acenaphthene, 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	Høyangsfjorden	Økologisk tilstand: Moderat Kjemisk tilstand: Oppnår ikke god	Overvåking i regi av industrien. Kostholdsråd for skjell pga kadmium og bly. 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 Høyangsfjorden 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 Høyangsfjord. Påvirkningen varierer fra ubetydelig til moderat/markert, i noen enkelttilfeller sterk. Data i Vannmiljø f.o.m. 2007 – bare	Pb, Cd, Cu, Cr, Zn, PAHs: Naftalen, Acenaphthylene, Acenaphthene, 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 klasser som: «Oppnår ikke god»
			kjemiske analyser. Ingen nye data for bunnfauna. NB – ikke alle vannmiljødata har blitt med over.	
Hydro Herøya	Frierfjord	Økologisk tilstand: Moderat Kjemisk tilstand: Oppnår ikke god	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,
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	Dioksiner (men VN data mangler), hexaklorbenzen (HCB) 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, Chrysen, Benzo-a-anthracene, Arsenik, Krom, Kobber, Zink, Acenaphthene, Phenanthrene,

4. Hydro Aluminium AS Årdal

Hydro Aluminium AS Årdal er lokalisert i Øvre Årdal i Sogn og Fjordane. Produksjonsstart: 1948. Produksjon: 204.000 tonn primæraluminium pr. år, 279.000 tonn støperiprodukter pr. år og 172.000 tonn anoder pr. år. Produkter/Spesialiteter: Primæraluminium, støperiprodukter, anoder, kraftproduksjon og forskning og utvikling.



Figur 8. Årdalstangen (ø.v) hvor Hydro Aluminium Årdal er lokalisert. Tettstedet Øvre Årdal (t.h.o) og VF 0280021000-1 Årdalsfjorden indre (t.v) (olivengrønn). Miljøtilstand for VF er «Moderat» i Vann-nett. Rød stjerne viser utslippspunkt og innenfor rød parentes foreligger kostholdsrad.

Vannforekomst: 0280021000-1 er innerste del av Årdalsfjorden og kalles «Årdalsfjorden-indre». Den benyttes som resipient for Hydro Aluminium Årdal og fra kommunalt rensanlegg (10.000 PE).

4.1 Klassifisering i Vann-Nett

Vannforekomsten er i Vann-Nett satt i klasse «Antatt moderat» for økologisk tilstand og «oppnår ikke god» for kjemisk tilstand, slik som for Høyangerfjorden

Parameternavn	Klassifisering
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 oppgitt i Vann-Nett for Årdalsfjorden-indre.

Vanntype: I Vann-nett er vannforekomsten betegnet som ferskvannspåvirket beskyttet fjord (M4) med salinitet mesohalin (5-18). Tilhører region Nordsjøen Nord. Sogn og Fjordane FK er Vannregionmyndighet.

Økologisk klassifisering:

I Vann-Nett foreligger kun data for bløtbunnsfauna som gir en biologisk klassifisering lik God (Figur 10). Den økologiske tilstanden er derimot satt til «antall moderat» basert på de vannregionspesifikke miljøgiftene som ikke oppnår God status (Figur 9).

Kvalitetselementer	
Økologisk tilstand	
Biologiske	
Angiospermer	Ingen data
Bunnsfauna	God
Makroalger	Ingen data
Planteplancton	Ingen data
Fysisk-kjemiske	
Forsuringstilstand	Ingen data
Næringsforhold	Ingen data
Oksygenforhold	Ingen data
Salinitet/konduktivitet	Ingen data
Tambakterier	Ingen data
Temperaturforhold	Ingen data
Turbiditet/siktedyp	Ingen data
Hydromorfologiske	
Morfologiske forhold	Ingen data
Tidevannsregime	Ingen data
Vannregionspesifikke stoffer	
Ikke-prioriterte miljøgifter	Oppnår ikke god
Nasjonale miljøgifter	Udefinert

Figur 10. Sammendrag av nåværende klassifisering for ulike miljøkvalitetselementer i Vann-Nett for vannforekomsten «Årdalsfjorden-indre» som inngår i økologisk tilstandsvurdering.

Tabell 8. Grov oversikt over klassifisering av vannforekomst 0280021000-1 Årdalsfjorden-indre som er grunnlag for tilstandsvurderinger i Vann-nett. Fargekoder er gitt i Figur 3.

	Tilstands- vurderinger	Tilstand er basert på			Fysisk- kjemisk
		Bløtbunns- fauna	Makro- alger	Plante- plankton	
Typologi	M4				5-18 ‰
Økologisk tilstand	Antatt Moderat				
Kjemisk tilstand	Oppnår ikke god				
Pålitelighets- grad	Høy (men ikke nærmere beskrevet)				
Data fra:					Vann- miljø

Kjemisk klassifisering:

Vannforekomsten er i Vann-Nett satt i miljøklasse «oppnår ikke god» for kjemisk tilstand

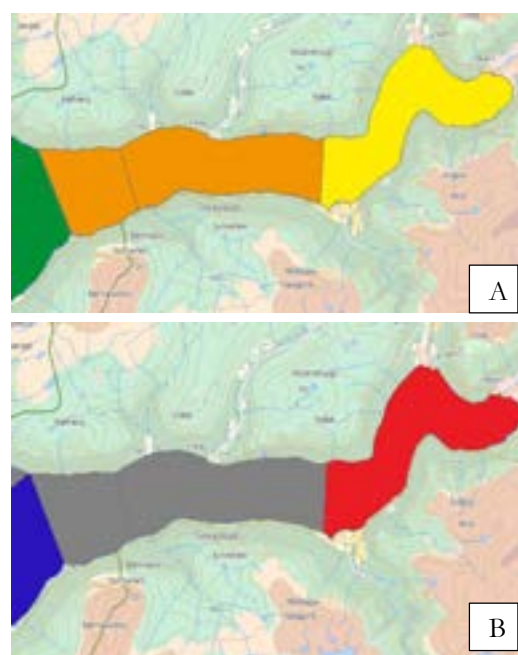
Kjemisk tilstand	
Prioriterte miljøgifter	Oppnår ikke god
Andre stoffer	Oppnår ikke god
Industristoff	Ingen data
Sprøytemidler	Oppnår ikke god
Tungmetaller	Oppnår ikke god

Figur 11. Sammendrag av nåværende kjemisk klassifisering i Vann-Nett for vannforekomsten Årdalsfjorden-Indre.

Samlet klassifisering

I Figur 12 er gjengitt den tilstandsklassiferingen som er gjort i Vann-nett for økologisk (A) og Kjemisk tilstandsklassifisering (B). Økologisk status er dårligere i de to VF'ene som ligger utenfor Indre Årdalsfjord (A), mens Indre Årdalsfjord er gitt «oppnår ikke god» status for kjemisk tilstandsklassifisering (B)

Figur 12. A) Økologisk tilstandsklassifisering av vannforekomstene i Årdalsfjorden. B) Kjemisk tilstand basert på EUs prioriterte miljøgifter. Forklaring av statusklasser, se fig. 3 og 5. Grå er udefinert tilstand.



Kommentarer i Vann-nett til tilstandsvurderingene:

Kostholdsrad pga miljøgifter i skjel:

Forureining: PAH, bly og kadmium. Åtvaring: Ikkje et skjel plukka i Årdalfjorden innfor ei linje mellom Bermål og Asalneset. (NIVA Kommentar: se rød parentes i Figur 8). Sist vurdert: 2002

Djupvassleidningar med utslepp frå Hydro (-40m) og Årdal kommune (-40m), småbåthamn i Saltkjelvika. Innspel frå Naturvernforbundet: verknader av avløp ved Årdal?

2011-data frå Vannmiljø. **NB-** ikkje alle vannmiljødata har blitt med over - det blir jobba med å finne ut av det.

4.2 NIVAs gjennomgang av klassifiseringen i Vann-nett

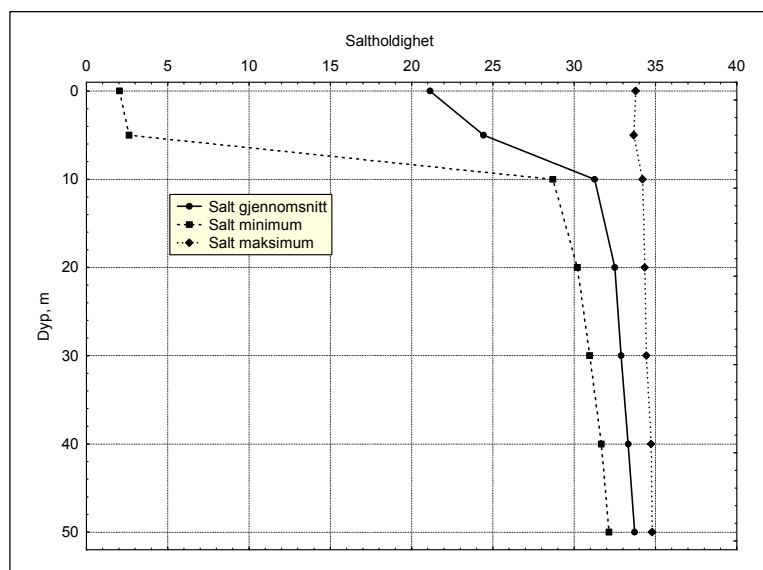
Oppsummering i forhold til Tabell 8 over for VF 0280021000-1 Årdalsfjorden-indre, hvor NIVA har kommentarer til konklusjonene gjort i Vann-nett, er vist i Tabell 9 som markert med fiolett.

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 Figur 3.

	Tilstands- vurderinger	Tilstand er basert på			Fysisk- kjemisk
		Bløtbunns- fauna	Makro- alger	Plante- plankton	
Typologi	M4				5-18 ‰
Økologisk tilstand	Antatt Moderat			-	-
Kjemisk tilstand	Oppnår ikke god				
Pålitelighets-grad	Høy (men ikke nærmere beskrevet)	Bare kjemiske analyser			
Data fra:		Data mangler ved overføring til Vann-miljø!			Vann-miljø

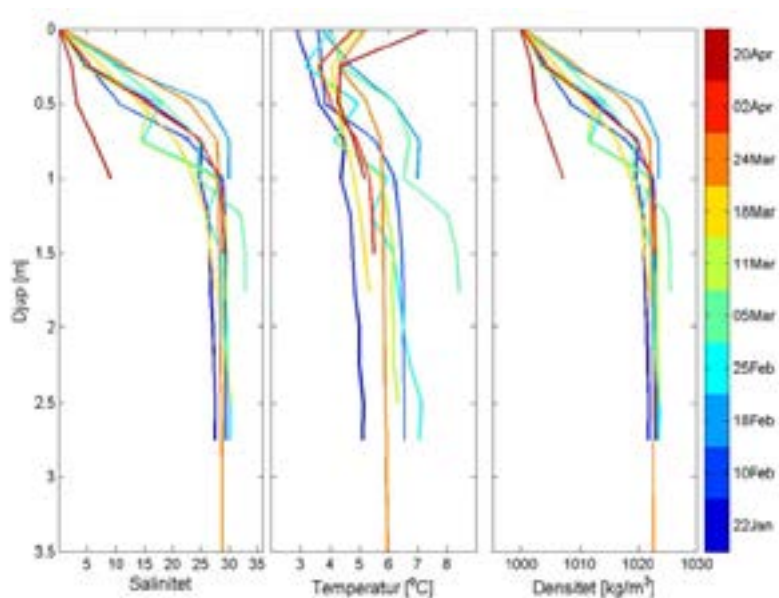
Typologi

Det finnes få fullstendige datasett i det rapportgrunnlaget som NIVA sitter på og minimalt i Vannmiljø som kan verifisere at vannforekomsten 0280021000-1 Årdalsfjorden indre, er vanntype M4 – ferskvannspåvirket fjord. Molvær har derimot i et notat skrevet til en bedrift i Årdal i 2007, sammenstilt data fra Norsk Oceanografisk Datasenter fra målinger som er gjort ved Naddvik fra 1958, 1969 og i 1970 (Figur 13). Naddvik ligger på grensen mot vannforekomsten som ligger utenfor Årdalsfjorden-indre.



Figur 13. Statistikk for saltholdighet i 0-50 m dyp ved Naddvik. Statistikken er basert på 10-12 målinger i hvert dyp. Data fra Norsk Oseanografisk Datasenter ved HI i Bergen.

Figur 13 kan tolkes dit hen at VF sannsynligvis vil være av typen ferskvannspåvirket fjord ettersom saltholdigheten gjennom hele året ved denne stasjonen ligger mellom 21 og 31, noe som karakteriserer vanntypen ferskvannspåvirket fjord (M4). Noe usikkerhet må tilskrives om stasjonen utenfor Naddvik er representativ for Årdalsfjorden-indre, eller om denne stasjonen har høyere saltholdighet enn hva som er tilfelle for Årdalsfjorden-indre og dermed er mer lik den utenforliggende vannforekomsten. Golmen og Daae (2009) utførte også målinger inne ved Årdalstangen i 2009 og disse detaljerte undersøkelsene viser at selv om ferskvannslaget varierte mye inne ved Årdalstangen, så ligger de største variasjonene helt i overflatelaget (Figur 14). Dette skulle støtte konklusjonene med å sette VF vannforekomsten 0280021000-1 Årdalsfjorden indre, som ferskvannspåvirket fjord – M4. Målinger utført av Fjord Forsk Sogn AS (Dale 2010) viser derimot at de øvre 10m i indre del til tider kan ha meget lav saltholdighet.



Figur 14. Profil for salinitet, temperatur og tetthet helt inne ved munningen ved Hæreidselva våren 2009 (Golmen & Daae, 2009).

4.2.1 Økologisk klassifisering

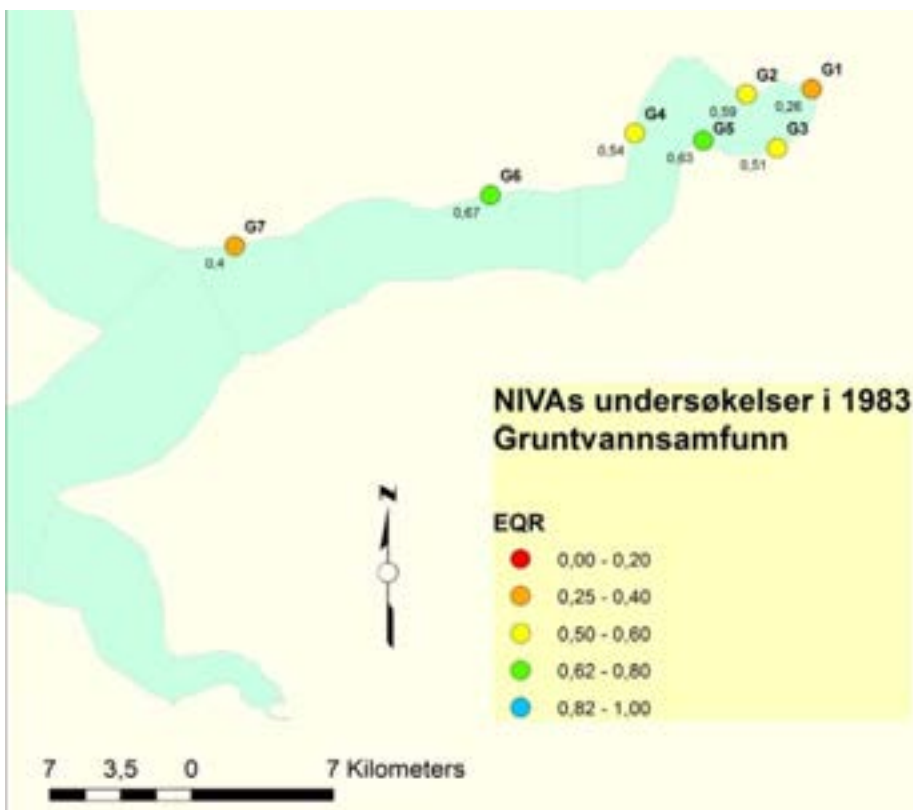
Planteplankton – kl. a.

Etter hva vi kan spore av informasjon så foreligger det ikke målinger av klorofyll i fjorden og det kan dermed ikke fastsettes noen tilstand basert på dette kvalitetselementet.

Det er ikke funnet klorofylldata fra Årdalsfjorden, det er derfor ikke mulig å sette økologisk tilstand for dette kvalitetselementet.

Makroalger

Algevegetasjonen i Årdalsfjorden har ikke vært undersøkt siden 1983 og da med en metodikk som ikke tilfredsstillende dagens krav i vannforskriften. Vi har her hentet data fra de originale registreringsskjema og gjort nye beregninger, men ikke justert for de fysiske forhold i fjæra ettersom det ikke eksisterer data om dette. De nye beregningene er basert på at vannforekomsten 0280021000-1 er vanntype M4. Resultatene er meget varierende med en gjennomsnittlig nEQR for den innerste vannforekomsten på 0,51 som gir Moderat tilstand (Figur 15). Ettersom datagrunnlaget er mangelfullt skal kan en **ikke** dra noen sterke konklusjoner ut fra disse resultatene. Nye undersøkelser er nødvendige for å avgjøre status. nEQR for stasjon G7 er beregnet ut fra vanntype M4, men i Vann-nett er denne satt til M3. Og beregningene her kan derfor gi en for god nEQR, men som nevnt er datagrunnlaget dårlig egnet for beregning av økologisk status, spesielt på denne stasjonen.



Figur 15. Tentative EQR-klassifisering av makroalge-vegetasjonen basert på RSL-indeksen for vanntypen M4 i Årdalsfjorden. Datagrunnlaget er ikke iht. krav i Vannforskriften og må tolkes med forsiktighet.

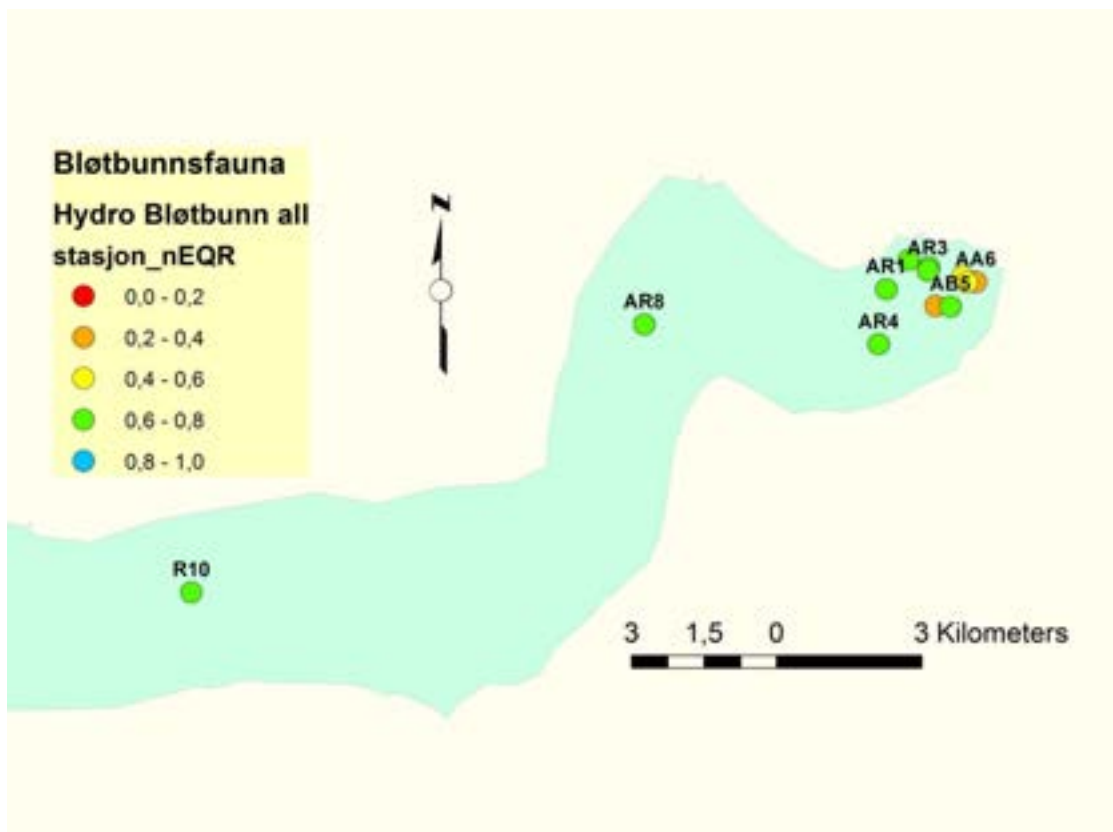
Data for makroalgevegetasjonen i Årdalsfjorden var fra 1983 og dårlig egnet til å foreta nye beregninger av nEQR etter vannforskriften.

Ålegress

Dette BKE kan ikke benyttes i denne vanntypen da indekser ikke er utviklet for denne regionen ennå.

Bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfaunaen i Årdalsfjorden er undersøkt over 4 perioder hhv: 1983 - 1989 - 2000 og 2011. Bare stasjon AR4 er undersøkt alle årene og har vist en forbedring over hele perioden. I 2000 ble stasjonene AA7 (gul sirkel som ligger under 5-tallet i AB5 i Figur 16), AB5 (grønn sirkel vedsiden av orange) og AR4 undersøkt, og da lå en samlet nEQR på 0,57 altså i **Moderat** tilstand. AB5 og AR4 ble undersøkt i 2000 og i 2011 og nEQR var hhv. 0,62 og 0,75 de to årene. Dette gir begge en **God** tilstand over de siste 14 årene for bløtbunnsfauna. God tilstand er korrekt angitt i Vann-Nett, selv om den rapporten det henvises til feilaktig har klassifisert den som Moderat (Øxnevad 2011).



Figur 16. Gjennomsnittlig nEQR på alle stasjonene som er undersøkt i Årdalsfjorden fra 1983 til 2011.

Det har skjedd en tydelig forbedring i bløtbunnsfaunaen i VF Årdalsfjorden-Indre i de siste 14 år og forholdene gir **God** tilstand

Fysisk-kjemiske støtteparametere

Det er ikke funnet hydrografiske data for VF Årdalsfjorden Indre i hverken Vann-Nett eller i Vannmiljø, men i Vann-Nett er utslipp fra et renseanlegg med avløp fra Øvre Årdal og Årdalstangen, og med en kapasitet på 10000 pe og utslipp til VF, vurdert til å ha liten påvirkningsgrad.

Vannregionspesifikke miljøgifter til bruk i økologisk klassifisering

En oversikt for datautvalget av vannregionspesifikke og nasjonale miljøgifter i miljøgiftmodulen som er brukt for den økologiske tilstandsklassifiseringen av Årdalsfjorden i Vann-Nett er gitt i Figur 17. En mer detaljert oversikt er vist i

Tabell 10. Man ser at datagrunnlaget er sterkt dominert av PAH og metalldata, men det virker både ryddig og ganske innholdsrikt, spesielt på metallsiden med data registrert for tang, blåskjell, sjøvann og sediment. For metallene blir kun kobber klasset til «oppnår ikke god» tilstand, og det på basis av sedimentdata. For PAHene klasser 7 forbindelser til «oppnår ikke god» tilstand, gjennomgående utfra målinger i sjøvann og sediment. PAH dataene som er registrert for blåskjell holdes udefinerte, sannsynligvis på grunn av problemet med uklare klassegrenser som tidligere nevnt.

Det fins undersøkelser/rapporter fra denne vannforekomsten som det ikke henvises til i Vann-nett, bl.a. finnes det flere eldre undersøkelser som kan inneholde relevante data og vurderinger, f.eks. (Baalsrud 1985, Knutzen 1987, Næs and Rygg 1990, Iversen 1991, Knutzen 1991, Knutzen, Berglind et al. 1992, Knutzen 1995).

Økologisk tilstand	
Biologiske	
Bunnfauna	
Diversitet (H') marin bunnfauna (Shannon-Wiener indeks)	God
Diversitet marin bunnfauna (Hurlberts indeks)	God
Indikatorartsindeks marin bunnfauna (NQI1)	Svært god
Indikatorartsindeks marin bunnfauna (NQI2)	Svært god
Vannregionspesifikke stoffer	
Ikke-prioriterte miljøgifter	
Industristoff	
129-00-0 Pyrene	Oppnår ikke god
208-96-8 Acenaphthylene	Oppnår ikke 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 ikke god
Metaller	
Arsenik	Oppnår god
Kobber	Oppnår ikke god
Kobolt	Udefinert
Krom	Oppnår god
Molybden	Udefinert
Vanadium	Udefinert
Zink	Oppnår god
Nasjonale miljøgifter	
Andre stoffer	
192-07-2 Benzo(e)pyren	Udefinert

Figur 17: Detaljer i Vann-nett for nåværende økologiske tilstandsklassifisering for vannforekomsten «Årdalsfjorden-indre» for miljøkvalitetselementer relatert til vannregionspesifikke stoffer og ikke-prioriterte miljøgifter og industristoff.

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

Stoffer\Matriks	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 _{biota, hh}
enhet		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))	Blæretang 9.75 gjsn, 13.88 max Blåskjell 3.12 gjsn, 3.2 max Sed 13.24 gj.sn., 20.0 max	4.8, 8.5	4.85, 8.5	52	47	Tang 150, Blåskjell 30, Str.snegl 75	-
Kobber (Cu)	Blæretang 4.50 gjsn, 6.16 max Blåskjell 0.97 gjsn, 1.03 max Saltvann 0.0785 gjsn, 0.08 max Sed 91.3 gj.sn., 115 max	0.64, 0.8	2.6, 2.6 (?)	51	84	Tang 15, Blåskjell 30, Str.snegl 300	-
Krom (Cr (tot))	Blæretang 0.19 gjsn, 0.51 max Blåskjell 0.307 gjsn, 0.52 max Saltvann 0.115 gjsn, 0.22 max Sed 29.2 gj.sn., 35.1 max	3.4, 36	3.4, 36	560	620	Tang 5, Blåskjell 10, Str.snegl 10	-
Sink (Zn)	Blæretang 43.2 gjsn, 28.1 max Blåskjell 16.4 gjsn, 16.8 max Saltvann 0.72 gjsn, 0.85 max Sed 289.5 gj.sn., 106 max	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	Blåskjell 0.515 gjsn, 0.56 max ? Saltvann 0.0975 gjsn, 0.12 max Sed 63.5 gj.sn., 150 max	1.3, 3.3	1.3, 3.3	33	33	-	-
Acenaphtene	Blåskjell 7.55 gjsn, 21 max Saltvann 2.6 gjsn, 4.1 max Sed 1390 gj.sn., 4600 max	3.8, 5.8	3.8, 5.8	160	160	-	-
Fluoren	Blåskjell 6.425 gjsn, 18 max Saltvann 1.57 gjsn, 2.5 max Sed 940 gj.sn., 2900 max	2.5, 5	2.5, 5	260	260	-	-
Phenanthrene	Blåskjell 30.375 gjsn, 56 max Saltvann 4 gjsn, 6.4 max Sed 8173 gj.sn., 25000 max	1.3, 5.1	1.3, 5.1	500	500	-	-
Pyren	Blåskjell 85.8 gjsn, 210 max Saltvann 6.7 gjsn, 11 max Sed 13936 gj.sn., 43000 max	0.023, 0.023 (?)	0.023, 0.023 (?)	280	14 (?)	-	-
Benzo(a)antracen	Blåskjell 114.75 gjsn, 310 max Saltvann 4 gjsn, 6.4 max Sed 11200 gj.sn., 34000 max	0.012, 0.018	0.012, 0.018	60	60	-	300
Chrysen	Blåskjell 165.75 gjsn, 400 max Saltvann 5.1 gjsn, 7.2 max Sed 13163 gj.sn., 38000 max	0.07, 0.07 (?)	0.07, 0.07 (?)	280	280	-	-
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 filett 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»

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

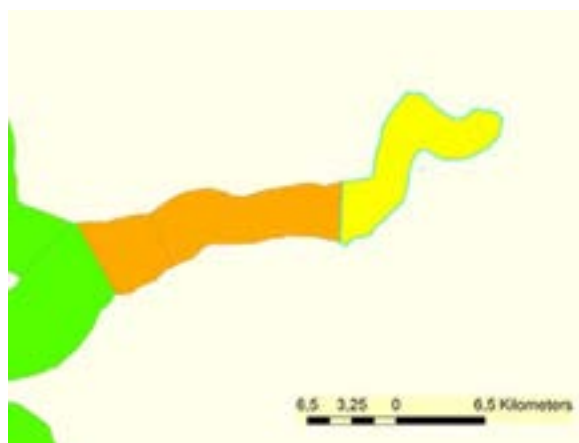
Hvite tall indikerer målte verdier som enten er udefinerte til klasse eller som defineres motsatt av den aktuelle klassifiseringsstatus. For øvrig se Tabell 6 Tabell 5

Det er Cu og 7 PAH-forbindelser som bidrar til at god status ikke oppnås og status er basert på data fra sediment og vannfasen. PAH-data fra biota er satt som udefinert, sannsynligvis pga. uklare klassegrenser.

Samlet vurdering av økologisk tilstand

Det virker noe merkelig at forholdene i ytre del av Årdalsfjorden skal ha dårligere status enn den innerste (

Figur 18). Alle tre VF har vurdert tilstand ut fra gitte kostholdsråd. Kostholdsråd inngår ikke i økologisk klassifisering. Det er ikke oppgitt noen data i Vann-nett som skulle tilsa at de to vannforekomstene utenfor VF «Årdalsfjorden –indre», skal ha dårlig økologisk status. Dårlig økologisk status kan bare defineres basert på biologiske KE. Den innerste VF er gitt tilstandsklasse moderat (nEQR = 0,5) basert på bløtbunnsfauna og vannregionspesifikke miljøgifter. Flere av miljøgiftene oppnår ikke god tilstand og VF **skal** dermed nedgraderes til moderat med nEQR for økologisk tilstand til **0,5** som beskrevet i Vannforskriften og i



Veileder 2:2013. I den utenforliggende VF er det ikke lagt inn biologiske nEQR, mens data fra tidligere undersøkelser tilsier en god økologisk tilstand. Vannregionspesifikke miljøgifter er oppgitt til å oppnå enten god tilstand eller er udefinert i disse to VF. Til tross for dette er økologisk tilstand satt til dårlig i Vann-nett!

Figur 18. Tilstandsklassifisering av de tre VF som utgjør Årdalsfjorden iht. Vann-Nett.

Det virker ulogisk at de to ytterste VF'ene skal få dårligere status enn den innerste. Den indre vannforekomsten er imidlertid korrekt satt til **moderat** pga. de vannregionspesifikke miljøgiftene ikke overholder EQS-verdiene.

4.2.2 Kjemisk klassifisering - EU prioriterte stoffer

En oversikt over de EU prioriterte stoffer som er registrert i Vann-Nett for den indre del av Årdalsfjorden er vist i Figur 19. Ved hjelp av fargekoding vises det hvilke av stoffene som er registrert i konsentrasjoner høyere enn grenseverdien i henhold til vannforskriften. For denne VF gjelder dette 7 ulike PAH forbindelser og metallet Ni (Figur 19). Den mer detaljerte gjennomgangen av de samme dataene i Tabell 11 viser at det for nikkell er sedimentprøvene som «ikke oppnår god» status. For PAHene er det gjennomgående sjøvann og sediment som er brukt for klassingen, bortsett fra benzo(a)pyren hvor også blåskjelldata er brukt.

Datagrunnlaget for tilstandsklassifiseringen i Vann-Nett fremtrer rent umiddelbart som både ryddig og ganske innholdsrikt. Det kan noteres som en styrke for datasettet at det er inkludert miljøgifterdata både for blæretang, blåskjell, sjøvann og sediment.

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
Industristoff		
120-12-7 Antracen		Oppnår ikke god
91-20-3 Nafalen		Oppnår ikke god
Tungmetaller		
Bly		Oppnår god
Kadmium		Oppnår god
Kvikksølv		Oppnår god
Nikkel		Oppnår ikke god

Figur 19: Detaljer for nåværende kjemiske tilstandsklassifisering i Vann-Nett for vannforekomsten «Årdalsfjorden-indre» relatert til EUs prioriterte miljøgifter.

Tabell 11. Relevansselektert ekstrakt av datagrunnlaget fra EUs prioriterte miljøgifter i Vann-Nett som er brukt i økologisk klassifisering av VF «Årdalsfjorden-indre». Hvit skrift = udefinert i Vann-Nett.

Stoffer\Matriks	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 _{biota, hh}
enhet		µg/l	µg/l	mg/kg	mg/kg TS	mg/kg	µg/kg
Bly (Pb) og blyforbindelser	Blæretang 0.3717 gjsn, 1.0391 max Blåskjell 0.12 gjsn, 0.15 max Saltvann 0.0101 gjsn, 0.016 max Sed 39.65 gj.sn., 70.2 max	2.2, 2.9	1.2, 14	83	150	Tang 3, Blåskjell 15, Str.snegl 25	-
Kadmium (Cd) og kadmiumforbindelser	Blæretang 0.25 gjsn, 0.33 max Blåskjell 0.1786 gjsn, 0.183 max Saltvann 0.0135 gjsn, 0.014 max Sed 0.38 gj.sn., 0.81 max	0.24, 1.5	0.21, 1.48	2.6	2.5	Tang & Blåskjell 5, Str.snegl 8	-
Kvikksølv (Hg) og kvikksølvforbindelser	Blæretang 0.0031 gjsn, 0.0035 max Blåskjell 0.013 gjsn, 0.014 max (?) Sed 0.0306 gj.sn., 0.052 max	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	-

	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 _{biota} , hh
Stoffer\Matriks		TA- 2803/2011	TA- 3001/2012	TA- 2803/2011	TA- 3001/2012	TA- 1467/1997	TA- 3001/2012
Nikkel (Ni) og nikkel-forbindelser	Blæretang 2.4856 gjsn, 3.5313 max Blåskjell 0.2266 gjsn, 0.43 max Saltvann 0.16 gjsn, 0.17 max Sed 50.4 gj.sn., 75.2 max	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	Blåskjell 4.2333 gjsn, 8.3 max Sed 1252 gj.sn., 3400 max	2,4, 80	2, 130	290	270	-	2400
Antracen	Blåskjell 6 gjsn, 12 max Saltvann 0.1575 gjsn, 0.28 max Sed 1977 gj.sn., 6000 max	0,11, 0,36	0,1, 0,1 (?)	31	4,8	-	2400
Fluoranthene	Blåskjell 111.25 gjsn, 230 max Saltvann 9.75 gjsn, 16 max Sed 16982 gj.sn., 52000 max	0,12, 0,9	0,12, 0,12 (?)	170	117	-	-
Benzo(k)fluoranthene	Blåskjell 102.25 gjsn, 260 max Saltvann 2.1 gjsn, 3 max Sed 9464 gj.sn., 27000 max	0,027, 0,06	0,017, 1,7	210	135	-	-
Benzo(a)pyrene	Blåskjell 77.4 gjsn, 210 max Saltvann 1.58 gjsn, 2.5 max Sed 13836 gj.sn., 43000 max	0,05, 0,1	0,022, 0,27	420	180	Blåskjell 3	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Blåskjell 65.25 gjsn, 160 max Saltvann 1.75 gjsn, 2,3 max Sed 11445 gj.sn., 33000 max	0,002, 0,003	0,0027, 0,27 (?)	47	63	-	-
Benzo(g,h,i)perylene	Blåskjell 77.25 gjsn, 170 max Saltvann 2.2 gjsn, 2,7 max Sed 15090 gj.sn., 42000 max	0,002, 0,003	0,008, 0,02	21	84	-	-
Benzo(b)fluoranthene	-	0,03, 0,06	0,017, 1,7	240	140	-	-
PAH16 ?	Blåskjell 1204 gjsn, 1766 max Sed 165574 gj.sn., 481050 max	-	-	2000	-	-	-
∑PAH ?	Blåskjell 1028 gjsn, 1388 max Sed 146205 gj.sn., 427550 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	-	-
Heksaklorsyκλοheksan 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
TEPCDF/D	-	-	1,9*10 ⁻⁹ , -	0,03	8,55*10 ⁻⁵	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

Nikkel i sediment og PAH i sjøvann og sediment, samt Benzo(a)pyren i biota er benyttet i klassifiseringen. Verdiene overholder ikke EUs EQS-verdier og VF settes korrekt til «**opnår ikke god**» kjemisk tilstand.

4.2.3 Samlet klassifisering av VF Årdalsfjorden- Indre

Bløtbunnsfauna er det eneste biologiske kvalitetselement som er klassifisert i VF Årdalsfjorden-indre og tilstanden er satt til **god**. Overskridelser av EQS-verdier for vannregionsspesifikke miljøgifter medfører at økologisk tilstand korrekt nedgraderes til moderat **tilstand**.

Den kjemiske klassifiseringen viser at VF ikke oppnår god status grunnet konsentrasjonene av Ni, PAH i sjøvann og BaP i biota. Status blir derfor «**opnår ikke god**» tilstand.

4.3 Valg av stasjoner til klassifiseringen – biologisk og kjemisk

I Vann-Nett er det referert til (Øxnevad 2011) for den kjemiske klassifiseringen. Det må bemerkes at utvalget av stasjoner som inngår i klassifiseringen ikke nødvendigvis er helt representativ for vannforekomsten. Hovedvekten av stasjonene er plassert nær Årdalstangen, noe som medfører at ved beregning av EQR og EQS-verdier for parameterne som inngår i kvalitetselementene, kan ha en forskyvning mot verre verdier og ikke representativ for vannforekomsten. Hadde stasjonene vært jevnt og representativt fordelt i hele vannforekomsten kan tilstandsvurderingene ha vært noe bedre enn hva de er satt til i Vann-Nett.

Sentrale web-links:

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

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

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

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

5. Referanser

- Baalsrud, K. (1985). Overvåking av Årdalsfjorden 1983: en tiltaksorientert undersøkelse av forurensninger fra aluminiumindustri og befolkning. Oslo, Norsk institutt for vannforskning.
- Bakke, T., A. Oen, A. Kibsgaard, G. Breedveld, E. Eek, A. Helland, T. Kållquist, 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. Kållquist, A. Ruus and H. K. (2007). TA-2230/2007 - Veileder for risikovurdering av forurenset sediment.
- Direktorsgruppa (2009). Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften, Direktorsgruppa for gjennomføringen av vanddirektivet: 184.
- Direktorsgruppa (2010). "Veileder 02:2009. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking ikt. kravene i Vannforskriften. "
- Direktorsgruppa (2011). "Veileder 01:2011. Karakterisering og analyse. Metodikk for karakterisering og risikovurdering av vannforekomster etter vannforskriftens §15."
- Direktorsgruppa (2013). Veileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. www.vannportalen.no, Miljødirektoratet: 254.
- Direktorsgruppa (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. Ranneklev, N. Green, T. E. Eriksen, A. Pedersen and A. L. Solheim (2013). Eksempelsamling: tiltaksorientert overvåking for industribedrifter, Miljødirektoratet: 48.
- Iversen, E. R. (1991). Hydro aluminium: Årdal verk : kartlegging av utslipp til vann. Oslo, Norsk institutt for vannforskning.
- Knutzen, J. (1987). Some observations of effects from polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and fluoride in Norwegian marine recipients of aluminium smelter waste. Oslo, Norsk institutt for vannforskning.
- Knutzen, J. (1991). Overvåking av polisykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)i o-skjell fra Årdalsfjorden 1990. Oslo, Norsk institutt for vannforskning.
- Knutzen, J. (1995). Overvåking av PAH i o-skjell Årdalsfjorden 1994, med orienterende analyser av dioksiner og non-orto PCB. Oslo, Norsk institutt for vannforskning.
- Knutzen, J., L. Berglund and F. A. Kjellberg (1992). Overvåking av polisykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)i o-skjell fra Årdalsfjorden 1992. Oslo, Norsk institutt for vannforskning.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei and J. Sørensen (1997). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. TA - 1467/1997. **97:03**: 36.
- Næs, K. and B. Rygg (1990). Overvåking av Årdalsfjorden i 1989: sedimenter og bløtbnunnsfauna. Oslo, Norsk institutt for vannforskning.
- Olsen, M. (2012). På vei mot rein fjord i Grenland - Sluttrapport fra Prosjekt BEST, Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernvedlingen: 77.

- 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.
- Øxnevad, S. (2011). Overvåking av Årdalsfjorden i 2011. Oslo, Norsk institutt for vannforskning.

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
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
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. Direktoratets gruppa. 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
8. Direktoratets gruppa. 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
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
11. Mal for overvåkingsprogram <http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=45150&amid=3604917&utskrift=1>
12. Direktoratets gruppa 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)
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%3A>

[3A0017%3AEN%3APDF&ei=VHQ5U8K3B6TmywOG1YGQBg&usg=AFQjCNGh9voNsdD3GJ0uueMDjdLR64GTaw&cbm=bv.63808443,d.bGQ](https://www.3A0017%3AEN%3APDF&ei=VHQ5U8K3B6TmywOG1YGQBg&usg=AFQjCNGh9voNsdD3GJ0uueMDjdLR64GTaw&cbm=bv.63808443,d.bGQ)

Annen relevant litteratur om vannforekomsten

[Utkast til tiltakanalyse for Indre Sogn vassområde.](http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=67422&amid=3650124)

(<http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=67422&amid=3650124>)

Under finnes noen figurer og tabeller som er hentet fra FM i VRM for Sogn og Fjordane som omfatter utkast til tiltaksanalyser for Vannregionen. Planene ligger på Vannportalen.

Grunnvatn, Årdal kommune



Figur 42 Grunnvassforekomst i Øvre Årdal, Fardal, med risiko for å ikke oppnå god tilstand utan tiltak (Vann-Nett 30.oktober 2013)

Figur 20. Figurer og tabeller tatt fra utkast til tiltaksanalyse for området Årdalsfjorden og Øvre Årdal.

Øvre Årdal grunnvatn 074-798-G

Kvantitativ tilstand:

Oppnår ikkje god

Miljømål:

Grunnvassbrønn

Påverknader	Framlegg til tiltak	Forventa effekt av tiltak	Juridisk verkemiddel	Kostnad	Nytte i høve kostnad	Ansvar Styresmakt Tiltakshavar
Industri (stor grad)	Problemkartlegging.	Redusere spreing av ureining	Forurensning sloven		Stor	S: FM/ Kommunen T:
Sigevatn frå Farnesstranda avfallsplass (ukjent grad)	Miljøprøvar og geotekniske undersøkingar er utført 1998-2004 av NGI og Miljøgeologi AS. Ikkje fare for ureining til grunnvatn.		Deponiforskriften, Avfallsforskriften, Forurensningsforskriften			S: FM T: FM/ deponieigar
Avrenning frå Årdal tettstad (ukjent grad)	Problemkartlegging. Hovudplan Avløp er revidert og ligg ute på høyring, og er planlagt vedteken innan sommaren 2014		Forurensningsforskriften, Kommunens egne forskrift			S: NVE T: kommune / Fylkesmann

Kystvatn, Årdal kommune

Årdalsfjorden indre 028002100-1-C

Dårleg

Økologisk tilstand:

Miljøsmål: Godt økologisk og kjemisk tilstand (GØT 2027)

Påverknader	Framlegg til tiltak	Forventa effekt av tiltak	Juridisk verkemiddel	Kostnad	Nytte i høve kostnad	Ansvar Styresmakt Tiltakshavar
Punktutslepp frå Industri Hydro Aluminium (stor grad)	Oppfølging av PAH-utslepp frå nytt reinseanlegg frå Hydro Aluminium. Ytterlegare reinsing av PAH til vatn vil eventuelt bli fase to.	Vesentlig redusert ureining	Forurensningsloven	Verksemda tar kostnaden med reinseanlegg	Stor	S: Miljødirektoratet T: Hydro Aluminium AS
Spreiing av forureina sjøbotn via skipsoppvirvling (stor grad)	Problemkartlegging. Vurdere tiltaksplan	Hindre spreieing av ureining	Forurensningsloven	Utarbeiding av tiltaksplan 200.000 kr	Stor	S: Miljødirektoratet T: FM/ MD
Avrenning frå diffuse kjelder (stor grad)	Problemkartlegging av forureining frå hamneverksemd, annen verksemd. Tilsyn og nødvendige konsesjonsrevisjonar hos verksemdar med utslepp til vatn	Oversikt over verksemdar og utslipp	Forurensningsloven	20.000 kr Kostnad avhengig av antall prøvar og tilsyn	Stor	S: kommune/ FM T: Verksemda

Vedlegg A.

Tabell 13. n-EQR-verdier for alle NIVAs bløtbnustasjoner i Årdalsfjorden som Hydro benytter som resipient. staDI nEQR benyttes i totalklassifiseringen.

Lokalitet	STAS	x_coord	y_coord	Dyp	DATO	avnQI1_nEQR	staNQI1_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
ÅRDALSFIORD	AA1	7,695	61,2333	90	03,10,1983	0,6858	0,6858	0,6122	0,6122	0,6513	0,6513	0,638	0,638	0,6871	0,6871	0,7633	0,7633	0,67292747	0,6729275
ÅRDALSFIORD	AA3	7,69883	61,2327	85	03,10,1983	0,6603	0,6603	0,4067	0,4067	0,588	0,588	0,5789	0,5789	0,6617	0,6617	0,9417	0,9417	0,63954817	0,6395482
ÅRDALSFIORD	AA5	7,705	61,2318	85	03,10,1983	0,507	0,507	0,2839	0,2839	0,3182	0,3182	0,4773	0,4773	0,6619	0,6619	0,911	0,911	0,52653686	0,5265369
ÅRDALSFIORD	AA6	7,7075	61,2313	85	03,10,1983		0,1543	0,22	0,22			0,2426	0,2426	0,5952	0,5952	0	0	0,26444509	0,2424235
ÅRDALSFIORD	AA7	7,7058	61,2313	80	11,09,2000	0,5679	0,6205	0,2854	0,3079	0,3909	0,4064	0,6496	0,6938	0,648	0,6474	0,3173	0,3105	0,47652205	0,4977482
ÅRDALSFIORD	AB4	7,7	61,2292	110	03,10,1983	0,3064	0,3064	0,2037	0,2037			0,5301	0,5301	0,6535	0,6535	0,0795	0,0795	0,35465387	0,3546539
ÅRDALSFIORD	AB5	7,70276	61,2291	100	11,09,2000	0,5192	0,5996	0,3054	0,3282	0,3228	0,3236	0,5639	0,6269	0,6398	0,6388	0,4769	0,4555	0,47134577	0,4954448
ÅRDALSFIORD	AB5	7,70276	61,2291	100	16,01,2011	0,7199	0,7612	0,4948	0,5128	0,5233	0,5908	0,7216	0,7612	0,8031	0,7889	0,8245	0,9048	0,68120349	0,7199659
ÅRDALSFIORD	AR1	7,69083	61,2307	120	03,10,1983	0,6422	0,6422	0,6315	0,6315	0,6356	0,6356	0,6625	0,6625	0,6937	0,6937	0,4473	0,4473	0,61878421	0,6187842
ÅRDALSFIORD	AR1	7,69083	61,2307	120	10,05,1989	0,6338	0,7101	0,6358	0,6814	0,6611	0,6728	0,6734	0,7019	0,6714	0,6716	0,942	0,9735	0,70290575	0,7352307
ÅRDALSFIORD	AR3	7,69855	61,2323	110	03,10,1983	0,5163	0,5163	0	0			0,3752	0,3752	0,6332	0,6332	-0,05	-0,05	0,29491712	0,2949171
ÅRDALSFIORD	AR3	7,69855	61,2323	110	10,05,1989	0,577	0,6367	0,5259	0,6086	0,5604	0,6127	0,6188	0,6708	0,6629	0,6522	0,8897	0,996	0,63910584	0,6961868
ÅRDALSFIORD	AR4	7,68941	61,2257	135	03,10,1983	0,5823	0,5823	0,3701	0,3701	0,4471	0,4471	0,684	0,684	0,6547	0,6547	0,7271	0,7271	0,57755711	0,5775571
ÅRDALSFIORD	AR4	7,68941	61,2257	135	10,05,1989	0,6807	0,7228	0,6576	0,694	0,634	0,655	0,7206	0,7092	0,7013	0,7001	0,9108	0,9196	0,71749706	0,7334411
ÅRDALSFIORD	AR4	7,68941	61,2257	135	11,09,2000	0,7054	0,7412	0,6685	0,6951	0,6867	0,6928	0,7326	0,7779	0,7293	0,729	0,81	0,8034	0,72208391	0,7399011
ÅRDALSFIORD	AR4	7,68941	61,2257	135	16,01,2011	0,7497	0,7594	0,7236	0,7548	0,7189	0,7343	0,7546	0,8051	0,8096	0,8082	0,8671	0,8627	0,77057022	0,7874156
ÅRDALSFIORD	AR8	7,64583	61,2275	164	03,10,1983	0,754	0,754	0,7446	0,7446	0,7853	0,7853	0,7329	0,7329	0,7188	0,7188	0,3496	0,3496	0,68084859	0,6808486
ÅRDALSFIORD	AR8	7,64583	61,2275	164	10,05,1989	0,6765	0,7161	0,6643	0,7011	0,6654	0,6677	0,7096	0,7541	0,7194	0,7196	0,9529	0,9596	0,73135334	0,753036
ÅRDALSFIORD	R10	7,56167	61,2033	290	03,10,1983	0,7657	0,7657	0,7238	0,7238	0,7192	0,7192	0,6743	0,6743	0,7422	0,7422	0,3424	0,3424	0,66125636	0,6612564

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 • post@niva.no