

# Indekser til vurdering av økologisk status i marine vannforekomster – Biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselement

*Av Are Pedersen*

Are Pedersen er seniorforsker ved Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA).

Innlegg på fagtreff i Norsk vannforening 27. mai 2013.

## Sammendrag

Alt vann i Norge skal klassifiseres ut fra såkalte kvalitetselement. Det er de biologiske kvalitetselementene som skal være styrende og de andre; fysisk-kjemiske, hydromorfologiske og kjemisk tilstand for nasjonale prioriterte stoffer, skal benyttes til eventuell å justere tilstandsklassen ned. Siden den forrige veilederen for klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 01) kom ut i 2009, har det skjedd en del viktige endringer både i typologi og indekser. Flere klassegrenser er justert og enkelte nye indekser erstatter tidligere beskrevne. Gjennom interkalibrering i EU har Norge fått godkjent de norske indeksene for makroalger i vanntyper som vi har felles med andre land i Europa, samt bløtbunnsindeksen NQI1 for 3 vanntyper i Skagerrak. Klassegrenser for støtteparameterne er ikke ferdig utarbeidet, men det er i den nye Veilederen (2013 in prep.) foretatt justeringer. I tillegg er det kommet til flere nasjonale prioriterte miljøgifter og nye EQS-verdier.

## Innledning

Vannforskriften har som hovedformål å gi rammer for fastsettelse av miljømål som sikrer en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig

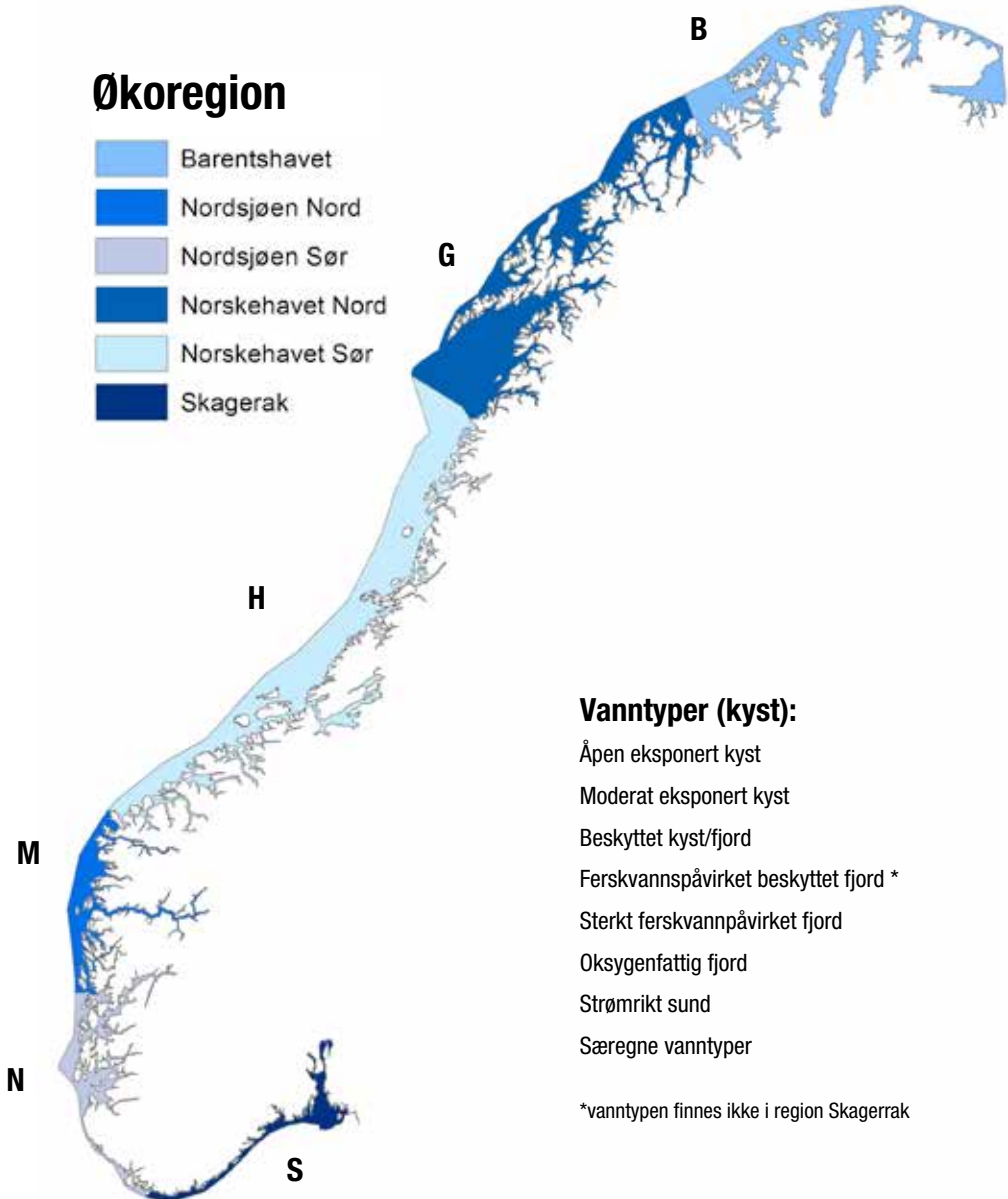
bruk av vannforekomster. Miljømålet for vannforekomstene (VF) i kystvann er at de skal ha en god økologisk - og kjemisk tilstand. For å vurdere økologisk tilstand, er det utviklet et klassifiseringssystem som er økosystembasert, og fundert på biologiske indekser eller biologiske kvalitetselement (BKE). Klassifiseringssystemet er inndelt i 5 klasser fra svært god til svært dårlig og det skal utvikles klassergrener for alle klassene. Klassegrenser skal utvikles for alle typer påvirkninger, men dagens klassifisering er i all hovedsak relatert til eutrofi og organisk belastning. Ikke alle klassegrensene er ferdig utviklet, hverken for BKE, påvirkningstyper eller vanntyper (VT). Det skal også utvikles klassegrenser for fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselement. Disse er støtteparameterne for BKE og benyttes til å nedgradere økologisk tilstand hvor dette er nødvendig. I tillegg skal nasjonale prioriterte miljøgifter (ikke EUs prioriterte miljøgifter), benyttes i vurdering av den økologiske tilstand for en vannforekomst.

Klassifiseringssystemet er basert på at en skal identifisere vanntyper ut fra forskjellige fysisk/kjemiske karakteristika (Directive 2000/60, 2000) og vanntypene skal i utgangspunktet ha like biologi forhold innen hver enkelt region. Vanntypen er dermed grunnlaget for de klassegrensene som er satt for de forskjellige kvalitetselementene.

## Økoregioner

Vanndirektivet (Directive 2000/60. 2000) deler Norge inn i 4 økoregioner – Barentshavet, Norskehavet, Nordsjøen og Skagerrak. I interkalibreringsarbeidet, som innebærer at alle EUs indekser for et kvalitetselement må interkalibreres med hverandre i tilfelle de har felles vanntyper, kom frem at det var behov for å splitte Norges typologi ytterligere. Skagerrak og Kattegat ble adskilt og

en delte Nordsjøen og Norskehavet hver i to deler. Dette fører til at vi i dag har 6 regioner, figur 1, med hver sin tilegnete bokstavkode fra B til S, fra Barentshavet til Skagerrak. Skillet mellom region N og M går ved Marstein Fyr i Korsfjorden sør for Bergen og skillet mellom G og H går like nord for polarsirkelen (ved Kunna/NW av Ørnes).



Figur 1. Regioner og vanntyper for kystvann.

Vanntyper	Hovedegenskaper
1. Eksponert kyst	Høy eksponeringsgrad
2. Moderat eksponert kyst/fjord	Moderat eksponeringsgrad
3. Beskyttet kyst/fjord	Beskyttet
4. Ferskvannspåvirket fjord	Indre deler av fjorder med moderat lav saltholdighet (30-18) i gjennomsnitt i øvre 10 m av vannsøylen
5. Sterkt ferskvannspåvirket fjord	Indre deler av fjorder med meget lav saltholdighet (18-5) i gjennomsnitt i øvre 10 m av vannsøylen

Tabell 1. Inndeling av vanntyper som det er satt spesifikke klassegrenser for og deres hovedegenskaper.

## Vanntyper

Alt kystvann skal deles inn i vanntyper alt etter deres fysiske karakteristika, og i Norge har vi nå i alt 8 vanntyper, figur 1, hvorav 5 er vanntyper som det kan settes klassegrenser for i hht. Vannforskriften. Prinsippet er at tilstand for en vannforekomst skal vurderes ut fra hvor langt fra naturtilstanden (normative definisjoner) vannforekomsten er. For vanntypene; oksygenfattig fjord, strømrrike sund og andre særegne vanntyper, vil det være vanskelig/umulig å sette slike naturtilstander, da de alle er ulik hverandre. Derfor kan det ikke utvikles indekser med spesifikke klassegrenser for disse og det må settes egne miljømål for vannforekomster av disse vanntypene.

De 5 vanntypene som kan klassifiseres etter Vannforskriftens prinsipper, er skissert i tabell 1. med tilhørende hovedegenskaper.

Andre viktige faktorer som bidrar til å definere vanntyper, er tidevann og lysregime, noe som har ført til at samme vanntype i flere regioner, kan ha

spesifikke klassegrenser alt etter i hvilken region de forekommer. Vanntypene mellom regionene vil derfor kunne ha forskjellige klassegrenser og skal defineres som separate vanntyper. Innen de 6 regionene forekommer alle 5 vanntypene, unntatt i Skagerrak som er ferskvannspåvirket og hele regionen er derfor definert som ferskvannspåvirket. Derfor er ikke vanntype 4 definert for denne regionen. Det totale antall vanntyper som det skal settes klassegrenser for, er da 29. Klassegrensene kan derimot være identiske over flere vanntyper og regioner for visse kvalitetselement (se under).

## Kvalitetselement (KE) og parameteroversikt

Klassifiseringen består av flere KE og innen hvert av disse er klassegrenser for flere indekser/parametere delvis utviklet gjennom det internasjonale interkalibreringsprosessen eller gjennom nasjonale system. De gjeldene parametere og indekser for hvert KE er vist i tabell 2.

Parameter	Biologiske kvalitetselementer				Fysisk-kjemisk kvalitetselementer			Støtteparametre i sedimenter		Hydromorfologiske kvalitetselementer
	Planteplankton	Makroalger	Ålegress	Bløtbunnsfauna	Fysiske	Nærings-salter	Oksygen	Organisk innhold	Kornfordeling	Morfologiske endringer
	Klorofyll a	Nedre voksegrense (MSMDI)  Fjære samfunn (RSLA, RSL)	Nedre voksegrense	Artsmangfold Ømfintlighet Sammensatte indekser og abundans: H', ES <sub>100</sub> , SN, ISI, AMBI, NSI, NQI1, DI.	Siktedyp Temperatur Salinitet	Nitrat + Nitritt, Fosfat, Total fosfor Total nitrogen, Ammonium  Silikat.	Oksygen	TOC, Glødetap	Sedimentfraksjon < 63 µm	% påvirkning av substrat Dyp Struktur og substrat av kystsoner Struktur av tidevannssoner Strøm og eksponering

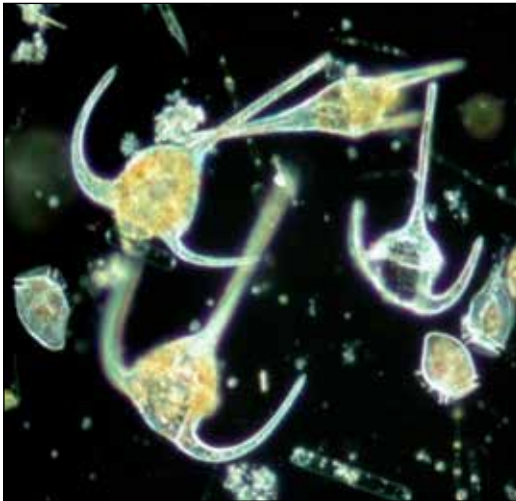
Tabell 2. Sammenstilling av kvalitetselement og parametere i klassifiseringssystemet for kystvann. Fete bokstaver angir indekser og støtteparametere som skal benyttes for økologisk klassifisering.

## Biologiske kvalitetselementer (BKE)

Økologisk tilstand skal i utgangspunktet bestemmes ut fra 4 BKE; planteplankton, makroalger, åleggess og bløtbunnsfauna. Hvert BKE kan ha flere indekser som beskriver status for vann typer og påvirkninger. Dagens indekser har alle eutrofi som påvirkningstype, mens bløtbunnsfaunaens klassegrenser også kan benyttes for generell påvirkning.

### Planteplankton

For dette BKE eksisterer i dag bare klassegrenser for klorofyll a (kl.a), men det tas sikte på å utvikle andre indekser for planteplankton som; klassifisering basert på cellearbon, artssammensetning



Planteplankton. Foto: Are Pedersen

og blomstingsfrekvenser. Tabellen under viser klassegrensene for kl.a i de forskjellige vann typene, tabell 3. Klassegrensene er basert på 90- per sentil for kl. a over en definert innsamlingsperiode, se også tabell 6.

### Makroalger (Fastsittende synlige alger)



Makroalger. Foto: Are Pedersen

Region	Region fork.	Vann type nr.	Vann type	Salinitet	Referanse- tilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Meget Dårlig
Skagerrak	S	1	Ekspontert	>25	2,3	<3,5	3,5-<7	7-<11	11-<20	>20
		2	Moderat ekspontert	>25	2,0	<3	3-<6	6-<9	9-<18	>18
		3	Beskyttet	>25	2,0	<3	3-<6	6-<9	9-<18	>18
		5*	Sterkt ferskvannspåvirket	5-25	-	-	-	-	-	-
Nordsjøen-Sør	N	1	Ekspontert	≥30	2,0	<3	3-<6	6-<8	8-<14	>14
Nordsjøen-Nord	M	2	Moderat ekspontert	≥30	1,7	<2,5	2,5-<5	5-<8	8-<16	>16
Norskehavet-Sør	H	3	Beskyttet	≥30	1,7	<2,5	2,5-<5	5-<8	8-<16	>16
Norskehavet-Nord	G	4	Ferskvannspåvirket	18-<30	2,0	<2,6	2,6-<4	4-<6	6-<12	>12
		5*	Sterkt ferskvannspåvirket	5 - 18	-	-	-	-	-	-
Barentshavet	B	1	Ekspontert	≥30	1,9	<2,8	2,8-<5,5	5,5-<8	8-<12	>12
		2**	Moderat ekspontert	≥30	-	-	-	-	-	-
		3	Beskyttet	≥30	1,0	<1,5	1,5-<3	3-<6	6-<10	>10
		4	Ferskvannspåvirket	18-<30	0,9	<1,2	1,2-<2	2-<3	3-<6	>6
		5*	Sterkt ferskvannspåvirket	5 - 18	-	-	-	-	-	-

\*) Vann typen sterkt ferskvannspåvirket inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton

\*\*\*) Klassegrenser mangler pga. manglende data

Tabell 2. Referanseverdier og klassegrenser for klorofyll a (µg/l) i de ulike regionene og vann typene. Legg merke til at inndeling i salinitetsklasser i Skagerrak er forskjellig fra de andre regionene.

Vanntyper:	Region	B Barents- havet	G Norske- havet Nord	H Norske- havet Sør	M Nordsjøen Nord	N Nord- sjøen Sør	S Skagerrak
Åpen eksponert kyst	1	-	-	RSLA 1-2	RSLA 1-2	-	MSMDI 1
Moderat eksponert kyst	2	-	-	RSLA 1-2	RSLA 1-2	-	MSMDI 2
Beskyttet kyst/fjord	3	-	-	RSLA 3	RSLA 3	-	MSMDI 3
Ferskvannspåvirket fjord	4	-	-	RSL 4	RSL 4	-	n.a.
Sterkt ferskvannspåvirket fjord	5	-	-	RSL 5	RSL 5	-	-

Tabell 4. Oversikt over regioner og vanntyper (1-5) der det er aktuelt å bruke indekser for makroalger; (-) betyr at det ikke finnes indekser og klassegrenser utviklet for disse vanntypene; n.a.) betyr at vanntypen ikke finnes.

To typer indekser er utviklet for dette BKE; fjæreindeksene RSLA og RSL, samt nedre voksegrense MSMDI. Fjæreindeksene er, som navnet sier, fokusert på beregnede parametere fra forekomst av et sett med alger som kan registreres i fjæra. Den ene - RSLA (reduisert artsliste med abundans) er basert på en semikvantitativ/kvantitativ registrering i fjæresonen, mens den andre på kvalitative registreringer. Nedre voksegrense (MSMDI-Multi Species Maximum Depth Index) er basert på hvor dypt 9 algearter vokser i en vannforekomst. To av indeksene (RSLA og MSMDI) er interkalibrert og godkjent i EU, og disse gjelder for visse regioner og vanntyper i Norge, mens RSL skal benyttes i nasjonale ferskvannspåvirkete vanntyper i deler av landet, tabell 4.

## Ålegress



Ålegress. Foto: Are Pedersen

Ålegress er en akvatisk blomsterplante og inngår som et av kvalitetselementene for fastsetting av økologiske tilstand. Ingen av metodene er interkalibrert, men i den nye klassifiseringsveilederen (2013, in prep) er det foreslått nasjonale metodikker for ålegress. For mange regioner foreligger store mengder data fra det nasjonale naturtypekartleggingsprogrammet, men disse er ennå ikke tilrettelagt for å utvikle indekser med tilhørende klassegrenser. Et unntak er Skagerrak hvor det er foreslått klassegrenser for en indeks basert på nedre voksegrense for ålegress i vanntypene 1, 2 og 3 (S1, S2, S3). Eutrofi er påvirkningstype for disse klassegrensene.

## Bløtbunnsfauna

Eutrofi (organisk belastning og sedimentering) er i hovedsak påvirkningstypen for de indeksene utviklet for bløtbunnsfauna. De tilstandsindeksene som er utviklet beskriver endringer i artsmangfold og endringer i forekomsten av ømfintlige og tolerante arter. Stor organisk belastning kan gi ekstremt høy individtetthet, mens annen stor påvirkning, som sterk sedimentering, kan redusere både individmengden og artsantallet betydelig. De indeksene som er utviklet beskriver slike responser og en ny indeks tar også høyde for unormalt lave eller høye individtettheter.

Indeksene for bløtbunnsfauna gjelder inntil videre i alle vanntyper, unntatt i sterkt ferskvannspåvirket vanntype. Det foreligger for lite datagrunnlag for å lage klassegrenser for denne



Bløtbunnsfauna. Foto: Are Pedersen

vanntypen og derfor bør ikke indeksene benyttes i denne vanntypen. De bløtbunnsindeksene som inngår i klassifiseringssystemet i den nye Veilederen (2013) er følgende:

- Sammensatt indeks NQI1 (inneholder både artsmangfold og ømfintlighet)
- Artsmangfold ved indeksene H' og ES100
- Ømfintlighet ved indeksene NSI (ny), ISI (oppdatert 2012) (Rygg & Norling, 2013.) og AMBI (komponent i NQI1)
- Indeks for individtetthet (angir dårligere tilstand ved unormalt lave eller unormalt høye individtettheter, (ny).

NQI1 er den indeksen som er interkalibrert med land i EU som har tilsvarende vanntyper og er derfor den indeksen som i første planperiode skal danne grunnlag for innrapportering til EU. Toleranseindeksen AMBI (spansk opprinnelse) inngår i NQI1, men nylige tester har vist at den ikke er optimalt tilpasset norske forhold. Derfor

har en utviklet en ny ømfintlighetsindeks NSI som gir en bedre respons i en påvirkningsgradient (Rygg, 2011, Rygg & Norling, 2013).

Som støtteparametere ved bløtbunnsfaunaundersøkelser, benyttes sedimentparameterne organisk materiale (totalt organisk karbon) og kornfordeling (andel av finmateriale <63µm). Inntil videre benyttes klassegrensene i gamle SFT-veilederen (Molvær et al.1997).

## Fysisk-kjemiske kvalitetselement (unntatt miljøgifter)

Ettersom klassifiseringssystemet for fysisk-kjemiske kvalitetselementer ennå ikke er ferdig utviklet, vil man inntil videre basere seg på en modifisert utgave av SFTs veileder (Molvær et al, 1997). De parameterne som inngår i vurdering av tilstand er; total nitrogen, nitrat (inkl. nitritt) og ammonium; total fosfor og fosfat; samt oksygen og siktdyp. Oksygen tas hovedsakelig som støtteparameter for vurdering av bløtbunnsindeksene. I den nye klassifiseringsveilederen er alle parameterne justert for saltholdighet over eller under 18- som er et av de fysiske karakteristika som skiller mellom vanntypene i hht. vanndirektivet (Directive 2000/60. 2000. I SFTs veileder (Molvær et al. 1997) gikk dette skillet ved 20. Tabell 5 og 6 viser de nye klassegrensene som er justert til skillet ved en saltholdighet på 18.

Ifølge Vannforskriften (FOR, 2010) skal vannprøver innsamles samtidig med innsamling av planteplankton i sommerhalvåret. Innsamlingene for planteplankton skal foretas 2 ganger hver måned under våroppblomstringen i februar og mars i Sør-Norge og i perioden mars-april i Nord-Norge, samt ellers en gang i måneden frem til og med oktober i Sør-Norge og september i Nord-Norge, tabell 7. Derimot skal klassifiseringen for de fysisk-kjemiske støtteparameterne være basert på en vinterperiode og en sommerperiode, ifølge SFTs veileder (Molvær et al. 1997). Vinterklassifiseringen skal foretas etter siste oppblomstring av planteplankton på høsten og før vekstsesongen starter for planktonet på våren. Anbefalt vinterperiode er fra desember til og med februar. For sommerklassifiseringen anbefales at man benytter perioden juni til og

Parameter		Tilstandsklasser				
		I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Overflate- lag Sommer (juni-august)	Total fosfor ( $\mu\text{g P/l}$ )*	< 11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
	Fosfat-fosfor ( $\mu\text{g P/l}$ )*	< 3,5	3,5-7	7-16	16-50	>50
	Total nitrogen ( $\mu\text{g N/l}$ )*	< 250	250-330	330-500	500-800	>800
	Nitrat-nitrogen ( $\mu\text{g N/l}$ )*	< 12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium-nitrogen ( $\mu\text{g P/l}$ )*	< 19	19-50	50-200	200-325	>325
	Siktdyp (m)	> 7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5
Overflate- lag Vinter (desember- februar)	Total fosfor ( $\mu\text{g P/l}$ )*	< 20	20-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat-fosfor ( $\mu\text{g P/l}$ )*	<14,5	14,5-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen ( $\mu\text{g N/l}$ )*	<291	291-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitrogen ( $\mu\text{g N/l}$ )*	<97	97-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium-nitrogen ( $\mu\text{g P/l}$ )*	<33	33-75	75-155	155-325	>325
	Siktdyp (m)	> 7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5
Dypvann	Oksygen ( $\text{ml O}_2/\text{l}$ )**	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygen metning (%)***	>65	65-50	50-35	35-20	<20

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

Tabell 5. Klassifisering av tilstand for næringsstoffer og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet over 18 (modifisert etter Molvær et al. 1997).

Parametre		psu	Tilstandsklasser				
			I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Overflate- lag Sommer (juni-august)	Total fosfor ( $\mu\text{gP/l}$ )*	5	<8	8-12	12-22	22-53	>53
		18	<11,5	11,5-15,5	15,5-28	28-59	>59
	Fosfat-fosfor ( $\mu\text{gP/l}$ )*	5	<2	2-3,5	3,5-7,5	7,5-21	>21
		18	<3,5	3,5-6,5	6,5-15	15-46	>46
	Total nitrogen ( $\mu\text{gN/l}$ )*	5	<250	250-383	383-538	538-800	>800
		18	<250	250-337	337-505	505-800	>800
	Nitrat-nitrogen ( $\mu\text{gN/l}$ )*	5	<97	97-156	156-223	223-363	>363
		18	<24	24-41	41-86	86-265	>265
Siktdyp (m)	5	>7	7-4,5	4,5-2,5	2,5-1,5	<1	
	18	>7,5	7,5-6	6-4	4-2,5	<2,5	
Overflate- lag Vinter (desember- februar)	Total fosfor ( $\mu\text{gP/l}$ )*	5	<10,5	10,5-14,5	14,5-26	26-53	>53
		18	<20	20-24	24-40	40-59	>59
	Fosfat-fosfor ( $\mu\text{gP/l}$ )*	5	<7	7-9	9-16	16-31	>31
		18	<14,5	14,5-19	19-32	32-48	>48
	Total nitrogen ( $\mu\text{gN/l}$ )*	5	<261	261-385	385-553	553-800	>800
		18	<291	291-398	398-559	559-800	>800
	Nitrat-nitrogen ( $\mu\text{gN/l}$ )*	5	<143	143-226	226-326	326-478	>478
		18	<97	97-139	139-239	239-367	>367

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

Tabell 6. Klassifisering av tilstand for næringsstoffer og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet (psu) 5 - 18 (modifisert etter Molvær et al. 1997).

Landsdel	Kvalitetselement:	Antall innsamlinger											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sør-Norge (sør for Stad)	Planteplankton		2	2	1	1	1	1	1	1	1		
	Fysisk-kjemiske	2	2				2	2	2	2			2
Nord-Norge (nord for Stad)	Planteplankton			2	2	1	1	1	1	1			
	Fysisk-kjemiske	2	2				2	2	2	2			2

Røde tall angir hvor innsamling kan inngå i toktene for det kvalitetselementet som krever høyest innsamlingsfrekvens. Blå tall er opsjon for utvidelse i tilfelle stor sprik i dataene.

Tabell 7. Innsamlingsplan og frekvens for kvalitetselementene: planteplankton og fysisk kjemiske parametere fordelt i Sør-Norge og Nord-Norge.

med august. Periodene er like for hele landet, men kan utvides etter behov og da er september å foretrekke fremfor mai i sommerperioden. Det anbefales også at en foretar innsamling med 2 ukers intervall innenfor de to periodene og klassifiseringen bør foretas basert på minimum 3 års datasett.

Oksygenmålinger skal tas i den perioden en forventer lavest konsentrasjoner i vannforekomsten. Vanligvis er dette på senhøsten/vinteren fra september til april. Innsamling bør fortrinnsvis foretas på dypeste sted i en vannforekomst, men i tilfelle en vil kartlegge dybdeutbredelsen av et oksygenfattig bunnvann, bør det tas flere prøver fra bunnen og oppover i vannsøylen. Grunneste prøvedyp for oksygen, kan sammenfalle med grunneste terskeldyp i fjorden.

## Hydromorfologiske kvalitets- elementer og kjemiske tilstand

Det er ikke utarbeidet fullstendige retningslinjer eller indekser for hydromorfologiske kvalitetselementer ennå, men det anbefales at en benytter et engelsk system som er basert på prosent andel av påvirkete areal av bestemte naturtyper (WFD UK TAG, 2004)), inntil det norske systemet er ferdig. Klassifiseringen benytter verdissetingen av en naturtype (Bekkby et al. 2012) til vektning av prosentvis påvirket areal for typen. Klassegrensene som kan benyttes i den økologiske klassifiseringen er vist i tabell 8.

Kjemisk tilstand for de nasjonale prioriterte stoffene (ikke EUs prioriterte liste) skal benyttes inn i samlet vurdering av økologisk status. Til-

Tilstandsklasse	Prosent Areal påvirket, etter vektning	Kommentar
Svært god		Praktisk talt upåvirket
	5 %	
God		Påvirket i beskjedent grad
	15 %	
Moderat		Redusert utstrekning av viktige naturtyper
	30 %	
Dårlig		Betydelig redusert utstrekning
	50 %	
Svært dårlig		Areal viktige naturtyper halvert

Tabell 8. Økologiske klassegrenser av hydromorfologisk påvirkning for naturtyper innen vannforekomster.



fredsstillere ikke konsentrasjonene av miljøgifter disse satte grenseverdiene, skal økologisk tilstand settes til moderat og en bør vurdere, eventuelt evaluere iverksatte, tiltak som er gjort i vannforekomsten. Sist oppdaterte liste over disse miljøgiftene med grenseverdier finnes på: [www.miljostatus.no/tema/kjemikalier/kjemikalier/Prioritetslisten/](http://www.miljostatus.no/tema/kjemikalier/kjemikalier/Prioritetslisten/).

## Litteratur

Bekkby et al. 2012. Nasjonal kartlegging av biologisk mangfold – kyst. Diskusjon og forslag til revidering av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder. NIVA-rapport 12166. 45s.

Directive 2000/60. 2000. Vanddirektivet (offisiell norsk oversettelse finnes ikke): *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy*. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0060:EN:NOT>

FOR. 2010. FOR 2006-12-15 NR 1466: Forskrift om rammer for vannforvaltningen. Versjon 1 januar 2010. [http://www.vannportalen.no/Forskriften\\_endret\\_1\\_januar\\_2010\\_aaBuW.pdf](http://www.vannportalen.no/Forskriften_endret_1_januar_2010_aaBuW.pdf).file

Miljøstatus.no. <http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Kjemikalier/Prioritetslisten/>

Molvær J., Knutzen J., Magnusson J., Rygg B., Skei J., Sørensen J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning 97:03. SFT-rapport TA- 1467-97. 36s.

Rygg B., Norling K., 2013. Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI) NIVA-rapport 6475-2013, 46s

Rygg B., 2011. Uttesting av indekser på marin bløtunnfauna. NIVA-rapport 6255. 52s.

WFD UK TAG, 2004 TAG2003WP7c (01) "Draft guidance on morphological pressures (P2.v3-26.01.04)