



Hur mår vattnet?

Sammenligning av svensk og norsk metodikk
for økologisk og kjemisk klassifisering av
marine vannforekomster

Rapport från projekt Hav möter Land



Hav møter Land
Klima vatten samfunnsplanlægning sammen

Rapportnummer: 15
Rapportnummer hos Länsstyrelsen: 2013:34
ISSN: 1403-168X

Författare: Maria Mæhle Kaurin og Eva Aakre
Utgivare: Hav möter Land, Länsstyrelsen i Västra Götalands län
Omslagsfoto: Claes Hillén
Ämnesord: Vannforskriften, marin tilstandsklassifisering, økologisk tilstand, skandinavisk samarbeid

Rapporten finns på www.havmoterland.se

Oppdragsnr.:6120836

Oppdragsnavn:

HAV MØTER LAND

Dokument nr.: M-rap-0001

Filnavn: M-rap-0001_Hav_møter_land

Revisjon	0		
Dato	02.05.2013		
Utarbeidet av	Maria Kaurin	Eva Kristin Aakre	
Kontrollert av	Geir Frode Langelo		
Godkjent av	Rita Løberg		
Beskrivelse			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder



Rambøll
Hoffsveien 4
Pb 427 Skøyen
NO-0213 OSLO
T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
www.ramboll.no

SAMMENDRAG

Målet med denne rapporten har vært å belyse ulikheter i metode for tilstandsklassifisering av marine vannforekomster mellom Norge, Sverige og Danmark. Rapporten presenterer også klassifisering av 4 vannforekomster etter landenes respektive metoder og samsvar i resultater blir vurdert.

Sammenligningen ble gjort på grunnlag av eksisterende data fra perioden 2007-2012. Det ble valgt ut to vannforekomster fra Norge (Vestfjorden-søndre og Færder-Torbjørnskjær), en vannforekomst fra Sverige (Kungsbackafjorden ytre) og en vannforekomst som deles av Norge og Sverige (Iddefjordens hovedbasseng). Størsteparten av datagrunnlaget ble hentet fra norske og svenske overvåkningsprogrammer og finnes tilgjengelig i Vannmiljø eller VISS. De utvalgte vannforekomstene representerer ulike vann typer og belastningstyper.

Tilstandsklassifisering i Norge og Sverige blir utført på grunnlag av de samme kvalitetselementene (bunndyr, planteplankton, makroalger og fysisk-kjemiske støtteparametere), men metodene som benyttes skiller seg på en rekke punkter. Det blir i enkelte tilfeller målt på forskjellige parametere (eks. biovolumet av planteplankton måles i Sverige, men ikke i Norge) og benyttet forskjellige indekser. I tillegg bidro faktorer som ulik innsamlingsperiode, ulik statistisk metode for klassifisering, ulik oppfatning av hva som tilsvarer naturtilstand og ulik metode for kombinasjon av fysisk-kjemiske støtteparametere til å skape forskjeller i klassifisering. Det danske systemet baserer økologisk tilstand kun på dybdeutbredelse av ålegress. Slike data ikke tilgjengelige for de undersøkte vannforekomstene i denne rapporten.

Resultatet viste at graden av samsvar i klassifisering av de fire vannforekomstene mellom Norge og Sverige var svært lav. Samme tilstandsklasse ble kun oppnådd i en vannforekomst, Færder-Torbjørnskjær. Tilstandsklassen etter norsk metode ble i denne vannforekomsten oppjustert etter en ekspertvurdering. Dette medførte at den svenske og norske tilstanden heller ikke i denne vannforekomsten var lik ved endelig klassifisering. Selv om graden av samsvar i klassifisering var lav, varierte den likevel aldri mer enn en klasse mellom norsk og svensk metode. Den svenske metoden klassifiserte ofte lavere enn den norske.

For kvalitetselementet bunndyr ga den svenske metoden ofte lavere tilstand enn den norske. Forskjellene mellom de to metodene var størst når det var stor variasjon mellom stasjonene innen en vannforekomst.

For kvalitetselementet makroalger klassifiserte den norske metoden en tilstandsklasse lavere enn den svenske i en av to vannforekomster, selv om metodene nesten var identiske. Resultatet av denne undersøkelsen viste at mange av artene, som er relevante for klassifisering av kvalitetselementet makroalger, var fraværende i de ferskvannspåvirkete vannforekomstene. Rapporten konkluderer derfor med at kvalitetselementet makroalger bør benyttes med forsiktighet i sterkt ferskvannspåvirkete vannforekomster.

Det var vanskelig å sammenligne metodene for kvalitetselementet planteplankton ettersom datagrunnlaget var dårlig og metodene baserte seg på ulik innsamlingsperiode. Likevel så det ut til at landene hadde en ulik oppfatning av hva som definertes som naturtilstand og dermed ble satt som referanseverdi.

De største forskjellene i tilstandsklassifisering mellom norsk og svensk metode for fysisk-kjemiske støtteparameterne oppstod når disse skulle kombineres. Den svenske metoden benytter gjennomsnittet av normaliserte EQR-verdier, mens den norske metoden klassifiserer etter prinsippet om at den parameteren som viser dårligst tilstand styrer.

INNHold

FORORD	10
INNLEDNING	10
MÅLSETTING	11
NORSKE OG SVENSKKE KLASSIFISERINGSMETODER	11
NASJONALE KLASSIFISERINGSPARAMETERE OG VANNTYPER	11
KOMBINASJON AV ULIKE PARAMETERE OG KVALITETSELEMENTER	13
BUNNDYR.....	14
<i>Parametere</i>	14
<i>Prøvetakingsstrategi</i>	16
<i>Vurderingsgrunnlag</i>	16
MAKROALGER	17
<i>Parametere</i>	17
<i>Prøvetakingsstrategi</i>	18
<i>Vurderingsgrunnlag</i>	18
PLANTEPLANKTON.....	19
<i>Parametere</i>	19
<i>Prøvetakingsstrategi</i>	20
<i>Vurderingsgrunnlag</i>	20
KJEMISK TILSTAND.....	21
<i>Parametere</i>	21
<i>Prøvetakingsstrategi</i>	21
<i>Vurderingsgrunnlag</i>	22
NÆRINGSSALTER.....	22
<i>Parametere</i>	22
<i>Prøvetakingsstrategi</i>	23
<i>Vurderingsgrunnlag</i>	23
OKSYGENMÅLINGER	24
<i>Parametere</i>	24
<i>Prøvetakingsstrategi</i>	25
<i>Vurderingsgrunnlag</i>	25
BESKRIVELSE AV UNDERSØKTE VANNFOREKOMSTER	26
VESTFJORDEN-SØNDRE	27
FÆRDER-TORBJØRNSKJÆR	27
IDDEFJORDENS HOVEDBASSENG	28
KUNGSBACKAFJORDEN YTRE	29
DATAGRUNNLAG	31
KLASSIFISERING AV VANNFOREKOMSTER	31
KLASSIFISERING AV VANNFOREKOMSTEN FÆRDER-TORBJØRNSKJÆR	31
<i>Økologisk tilstand</i>	32
<i>Kjemisk tilstand</i>	33
<i>Vurdering av tilstanden</i>	33
KLASSIFISERING AV VANNFOREKOMSTEN VESTFJORDEN-SØNDRE	34
<i>Økologisk tilstand</i>	35
<i>Kjemisk tilstand</i>	36
<i>Vurdering av tilstanden</i>	36
KLASSIFISERING AV VANNFOREKOMSTEN IDDEFJORDENS HOVEDBASSENG	36

Økologisk tilstand	37
Vurdering av tilstand	38
KLASSIFISERING AV VANNFOREKOMST KUNGSBACKAFJORDEN YTRE	39
Økologisk tilstand	40
Vurdering av tilstand	41
SAMMENLIGNING AV TILSTAND OG KLASSIFISERING I VANNFOREKOMSTENE	42
SAMLET TILSTAND I VANNFOREKOMSTENE	42
KLASSIFISERING INNEN DE ULIKE KVALITETSELEMENTENE	43
BUNNDYR	43
MAKROALGER	45
PLANTEPLANKTON	46
FYSISK-KJEMISKE STØTTEPARAMETERE	47
Oksygen	48
Næringssalter	49
Kombinasjon av fysisk-kjemiske støtteparametere	50
KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	52
WORKSHOP – KLASSIFISERING AV MARINE VANNFOREKOMSTER I YTRE OSLOFJORD/BOHUSLÄNKYSTEN. 54	54
BAKGRUNN FOR WORKSHOPEN	54
GJENNOMFØRING OG PROBLEMSTILLINGER	54
RESULTATER OG KONKLUSJONER	54
Ferskvann og grensevann	54
Klassifisering tiltak og datakvalitet	55
Arbeid mot likere klassifisering	55
BIBLIOGRAFI	57
VEDLEGG	59
OM PROJEKT HAV MÖTER LAND	62
KLIMAT, VATTEN, SAMHÄLLSPANERING TILLSAMMANS	62
PARTNERS	62
HAV MÖTER LAND	63
www.havmoterland.se	63

FIGUROVERSIKT

Figur 1. Den relative rollen mellom de biologiske kvalitetselementene og hydromorfologiske og fysisk-kjemiske parameterne (Anon., u.d.)	14
Figur 2: Oversikt over stasjoner i vannforekomsten Vestfjorden	27
Figur 3: Oversikt over stasjoner i vannforekomsten Færder-Torbjørnskjær	28
Figur 4: Oversikt over stasjoner i vannforekomsten Iddefjordens hovedbasseng	29
Figur 5: Oversikt over stasjoner i vannforekomsten Kungsbackafjorden ytre	30

TABELLOVERSIKT

Tabell 1. Normative definisjoner for økologiske tilstandsklasser (Vannportalen, 2011).	12
Tabell 2. Korresponderende vanntyper i Norge og Sverige som inngår i rapporten	12
Tabell 3. Oversikt over norske og svenske kvalitetselementer brukt for å bestemme økologisk og kjemisk tilstand	13
Tabell 4. Oppsummering av forskjeller mellom svensk og norsk metodikk	15
Tabell 5. Krav til prøvetaking i Norge og Sverige, samt hva som er gjennomført av prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Ruter som er farget grønt indikerer at kravene er oppfylt for denne	

stasjonen, ruter som er farget rødt indikerer at datagrunnlaget er langt under kravene.	17
Tabell 6. Ulikheter mellom svensk og norsk metode.....	18
Tabell 7. Krav til prøvetaking for makroalger i Norge og Sverige, samt hva som er gjennomført av prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Ruter som er farget grønt indikerer at kravene er oppfylt for denne stasjonen, ruter som er farget rødt indikerer at datagrunnlaget er langt under kravene.	19
Tabell 8. Forskjeller mellom norsk og svensk klassifisering av planteplankton.	20
Tabell 9. Krav til prøvetaking for planteplankton i Norge og Sverige, samt hva som er gjennomført av prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Ruter som er farget grønt indikerer at kravene er oppfylt for denne stasjonen, ruter som er farget rødt indikerer at datagrunnlaget er langt under kravene.	21
Tabell 10. Oversikt over antall gjennomførte undersøkelser av prioriterte stoffer.	22
Tabell 11. Sammenligning av norsk og svensk metodologi for klassifisering av næringsalter.	23
Tabell 12. Krav til prøvetaking for næringsalter i Norge og Sverige, samt hva som er gjennomført av prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Ruter som er farget grønt indikerer at kravene er oppfylt for denne stasjonen, ruter som er farget rødt indikerer at datagrunnlaget er langt under kravene.	24
Tabell 13. Sammenligning av svensk og norsk metode for klassifisering av kvalitetsparameteren oksygeninnhold.....	25
Tabell 14. Krav til prøvetaking for oksygeninnhold i Norge og Sverige, samt hva som er gjennomført av prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Ruter som er farget grønt indikerer at kravene er oppfylt for denne stasjonen, ruter som er farget rødt indikerer at datagrunnlaget er langt under kravene.	26
Tabell 15. Vanntyper og kjente belastninger for de undersøkte vannforekomstene	26
Tabell 16. Oversikt over datagrunnlagets opprinnelse.	31
Tabell 17. Klassifisering av de ulike kvalitetsparameterne i vannforekomsten Færder-Torbjørnskjær.....	32
Tabell 18. Ekspertvurdering av tilstand i vannforekomsten Færder-Torbjørnskjær.	34
Tabell 19. Klassifisering av de ulike kvalitetsparameterne i vannforekomsten Vestfjorden-søndre.	34
Tabell 20. Ekspertvurdering av tilstanden i vannforekomsten Vestfjorden-søndre.	36
Tabell 21. Klassifisering av de ulike kvalitetsparameterne i vannforekomsten Iddefjordens hovedbasseng.....	37
Tabell 22. Ekspertvurdering av tilstanden i Iddefjordens hovedbasseng.....	39
Tabell 23. Klassifisering av de ulike kvalitetsparameterne i vannforekomsten Kungsbackafjorden ytre.....	40
Tabell 24. Ekspertvurdering av tilstanden i vannforekomsten Kungsbackafjorden ytre.	41
Tabell 25. Oversikt over tilstanden i de ulike vannforekomstene ved klassifisering i henhold til norsk og svensk metodikk.	42
Tabell 26. Klassifisering av kvalitetselementet bunndyr på de ulike stasjonene.	43
Tabell 27. Klassifisering av kvalitetselementet makroalger i de ulike vannforekomstene	45
Tabell 28. Klassifisering av kvalitetselementet planteplankton i de ulike vannforekomstene.	46
Tabell 29. Klassifisering av kvalitetsparameterne oksygeninnhold i bunnvannet i de ulike vannforekomstene.....	48
Tabell 30. Oversikt over klassifisering av kvalitetsparameteren næringsalter i de ulike vannforekomstene.....	50
Tabell 31. Oversikt over de klassifisering av de kombinerte fysisk-kjemiske støtteparameterne i de ulike vannforekomstene.....	51
Tabell 32. Datagrunnlag for planteplankton	59
Tabell 33. Antagelser og forbehold for utregning av makroalgeindeks i vannforekomsten Torbjørnskjær-Færder	59

Tabell 34. Normative definisjoner for tilstandsklassene svært god, god og moderat for de biologiske kvalitetsparameterene.	59
Tabell 35:Deltakere på workshop 07.03.2013.	61

VEDLEGGSOVERSIKT

Tabell 32. Datagrunnlag for planteplankton	
Tabell 33. Antagelser og forbehold for utregning av makroalgeindeks i vannforekomsten Torbjørnskjær-Færder	
Tabell 34. Normative definisjoner for tilstandsklassene svært god, god og moderat for de biologiske kvalitetsparameterne.	
Tabell 35:Deltakere på workshop 07.03.2013	

Forord

Denne rapporten ble gjennomført på oppdrag fra «Hav møter land». «Hav møter land» samler 26 organisasjoner som inkluderer kommuner, regioner, universitet og statlige myndigheter fra Norge, Sverige og Danmark. Prosjektets hovedmål er å arbeide for en langsiktig og bærekraftig utnyttelse av de verdiene som finnes i Kattegat og Skagerraks hav og kystområder. Man ønsker å etablere felles forvaltningsstrategier for Kattegat- og Skagerrakregionen. I denne sammenheng har Rambøll levert en rapport som viser ulikheter og behov for samordning av klassifisering av vannkvalitet i marine vannforekomster mellom Norge og Sverige.

Innledning

EUs vanndirektiv ble innført i 23.10.2000, og skal sikre en helhetlig, bærekraftig og likeartet forvaltning av vannforekomster i EUs medlemsland og samarbeidsland. For overflatevann er direktivets hovedformål at alle vannforekomster skal oppnå minst «God økologisk og kjemisk tilstand». For å fastsette økologisk tilstand har landene utviklet ulike systemer for klassifisering. Økologisk tilstand bestemmes på bakgrunn av biologiske kvalitetselementer og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Kjemisk tilstand settes i hovedsak på bakgrunn observerte nivåer av 33 prioriterte stoffer + 8 miljøgifter.

Ved økologiske tilstandsklassifisering skal en vannforekomst plasseres i en av 5 tilstandsklasser, svært god, god, moderat, dårlig eller svært dårlig. Klassifiseringen skal reflektere vannforekomstens avvik fra den antatte naturtilstanden og klassegrensene skal være tilpasset de normative beskrivelsene av tilstandsklassene (Tabell 1). For kjemisk tilstand bestemmes det kun om denne er god eller dårlig.

For enkelte kvalitetselementer benyttes relativt like metoder for klassifisering, mens andre metoder er unike for hvert land. Et av hovedmålene med vanndirektivet er å sikre at målet for økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst skal være likeartet uavhengig av landegrenser. Ettersom metodene for enkelte kvalitetselement i noen tilfeller er svært ulike er det blitt gjennomført interkalibreringsøvelser hvor landenes metoder har blitt sammenlignet og klassegrenser justert for å sikre en konsistent og sammenlignbar klassifisering mellom landene.

Interkalibreringen har i det nordatlantiske området blitt utført for kvalitetselementene makroalger, bunnfauna og planteplankton, men har ikke blitt gjennomført for de fysisk-kjemiske støtteparameterne. Per dags dato er interkalibreringen kun utført for hvert enkelt kvalitetselement og det er ikke sett på helhetlig klassifisering (Carletti & Heiskanen, 2009).

Norge og Sverige deler i tillegg til flere vanntyper også enkelte vannforekomster. Det er derfor behov for en likartet tilstandsklassifisering av landenes vannforekomster for å oppnå en god forvaltning av de norske og svenske kystområdene. Det hadde også vært av interesse å sammenligne dansk metodologi med norsk og svensk. Ettersom det danske systemet baserer økologisk tilstand kun på dybdeutbredelse av ålegress (Naturstyrelsen, 2011) og slike data ikke var tilgjengelige for de undersøkte vannforekomstene, var det ikke mulig å gjennomføre dette.

For å kunne sammenligne metodene brukt i Sverige og Norge ble 4 vannforekomster klassifisert i henhold til landenes respektive veiledere. Det ble valgt ut 2 vannforekomster i Norge (Vestfjorden-søndre og Færder-Torbjørnskjær), 1 vannforekomst i Sverige (Kungsbackafjorden Ytre) og en vannforekomst som deles av Norge og Sverige (Iddefjordens hovedbasseng). Vannforekomstene representerer ulike vanntyper og områder med ulike belastninger.

Målsetting

Prosjektet hadde følgende mål:

1. Undersøke ulikheter i metode for tilstandsklassifisering av marine vannforekomster mellom Norge og Sverige.
2. Undersøke graden av samsvar mellom de ulike metodene; i hvilken grad gir ulike metoder et forskjellig klassifiseringsresultat?
3. Evaluere ulike metoders styrker og svakheter.

Norske og svenske klassifiseringsmetoder

Nasjonale klassifiseringsparametere og vanntyper

Både ved bruk av norsk og svensk metode blir økologisk tilstand fastsatt på grunnlag av biologiske kvalitetselementer og fysisk-kjemiske støtteparametere (Tabell 3). I tillegg skal det fastsettes en kjemisk tilstand. Den økologiske tilstanden er for begge land basert på de samme biologiske kvalitetselementene, bunnfauna, makroalger og planteplankton. Hvert kvalitetselement er basert på et eller flere kvalitetsparametere. I Sverige er eksempelvis kvalitetselementet planteplankton basert på kvalitetsparameterne klorofyll a og biovolum. Klassegrensene er fastsatt slik at de skal samsvare med vanndirektivets normative definisjoner for de økologiske tilstandsklassene gitt i Tabell 1. De fysisk-kjemiske kvalitetselementene inkluderer næringssaltinnhold, siktedyp og oksygenkonsentrasjon i bunnvannet.

Tabell 1. Normative definisjoner for økologiske tilstandsklasser (Vannportalen, 2011).

Økologisk tilstandsklasse (EcoQ)	Definisjon
Meget god	Det er ingen, eller bare ubetydelige, menneskeskapte endringer i verdiene for fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer for den aktuelle typen overflatevannforekomst i forhold til dem som normalt forbindes med denne typen under uberørte forhold. Verdiene for biologiske kvalitetselementer for overflatevannforekomsten tilsvarer dem som normalt forbindes med denne typen under uberørte forhold, og viser ingen, eller ubetydelige, tegn på endring. Det dreier seg om typespesifikke forhold og samfunn
God	Verdiene for biologiske kvalitetselementer for den aktuelle typen overflatevannforekomst viser nivåer som er svakt endret som følge av menneskelig virksomhet, men avviker bare litt fra dem som normalt forbindes med denne typen overflatevannforekomst under uberørte forhold.
Moderat	Verdiene for biologiske kvalitetselementer for den aktuelle typen overflatevannforekomst avviker moderat fra dem som normalt forbindes med denne typen overflatevannforekomst under uberørte forhold. Verdiene viser moderate tegn på endring som følge av menneskelig virksomhet og er vesentlig mer endret enn under forholdene for god tilstand.

I Norge er de marine vannforekomstene inndelt i 24 vanntyper, mens det svenske systemet baserer seg på en inndeling i 25 vanntyper. Det var 3 norske og 3 svenske vanntyper som var relevante for denne undersøkelsen (Tabell 2).

Tabell 2. Korresponderende vanntyper i Norge og Sverige som inngår i rapporten

Vanntype Norge	Vanntype Sverige
Fjord ferskvannspåvirket	Vestkystens fjorder
Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens indre kystvann
Kyst/fjord eksponert	Skagerrak, Vestkystenes ytre kystvann

Både det norske og det svenske systemet baserer inndelingen i vanntyper på saltholdighet i overflatevannet, bølgeeksponering og oppholdstid i bunnvann. Den svenske metodikken baserer seg i tillegg også på dyp, vannets vertikale innblanding og tidsmessig utstrekning av isdekke, mens den norske metodikken inkluderer økoregion i tillegg til fellesparametere nevnt over.

Tabell 3. Oversikt over norske og svenske kvalitetslementer brukt for å bestemme økologisk og kjemisk tilstand

Kvalitetslementer	Kvalitetsparametere	Kvalitetsparametere
	Norge	Sverige
Bunnfauna	NQI1	BQI
Makroalger	Nedre voksegrense	Nedre voksegrense
Planteplankton	Klorofyll a	Biovolum, klorofyll a
Fysisk/ kjemiske kvalitetslementer	Siktedyp, oksygeninnhold, TOT-N, TOT-P, nitrat, fosfat,	Siktedyp, TOT-N, TOT-P, DIN, DIP, oksygeninnhold
Prioriterte stoffer	33 prioriterte stoffer + 8 miljøgifter	33 prioritertestoffer+8 miljøgifter

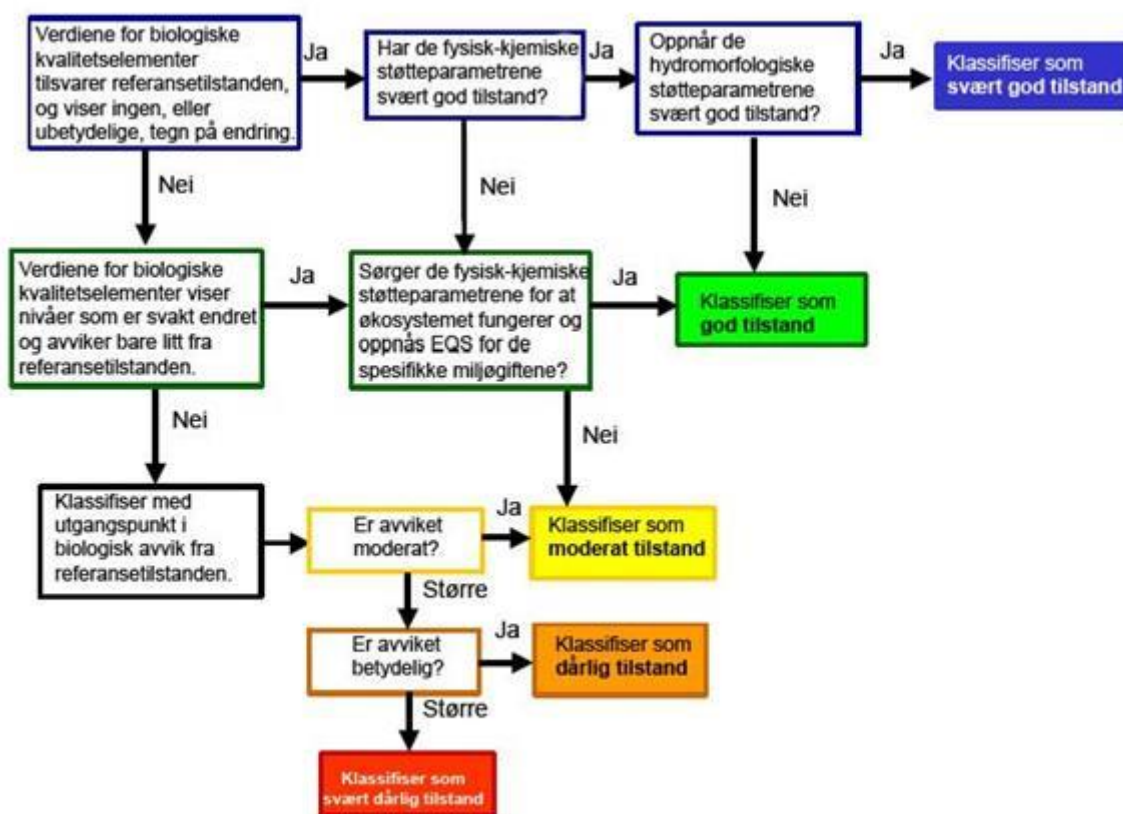
Kombinasjon av ulike kvalitetslementer og parametere

Det norske og svenske klassifiseringssystemet følger den samme generelle prosedyren for å kombinere kvalitetsparametere og deretter kvalitetslementene til en samlet vurdering av vannforekomstens tilstand. For hver kvalitetsparameter (eks. indeksen NQI1 for bunnfauna) blir det satt en EQR-verdi. EQR står for Ecological Quality Ratio og er forholdstallet mellom nåværende tilstand og referansetilstanden (naturtilstanden). Denne verdien ligger i intervallet 0-1 med svært god tilstand representert av tallet 1 og svært dårlig tilstand representert av tallet 0 (Anon., u.d.).

Når en tilstandsklassifisering skal utføres må først alle kvalitetsparametere (eks mål for biovolum og klorofyll a) innen et kvalitetslement kombineres. Dette gjøres ved at middelverdien av de normaliserte EQR-verdiene for alle parametere innen kvalitetslementet beregnes. Dersom det kun er målt en parameter for et kvalitetslement er dette ikke nødvendig. I Norge eksisterer det ikke referanseverdier for de fysisk-kjemiske støtteparametere og man kan dermed ikke bruke middelverdien av de normaliserte EQR-verdiene for kombinerer disse parametere. I stedet blir prinsippet «det verste styrer» brukt for å bestemme den samlede tilstand for de fysisk-kjemiske støtteparametere.

Den økologiske tilstanden til vannforekomsten bestemmes av det kvalitetslementet som gir den dårligste klassen («det verste styrer»). Dersom de målte biologiske kvalitetslementene gir moderat eller dårligere tilstand trenger man ikke bruke de abiotiske (fysisk-kjemiske) kvalitetslementene i klassifiseringen. Dersom alle de målte biologiske kvalitetslementene er i god eller svært god tilstand, mens de fysisk-kjemiske

kvalitetselementene er i moderat, dårlig eller svært dårlig tilstand, blir tilstanden i vannforekomsten senket en tilstandsklasse. De fysiske-kjemiske støtteparameterne kan likevel ikke trekke tilstanden lenger ned enn moderat. Hverken svensk eller norsk metodikk inkluderer per dags dato hydromorfologiske støtteparametere for marine vannforekomster.



Figur 1. Den relative rollen mellom de biologiske kvalitetselementene og hydromorfologiske og fysisk-kjemiske parameterne (Vannportalen, 2013).

Bunndyr

Bløtbunnsfauna har vist seg å være et egnet kvalitetselement for å overvåke og fastsette økologisk tilstand, ettersom denne typen fauna er sensitiv ovenfor ulike typer av miljøpåvirkning. Bløtbunnsfaunaen består av arter som har ulik toleranse for forurensning noe som medfører at artssammensetting i et område vil endre seg med økende grad av belastning. Faunaen viser en kraftig respons både på økt organisk tilførsel og lave oksygenkonsentrasjoner (Naturvårdsverket, 2007).

Parametere

Den norske klassifiseringen gjøres i dag på grunnlag av indeksen NQI1, mens den svenske klassifiseringen gjøres på grunnlag av indeksen BQI. Både BQI og NQI1 er indekser som er bygget opp av flere ledd som sammenfatter ulik informasjon. Begge inneholder både et diversitetsledd og et sensitivitetsledd. Diversitetsleddet formidler informasjon om antall individer og antall arter i et område. Sensitivitetskomponenten sammenfatter informasjon om andelen forurensningstolerante i forhold til andelen av forurensingssensitive arter.

Den norske indeksen, NQI1 (Rygg, 2006) (formel 1), bruker AMBI som et mål på artenes sensitivitet. AMBI plasserer artene i en av fem klasser etter artenes grad av toleranse mot forurensning /forstyrrelse. Arter som blir plassert i gruppe 1 er typisk sensitive arter som forsvinner når belastningen blir for stor, arter i gruppe 5 er arter som enten er tolerante mot forurensning/ forstyrrelser eller som kan koloniserer områder raskt etter at tilstanden har forbedret seg. Det prosentvise antallet individer i hver gruppe danner grunnlaget for indeksen som regnes ut ved hjelp av AMBI Indeks Software (Azti-Tecnalia, 2013). Diversitetsleddet i NQI1 kalles SN og gir informasjon om forholdet mellom antallet arter og antallet individer i en prøve.

Den svenske indeksen, BQI (Rosenberg, et al., 2004) (formel 2) gir hver enkelt art en egen sensitivitetsverdi. Disse verdiene har blitt satt ved hjelp av diversitetsindeksen ES50 på bakgrunn av et stort svensk datasett. Forskjellene mellom NQI1 og BQI er oppsummert Tabell 4.

Tabell 4. Oppsummering av forskjeller mellom svensk og norsk metodikk

	Norsk	Svensk
Indeks	NQI1	BQI
Sensitivitetsmål	Ekspertbestemt (AMBI), artene er delt inn i 5 grupper etter toleranse for forurensning/forstyrrelser	Statistisk bestemt basert på stort svensk datasett, hver art får sin egen sensitivitetsverdi
Diversitetsmål	Basert på forholdet mellom antall arter og individer	Basert på antall arter
Kombinasjon av stasjoner	Gjennomsnitt	20persentil

$$NQI1 = \left[0.5 * \left(1 - \frac{AMBI}{7} \right) + 0.5 * \left(\frac{SN}{2.7} \right) * \left(\frac{N}{N + 5} \right) \right]$$

$$SN = \ln S / \ln(\ln N)$$

Formel 1. Formel for NQI1, hvor S = antall arter and N = antall individer

$$BQI = \left(\sum_{i=1}^n \left(\frac{N_i}{totN} * sensitivitetsverdi_i \right) \right) * \log_{10}(S + 1) * \left(\frac{N}{N + 5} \right)$$

Formel 2. Formel for BQI. S= totalt antall arter, hvor N_i = antall individer av art i, totN= totalt antall sensitivitetssklassifiserte arter, N= totalt antall individer pr 0,1m²

Den bentiske habitat kvalitetsindeksen (BHQ) (Rosenberg & Nilsson, 1997) (Formel 3) kan også brukes ved tilstandsklassifisering i henhold til vanndirektivet. Indeksen regnes ut i fra bilder tatt med kamera som senkes ned i sedimentet og tar et vertikalt bilde av sedimentprofilen. Teknikken kalles ofte SPI fotografering. BHQ indeksen beregnes ut ifra overflatestrukturer (eks. hauger), strukturer under overflaten (eks. graveganger og tilstedeværelse av fauna), og dypet av de oksygenerte laget.

Selv om metoden ikke er godkjent for bruk i hverken den svenske eller norske veilederen, vil den kunne bidra til å støtte opp under klassifiseringen og gi ekstra informasjon om det undersøkte området. Metoden er også langt mer tids- og kostnadseffektiv enn en full undersøkelse av bunnfaunaen.

$$BHQ = \sum A + \sum B + C$$

Formel 3. Formel for BHQ. Hvor A=overflatestrukturer, B=strukturer under overflaten, C= det gjennomsnittlige dypet av det oksygenerte laget (Redokspotensial diskontinuitets laget).

Prøvetakingsstrategi

Både i Norge og Sverige kreves det at prøvetaking utføres årlig. I Sverige kreves prøvetaking ved 5 stasjoner for hver vannforekomst, mens det i Norge ikke stilles noen krav til stasjonsantall. Den norske indeksen er tilpasset at dypet for prøvetaking er større enn 20 m, mens den svenske indeksen håndterer alle dyp under 5 m.

Vurderingsgrunnlag

Stasjonene lå mellom 9,3 og 352 m. Antallet stasjoner (grabb og SPI) i vannforekomstene varierte fra 2 i Vestfjorden til 7 i Iddefjorden (Tabell 5). I Vestfjorden fantes det ikke data fra grabbprøver og tilstanden måtte i stedet bedømmes ut i fra SPI-fotografier. SPI fotografier ble også brukt som tilleggsinformasjon i Iddefjorden. Klassifisering av tilstand ble gjort i henhold til landenes respektive veiledere (Naturvårdsverket, 2007) (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009).

Tabell 5. Krav til prøvetaking av bunnfauna i Norge og Sverige, samt hva som er gjennomført av prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Ruter som er farget grønt indikerer at kravene er oppfylt for denne stasjonen, ruter som er farget rødt indikerer at datagrunnlaget er langt under kravene. Ruter med to farger indikerer at kravene kun er oppfylt i henhold til et av landene metode.

		Færder-Tor.	Vestfj. (SPI)	Iddefj. (grabb/ SPI)	Kungsbackafj.
Prøver pr. st.	Gjennomført	2-8	1	2-3/1	3
Prøver pr. st.	Krav Norge/Sverige	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt
Ant. st.	Gjennomført	5	2	4/8	3
Ant. st.	Krav Norge	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt
Ant. st.	Krav Sverige	5	5	5	5
Ant. år	Gjennomført	1-5	5	1-2/1-5	1-5
Ant. år	Krav Norge/Sverige	1 gang i året	1 gang i året	1 gang i året	1 gang i året
Dyp	Gjennomført	56-352m	54-74m	8,3- 37,5m	14-27m
Dyp	Krav Norge	>20m	>20m	>20m	>20m
Dyp	Krav Sverige	>5m	>5m	>5m	>5m

Makroalger

Ettersom makroalger tar opp næringssalter direkte fra vannmassene speiler de tilgangen på næringssalter i vannforekomsten. Artene påvirkes også av lystilgang, sedimentering og av ulike typer miljøgifter (Naturvårdsverket, 2007).

Parametere

For makroalger beregnes det en indeks basert på et antall flerårige makroalgers nedre voksegrense. Indeksene som brukes i Norge og Sverige er nesten identiske, men det er små forskjeller bl.a. i hvilke arter som inngår. Artene som inngår i denne indeksen i både Norge og Sverige er *Chondrus crispus*, *Furcellaria lumbricalis*, *Halidrys siliquosa*, *Saccharina latissima*, *Phyllophora pseudoceranoides*, *Rhodomela confervoides*, *Delesseria sanguinea* og *Phycodrys rubens*. I Sverige inkluderes også utbredelsen av ålegress, *Zostera marina*, for enkelte vanntyper. I Norge kombineres dybdeutbredelsen for rødalgene Hummerblekke (*Coccolytus truncata*) og Krusblekke (*Phyllophora pseudoceranoides*), mens i Sverige skal dette kun gjøres for vannforekomster i Østersjøen.

For å beregne tilstanden for makroalger bestemmes tilstanden for hver art. Hver art gis en tallverdi fra 5 (svært god) til 1 (svært dårlig) som settes etter artens dybdeutbredelse på den undersøkte lokaliteten sammenlignet med en referanseverdi. Dette gjøres etter tabeller gitt i veilederne. Den gjennomsnittlige tilstanden regnes så for alle artene og dette gjennomsnittet deles så på 5 for å finne EQR og tilstandsklassen for stasjonen. Hvis en av

artene som inngår i indeksen ikke blir funnet i det undersøkte området behandles dette på ulik måte i Sverige og Norge.

Hvis en art ikke finnes i transektet, eller blir observert i nærhet av transektet, vil den i følge norsk metodikk regnes som utslått og bli gitt verdien 1. Denne arten vil dermed ha innflytelse på tilstandsklassifiseringen av området. Det skal likevel vises noe skjønn. Hvis de fleste artene finnes og vokser ned mot sine referansedyp, bør ikke en fraværende art tas med i beregningen.

I henhold til svensk metodikk vil en art kun regnes som utslått hvis det finnes belegg for at arten tidligere har vært funnet i området, men har forsvunnet på grunn av menneskelig påvirkning. Hvis dette ikke er tilfellet vil denne arten ikke tas med i klassifiseringen og dermed heller ikke påvirke tilstanden. I den svenske metodikken finnes det i tillegg en kvalitativ beskrivelse av makroalgevegetasjonen for flere vanntyper. Denne fungerer som en støtte når det er nødvendig å avgjøre om en arts manglende tilstedeværelse i en vannforekomst skyldes antropogen påvirkning eller naturlige årsaker.

Tabell 6. Ulikheter mellom svensk og norsk metode.

Norsk	Svensk
C. truncata og P. pseudoceranoides kombineres	Kun P. pseudoceranoides inkluderes
	Z. marina inkluderes for noen vanntyper
Arter som ikke er funnet i området gis verdien 1. Arten inkluderes ikke hvis de andre artene vokser ned mot sine referansedyp.	Arter som ikke er funnet i området inkluderes kun hvis det er belegg for at den har forsvunnet grunnet antropogen påvirkning

Prøvetakingsstrategi

Det anbefales at undersøkelser av dybdeutbredelse blir gjort en gang pr år. Prøvetakingen skal legges til sensommeren (juli-september). Sverige krever minst 3 transekter innen et likeartet område. Den norske metodikken spesifiserer ikke antall transekter som må undersøkes i en vannforekomst.

For at en dybdeprofil skal kunne benyttes må minst 3 av artene som danner grunnlaget for indeksen inngå i transektet. Saltholdigheten på den undersøkte stasjonen må også ligge innen intervallet for aktuell vanntype.

Vurderingsgrunnlag

Undersøkelsene ble utført mellom august og september i Vestfjorden, i november i Iddefjorden og mellom juni og oktober i Færder. Datagrunnlaget for makroalger var generelt tynt (Tabell 7). I Iddefjorden måtte to transekter kuttes ettersom for få aktuelle arter var observert i disse transektene. Det var ikke mulig å skille *Coccytulus truncata* og *Phyllophora pseudoceranoides* slik det var ønskelig å gjøre ved bruk av den svenske metoden, da dybdeutbredelsen for disse artene ofte var slått sammen under registrering. For

vanntypen «Fjord ferskvannspåvirket» finnes ikke klassegrenser for kvalitetselementet makroalger. I tråd med den norske veilederen har klassegrensene for likest mulig vanntype, i dette tilfellet «Beskyttet kyst/fjord», i stedet blitt benyttet. Dette medfører selvsagt usikkerhet rundt klassifiseringen av dette kvalitetselementet. Ellers ble klassifisering av tilstand gjort etter landenes respektive veiledere.

Tabell 7. Krav til prøvetaking for makroalger i Norge og Sverige, samt hva som er gjennomført av prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Ruter som er farget grønt indikerer at kravene er oppfylt for denne stasjonen, ruter som er farget rødt indikerer at datagrunnlaget er langt under kravene.

		Færder-Tor.	Vestfj.	Iddefj.	Kungsbackafj.
Trans. pr. st.	Gjennomført	1	1	1	0
Trans. pr. st.	Krav Norge	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt
Trans. pr. st.	Krav Sverige	3	3	3	3
Ant. st.	Gjennomført	3	1	1	0
Ant. st.	Krav Norge/Sverige	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt
Ant. år	Gjennomført	2-4 år	2 år	1 år	0
Ant. år	Krav Norge	Hvert år	Hvert år	Hvert år	Hvert år
Ant. år	Krav Sverige	Hvert år	Hvert år	Hvert år	Hvert år

Planteplankton

Planteplankton responderer meget hurtig på endringer i næringssaltsbelastning og egner seg derfor godt som indikator på endret vannkvalitet (Naturvårdsverket, 2007).

Parametere

I Sverige klassifiseres status ut i fra biomassen av fotosyntetiserende planteplankton, både biovolumet (mm³/L) og klorofyll a (µg/L) måles. Disse to kvalitetsparameterne veies så sammen til en enhetlig statusklassifisering for planteplankton. I Norge baseres tilstandsklassifiseringen seg kun på kvalitetsparameteren mengden klorofyll a, men det arbeides med å gjøre andre planteplanktonparametere operasjonelle for klassifiseringsformål. Selv om både svensk og norsk metode baserer seg på mengden klorofyll a, skiller de seg ved at klassifiseringen blir gjort på grunnlag av 90-persentilen av alle verdiene fra et år i Norge, mens det er gjennomsnittet for alle målingene fra et år som benyttes i Sverige.

Prøvetakingsstrategi

I Sverige skal prøvene tas som en slangeprøve mellom 0 og 10 m, mens dybdeintervall ikke er spesifisert for Norge. For enkelte vanntyper og dybdeintervaller finnes det for den svenske metoden omregningsformler for å sikre at klassifiseringen blir utført på et likt datagrunnlag. Den svenske og norske metoden skiller seg også når det gjelder prøvetakingsperiode. I Sverige vurderes konsentrasjonen av planteplankton ut i fra 3-5 prøver tatt mellom juni og august. I Norge skal derimot prøvetaking gjøres månedlig, i perioden februar til og med august i Skagerrakområdet. Både for Norge og Sverige anbefales det at man vurderer data fra minst 3 år samlet.

Tabell 8. Forskjeller mellom norsk og svensk klassifisering av planteplankton.

	Norge	Sverige
Parametere	klorofyll a	klorofyll a og biovolum
Periode	februar til og med september	juni til og med august
Statistisk metode	90-persentil	gjennomsnitt

Vurderingsgrunnlag

Det var stor variasjon i prøvetakingsdyp for innhenting av vannprøver både mellom og innen vannforekomstene. Dette skyldtes blant annet omlegging av prøvetakingsprogram fra standarddyp til prøvetaking på 2 og 20 m i de norske vannforekomstene.

Prøvetakingsfrekvensen var også svært variabel, fra 6-8 prøver i året i Kungsbackafjorden til 1-3 i Vestfjorden. Ettersom den svenske og den norske metoden baserte seg på ulike prøvetakingsperioder med ulikt datagrunnlag ble hvilke år som skulle inkluderes i klassifisering avgjort på bakgrunn av hva som dannet et best mulig grunnlag for den respektive metoden. I noen tilfeller innebar dette å ekskludere data fra enkelte år for ikke å skape bias i datagrunnlaget. For oversikt over inkluderte år, se vedlegg Tabell 32.

Klassifisering ble deretter utført etter landenes respektive veiledere (Naturvårdsverket, 2007) (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009).

Tabell 9. Krav til prøvetaking for planteplankton i Norge og Sverige, samt hva som er gjennomført av prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Ruter som er farget grønt indikerer at kravene er oppfylt for denne stasjonen, ruter som er farget rødt indikerer at datagrunnlaget er langt under kravene.

		Færder-Tor.	Vestfj.	Iddefj.	Kungsbackafj.
Frekv. per år	Gjennomført	3-8	1-3	3-5	6-8
Frekv. per år	Krav Norge/Sverige	Minst månedlig feb-sept	Minst månedlig feb-sept	Minst månedlig feb-sept	Minst månedlig feb-sept
Ant. st.	Gjennomført	1	1	1	2
Ant. st.	Krav Norge	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt
Ant. st.	Krav Sverige	1 representativ stasjon	1 representativ stasjon	1 representativ stasjon	1 representativ stasjon
Ant. år	Gjennomført	5	6	5	3
Ant. år	Krav Norge/Sverige	Minst 3 år	Minst 3 år	Minst 3 år	Minst 3 år
Dyp	Gjennomført	0,5,10m /2m/4m	2m	2m	0,5,10m
Dyp	Krav Norge	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt
Dyp	Krav Sverige	0, 5, 10m	0, 5, 10m	0, 5, 10m	0, 5, 10m

Kjemisk tilstand

Parametere

Det skal både i Norge og Sverige overvåkes 33 prioriterte stoffer pluss 6 miljøgifter. I Sverige overvåkes i tillegg de stoffer som inngår i EU-direktivet for fiskevann og skalldyr. For at god kjemisk tilstand skal oppnås må konsentrasjonene av miljøgiftene være under de respektive klassegrensene for hvert stoff.

Prøvetakingsstrategi

Prøvetaking av miljøgifter i sediment og biota skal gjennomføres minst en gang per år i henhold til norsk veileder, såfremt faglig kunnskap eller ekspertvurderinger ikke tilsier et annet intervall. Det er ingen spesifiserte krav til prøvetakingsfrekvens i den svenske veilederen.

Vurderingsgrunnlag

I Vestfjorden-søndre og Hvaler var datasettene basert på data fra flere år (4 år), med forskjellige posisjoner i delområdet og ulike målinger fra hvert år. Dette må tas med i betraktning når beregningene vurderes, da det vil utgjøre en stor usikkerhet i beregningen for hver enkelt parameter. Datagrunnlaget er svakt og gir ytterligere utfordringer med hensyn til evalueringen av resultatet. Det er beregnet minimumskonsentrasjon, maksimumskonsentrasjon og middelværdi for alle parametere. For parametere der det foreligger klassegrenser har det blitt gjort vurderinger av i hvor stor grad de målte verdiene ligger innenfor tilstand god eller dårlig for området. For sandflyndre ble grenseverdier for flyndrefisken skrubbe brukt.

Ved verdier under deteksjonsgrensen er halve deteksjonsgrensen brukt i beregningen. Siden analyseresultatene stammer fra forskjellig år og forskjellige laboratorier er det ulike deteksjonsgrenser for enkelte parametere noe som kan påvirke sluttresultatet og den endelige konklusjonen.

Siden det ikke forekommer noen informasjon om geologi eller forurensningskilder er det vanskelig å kunne vurdere om de målte konsentrasjonene i områdene er å betrakte som antropogent eller naturlig. I en vurdering av grunnstofforurensning i marinesedimenter kreves ofte kunnskap om bakgrunnsnivåer som kan brukes som referansepunkt ved sammenligning av målte verdier.

Tabell 10. Oversikt over antall gjennomførte undersøkelser av prioriterte stoffer.

Område	Antall stasjoner sediment	Antall stasjoner fauna	Type fauna
Færder-Torbjørnskjær	4	3/1/1	blåskjell/sandflyndre/torsk
Vestfjorden-søndre	2	1	blåskjell
Iddefjordens hovedbasseng	0	0	-
Kungsbackafjorden Ytre	0	0	-

Næringsalter

For å kunne vurdere næringsaltbelastningen i et område måles konsentrasjonen av ulike næringsalter gjennom sommer- og vintersesongen.

Parametere

Prøvematerialet skal inkludere månedlige prøver fra sommersesongen (juni-august) og vintersesongen (desember-februar). Både den norske og svenske metoden spesifiserer at total nitrogen (tot-N) og total fosfor (tot-P) skal måles både vinter og sommer. I Norge måles i tillegg fosfat og nitrat både sommer og vinter. I Sverige måles oppløst uorganisk nitrogen (DIN) og oppløst uorganisk fosfor (DIP) i vinterperioden. DIN består av forbindelsene nitritt, nitrat og ammonium, men ettersom ammonium ikke er til stede i oksygenrikt overflatevann og konsentrasjonene av nitritt i disse vannmassene også er svært lave, vil det i praksis være liten forskjell fra å måle kun på nitrat. DIP inkluderer kun fosfat.

Langs både norske- og svenskekysten er det mange områder hvor relativt store mengder av ferskvann blandes med det saltre kystvannet. For å gjenspeile naturlig forekommende

gradienter mellom ferskvann, kystvann og havvann er det tatt hensyn til uttynningseffekter og biokjemiske prosesser som fører til variasjon når klassegrensene for de svenske vannforekomstene er satt. For hver prøve blir EQR-verdien regnet ut etter formelen

$EQR = \text{referanseverdi} / \text{observert verdi}$.

Referanseverdien regnes ut individuelt for hver eneste prøve etter formler gitt i veileder. Formelen sammenfatter informasjon om målt saltholdighet i prøven, vanntype og sesong. Den norske veilederen opererer med et enklere system. Det finnes klassegrenser for 3 ulike saltholdighetsintervall, vann med saltholdighet over 20 psu, vann med saltholdighet under 10 psu og vann med saltholdighet rundt 0 psu.

Prøvetakingsstrategi

Både i Norge og Sverige anbefales det at prøvene tas mellom 0 og 10 m (gjærne 0, 5 og 10 m), eller ned til hvis sprangsjiktet hvis dette ligger grunnere enn 10 m. Etter den norske veilederen er det ønskelig at prøvene blir tatt med 2 til 4 ukers intervall og at klassifiseringen gjøres på grunnlag av minst 10 prøver ettersom verdiene kan variere relativt mye over tid. I Sverige blir det anbefalt at klassifiseringen er basert på prøver fra minst de siste 3 årene, mens det i Norge er ønskelig med prøver fra 2-3 år.

Tabell 11. Sammenligning av norsk og svensk metodologi for klassifisering av næringsalter.

	Norge	Sverige
Parametere	Tot-N, Tot-P, nitrat, fosfat	Tot-N, Tot-P, DIN (nitrat, nitritt, ammonium), DIP (fosfat)
Periode	Juni-august og desember-februar	Juni-august og desember-februar
Statistisk tilnærming	Gjennomsnitt begge perioder	Maksverdi for vinter, gjennomsnitt sommer
Behandling av ulike saltholdighet	Vanntyper under og over 20psu	Regner egen referanseverdi ut fra saltholdighet for hver prøve

Vurderingsgrunnlag

For næringsalter var antallet vinterprøver generelt lavt og varierte fra 3 prøver fra 6 år i Vestfjorden, til 9 prøver per stasjon over 6 år Færder-Torbjørnskjær (Tabell 12). I sommerperioden var også den laveste prøvefrekvensen fra Vestfjorden (8 prøver på 6 år), mens den høyeste var i Kungsbackafjorden (9 prøver på 3 år). I vannforekomstene Færder, Vestfjorden og Kungsbackafjorden ble klassegrenser for saltholdighet over 20 psu brukt ved norsk klassifisering, mens i Iddefjorden ble klassegrenser for vann under 20 psu brukt.

Klassifisering av næringsalter og oksygen ble utført i henhold til de nasjonale veilederne (Direktoratgruppen Vanddirektivet, 2009) (Naturvårdsverket, 2007) (Molvær, et al., 1997).

Tabell 12. Krav til prøvetaking for næringsalter i Norge og Sverige, samt hva som er gjennomført av prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Ruter som er farget grønt indikerer at kravene er oppfylt for denne stasjonen, ruter som er farget rødt indikerer at datagrunnlaget er langt under kravene.

		Færder-Tor.	Vestfj.	Iddefj.	Kungsbackafj.
Prøver per st. sommer (alle år)	Gjennomført	10/2/2	8	10	9/9
Prøver per st. vinter (alle år)	Gjennomført	9/2/7	6(3*)	5	3/4
Prøver per stasjon	Krav Nor./Sve.	Minst månedlig	Minst månedlig	Minst månedlig	Minst månedlig
Ant. st.	Gjennomført	3	1	2	2
Ant. st.	Krav Nor./Sve.	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt
Ant. år	Gjennomført	2007-2012	207-2012	2007-2012	2010-2012
Ant. år	Krav Nor./Sve.	Minst 3	Minst 3	Minst 3	Minst 3

*Tre målinger fra Vestfjorden måtte ekskluderes fordi det manglet informasjon om saltholdigheten i prøvene.

Oksygenmålinger

I områder med stor organisk belastning kan oksygenforholdene i bunnvannet bli dårlig, noe som kan ha negative effekter for de organismene som lever der.

Parametere

For statusklassifisering i henhold til svensk metode regnes middelverdien av den nedre kvantilen (de laveste 25%) av oksygenverdiene som er målt i bunnvannet i perioden fra januar til og med desember. Bunnvann er definert som vann rett over eller veldig nær bunnen. Hvis denne middelverdien overstiger referanseverdien på 3,5 ml O₂/l er bunnvannet ikke hypoksisk og tilstanden blir satt som meget god.

Hvis derimot verdien er lavere må det avgjøres om oksygenmangelen er sesongmessig, flerårig eller stadig forekommende. Dette gjøres ved å se på stasjonsmiddelverdien for perioden januar t.o.m. mai kombinert med informasjon om utskiftning av bunnvannet hvis denne informasjonen er tilgjengelig. Hvis stasjonens middelverdi i denne perioden overstiger 3,5 ml/l ansees oksygenvikten i bunnvannet som sesongavhengig. Hvis middelverdien for denne perioden derimot er lavere enn 3,5 ml/l blir oksygenvikten ansett som flerårig eller stadig forekommende avhengig av vannutskiftningen i vannforekomsten. Vannforekomsten vil da klassifiseres etter hvor stor andel av vannforekomsten som er rammet av oksygenvikt.

I henhold til den norske veilederen settes tilstandsklasse ut i fra den laveste målte oksygenverdien i vannforekomsten. Hvis denne verdien er lavere enn 3,5 ml O₂/l blir tilstanden satt som moderat eller lavere.

Prøvetakingsstrategi

Både den svenske og den norske veilederen anbefaler at prøvetaking blir gjort månedlig ved standarddyp. Plassering av stasjoner bør være tilpasset lokal topografi og skal være plassert i den dypeste delen av vannforekomsten. I henhold til den svenske veilederen kan man velge å bruke den mest representative stasjonen.

Tabell 13. Sammenligning av svensk og norsk metode for klassifisering av kvalitetsparameteren oksygeninnhold.

	Norge	Sverige
Statistisk metode	Minimums verdi	Middelverdien av de laveste 25 % av observasjonene
Tar hensyn til utbredelse og varighet av hypoksiske hendelser	Nei	Ja
Periode	Januar til og med desember	Januar til og med desember

Vurderingsgrunnlag

Antallet oksygenmålinger var generelt lavt og varierte fra 18 målinger i løpet av 6 år i Iddefjorden, til 29 målinger på 3 år i Kungsbackafjorden (Tabell 14). I vannforekomsten Færder ble det bestemt kun å bruke data fra en stasjon ettersom antallet prøver fra den andre stasjonen i vannforekomsten var for lavt. Det fantes ikke tilstrekkelig datagrunnlag eller klassegrenser for å vurdere vannforekomster med flerårig hypoksi etter den svenske metoden og klassifisering ble i stedet gjort etter metoden for vannforekomster med sesongmessig hypoksi.

Tabell 14. Krav til prøvetaking for oksygeninnhold i Norge og Sverige, samt hva som er gjennomført av prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Ruter som er farget grønt indikerer at kravene er oppfylt for denne stasjonen, ruter som er farget rødt indikerer at datagrunnlaget er langt under kravene.

		Færder-Tor.	Vestfj.	Iddefj.	Kungsbackafj.
Prøver pr. stasjon	Gjennomført	24	21	22	29/29
Prøver pr. stasjon	Krav Norge/Sverige	Minst månedlig	Minst månedlig	Minst månedlig	Minst Månedlig
Antall stasjoner	Gjennomført	1	1	1(5*)	2
Antall stasjoner	Krav Norge	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt	Ikke gitt
Antall stasjoner	Krav Sverige	Minst 1 representativ stasjon	Minst 1 representativ stasjon	Minst 1 representativ stasjon	Minst 1 representativ stasjon
Antall år	Gjennomført	2007-2012	2007-2012	2007-2012	2010-2012
Antall år	Krav Norge/Sverige	Minst 3 år	Minst 3 år	Minst 3 år	Minst 3 år

*prøvetaking er kun utført ved ett tidspunkt ved disse stasjonene

Beskrivelse av undersøkte vannforekomster

Sammenligningen ble utført på grunnlag av 2 norske (Vestfjorden-søndre og Færder-Torbjørnskjær) og 1 svensk (Kungsbackafjorden ytre) og 1 grensevannforekomst (Iddefjordens hovedbasseng).

Tabell 15. Vanntyper og kjente belastninger for de undersøkte vannforekomstene

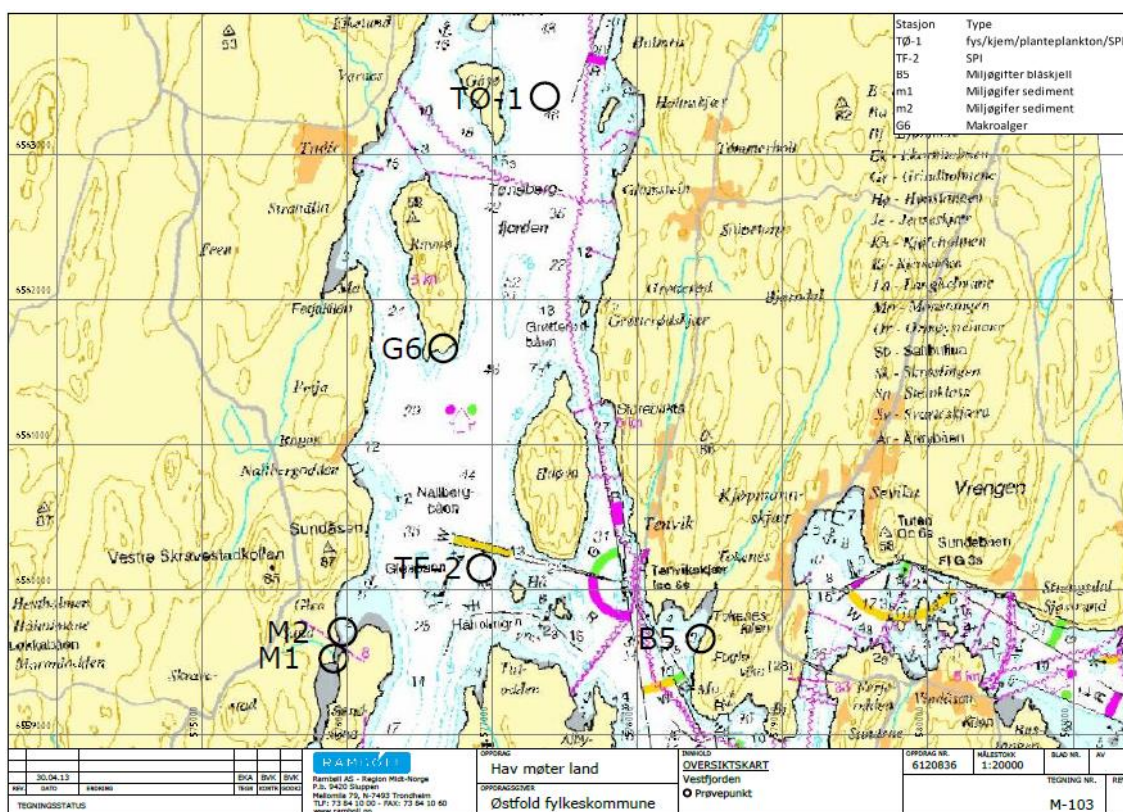
Område	Vanntype norsk	Vanntype svensk	Belastning
Vestfjorden-søndre	Fjord ferskvannspåvirket	Vestkystens fjorder	Miljøgifter og næringsbelastning
Kungsbackafjorden ytre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens indre kystvann	Næringsbelastning
Iddefjordens hovedbasseng	Fjord ferskvannspåvirket	Vestkystens fjorder	Næringsbelastning
Færder-Torbjørnskjær	Kyst/fjord eksponert	Skagerrak, Vestkystenes ytre kystvann	Miljøgifter

Vestfjorden-søndre

Vestfjorden-søndre (Figur 2) er den indre delen av Tønsbergfjorden og strekker seg fra Stokke i vest til Nøtterøy i øst. Den indre delen av vannforekomsten er relativt grunn til og med Gåsøy, hvor fjorden åpner seg og blir noe dypere (Walday, et al., 2012).

Hovedbelastningen for vannforekomsten er miljøgifter og næringsbelastning (Anon., u.d.). Utslipp av næringsalter og organisk materiale i vannforekomsten stammer fra kommunalt avløp, overvann fra bebygde områder og avrenning fra jordbruk og skogbruk (Interconsult, 2003). I Vann-nett er vannforekomsten antatt moderat, mens den kjemiske tilstanden ikke oppnådde god status (Anon., u.d.).

Vannforekomsten er i henhold til norsk inndeling i vanntype satt til å være en «Sterkt ferskvannspåvirket fjord». Ved bruk av svensk metodikk ble vanntypen bestemt til «Vestkystens fjorder». Dette var først og fremst på grunn av saltholdighetsregimet i vannforekomsten.

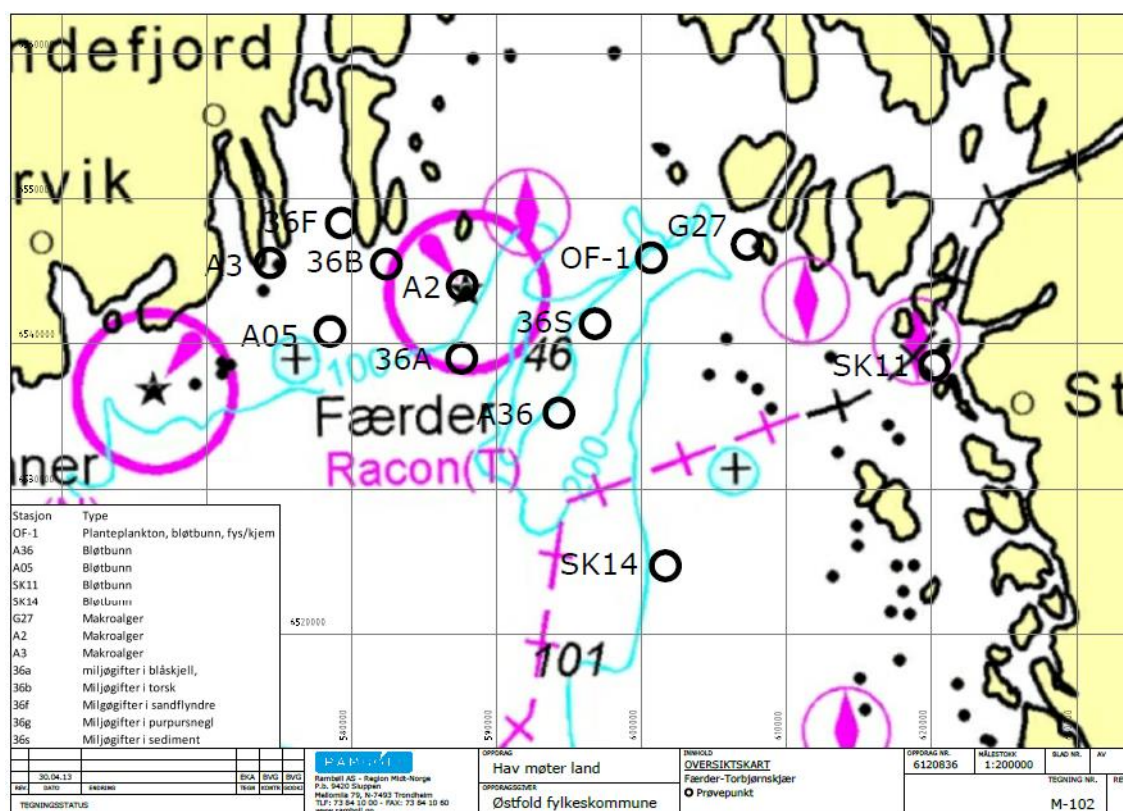


Figur 2: Oversikt over stasjoner i vannforekomsten Vestfjorden.

Færder-Torbjørnskjær

Færder-Torbjørnskjær (Figur 3) er en stor vannforekomst (605,63 km²) som ligger i ytre del av Ytre Oslofjord. Vannforekomsten strekker seg på tvers av fjorden og inkluderer områder fra både Østfold og Vestfold. Vannforekomsten påvirkes av vannmasser fra kyststrømmen, samt atlantiske- og Nordsjøvannmasser. I tillegg påvirkes overflaten av Kattegattvann (den baltiske overflatestrømmen) og av ferskvann fra indre deler av fjorden og Hvalerområdet (Walday, et al., 2012). Det antas at det ikke er noen store belastninger i området, men vannforekomsten kan potensielt påvirkes av både langveis-transporterte belastninger og belastning fra andre deler av Oslofjorden (Anon., u.d.) (Walday, et al.,

2012). Den norske vanntypen for Færder-Torbjørnskjær er bestemt til «Kyst/fjord eksponert», mens den svenske vanntypen er satt til «Skagerrak, Vestkystens ytre kystvann».

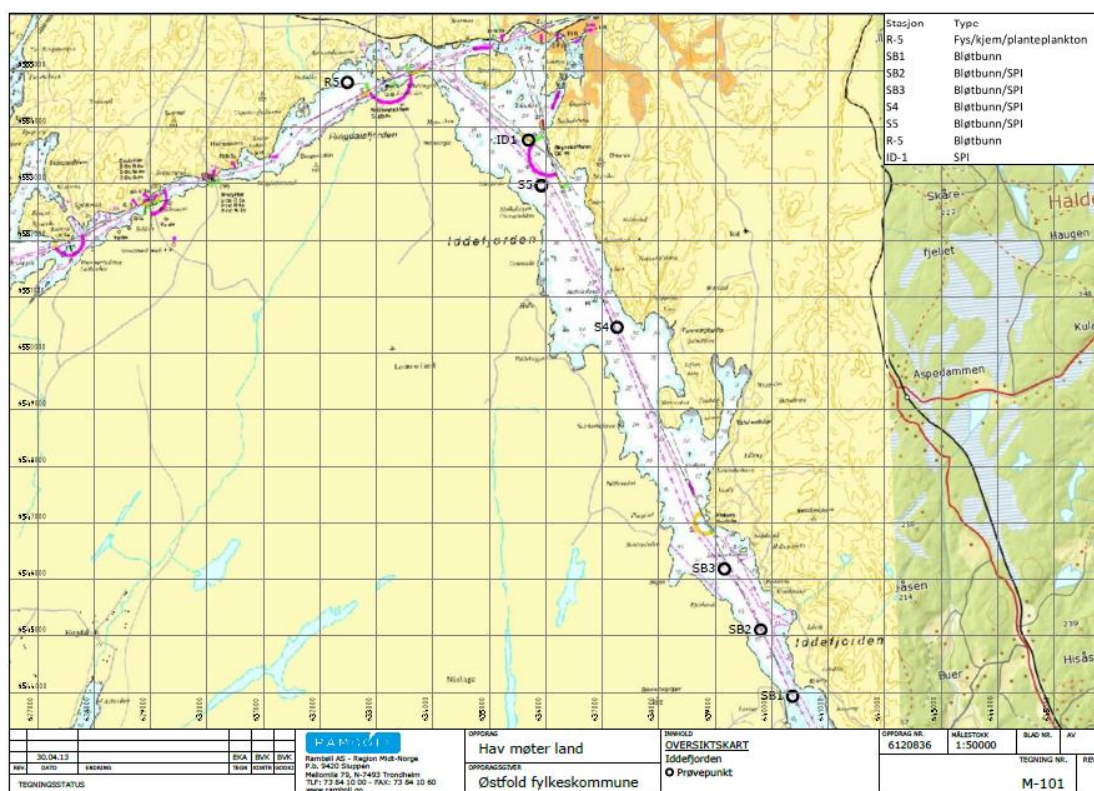


Figur 3: Oversikt over stasjoner i vannforekomsten Færder-Torbjørnskjær.

Iddefjordens hovedbasseng

Iddefjorden (Figur 4) er en lang og smal terskelfjord som ligger på grensen mellom Norge og Sverige. Enningsdalelven renner ut i den indre delen av fjorden, noe som medfører at fjorden er sterkt ferskvannspåvirket. Iddefjordens fauna inkluderer derfor både marine, ferskvanns- og brakkvannarter. Fjordens utforming og innestengte beliggenhet medfører at vannutskiftningen er begrenset. Kombinert med en høy grad av organisk belastning har dette betydd at miljøtilstanden i fjorden har vært dårlig. Årsaken til forurensning var først og fremst utslipp av fiber, tungmetaller og organiske klorforbindelser fra bl.a. sulfidmassefabrikken i Halden. Utbedring av renseanlegg fra industrielle og kommunale utslipp på 80- og 90-tallet har ført til en forbedring av tilstanden i fjorden (Magnusson & Dimming, 2010). Hovedbelastningen i dag antas å være nærings saltsbelastning. Den økologiske tilstanden er i dag antatt moderat, mens den kjemiske tilstanden er udefinert (Anon., u.d.)

Tradisjonelt har Iddefjordens hovedbasseng vært oppdelt i en svensk og en norsk vannforekomst, men disse to er i denne undersøkelsen slått sammen. Vanntypen i Iddefjordens hovedbasseng er i Norge satt til «Sterk ferskvannspåvirket fjord» og av Sverige til «Vestkystens fjorder».

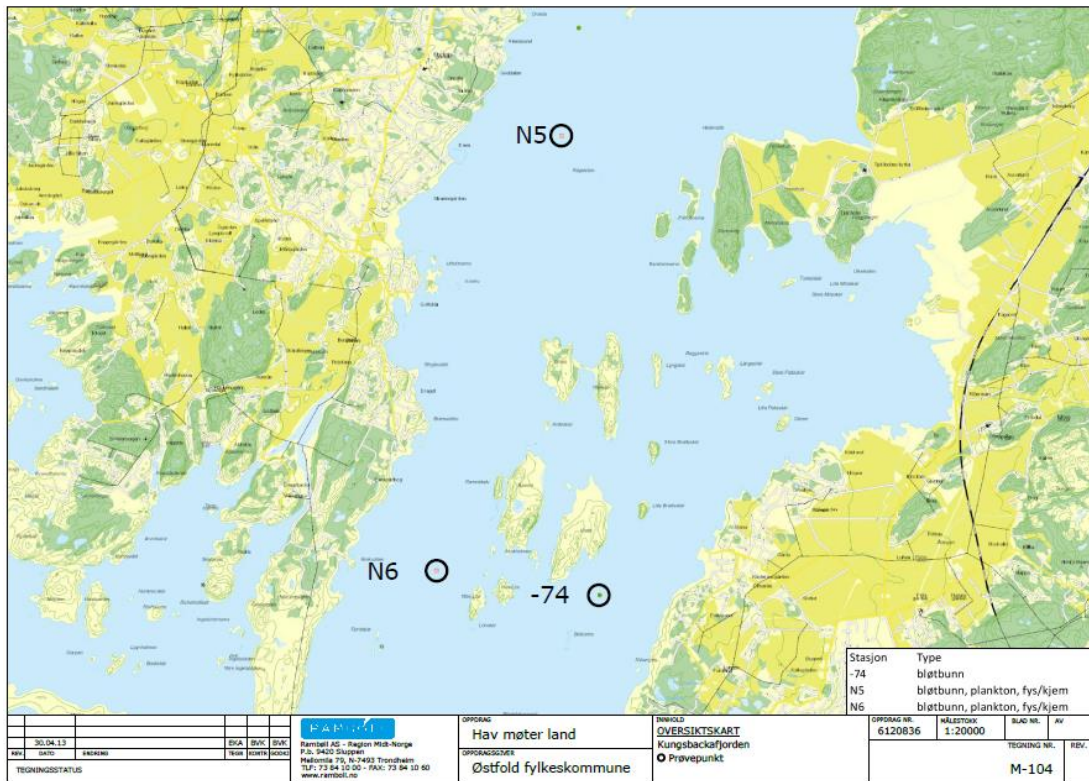


Figur 4: Oversikt over stasjoner i vannforekomsten Iddefjordens hovedbasseng.

Kungsbackafjorden ytre

Kungsbackafjorden (Figur 5) utgjøres av en 3-7 km bred forkastning som strekker seg 15 km inn i landet (Karlsson, 1999). Selv om fjorden ikke har en terskel er vannutskiftningen likevel noe begrenset (Ruist & Joëlsson, u.d.). Kungsbackafjorden deles i to vannforekomster. Den indre delen er svært grunn (10 m dyp) og den ytre delen ble derfor valgt for gjennomføring av denne sammenligningen, ettersom enkelte norske klassegrenser ikke er tilpasset grunne områder. Overflatevannet i fjorden holder en saltholdighet på ca. 20 promille, mens det underliggende dypvannet er langt saltere (32-34 promille) (Karlsson, 1999). Sprangsjiktet ligger på ca. 15 meters dyp (Ruist & Joëlsson, u.d.).

Kungsbackafjorden ytre utsettes for en relativt høy grad av næringsbelastning med forhøyete verdier av både nitrogen og fosfor. SMHIs kystsonemodell viser at det foregår denitrifikasjon i fjordsystemet, noe som antyder at Kungsbackafjorden ytre er et produktivt område belastet med en høy grad av sedimentasjon og medfølgende høyt oksygenforbruk (Ruist & Joëlsson, u.d.). Vanntypen i Kungsbackafjorden ytre er satt til «Vestkystens indre kystvann». Ved bruk av norsk metodikk ble vanntypen satt til å være «Beskyttet kyst/fjord».



Figur 5:Oversikt over stasjoner i vannforekomsten Kongsbackafjorden ytre.

Datagrunnlag

Denne studien ble gjort på bakgrunn av eksisterende datamateriell (Tabell 16). Data er hentet fra ulike overvåkningsprogrammer som Kystovervåkingen, Ytre Oslofjord overvåkingen og Cemp m.fl. i tillegg til mudretillatelse og enkelte andre undersøkelser. Ettersom vanddirektivet operer med 6 års sykluser er data anvendt i denne rapporten hovedsakelig hentet fra 6 års perioden 2007-2012. Noe data brukt for å fastsette kjemisk tilstand er hentet fra undersøkelser utført i 2006. Data er i stor grad hentet ut fra Vannmiljø og VISS.

Tabell 16. Oversikt over datagrunnlagets opprinnelse.

Program/kilder	Stasjoner	År	Utført av	Kilde
Ytre Oslofjordovervåkingen	R5, ID-1, G27, OF-1	2007-2012	NIVA	NIVA/Vannmiljø
Kystovervåkingen	TØ1, TF-2, G6, A2, A3, A36, A05	2007-2012	NIVA	NIVA/Vannmiljø
Undersøkelser av Iddefjorden	SB1, SB2, SB3, S4, S5	2010	Marine Monitoring AB	Rapport funnet ved Google søk
SRK, Hallans län, Kust vatten kontrollen	N5, N6	2010-2012	SMHI	VISS
Annen overvåking	-74, Sk11, SK14	2007-2011	Ukjent	VISS, Länsstyrelsen Västra Götalands län
Statlig program for forurensningsovervåking av nye miljøgifter	B5	2011	Norconsult	Vann-nett
Mudretillatelse	Ikke navngitt	2006	Biologge AS	Fylkesmannen i Vestfold/Vannmiljø
Coordinated Environmental Monitoring Programme (CEMP)	36	2007-2011	NIVA	Vannmiljø

Klassifisering av Vannforekomster

Klassifisering av vannforekomsten Færder-Torbjørnskjær

Ved bruk av det norske klassifiseringssystemet oppnådde vannforekomsten Torbjørnskjær-Færder moderat økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand (Tabell 17). Alle de undersøkte biologiske kvalitetselementene indikerte god tilstandsklasse, men ettersom de fysiske-kjemiske kvalitetselementene resulterte i moderat tilstand ble tilstanden senket en klasse til moderat. Ved bruk av svensk metodikk ble vannforekomstens økologisk tilstand satt til moderat. Planteplankton var det utslagsgivende kvalitetselementet for denne klassifiseringen.

Datagrunnlaget var for denne vannforekomsten var tidvis dårlig. Bunnfauna var det eneste kvalitetselementet hvor klassifiseringen var basert på et datagrunnlag som var i nærheten av å oppfylle kravene til stasjonsantall og innsamlingsfrekvens. Det manglet likevel data fra noen år.

Tabell 17. Klassifisering av de ulike kvalitetsparametrene i vannforekomsten Færder-Torbjørnskjær.

Type	Parameter	Tilstand norsk		Tilstand Svensk	
		vinter	sommer	vinter	sommer
Biologisk	Bunnfauna	0,71		13,54	
Biologisk	Makroalger	0,69		0,69	
Biologisk	Planteplankton	3,28		0,55	
Kjemisk	Kjemisk	Dårlig		Dårlig	
Fysisk/ kjemisk	Oksygen (ml O ₂ /l)	3,5		4,2	
Fysisk/ kjemisk	Tot-N	348	278	0,77	0,72
Fysisk/ kjemisk	Nitrat	130	12	0,56	
Fysisk/ kjemisk	Tot-P	21	11	0,90	0,78
Fysisk/ kjemisk	Fosfat	18	5	0,85	

Økologisk tilstand

Makroalger

For klassifisering av kvalitetselementet makroalger kreves et datagrunnlag bestående av minst 3 transekter innen et likeartet område. Det er tatt 3 transekter innen hele vannforekomsten, men det usikkert i hvilken grad disse transektene er utført innen et likeartet område. Det mangler også informasjon om de artene som var fraværende i transektene var observert i omkringliggende områder. Dette kan være problematisk ettersom disse artene i mange tilfeller vil ha innvirkning på klassifiseringen, mens dette ikke er tilfellet hvis en art blir registrert utenfor transektet. Det mangler også data fra enkelte år for at kravene til innsamlingsfrekvens skal være oppfylt.

Planteplankton

Kravet til innsamlingsfrekvens av planktonprøver er ikke oppfylt ettersom prøvetaking kun er utført ca. hver annen måned. Dette skaper noe usikkerhet rundt den svenske tilstandsklassifiseringen ettersom det eksisterer svært lite data særlig fra juli. Siden konsentrasjonen av klorofyll a typisk er høyere i juli og august enn i juni (Naturvårdsverket, 2007) er det mulig at EQR-verdien burde være noe lavere enn det som er oppgitt. Det er vanskelig å avgjøre i hvilken grad mangelfullt datagrunnlag påvirker klassifiseringen ved bruk av norsk metode ettersom tidspunktet for de høyeste klorofyllkonsentrasjonene vil variere noe fra sesong til sesong. Tilstanden ligger likevel såpass godt innenfor god tilstand at tilstandsklassen antagelig ikke ville blitt endret.

Bunnfauna

For kvalitetselementet bunnfauna var det utført prøvetaking ved 5 stasjoner, og kravene til stasjonsantall gitt i den svenske veilederen var dermed oppfylt. Selv om prøvetakingsfrekvensen var for lav på enkelte stasjoner, anses datagrunnlaget likevel for dette kvalitetselementet å være relativt godt.

Fysisk-kjemiske støtteparametere

Også for de fysisk/kjemiske kvalitetselementene var innsamlingsfrekvensen lavere enn anbefalt. Oksygeninnholdet i bunnvann skal måles en gang i måneden, men innsamlingene er ikke blitt gjennomført så hyppig. Det som skaper størst usikkerhet rundt klassifiseringen av denne kvalitetsparameteren er fraværet av oksygenmålinger fra perioden september til og med desember. Under perioden juni til desember tilføres bunnvannet store mengder biologisk materiale som brytes ned, samtidig som vannutskiftningen begrenses av temperatursjiktning. Oksygeninnholdet i bunnvannet er derfor ofte lavere i denne perioden (Naturvårdsverket, 2007). Det er derfor mulig at oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet tidvis var lavere enn vårt datagrunnlag indikerer.

Den svenske metoden bruker middelverdien av den laveste kvantilen for klassifisering. Det er derfor viktig at prøvetaking er gjennomført jevnlig gjennom hele året, ettersom en skjevhet i innsamlingsperiode kan føre til overvurdering eller undervurdering av tilstanden.

Datagrunnlaget for næringssalter er også dårlig. Datagrunnlaget fra 2007 er relativt godt, men for andre år eksisterer det få målinger fra vinterperioden. Dette medfører stor usikkerhet rundt både svensk og norsk klassifisering av næringssaltinnhold i vinterperioden. Det er mulig at innholdet av nitrat og fosfat er noe overvurdert i den norske klassifiseringen ettersom det er en stor overvekt av prøver fra februar som er perioden hvor disse næringssaltkompleksene vanligvis er høyest (Naturvårdsverket, 2007) og klassegrensene er tilpasset minst månedlig prøvetaking.

Kjemisk tilstand

Den kjemiske tilstanden ble satt på bakgrunn av prøver fra torsk, blåskjell, sandflyndre og sediment. Tilstanden ble satt til dårlig på bakgrunn av at det ble registrert verdier over grenseverdi for benzo[ghi]perylene. Parametere der det foreligger grenseverdier for torskefilet var satt til å være i god tilstand.

For blåskjell ble de parametere det foreligger grenseverdier for er satt til god tilstand. De øvrige var målt under deteksjonsgrensen og forekom i lave konsentrasjoner. Parametere der det foreligger grenseverdier for sediment ble målt til å være i god tilstand, utenom benzo[ghi]perylene som er målt til å være i dårlig tilstand. Benzo[ghi]perylene er en del av polysyklisk aromatisk hydrokarbon gruppen (PAH). Forbindelsen stammer fra forbrenning, plastikk etc. De fleste målte organiske forbindelser i dette området foreligger under deteksjonsgrensen til analyseteknikken. De parametere der det foreligger grenseverdi for i sandflyndre er målt til å være i god tilstand. De fleste parametere er målt under deteksjonsgrensen.

Vurdering av tilstanden

Med unntak av svensk klassifisering av planteplankton indikerer alle de biologiske kvalitetselementene at tilstanden i vannforekomsten skal settes til god. Tilstanden basert på den norske veilederen vil likevel bli moderat ettersom de fysisk/kjemiske kvalitetselementene tilsier at tilstanden skal senkes en tilstandsklasse. Det er nitrat som er utslagsgivende for at tilstanden skal senkes til moderat. Konsentrasjonen av nitrat ligger

svært nær grensen for god tilstand og det er sannsynlig at det dårlige datagrunnlaget har medført at verdien som ble brukt til klassifisering er høyere enn det virkelige gjennomsnittet. I tillegg ville en kombinasjon av de fysiske-kjemiske støtteparameterne i henhold til direktivets retningslinjer etter all sansynelighet resulterte i god tilstandsklasse. Vi mener derfor at tilstanden bør ekspertvurderes til god (Tabell 18).

Det ansees som hensiktsmessig at det er den norske metodikken som tillegges hovedvekt ved klassifisering av de norske vannforekomstene, men det er verdt og merke seg at i henhold til svensk metodikk registreres en svak belastning av næringsalter. Dette er tydelig ut i fra at det er observert moderat tilstand for planteplankton og total nitrogen og nitrat.

Tabell 18. Ekspertvurdering av tilstand i vannforekomsten Færder-Torbjørnskjær.

Type	Tilstand	Utslagsgivende parameter
Økologisk tilstand norsk	Moderat	Nitrat vinter
Økologisk tilstand svensk	Moderat	Planteplankton
Kjemisk tilstand	Dårlig	benzo[ghi]perylene
Ekspertvurdert økologisk tilstand	God	Bunnfauna, Makroalger, Planteplankton

Klassifisering av vannforekomsten Vestfjorden-søndre

Ved bruk av det norske klassifiseringssystemet oppnår vannforekomsten Vestfjorden-søndre dårlig økologisk tilstand og god kjemisk tilstand (Tabell 19). Basert på det svenske klassifiseringssystemet blir den økologiske tilstanden i vannforekomsten klassifisert som moderat. Makroalger er den utslagsgivende kvalitetsfaktoren for både den norske og svenske klassifiseringen. På grunn av dårlig datagrunnlag er klassifiseringen av vannforekomsten svært usikker.

Tabell 19. Klassifisering av de ulike kvalitetsparameterne i vannforekomsten Vestfjorden-søndre.

Type	Parameter	Tilstand norsk		Tilstand Svensk	
		vinter	sommer	vinter	sommer
Biologisk	Bunnfauna (SPI)	10,1		10,1	
Biologisk	Makroalger	0,34		0,48	
Biologisk	Planteplankton	6,0		0,65	
Kjemisk	Kjemisk	God		God	
Fysisk/kjemisk	Oksygen (ml O ₂ /l)	2,9		3,5	
Fysisk/kjemisk	Tot-N	313,0	250,2	0,87	0,79
Fysisk/kjemisk	Nitrat*	144,1	9,0	0,67	
Fysisk/kjemisk	Tot-P	25,1	13,6	0,84	0,60
Fysisk/kjemisk	Fosfat	15,7	3,7	0,87	

Økologisk tilstand

Makroalger

Tilstandsklassifiseringen av den utslagsgivende faktoren makroalger er kun basert på et transekt som ble undersøkt over to år. Dette er langt under minstekravene for en sikker klassifisering. Det var heller ikke registret om arter som manglet i transektet var observert av utenfor transektet. Dette gjorde at den norske indeksverdien antagelig ble unaturlig lav, ettersom arter som ikke ble funnet i transektet ble behandlet som utslått og gitt verdien 1.

Planteplankton

For planteplankton var prøvetaking utført for alle år, men den gjennomførte prøvetakingsfrekvensen på 1-3 prøver i året lå langt under det anbefalte nivået. Den svenske klassifiseringen er kun basert på 5 observasjoner i perioden 2008-2011. Dette medfører stor usikkerhet rundt klassifiseringen. De gjennomførte målingene er relativt likt fordelt mellom juni og august, men det eksisterer ingen observasjoner fra juli. Ettersom klorofyllverdiene fra juli- august ofte er høyere enn i juni (Naturvårdsverket, 2007) er det mulig at EQR-verdien ville vært noe lavere hvis datagrunnlaget hadde vært i henhold til beskrevet metodologi.

Den norske klassifiseringen ble gjort på grunnlag av 11 prøver fra perioden 2007-2012. Dette er langt mindre enn den anbefalte prøvetakingsfrekvensen og dette gjør klassifiseringen usikker. Klorofyllprøvene er også kun tatt på 2 m og oppfyller dermed ikke kravene til prøvetaking gitt i den svenske veilederen.

Bunnfauna

Tilstandsklassifiseringen av kvalitetselementet bløtbunnsfauna er basert på en BHQ indeks kalkulert fra bilder tatt med SPI kamera. Selv om flere undersøkelser har vist en god korrelasjon mellom BHQ indeksen og analyse av bunnfauna (Nilsson & Rosenberg, 2000) (Rosenberg, et al., 2002), vil ikke denne teknikken være en fullgod erstatning. Dette er fordi BHQ er basert på informasjon om sediment habitat strukturer og dypet av det oksygenerte laget, og ikke vil fange opp endringer i diversitet og artssammensetning. Kravene til prøvetakingsfrekvens og stasjonsantall er heller ikke oppfylt for denne vannforekomsten.

Fysisk-kjemiske støtteparametere

Datagrunnlaget for tilstandsklassifiseringen av kvalitetselementet oksygeninnhold oppfyller heller ikke kravene til prøvetakingsfrekvens. Det er kun gjort 21 målinger fordelt over 6 år og dette skaper usikkerhet rundt klassifiseringen. Et annet usikkerhetsmoment er at det ikke er oppgitt maksimumsdyp på stasjonen. Det er derfor ikke mulig å avgjøre om målingene er utført i bunnvannet slik det står beskrevet i veilederne.

Grunnlaget for klassifiseringen av næringsalter lå også langt under kravene i vinterperioden. For Sverige var hele klassifiseringen basert på 3 målinger, mens datagrunnlaget for norsk klassifisering var noe bedre med 6 målinger. Grunnen til at antallet prøver for den svenske klassifiseringen var lavere var at 3 stasjoner måtte ekskluderes fordi det manglet mål for prøvenes saltholdighet. Datagrunnlaget for sommerperioden lå nærmere kravene, selv om det ikke var utført noen målinger i juli.

Kjemisk tilstand

Den kjemiske tilstanden ble satt som god på grunnlag av både blåskjell- og sedimentstasjoner. For blåskjell ble alle parametere der det foreligger grenseverdier satt til god tilstand.

De fleste organiske forbindelser er målt til å være under deteksjonsgrensen og målte verdier er generelt lave. Alle undersøkte tungmetaller er målt over deteksjonsgrensen, og de som det eksisterer grenseverdier for er satt til å være i god tilstand. For sediment foreligger grenseverdier for de fleste målte parametere i dette området, og alle grenseverdier er satt til god tilstand. Kadmium, kvikksølv og bly er for det meste målt under deteksjonsgrensen. Det er verdt å merke seg at data fra dette området er i stor grad hentet fra undersøkelser utført i forbindelse med mudring og er ikke plassert slik at de er mest mulig representative for vannforekomsten.

Vurdering av tilstanden

Datagrunnlaget var svært tynt, men ut i fra tilgjengelig data ser vannforekomsten ut til å være moderat påvirket av næringssalter. Påvirkning antydes både av kvalitetselementene planteplankton og makroalger, i tillegg til at det var registrert forhøyede verdier av flere av næringssaltparameterne. Det ser også ut til å være en hvis grad av organisk belastning ettersom det er registret reduserte oksygenverdier i bunnvannet.

Vannforekomsten blir i henhold til norsk metodikk klassifisert som dårlig, basert på tilstanden av kvalitetselementet makroalger (Tabell 20). Makroalgeindeksen blir som nevnt over sterkt påvirket av fraværet av enkelte arter når den norske versjonen av indeksen blir brukt. I tillegg er datagrunnlaget svært dårlig og det måtte benyttes klassegrenser for beskyttet fjord, i stedet for ferskvannspåvirket fjord, ettersom det ikke eksisterer klassegrenser for denne vanntypen. En klassifisering av vannforekomsten som dårlig støttes heller ikke av de andre kvalitetselementene, hverken næringssaltparameterne eller kvalitetselementet planteplankton, som er sensitivt for næringssaltsbelastning. Det konkluderes derfor med at den norske tilstanden basert på makroalgeindeksen er for streng og tilstanden ekspertvurderes til moderat.

Tabell 20. Ekspertvurdering av tilstanden i vannforekomsten Vestfjorden-søndre.

Type	Tilstand	Utslagsgivende parameter
Økologisk tilstand norsk	Dårlig	Makroalger
Økologisk tilstand svensk	Moderat	Makroalger
Kjemisk tilstand	God	
Ekspertvurdert økologisk tilstand	Moderat	Planteplankton, makroalger (sv), (oksygen, tot-P, nitrat, tot-N (sv))

Klassifisering av vannforekomsten Iddefjordens hovedbasseng

Iddefjorden ble tilstandsklassifisert som dårlig ved bruk av norsk metodikk (Tabell 21). Den økologiske tilstanden ble, basert på svensk metodikk, klassifisert som svært dårlig. Det var kvalitetsfaktoren bunnfauna som var utslagsgivende for både den norske og den svenske klassifiseringen. Det fantes ingen data for bedømming av kjemisk tilstand.

Tabell 21. Klassifisering av de ulike kvalitetsparametrene i vannforekomsten Iddefjordens hovedbasseng.

Type	Parameter	Tilstand norsk		Tilstand Svensk	
		vinter	sommer	vinter	sommer
Biologisk	Bunnfauna	0,46		2,85	
Biologisk	Bunnfauna dyp <20 m			3,2	
Biologisk	Bunnfauna SPI	3,39		3,39	
Biologisk	Makroalger	-		-	
Biologisk	Planteplankton	6,5		0,44	
Kjemisk	Kjemisk	-		-	
Fysisk/ kjemisk	Oksygen (ml O ₂ /l)	0,98		2,17	
Fysisk/ kjemisk	Tot-N	716	519	0,61	0,73
Fysisk/ kjemisk	Nitrat	334,8	163,0	0,64	
Fysisk/ kjemisk	Tot-P	20,1	18,3	0,59	0,62
Fysisk/ kjemisk	Fosfat	10,7	4,5	0,79	

Økologisk tilstand

Makroalger

For kvalitetselementet makroalger måtte de to undersøkte stasjonene ekskluderes fra klassifiseringen fordi det ikke var funnet minst 3 relevante arter i transektene.

Planteplankton

Datagrunnlaget for planteplankton oppfylte ikke kravene til prøvetakingsfrekvens. Datagrunnlaget var relativt godt for vår og sommer perioden, men det var lite prøver fra februar og mars. Ettersom dette er den vanlige perioden for våroppblomstring og dermed de høyeste klorofyllkonsentrasjonene i Skagerrakregionen (Naustvold, et al., u.d.) er det mulig at tilstandsklassifiseringen burde vært lavere. Den svenske klassifiseringen baserer seg på månedene juni til og med august og denne ble ikke påvirket av datamangel i samme grad. Det er likevel mulig at EQR-verdien basert på svensk metodologi er noe høy ettersom det eksisterer lite data fra juli. I tillegg vil det antagelig påvirke begge metodene at det ikke er utført prøvetaking i den indre delen av vannforekomsten hvor den dårligste tilstanden ble observert for bunnfaunaen.

Bunnfauna

Datagrunnlaget for kvalitetsfaktoren bunnfauna var relativt godt, selv om prøvetakingsfrekvensen var for lav. Enkelte stasjoner i denne vannforekomsten var plassert grunnere enn 20 m. Hvis prøvene er tatt over 20 m er det en sjanse for at prøvetakingsområdet ligger over haloklinen (salt-sprangsjiktet). Dyrene som lever i dette området er utsatt for mer naturlig stress og det har blitt registrert at BQI oppnår lavere indeksverdier i dette området enn under haloklinen (Naturvårdsverket, 2007). Den svenske metodikken har egne klassegrenser som tar høyde for dette, men de norske klassegrensene er kun tilpasset prøver som er tatt dypere enn 20 m. Det er derfor mulig at NQII verdien for 3 av de 5 stasjonene var noe lav, og det er mulig at dette kan ha dratt gjennomsnittet av stasjonene noe ned.

BHQ indeksen indikerte en annen tilstandsklassifisering enn både den norske og den svenske indeksen. Tidligere undersøkelser har vist en høy grad av samsvar mellom BHQ og BQI (Rosenberg, et al., 2002). Datagrunnlaget fra de indre delene av Iddefjorden er hentet fra en undersøkelse utført i 2010 (Magnusson & Dimming, 2010). Forfatterne av denne rapporten foreslår at det at BQI er lavere enn BHQ kan forklares av at området, i tillegg til å være påvirket av lave oksygenkonsentrasjoner, er grunt med store variasjoner i salinitet og temperatur. Man vil dermed forvente å finne kun et fåtall tolerante arter her. Lavere verdier for BQI enn BHQ ble også observert under en undersøkelse i den innerste delen av brakvannmiljøet Nordre Älvs estuarium (Andersson, 2008).

Fysisk-kjemiske støtteparametere

Klassifiseringen av vinterkonsentrasjonene av næringssalter er basert på et lavt antall målinger (5 stk.) og både den svenske og norske klassifiseringen må derfor anses som svært usikker. Med unntak av få målinger fra juli er klassifiseringen av sommerverdiene basert på et relativt godt datagrunnlag og er derfor langt sikrere.

For oksygenverdier var det få målinger fra både høst og vinter. Ettersom tilstanden i henhold til norsk metode var satt på bakgrunn av en minimumsverdi, og den oppnådde tilstanden var meget dårlig, ville det ikke endret klassifiseringen om prøvetakingen hadde vært utført i henhold til kravene. Det er derimot mulig at den svenske tilstanden ville vært dårligere. For svensk den svenske klassifiseringen kunne bare 2 av de 7 stasjonene benyttes ettersom oksygenmålingene ved de siste 5 stasjonene kun var gjort ved en dato og det dermed ikke var mulig å regne ut middelerverdi av den under kvantilen.

Vurdering av tilstand

Iddefjorden er en lang fjord med ulike nivåer av belastningsgrad, noe som fører til variasjon i tilstand innen de ulike kvalitetsparameterne mellom de ulike delene av fjorden. Klassifiseringen av fjorden vil derfor i stor grad være en middelvei for hele området. Bunnfauna er den eneste kvalitetsfaktoren som inneholder artsspesifikk informasjon og dermed kan sammenlignes med de normative definisjonene for tilstandsklassene. I den ytre delen av fjorden er de sensitive artene relativt godt representert og tilstanden er sannsynligvis god, mens den indre delen er preget av mer tolerante arter og fravær av sensitive arter. Både artsantall og individantall er lavt i dette området. BHQ-indeksen indikerer dårlig tilstand for hele Iddefjorden. Dette kombinert med lave oksygenkonsentrasjoner og relativt høye konsentrasjoner av nitrogen tilsier at vannforekomsten bør klassifiseres som dårlig (Tabell 22).

Tabell 22. Ekspertvurdering av tilstanden i Iddefjordens hovedbasseng.

Type	Tilstand	Utslagsgivende parameter
Økologisk tilstand norsk	Dårlig	Bunnfauna
Økologisk tilstand svensk	Svært dårlig	Bunnfauna
Kjemisk tilstand	-	Bly, kadmium, benzo[a]pyren og TBT
Ekspertvurdert økologisk tilstand	Dårlig	Bunnfauna

Klassifisering av vannforekomst Kungsbackafjorden ytre

Ved bruk av det svenske klassifiseringssystemet oppnår vannforekomsten Kungsbackafjorden ytre dårlig økologisk tilstand (Tabell 23). Basert på det norske klassifiseringssystemet blir den økologiske tilstanden i vannforekomsten klassifisert som moderat. Bunnfauna er det utslagsgivende kvalitetselementet for både den norske og svenske klassifiseringen. Det eksisterte ikke miljøgiftdata og kjemisk tilstand kunne derfor ikke bestemmes. Kungsbackafjorden har det mest komplette datagrunnlaget for klassifisering av økologiske og fysisk/kjemiske kvalitetselementer av vannforekomstene som inngår i denne rapporten, selv om det mangler data for kvalitetselementet makroalger.

Tabell 23. Klassifisering av de ulike kvalitetsparameterne i vannforekomsten Kungsbackafjorden ytre.

Type	Parameter	Tilstand norsk		Tilstand Svensk	
		vinter	sommer	vinter	sommer
Biologisk	Bunnfauna dyp <20 m	0,58		8,1	
Biologisk	Bunnfauna dyp 5-20 m			4,7	
Biologisk	Makroalger	-		-	
Biologisk	Planteplankton	3,9		4,65	
Kjemisk	Kjemisk	-		-	
Fysisk/kjemisk	Oksygen (ml O ₂ /l)	2,73		3,2	
Fysisk/kjemisk	Tot-N	282,5	253,2	0,78	0,79
Fysisk/kjemisk	DIN	69,5	4,0	0,73	
Fysisk/kjemisk	Tot-P	27,5	18,4	0,84	0,56
Fysisk/kjemisk	DIP	11,5	3,2	0,96	

Økologisk tilstand

Planteplankton

For plantaplankton er kravene til stasjonsantall og innsamlingsfrekvens oppfylt for Sverige. Ved bruk av norsk metode er datagrunnlaget for februar noe dårlig.

Bunnfauna

Datagrunnlaget for tilstandsklassifisering av bunnfauna var relativt godt (3 stasjoner). Innsamlingsfrekvensen var oppfylt for alle de 3 stasjonene.

Fysisk-kjemiske støtteparametere

Oksygenmålingene er nesten gjennomført i henhold til norsk og svensk veileder, men det mangler verdier for 1-3 måneder pr år. Det er likevel usannsynlig at dette har utslagsgivende påvirkning på klassifisering da månedene uten målinger i stor grad ligger i perioder med generelt gode oksygenverdier.

Datagrunnlaget for næringssalter er ikke like godt som det resterende grunnlaget. Det kreves minst 3 målinger i vinterperioden, mens det kun er gjort 0-2 målinger i året for denne perioden. For DIN og DIP er verdiene stort sett høyest i februar (Naturvårdsverket, 2007). Ettersom det kun er gjort en måling i februar er det mulig at den svenske EQR-verdiene er noe høyere enn de burde være. Det er vanskelig å bedømme hvordan datamangelen påvirket norsk klassifisering.

Vurdering av tilstand

Vannforekomsten Kungsbackafjorden viser generelt en relativ høy grad av organisk belastning og noen tegn på næringssaltsbelastning. Den organiske belastningen var tydelig både på bunnfaunaen og det var også ved bruk av norsk metodikk observert reduserte oksygenverdier. Næringssaltbelastningen er ikke synlig på de økologiske kvalitetselementene, men det er registrert forhøyete verdier av enkelte næringssalter.

Endringer i forhold til naturtilstanden var i størst grad observert for kvalitetselementet bunnfauna (Tabell 24). Det var særlig for den innerste stasjonen det var observert lav tilstand og dette bidro til å trekke ned tilstanden i hele vannforekomsten. Det var naturlig at den svenske metodikken burde være utslagsgivende i en svensk vannforekomst og tilstanden ble derfor satt til dårlig.

Tabell 24. Ekspertvurdering av tilstanden i vannforekomsten Kungsbackafjorden ytre.

Type	Tilstand	Utslagsgivende parameter
Økologisk tilstand norsk	Moderat	Bunnfauna
Økologisk tilstand svensk	Dårlig	Bunnfauna
Kjemisk tilstand	-	-
Ekspertvurdert økologisk tilstand	Dårlig	Bunnfauna

Sammenligning av tilstand og klassifisering i vannforekomstene

Samlet tilstand i vannforekomstene

Den beste økologiske tilstanden som ble observert var god tilstand i vannforekomsten Færder-Torbjørnskjær på bakgrunn av norsk metodikk etter at klassifiseringen var justert ved ekspertbedømming. Den dårligste tilstanden som ble registrert var svært dårlig og ble satt på bakgrunn av svensk metodikk i Iddefjordens hovedbasseng (Tabell 25). Klassifiseringen basert på norsk og svensk metodikk samsvarte kun i Færder-Torbjørnskjær og kun før resultatet ble justert ved ekspertvurdering. To vannforekomster ble klassifiserte høyere ved bruk av norsk metode og en høyere ved bruk av svensk metode. Tilstanden varierte aldri mer enn en tilstandsklasse mellom svensk og norsk metode.

Tabell 25. Oversikt over tilstanden i de ulike vannforekomstene ved klassifisering i henhold til norsk og svensk metodikk.

Vannforekomst	Tilstand Norge	Tilstand Sverige
Færder-Torbjørnskjær	God (moderat)	Moderat
Vestfjorden-søndre	Dårlig	Moderat
Iddefjorden	Dårlig	Svært dårlig
Kungsbackafjorden	Moderat	Dårlig

Ved bruk av norsk metode var tilstanden for bunnfauna utslagsgivende i 3 av 4 vannforekomster, mens dette kvalitetselementet kun var utslagsgivende i 2 vannforekomster ved bruk av svensk metode. Makroalger var utslagsgivende i to vannforekomster ved bruk av norsk metode og en ved bruk av svensk. Planteplankton var det biologiske kvalitetselementet med generelt best tilstandsklasse. Kvalitetselementet var utslagsgivende kun i en svensk og en norsk vannforekomst, men i den norske vannforekomsten ble klassifisering også støttet av andre kvalitetselementer.

De fysisk/kjemiske støtteparameterne var i utgangspunktet utslagsgivende for vannforekomsten Færder-Torbjørnskjær. Her var nitrat den utslagsgivende kvalitetsparameteren for vannforekomsten, men ble sett bort i fra grunnet dårlig datagrunnlag og antagelig undervurdering av tilstanden.

Klassifisering innen de ulike kvalitetselementene

Bunndyr

Den svenske makrofaunaindeksen (BQI) klassifiserer 2 av 3 vannforekomster lavere enn den norske indeksen (NQI) (Tabell 26). I Vestfjorden-søndre var det kun utført SPI-undersøkelser og tilstandsklassifiseringen ble derfor gjort på grunnlag av BHQ indeksen som er lik for de to landene.

Tabell 26. Klassifisering av kvalitetselementet bunndyr på de ulike stasjonene.

Vannforekomst	Vanntype	Vanntype	Klassifisering Norge	Klassifisering Sverige
Vestfjorden-søndre (kun SPI)	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens fjorder	God	God
Kungsbackafjorden Ytre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens indre kystvann	Moderat	Dårlig
Iddefjordens hovedbasseng	Fjord ferskvannspåvirket	Vestkystens fjorder	Dårlig	Meget dårlig
Færder-Torbjørnskjær	Kyst/fjord eksponert	Skagerrak, Vestkystenes ytre kystvann	God	God

En korrelasjonsanalyse viste at det var generelt et godt samsvar mellom den svenske og den norske bløtbunnsindeksen ($R^2 = 0,84$), men det ble observert at BQI-indeksen generelt oppnådde lavere indeksverdier enn NQI. Dette mønsteret ble registrert for alle vannforekomstene.

En annen forskjell som bidro til å forsterke ulikhetene mellom BQI og NQI var den statistiske metoden klassifiseringen var basert på. BQI baserer seg på 20-persentilen av alle stasjonsgjennomsnittene, mens NQI operer med gjennomsnittsverdien av stasjonsgjennomsnittene. Dette betyr at BQI vil klassifisere en vannforekomst ut i fra den 20nde laveste verdien. Dette er langt mer konservativt enn bruk av gjennomsnittet. Som en konsekvens vil en vannforekomst med stor variasjon i tilstand ofte klassifiseres som dårligere av BQI enn av NQI. Dette ble observert både i Iddefjordens hovedbasseng og Kungsbackafjorden hvor det var stor variasjon i indeksverdiene mellom stasjonene, mens i Færder-Torbjørnskjær hvor det var mindre variasjon kom metodene fram til samme klassifisering.

Ulikheter i artenes sensitivitetsverdi mellom BQI og NQI kan også ha bidratt til å skape forskjeller mellom de to indeksene. Forskjeller i sensitivitetsverdi for samme art mellom BQI og AMBI (som er brukt i NQI) er tidligere observert i andre undersøkelser (Leonardsson, et al., 2009). BQI korrelerte sterkt med antall arter i prøvene, 95 % av variabiliteten i indeksen kunne forklares av denne parameteren. Dette var forventet ettersom indeksen inkluderer artsantall i diversitetskomponenten og sensitivitetsverdiene også reflekterer artsantall. Sammenhengen mellom artsantall og sensitivitetsverdi oppstår

fordi disse verdiene er satt slik at arter som stort sett er funnet i prøver med et høyt artsantall vil få høye sensitivitetsverdier og bli ansett som forurensingssensitive. BQIs sterke korrelasjon med artsantall viser at også i de områdene som er undersøkt i denne rapporten, er individer med høye sensitivitetsverdier i stor grad funnet i prøver med et høyt antall arter. Dette indikerer at de svenske sensitivitetsverdiene ser ut til å fungere på tiltenkt måte i de undersøkte vannforekomstene.

AMBI, sensitivitetskomponenten i NQI, er basert på en inndeling av artene i 5 grupper etter artenes toleranse for forstyrrelser/forurensning. Gruppe 1 ansees som sensitive arter, mens gruppe 5 ansees som tolerante. Artene har blitt plassert i disse gruppene basert på en ekspertvurdering. Sammenhengen mellom artsantall og AMBI ble undersøkt ved å regne ut graden av korrelasjon mellom de to. Det ble observert en relativt svak sammenheng mellom AMBI og artsantall ($R^2 = -0,57$). Dette vil si at prøver som inneholdt få arter ikke nødvendigvis inneholdt arter som var klassifisert som tolerante mot forurensning/forstyrrelser. En høy grad av forurensning vil generelt føre til en nedgang i artsantall og diversitet (Pearson & Rosenberg, 1978). Derfor bør det også generelt være en sammenheng mellom AMBI og antallet arter. Dette kan derfor være problematisk at AMBI ikke reflekterer denne forskjellen.

Når man så på hele NQI1-indeksen ble det funnet en langt sterkere sammenheng med artsantall ($R^2 = 0,89$) enn det ble for kun AMBI. Dette er en konsekvens av at diversitetskomponenten i indeksen inkluderer artsantall. Likevel er det tidligere blitt observert i indre Oslofjord at en økning i antall arter ikke nødvendigvis fører til en økning i indeksverdi for NQI1 (Berge, et al., 2011). En annen ulempe med NQI er at diversitetskomponenten SN ikke kan beregnes for lave individtettheter eller hvis det kun er en art tilstede. Dette fører til at SN-leddet utgår og dermed også nedvektingskoeffisienten $N/(N+5)$. Dette vil medføre at klassifiseringen i disse tilfellene kun vil bli gjort på grunnlag av AMBI.

I naturlige stressete områder, som estuarier, vil antallet arter være naturlig lavt (Anon., u.d.). Ettersom BQIs sensitivitetsverdier har en sterk sammenheng med antallet arter, er det mulig at denne indeksen vil undervurdere områder med naturlig lav artsrikdom. Zetler et al. (2007) fant at BQI hadde en sterkere korrelasjon med salinitet enn AMBI under en studie av indeksenens prestasjon langs en salinitetsgradient i det Baltiske hav.

Datagrunnlaget fra den indre delen av Iddefjordens hovedbasseng er hentet fra en rapport utført av Marine monitoring i 2010 (Magnusson & Dimming, 2010). Forfatterne av denne rapporten påpekte at det var mulig at ferskvannspåvirkning hadde utslag på indeksen ettersom tilstanden foreslått av BQI var lavere enn hva den «sediment baserte» BHQ-indeksen indikerte. I denne undersøkelsen ser det ikke ut BQI presterer nevneverdig dårligere enn NQI1 ved lav saltholdighet. Forskjellen i klassifisering av området ser i stedet ut til å være et resultat av BQI-verdiene klassifiseres ved hjelp av 20-persentilen, mens tilstandsklassifiseringen av NQI er basert på gjennomsnittsverdien.

NIVA arbeider i disse dager med en ny indeks, NSI. Denne indeksen vil være identisk med det svenske systemet, bortsett fra at sensitivitetsverdiene er satt på grunnlag av diversitetsindeksen ES100 i stedet for ES50. Det vil si at indeksen gir antallet arter man får hvis man trekker 50 tilfeldige individer i stedet for tilfeldige 100 individer. Den økte likheten mellom svensk og norsk metode vil sannsynligvis redusere forskjellene mellom den norske og svenske klassifiseringen.

Makroalger

For kvalitetsparameteren makroalger ble tilstand i 1 av 2 vannforekomster satt en tilstandsklasse lavere ved bruk av norsk i stedet for svensk metode. Dette skjedde til tross for at den svenske metodikken er svært lik den norske. Tilstanden i de aktuelle vannforekomstene bestemmes ut i fra nedre voksegrense for de samme artene. Ettersom datagrunnlaget ikke ga mulighet for å skille dybdeutbredelsen av *Coccolytus truncata* og *Phyllophora pseudoceranoides* slik det er beskrevet i den svenske veilederen bidrar ikke denne forskjellen i metodikk til den ulike klassifiseringen.

Tabell 27. Klassifisering av kvalitetselementet makroalger i de ulike vannforekomstene

Vannforekomst	Vanntype Norge	Vanntype Sverige	Klassifisering Norge	Klassifisering Sverige
Vestfjorden-søndre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens fjorder	Dårlig	Moderat
Kungsbackafjorden Ytre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens indre kystvann	-	-
Iddefjordens hovedbasseng	Fjord ferskvanns-påvirket	Vestkystens fjorder	-	-
Færder-Torbjørnskjær	Kyst/fjord eksponert	Skagerrak, Vestkystenes ytre kystvann	God	God

De norske og svenske klassifiseringssystemene behandler arter som ikke er observert i et undersøkt område på ulik måte. Det er først og fremst denne forskjellen i metode som fører til ulikheter i tilstandsklassifisering. Når de fleste artene er observert og vokser ned mot sine respektive referansedyp, vil arter som ikke er funnet i området ikke inkluderes verken i utregningen av norsk eller svensk tilstand. Forskjellene oppstår når tilstandene er noe dårligere. I henhold til norske veileder skal tilstandene for arter som ikke er observert i området settes til 1. Dette drar det gjennomsnittlige voksedypet, og ofte også tilstanden på en stasjon, ned. Særlig problematisk er dette når det mangler informasjon om hvilke arter som vokste utenfor transektet ettersom disse artene ofte vil regnes som utslått. Utbredelsen av makroalger er ofte flekkvis og selv om området ikke viser god tilstand trenger ikke fraværet av en art være grunnet antropogen påvirkning.

Referanseverdi og klassifisering av de ulike artene er nesten identisk for vanntypene «Beskyttet fjord» og «Vestkystens fjorder» og mellom «Eksponert kyst/fjord» og «Vestkystens ytre kystvann».

Vannets saltholdighet vil påvirke artssammensetningen av makroalger i et område. Antallet arter endres og reduseres sterkt når saltholdigheten i vannet synker (Schubert, et al., 2011). Man burde derfor være forsiktig med å registrere en art som utslått grunnet antropogen påvirkning når fraværet av en art kan skyldes vannets saltholdighet. Lav saltholdighet kan også gjøre det vanskelig å få et godt datagrunnlag. Alle transekter i Iddefjorden måtte ekskluderes fordi færre en 3 relevante arter var registrert. Det anbefales derfor at kvalitetselementet makroalger brukes med forsiktighet i ferskvannspåvirkete områder.

Planteplankton

Den norske og den svenske metodikken tilstandsklassifiserte tre av fire vannforekomster forskjellig, Iddefjordens hovedbasseng var den eneste vannforekomsten hvor klassifiseringen var lik (Tabell 28). Det var varierende om det var den norske eller svenske metoden som ga den beste tilstanden.

Tabell 28. Klassifisering av kvalitetselementet planteplankton i de ulike vannforekomstene.

Vannforekomst	Vanntype Norge	Vanntype Sverige	Klassifisering Norge	Klassifisering Sverige
Vestfjorden-søndre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens fjorder	Moderat	God
Kungsbackafjorden Ytre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens indre kystvann	God	Meget god
Iddefjordens hovedbasseng	Fjord ferskvannspåvirket	Vestkystens fjorder	Moderat	Moderat
Færder-Torbjørnskjær	Kyst/fjord eksponert	Skagerrak, Vestkystenes ytre kystvann	God	Moderat

Planteplanktonkonsentrasjonen i tempererte strøk er svært variabel gjennom vekstsesongen, og er sterkt preget av oppblomstringsperioder i vår og sensommerperioden. I tidsrommet mellom vår- og høstoppblomstringene er planktonkonsentrasjonene og biomassen ofte lav (Philippart, et al., 2010). Den norske metodikken er basert på innsamling gjennom hele vekstsesongen, mens man i Sverige kun baserer klassifiseringen på sommerperioden. Ettersom den norske metodikken inkluderer både vår og høstoppblomstring er det forventet at den gjennomsnittlige klorofyll a konsentrasjonen er høyere enn for Sverige. Dette er tilfellet i Kungsbackafjorden ytre hvor datagrunnlaget er godt. Dette mønsteret er ikke sett i de andre vannforekomstene. Delvis kan dette tilskrives naturlig variasjon i klorofyll a konsentrasjon, men det kan også tyde på at datagrunnlaget er for tynt. Det er derfor vanskelig å avgjøre om forskjeller i klassifisering er et resultat av et dårlig datagrunnlag eller ulikheter i metodikk.

I tillegg til ulikheter i prøvetaksingsperiode skapes også forskjeller av at det er brukt ulik statistisk metode for klassifisering. Det norske klassifiseringssystemet benytter 90-persentilen, mens det svenske systemet anvender det mindre konservative målet middelverdi.

Ettersom metoden og perioden for innsamling brukt i Norge og Sverige er svært ulik betyr det at de to landenes referanseverdier ikke er direkte sammenlignbare. De kan likevel vurderes ut i fra at de skal reflektere forskjellene i metodologi. Den norske metoden klassifiserer tilstanden etter den høyeste klorofyllverdien som er målt utenom de store oppblomstringene hvis innsamlingen er gjort i henhold til veileder (og målinger er utført under høst og våroppblomstring). Den svenske verdien vil klassifisere ut i fra gjennomsnittet av sommermånedene. Man skulle derfor forvente at de norske referanseverdiene var noe høyere enn de svenske. Dette så i liten grad ut til å være tilfellet.

I Kungsbackafjorden ytre og Vestfjorden-søndre var de to landenes referanseverdier nesten identiske og det er derfor som forventet at tilstandsklassifiseringen av disse vannforekomstene ikke samsvarte og den norske metoden kom frem til en lavere tilstand

enn den svenske. I Færder-Torbjørnskjær var den referanseverdiene for vanntypen nesten det dobbelte av den svenske, noe som resulterte i at den svenske metoden klassifiserte lavere enn den norske.

Iddefjordens hovedbasseng var den eneste vannforekomsten hvor tilstandsklassifiseringen samsvarte mellom de to landene. Det kan se ut til at de to metodene for denne vanntypen hadde en god overenstemmelse av hva som var naturtilstand. Det må likevel tas med i vurderingene at datagrunnlaget for Iddefjordens hovedbasseng var dårlig og det er mulig at den norske tilstanden er overvurdert. Det er dermed en mulighet for at den sammenfallende klassifiseringen av denne vannforekomsten skyldes datamangel heller enn at metodene oppnår samme resultat.

Med unntak av vannforekomsten Færder-Torbjørnskjær ser det ut til at den norske metoden i større grad identifiserer redusert tilstand når dette er observert for kvalitetselementet makroalger som også er følsomt for næringssaltsbelastning. Det er også verdt å nevne at det norske systemet for klassifisering er identisk med det som brukes i store deler av Europa (Carletti & Heiskanen, 2009).

I henhold til den svenske veilederen skal både biovolum og klorofyll a måles og kombineres for en helhetlig tilstandsklassifisering. Det var kun i Kungsbackafjorden ytre at undersøkelser av biovolum var utført, og da kun for 1 av 3 år. Det var ingen endring i tilstand ved å inkludere biovolum i tilstandsklassifiseringen av planteplankton i vannforekomsten, men det er selvfølgelig mulig at dette ville vært annerledes hvis datagrunnlaget for biovolum hadde vært bedre.

Den norske veilederen legger opp til at det skal tas prøver i produksjonssjiktet, uten å stille krav til dybdeintervall for prøvetaking. Undersøkelsene av de norske vannforekomstene er ikke utført ved standard dybdeintervall og prøvetakingsdyp varierer både fra stasjon til stasjon og til og med mellom ulike datoer innen samme stasjon. Dette er uheldig ettersom det fører til mer usikkerhet rundt om verdien er representativ for den undersøkte vannmassen og vanskeliggjør derfor klassifiseringen.

Fysisk-kjemiske støtteparametere

Oksygen

For kvalitetselementet oksygen ble alle stasjoner klassifisert minst en tilstandsklasse lavere ved bruk av norsk metode sammenlignet med svensk metode (**Feil! Ugyldig selvreferanse for bokmerke.**). Dette var et resultat av ulike klassegrenser og ulik statistisk metode for klassifisering.

Tabell 29. Klassifisering av kvalitetsparameterne oksygeninnhold i bunnvannet i de ulike vannforekomstene.

Vannforekomst	Vanntype Norge	Vanntype Sverige	Klassifisering Norge	Klassifisering Sverige
Vestfjorden-søndre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens fjorder	Moderat	Meget god
Kungsbackafjorden Ytre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens indre kystvann	Moderat	God
Iddefjordens hovedbasseng	Fjord ferskvannspåvirket	Vestkystens fjorder	Meget dårlig	Moderat
Færder-Torbjørnskjær	Kyst/fjord eksponert	Skagerrak, Vestkystenes ytre kystvann	God	Meget god

De norske klassegrensene er mer konservative enn de svenske. I Norge ligger grensen mellom god og moderat på 3,5 ml O₂/l, mens tilsvarende verdi utgjør grensen mellom god og meget god tilstand i Sverige. Grensen mellom god og moderat ligger i Sverige på 2,1 ml O₂/l.

Vaquer-Sunyer og Duarte (2008) gjorde en vurdering av ulike arters toleranse for lave oksygenkonsentrasjoner. De konkluderte med at det tradisjonelle målet på 2 ml O₂/l antagelig var for lavt til å hindre tap av biodiversitet og at de fleste arter av krepsdyr og fisk ville ha forsvunnet før oksygennivået nådde denne grensen. Basert på resultatet av denne undersøkelsen ser det ut til at en konsentrasjon på 2,1 ml O₂/l er for lavt til å fungere som grense mellom god og moderat. I Kungsbackafjorden ytre ble bunnfaunaen klassifisert som dårlig, mens klassifisering av oksygenkonsentrasjonen fortsatt indikerte god tilstand.

Det norske systemet klassifiserer tilstand ut i fra den laveste verdien observert for hver stasjon, mens tilstanden i henhold til svensk metodikk settes ut i fra middelverdien av de 25 % laveste observasjonene. Ved bruk av svensk metodikk vil kortvarige perioder med lave oksygenverdier kunne maskeres av høyere verdier senere i sesongen. Dette er ikke utslagsgivende for klassifiseringen av noen av de undersøkte vannforekomstene, men vil kunne være et problem. Den norske metoden er problematisk på det området et en lav oksygenverdi for 6 år siden kan bidra til at en vannforekomst går fra god til moderat tilstand. Det er derfor viktig å vurdere om alle oksygendata er representative for dagens tilstand ved bruk av denne metoden.

Ved bruk av svensk metode skal det også avgjøres om oksygenmangel i bunnvannet er sesongbasert, flerårig eller stadig forekommende. For flerårig og stadig forekommende oksygen mangel skal tilstanden bestemmes ut i fra hvor stor del av sjøbunnen som er påvirket. Dette er intuitivt en hensiktsmessig metode ettersom den gir en god indikasjon på

størrelsen av problemet med oksygensvinn i en vannforekomst. Den norske metoden inkluderer ingen informasjon om utbredelse og varighet. Det kreves et godt datagrunnlag for at en vannforekomst skal kunne klassifiseres på denne måten, både for oksygenverdier og områdets topografi. Det var derfor ikke mulig å undersøke denne delen av den svenske metodikken i denne rapporten.

Næringssalter

Det var store ulikheter i klassifisering av næringssaltene, men både den svenske og den norske klassifiseringen av enkeltparametere fanget opp næringsbelastning i de vannforekomstene der det var registrert effekter på de biologiske parameterne. Det var derimot mer varierende for hvilke næringssaltparametere det ble registrert forhøyede verdier. Det var heller ingen konsistent trend når det gjaldt hvilken metode som indikerte den laveste tilstanden for hver parameter.

I henhold til den svenske metodikken settes klassegrenser spesifikt for hver vannforekomst, mens den norske metodikken kun forholder seg til om saltholdigheten i en vannforekomst ligger over eller under 20 psu. Ettersom klassegrensene er gitt i ulike enheter, var det ikke mulig å identifisere eventuelle forskjeller i klassifisering grunnet ulike metoder for inndeling.

Det var heller ikke mulig å sammenligne referanseverdier ettersom disse manglet for de norske tilstandsklassene. I henhold til svensk metodikk settes referanseverdiene for hver eneste prøve ut i fra prøvens saltholdighet. For total nitrogen og nitrat medfører dette at en høy grad av ferskvannpåvirkning vil gi mindre konservative klassegrenser. Dette fordi variasjonen i data øker med økte konsentrasjoner, hvilket er vanlig i områder med sterk ferskvannspåvirkning. For fosfat og totalt fosfor gjelder det motsatte, klassegrensene øker noe med økt saltholdighet ettersom verdiene ofte er høyere i havvann enn i vann med lavere saltholdighet (Naturvårdsverket, 2007). Disse forskjellene er til en hvis grad reflektert i ulikhetene i klassifiseringen.

Den svenske metodikken bruker maksimumsverdier for tilstandsklassifisering av næringssalter i vinterperioden og man skulle derfor forvente at denne metoden klassifiserte mer konservativt enn den norske metoden. Det er ingen slik konsistent forskjell, men det er sannsynlig at dette til en viss grad skyldes et for dårlig datagrunnlag i vintermånedene.

Det er vanskelig å konkludere med at den svenske eller norske metoden best fanger opp næringssaltbelastning ettersom ingen av metodene konsistent ser ut til å fungere bedre enn den andre. Ettersom datagrunnlaget også er dårlig blir det umulig å si noe sikkert om metodenes suksess.

Tabell 30. Oversikt over klassifisering av kvalitetsparameteren næringsalter i de ulike vannforekomstene.

Vannforekomst	Vanntype Norge	Vanntype Sverige	Klassifisering Norge	Klassifisering Sverige
Vestfjorden-søndre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens fjorder	Moderat	God
Kungsbackafjorden Ytre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens indre kystvann	Moderat	God
Iddefjordens hovedbasseng	Fjord ferskvannspåvirket	Vestkystens fjorder	Meget dårlig	God
Færder-Torbjørnskjær	Kyst/fjord eksponert	Skagerrak, Vestkystenes ytre kystvann	Moderat	God

Kombinasjon av fysisk-kjemiske støtteparametere

Det som er mest utslagsgivende for tilstandsklassifiseringen av et område er hvordan de fysisk-kjemiske støtteparametere kombineres. I henhold til den svenske metodikken regnes middelveidien av standardiserte EQR-verdier for alle næringssaltparametere. Deretter kombineres alle de fysisk-kjemiske elementene etter verste styrer prinsippet. Slik er det også beskrevet i den norske veilederen, men ettersom det ikke finnes referanseverdier for næringsalter i Norge blir prinsippet «det verste styrer» brukt allerede på parameternivå. Dette fører til en langt mer konservativ klassifisering. Ettersom fysisk-kjemiske støtteparametere kun kan senke tilstanden fra meget god til god eller fra god til moderat vil det ikke ha noen betydning for klassifiseringen om dette kvalitetselementet indikerer en tilstand som er dårligere enn moderat.

Den svenske metoden for å kombinere kvalitetselementer og parametere er i henhold til direktivets retningslinjer. På grunnlag av denne undersøkelsen virker det som den svenske kombinasjonsmetoden ikke fanger opp næringssaltsbelastning selv i områder der det er registrert sterk belastning på de biologiske kvalitetselementene. Men det er viktig å huske på at denne observasjonen er gjort på grunnlag av et meget tynt datamateriale.

Tabell 31. Oversikt over klassifisering av de kombinerte fysisk-kjemiske støtteparameterne i de ulike vannforekomstene.

Vannforekomst	Vanntype Norge	Vanntype Sverige	Klassifisering Norge	Klassifisering Sverige
Vestfjorden-søndre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens fjorder	Moderat	God
Kungsbackafjorden Ytre	Beskyttet kyst/fjord	Vestkystens indre kystvann	Moderat	God
Iddefjordens hovedbasseng	Fjord ferskvannspåvirket	Vestkystens fjorder	Meget dårlig	Moderat
Færder-Torbjørnskjær	Kyst/fjord eksponert	Skagerrak, Vestkystenes ytre kystvann	Moderat	God

Konklusjoner og anbefalinger

Tilstandsklassifiseringen av de 4 vannforekomstene var i stor grad avhengig av om norsk eller svensk metodikk ble brukt. Det var kun for Færder-Torbjørnskjær at tilstanden samsvarte mellom de to landene og her ble det konkludert med at det antagelig var datamangel som forårsaket den like klassifiseringen. Tilstandsklassifiseringen varierte likevel aldri mer enn en tilstandsklasse. Det svenske klassifiseringssystemet kom ofte frem til dårligere tilstand enn den norske, men dette var ikke alltid tilfellet. Bunnfauna var det biologiske kvalitetselementet som oftest var utslagsgivende for klassifiseringen, mens planteplankton ofte oppnådde den beste tilstanden.

For kvalitetselementet bunnfauna var det relativt godt samsvar mellom de norske og svenske indeksverdiene, men bruk av 20-persentilen for klassifisering i den svenske metoden medførte at den svenske indeksen klassifiserte lavere enn den norske. Forskjellene var mest utpreget i vannforekomster med store variasjoner. Hvilken indeks som er mest egnet vil dermed være avhengig av hvilken vekt man ønsker å tillegge de dårligste delene av en vannforekomst. Det kan derfor ikke gis noen anbefalinger om hvilken indeks som bør benyttes i vannforekomster som deles av Norge og Sverige. Det arbeides i dag med en ny norsk indeks som vil være basert på samme metodologi som den svenske. Hvis denne indeksen skal benyttes i framtiden vil dette etter all sannsynlighet minske problemet med ulik klassifisering mellom landene.

Klassifiseringen basert på kvalitetselementet makroalger var svært avhengig av hvordan man behandlet fraværende arter. Ettersom disse ble behandlet ulikt i områder hvor det var registrert belastning, var graden av samsvar i klassifisering mellom den norske og den svenske metoden avhengig av områdets tilstand. Datagrunnlaget var tynt og det er derfor vanskelig å trekke konklusjoner angående egnethet, men det ser ut til at den svenske måten å behandle fraværende arter på var mest hensiktsmessig. I sterkt ferskvannspåvirkete områder anbefales det at indeksen brukes med forsiktighet ettersom mange av artene naturlig vil forsvinne ved lave saltholdigheter. I slike vannforekomster anbefales det at andre kvalitetselementer i stedet tillegges vekt ved klassifisering.

For kvalitetselementet planteplankton var det vanskelig å sammenligne metodene ettersom de var basert på ulike innsamlingsperioder og datagrunnlaget for klassifiseringen tidvis var dårlig. Dette gjorde det vanskelig å avgjøre om forskjeller i klassifisering oppstod på grunn av datamangel eller ulikheter i metodikk. Det så ut til at metodene i liten grad var enige om hva som skulle defineres som naturtilstand. Den norske metoden så ut til å fange opp belastning i de områdene dette var registrert for kvalitetselementet makroalger (som også er sensitiv for næringssaltsbelastning) i større grad enn hva den svenske metoden gjorde. Grunnet datamangel var det likevel vanskelig å avgjøre om denne metoden presterte bedre. Det anbefales likevel at den norske metoden brukes i vannforekomster som deles av Norge og Sverige ettersom denne metoden også brukes i store deler av Europa, noe som gjør sammenligning med andre europeiske land lettere.

Når det gjaldt kvalitetselementet næringssalter var datagrunnlaget generelt alt for dårlig, særlig for vinterperioden. Det var ikke mulig å avgjøre hvilken av metodene som presterte best, ettersom resultatet i tillegg til å være basert på et for dårlig datagrunnlag var relativt inkonsistent. Den svenske metoden er basert på et langt sterkere teoretisk grunnlag, men er også langt mer kompleks. Det anbefales likevel at den svenske metoden benyttes i vannforekomster som deles av Norge og Sverige ettersom det per dags dato ikke eksisterer referanseverdier for de norske næringssaltparameterne. Manglende referanseverdier gjør det umulig å kombinere de fysiske-kjemiske støtteparametere etter direktivets retningslinjer.

Det anbefales at det lages regneark for utregning av næringssaltinnhold i henhold til svensk metode. Dette vil forenkle utregning og redusere feilkilder.

Den norske metodikken førte til en lavere klassifisering av oksygenkonsentrasjonen enn den svenske i alle de undersøkte vannforekomstene. Det ser ut til at den norske metoden fanger opp oksygenivåer som er lave nok til å påvirke faunaen i en større grad enn den svenske, antagelig grunnet de mindre konservative svenske klassegrensene. Det er i tillegg fare for at bruk av middelverdien av den nedre kvantilen maskerer perioder med lave oksygenverdier. Fordelen med den svenske metodikken for klassifisering er at den inkluderer flere viktige aspekter (utbredelse og varighet av hypoksiske perioder) som ikke er inkludert i norskmetodikk. Den norske metoden kan bli i for konservativ ettersom minimumsverdien er benyttet. Det anbefales at den norske metoden brukes i vannforekomster som deles av Norge og Sverige da denne ser ut til å fange opp de områdene hvor faunaen er påvirket av lave oksygenverdier.

Når det gjelder kombinasjon av fysisk-kjemiske støtteparametrene så ser prinsippet «verste styrer» som er brukt i Norge ut til å fange opp nærings saltbelastning og organisk belastning i en større grad enn ved bruk av middelverdi for normaliserte EQR-verdier slik det er gjort i Sverige. Likevel er det sannsynlig at den norske metoden vil bli for konservativ. Den svenske metoden er også i henhold til direktivets retningslinjer, og det anbefales derfor at denne brukes når dette er mulig.

Sammenligningen av svensk og norsk metodikk ble vanskelig gjort av at prøvetakingsfrekvensen ikke var i henhold til veileder og at det var store variasjoner i prøvetakingsdyp for det samme kvalitetselement. Det stilles mye færre krav til prøvetaking i den norske veilederen enn i den svenske. Det anbefales derfor at prøvetaking følger svenske krav til prøvetakingsdyp der dette er kompatibelt med de norske klassegrensene, etter som dette vil gjøre det lettere å sammenligne resultatet over tid.

I tillegg ble følgende uklarhet i veiledere identifisert

- Saltholdigheten for vanntypene som er gitt under delkapittelet om planteplankton i den norske veilederen stemmer ikke overens med saltholdighetsintervallet som er gitt for samme vanntype andre steder i veilederen. Dette gjør det vanskelig å vite hvilken vanntype som skal benyttes ved klassifisering av planteplankton.
- Det fremgår ikke klart av den svenske veilederen om klassegrensene er oppgitt for næringsalter kun er oppgitt for nitrogen og fosfor eller for hele nærings saltkompleksene.

Workshop – Klassifisering av marine vannforekomster i Ytre Oslofjord/Bohuslänkysten.

Bakgrunn for workshopen

Etter hvert som resultatene presentert i denne rapporten ble ferdigstilt var det klart at det var betydelige forskjeller i tilstandsklassifisering av marine vannforekomster mellom Norge og Sverige. Dette er problematisk for forvaltningen og skaper flere praktiske utfordringer. I denne sammenheng ble det besluttet å gjennomføre en workshop med representanter fra ulike forvaltningsnivåer i Norge og Sverige. Målet var å komme frem til forslag for hvordan man skal forholde seg til forskjellene i metode og klassifisering, samt se på hvordan man kan arbeide for en likere klassifisering mellom landene i fremtiden.

Gjennomføring og problemstillinger

Rambøll arrangerte på vegne av Hav møter land en workshop den 07.03.2013 i Halden. Det var tilsammen 22 deltakere fra ulike nivåer av forvaltningen i Norge og Sverige. For fullstendig liste se vedlegg Tabell 35. Deltakerne ble delt opp i 3 grupper. Gruppe 1 arbeidet med problemstillinger rundt grensevann og ferskvannspåvirkning, gruppe 2 arbeidet med klassifisering, tiltak og datakvalitet og gruppe 3 arbeidet med hvordan man kan arbeide mot en likere klassifisering.

Resultater og konklusjoner

Ferskvann og grensevann

Gruppe 1 hadde som hovedmålsetting å enes om hvilke metoder som skulle benyttes i grensevann.

Gruppen kom frem til at Norge og Sverige klassifiserer grensevannforekomstene i henhold til sine respektive metoder. Man vil så møtes og enes om hvilken klassifisering som skal gjelde for hele vannforekomsten. Metodene i det landet som ligger nedstrøms skal være utslagsgivende, men dette er vanskelig for eksempel i Iddefjorden. Et forslag gikk ut på at den metoden som ga det dårligste resultatet burde være utslagsgivende.

Det vil antagelig medføre få problemer å enes om klassifisering av vannforekomstene med vanntype ytre kystvann /eksponert kyst/fjord. Disse områdene er relativt likeartet og ved foreløpig klassifisering ser det ut til at det er enighet mellom landene for disse områdene.

For Iddefjorden er det store utfordringer rundt klassifisering. I tillegg til at klassifiseringen viser at det er forskjeller mellom Norge og Sverige er både den norske og den svenske metoden dårlig tilpasset den sterke ferskvannspåvirkningen man har i Iddefjorden. Det er viktig at pengene til overvåking brukes hensiktsmessig på de kvalitetselementer som vil kunne fortelle noe om fjordens tilstand og at stasjonene er representative for vannforekomsten.

Kvalitets-elementet makroalger er lite egnet for tilstandsklassifisering av Iddefjorden da mange av de relevante artene ikke finnes her. Det kan også være problematisk å benytte bunnfauna ettersom det er mulig at oksygenvinnet i dypvannet delvis er naturlig. Det er i

så tilfellet ikke hensiktsmessig å plassere stasjoner for bunnfauna og oksygeninnhold i de dypeste områdene av fjorden. En mulig metode for å vurdere om oksygenvinnnet er naturlig vil være å undersøke sammensetningen av foraminifera i de dypere delene av fjorden. Dette vil gi informasjon om hva som er fjordens naturtilstand. Det er også mulig at det finnes gamle undersøkelser som kan gi informasjon om dette.

Et annet potensielt problem ved bruk av kvalitetselementet bunnfauna er at grunne områder ofte har en sterk saltholdighetsgradient som kan påvirke faunaen. En mulig løsning er å bruke SPI på de grunnere områdene. Denne teknikken vil ikke påvirkes av artssammensetningen og vil derfor ikke reponere på saltstress i samme grad som faunaundersøkelsene.

Planteplanktonindeksen skal være tilpasset relativt lave saltholdigheter og vil kunne benyttes, men denne vil ikke gi noe informasjon om forholdene i bunnvannet.

Klassifisering tiltak og datakvalitet

Gruppe 2 hadde som hovedmål å diskutere konsekvenser av ulike klassifisering mellom Norge og Sverige. Gruppen diskuterte også problemer rundt kvaliteten på datagrunnlaget for tilstandsklassifisering.

Man kom frem til at den ulike klassifiseringen mellom Norge og Sverige er svært problematisk fordi resultatet av klassifiseringen kan bli oppfattet som usikkert. Dette kan medføre at de som bidrar til forurensning av en vannforekomst blir mer motvillig mot å betale for tiltak fordi metodene for klassifisering oppfattes som lite troverdige. Forskjellen i klassifisering tyder også på at kunnskapsgrunnlaget ikke er godt nok og at områder kan bli klassifisert feil. Dette kan medføre at kostbare tiltak settes inn på feil sted eller at tiltak som burde vært igangsatt ikke blir gjennomført.

Det ble også konkludert med at det er for lite penger til overvåkning og at tilstanden i for stor grad blir basert på ekspertvurderinger. Man var likevel enige om at ekspertvurderinger er viktig ettersom det ofte er nødvendig å ta hensyn til spesielle forhold i en vannforekomst, for eksempel naturlig oksygenvinn i terskelfjorder. En ekspertvurdering bør likevel ikke gjøres i stedet for undersøkelser i felt, men heller brukes for å vurdere om de innsamlede dataene på en riktig måte. Det ble også nevnt som problematisk at representativitet strekkes for langt på grunn av at stasjonsnett for overvåkning er for spredt. Sverige bruker mer penger på overvåkning enn Norge, men har likevel fått kommentarer fra EU om at overvåkningen ikke er omfattende nok.

Arbeid mot likere klassifisering

Gruppe 3 hadde som hovedmål å komme frem til noen konkrete ideer til hvordan man kan arbeide mot en fremtidig likere klassifisering av vannforekomster mellom Norge og Sverige.

Det var enighet i gruppen om at man kan samarbeide bedre ved utvikling og valg av metoder. Man var også enig om at man bør enes om stasjonsplassering i felles vannforekomster og at plasseringen av stasjonene bør gi et representativt bilde av tilstanden i hele vannforekomsten. På sikt ønsker man å arbeide mot flere felles metoder, kanskje regionale tilpasninger av metodikk, for eksempel felles metodikk for Skagerrak. Kan man kanskje lage en felles veileder?

Det foregår i dag en ny interkalibrering av de biologiske parameterne og man kan håpe at klassifiseringen av vannforekomster i Norge og Sverige vil bli likere når denne er på plass. Endringer i metode er tidkrevende ettersom en indeks må interkalibreres før den kan tas i

bruk. Det er helt klart et stort behov for en felles metode for Norge og Sverige for å klassifisere innhold av næringssalter.

Bibliografi

- Andersson, 2008. *Marinbiologisk inventering av Nordre Älvs estuarium*, s.l.: Marine monitoring AB.
- Anon., u.d. *Vann-nett*. [Internett]
Available at: <http://vann-nett.nve.no/portal/Waters.aspx?WaterbodyID=0101030101-6-C>
[Funnet 15 02 2012].
- Anon., u.d. *Vann-nett*. [Internett]
Available at: <http://vann-nett.nve.no/portal/Waters.aspx?WaterbodyID=0101000030-C>
[Funnet 02 15 2013].
- Anon., u.d. *Vannportalen*. [Internett]
Available at: <http://www.vannportalen.no/enkel.aspx?m=64340&amid=3460044>
[Funnet 01 02 2013].
- Anon., u.d. Verbreitung und Entwicklung des Makrozoobenthos der Ostsee zwischen Fehmarnbelt und Usedom -Daten von 1839 bis 2001.. *Bundesanstalt für (Hrsg.), Die Biodiversität in Nord- und Ostseer Gewässerkunde*.
- Azti-Tecnalia, 2013. <http://ambi.azti.es/>. [Internett]
Available at: <http://ambi.azti.es/>
[Funnet 15 04 2013].
- Berge, et al., 2011. *Overvåkning av forurensningssituasjonen i Indre Oslofjord 2010*, s.l.: NIVA.
- Carletti & Heiskanen, 2009. *Part 3: Coastal and Transitional waters*. s.l., s.n.
- Direktoratsgruppa Vanddirektivet, 2009. *Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann*, s.l.: s.n.
- Interconsult, 2003. *Tønsbergfjorden avløpsutvalg IKS (TAU) Reseptient overvåkning av Tønsbergfjorden. Sammenstilling av måleverdier fra perioden 1976-2003.*, s.l.: s.n.
- Karlsson, 1999. *Kungsbackafjorden marina flora: djuputbredning av makroalger samt utbredning av ålegräs (Zostera marina) och natin (Ruppia maritima) sommaren 1999.*, s.l.: Tjärnö marinbiologiska laboratorium.
- Leonardsson, Blomqvist & Rosenberg, 2009. Theoretical and practical aspects on benthic quality assessment according to the EU-Water Framework Directive - examples from Swedish waters. *Marine Pollution Bulletin*, Issue 58, pp. 1286-1296.
- Magnusson & Dimming, 2010. *Marinbiologisk undersökning i de inre delarna av Idefjordena 2010*, Marine monitoring research and consulting: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturvårdsenheten.
- Molvær, et al., 1997. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning 97:03*, s.l.: Norsk institutt for vannforskning.
- Naturstyrelsen, 2011. *Vandplan 2010-2015. Køge bukt. Hovedvandopland 2.4. Vanddistrikt: Sjælland.*, s.l.: Naturstyrelsen.
- Naturvårdsverket, 2007. *Bilaga B til handbok 2007:4 Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon*, s.l.: Naturvårdsverket.
- Naustvold, Rey, Skogen & Kleiven, u.d. [Internett]
Available at: https://www.imr.no/filarkiv/2010/04/primerproduksjon_hav_.pdf_1/nb-no
[Funnet 18 02 2013].
- Nilsson & Rosenberg, 2000. Succession in marine benthic habitats and fauna responds to oxygen deficiency: analysed by sediment profile-imaging and by grab samples.. *Marine Ecological-Progress Series*, Issue 197, pp. 249-264.

- Pearson & Rosenberg, 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment.. *Oceanography and Marine Biology an Annual Review*, Issue 16, pp. 229-311.
- Philippart, Iperen, Cadèe & Zuur, 2010. Long-term Field Observations on Seasonality in Chlorophyll-a Concentrations in a Shallow Coastal Marine Ecosystem, the Wadden Sea. *Estuaries and Coasts*, Issue 33, p. 286-294.
- Rosenberg, et al., 2002. Recovery of benthic habitats and fauna in a Swedish fjord following improved oxygen conditions.. *Marine Ecology Progress Series*, Issue 234, pp. 43-53.
- Rosenberg, et al., 2004. Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive.. *Marine Pollution Bulletin*, 2004(49), pp. 728-739.
- Rosenberg & Nilsson, 1997. Benthic habitat quality assessment of an oxygen stressed fjord by surface and sediment profile images.. *Journal of Marine Systems*, 1997(11), pp. 249-264.
- Ruist & Joelsson, u.d. *En fallstudie av kustvattenförekomsten Inre Kungsbackafjorden*, s.l.: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Länsstyrelsen i Hallands län.
- Rygg, 2006. *Developing indices for quality-status classification of marine soft-bottom fauna in Norway.*, s.l.: NIVA.
- Schubert, et al., 2011. Macroalgal diversity along the Baltic Sea salinity gradient challenges Remane's species-minimum concept. *Marine Pollution Bulletin*, Issue 62, p. 1948-1956.
- Vanquer-Sunyer & Duarte, 2008. Thresholds of hypoxia for marine biodiversity. *PNAS*, Issue 105, 40, p. 15452-15457.
- Walday, Gitmark & Naustvoll, 2012. *Overvåking av Ytre Oslofjord 2007-2011. 5-årsrapport.*, s.l.: Norsk institutt for vannforskning.
- Zettler, Schiedek & Bobertz, 2007. Benthic biodiversity indices versus salinity gradient in the southern Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, Issue 55, p. 258-270.

Vedlegg

Tabell 32. Datagrunnlag for planteplankton

Vannforekomst	År Norge	År Sverige
Færder-Torbjørnskjær	2007-2011	2007, 2010,2011
Vestfjorden-søndre	2007-2012	2009-2011
Iddefjordens hovedbasseng	2007-2011	2007-2011
Kungsbackafjorden ytre	2010-2012	2010-2012

Tabell 33. Antagelser og forbehold for utregning av makroalgeindeks i vannforekomsten Torbjørnskjær-Færder

Område	Stasjon	Antagelser og forbehold
Færder-Torbjørnskjær	A2, A3	Antar at Furcellaria lumbricalis ikke vokser i området ettersom den ikke er observert selv i transekter der de andre artene vokser ned mot sin maksimale voksegrense.
Færder-Torbjørnskjær	A2	Antar at Saccharina latissima og Rhodomela confervoides er funnet noen år på grunn av flekkvis utbredelse.
Færder-Torbjørnskjær	A3	Antar at Saccharina latissima kun er funnet noen år pga flekkvis utbredelse
Færder-Torbjørnskjær	Alle stasjoner	P.pseudoceranioider og C. truncata behandles som en art på alle stasjoner pga de er registret som en art på enkelte av transektene.

Tabell 34. Normative definisjoner for tilstandsklassene svært god, god og moderat for de biologiske kvalitetsparameterne.

Element	Svært god tilstand	God tilstand	Moderat tilstand
Planteplankton	Den taksonomiske sammensetningen av planteplankton tilsvarer uberørte forhold. Gjennomsnittlig planteplanktonbiomasse er fullstendig i samsvar med de typespesifikke fysisk-kjemiske forhold og er ikke slik at den i betydelig omfang kan endre de typespesifikke siktedypsforhold.	Det er små endringer i sammensetningen og mengdene av planteplanktontaksa sammenlignet med typespesifikke samfunn. Disse endringene innebærer ikke økt algevekst som medfører uønskede forstyrrelser i balansen mellom organismene i vannforekomsten eller i den fysisk-kjemiske kvaliteten til vannet eller sedimentet. En liten økning i	Sammensetningen og mengdene av planktontaksa viser tegn på moderat forstyrrelse. Algebiomassen er betydelig utenfor det området som forbindes med typespesifikke forhold og kan være slik at den påvirker andre biologiske kvalitetselementer. En moderat økning i frekvensen og intensiteten til planktonoppblomstringen

	Planktonoppblomstring forekommer med en frekvens og intensitet som tilsvarer de typespesifikke fysiske-kjemiske forhold.	frekvensen eller intensiteten til typespesifikke planktonoppblomstringer kan forekomme.	e kan forekomme i sommermånedene.
Makroalger og angiospermer	Alle makroalge- og angiospermtaksa som forbindes med uberørte forhold, er til stede. Makroalgenes dekningsgrad og angiospermenes mengder tilsvarer uberørte forhold.	De fleste makroalge- og angiospermtaksa som er følsomme for forstyrrelser og forbindes med uberørte forhold, er til stede.	Et moderat antall makroalge- og angiospermtaksa som er følsomme for forstyrrelser og forbindes med uberørte forhold, er fraværende. Makroalgenes dekningsgrad og angiospermenes mengder er moderat forstyrret og kan føre til uønskede forstyrrelser i balansen mellom organismene i vannforekomsten.
Bunnlevende virvelløse dyr	Mangfold og mengder for virvelløse taksa er innenfor det området som normalt forbindes med uberørte forhold. Alle taksa som er følsomme for forstyrrelser og forbindes med uberørte forhold, er til stede.	Mangfold og mengder for virvelløse taksa er like utenfor det området som normalt forbindes med typespesifikke forhold. De fleste følsomme taksa fra typespesifikke samfunn er til stede.	Mangfold og mengder for virvelløse taksa er moderat utenfor det området som normalt forbindes med typespesifikke forhold. Taksa som indikerer forurensning, er til stede. Mange av de følsomme artene fra typespesifikke samfunn er fraværende.

Tabell 35: Deltakere på workshop 07.03.2013.

Navn	Organisasjon
Gunnar Larsen	Fiskeridirektoratet
Helge Tjostheim	Direktoratet for naturforvaltning
Finn Grimrud	Vannområde Haldenvassdraget
Anita Borge	Vannområde PURA
Maren H. Holsen	Vannområde Glomma Sør
Agnes B. Bjørnstad	Prosjektområde Ytre Oslofjord
Knut Bjørndalen	Fagrådet Ytre Oslofjord
Charlotte Iversen	Fagrådet Ytre Oslofjord (bare fram til lunch)
Monika Olsen	Ytre Hvaler nasjonalpark
Tyra Risnes	HmL koordinator
Torhild Kongsness	Vannregion Glomma
Hilde Reine	Vannregion Viken
Håvard Hornnæs	Fylkesmannen i Østfold
Jonas Svensson	Länsstyrelsen i Hallands län
Carina Erlandsson	Länsstyrelsen i Västra Götalands län
Johan Erlandsson	Länsstyrelsen i Västra Götalands län
Anneli Harlen	Havs og vattenmyndigheten
Andreas Bäckstrand	Vattenmyndigheten, Västerhavets Vattendistrikt
Ingela Isakson	HmL prosjektleder
Gunnar Kleven	Fylkesmannen i Vestfold
Lars Solheim	Vestfold fylkeskommune
Gunhild Borgersen	NIVA
Rita Løberg	Rambøll
Maria Kaurin	Rambøll

Om projekt Hav möter Land

Klimat, vatten, samhällsplanering tillsammans

Hav möter Land samlar 26 organisationer i Sverige, Norge och Danmark. Vi samarbetar om klimat, vatten och samhällspla-



nering för Kattegat och Skagerrak.

Våra resultat är användbara för beslutsfattare, planläggare, forskare och förvaltare av naturresurser.

Klimatet förändrar våra möjligheter att bo och livnära oss här. Vi tar fram gemensam kunskap för gemensam beredskap.

I projektet arbetar kommuner, regioner, universitet och statliga myndigheter tillsammans. EU är med och finansierar projektet genom Interreg IVA.

Hjälp gärna till på www.havmoterland.se.



Partners

Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Østfold fylkeskommune

Artdatabanken

Aust-Agder fylkeskommune

Buskerud fylkeskommune

Falkenbergs kommun

Fylkesmannen i Aust-Agder

Fylkesmannen i Buskerud

Fylkesmannen i Telemark

Fylkesmannen i Vestfold

Fylkesmannen i Østfold

Göteborgs universitet

Havs- och vattenmyndigheten

Kungsbacka kommun

Larvik kommune

Lysekils kommun

Länsstyrelsen i Hallands län

Nøtterøy kommune

Orust kommun och projekt 8 fjordar

Region Halland

SMHI

Sotenäs kommun

Telemark fylkeskommune

Vestfold fylkeskommune

Västra Götalandsregionen

Århus Universitet

Hur mår vannet?

En sammenligning av svensk og norsk metodikk for økologisk og kjemisk klassifisering av marine vannforekomster.

I denne rapporten er det foretatt en sammenligning av de metoder som benyttes i Norge og Sverige for tilstandsklassifisering av marine vannforekomster. Det er også undersøkt i hvilken grad norske og svenske metoder resulterer i samme tilstandsklassifisering ved å klassifisere 4 vannforekomster både med svensk og norsk metodikk.

Det ble i tillegg aransjert en workshop for å diskutere hvordan man best forholder seg til de forskjellene som ble identifisert i denne undersøkelsen. Konklusjoner fra workshopen inngår i rapporten.



Hav møter Land

Prosjekt Hav møter Land samler 26 kommuner, regioner, universitet og statlige myndigheter i Sverige, Norge og Danmark. Vi samarbeider om klimaat, vatten og samhøllsplanering for Kattegat og Skagerrak. Våre resultat er anvendbare for besluttsfattare, planleggare, forskare og forvaltare av naturressurser. Klimatet förändrar våra möjligheter att bo och livnära oss här. Vi tar fram gemensam kunskap för gemensam beredskap. EU är med och finansierar projektet genom Interreg IVA.

www.havmoterland.se



Hav møter Land



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden



Interreg IVA
ÖRESUND – KATTEGAT – SKAGERRAK