

Evaluering av ØKOKYST - stasjonsnett og klassegrenser



Evaluering av ØKOKYST - stasjonsnett og klassegrenser

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: www.niva.no

Tittel	Løpenummer	Dato
Evaluering av ØKOKYST - stasjonsnett og klassegrenser	7527-2020	31.08.2020
Forfatter(e)	Fagområde	Distribusjon
Walday, Mats Fagerli, Camilla W. Frigstad, Helene Staalstrøm, André	Kaurin, Maria (Rambøll) Christensen, Guttorm (APN) Trannum, Hilde Eikrem, Wenche	Åpen
	Geografisk område	Sider
	Norge	74

Oppdragsgiver(e)	Oppdragsreferanse
Miljødirektoratet	Ingrid Bysveen
Oppdragsgivers utgivelse:	Utgitt av NIVA
Miljødirektoratet rapport M-1784 2020	Prosjektnummer 190202

Sammendrag

Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann – ØKOKYST" har til hensikt å overvåke miljøtilstanden i utvalgte områder langs norskekysten i henhold til vannforskriften. Miljødirektoratet har bedt NIVA gjennomgå resultatene fra alle delprogrammene i ØKOKYST for de ulike biologiske kvalitetselementene for å vurdere: 1. Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)? 2. Er det enkelte stasjoner som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner? 3. Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Vurderingen er gjort for hvert enkelt delprogram, og de foreslåtte endringer er sammenfattet i et eget kapittel i slutten av rapporten. I tillegg er det gitt en kort beskrivelse av området og miljøtilstanden for stasjonene i hvert enkelt delprogram. I det avsluttende kapittelet er det gjort noen generelle og overordnede betraktninger og gitt forslag for utforming og utførelse av ØKOKYST-programmene.

Fire emneord	Four keywords
1. Overvåking	1. Monitoring
2. ØKOKYST	2. ØKOKYST
3. Stasjonsnett	3. Station network
4. Evaluering	4. Evaluation

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:


Prosjektleder
Mats Walday


Forskningsleder
Marianne Olsen

ISBN 978-82-577-7262-8
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

Forord

Miljødirektoratet har bedt NIVA gjennomgå resultatene fra alle delprogrammene i ØKOKYST for de ulike biologiske kvalitetselementene for å:

- 1: Vurdere om resultatene fra ØKOKYST tilsier at klassegrensene "treffer"/er tilnærmet riktig, dvs. om resultatet fra hver enkelt stasjon ikke avviker mye fra det en ville forvente sett opp mot kjent påvirkning og sammenlignbare stasjoner. Eventuelt angi hvilke klassegrenser som bør justeres for hvilke vanntyper og økoregioner.
- 2: Der vi mangler klassegrenser, tilsier resultatene at dagens praksis med å bruke verdiene for sammenlignbar vanntype i nærliggende økoregion fungerer tilfredsstillende? Hvis ikke, er det nok data til å lage klassegrenser der hvor dette mangler?
- 3: Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?
- 4: Er det enkelte stasjoner som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend- og referansestasjoner?
- 5: Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Denne rapporten omhandler punkt 3-5 ovenfor.

I evalueringen ble ikke resultater fra kombo-metodikken eller Ferrybox inkludert og heller ikke Svalbard-resultatene.

Arbeidet ble organisert ved å opprette en ekspertgruppe bestående av NIVAs fagansvarlige fra de ulike Økokyst-delprogrammene og andre medarbeidere med relevant kompetanse og erfaring. Det ble avholdt en workshop 5. november 2019 med deltakelse fra NIVA (Mats Walday, Camilla W. Fagerli, Andre Staalstrøm, Trine Dale, Hilde Trannum, Wenche Eikrem) og Akvaplan-niva (Guttorm Christensen, Roger Velvin Hans-Petter Mannvik), og med skriftlige innspill fra Rambøll (Maria Kaurin). Innspillene fra workshopen og fra Rambøll har vært viktige og er grunnlaget for rapporten.

Ingrid Bysveen har vært Miljødirektoratets kontaktperson.

Oslo, 31. august 2020

Mats Walday

Sammendrag

Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann – ØKOKYST" har til hensikt å overvåke miljøtilstanden i utvalgte områder langs norskekysten i henhold til vannforskriften. Miljødirektoratet har bedt NIVA gjennomgå resultatene fra alle delprogrammene i ØKOKYST for de ulike biologiske kvalitetselementene for å vurdere:

1. Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?
2. Er det enkelte stasjoner som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?
3. Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Vurderingen er gjort for hvert enkelt delprogram og de foreslåtte endringer er sammenfattet i et eget kapittel i slutten av rapporten. I tillegg er det gitt en kort beskrivelse av området og miljøtilstanden for stasjonene i hvert enkelt delprogram. For en grundig beskrivelse av undersøkelser og tilstand vises det til årsrapportene for ØKOKYST-programmene. I det avsluttende kapittelet er det her gjort noen generelle og overordnede betraktninger og gitt forslag for utforming og utførelse av ØKOKYST-programmene.

Summary

Title: Evaluation of ØKOKYST – station network and class boundaries

Year: 2020

Author(s): Walday, Mats; Christensen, Guttorm (APN); Eikrem, Wenche; Fagerli, Camilla W.; Frigstad, Helene; Kaurin, Maria (Rambøll); Staalstrøm, André; Trannum, Hilde

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7262-8

The monitoring program "Ecosystem monitoring in Coastal Waters - ØKOKYST" aims to monitor the environmental condition in selected areas along the Norwegian coast in accordance with the water regulations. The Norwegian Environment Agency has asked NIVA to evaluate the results from the sub-programs in ØKOKYST for the various biological quality elements to assess:

1. Do the results so far indicate that we have done the right choice of trend and reference stations, or should some stations be redefined (from trend to reference or vice versa)?
2. Are there individual stations that obviously should be moved to meet the need for both trend and reference stations?
3. What obvious shortcomings in the station network prevent the development of a complete classification system for ecological status in coastal waters?

The assessment is made for each individual sub-program and the proposed changes are summarized in a separate chapter at the end of the report. In addition, a brief description is given of the area and the environmental conditions of the stations in each individual sub-program. For a thorough description of surveys and conditions, see the annual reports for the ØKOKYST programs. In the concluding chapter, some general considerations and proposals have been made for the design and execution of the ØKOKYST programs.

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon.....	8
2	Metode	11
3	Resultater	13
3.1	DP Skagerrak	13
3.2	DP Nordsjøen Sør	18
3.3	DP Nordsjøen Nord	24
3.4	Norskehavet Sør.....	30
3.4.1	DP Norskehavet Sør (I)	30
3.4.2	DP Norskehavet Sør (II)	37
3.5	Norskehavet Nord.....	43
3.5.1	DP Norskehavet Nord (I).....	43
3.5.2	DP Norskehavet Nord (II).....	47
3.5.3	DP Norskehavet Nord (III).....	50
3.6	DP Barentshavet	55
3.7	DP Klima	61
4	Oppsummering.....	64
4.1	Foreslåtte endringer av stasjonsnett.....	66
4.1.1	Skagerrak	66
4.1.2	Nordsjøen Sør	66
4.1.3	Nordsjøen Nord	66
4.1.4	Norskehavet Sør	67
4.1.5	Norskehavet Nord	68
4.1.6	Barentshavet	68
5	Generelle vurderinger.....	69
6	Referanser.....	71

1 Introduksjon

Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann – ØKOKYST" har til hensikt å overvåke miljøtilstanden i utvalgte områder langs norskekysten i henhold til vannforskriften. Overvåkingen inkluderer per i dag ti delprogrammer som samlet representerer alle økoregioner langs norskekysten. Overvåkingen skal innhente kunnskap om viktige økosystemer og arter, og fange opp uønskede påvirkninger av næringssalter og partikler på et tidlig stadium. Programmet omfatter undersøkelser av biologiske forhold (hardbunn, bløtbunn og planteplankton) og fysisk-kjemiske støtteparametere (næringssalter, oksygen, siktdyp, temperatur, lys og saltholdighet). Støtteparameterne, inkl. klorofyll a, overvåkes på et stasjonsnett knyttet til den biologiske overvåkingen og analyser av planteplankton inngår på de fleste av disse stasjonene. Overvåkingen er rullerende, hvilket innebærer at undersøkelser på hardbunn og bløtbunn for det meste gjennomføres hvert tredje år, mens pelagisk prøvetaking finner sted hvert år.

Følgende delprogrammer (DP) inngår i ØKOKYST:

- Skagerrak – ledet av NIVA
- Nordsjøen sør - ledet av Rambøll
- Nordsjøen nord - ledet av NIVA
- Norskehavet sør (I) - ledet av NIVA
- Norskehavet sør (II) - ledet av NIVA
- Norskehavet nord (I) - ledet av APN
- Norskehavet nord (II) – ledet av APN
- Norskehavet nord (III) - ledet av APN
- Barentshavet - ledet av APN
- Klima - ledet av HI

ØKOKYST består av to typer stasjoner:

- Referansestasjoner som skal representere naturlige bakgrunnsverdier, og de skal kun etableres i *vannforekomster med antatt "svært god" tilstand*. Noen av disse etableres for å følge langsiktige endringer i de naturlige forholdene, spesielt klimaendringene.
- Trendstasjoner som skal plasseres i områder som er påvirket av menneskelig aktivitet og overvåkes med henblikk på utvikling av forurensningstilstand. Trendstasjoner er likevel ikke tenkt å overvåke allerede kjente problematiske punktkilder ettersom disse skal dekket under tiltaksrettet overvåkning.

I delprogrammene inngår flere kvalitetselementer for økologisk tilstand:

- Makroalger (Hardbunn) (nedre voksegrense; MSMDI og strandsone; RSLA/RSL)
- Bløtbunn (fauna; NQI1, NSI, ISI2012, H', ES100; støtteparametere TOC, kornfordeling, evt. TN)
- Planteplankton (klorofyll a, artsmangfold)
- Dyreplankton og ålegress - kun DP Klima (dyreplankton: artsforekomster, ålegress: nedre voksegrense, dekningsgrad og begroingsalger)
- Støtteparametere (næringssalter, oksygen, siktdyp, turbiditet, temperatur og saltholdighet)
- Lys, partikulært organisk karbon, -nitrogen og -fosfor - kun DP Klima og DP Skagerrak

I de to delprogrammene Klima og Skagerrak undersøkes komplette transekter på hardbunn, dvs. at alle makroskopiske alger og fastsittende og langsomt bevegelige dyr blir registrert gjennom hele transektet.

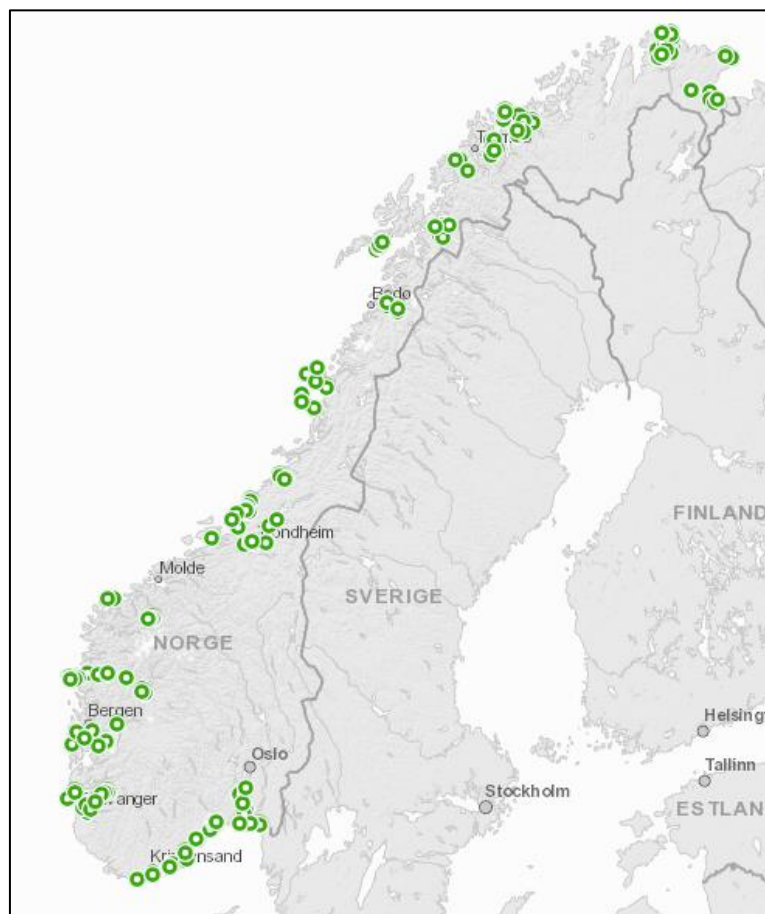
Miljødirektoratet har bedt NIVA gjennomgå resultatene fra alle delprogrammene i ØKOKYST for de ulike biologiske kvalitetselementene for å vurdere:

4. Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?
5. Er det enkelte stasjoner som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?
6. Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

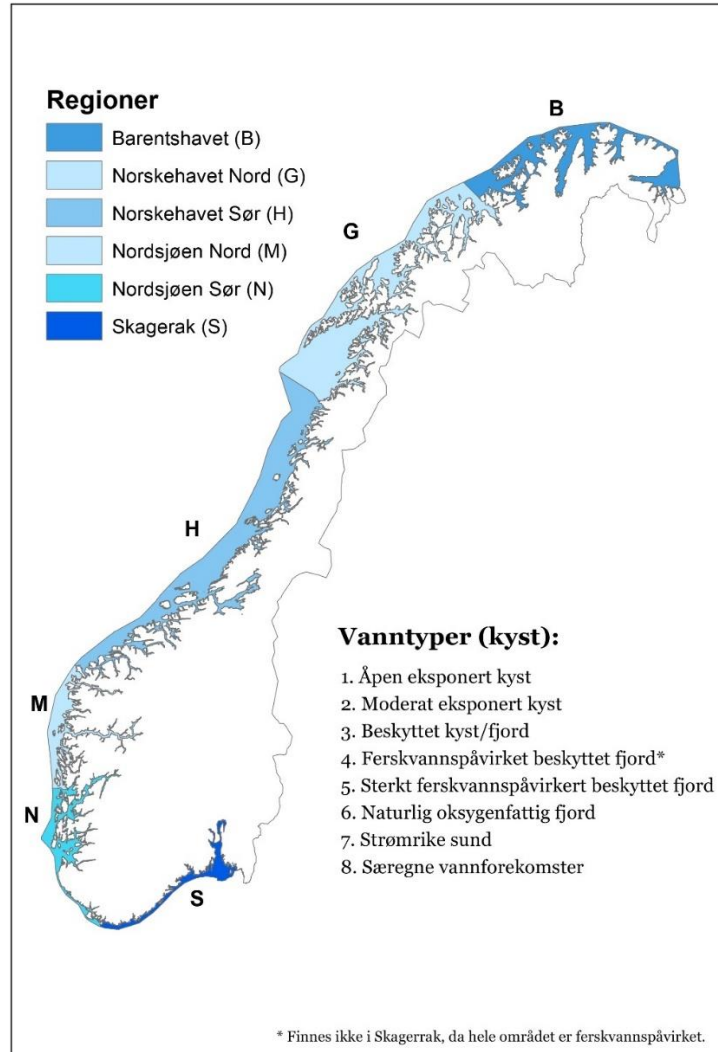
I evalueringen ble ikke resultater fra kombo-metodikken eller Ferrybox inkludert og heller ikke resultatene fra de ØKOKYST-undersøkelser som er gjort på Svalbard.

Arbeidet ble organisert ved å opprette en ekspertgruppe bestående av NIVAs fagansvarlige fra de ulike ØKOKYST-delprogrammene og andre medarbeidere med kompetanse og erfaring fra feltarbeid, dataanalyse og rapportering av vannforskriftens biologisk kvalitetselementer.

ØKOKYST dekker store deler av norskekysten (Figur 1), og de norske marine økoregioner og vanntyper er vist i Figur 2.



Figur 1. Fordeling av ØKOKYST-stasjoner langs norskekysten per 2019. Figur fra Miljødirektoratet.



Figur 2. Norske marine økoregioner og vanntyper. Vanntype 4 finnes ikke i Skagerrak. Figur fra Veileder 02:2018.

2 Metode

Det ble avholdt en workshop på NIVA 5. november 2019 med deltakere fra NIVA og Akvaplan-niva (APN) med god kjennskap til undersøkelsene i de delprogram som ledes av NIVA og APN. Delprogram Nordsjøen sør ledes av Rambøll som har bidratt med vurderinger av stasjonsnettet for dette delprogrammet. Delprogram klima er ledet av HI og evalueringen av det delprogrammet er hentet fra 2019-rapporten for DP-klima. Rambøll deltok ikke på workshopen og har gjort sine vurderinger separat i etterkant.

Følgende spørsmål ble vurdert i workshopen:

1. Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?
2. Er det enkelte stasjoner som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?
3. Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?
4. Hvor mangler det stasjoner i vanntyper?
5. Hvor mangler det referansestasjoner i vanntyper?
6. Hvor mangler det klassegrenser?
7. Har vi overvåkingsstasjoner der hvor det mangler klassegrenser?

Følgende delprogrammer (DP) ble gjennomgått under workshopen:

- Skagerrak
- Nordsjøen Nord
- Norskehavet Sør (I)
- Norskehavet Sør (II)
- Norskehavet Nord (I)
- Norskehavet Nord (II)
- Norskehavet Nord (III)
- Barentshavet

Deltakere på workshop 5. november 2019:

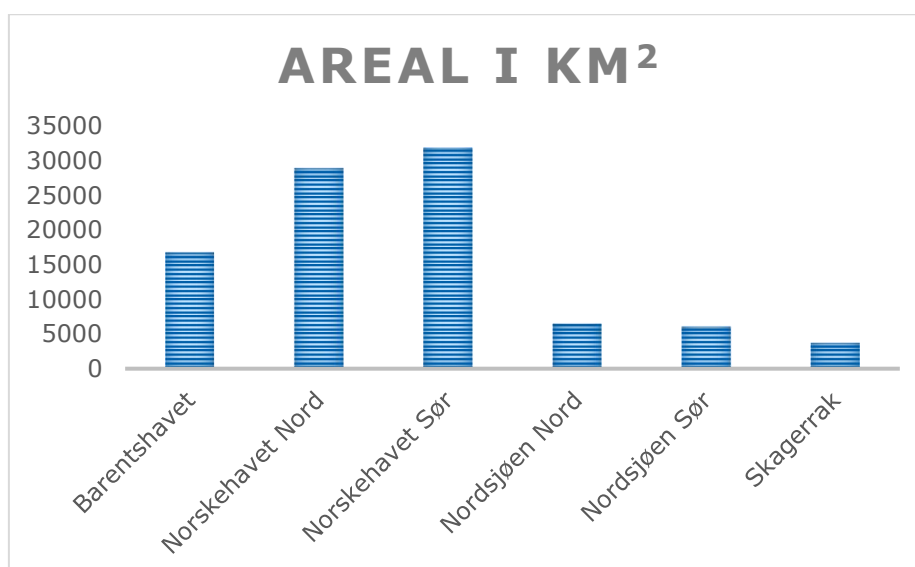
NIVA: Mats Walday, André Staalstrøm, Wenche Eikrem, Trine Dale, Camilla With Fagerli og Hilde Trannum.

Akvaplan-niva: Guttorm Christensen, Roger Velvin og Hans Petter Mannvik.

Innpill til DP Nordsjøen Sør er gitt av Rambøll ved Maria Mæhle Kaurin.

3 Resultater

Norge har en av verdens lengste kystlinjer, 58.133 km som strekker seg over seks ulike økoregioner. Det samlede arealet av havområdene som inngår i ØKOKYST er 93.737 km². Figur 3 viser hvordan dette arealet fordeler seg på de seks økoregionene.



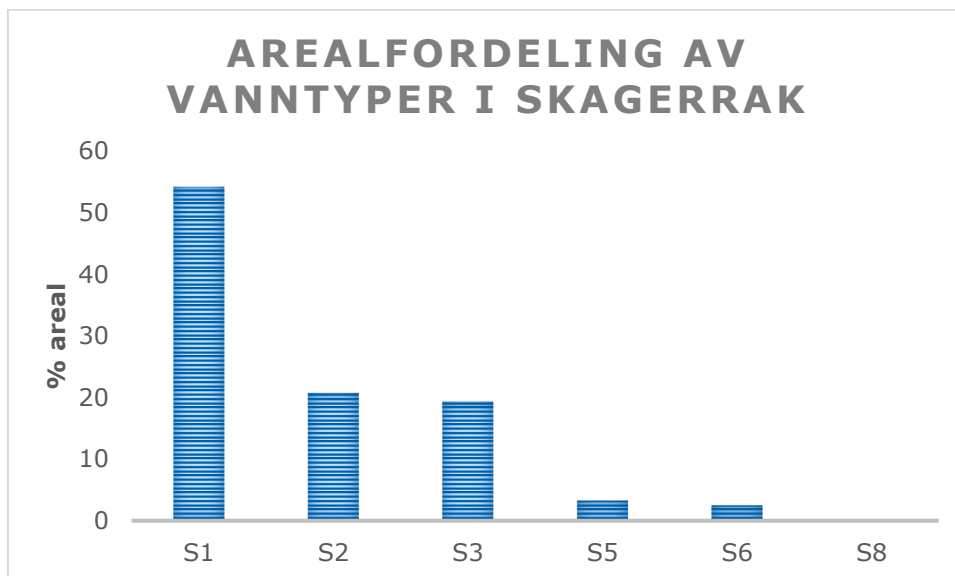
Figur 3. Areal i km² av de ulike økoregionene langs norskekysten.

3.1 DP Skagerrak

Samlet areal av de ulike vanntypene i økoregion Skagerrak er 3.701 km², som gjør den til den minste av økoregionene langs kysten. Den relative arealfordelingen mellom vanntyper er vist i Figur 4. Merk at stasjoner i DP Klima også ligger i økoregion Skagerrak; fra og med Risør og sørover (se kap. 3.7).

Alle stasjoner i DP Skagerrak ligger i Ytre Oslofjord som består av åpne havområder ut mot Skagerrak, flere sidefjorder, store og små bukter og et stort brakkvannsområde ved Hvaler. Til sammen utgjør sjøarealet ca. 2.000 km². Bunnens topografi deler opp området i en rekke mindre og større bassenger og fjordområder. Utenfor Ytre Hvaler finner en det største dypet på 462 meter. Via Norskerenna er Ytre Oslofjords dypområder knyttet til dypområdene nord i Atlanterhavet.

Ytre Oslofjord er et svært dynamisk og åpent fjordsystem. De topografiske forhold medfører en stor grad av vanntransport mellom Ytre Oslofjord og Skagerrak og Nordsjøen, med tilførsel av vannmasser fra Skagerrak og Nordsjøen i intermediære vannlag. Overflatelagene i Ytre Oslofjord vil i stor grad påvirkes av tilførsel av ferskvann fra de store vassdragene Glomma, Drammenselva, Numedalslågen og Skienselva. Elvene viser oppadgående trender for vannføring, næringsalter og suspendert partikulært materiale (Frigstad et al 2017). Tilførsler fra jordbruk utgjør den største kilden for tilførsler av menneskeskapt fosfor og nitrogen til Ytre Oslofjord. Videre bidrar en stigende befolkningsvekst rundt Ytre Oslofjord til en stadig økende belastning (Walday et al. 2019).



Figur 4. Prosentvis fordeling av areal mellom de ulike vanntypene i økoregion Skagerrak. Vanntype S4 finnes ikke i Skagerrak

Stasjonene som inngår i overvåkingsprogrammet i Skagerrak-regionen har tidligere vært overvåket i Eutrofiobservasjonsprogrammet for Ytre Oslofjord (Fagrådet for Ytre Oslofjord) og/eller i Kystovervåkingsprogrammet KYO/KYS/ØKOKYST (Miljødirektoratet). Delprogram Skagerrak omfatter 14 vannforekomster lokalisert i Ytre Oslofjord og Grenlandsfjordene, hvorav ni av disse er opsjoner. Samlet tilstand i de 13 vannforekomstene som ble vurdert i 2018 varierte fra *svært dårlig* til *meget god* tilstand (Tabell 1). I syv av de tilstandsvurderte vannforekomstene baserer klassifiseringen seg kun på undersøkelser av ett biologisk kvalitetselement målt ved kun en stasjon.

Fire av syv hardbunnstasjoner undersøkt i 2018 oppnår ikke miljømålet om god tilstand og samlet har det vært en negativ trend i voksedyp og forekomst av makroalgene som inngår i MSMDI gjennom de siste fem årene. Med unntak av en stasjon (BT128) ble tilstanden vurdert som *god* for bunnfauna ved bløtbunnstasjonene som inngår i delprogrammet. Ved BT128 i Håøyfjorden var tilstanden på bløtbunn imidlertid *svært dårlig* grunnet lav forekomst av dyr. Tilstandsvurderingen samsvarer med oksygenforholdene som ble målt i vannmassene (ved VT66) som også ga *svært dårlig* tilstand og som skyldes lang oppholdstid av bunnvann i dette fjordbassenget. Heller ikke det biologiske kvalitetselementet planteplankton innfridde miljømålet om god tilstand i Håøyfjorden. De øvrige seks pelagiske stasjonene oppnår imidlertid *god* eller bedre tilstand for planteplankton i 2018.

Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?

Alle stasjonene som inngår i delprogram Skagerrak, er definert som trendstasjoner (Tabell 2). Stasjonene ligger i et område med høy befolkningstetthet som påvirker fjordsystemet i form av næringssalttilførsler. Ingen av stasjonene som inngår i programmet har vist *svært god* tilstand over tid og tilstandsklassifisering vist i Tabell 1 sammen med lengre tidsserier tilsier at stasjonsnettets er korrekt definert som trendstasjoner. VT2 er den stasjonen som er minst påvirket av enten Glomma eller Drammenselva, og er også den av vannmassestasjonene som stort sett har best tilstand. Men heller ikke denne stasjonen oppnår tilstanden *svært god*.

Tabell 1. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Skagerrak. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området/vanntypen. Grenseverdier fra nærliggende område/vanntype er da brukt. Tabell fra rapport M-1336.

Vannforekomst	Vann- type	Samlet tilstand pr vannfore- komst	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstands- klasser	
			Makroalger	Bløtbunns- fauna		Plante- plankton		Støtte- parametere
			MSMDI	nEQR _(stasjon)		Chl <i>a</i>		
Torbjørnskjær	S1	III	HT5	BT41*	BT137	VT3	VT3	I. Svært god
Singlefjorden	S3	II	HT146					II. God
Ytre Oslofjord- Øst	S2	II	HT3					III. Moderat
Færder	S1	IV	HT4	BT40*				IV. Dårlig
Svenner - Rauer	S1	III	A3*					V. Svært dårlig
Midtre Oslofjord - vest	S2	II		BT80		VT2	VT2	
Hurum	S3	II		BT71		VT4**	VT4**	
Breiangen vest	S3	III				VT10	VT10	
Breiangen øst	S2	III	G28					
Håøyfjorden	S3	V		BT128***		VT66	VT66	
Langesundsfjorden	S3	IV	HT178			VT67	VT67	
Helgeroaafjorden	S2	I	HT177					
Skrurena	S1	I				VT68		
Ytre Oslofjord	S2	II				VT65	VT65	

*Stasjonene prøvetatt i programmet «Lange tidsserier»

**Stasjonen prøvetatt i programmet «ØKOKYST FerryBox»

*** Flere indekser lot seg ikke beregne, og tilstanden satt til «svært dårlig»

Er det enkelte stasjoner som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?

Ettersom forholdene i hele Oslofjordsystemet i stor grad er påvirket av nærings-salter; både via langtransporterte tilførsler fra Nordsjøen og Skagerrak og i enda større grad fra lokale land- og elvetilførsler, er det lite trolig at gode referansestasjoner kan etableres innenfor undersøkelsesområdet. I et åpent område øst for Færder, der en vil anta at vannutskiftningen er god, finnes det både bløtbunnstasjon (BT41) og hardbunnstasjon (HT4) som over tid har vist *moderat* til *dårlig* miljøtilstand. I dette området mangler det en hydrografistasjon. Måling av støtteparametere i dette området ville vært relevant for tolkning av de biologiske dataene. I det tidligere Kystovervåkingsprogrammet KYO fantes det en hydrografistasjon ved Færder som ble regelmessig prøvetatt gjennom perioden 1990-2007. En reetablering av denne stasjonen vil være av interesse både for overvåking av tilførsler fra Glomma samt for den negative utviklingen i artssamfunnene som er registrert på bløtbunn og på hardbunn i dette område. En makroalgstasjon (HR152 Østøya) ble anbefalt flyttet i nåværende programsyklus og ble erstattet med en ny stasjon (G28 Gullholmen) som har vært undersøkt i 2018 og 2019. Vi anbefaler å opprettholde denne nye stasjonen. Videre anbefaler vi å beholde geografiske posisjoner for de øvrige stasjonene som inngår i programmet, da måleseriene

fra flere av stasjonene er lange og over tid vil bidra til stadig mer verdifull informasjon om endringer i kjemiske, fysiske og biologiske forhold i Oslofjordsystemet.

Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

En oversikt over de vanntyper i Skagerrak som har ØKOKYST-stasjoner er gitt i Tabell 2. I overvåkingsprogrammet mangler det trendstasjoner i sterkt ferskvannspåvirkede områder (S5) og i vanntype naturlig oksygenfattig fjord (S6). Sterkt ferskvannspåvirkede områder representerer et areal på 121 km² i økoregionen (3,3 %), men mangler klassegrenser for planteplankton og makroalger. Det vil derfor være ønskelig å opparbeide mer kunnskap om tilstanden til særlig planteplankton i vanntype S5 for en videreutvikling av klassifiseringssystemet. Makroalgesamfunn er generelt fattige ved høy ferskvannspåvirkning og det er oftest de opportunistiske, eutrofitolerante artene som klarer seg best under slike forhold. Det kan derfor bli vanskelig å skille effekten av eutrofipåvirkning fra den naturgitte ferskvannspåvirkningen innenfor vanntype S5.

I naturlig oksygenfattige fjorder (S6) kan man benytte klassegrensene til en annen vanntype med lignende eksponering og salinitet for undersøkelse av makroalger og planteplankton. Behovet for stasjoner i denne vanntypen er derfor mindre i vanntype S6 enn i S5.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet stasjoner?

Med unntak av vanntype S5 og S6 finnes det trendstasjoner innenfor alle vanntypene. De to hydrografistasjonene (VT65 og VT2) som representerer vanntype S2 i Oslofjorden er imidlertid kun opsjoner i programmet. Likeledes eksisterer det ingen hardbunnstasjon innenfor vanntype S3 i det etablerte stasjonsnettverket, men vanntypen er representert med to opsjoner (stasjon HT178 og HT176). Det anbefales at disse opsjonene opprettholdes, eller gjøres om til permanente stasjoner. Hardbunnstasjonene har begge lange og verdifulle måleserier. I tillegg er stasjon HT178 lokalisert i resipient til Skienselva og kunne vil fange opp endringer i nærings salt- og partikkeltilførsel fra vassdraget.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet referansestasjoner?

Referansestasjoner mangler for alle vanntypene, men det vurderes som akseptabelt siden hele Oslofjordsystemet er nærings saltpåvirket.

Hvilke kvalitetselementer mangler klassegrenser?

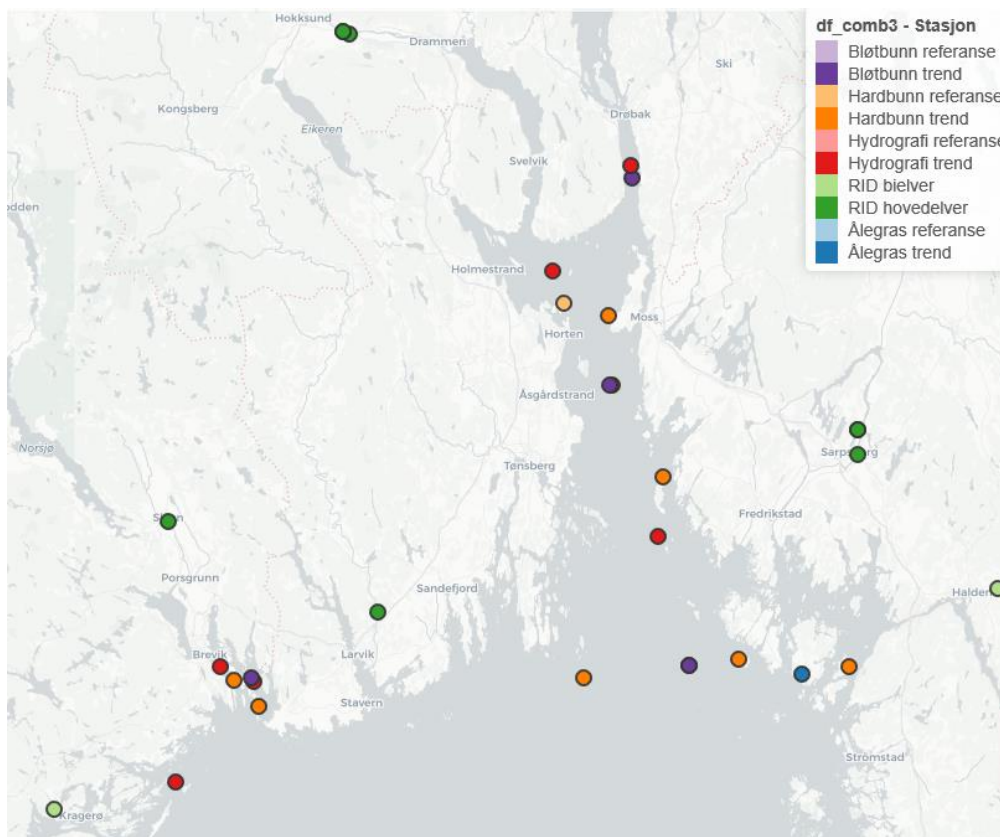
For makroalger og planteplankton mangler det klassegrenser for vanntype S5 - Sterkt ferskvannspåvirket fjord. Hvis saltholdigheten er under 25 PSU defineres vanntypen som sterkt ferskvannspåvirket. Det har i den sammenheng stor betydning hvilket dybdeintervall som skal brukes for å vurdere saltholdigheten. Det er stor forskjell om man bruker verdien i overflaten eller fra 0-10 meter. Det er uklart i veileder 02:2018 hvilket dybdeintervall som skal brukes. Veilederen kan tolkes til at gjennomsnitt fra 0-10 m skal brukes, men dette kan lett misforståes – skal det f.eks. også være snitt over tid? Dette må beskrives tydeligere i veilederen hvordan saltholdighet skal måles og defineres i vannforskriften.

Har delprogrammet overvåkingsstasjoner der hvor det mangler klassegrenser?

Nei, programmet dekker ikke vanntype S5 og S6 (naturlig oksygenfattig fjord) med overvåkingsstasjoner per i dag. I overvåkings-programmet for Ytre Oslofjord, i regi av Fagråd for Ytre Oslofjord, ligger hydrografistasjonene D-2 og D-3 i vannforekomsten Indre Drammensfjord i vanntype S5, og det samme gjør stasjon BC-1 i Frierfjorden. Det overvåkes i dag klorofyll a på disse tre stasjonene i juni-august. Det hadde vært svært gunstig om det ble målt klorofyll a i hele vekstsesongen fra februar til oktober, slik at det over tid hadde blitt mer data og klassegrenser kunne etableres for denne vanntype.

Tabell 2. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i DP Skagerrak. Stasjoner som kun er representert som opsjoner er satt i parentes.

Vanntype:	Trendstasjoner					Referansestasjoner			
	S1	S2	S3	S5	S6	S1	S2	S3	S5
Hardbunn	X	X	(X)						
Bløtbunn	X	X	X						
Vannmasser	X	(X)	X						



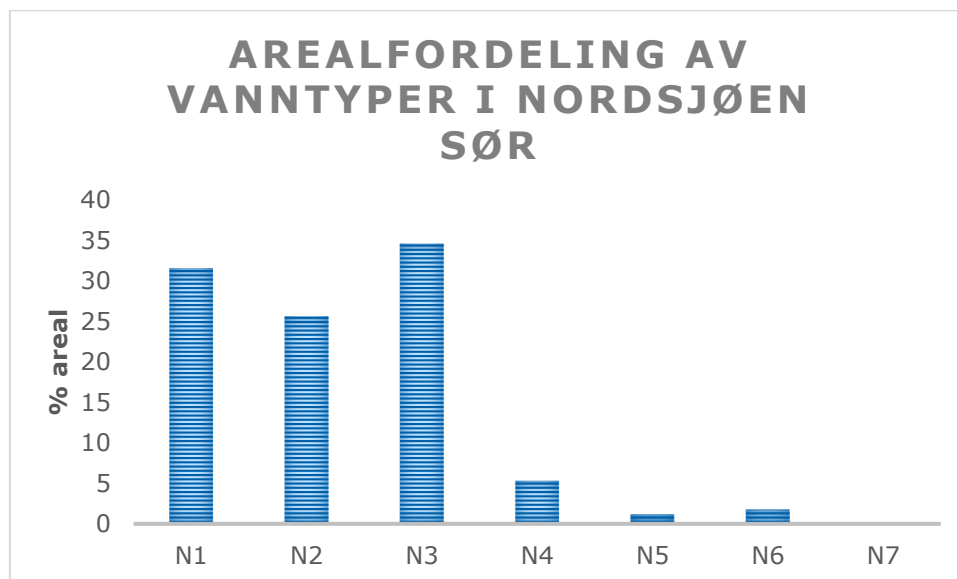
Figur 5. Stasjoner i DP Skagerrak (ref. Tabell 3). Kartet viser også stasjoner med elveovervåking (RID-elver). Kartet viser også en ålegras-stasjon som inngår i DP Klima. Hydrografistasjonen i Drøbak-sundet (VT4) er en Ferrybox-stasjon og derfor ikke inkludert i Tabell 3.

Tabell 3. Stasjoner i DP Skagerrak. Tabellen viser stasjonsbetegnelse og -navn, vanntype, stasjonstype og om det finnes klassegrenser. Stasjoner i parentes er opsjoner.

DP	Stasjon	Navn	Kvalitetsэлеment	Vanntype	St_type	klassegrenser
Skagerrak	HT3	Veslekalven	Hardbunn	S2	trend	ja
Skagerrak	HT4	Færder	Hardbunn	S1	trend	ja
Skagerrak	HT5	Åkerø	Hardbunn	S2	trend	ja
Skagerrak	(HT176)	Brattholmen	Hardbunn	S3	trend	ja
Skagerrak	(HT177)	Store Arøya	Hardbunn	S2	trend	ja
Skagerrak	(HT178)	Risøyodden	Hardbunn	S3	trend	ja
Skagerrak	G28	Gullholmen	Hardbunn	S2	trend	ja
Skagerrak	BT71	Hvitsten	Bløtbunn	S3	trend	ja
Skagerrak	BT80	Bastøy	Bløtbunn	S2	trend	ja
Skagerrak	BT137	Torbjørnskjær	Bløtbunn	S1	trend	ja
Skagerrak	(BT128)	Håøyfjord	Bløtbunn	S3	trend	ja
Skagerrak	VT3	Torbjørnskjær	Vannmasse	S1	trend	ja
Skagerrak	VT10	Breiangen vest	Vannmasse	S3	trend	ja
Skagerrak	(VT2)	Ytre Oslofjord	Vannmasse	S2	trend	ja
Skagerrak	(VT65)	Missingen	Vannmasse	S2	trend	ja
Skagerrak	(VT66)	Håøyfjord	Vannmasse	S3	trend	ja
Skagerrak	(VT67)	Breviksfjorden	Vannmasse	S3	trend	ja
Skagerrak	(VT68)	Jomfrulandsrenna	Vannmasse	S1	trend	ja

3.2 DP Nordsjøen Sør

Samlet areal av de ulike vanntypene i økoregion Nordsjøen Sør er 6.093 km². Den relative arealfordelingen mellom vanntyper er vist i Figur 6.



Figur 6. Prosentvis fordeling av areal mellom de ulike vanntypene i økoregion Nordsjøen Sør.

DP Nordsjøen Sør het tidligere Rogaland og det har vært gjennomført overvåking på enkelte av stasjonene siden 2012. På bløtbunn er det stasjoner som er overvåket fire ganger siden oppstart av overvåkingen, mens det på hardbunn er stasjoner som har blitt overvåket syv ganger.

Flere av fjordarmene i dette systemet har grunne terskler ved utløpet av fjordene og til dels store dyp og volum i bassengene innenfor tersklene, noe som påvirker vannutskiftningen betydelig. I fjordene lengst inne i Ryfylkesystemet, for eksempel Jøsenfjorden, har tilførsel av ferskvann mye å si for sirkulasjonen og vannutskiftningen ettersom det ferskere vannet legger seg som et lokk over det salte bunnvannet og kan hindre en effektiv vannutskiftning.

I Nordsjøen Sør er det mange akvakulturanlegg og det er områder som mottar mye avrenning fra landbruk, samt utslipp fra renseanlegg og industri. Vannområdet Jæren er mindre preget av oppdrettsnæring, men områdene i Boknafjordsystemet påvirkes av de overnevnte kildene. Det er derfor usikkert om det finnes områder som kan sies å være mindre påvirket og godt egnet til referansestasjoner. Den antropogene påvirkningen er størst i trange vik og fjordarmer med dårlig vannutskiftning, som terskelfjorder. Ellers er vannutskiftningen meget god i det meste av Boknafjord-systemet. Det må påpekes at tilstanden for næringssalter i vannmassene har vært *meget god* i de senere år av overvåkingen. Det er dårlige oksygenforhold i bunnvannet som trekker ned tilstanden for støtteparametere.

I Tabell 4 er det gitt en oversikt over tilstanden i DP Nordsjøen Sør etter undersøkelsene i 2017 da samtlige kvalitetselementer ble undersøkt. Det var da kun vannforekomst Hildefjorden som ikke oppnådde *god* tilstand. I 2018 ble det kun undersøkt vannmasser og de fire stasjoner som ble undersøkt havnet alle i *moderat* tilstand, hovedsakelig på grunn av støtteparametere.

Tabell 4. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Nordsjøen Sør pr. 2017. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr manglende datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området/vanntypen. Grenseverdier fra nærliggende område/vanntype er da brukt. Tabell fra rapport M1008.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstandsklasser
			Makroalger	Bløtbunnsfauna	Planteplankton	Støtteparametere	
			RSLA/RSL	nEQR _(stasjon)	Chl <i>a</i>		I. Svært god
Jøsenfjorden	N3	II		BR109, BR110, BR111, BT136			III. Moderat
Hjelmelandsfjorden	N3	II	HR153	BT135	VR48	VR48	IV. Dårlig
Idsefjorden	N3	II		BR23			V. Svært dårlig
Årdalsfjorden Indre	N4	II	HR121				
Byfjorden-Åmøyfjorden	N5	II		BT125			
Hildefjorden	N3	III	HT28		VT8	VT8	
Mastrafjorden	N3	II	HT27				
Boknafælet	N3	II	HR19				

For hydrografi er det en referansestasjon og en trendstasjon i programmet. I tillegg er det to referansestasjoner som inkluderes som opsjoner. For bløtbunn er det tre referansestasjoner og to trendstasjoner. I tillegg er det en opsjonsstasjon for trend og en for referanse. Området er preget av bassenger med terskler, således er det naturlig at oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet kan bli lav selv om det er begrensede utslipp til vannforekomsten. For hardbunn er det fire trendstasjoner og tre referansestasjoner.

Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner i dette delprogrammet, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?

Stasjon VR48, referansestasjonen for vannkvalitet i Nordsjøen Sør, har vist lave verdier av næringssalter i overvåkingsperioden (2016-2018). Konsentrasjonen av klorofyll a har imidlertid vært den høyeste som har vært målt i programmet og klassifiseres til moderat. Det er også registret konsentrasjoner av oksygen tilsvarende moderat tilstand. Det ligger flere lokaliteter for akvakultur i området og vannforekomsten er klassifisert til å ha en middels høy produksjonsintensitet. I tillegg er det både renseanlegg og industri med utslipp til området. Det anbefales derfor at denne stasjonen omgjøres til en trendstasjon eller flyttes.

Ved VT8, trendstasjonen for vannkvalitet, er det registret lave verdier næringssalter og hovedsakelig også for klorofyll a i perioden 2015-2018. Stasjonen ligger i et område med få akvakulturanlegg. Området er trolig påvirket av avrenning fra landbruk, samt noe utslipp fra industri og renseanlegg. Ingen av kildene ligger imidlertid tett på stasjonen. Det er derfor en mulighet å gjøre denne stasjonen om til en referansestasjon, men stasjonen scorer *dårlig* på støtteparameteren oksygen.

Referansestasjonen HR153 ligger i et område som har moderat produksjonsintensitet for akvakultur og ligger i tillegg i nærhet til utslipp fra industri og renseanlegg. Stasjonen passer bedre som en trendstasjon enn en referansestasjon.

BT136 ligger ikke tett på noen forurensningskilder og kan kanskje aspirere til referansestasjon, men tilstanden er kun *god* og resultater fra 2019 bør avventes før det tas en beslutning. Ettersom dette er den dypeste stasjonen i vannforekomsten bør den beholdes.

HR121 ligger i et område uten fiskeoppdrett og nær utslipp fra renseanlegg. Undersøkelser ved stasjonen viser *god* tilstand, men flere av de elementene har så lav EQR at stasjonen bør redefineres til trendstasjon. Stasjonen ligger heller ikke i nærheten av en hydrografistasjon som kan bekrefte tilstanden i de omgivende vannmassene.

Er det enkelte stasjoner i delprogrammet som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?

De to referansestasjonene som er inkludert som opsjoner (VR49 og VR50) ligger begge i Jøsenfjorden (N3) og viser nærmest identiske verdier for klorofyll og næringssalter. Begge stasjonene ligger nær akvakulturanlegg og kan således ikke sies å være gode referansestasjoner. Det er hensiktsmessig å plassere hydrografistasjoner og bløtbunnstasjoner på samme sted da informasjon om oksygen i bunnvannet er en viktig støtteparameter for bunnfauna. Det anbefales derfor å flytte VR50 til samme posisjon som BT136. VR49 bør av samme årsak flyttes til samme posisjon som BR110. Flytting gjør også at stasjonene kan beholdes som referansestasjoner da de ikke lenger ligger tett på punktkilder.

Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Det mangler overvåking av ålegress i økoregionen. Det mangler også planteplanktonovervåking i vanntype N5.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet stasjoner?

For vannmasser og bløtbunn ligger alle stasjoner i vanntype beskyttet fjord/kyst (N3). Stasjoner i vanntype N1 trolig i større grad reflektere kyststrømmen enn lokale forhold.

Det kunne for både bløtbunn og vannmasser vært hensiktsmessig å legge en stasjon til moderat eksponert kyst (N2). Det finnes også mindre områder med ferskvannspåvirket beskyttet fjord (N4), men representerer et mindre areal (5,3 %) av økoregionen og derfor ikke like viktig å inkludere.

Hardbunnstasjonene fordeler seg på alle vanntyper. Det kunne vært hensiktsmessig å legge en trendstasjon i Finnøyfjorden da denne ser ut til å være mest påvirket i vannområdet.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet referansestasjoner?

Det mangler referansestasjoner i vanntypene N1, N2 og N5. I N4 er det heller ikke referansestasjoner for bløtbunn og vannmasser. Se også kommentarer under spørsmålet ovenfor.

Hardbunnstasjon HT34 ligger i vanntype N1 og kan muligens aspirere til referansestasjon

Hvilke kvalitetselementer mangler klassegrenser?

Ålegress mangler klassegrenser i vanntypene N4 og N5. Planteplankton mangler i N5.

Har delprogrammet overvåkingsstasjoner der hvor det mangler klassegrenser?

Nei, det er ingen overvåking av ålegress og heller ikke overvåking av planteplankton i vanntype N5.

Bløtbunn

Referansestasjonen BR23 ligger i Idsefjorden, i et område med lite akvakultur, men noe utslipp fra rensesanlegg, industri og noe avrenning fra by. De to andre referansestasjonene ligger i Jøsenfjorden, BR111 og BR110. Opsjonsstasjonen ligger også her, BR109. Fjorden er en terskelfjord og her er lite til moderat antall akvakulturanlegg. Stasjon BR111 ligger også relativt nær et av anleggene. Alle stasjonene viser svært like verdier for bunnfaunaindeksene, det anbefales derfor at antallet stasjoner reduseres ved at BR111 fjernes fra programmet. Hvis BR111 fjernes så bør VR49 legges til samme posisjon som BR110.

BR110 viste de laveste verdiene og var den dypeste stasjonen i Jøsenfjorden. Det anbefales derfor at denne beholdes. Ettersom den ikke ligger tett på direkte kilder mener man at den kan beholdes som en referansestasjon.

Trendstasjonen BT135 ligger plassert i et område som er påvirket av oppdrett, industri og utslipp fra rensesanlegg og er derfor egnet som en trendstasjon. BT125 ligger i et område som trolig er påvirket av industri og avrenning fra jordbruk. Den fanger derfor opp andre påvirkninger enn BT135 og er egnet som trendstasjon. Opsjonsstasjonen BT136, ligger et stykke inne i Jøsenfjorden.

Hardbunn

Trendstasjonene HT34 og HT33 ligger begge i områder med antatt lite antropogen påvirkning og er således best egnet som referansestasjoner. Begge disse stasjonene, samt HR19, ligger imidlertid langt fra nærmeste vannmassestasjon, så vi vet lite om næringssaltnivåene i området. HT34 ligger i tillegg svært værutsatt til og det bør vurderes om denne stasjonen skal inkluderes videre, da den kan være vanskelig å nå. HT27 ligger i et område som både er påvirket av avrenning fra jordbruk og ligger tett på et akvakulturanlegg. Denne er således godt egnet som en trendstasjon. HT28 ligger i nærhet av Stavanger by og i nærhet av et akvakulturanlegg og egner seg også som en trendstasjon.

Referansestasjonen HR19 ligger i et område som påvirkes av både utslipp fra renseanlegg og fiskeoppdrett. Ingen av kildene ligger imidlertid i nærheten av stasjonen, og ettersom tidligere undersøkelser har vist *god* tilstand (nEQR= 0,77 i 2017), i 2014 var den *meget god*, kan stasjonen opprettholdes som referansestasjon.

Av de to makroalgeindeksene RSLA/RSL og MSMDI er det MSMDI (nedre voksedyp) som mest direkte vil kunne kobles til klimaendringer mens fjæresoneindeksen heller indikerer negative effekter av næringssaltpåvirkning fremfor klimarelaterte effekter. På slutten av 1990-tallet forsvant 40 % av sukkertaren langs kysten av Vestlandet og ble erstattet av trådalgesamfunn (Moy m. fl. 2008). Sukkertaren har en viktig økologisk funksjon som leveområde for et rikt mangfold av alger og dyr i kystsonen. Sukkertaren er sårbar for høy temperatur og eutrofi (Lüning 1984, Andersen m. fl. 2013, Gundersen 2014), og er derfor ansett som godt egnet som indikator for klimaendringer og næringssaltpåvirkning. Tilstanden til sukkertare ble overvåket gjennom sukkertareprogrammet og videreført ved stasjon HT27 og HT28 gjennom ØKOKYST delprogram Rogaland frem til 2016. Vi anbefaler at disse to dykkestasjonene i Nordsjøen Sør gjenbesøkes med jevne mellomrom for særlig å følge opp utviklingen i sukkertaresamfunnet, men også for å undersøke eventuelle endringer i hardbunnsamfunnet i sublittoralen da det finnes data fra disse stasjonene tilbake til 2009. For å fange opp effekter av klimaendringer på overvåkede parametere er det viktig med tilstrekkelig lengde på tidsseriene og derfor viktig med opprettholdelse av allerede eksisterende måleserier.

Tabell 5. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i DP Nordsjøen sør. I parentes er også vist stasjoner som overvåkes under DP Nordsjøen nord, men som ligger i økoregion Nordsjøen sør.

Vanntype:	Trendstasjoner						Referansestasjoner				
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N1	N2	N3	N4	N5
Hardbunn		X	X	(X)					X	X	
Bløtbunn		(X)	X	(X)					X		
Vannmasser			X	(X)					X		



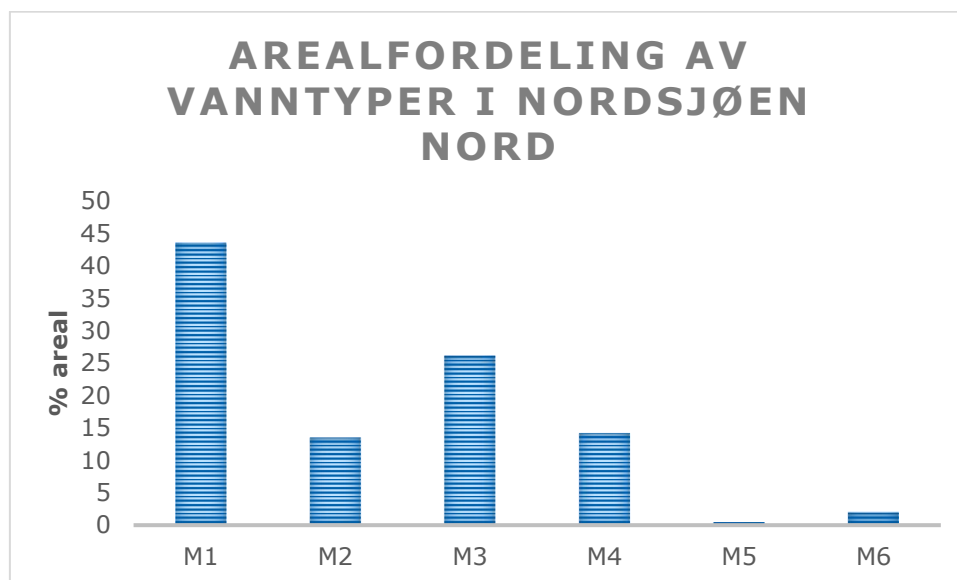
Figur 7. Stasjoner i DP Nordsjøen Sør (ref. Tabell 6). Kartet viser også stasjoner med elveovervåking (RID-elver).

Tabell 6. Stasjoner i DP Nordsjøen sør. Tabellen viser stasjonsbetegnelse og -navn, vanntype, stasjonstype og om det finnes klassegrenser. Stasjoner i parentes er opsjoner.

DP	Stasjon	Navn	Kvalitetsэлеment	Vanntype	St-type	Klassegrenser
Nordsjøen S	HT34	Kavholmen	Hardbunn	N2	trend	ja
Nordsjøen S	HT33	Børevika	Hardbunn	N2	trend	ja
Nordsjøen S	HR19	Skolbuholmen	Hardbunn	N3	referanse	ja
Nordsjøen S	HR153	Skibaviga	Hardbunn	N3	referanse	ja
Nordsjøen S	HT28	Tingsholmen	Hardbunn	N3	trend	ja
Nordsjøen S	HT27	Rossholmen	Hardbunn	N3	trend	ja
Nordsjøen S	HR121	Nesavik	Hardbunn	N4	referanse	ja
Nordsjøen S	BT125	Åmøyfjorden	Bløtbunn	N3	trend	ja
Nordsjøen S	BT135	Hjelmeland	Bløtbunn	N3	trend	ja
Nordsjøen S	BR111	Jøsenfjorden ytre	Bløtbunn	N3	referanse	ja
Nordsjøen S	BR110	Jøsenfjorden	Bløtbunn	N3	referanse	ja
Nordsjøen S	(BT136)	Jøsenfjorden	Bløtbunn	N3	trend	ja
Nordsjøen S	(BR109)	Jøsenfjorden indre	Bløtbunn	N3	referanse	ja
Nordsjøen S	BR23	Idsefjorden	Bløtbunn	N3	referanse	ja
Nordsjøen S	VR48	Hjelmelandsfjorden	Vannmasse	N3	referanse	ja
Nordsjøen S	VT8	Hidlefjorden	Vannmasse	N3	trend	ja
Nordsjøen S	(VR49)	Jøsenfjorden Ytre	Vannmasse	N3	referanse	ja
Nordsjøen S	(VR50)	Jøsenfjorden Indre	Vannmasse	N3	referanse	ja

3.3 DP Nordsjøen Nord

Samlet areal av de ulike vanntypene i økoregion Nordsjøen nord er 6.505 km². Den relative arealfordelingen mellom vanntyper er vist i Figur 8.



Figur 8. Prosentvis fordeling av areal mellom de ulike vanntypene i økoregion Nordsjøen nord. Merk at delprogrammet Nordsjøen Nord også omfatter økoregion Nordsjøen Sør (se Figur 6).

ØKOKYST-delprogram Nordsjøen nord dekker vannforekomster i både økoregion Nordsjøen Sør (N) og Nordsjøen Nord (M), og består av flere ulike vanntyper.

Delprogrammet inkluderer Norges to lengste og dypeste fjorder, Sognefjorden/Aurlandsfjorden og Hardangerfjorden med tilhørende side- og delfjorder, samt Korsfjorden, Bjørnafjorden/Fusafjorden. Det er store vassdrag som drenerer ut i disse fjordene og som bidrar med betydelig tilførsel av ferskvann til resipientene, spesielt i de indre delene. De ytre delene av fjordene er skjærgård bestående av øyer, holmer og skjær med grunne områder mellom. ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord har i sin nåværende form vært gjennomført siden 2017. Noen stasjoner var helt nye ved oppstart av delprogrammet, mens andre stasjoner har vært inkludert i tidligere programmer (ØKOKYST Hordaland) og her foreligger det en betydelig lenger tidsserie.

I Hardangerfjorden med tilhørende side- og delfjorder, Korsfjorden, Bjørnafjorden/Fusafjorden er akvakultur en viktig påvirkning og noen av vannforekomster i dette området har relativ høy oppdrettsintensitet med 50-100 tonn/km² i perioden 2017-2018. Selve Sognefjorden har lavere oppdrettsintensitet enn de ovenfor nevnte områdene i Hordaland, men også dette området har noen vannforekomster med relativt høy oppdrettsintensitet, og vi antar at akvakultur er en viktig påvirkning også her.

Det er tolv vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord. Dersom vi regner med Ferrybox-stasjonen (VT12 Sognesjøen) ble elleve av disse vannforekomstene prøvetatt i 2018. Tilstanden varierte fra *dårlig* til *meget god* i 2018 (Tabell 7). Det var vannforekomst Maurangsfjorden som fikk

tilstand *dårlig*, med bakgrunn i kvalitetselementet makroalger. Vannforekomst Aurlandsfjorden fikk tilstand *moderat*. Her var redusert tilstand knyttet til kvalitetselementet klorofyll a. Fem av vannforekomstene fikk *god* tilstand, mens resterende fire fikk tilstand *meget god*. Kvalitetselementet bløtbunnfauna ble klassifisert til *meget god* i alle undersøkte vannforekomster.

Tabell 7. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord i 2018. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for endelig tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området/vanntypen. Grenseverdier fra nærliggende område/vanntype er da brukt. Hvite felt betyr at det aktuelle kvalitetselementet ikke er undersøkt. Tabell fra rapport M-1338.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstandsklasser
			Makroalger	Bløtbunnfauna	Planteplankton	Støtteparametere	
			RSLA/RSL	nEQR _(stasjon)	Chl <i>a</i>		I. Svært god
							II. God
Aurlandsfjorden	M4	III			VT79	VT79	III. Moderat
Sognefjorden	M3	II			VT16	VT16	IV. Dårlig
Sognesjøen	M1	I			VT12	VT12	V. Svært dårlig
Korsfjorden	M2	I	HR120	BR108	VT69	VT69	
Selbjørnsfjorden	M1	I	HT37				
I Bjørnafjorden	M2	II		BT92	VT70	VT70	
Fusa-Bjørnafjorden	N3	II	HR25	BT133	VT75	VT75	
Eikelandsfjorden	N4	I	HR26				
Kvinnheradsfjorden	N3	II	HT38	BT131	VT52	VT52	
Maurangerfjorden	N4	IV	HT41	BT132	VT74	VT74	
Samlafjorden	N3	II			VT53	VT53	

Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner i dette delprogrammet, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?

Samtlige bløtbunnstasjoner i dette delprogrammet oppnår *svært god* tilstand. Likevel er det kun i vannforekomst Korsfjorden at samlet tilstand også er *svært god*. Slik sett er dagens bløtbunnstasjoner definert helt rett pr. i dag, og ingen anbefales endret.

I økoregion «Nordsjøen Nord (M)» har delprogrammet hardbunnstasjoner i selve Sognefjorden (HT168 og HT169), i sidefjorden Aurlandsfjorden (HT 186 og HT 187) og i Sognesjøen (HT183, HT184, HT 185). Alle disse stasjonene er trendstasjoner. Det er dermed ingen referansestasjoner for hardbunn i økoregion «Nordsjøen Nord (M)», bortsett fra HR120 som ligger rett på grensen mot «Nordsjøen Sør (N)», og det bør vurderes om man kan finne noen referansestasjoner. Det er vanskelig å se for seg hvor eventuelle referanse HB stasjoner kan plasseres inne i Sognefjorden og oppnå svært god tilstand, men det er mulig at andre fjordområder lengre sør kan vært aktuelle. Det er to pelagiske stasjoner i Sognefjorden. Den ytterste av disse ligger i den dypeste delen av Sognefjorden. Den andre pelagiske stasjonen, VT79 ligger langt inne i fjordsystemet i forgreningspunktet mellom Aurlandsfjorden og Nærøyfjorden. Begge er trendstasjoner og ligger i samme vannforekomst som bløtbunnstasjonene i dette området. Vi foreslår å beholde disse som de er.

I økoregion «Nordsjøen Sør (N)» har delprogrammet hardbunnstasjoner i Hardangerfjorden med tilhørende side- og delfjorder (HT38, HT41), samt Korsfjorden (HR120), Bjørnafjorden/Fusafjorden (HR25, HR26). I tillegg er det tatt en hardbunnstasjon i Selbjørnsfjorden (HT37).

Hardbunnstasjonen i Korsfjorden (HR120) ble klassifisert som *god* i 2013 og 2017 og *svært god* i 2018. Indeksverdien de førstnevnte årene var tett opp mot *svært god* (0,78 og 0,79), og vi foreslår derfor å beholde HR120 som referanse. I Korsfjorden er det en pelagisk stasjon (VT69), og denne er en trendstasjon. Dette er en stasjon hvor det foreligger en relativt lang tidsserie og den har gjennomgående hatt *svært god* tilstand med unntak av kjemiske støtteparametere på sommeren. Vi foreslår å beholde VT69 som en trendstasjon.

Hardbunnstasjonene i Fusafjorden (HR25) er referanse mens både BT133 og VT75 som ligger i samme vannforekomst er trendstasjoner. HR25 har hatt *god* tilstand gjennom hele undersøkelsesperioden. Delparameterne for RSLA ligger i øvre del av skalaen mot *svært god* tilstand bortsett fra for delparameteren «sum antall grønnalger» som så vidt bikker *god* tilstand og dette kan tilsa at det er noen form for påvirkning ved stasjonen. Denne stasjonen kan vurderes som trendstasjon i stedet. HR26, som ligger inne i Eikelandsfjorden, er også referanse, og denne har vekslet mellom *god* og *svært god*. Eikelandsfjorden har middels høy oppdrettsintensitet (> 100 tonn/km²), og stasjonen ligger mindre enn 1 km unna nærmest anlegg. Det er også en del bebyggelse innerst i Eikelandsfjorden. Denne stasjonen kan også vurderes byttet til trendstasjon. I Bjørnafjorden er det ingen hardbunn-stasjoner. Det er en pelagisk stasjon, VT70, som ligger i hovedbassenget. Den ligger tett opptil BT 92, og begge disse er trendstasjoner. Vi foreslår å beholde disse som de er.

Hardbunnstasjonen i Selbjørnsfjorden (HT37) er den eneste stasjonen i denne vannforekomsten, og den eneste stasjonen i M1. Stasjonen er sannsynligvis lite påvirket av oppdrettsanleggene (eller andre kilder) og kan vurderes som referansestasjon.

I Hardangerfjorden er det hardbunnstasjoner i delfjordene Kvinnheradsfjorden (HT38) og i sidefjorden Maurangsfjorden (HT41). HT38 ligger på sørøstsiden av Kvinnheradsfjorden mens HT41 ligger på sørsiden av Maurangsfjorden. HT38 ligger nær pelagisk stasjon VT52 og bløtbunnstasjon BT131. Alle disse er trendstasjoner og vi foreslår at disse forblir som de er. HT41 gikk fra tilstand *meget god* i 2017 til *dårlig* i 2018. I motsetning til mange av de andre vestlandsfjordene er ikke denne stasjonen kråkebollebeitet så endringen skyldes andre årsaker. Det er lav forekomst av både dyr og alger og %-andel grønnalger, særlig opportunister har økt veldig. Det er trolig mye partikler fra avrenning/ferskvannstilførsel, både fra mindre vannfall nær stasjonen, men kanskje også fra kraftanlegget innerst i fjorden. Vi anser stasjonen som representativ for vannforekomsten i og med at den ligger i den ytre delen, og foreslår å beholde HT41 som trendstasjon inntil videre.

Er det enkelte stasjoner i delprogrammet som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?

Se diskusjon over

Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Det mangler helt overvåkingsstasjoner for åleggess, og for å eventuelt utvikle klassegrenser for planteplankton i vanntype M5 så mangler det hydrografistasjoner i den vanntypen.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet stasjoner?

Det mangler stasjoner i vanntype M/N5 og M/N6. Flere fjorder på Vestlandet har tidvis lavt oksygeninnhold, det er betydelig usikkerhet knyttet til hvilken betydning oppdrettsaktivitet har i disse fjordene. Selv om ikke M/N6 utgjør noen stor andel av arealet i delprogrammet kan det vurderes å inkludere stasjoner i vanntype M6/N6. M/N1 er heller ikke så godt dekket, tatt i betraktning at denne vanntypen utgjør en betydelig del av arealet i delprogrammet.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet referansestasjoner?

Det mangler referansestasjoner i de fleste vanntyper (M1, M3, M4 og M5) for de fleste kvalitetselementer. Se også kommentarer under 1. spørsmål ovenfor.

Hvilke kvalitetselementer mangler klassegrenser?

For planteplankton mangler det klassegrenser for vanntype M5. For ålegress mangler det for M1, M2 og M5

Har delprogrammet overvåkingsstasjoner der hvor det mangler klassegrenser?

Nei, det er ingen overvåking av ålegress i DP Nordsjøen nord, og heller ikke overvåking av vannmasser i vanntype M5.

Tabell 8. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i DP Nordsjøen nord. De av delprogrammets stasjoner som ligger i økoregion Nordsjøen sør er inkludert i Tabell 5.

Vanntype:	Trendstasjoner						Referansestasjoner				
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M1	M2	M3	M4	M5
Hardbunn	X	X	X	X				X			
Bløtbunn			X	X				X			
Vannmasser		X	X	X							



Figur 9. Stasjoner i sørlig del av DP Nordsjøen nord (ref. Tabell 9). Dette området omfatter både økoregion N og M.



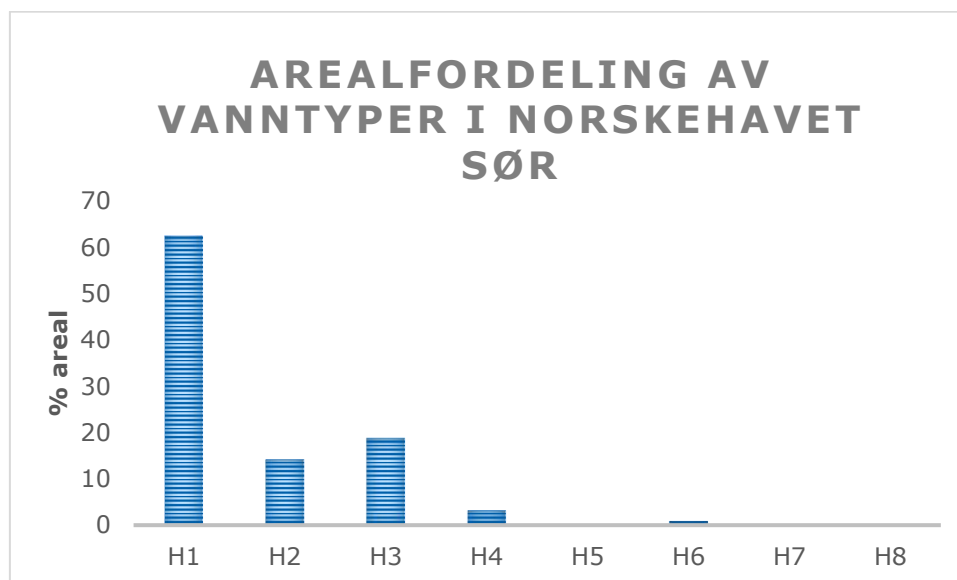
Figur 10. Stasjoner i nordlig del av DP Nordsjøen nord (ref. Tabell 9). Kartet viser også stasjoner med elveovervåking (RID-elver).

Tabell 9. Stasjoner i DP Nordsjøen nord. Tabellen viser stasjonsbetegnelse og -navn, vanntype, stasjonstype og om det finnes klassegrenser. Stasjoner i parentes er opsjoner.

DP	Stasjon	Navn	Kvalitetsэлеment	Vanntype	St_type	klassegrenser
Nordsjøen N	(HR25)	Fusafjorden	Hardbunn	N3	referanse	ja
Nordsjøen N	(HT38)	Løfallstrandi	Hardbunn	N3	trend	ja
Nordsjøen N	HT41	Maurangsfjorden	Hardbunn	N4	trend	ja
Nordsjøen N	HR26	Eikelandsfjorden	Hardbunn	N4	referanse	ja
Nordsjøen N	HT169	So2-Kyrkjebø	Hardbunn	M3	trend	ja
Nordsjøen N	HT168	So3-Kjekeneset	Hardbunn	M3	trend	ja
Nordsjøen N	HT183	Sula	Hardbunn	M2	trend	ja
Nordsjøen N	HT184	Kuøyna	Hardbunn	M2	trend	ja
Nordsjøen N	HT185	Søre Dingeneset	Hardbunn	M3	trend	ja
Nordsjøen N	HT186	Undredal	Hardbunn	M4	trend	ja
Nordsjøen N	HT187	Skjerdal	Hardbunn	M4	trend	ja
Nordsjøen N	HT37	Raudbergtåa	Hardbunn	M1	trend	ja
Nordsjøen N	HR120	Børnestangen	Hardbunn	M2	referanse	ja
Nordsjøen N	BT132	Maurangsfjorden	Bløtbunn	N4	trend	ja
Nordsjøen N	BT131	Innenfor Lyraneset	Bløtbunn	N3	trend	ja
Nordsjøen N	BT92	Bjørnafjorden	Bløtbunn	N2	trend	ja
Nordsjøen N	BT133	Fusafjorden	Bløtbunn	N3	trend	ja
Nordsjøen N	BR108	Klokkavika	Bløtbunn	M2	referanse	ja
Nordsjøen N	BT117	Hamneset	Bløtbunn	M3	trend	ja
Nordsjøen N	BT124	Djupeviki	Bløtbunn	M3	trend	ja
Nordsjøen N	BT139	Nærnes	Bløtbunn	M4	trend	ja
Nordsjøen N	VT53	Tveitneset	Vannmasse	N3	trend	ja
Nordsjøen N	VT74	Maurangsfjorden	Vannmasse	N4	trend	ja
Nordsjøen N	VT52	Kvinnheradfjorden	Vannmasse	N3	trend	ja
Nordsjøen N	VT75	Fusafjorden	Vannmasse	N3	trend	ja
Nordsjøen N	VT69	Korsfjorden	Vannmasse	M2	trend	ja
Nordsjøen N	VT70	Bjørnafjorden	Vannmasse	M2	trend	ja
Nordsjøen N	VT79	Nærnes	Vannmasse	M4	trend	ja
Nordsjøen N	VT16	Kyrkjebø	Vannmasse	M3	trend	ja

3.4 Norskehavet Sør

Samlet areal av de ulike vanntypene i hele økoregion Norskehavet sør er 31.829 km², som gjør den til den største av økoregionene langs kysten. Den relative arealfordelingen mellom vanntyper er vist i Figur 11. Det er klart størst utbredelse av vanntype H1. Dernest følger H3 og H2, med adskillig lavere andel av arealet. H4 dekker et enda mindre areal.



Figur 11. Prosentvis fordeling av areal mellom de ulike vanntypene i økoregion Norskehavet sør.

3.4.1 DP Norskehavet Sør (I)

Stasjonene som inngår i DP Norskehavet sør (I) ligger like nord for grensen til Nordsjøen Nord (M). Områdene som overvåkes, er Ulsteinvik og Geirangerfjorden.

I Ulsteinvik er overvåkingen lagt til Steinsfjorden og Herøyfjorden. Steinsfjorden tilhører vanntypen H3 (beskyttet kyst/fjord), og det er områdene Skinnbrokleia/Dimnaneset som er undersøkt. Skinnbrokleia ligger på Herøysida av grensen mellom Herøy og Ulstein, og ligger i en seilingsled som omgis av større og mindre øyer, holmer og skjær slik at området blir beskyttet. I området rundt hydrografistasjonen (VT71) og bløtbunnstasjonen (BR12) er det et dypbasseng med maksdybde i overkant av 60 m. Der er ingen dyprenner som gir dypbassenget forbindelse ut mot havet, hvilket fører til at bunnvannet tidvis kan være stagnerende. Hardbunnstasjonen HR49 Dimnanes er lokalisert i samme vannforekomst, rett sør for hydrografi- og bløtbunnstasjonen.

Vannforekomsten Herøyfjorden–Røyrasundet tilhører vanntypen H2 (moderat eksponert kyst). Her ble hardbunn undersøkt ved Vikane (HR46), som er et bratt parti i vannforekomstens nordlige del. Vannforekomsten har et dypbasseng på om lag 170 m som er ganske åpent fra nordvestlig retning, mens det er mer holmer og grunnere parti i sørvestlig retning. Hydrografistasjonen VT72 Herøyfjorden (Ferrybox-stasjon) er lokalisert i et grunnere parti lenger sør i vannforekomsten, på grensen mot vannforekomst Herøyfjorden. Herøyfjorden tilhører vanntypen H1 (åpen eksponert kyst). I sørlig del har området et dypbasseng, Kråkedjupet, hvor maksimal dybde er om lag 90 m. I dypålen i dette bassenget er bløtbunnstasjonen BR70 Herøyfjorden lokalisert. Denne stasjonen er

lokalisert i vannforekomsten Herøyfjorden, men antas likevel å kunne relateres til VT72 Herøyfjorden.

Geirangerfjorden danner innerste arm av Sunnylvsfjorden, som i sin tur utgjør en arm av Storfjorden. Fjorden er 15 km lang og 600-1500 m bred. Fjordens største dyp er 258 m, og ved innløpet fra Sunnylvsfjorden er dypet om lag 160 m. Helt til nesten innerst i fjorden, er dypet minst 150 m. Både elver og fosser drenerer ut til fjorden. Samtlige overvåkede stasjoner ligger i vannforekomsten Geirangerfjorden, som har vanntype ferskvannspåvirket beskyttet fjord (H4). Bløtbunnstasjonen (BR113 Korsen) og hydrografistasjonen (VR51 Korsen) er samlokalisert. Lokaliteten representerer det dypeste punktet i fjorden. Like ved er også den ytterste hardbunnstasjonen plassert (HR155 Syltavika). Videre er det en hardbunnstasjon nesten innerst i fjorden (HR154 Kvitneset). Alle stasjonene ligger i samme vannforekomst.

Ulsteinvikområdet har vært overvåket siden oppstart av programmet ØKOKYST DP Møre og Romsdal i 2013, mens Geirangerfjorden inngikk fra 2017 da DP ØKOKYST Norskehavet Sør (I) ble igangsatt. Planteplankton og støtteparametere er overvåket årlig, dvs. fra 2013 i Ulsteinvikområdet, og fra 2017 også i Geirangerfjorden.

Bløtbunnsfauna og makroalger ble overvåket i 2016 gjennom programmet ØKOKYST Møre og Romsdal. I det oppfølgende programmet Norskehavet Sør (I), som altså også omfatter Geirangerfjorden, ble samtlige kvalitetselement innsamlet i 2017. I 2018 ble bløtbunnsfauna og makroalger overvåket i Geirangerfjorden.

Alle de biologiske kvalitetselementene har en tilstand på minst *god* i hele det overvåkede området (Tabell 10). Det er støtteparametere som trekker ned tilstanden; oksygen i Geirangerfjorden (i 2017 også ammonium) og ammonium i Steinsfjorden. I Herøyfjorden, hvor det er en Ferrybox-stasjon, var det Tot-P som kom dårligst ut, men likevel ikke dårligere enn at tilstanden ble klassifisert som *god*.

Tabell 10. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet sør (I). Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering (i dette tilfellet kun to års data). Øverste tabell fra rapport M-1339. (basert på data tom. 2018) og nederste fra M-1010 (basert på data tom. 2017).

Vannforekomst	Vann-type	Samlet tilstandsklasse vannforekomst	Stasjoner og tilstandsklassifisering pr kvalitetselement				Tilstandsklasser
			Makroalger	Bløtbunnsfauna	Planteplankton	Støtteparametere	
			RSLA	nEQR	Chl a		I. Svært god
							II. God
Steinsfjorden	H3	II			VT71	VT71	III. Moderat
Herøyfjorden-Røyrasundet	H2	II			VT72	VT72	IV. Dårlig
Geirangerfjorden	H4	III	HR154	BR113	VR51	VR51	V. Svært dårlig
			HR155				

Vannforekomst	Vann-type	Samlet tilstandsklasse vannforekomst	Stasjoner og tilstandsklassifisering pr kvalitetselement				Tilstandsklasser
			Makroalger	Bløtbunnsfauna	Planteplankton	Støtteparametere	
			RSLA	nEQR	Chl a		I. Svært god
							II. God
Steinsfjorden	H3	III	HR49	BR12	VT71	VT71	III. Moderat
Herøyfjorden-Røyrasundet	H2	II	HR46		VT72	VT72	IV. Dårlig
Herøyfjorden	H1	I		BR70			V. Svært dårlig
Geirangerfjorden	H4	III	HR154	BR113	VR51	VR51	
			HR155				

Når det gjelder evt. justeringer i programmet, bør det vurderes om stasjonene BR70, HR46 og VT72 skal plasseres i samme vannforekomst. Pr. i dag blir klassifiseringen av vannforekomst Herøyfjorden H1 kun basert på bløtbunn, mens bløtbunn klart mangler i vannforekomst Herøyfjorden-Røyrasundet. Bløtbunnstasjonen ligger for øvrig fin plassert i dypålen (i Kråkedjupet).

Vannmassestasjonen (Ferrybox) og bløtbunnstasjonen har videre vært antatt å kunne relateres til hverandre, men mht. selve klassifiseringen blir dagens stasjonsplassering likevel ikke optimal. Det er en dyprenne ut mot Kråkedjupet, og bløtbunnstasjonen kan muligens flyttes (eller nyopprettes) innover hit for å inngå i samme vannforekomst som de øvrige kvalitetselementene.

Siden ingen av vannforekomstene oppnår *svært god* tilstand (med unntak av Herøyfjorden, hvor kun bløtbunn er overvåket), bør det vurderes hvorvidt samtlige stasjoner i programmet skal defineres som trendstasjoner. Pr. i dag er vannmassestasjonene i Ulsteinvik-området definert som trendstasjoner, mens vannmassestasjonen i Geirangerfjorden er referansestasjon. Samtlige hard- og bløtbunnstasjoner i programmet er definert som referansestasjoner, hvilket altså bør revurderes. I

Ulsteinvikområdet ga makroalger kun *god* tilstand, hardbunnstasjon HR49 Dimnaneset i Ulsteinvikområdet var svært lurvete (til dels også HR46) i sjøsonen, og disse stasjonene bør i alle fall redefineres. Bløtbunnsfaunaen i Ulsteinvikområdet har vist *svært god* tilstand, men det er forhøyet innhold av næring (*moderat og dårlig* tilstand) på de to stasjonene BR70 og BR12. Bunnvannet i Steinsfjorden er som nevnt tidvis stagnerende. Selv om dette først og fremst er topografisk betinget, blir slike områder svært sårbare for ytterligere tilførsler av organisk materiale. Det er også registrert forhøyet nivå av næringssalter og ammonium spesielt i øverste del av vannsøylen. En spesifikk anbefaling ut fra mer inngående analyse av Steinsfjorden er her å måle næringssalter også i dypvannet (Frigstad m.fl., in prep).

Geirangerfjorden har noen av de samme karakteristikaene som Ulsteinvikområdet, og ingen av stasjonene har vist utelukkende *svært god* tilstand. Det kan også nevnes at innholdet av normalisert, organisk karbon i bunnsedimentet på Korsen er tilsvarende *dårlig* tilstand, selv om faunaen var *god* eller *svært god*. Også dette er en indikasjon på at området er preget av høy næringstilgang, som jo understøttes av målingene av støtteparametere.

Hele Norskehavet Sør (I) synes altså å være lettere påvirket av forhøyet næringstilgang, som også har vært omtalt i rapportene fra dette delprogrammet. Av dette følger at ingen stasjoner kan anses som referansestasjoner. Slik sett bør det vurderes å etableres nye referansestasjoner. Det er samtidig vanskelig å peke ut slike stasjoner siden påvirkningen synes å være såpass generell. Antakelig er påvirkningen mindre på mer eksponerte lokaliteter, som bør inkluderes bedre i programmet. Vanntypen H1 er også svært lite dekket opp pr. i dag, hvilket understøtter etablering av nye mulige referansestasjoner her (den eneste stasjon i H1 pr. i dag anbefales som nevnt over å flyttes). Videre kan det vurderes å overvåke en fjord til i programmet siden Geirangerfjorden ikke synes å representere en referansetilstand, selv om det er vanskelig *a priori* å være sikker på hvorvidt evt. nye stasjoner her bør defineres som referanse- eller trendstasjoner. Det er godt mulig at det finnes tidligere prøvetatte stasjoner man kunne tatt inn i programmet, men innenfor dette prosjektet er det ikke rom for å gjennomgå hva som er utført i regi av tidligere eller annen overvåking.

Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner i dette delprogrammet, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?

Se diskusjonen ovenfor.

Er det enkelte stasjoner i delprogrammet som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?

Se diskusjonen ovenfor, hvor det foreslås å etablere nye stasjoner for å kunne få referansestasjoner inn i programmet. Evt. kan BR70 flyttes til dypområdet rett sør for HR46, og VT72 ca. 1 km lenger øst i leia. De vil da ligge i samme vannforekomst.

Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Det mangler helt overvåkingsstasjoner for ålegress, og for å eventuelt utvikle klassegrenser for planteplankton i vanntype H5 så mangler det hydrografistasjoner i den vanntypen.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet stasjoner?

Vanntype H1 har ikke vært godt dekket, selv om det utgjør størstedelen av arealet i delprogrammet (den eneste stasjonen i H1 pr. i dag anbefales som nevnt over å flyttes). Videre anses etablering av flere stasjoner nødvendig for at også referansestasjoner skal inngå i programmet ettersom store deler av området synes å være lettere påvirket, som diskutert ovenfor.

Vanntype H5 inngår ikke i overvåkingen pr. i dag. Denne vanntypen utgjør kun en svært liten del av arealet i delprogrammet (0,2 % av hele økoregion H). Hele Geirangerfjorden er videre klassifisert som H4, og ikke H5. Her må det nevnes at HR154 innerst i fjorden muligens heller burde vært H5, dvs. at innerste del av Geirangerfjorden da slik sett bør bli en egen vannforekomst og endre vanntype.

Vanntype H6 oksygenfattig fjord utgjør også kun en liten del av arealet i dette delprogrammet (0,9 % av hele økoregion H). Det vurderes derfor som mer hensiktsmessig å dekke øvrige vanntyper godt gitt de relativt få stasjonene som jo inngår i dette delprogrammet, enn å etablere stasjoner i denne vanntypen.

Hovedkonklusjonen er altså at flere stasjoner bør etableres for å dekke vanntype H1.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet referansestasjoner?

Ovennevnte diskusjon viser at ingen vannforekomster/vanntyper ut fra dagens overvåkingsresultater streng tatt oppfyller kravet til referansestasjoner. For å få inkludert dette, bør altså nye stasjoner etableres først og fremst i H1, men fortrinnsvis også i en ny fjord (se ovenfor).

Hvilke kvalitetselementer mangler klassegrenser?

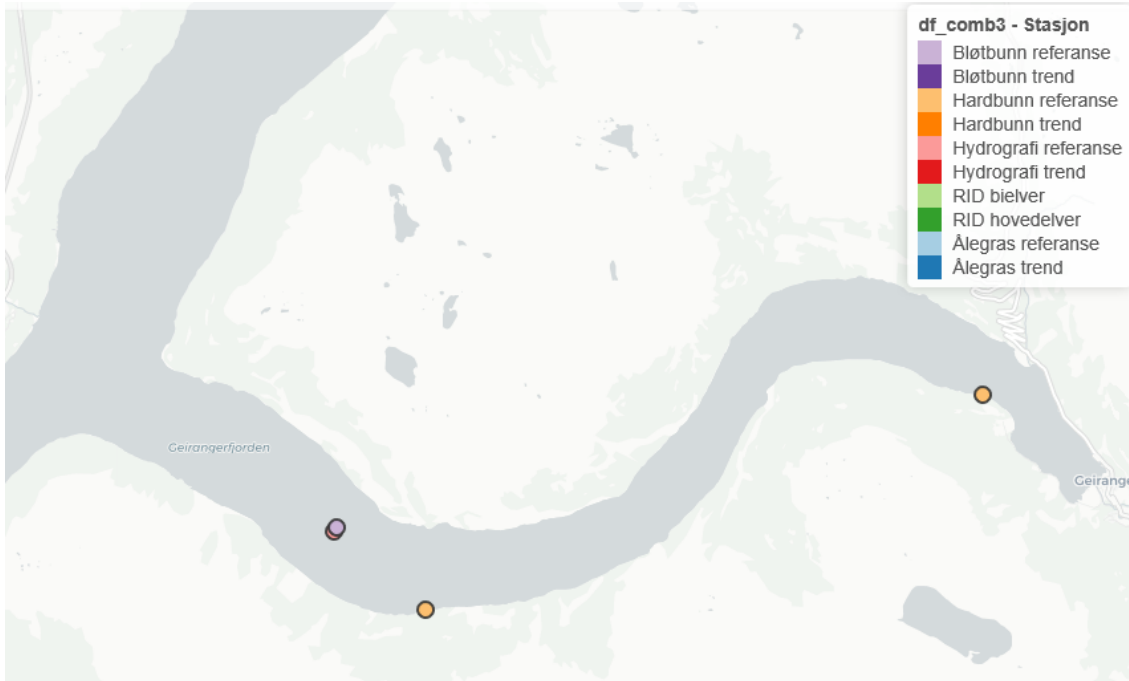
Ålegress, samt planteplankton i vanntype H5.

Har delprogrammet overvåkingsstasjoner der hvor det mangler klassegrenser?

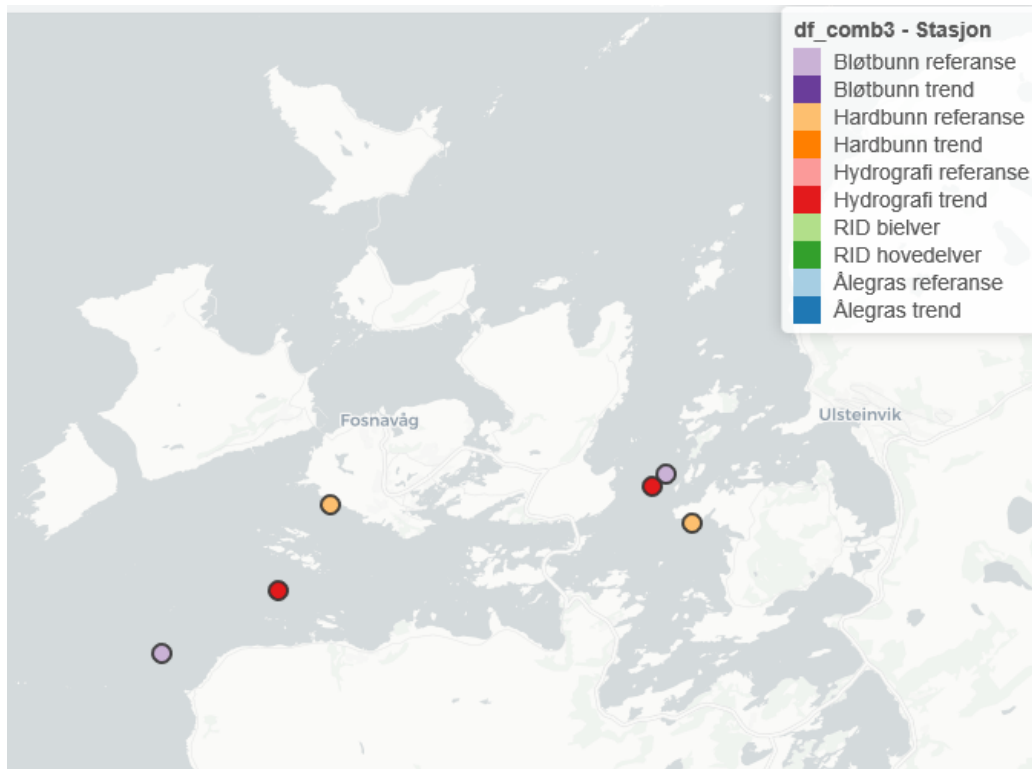
Nei

Tabell 11. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i DP Norskehavet sør (I).

Vanntype:	Trendstasjoner						Referansestasjoner				
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5
Hardbunn								X	X	X	
Bløtbunn							X		X	X	
Vannmasser			X							X	



Figur 12. Stasjoner i DP Norskehavet sør (I), Geirangerfjorden (ref. Tabell 12).



Figur 13. Stasjoner i DP Norskehavet sør (I), Ulsteinvik (ref. Tabell 12).

Tabell 12. Stasjoner i DP Norskehavet sør (I). Tabellen viser stasjonsbetegnelse og -navn, vanntype, stasjonstype og om det finnes klassegrenser.

DP	Stasjon	Navn	Kvalitetselement	Vanntype	St_type	klassegrenser
Norskehavet S 1	HR154	Kvitneset	Hardbunn	H4	referanse	ja
Norskehavet S 1	HR155	Syltavika	Hardbunn	H4	referanse	ja
Norskehavet S 1	HR46	Vikane	Hardbunn	H2	referanse	ja
Norskehavet S 1	HR49	Dimnanes	Hardbunn	H3	referanse	ja
Norskehavet S 1	BR70	Herøyfjorden	Bløtbunn	H1	referanse	ja
Norskehavet S 1	BR12	Skinnabrokleia	Bløtbunn	H3	referanse	ja
Norskehavet S 1	BR113	Korsen	Bløtbunn	H4	referanse	ja
Norskehavet S 1	VT71	Skinnabrokleia	Vannmasse	H3	trend	ja
Norskehavet S 1	VR51	Korsen	Vannmasse	H4	referanse	ja

3.4.2 DP Norskehavet Sør (II)

Delprogrammet dekker den nordlige delen av økoregion Norskehavet Sør og omfatter områdene Trondheimsfjorden/Fosen, Namsfjorden og Helgeland. Flere av stasjonene som inngår i delprogrammet har tidligere vært overvåket i tidligere kystovervåkingsprogrammer (ØKOKYST Helgeland, Nordland og Trøndelag, samt basisovervåking av Trøndelag). Delprogram Norskehavet Sør (II) startet opp i 2017. Det ble gjennomført fullt prøvetakingsprogram for hardbunn og bløtbunn i 2017, mens kun pelagiske parametere ble undersøkt i 2018 og 2019. Bentosundersøkelser skal igjen gjennomføres i 2020.

Overvåkingen spenner over et langstrakt geografisk areal og omfatter områdene Trondheimsfjorden/Fosen, Namsfjorden og Helgeland. Kyststrekningen er variert med innskjæringer av fjordarmer i øst og med klynger av øyer, holmer og skjær ut mot kysten i vest. Mens Fosenområdet er lokalisert mot eksponert kyst og med korte fjordarmer inn fra kysten, er Trondheimsfjorden og Namsfjorden lange og relativt dype fjorder med store vassdrag som drenerer ut til fjordsystemene og bidrar med betydelig tilførsel av ferskvann til resipientene. Nord-Trøndelags største elv, Namsen, har sitt utløp i Namsfjorden. Den nordligste delen omfatter området rundt og nord for Vega på Helgelandskysten hvor kystområdet er preget av vidstrakte, grunne strandflater med et omfattende nettverk av øyer, holmer og skjær. Tilstanden til vannforekomstene i undersøkelsesområdet varierte fra *god* til *svært god* i 2018 (Tabell 13).

Tabell 13. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet Sør (II) i 2017/2018. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det er for få år med data for en endeligtilstandsklassifisering. Tabellen viser tilstandsvurderinger av pelagiske stasjoner fra rapport M-1340 kombinert med tilstandsvurderinger for bentiske stasjoner i 2017 fra rapport M-1011.

Vannforekomst	Vann type	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstands-klasser
			Makroalger	Bløtbunns-fauna	Plante-plankton	Støtte-parametere	
			RSLA/RSL	nEQR _(stasjon)	Chl <i>a</i>		I. Svært god
							II. God
Trondheimsfjorden - Levanger	H3	II	HT57				III. Moderat
Trondheimsfjorden - Trondheim	H3	I	HT58				IV. Dårlig
Linesfjorden	H2	II	HR112				V. Svært dårlig
Skråfjorden	H3	II	HR115				
Namsfjorden	H4	II	HR156 HR157 HR158	BR114	VR52	VR52	
Husværffjorden	H2	II	HT69				
Søråsværffjorden	H2	II	HT70				
Flovær	H1	II	HR60 HR61				
Floholmen	H1	I			BT14		
Vefsnfjorden - ytre	H3	I			BT11		
Skjøråfjorden	H2	I			BR66		
Skråfjorden	H3	I			BR69		
Frohavet sør	H1	I			BR65		
Stjørdalsfjorden	H3	II			BT77		
Vegafjorden - Ylvingen	H2	II				VR31 VR31	
Korsfjorden	H4	II				VT42 VT42	

Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner i dette delprogrammet, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?

De fire stasjonene (HT57, HT58, BT77 og VT42) som er lokalisert i Trondheimsfjordsystemet (inkl. vannforekomst Korsfjorden og Stjørdalsfjorden) ligger i et fjordområde med betydelig tilførsler fra befolkning, landbruk og industri og bør derfor beholdes som trendstasjoner. VT42 er i særlig grad påvirket av de store elvene Orkla og Gaula. Tre bløtbunnstasjoner (BR65, BR69 og BR66) samt to hardbunnstasjoner (HR112 og HR115) er lokalisert i Fosenområdet og er definert som referansestasjoner. Miljøtilstanden ved bløtbunnstasjonene ble funnet *svært god* i 2017 mens hardbunnstasjonene viste *god* tilstand dette undersøkelsesåret. Det er noe akvakulturaktivitet i Fosen området, men ingen anlegg er lokalisert tett på stasjonene. Nærmeste lokalisering synes å være et anlegg om lag 1800 meter fra BR65. Ellers er det relativt lav befolkningstetthet og lite landbasert industri i området og vannutskiftningen og vannkvalitet antas å være god. Det er imidlertid ingen pelagisk stasjon i området som kan bekrefte dette. Lav artsdiversitet av makroalger i fjæra forhindrer hardbunnstasjonene i å oppnå *svært god* tilstand. Det er imidlertid ikke grunn til å anta at dette skyldes eutrofi- eller klimapåvirkning. Det er mulig makroalgevegetasjonen begrenses av kråkebollebeiting. Vi foreslår å beholde stasjonene som referansestasjoner inntil videre. Det burde vært en hydrografistasjon i nærheten av bløtbunnstasjon BT77. Revurder vanntypen på BT77; i vannnett er den oppgitt til å være H4. Stasjonen synes å være *svært* påvirket av ferskvann: brunt vann, terrestrisk materiale i sedimentene og høyt C/N-forhold.

De fem stasjonene (BR114, HR156, HR157, HR158 og VR52) som er lokalisert i Namsfjorden er alle definert som referansestasjoner og miljøtilstanden varierte fra *svært god* for planteplankton og bløtbunn til *god* tilstand for hardbunn. Stasjon VR52 er påvirket av Namsen. Siktdypet er til tider dårlig på denne stasjonen, men de andre støtteparameterne gir *svært god* eller *god* tilstand, inkludert oksygen i dypvannet. Det anbefales at VR52 beholder status som referansestasjon inntil videre. Hardbunnstasjonene HR156 – HR158 bør revurderes mht. typologi. Data fra VR 52 kan brukes for denne revurdering. Det bør kanskje være vanntype H5, men da må også VR52 redefineres til H5.

Artssamfunnene i fjæra er *svært* fattige og hovedårsak til at stasjonene ikke oppnår bedre tilstand. Ved stasjonene HR158 og HR157 forekommer det imidlertid også en høy prosentandel eutrofi-tolerante arter. Det er vanskelig å fastslå om dette skyldes eutrofipåvirkning eller ferskvann/naturgitte forhold. Det finnes ikke dataserier bakover i tid fra stasjonene og det anbefales derfor at stasjonene beholder status som referansestasjoner inntil videre.

På Helgeland ved Vega er det to hardbunnstasjoner (HR61 og HR60) og en hydrografistasjon (VR31). Det anbefales å beholde disse som referansestasjoner slik de er i dag. Lengre nord er det en bløtbunnstasjon (BT11) inne i Vefsnfjorden som anbefales gjort om til referansestasjon. De tre nordligste stasjonene (HT69, HT70 og BT14) har status som trendstasjoner, men det kan vurderes om BT14 bør endre status til referansestasjon. Det er akvakulturaktivitet i området, men med lav produksjonsintensitet og i god avstand fra stasjonen. BT14 oppnår *svært god* tilstand. Stasjon HT69 grenser til *svært god*, men trekkes ned til *god* tilstand grunnet lav artsdiversitet. Fattig artsdiversitet er trolig forårsaket av høy forekomst av beitende snegl og kråkeboller heller enn antropogen påvirkning, men kan foreløpig beholdes som trendstasjon. HT70 ligger nært et oppdrettsanlegg og bør dermed også opprettholdes som trendstasjon.

Er det enkelte stasjoner i delprogrammet som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?

Stasjonene er godt plassert og sammen dekker de vanntype H1 til H4. Som nevnt kan det vurderes å bytte status for stasjonene i Namsfjorden etter man har fulgt stasjonene og opparbeidet seg bedre datagrunnlag over tid. De aller fleste bløtbunnstasjonene i dette delprogrammet er plassert alene i en vannforekomst. Dette er ikke helt gunstig, ettersom samlet klassifisering kun gjenspeiler tilstanden til bløtbunn, som ikke nødvendigvis er representativ for alle kvalitetselementene.

Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Det er ikke utviklet klassegrenser for klorofyll a i vanntype H5 og det mangler vannmassestasjon i denne vanntypen. Vanntype H5 er imidlertid en sjelden vanntype å finne innenfor økoregionen og utgjør kun 0,2 % (totalt 66 km²) av det typifiserte vannarealet av økoregion Norskehavet Sør.

Det er ingen overvåking av ålegress.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet stasjoner?

Ingen av de biologiske kvalitetselementene har stasjoner i vanntype H5, men vanntypen er som nevnt lite forekommende innenfor økoregionen. For vannmassestasjonene mangler også vanntypene H1, H3 og H5.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet referansestasjoner?

For vannmassestasjonene mangler det referansestasjoner for vanntypene H1 og H3. Det er som nevnt ikke referansestasjoner for noen av kvalitetselementene i vanntype H5.

Hvilke kvalitetselementer mangler klassegrenser?

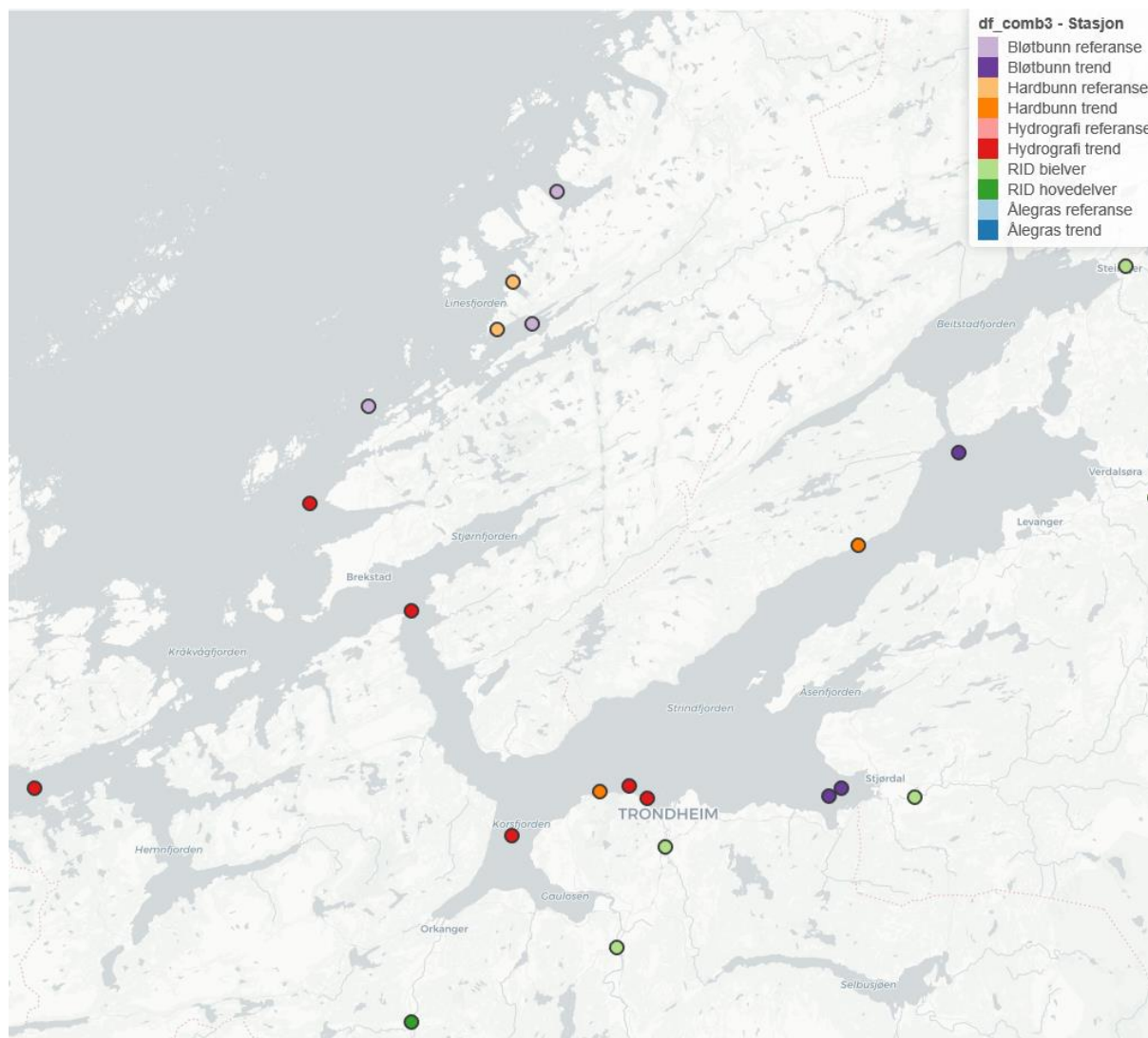
Det mangler klassegrense for klorofyll a for vanntype H5, men se kommentarer over. Ålegress mangler klassegrenser.

Har delprogrammet overvåkingsstasjoner der hvor det mangler klassegrenser?

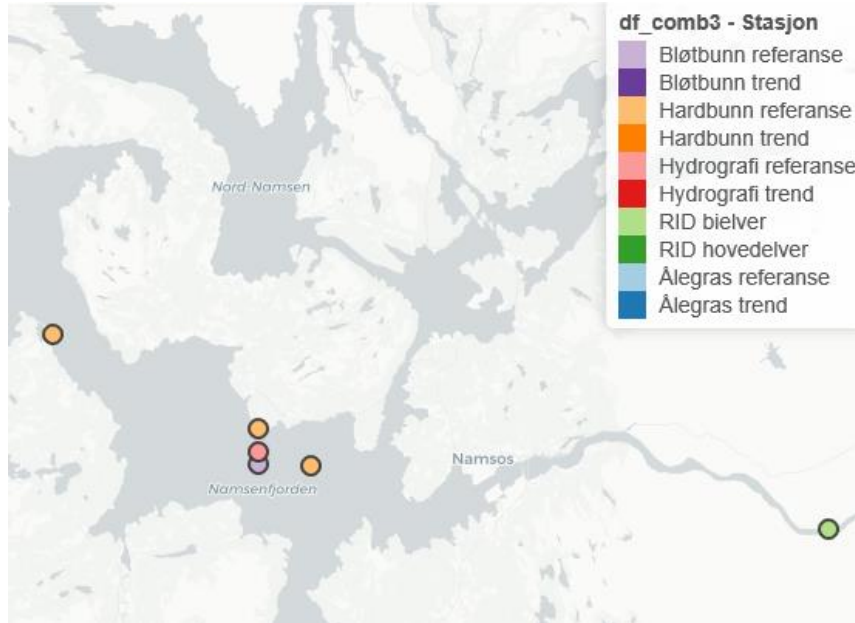
Nei, se ovenstående punkter.

Tabell 14. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i DP Norskehavet sør (II).

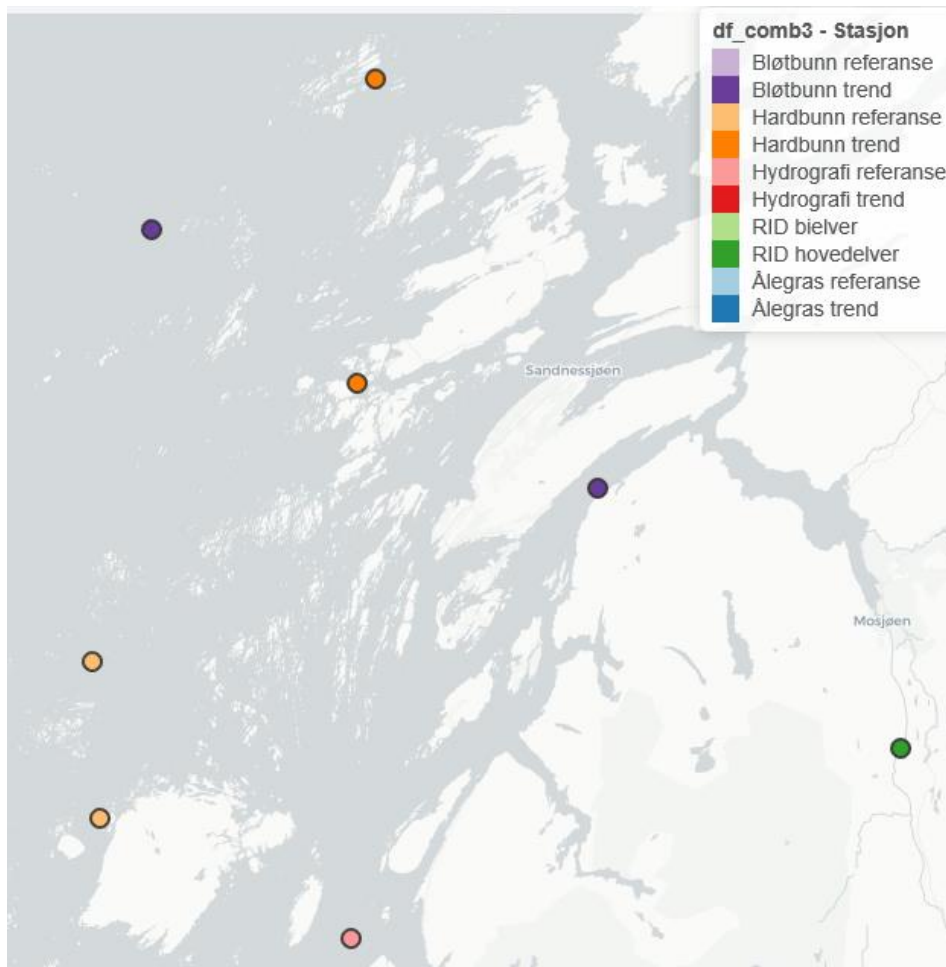
Vanntype:	Trendstasjoner						Referansestasjoner				
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5
Hardbunn		X	X				X	X	X	X	
Bløtbunn	X		X				X	X	X	X	
Vannmasser				X				X		X	



Figur 14. Stasjoner i DP Norskehavet sør (II) (ref. Tabell 15). Kartet viser også stasjoner med elveovervåking (RID-elver). Hydrografistasjonen like ved Trondheim (VT22) er en Ferrybox-stasjon.



Figur 15. Stasjoner i DP Norskehavet sør (II), i Namsenfjorden (ref. Tabell 15). Kartet viser også en stasjon med elveovervåking (RID-elver).



Figur 16. Stasjoner i DP Norskehavet sør (II), Helgeland (ref. Tabell 15). Kartet viser også en stasjon med elveovervåking (RID-elver).

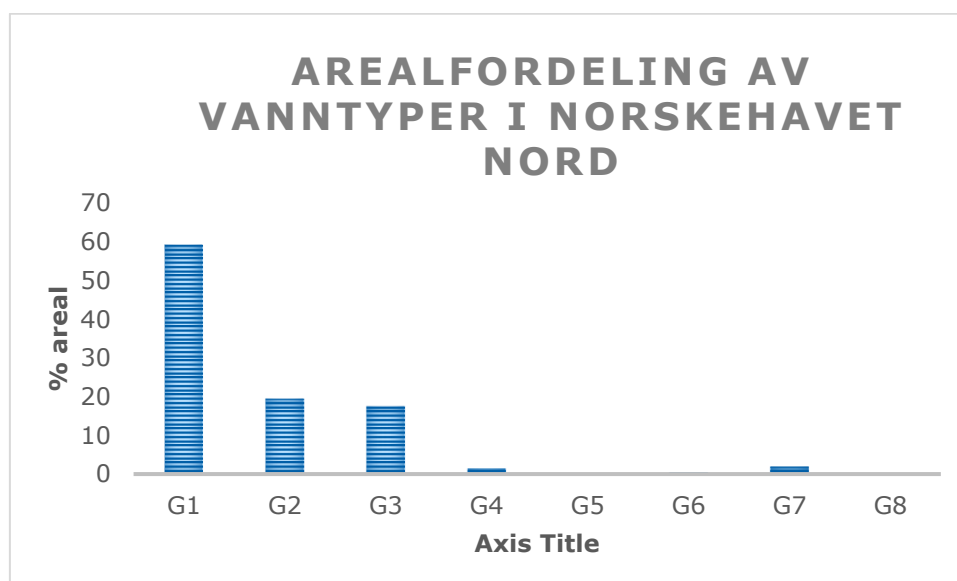
Tabell 15. Stasjoner i DP Norskehavet sør (II). Tabellen viser stasjonsbetegnelse og -navn, vanntype, stasjonstype og om det finnes klassegrenser. Stasjoner i parentes er opsjoner.

DP	Stasjon	Navn	Kvalitetselement	Vanntype	St_type	klassegrenser
Norskehavet S 2	HR49	Dimnanes	Hardbunn	H3	referanse	ja
Norskehavet S 2	HT57	Skomakaren	Hardbunn	H3	trend	ja
Norskehavet S 2	HT58	Folafoten	Hardbunn	H3	trend	ja
Norskehavet S 2	HR112	Herfjord	Hardbunn	H2	referanse	ja
Norskehavet S 2	HR115	Tårneset	Hardbunn	H3	referanse	ja
Norskehavet S 2	HR156	Broemsneset	Hardbunn	H4	referanse	ja
Norskehavet S 2	HR157	Yttergåsåya	Hardbunn	H4	referanse	ja
Norskehavet S 2	HR158	Ledangholman	Hardbunn	H4	referanse	ja
Norskehavet S 2	HT69	Jønnesholmen	Hardbunn	H2	trend	ja
Norskehavet S 2	HT70	Ørnøy	Hardbunn	H2	trend	ja
Norskehavet S 2	HR60	Slåttøya	Hardbunn	H1	referanse	ja
Norskehavet S 2	HR61	Arenholmen	Hardbunn	H1	referanse	ja
Norskehavet S 2	BT77	Stjørdalsfjorden	Bløtbunn	H3	trend	ja
Norskehavet S 2	BR65	Trøndelag ytre	Bløtbunn	H1	referanse	ja
Norskehavet S 2	BR69	Skråfjord	Bløtbunn	H3	referanse	ja
Norskehavet S 2	BR66	Skjørafjorden	Bløtbunn	H2	referanse	ja
Norskehavet S 2	BR114	Broemsneset	Bløtbunn	H4	referanse	ja
Norskehavet S 2	BT11	Vefsenfjorden	Bløtbunn	H3	trend	ja
Norskehavet S 2	BT14	Floholmane	Bløtbunn	H1	trend	ja
Norskehavet S 2	(BT112)	Trondheimsfjorden indre	Bløtbunn	H3	trend	ja
Norskehavet S 2	(BT130)	Stjørdalsfjorden	Bløtbunn	H3	trend	ja
Norskehavet S 2	VT42	Korsfjorden	Vannmasse	H4	trend	ja
Norskehavet S 2	VR52	Broemsneset	Vannmasse	H4	referanse	ja
Norskehavet S 2	VR31	Tilremsfjorden	Vannmasse	H2	referanse	ja

3.5 Norskehavet Nord

Samlet areal av de ulike vanntypene i hele økoregion Norskehavet nord er 28.862 km². Den relative arealfordelingen mellom vanntyper er vist i Figur 17.

I denne økoregionen er det i perioden 2016–2019 gjort en ganske omfattende overvåking på oppdrag for oppdrettsindustrien hvor det i hovedsak er overvåket kvalitetselementer i henhold til vannforskriften. Følgende fjorder er blitt overvåket: Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden, Øksfjorden og Sjona (se f.eks. Brkljacic et al. 2019). Klassifiseringen av kvalitetselementene i disse områdene ga *god* eller *meget god* tilstand.



Figur 17. Prosentvis fordeling av areal mellom de ulike vanntypene i økoregion Norskehavet nord.

3.5.1 DP Norskehavet Nord (I)

Delprogram Norskehavet nord (I) består av områdene Ofotfjorden og Malangen i henholdsvis Nordland og Troms, og startet opp i 2017. Det er til sammen åtte vannforekomster som inngår i delprogrammet. Malangen er en nasjonal laksefjord. De to fjordene er ikke definert som terskel-fjorder.

Merk at også delprogram Klima har fem overvåkingsstasjoner ved Skrova i denne delen av økoregion Norskehavet nord (se kap. 3.7).

I oppstartsåret 2017 ble det gjennomført fullt prøvetakingsprogram som omfattet pelagisk planteplankton og biologiske undersøkelser av hardbunn og bløtbunn, inkludert alle støtteparametere knyttet til hver type overvåking. I 2018 og 2019 bestod prøvetakingsprogrammet av månedlig prøvetaking av pelagisk planteplankton og støtteparametere som næringssalter, oksygen, og siktdyp på tre stasjoner. I 2020 vil det igjen gjennomføres fullt program.

Narvik er en by med om lag 20 000 innbyggere og ligger i indre deler av Ofotfjorden. Det er en viktig havneby og den nest største havnebyen i Norge målt i lastet tonnasje. Det er noe akvakulturvirksomhet i hele fjordsystemet bortsett fra i Skjomenfjorden. E6 og E10 går langs Ofotfjorden og

Herjangfjorden. Den menneskelige aktiviteten i fjorden vil kunne påvirke miljøet, men alle stasjonene i området som inngår i delprogrammet kommer ut med *Svært god* eller *God* tilstand.

Basert på data for to år (2017-2018) fra stasjonene i delprogram Norskehavet Nord (I), så viser den foreløpige klassifiseringen at tilstanden i de undersøkte vannforekomstene kan betraktes som *god* for alle de biologiske kvalitetselementene, bortsett fra for bløtbunn der tre av fire vannforekomster hadde *svært god* tilstand (Tabell 16). Videre ble støtteparameterne klassifisert til *god*.

Tabell 16. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet nord (I) i 2018. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området/vanntypen. Grenseverdier fra nærliggende område/vanntype er da brukt. Tabell fra rapport M-1341.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstands-klasser
			2017-18	Makroalger - 2017	Bløtbunns-fauna - 2017	Plante-plankton - 2017-18	
			MSMDI/RSLA/RSL	nEQR	Chl α		I. Svært god
Ofothfjorden	G3	II	HT75, HT76	BT95	VT28	VT28	III. Moderat
Trongskjomen-indre	G4	II	HT139, HT73		VT43	VT43	IV. Dårlig
Rombaken	G3	II	HT140				V. Svært dårlig
Aursfjorden	G4	II	HR70				
Malangen-Rossfjorden	G3	II	HR71				
Malangen-indre	G3	II	HR72, HR73	BR115	VR54	VR54	
Målselvfjorden	G4	II	HR142	BR116			
Herjangsfjorden	G3	II		BT96			

Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner i dette delprogrammet, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?

Det er for tidlig i overvåkingen til å starte en eventuell omdefinering av stasjonene. Vi ser at det så langt er en samlet *god* tilstand i alle vannforekomstene, og at bløtbunnsfauna og planteplankton har vist *meget god* tilstand på alle unntatt én av stasjonene. Det kan hende at noen trendstasjoner kan omdefineres til referanse, men det bør foreligge mer data før man gjør det.

Er det enkelte stasjoner i delprogrammet som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?

Dagen stasjonsplassering dekker både nærheten til Narvik by samt en av sidefjordene til Ofothfjorden så vi anser det ikke som nødvendig å flytte noen av stasjonene. Delprogrammet er ungt så det er likevel for tidlig i overvåkingen til å få en god klassifisering av tilstanden.

Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Det bør etableres hardbunnstasjoner i vanntype G1 og G2, som til sammen dekker 79 % av arealet i økoregion Norskehavet nord. Det er ingen overvåking av ålegress.

Det er store avstander mellom stasjonene i Malangen og Ofotfjorden (ref. Figur 1). Man bør vurdere å etablere noen stasjoner (alle typer) i Harstadområdet slik at man får en enda bedre geografisk dekning på denne delen av kysten.

Kongekrabben er en introdusert art som er på rask vei sørover og har nå etablert seg med en større bestand i Tromsøområdet. Det drives nå et utstrakt fiske etter kongekrabbe i flere av fjordene rundt Tromsø (Eidskjosen, Ramfjorden og Balsfjorden), men foreløpig ikke i Malangen. Det har også blitt fanget kongekrabbe sporadisk på garn i Malangen de to siste årene. I Malangen er det en ØKOKYST bløtbunnstasjon (Malangen indre, BR115). Når kongekrabben kom til Malangen er ikke dokumentert, men gode data på bløtbunn vil kunne være med på å overvåke hvordan kongekrabben påvirker bunnfaunaen. Man bør vurdere å etablere en bløtbunnstasjon til i dette området. Det kan nevnes at det arbeides med utvikling av en egen indeks for påvirkning fra kongekrabbe på bløtbunnsfauna.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet stasjoner?

Det mangler stasjoner i vanntype G1, G2 og G5 for alle kvalitetselementer i DP Norskehavet nord (I), (Tabell 17). Merk at vanntype G5, *sterkt ferskvannspåvirket fjord*, representerer et lite areal i denne økoregionen (0,1 %).

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet referansestasjoner?

Det mangler referansestasjoner i vanntype G1, G2 og G5 for alle kvalitetselementer i DP Norskehavet nord (I). Det mangler også referansestasjoner for vannmasser i G4. Det bør minimum etableres en eller flere referansestasjoner på hardbunn i G1 og G2.

Hvilke kvalitetselementer mangler klassegrenser?

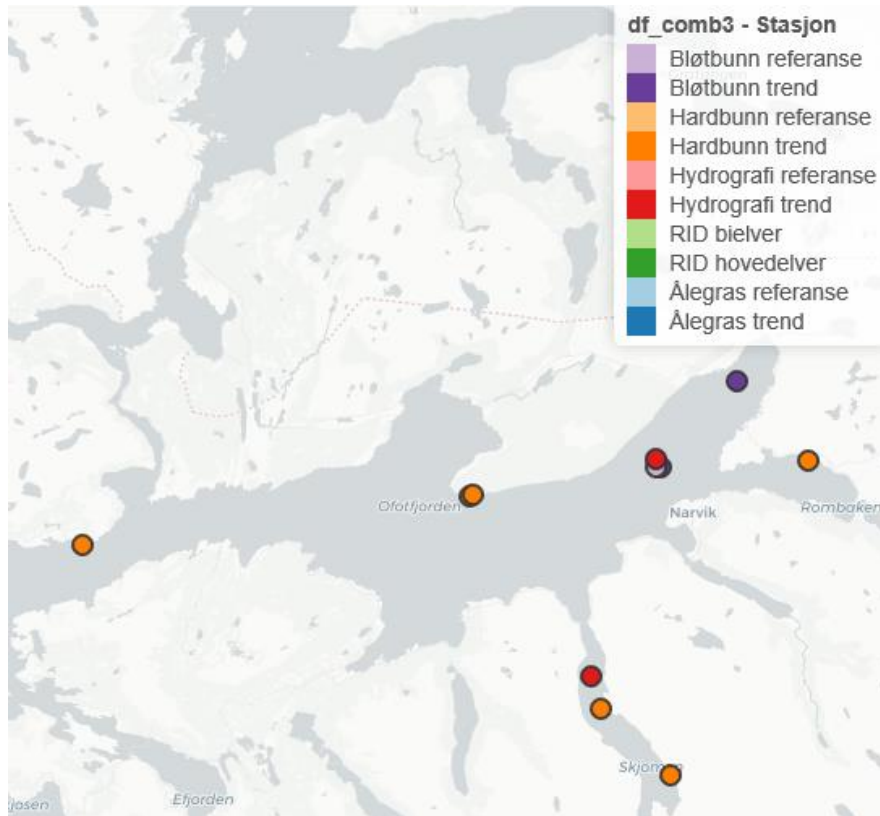
Økoregion Norskehavet nord mangler klassegrenser for makroalger og ålegress i samtlige vanntyper. Dessuten mangler klassegrenser for planteplankton i vanntype G5.

Har delprogrammet overvåkingsstasjoner der hvor det mangler klassegrenser?

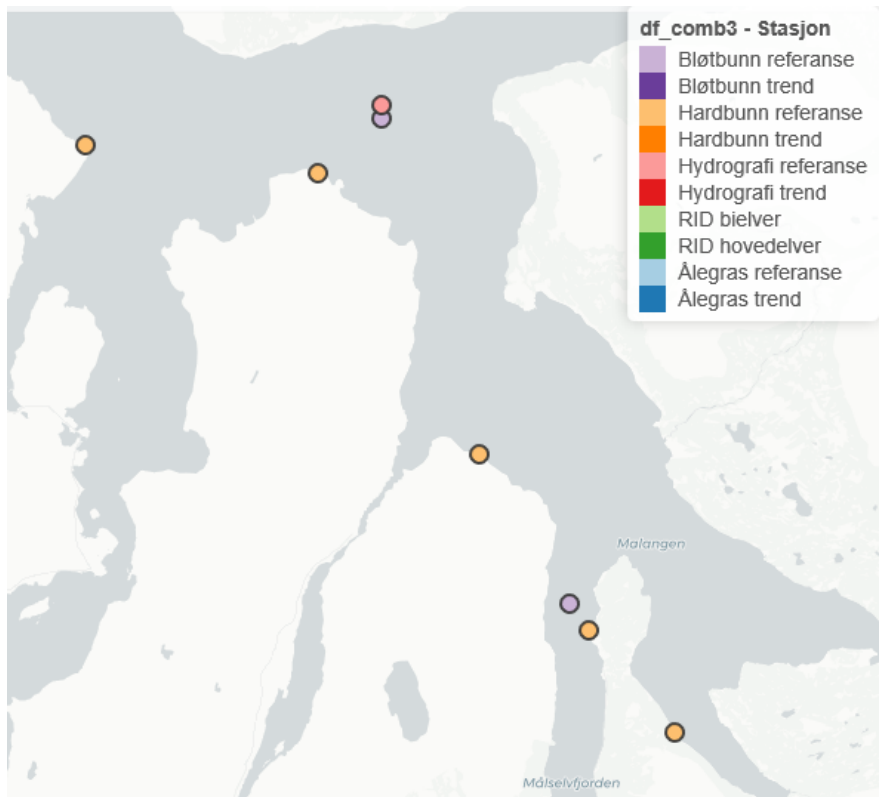
Ikke for ålegress og planteplankton, mens makroalger overvåkes i vanntypene G3 og G4.

Tabell 17. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i DP Norskehavet nord 1.

Vanntype:	Trendstasjoner						Referansestasjoner				
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G1	G2	G3	G4	G5
Hardbunn			X	X					X	X	
Bløtbunn			X						X	X	
Vannmasser			X	X					X		



Figur 18. Stasjoner i DP Norskehavet nord (I), område Ofotfjorden (ref. Tabell 18).



Figur 19. Stasjoner i DP Norskehavet nord (I), område Malangen (ref. Tabell 18).

Tabell 18. Stasjoner i DP Norskehavet nord (I). Tabellen viser stasjonsbetegnelse og -navn, vanntype, stasjonstype og om det finnes klassegrenser. Stasjoner i parentes er opsjoner.

DP	Stasjon	Navn	Kvalitetsэлеment	Vanntype	St_type	klassegrenser
Norskehavet N 1	HT73	Kavernes	Hardbunn	G4	trend	nei
Norskehavet N 1	HT75	Skredneset	Hardbunn	G3	trend	nei
Norskehavet N 1	HT139	Aspevik	Hardbunn	G4	trend	nei
Norskehavet N 1	HT140	Holmen	Hardbunn	G3	trend	nei
Norskehavet N 1	(HT76)	Spira	Hardbunn	G3	trend	nei
Norskehavet N 1	HR70	Ausfjorden	Hardbunn	G4	referanse	nei
Norskehavet N 1	HR142	Målsneset	Hardbunn	G4	referanse	nei
Norskehavet N 1	HR71	Målneset	Hardbunn	G3	referanse	nei
Norskehavet N 1	HR72	Sennavika	Hardbunn	G3	referanse	nei
Norskehavet N 1	HR73	Trettevika	Hardbunn	G3	referanse	nei
Norskehavet N 1	BT95	Tjukkeneset	Bløtbunn	G3	trend	ja
Norskehavet N 1	BT96	Slettjordneset	Bløtbunn	G3	trend	ja
Norskehavet N 1	BR115	Bakkland	Bløtbunn	G3	referanse	ja
Norskehavet N 1	BR116	Solbakken	Bløtbunn	G4	referanse	ja
Norskehavet N 1	VT28	Tjukkeneset	Vannmasse	G3	trend	ja
Norskehavet N 1	VT43	Kongsbakkneset	Vannmasse	G4	trend	ja
Norskehavet N 1	VR54	Straumsfjorden	Vannmasse	G3	referanse	ja

3.5.2 DP Norskehavet Nord (II)

Delprogram Norskehavet Nord (II) og består av områdene Skjerstadvfjorden og Saltdalsfjorden i Fauske og Bodø kommune i Nordland og startet opp i 2017. Begge fjordene hører til vannområde Skjerstadvfjorden og er dype fjordsystemer (>530 m).

Første året ble alle kvalitetselementer undersøkt, mens det i 2018 og 2019 kun er undersøkt hydrografi og planteplankton. I 2020 vil det igjen bli undersøkt fullt program.

I vannområdet ligger tettstedene Fauske og Saltdal med til sammen noe over 10 000 innbyggere. I Fauske kommune finner man Sulitjelma gruber som utvant kobber, svovelkis og sink fra slutten av 1880-tallet og frem til 1991. Skjerstadvfjorden er noe ferskvannspåvirket av Saltdalselva som munner ut innerst i fjorden, noe som i perioder fører til lavt siktdyp. Det er noe akvakultur i Skjerstadvfjorden.

En foreløpig konklusjon for 2017-2018 resultatene er at den biologiske tilstanden i de undersøkte vannforekomstene i delprogram Norskehavet Nord II er *god* for klorofyll a og makroalger og *god* og *svært god* for bløtbunnsfauna (Tabell 19). Støtteparameterne på de to vannmassestasjonene ligger i tilstandsklasse *moderat*, og det er fosfat og siktdyp som er de utslagsgivende parameterne. Lavt siktdyp kommer av vårsmeltingen som kommer seint (mai-juli) og påvirker klassifiseringen.

Tabell 19. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet Nord II i 2018. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQRverdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Skraverete felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området/vanntypen. Tabell fra rapport M-1342.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstands-klasser
			2017-2018	Makroalger - 2017	Bløtbunns-fauna 2017	Plante-plankton 2017-18	
			MSMDI/RSLA/RSL	nEQR	Chl <i>a</i>		I. Svært god
			HT188, HT189	BT140	VT81	VT81	II. God
Skjærstadvfjorden	G3	III	HT188, HT189	BT140	VT81	VT81	III. Moderat
Saltdalsfjorden	G3	III	HT190, HT191	BT141	VT82	VT82	IV. Dårlig
							V. Svært dårlig

Det er i 2019 gjennomført en overvåking av næringssalter, klorofyll *a* og fysiske støtteparametere på fire stasjoner i Skjærstadvfjorden. Programmet er lagt opp etter samme mal som økokystprogrammet og er gjennomført av Akvaplan-niva. Prosjektet vil fortsette i 2020.

Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner i dette delprogrammet, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?

Det er for tidlig i overvåkingen til å starte en eventuell omdefinering av stasjonene. Vi foreslår at en eventuell revurdering av stasjonene venter til resultater fra 2020 foreligger.

Er det enkelte stasjoner i delprogrammet som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?

Det er for tidlig i overvåkingen til å starte en flytting av stasjoner. Vi foreslår at vurderingen av det venter til resultater fra 2020 foreligger.

Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Det er ingen overvåking av ålegress og det mangler overvåking av makroalger i de fleste vann typer.

I hvilke vann typer mangler delprogrammet stasjoner?

Delprogrammet har kun stasjoner i vann type G3.

I hvilke vann typer mangler delprogrammet referansestasjoner?

Dette delprogrammet har kun trendstasjoner og trenger derfor referansestasjoner. Vurdert fra Vannnett kan Misværdfjorden – Indre, Elvefjorden og Fjellvika være vannforekomster i vann type G3 uten påvirkninger hvor referansestasjoner kan opprettes. Saltfjorden Ytre kan kanskje være et alternativ for referansestasjoner i vann type G2.

Hvilke kvalitetselementer mangler klassegrenser?

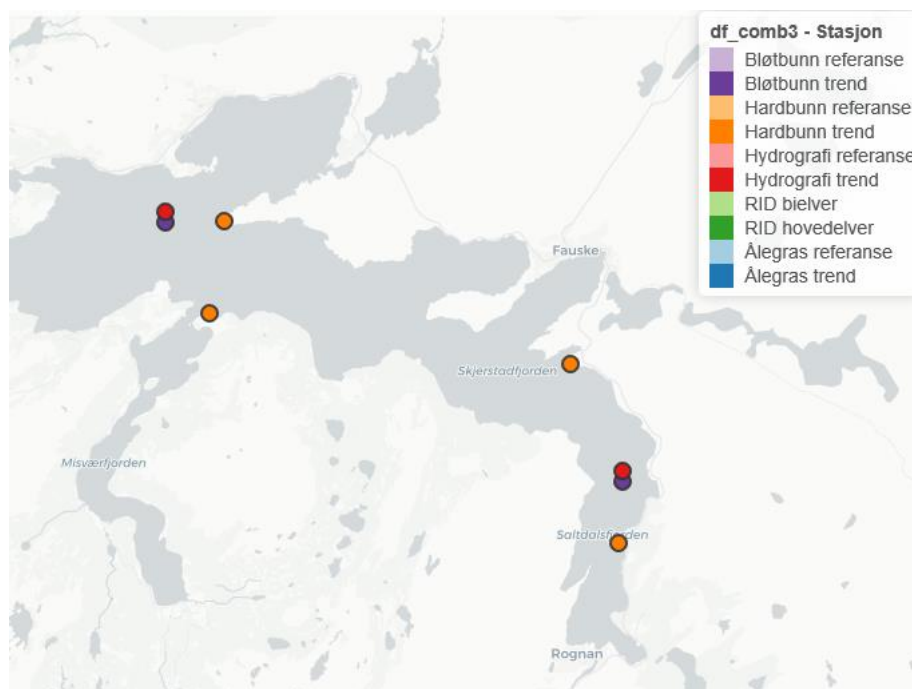
Økoregion Norskehavet nord mangler klassegrenser for makroalger og ålegress i samtlige vanntyper. Dessuten mangler klassegrenser for planteplankton i vanntype G5.

Har delprogrammet overvåkingsstasjoner der hvor det mangler klassegrenser?

Kun for makroalger i vanntype G3.

Tabell 20. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i DP Norskehavet nord (II).

Vanntype:	Trendstasjoner						Referansestasjoner				
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G1	G2	G3	G4	G5
Hardbunn			X								
Bløtbunn			X								
Vannmasser			X								



Figur 20. Stasjoner i DP Norskehavet nord 2 (ref. Tabell 21).

Tabell 21. Stasjoner i DP Norskehavet nord (II). Tabellen viser stasjonsbetegnelse og -navn, vanntype, stasjonstype og om det finnes klassegrenser.

DP	Stasjon	Navn	Kvalitetsselement	Vanntype	St_type	klassegrenser
Norskehavet N 2	HT188	Skomakerodden	Hardbunn	G3	trend	nei
Norskehavet N 2	HT189	Alvnestangen	Hardbunn	G3	trend	nei
Norskehavet N 2	HT190	Stamnesskjeret	Hardbunn	G3	trend	nei
Norskehavet N 2	HT191	Stornesodden	Hardbunn	G3	trend	nei
Norskehavet N 2	BT140	Alvenes	Bløtbunn	G3	trend	ja
Norskehavet N 2	BT141	Setså	Bløtbunn	G3	trend	ja
Norskehavet N 2	VT81	Alvenes	Vannmasse	G3	trend	ja
Norskehavet N 2	VT82	Setså	Vannmasse	G3	trend	ja

3.5.3 DP Norskehavet Nord (III)

Delprogram Norskehavet Nord (III), startet opp i 2018 og dekker området på grensen mellom økoregion Norskehavet nord og Barentshavet, med omtrent like mange stasjoner i hver økoregion. I 2018 ble det gjennomført fullt prøvetakingsprogram som omfattet pelagisk planteplankton og biologiske undersøkelser av hardbunn og bløtbunn, inkludert alle støtteparametere knyttet til hver type overvåking. I 2019 ble det kun undersøkt hydrografi og planteplankton.

Norskehavet Nord (III) omfatter områdene B2 Kvæningen, B3 Reisafjorden ytre, B4 Reisafjorden indre / Straumfjorden, G2 Ullsfjorden/Fugløyfjorden, G3 Sørfjorden ytre og G4 Kjosen. Stasjonene som ligger i økoregion Barentshavet, er vurdert i kapittel 3.6.

I Kvæningen har det de tre siste årene vært et stort innsig av sild på senhøsten og med en betydelig mengde spekkhugger og knølhval. Undersøkelser gjennomført i andre fjorder i Troms med store mengder sild har vist lave nivåer av oksygen i deler av vannsøylen. Store innsig av sild kan påvirke oksygenforholdene i en vannforekomst og kan derfor være en mulig forklaringsvariabel i fjord-områder hvor det måles lave oksygenverdier. Det er noe akvakulturvirksomhet i deler av Kvæningen.

Den samlede tilstanden for de ulike vannforekomstene ble i 2018 satt til *god* (Tabell 22). Det foreligger ikke tidligere data fra noen av stasjonene i delprogram Norskehavet Nord (III) og det er noe mangel på klassegrenser så klassifiseringen har ikke et tilstrekkelig datagrunnlag i henhold til veileder 02:2018.

Tabell 22. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet Nord (III) i 2018. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området og /eller vanntypen. Grenseverdier fra nærliggende område/vanntype er da brukt. Tabell fra rapport M-1343.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstands-klasser
			Makroalger	Bløtbunns-fauna	Plante-plankton	Støtteparametere	
			MSMDI/RSLA/RSL/Kombo	nEQR _(stasjon)	Chl <i>a</i>		I. Svært god
Kvæningen	B2	II	HR159, HR166, HR79	BR46	VR4, VR55	VR4, VR55	III. Moderat
Reisafjorden indre / Straumfjorden	B4	II	HR168, HR169, HR161, HR75		VR57	VR57	IV. Dårlig
Reisafjorden ytre	B3	II	HR160, HR167, HR76		VR56	VR56	V. Svært dårlig
Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	II	HR164, HR171, HR171, HR162, HR 170, HR 163		VR58	VR58	
Kjosen	G4	II	HR175, HR165				
Sørfjorden Ytre	G3	II	HR173, HR174		VR59	VR59	

Klorofyll a mangler klassegrenser for vanntype B2 "Moderat eksponert kyst". Til klassifiseringen er det derfor brukt klassegrenser for B1 "Åpen eksponert kyst" og B3 "Beskyttet kyst/fjord".

Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner i dette delprogrammet, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?

Alle stasjoner i dette delprogrammet er definert som referansestasjoner. Det er for tidlig i overvåkingen til å si om noen av dem burde omdefineres. Så langt har samtlige vannforekomster kommet ut i *god* tilstand.

Hardbunnstasjonene HR171 og HR172, og kanskje HR170, er meget bølgeeksponerte, men ligger ifølge typologien i vanntype G2 (Moderat eksponert kyst/fjord). Slik klassifiseringssystemet er foreligger per i dag vil det imidlertid ikke ha noen betydning for klassifiseringen om typologien i denne vannforekomsten endres til G1, siden det er klassegrenser for Norskehavet sør (H) som brukes, og H1 og H2 der har felles klassegrenser.

Er det enkelte stasjoner i delprogrammet som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?

Nei, men det er for tidlig i overvåkingen til å si noe sikkert om dette.

Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Mangelen på hardbunnstasjoner i vanntype G1. Det mangler også stasjoner for overvåking av ålegress.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet stasjoner?

Det er ingen stasjoner i G1 og G5. Bløtbunnstasjoner mangler i samtlige vanntyper (G), se Tabell 23.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet referansestasjoner?

I hele dette store område er det kun én bløtbunnstasjon, som dessuten ligger i økoregion Barentshavet. Det bør etableres flere bløtbunnstasjoner i DP Norskehavet nord (III). Vi foreslår at to bløtbunns referansestasjoner etableres: én i samme posisjon som VR56 (Reisafjorden) og én i samme posisjon som VR58 (ytterst i Ullsfjorden).

Hvilke kvalitetselementer mangler klassegrenser?

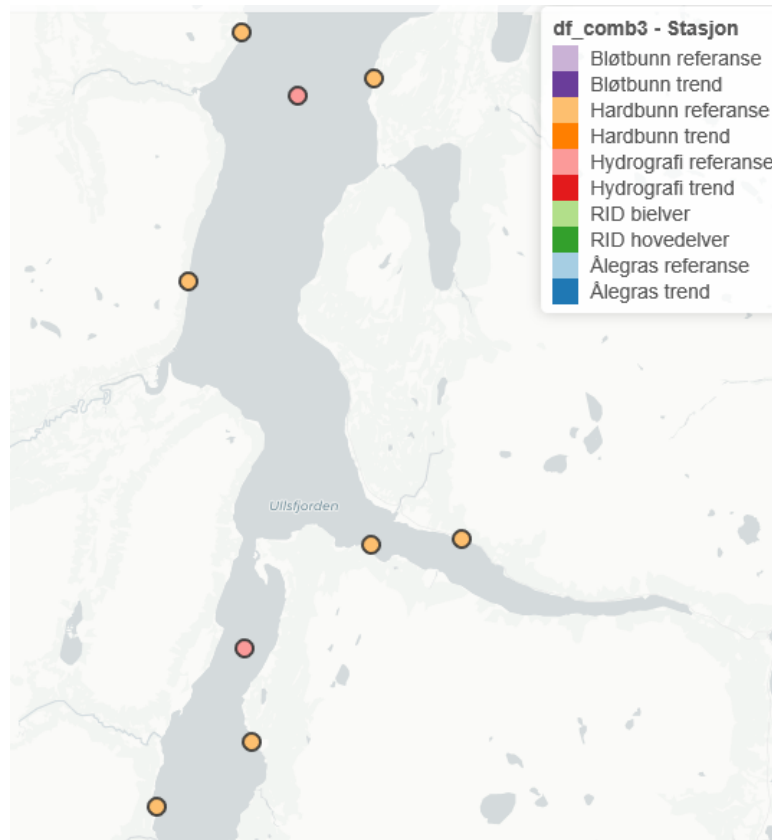
Merk at det ikke finnes klassegrenser for hardbunn for noen vanntyper i denne økoregionen. Ved klassifiseringen av tilstand er det derfor brukt klassegrenser for økoregion Norskehavet sør (H). Det mangler også klassegrenser for planteplankton i G5 og ålegress i alle vanntyper.

Har delprogrammet overvåkingsstasjoner der hvor det mangler klassegrenser?

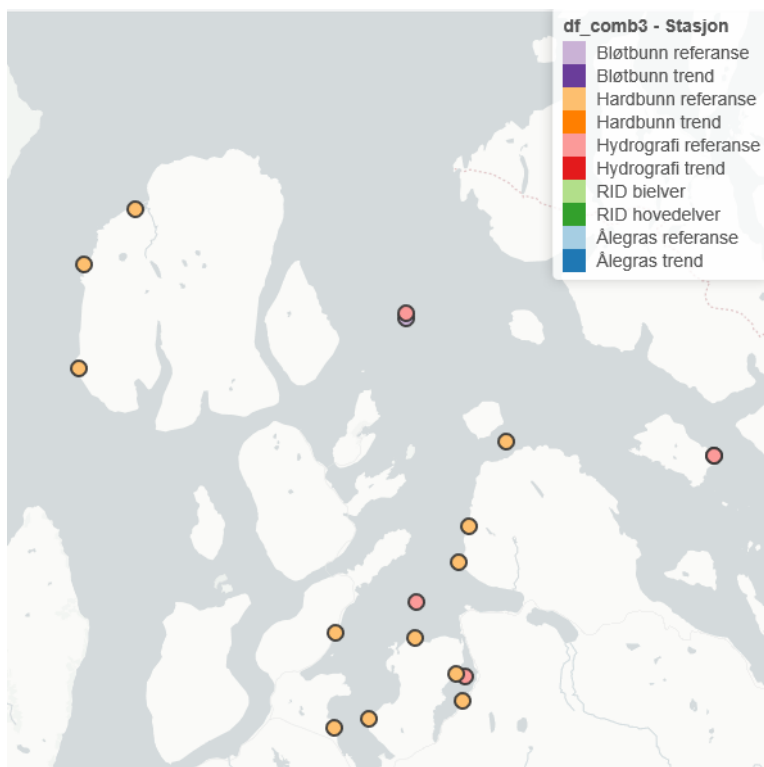
Ikke for hardbunn i vanntype G1 og G5, samt planteplankton i G5. Ålegress har ingen stasjoner i denne økoregionen.

Tabell 23. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i DP Norskehavet nord (III). Stasjoner som ligger i økoregion Barentshavet, er inkludert i Tabell 26. Stasjoner som kun er representert som opsjoner er satt i parentes

Vanntype:	Trendstasjoner						Referansestasjoner				
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G1	G2	G3	G4	G5
Hardbunn								X	(X)	X	
Bløtbunn											
Vannmasser								(X)	(X)		



Figur 21. Stasjoner i DP Norskehavet nord (III), økoregion G (ref. Tabell 24).



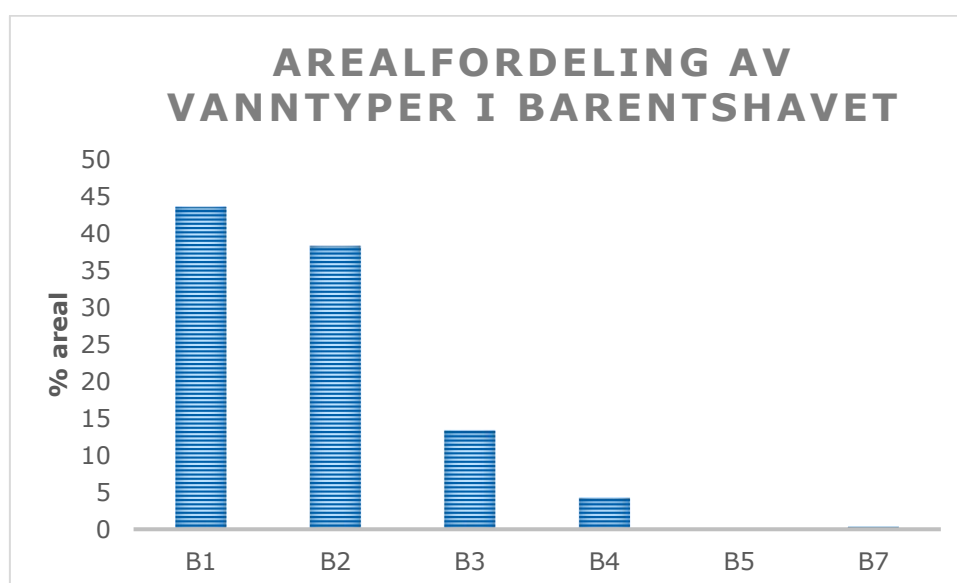
Figur 22. Stasjoner i DP Norskehavet nord (III), på grensen mellom økoregion G og B (ref. Tabell 24).

Tabell 24. Stasjoner i DP Norskehavet nord (III). Tabellen viser stasjonsbetegnelse og -navn, vanntype, stasjonstype og om det finnes klassegrenser. Stasjoner i parentes er opsjoner. Merk at dette delprogrammet også omfatter stasjoner i økoregion Barentshavet (B).

DP	Stasjon	Navn	Kvalitetsselement	Vanntype	St_type	klassegrenser
Norskehavet N 3	HR159	Innerklubben	Hardbunn	B2	referanse	nei
Norskehavet N 3	(HR166)	Haukøya	Hardbunn	B2	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR79	Spilderbukta	Hardbunn	B2	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR75	Sandnes	Hardbunn	B4	referanse	nei
Norskehavet N 3	(HR168)	Lian	Hardbunn	B4	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR161	Vindneset	Hardbunn	B4	referanse	nei
Norskehavet N 3	(HR169)	Rødmannsneset	Hardbunn	B4	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR160	Nyheim	Hardbunn	B3	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR167	Vika	Hardbunn	B3	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR76	Offeren	Hardbunn	B3	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR164	Davisitneset	Hardbunn	G2	referanse	nei
Norskehavet N 3	(HR171)	Kvalshausen	Hardbunn	G2	referanse	nei
Norskehavet N 3	(HR172)	Heimerneset	Hardbunn	G2	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR162	Nakkebukta	Hardbunn	G2	referanse	nei
Norskehavet N 3	(HR170)	Kvitbergan	Hardbunn	G2	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR163	Gropalandet	Hardbunn	G2	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR175	Okseneset	Hardbunn	G4	referanse	nei
Norskehavet N 3	HR165	Kjosen	Hardbunn	G4	referanse	nei
Norskehavet N 3	(HR173)	Leirbukta	Hardbunn	G3	referanse	nei
Norskehavet N 3	(HR174)	Sommarbukta	Hardbunn	G3	referanse	nei
Norskehavet N 3	BR46	Kvænangen Ytre	Bløtbunn	B2	referanse	ja
Norskehavet N 3	VR4	Kvænangen Ytre	Vannmasse	B2	referanse	nei
Norskehavet N 3	VR55	Spilderbukta	Vannmasse	B2	referanse	nei
Norskehavet N 3	(VR56)	Reisafjorden Ytre	Vannmasse	B3	referanse	ja
Norskehavet N 3	(VR57)	Storbukta	Vannmasse	B4	referanse	ja
Norskehavet N 3	(VR58)	Ullsjorden	Vannmasse	G2	referanse	ja
Norskehavet N 3	(VR59)	Sørfjorden Ytre	Vannmasse	G3	referanse	ja

3.6 DP Barentshavet

Delprogram Barentshavet, tidligere Finnmark, startet opp i 2014 i Tanafjorden. Siden 2016 er både Tanafjorden og Varangerfjorden inkludert i programmet. I 2018 bestod prøvetakingsprogrammet av månedlig prøvetaking av pelagisk planteplankton og støtteparametere på tre stasjoner (VR7 Langfjordnes, VR24 Tanafjorden og VR21 Bugøynes). DP Barentshavet omfatter målinger i til sammen 13 ulike vannforekomster og fire ulike vanntyper (B1, B2, B3 og B4). Samlet areal av de ulike vanntypene i økoregion Barentshavet er 16.747 km². Den relative arealfordelingen mellom vanntyper er vist i Figur 23.



Figur 23. Prosentvis fordeling av areal mellom de ulike vanntypene i økoregion Barentshavet.

Det er lite havbruksaktivitet i Tanafjorden, som er en nasjonal laksefjord, mens det er betydelig med havbruksaktivitet i den sørlige delen av Varangerfjorden. Varangerfjorden er også påvirket av sjødeponiet til Syd-Varanger (som ligger langt inn i Bøkfjorden), akvakultur og smelteverkene i Russland. Begge fjordene er åpne ut mot Barentshavet og de mangler terskler.

Tanafjorden og Varangerfjorden er begge kjente habitat for kongekrabbe, og bunnsamfunnene kan i stor grad forventes å være påvirket av kongekrabbens tilstedeværelse, særlig bløtbunnsområder.

Merk at delprogram Norskehavet nord (III) også omfatter stasjoner som ligger helt vest i økoregion Barentshavet. Disse stasjonene er inkludert i vurderingene i dette delkapittelet.

Vurderingene av støtteparametere gir i hovedsak tilstandsklasse *moderat* for hver av vannforekomstene og det er i hovedsak forhøyede nivåer av total P og fosfat både under sommerperioden og vinterperioden som er årsaken til dette (Tabell 25). Det er kun fra hydrografistasjon VR24 i Tanafjorden at det foreligger tilstrekkelig lang tidsserie (2014 - 2018) med data for å kunne utføre en tilstands-klassifisering i henhold til Veileder 02:2018. De andre stasjonene har fortsatt noen begrensninger i lengden på sine dataserier. De biologiske kvalitetselementene som bløtbunnfauna og planteplankton ligger i all hovedsak i tilstandsklasse *god*.

Tabell 25. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Barentshavet i 2018. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det enda ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området og /eller vanntypen. Bløtbunnsfauna ble samlet inn i 2017. Makroalger er samlet inn i 2019, men enda ikke klassifisert. Tabell fra rapport M-1344

Vannforekomst	Vann- type	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement					Tilstands-klasser
			Makro- alger	Bløtbunns- fauna 2017	Plante- plankton	Ferryboks	Støtte- parametere	
				nEQR _(stasjon)	Chl <i>a</i>	Chl <i>a</i>		I. Svært god
								II. God
Hopsfjorden	B3		HR90 - 2019					III. Moderat
Langfjorden	B3	III	HR91 - 2019	BR41	VR7		VR7	IV. Dårlig
Tanafjorden ytre	B2	III	HR92, HR93 - 2019		VR24	VR25	VR24	V. Svært dårlig
Varangerfjorden - indre Finnmark	B2	II	HR97- 2019	BR100				
Karlebotn/Stourravuonna	B3		HR98 - 2019					
Neidenfjorden	B4		HR101- 2019					
Holmengråfjorden	B2		HT105 - 2019					
Jarfjorden	B3		HT103 - 2019					
Varangerfjorden ytre - Norsk Finsk	B1	III	HT107- 2019		VR21		VR21	
Langfjorden ytre	B3		HT181- 2019					
Bøkfjorden - indre	B4		HT182- 2019					
Kjøfjorden - ytre	B3	III		BR112				
Varnesodden - Kjølnes	B1	I		BR43				
Blodskytodden	B1					VR23		
Oksebåsnese	B3					VT76		

Det anbefales en revidering av klassegrenser for bløtbunn i Barentshavet fordi det nå foreligger et bedre datagrunnlag enn da nåværende klassegrenser ble bestemt. Som nevnt er det en betydelig påvirkning fra kongekrabbe på bunnområdene i store deler av Barentshavet. Dette kan komplisere tolkningene fra bløtbunnsundersøkelsene.

Klassegrenser for klorofyll *a* er i dag svært forskjellige mellom vanntyper i Barentshavet. Vi stiller spørsmål om hvorvidt dette er korrekt, eller om klassegrensene bør revurderes.

Tilsier resultatene så langt at vi har "truffet" på valg av trend- og referansestasjoner i dette delprogrammet, eller burde noen stasjoner omdefineres (fra trend til referanse eller motsatt)?

Bløtbunnstasjon BR112 i Neidenfjorden (Kjøfjorden) er en referansestasjon som kom ut med *moderat* tilstand sist den ble undersøkt. Stasjonen har veldig få arter og bør kanskje endres til en trendstasjon, men arten som dominerte prøvene og er årsak til den reduserte tilstanden, er

børstemarken *Galathowenia oculata*, Denne arten kan opptre naturlig med høye individtall og derved bidra til ujevn lav diversitet uten at dette har sammenheng med påvirket sediment. En av årsaken til at bunnfaunaen er i *moderat* tilstand er trolig høye tettheter av kongekrabbe over flere tiår. Området hvor BR112 er lokalisert er ansett som et godt område for fiske etter kongekrabbe.

Det kan også stilles spørsmål ved stasjonskategorien på stasjon BT134 i Korsfjorden, som er den eneste stasjon på bløtbunn som er definert som trendstasjon i Barentshavet. I 2016 fikk den miljøtilstand *god*. Vi tror definisjonen som trendstasjon kan ha sammenheng med at den ligger noen kilometer fra et deponi. Deponiet ligger i indre del av Bøkfjorden noen hundre meter fra Kirkenes sentrum, men undersøkelser av NIVA har vist at avgangsmasser spres over et større område. I 2017 var det kun BR43 som fikk *meget god* tilstand av de fire bløtbunnstasjoner som ble undersøkt, mens ingen stasjon fikk det i 2016.

En endring av stasjonskategorier bør avvente en eventuell revidering av klassegrensene for bløtbunn, og at det foreligger tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering av støtteparametere og klorofyll a på alle vannmassestasjonene.

Er det enkelte stasjoner i delprogrammet som åpenbart bør flyttes for å dekke opp behovet for både trend og referansestasjoner?

I økoregion Barentshavet er det kun stasjon BR41 i Langfjorden og BR46 i Kvæningen som har en vannmassestasjon i nær tilknytning til seg (hhv. VR97 og VR4). Det bør generelt etterstrebes at vannmassestasjoner ligger i nærheten av stasjoner med bentiske kvalitetselementer, både fordi støtteparametere er viktige forklaringsvariabler og fordi det vil øke kunnskapen om dose-responsforhold. Det bør vurderes om noen vannmassestasjoner kan flyttes nærmere bløtbunnstasjonene. Vi anbefaler derfor at det etableres en vannmassestasjon ved BR112 og BR100 som begge ligger i Varangerfjordssystemet. Eventuelt kan man flytte FB-stasjon VR23 til nærområdet til VR21, for så å flytte VR21 til BR100.

Hvilke åpenbare mangler i stasjonsnettverket hindrer utarbeidingen av et komplett klassifiseringssystem for økologisk tilstand i kystvann?

Økoregion Barentshavet er et stort område hvor det fra før var begrenset kunnskap om de kvalitetselementer som inngår i vannforskriften. Derfor undersøkes det nå relativt mange stasjoner i denne økoregionen under ØKOKYST. Vi mener imidlertid at det er behov for flere vannmassestasjoner i dette store område. For å få et komplett klassifiseringssystem må det minimum etableres en vannmassestasjon i vanntype B5, som da med fordel kan kombineres med en bløtbunnstasjon. I dag overvåkes bløtbunn hverken i vanntype B4 eller B5. Med det erfaringsgrunnlag man nå ha så bør det være mulig å lage klassegrenser for vannmasser i vanntype B2. Det overvåkes ikke åleggss i Barentshavet.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet stasjoner?

Vanntype B4 «Ferskvannspåvirket beskyttet fjord» og B5 «Sterkt ferskvannspåvirket beskyttet fjord» er ikke overvåket med bløtbunnstasjoner i Barentshavet. Det bør derfor etableres en eller flere stasjoner i begge vanntypene. I vanntype B5 og B6 mangler det hardbunnstasjoner, men vi ser det ikke som en prioritert oppgave å etablere overvåkingsstasjoner i disse vanntypene: I Finnmark mangler vanntypen «sterkt ferskvannspåvirket beskyttet fjord» (B5) ofte egnet substrat for hardbunns-undersøkelser, og i naturlig oksygenfattige fjorder (B6) kan man bruke klassegrensene til en annen vanntype med lignende eksponering og salinitet. I vanntype B5 mangler det overvåking av

vannmasser i Barentshavet og som nevnt ovenfor bør det derfor etableres en stasjon i denne vanntypen.

I hvilke vanntyper mangler delprogrammet referansestasjoner?

Generelt er det mange referansestasjoner i Barentshavet. For hardbunn så mangler de imidlertid i vanntype B5 og B6. Av grunner nevnt ovenfor, under pkt. 4, ser vi det ikke som en prioritert oppgave å etablere referansestasjoner for hardbunn i vanntype B5 og B6. For bløtbunn mangler det referansestasjoner i B4 og B5, og for vannmasser i vanntype B5.

Hvilke kvalitetselementer mangler klassegrenser?

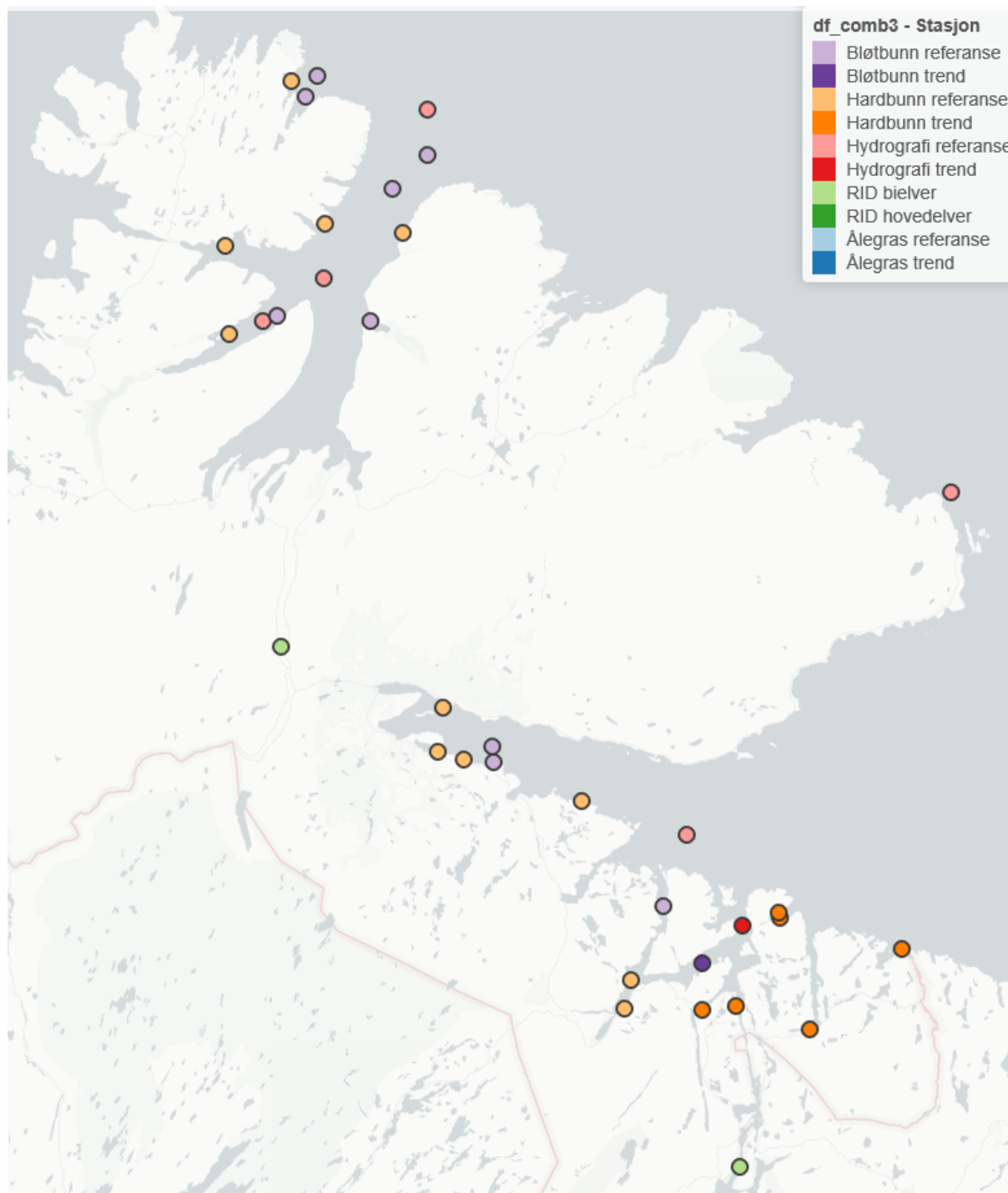
Ingen vanntyper i Barentshavet har klassegrenser for hardbunn (RSLA/RSL). Alle vanntyper (B1-5) har klassegrenser for bløtbunn, men klassegrensene er ikke differensiert mellom vanntyper. Som nevnt innledningsvis i dette kapitlet foreligger det nå mer data og en revidering og evt. differensiering av klassegrensene kan derfor være aktuell. For vannmasser (klorofyll a) mangler det klassegrenser i vanntype B2 og B5. Ålegress mangler klassegrenser

Har delprogrammet overvåkingsstasjoner der hvor det mangler klassegrenser?

Ja de fleste, men det mangler stasjoner i vanntype B5, som ikke har klassegrenser for planteplankton og makroalger. Ålegress overvåkes ikke.

Tabell 26. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i økoregion Barentshavet. Stasjoner som kun er representert som opsjoner er satt i parentes.

Vanntype:	Trendstasjoner						Referansestasjoner				
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B1	B2	B3	B4	B5
Hardbunn	X	X	X	X			(X)	X	X	X	
Bløtbunn			X				X	X	X		
Vannmasser							X	X	X	X	



Figur 24. Stasjoner i DP Barentshavet (ref. Tabell 27). Kartet viser også stasjoner med elveovervåking (RID-elver).

Tabell 27. Stasjoner i DP Barentshavet. Tabellen viser stasjonsbetegnelse og -navn, vanntype, stasjonstype og om det finnes klassegrenser. Stasjoner i parentes er opsjoner. Merk at DP Norskehavet nord (III) også omfatter stasjoner i økoregion Barentshavet, se Tabell 24.

DP	Stasjon	Navn	Kvalitetsэлеment	Vanntype	St_type	klassegrenser
Barentshavet	HR90	Værneset	Hardbunn	B3	referanse	nei
Barentshavet	HR91	Øyenden	Hardbunn	B3	referanse	nei
Barentshavet	HR92	Deگو (Deaigu)	Hardbunn	B2	referanse	nei
Barentshavet	HR93	Krøkebærneset	Hardbunn	B2	referanse	nei
Barentshavet	(HR95)	Tana	Hardbunn	B1	referanse	nei
Barentshavet	HT103	Lille Karpbukta	Hardbunn	B3	trend	nei
Barentshavet	HT105	Styggbukta	Hardbunn	B2	trend	nei
Barentshavet	HT107	Skjærgardsneset	Hardbunn	B1	trend	nei
Barentshavet	HT181	Avalhjoka	Hardbunn	B3	trend	nei
Barentshavet	HT182	Langnes	Hardbunn	B4	trend	nei
Barentshavet	HR97	Kalevatn	Hardbunn	B2	referanse	nei
Barentshavet	HR98	Sjåholmen	Hardbunn	B3	referanse	nei
Barentshavet	HR101	Oterneset	Hardbunn	B4	referanse	nei
Barentshavet	(HR99)	Svinøy	Hardbunn	B2	referanse	nei
Barentshavet	(HR96)	Pelsneset	Hardbunn	B2	referanse	nei
Barentshavet	(HR100)	Brasneset	Hardbunn	B4	referanse	nei
Barentshavet	(HR104)	Holmengrå	Hardbunn	B2	referanse	nei
Barentshavet	BR41	Langfjorden	Bløtbunn	B3	referanse	ja
Barentshavet	BR43	Tana ytre 1	Bløtbunn	B1	referanse	ja
Barentshavet	BR100	Varangerfjorden	Bløtbunn	B2	referanse	ja
Barentshavet	BR112	Kjøfjorden	Bløtbunn	B3	referanse	ja
Barentshavet	BR40	Gulgefjorden	Bløtbunn	B3	referanse	ja
Barentshavet	BR42	Tanafjorden	Bløtbunn	B2	referanse	ja
Barentshavet	BR44	Tanafjorden	Bløtbunn	B1	referanse	ja
Barentshavet	BR45	Tana ytre 2	Bløtbunn	B1	referanse	ja
Barentshavet	BR96	Varangerfjorden	Bløtbunn	B2	referanse	ja
Barentshavet	BT134	Korsfjorden	Bløtbunn	B3	trend	ja
Barentshavet	VR7	Langfjordnes	Vannmasse	B3	referanse	ja
Barentshavet	VR24	Tanafjorden	Vannmasse	B2	referanse	nei
Barentshavet	VR21	Bugøynes	Vannmasse	B1	referanse	ja

3.7 DP Klima

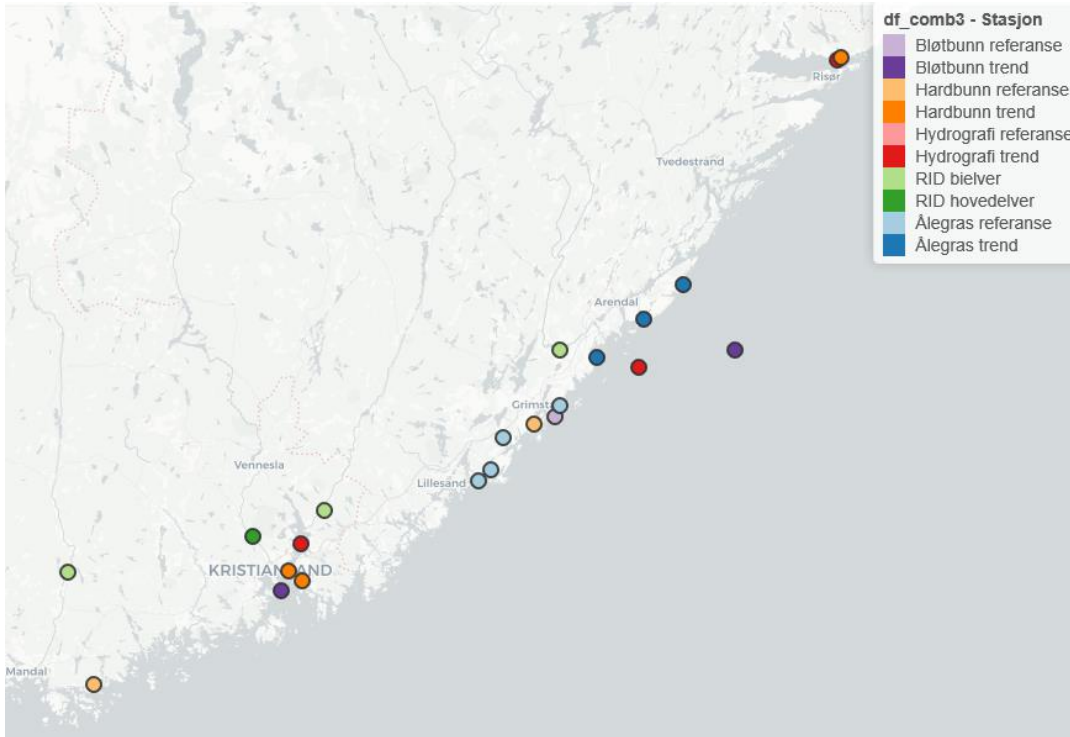
Delprogram Klima viderefører overvåkingen som i perioden 2013-2016 var i delprogram Nordland og to av stasjonene i delprogram Skagerrak. Enkelte av områdene innen delprogram klima er videreføring av «overvåking av sukkertare langs norskekysten» (KYS) og «Kystovervåkningsprogrammet» (KYO). DP Klima startet opp i 2017 og samtlige kvalitetsselementer er undersøkt årlig siden starten av programmet. Det meste av informasjonen i dette kapitlet er hentet fra Naustvoll et al. (2020).

Det er ingen vannforekomster innen delprogram Klima der alle de biologiske elementene inngår i programmet (Tabell 28). For de vannforekomster der kun et kvalitetselement foreligger vil det være usikkerheter knyttet til den samlede vurderingen selv om det foreligger flere år med data. Vurderingen av disse vannforekomstene bør styrkes med flere overvåkningselementer for en mer robust vurdering.

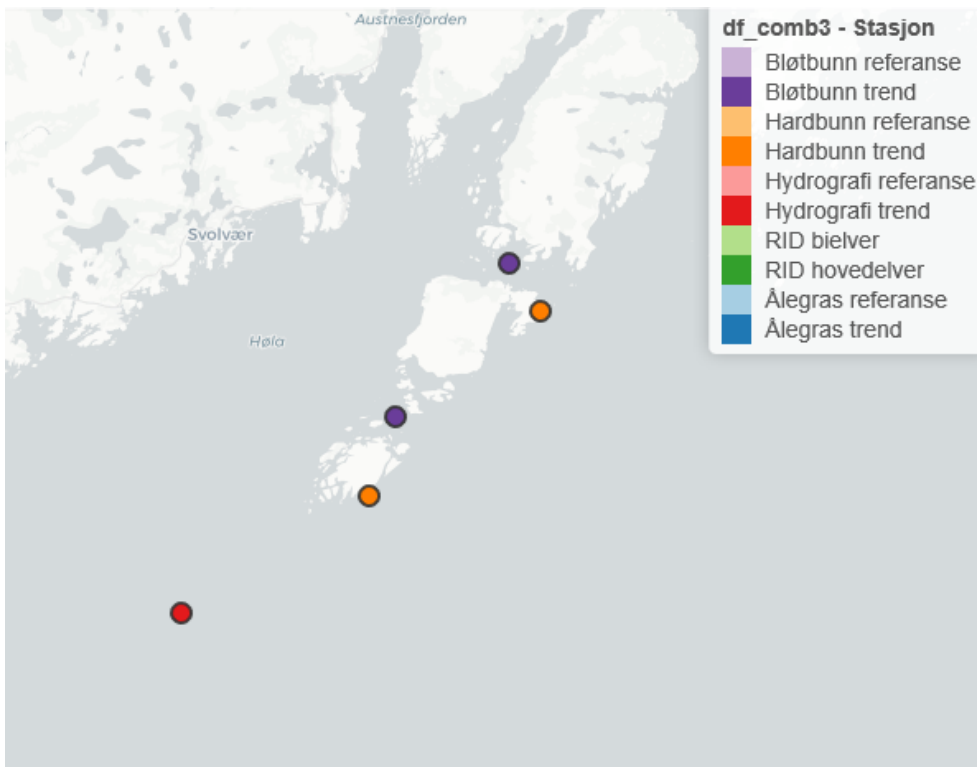
Tabell 28. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i DP Klima. Stasjoner som kun er representert som opsjoner er satt i parentes

Vanntype:	Trendstasjoner						Referansestasjoner				
	S1	S2	S3	S5	S6		S1	S2	S3	S5	S6
Hardbunn			X				X				
Bløtbunn	X	X					X				
Vannmasser	X	X	X								
Ålegress	(X)	(X)	(X)					(X)	(X)		
Vanntype:	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G1	G2	G3	G4	G5
Hardbunn	X	X									
Bløtbunn	X										
Vannmasser	X										
Ålegress											

Tilstanden på ålegras-stasjon ZT4 Ørekroken ble klassifisert som moderat. Dette kan forklares med at engens nedre voksegrense ikke er begrenset av eutrofiering/lys, men av høyere bølgeeksponering i de deler av bukta som har større dybder. Nedre voksegrense har ikke endret seg i de tre registreringsårene. Stasjon ZT4 er derfor vurdert som uegnet til klassifisering av vannkvalitet (se M-1345|2019). På stasjonen ZR5 (Auesøya) er engens mulighet for å utbre seg til større dybder også delvis naturlig begrenset av steinete bunnforhold som muligens kan forklare dens lavere EQR (se årsrapport 2018, M-1345).



Figur 25. Stasjoner i DP Klima, Skagerrak (ref. Tabell 29). Kartet viser også stasjoner med elveovervåking (RID-elver). Ålegress-stasjon ZT4 ligger utenfor kartutsnittet, men er vist på kart i Figur 5.



Figur 26. Stasjoner i DP Klima, Norskehavet nord (ref. Tabell 29).

Tabell 29. Stasjoner i DP Klima. Tabellen viser stasjonsbetegnelse og -navn, vanntype, stasjonstype og om det finnes klassegrenser. Stasjoner i parentes er opsjoner. Merk at DP Klima omfatter stasjoner i økoregion Skagerrak (S) og Norskehavet nord (G).

Stasjon	Navn	Kvalitetselement	Vanntype	Stasjonstype	Klassegrenser
HT113	Hasteinsundet/Hovekilen	Hardbunn	S3	trend	ja
HR104/105	Grimstad-ytre	Hardbunn	S1	referanse	ja
HT78	Vestfjorden-indre	Hardbunn	G1	trend	nei
HT77	Ofoten	Hardbunn	G2	trend	nei
BT44	Arendal-Tromøy	Bløtbunn	S1	trend	ja
BR-1	Grimstad-ytre	Bløtbunn	S1	referanse	ja
BT129	Østre gapet	Bløtbunn	S2	trend	ja
BT9/BT10	Moldøra/Skrovsvedet	Bløtbunn	G1	trend	ja
(ZT4)	Torbjørnskjær	Ålegress	S1	trend	ja
(ZT28)	Østerfjorden	Ålegress	S2	trend	ja
(ZT30)	Hasteinsundet/Hovekilen	Ålegress	S3	trend	ja
(ZT33)	Sømskilen	Ålegress	S3	trend	ja
(ZR1)	Hesnes	Ålegress	S2	referanse	ja
(ZR3)	Nørholmkilen	Ålegress	S3	referanse	ja
(ZR4)	Homborsund	Ålegress	S3	referanse	ja
(ZR5)	Lillesandsfjord	Ålegress	S3	referanse	ja
VT49	Østerfjorden	Vannmasse	S2	trend	ja
VT5	Arendal-Tromøy	Vannmasse	S1	trend	ja
VT50	Topdalsfjorden	Vannmasse	S3	trend	ja
VT29	Vestfjorden-indre	Vannmasse	G1	trend	ja

4 Oppsummering

I Tabell 30 nedenfor er stasjonsnettverket til ØKOKYST oppsummert for hver økoregion. Tabellen viser de vanntyper som de ulike kvalitetselementenes stasjoner dekker.

ØKOKYST har verken trend- eller referansestasjoner i vanntype 5 («sterkt ferskvannspåvirket beskyttet fjord») i noen av økoregionene.

Det mangler trendstasjoner i vanntype G1 og G2 for alle kvalitetselementer i økoregion Norskehavet nord. Tiden vil vise om noen av dagens referansestasjoner bør omdefineres til trendstasjoner.

Alle kvalitetselementer mangler referansestasjoner i vanntype 1 i Skagerrak, Nordsjøen sør og Nordsjøen nord. Skagerrak mangler helt referansestasjoner, men hele økoregionen er påvirket av næringssalter og derfor ikke egnet for plassering av referansestasjoner. Generelt er det få referansestasjoner i Nordsjøen sør og Nordsjøen nord. Norskehavet Sør (I) mangler både referanse- og trendstasjoner i vanntype 1.

Tabell 30. Viser i hvilke vanntyper trend- og referansestasjoner er representert i økoregionene langs norskekysten (grønn). Inkluderer også DP Klima. Gul farge indikerer at stasjonen kun er representert som opsjon. Vanntype 4 finnes ikke i Skagerrak (S). Ålegress overvåkes pr. i dag kun som opsjoner i Skagerrak under DP Klima.

Vanntype:	Trendstasjoner						Referansestasjoner				
	S1	S2	S3	S5	S6	S7	S1	S2	S3	S5	S7
Makroalger											
Bløtbunn											
Ålegress											
Vannmasser											
Vanntype:	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N1	N2	N3	N4	N5
Makroalger											
Bløtbunn											
Vannmasser											
Vanntype:	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M1	M2	M3	M4	M5
Makroalger											
Bløtbunn											
Vannmasser											
Vanntype:	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5
Makroalger											
Bløtbunn											
Vannmasser											
Vanntype:	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G1	G2	G3	G4	G5
Makroalger											
Bløtbunn											
Vannmasser											
Vanntype:	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B1	B2	B3	B4	B5
Makroalger											
Bløtbunn											
Vannmasser											

Tabell 31 viser hvilke vanntyper som har klassegrenser for de ulike kvalitetselementene.

Ålegress mangler klassegrenser i de tre nordligste økoregionene. I de aller nordligste områdene er det imidlertid usikkert i hvilken grad nedre voksegrense bestemmes av lystilgang eller andre faktorer. Det er betydelig flere ålegressenger i Skagerrak og Nordsjøen Sør enn lenger nord. I Finnmark er det

kartlagt totalt ca. 30 enger (E. Rinde, NIVA, pers. med.). Datagrunnlaget for å etablere flere klassegrenser for ålegress er generelt tynt, unntatt i Skagerrak hvor det foregår overvåking av ålegress på åtte stasjoner i ØKOKYST (opsjoner).

Det bør etableres klassegrenser for planteplankton i vanntype B2. Planteplankton overvåkes på én referansestasjon i Tanafjorden (VR24) i denne vanntypen. Det foreligger nå seks år med data fra VR24 og det kan derfor gjøres en vurdering av om de dataene en har samlet inn egner seg for å etablere klassegrenser.

Planteplankton (klorofyll a) mangler klassegrenser i vanntype 5 i alle økoregioner. For å kunne utvikle klassegrenser trengs det overvåking i vanntype 5, noe man i dag ikke har i ØKOKYST. Fagråd for Ytre Oslofjord har overvåking av klorofyll a og planteplanktonet på flere lokaliteter, men det begrenser seg til vanntype S5.

Ved undersøkelse av makroalger og planteplankton i naturlig oksygenfattige fjorder og særegne vannforekomster (vanntype 6 og 8) gjelder det prinsipp at man benytter klassegrensene til en annen vanntype med lignende eksponering og salinitet (av to lignende vanntyper bruker man den som har de strengeste klassegrensene). Derfor er behovet for å etablere stasjoner for å utvikle klassegrenser mindre i disse to vanntypene enn det er i vanntype 5.

Tabell 31. Viser for hvilke vanntyper og kvalitetselementer det finnes klassegrenser per i dag. Vanntype 4 finnes ikke i Skagerrak (S). For makroalger og planteplankton i vanntype 6 og 8 kan man bruke klassegrensene til annen vanntype med lignende eksponering og salinitet.

Vanntype:	S1	S2	S3		S5	S6	S7	S8
Makroalger								
Bløtbunnsfauna								
Planteplankton								
Ålegress								
Vanntype:	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
Makroalger								
Bløtbunnsfauna								
Planteplankton								
Ålegress								
Vanntype:	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Makroalger								
Bløtbunnsfauna								
Planteplankton								
Ålegress								
Vanntype:	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
Makroalger								
Bløtbunnsfauna								
Planteplankton								
Ålegress								
Vanntype:	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
Makroalger								
Bløtbunnsfauna								
Planteplankton								
Ålegress								
Vanntype:	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Makroalger								
Bløtbunnsfauna								
Planteplankton								
Ålegress								

Vanntype S5 er definert med saltholdighet på 5-25 PSU. Intervallet i saltholdighet for denne vanntypen er etter vår mening for stort og bør begrenses oppover; vi anser ikke en saltholdighet over

20 som sterkt ferskvannspåvirket. I de øvrige økoregioner er intervallet 5-18 PSU. Vi trenger også en bedre beskrivelse i veilederen hvordan saltholdighet skal måles og defineres under vannforskriften.

4.1 Foreslåtte endringer av stasjonsnettet

4.1.1 Skagerrak

- Hardbunnstasjonene HT176 og HT178, samt hydrografistasjonene VT2 og VT65 er alle opsjoner, men bør bli permanente stasjoner siden de er de eneste stasjonene som representerer sitt kvalitets-element i hhv. vanntype S3 og S2.
- Makroalgestasjonen HR152, Østøya ble anbefalt flyttet i nåværende programsyklus og erstattet med stasjon G28, Gullholmen. G28 har nå vært undersøkt i 2018 og 2019 og vi anbefaler å opprettholde denne stasjonen. Stasjonen bør defineres som trendstasjon.
- I et åpent område øst for Færder finnes det både bløtbunnstasjon (BT41) og hardbunnstasjon (HT4) som over tid har vist *moderat* til *dårlig* miljøtilstand. Måling av støtteparametere i dette området ville vært relevant for tolkning av de biologiske dataene. Tidligere fantes det en hydrografistasjon ved Færder som ble prøvetatt gjennom perioden 1990-2007. En reetablering av denne stasjonen vil være av interesse både for overvåking av tilførsler fra Glomma og for å forstå den negative utviklingen i artssamfunnene som er registrert på bløtbunn og på hardbunn i dette området.

4.1.2 Nordsjøen Sør

- Det anbefales at stasjon VR48 omgjøres til en trendstasjon eller flyttes. Stasjonen har hatt lave verdier av næringsalter, men klorofyll a har vist de høyeste konsentrasjoner som har vært målt i programmet og klassifiseres til moderat. Det er også registret konsentrasjoner av oksygen tilsvarende moderat tilstand. Det ligger flere lokaliteter for akvakultur, og både renseanlegg og industri i området.
- Referansestasjonen HR153 ligger i et område som har moderat produksjonsintensitet for akvakultur og ligger i tillegg i nærhet til utslipp fra industri og renseanlegg. Stasjonen passer bedre som en trendstasjon enn en referansestasjon.
- HR121 ligger i et område uten fiskeoppdrett og nær utslipp fra renseanlegg. Undersøkelser ved stasjonen viser *god* tilstand, men flere av de elementene har så lav EQR at stasjonen bør redefineres til trendstasjon. Stasjonen ligger heller ikke i nærheten av en hydrografistasjon som kan bekrefte tilstanden i de omgivende vannmassene.
- De to referansestasjonene som er inkludert som opsjoner (VR49 og VR50) ligger begge i Jøsenfjorden (N3) og viser nærmest identiske verdier for klorofyll og næringsalter. Begge stasjonene ligger nær akvakulturanlegg og kan således ikke sies å være gode referansestasjoner. Det er hensiktsmessig å plassere hydrografistasjoner og bløtbunnstasjoner på samme sted da informasjon om oksygen i bunnvannet er en viktig støtteparameter for bunnfauna. Det anbefales derfor å flytte VR50 til samme posisjon som BT136. VR49 bør av samme årsak flyttes til samme posisjon som BR110. Flytting gjør også at stasjonene kan beholdes som referansestasjoner da de ikke lenger ligger tett på punktkilder.

4.1.3 Nordsjøen Nord

- Hardbunnstasjonen i Fusafjorden (HR25) er referanse mens både BT133 og VT75 som ligger i samme vannforekomst er trendstasjoner. HR25 har hatt *god* tilstand gjennom hele undersøkelsesperioden. Delparameterne for RSLA ligger i øvre del av skalaen mot *svært god* tilstand bortsett fra delparameteren «sum antall grønnalger» som så vidt bikker *god* tilstand

og dette kan tilsa at det er noen form for påvirkning ved stasjonen. Denne stasjonen kan vurderes som trendstasjon i stedet.

- HR26, som ligger inne i Eikelandsfjorden, er også referanse, og denne har vekslet mellom *god* og *svært god*. Eikelandsfjorden har middels høy oppdrettsintensitet, og stasjonen ligger mindre enn 1 km unna nærmest anlegg. Er også en del bebyggelse innerst i Eikelandsfjorden. Denne stasjonen kan også vurderes byttet til trendstasjon.
- Hardbunnstasjonen i Selbjørnsfjorden (HT37) er den eneste stasjonen i denne vannforekomsten, og den eneste stasjonen i M1. Stasjonen er sannsynligvis lite påvirket av oppdrettsanleggene (eller andre kilder) og kan vurderes som referansestasjon.
- Det er p.t. ingen referansestasjoner for hardbunn i økoregion «Nordsjøen Nord (M)», bortsett fra HR120 som ligger rett på grensen mot «Nordsjøen Sør (N)», og det bør vurderes om man skal etablere noen referansestasjoner nord i område M.
- Selv om ikke M/N6 utgjør noen stor andel av arealet i delprogrammet kan det vurderes å inkludere stasjoner i vanntype M6/N6. M/N1 er heller ikke så godt dekket, tatt i betraktning at denne vanntypen utgjør en betydelig del av arealet i delprogrammet.

4.1.4 Norskehavet Sør

Delprogram 1:

- Siden ingen av vannforekomstene oppnår *svært god* tilstand (med unntak av Herøyfjorden, hvor kun bløtbunn er overvåket) bør det vurderes hvorvidt samtlige stasjoner i programmet skal defineres som trendstasjoner.
- I Ulsteinvik-området ga makroalger kun *god* tilstand, hardbunnstasjon HR49 Dimnaneset i Ulsteinvik-området var *svært lurvete* (til dels også HR46) i sjøsonen. Begge stasjonene bør redefineres til trendstasjoner.
- Innholdet av normalisert, organisk karbon i bunnsedimentet på Korsen i Geirangerfjorden er tilsvarende *dårlig* tilstand, selv om faunaen var *god* eller *svært god*. Dette er en indikasjon på at området er preget av høy næringstilgang, som understøttes av målingene av støtteparametere. BR113 bør derfor endres til trendstasjon.
- Det bør vurderes om stasjonene BR70, HR46 og VT72 skal plasseres i samme vannforekomst. Per i dag blir klassifiseringen av vannforekomst Herøyfjorden (H1) kun basert på bløtbunn, mens bløtbunn klart mangler i vannforekomst Herøyfjorden-Røyrasundet (H2). Bløtbunnstasjonen ligger for øvrig fint plassert i dypålen (i Kråkedjupet). For å bøte på dette kan bløtbunnstasjonen BR70 eventuelt flyttes (eller opprette ny stasjon) innover til dyprennen ut mot Kråkedjupet for å inngå i samme vannforekomst som de øvrige kvalitets-elementene. Da bør også VT72 flyttes ca. 1 km lenger øst i leia.
- Vanntypen H1 er svært lite dekket opp pr. i dag, hvilket understøtter etablering av nye mulige referansestasjoner her (den eneste stasjonen i H1 pr. i dag anbefales som nevnt over å flyttes). Videre kan det vurderes å overvåke en fjord til i programmet siden Geirangerfjorden ikke synes å representere en referansetilstand.

Delprogram 2:

- Det burde vært en hydrografistasjon i nærheten av bløtbunnstasjon BT77. Revurder også vanntypen på BT77; i vann-nett er den oppgitt til å være H4. Stasjonen synes å være svært påvirket av ferskvann: brunt vann, terrestrisk materiale i sedimentene og høyt C/N-forhold.
- Hardbunnstasjonene HR156 – HR158 bør også revurderes mht. typologi. Data fra VR 52 kan brukes for denne revurdering. Det bør kanskje være vanntype H5, men da må også VR52 redefineres til H5.

- Bløtbunnstasjon (BT11) inne i Vefsnfjorden anbefales gjort om til referansestasjon. Det kan vurderes om BT14 også bør endre status til referansestasjon. Det er akvakulturaktivitet i området, men med lav produksjonsintensitet og i god avstand fra stasjonen. BT14 oppnår *svært god* tilstand.

4.1.5 Norskehavet Nord

For å kunne etablere flere klassegrenser i de to nordligste økoregionene bør trendstasjoner for makroalger etableres i vanntypene G1 og G2, og referansestasjoner i G1.

Delprogram 1:

- Det er for tidlig i overvåkingen til å starte en eventuell omdefinering av eksisterende stasjoner.
- Man bør vurdere å etablere noen stasjoner (alle typer) i Harstadområdet slik at man får en enda bedre geografisk dekning på denne delen av kysten
- Man bør vurdere å etablere en bløtbunnstasjon til i Malangen, med bakgrunn i kongekrabbens påvirkning av bunnen i området.

Delprogram 2:

- Det er for tidlig i overvåkingen for en eventuell omdefinering av stasjonene. En revurdering av stasjonene bør vente til resultater fra 2020 foreligger.
- Slik stasjonene er definert pr. i dag så trenger den sørlige delen av Norskehavet Nord referansestasjoner. Vurdert fra Vann-nett kan Misværffjorden – Indre, Elvefjorden og Fjellvika være vannforekomster i vanntype G3 uten påvirkninger hvor referansestasjoner kan opprettes i DP2. Saltfjorden Ytre kan være et alternativ for referansestasjoner i vanntype G2.

Delprogram 3:

- Alle stasjoner i dette delprogrammet er definert som referansestasjoner. Det er for tidlig i overvåkingen til å si om noen av dem burde omdefineres. Så langt har samtlige vannforekomster kommet ut i *god* tilstand.
- Hardbunnstasjonene HR171 og HR172, og kanskje HR170, er meget bølgeeksponerte, men ligger ifølge typologien i vanntype G2 (Moderat eksponert kyst/fjord). Det bør gjøres en revurdering av typologien.
- I hele dette store område er det kun én bløtbunnstasjon, som dessuten ligger i økoregion Barentshavet. Det bør etableres flere bløtbunnstasjoner. Vi foreslår at to referansestasjoner etableres: én i samme posisjon som VR56 (Reisafjorden) og én i samme posisjon som VR58 (ytterst i Ullsfjorden).

4.1.6 Barentshavet

- Alle vanntyper (B1-5) har klassegrenser for bløtbunn, men klassegrensene er ikke differensiert mellom vanntypene. Det foreligger nå mer data og en revidering og evt. differensiering av klassegrensene kan derfor være aktuell.
- I økoregion Barentshavet er det kun stasjon BR41 i Langfjorden og BR46 i Kvæningen som har en vannmassestasjon i nær tilknytning til seg (hhv. VR97 og VR4). Det bør vurderes om noen vannmassestasjoner kan flyttes nærmere bløtbunnstasjonene, men vi anbefaler at det etableres en vannmassestasjon ved BR112 og BR100 som begge ligger i Varangerfjord-systemet. Eventuelt kan man flytte FB-stasjon VR23 til nærområdet til VR21, for så å flytte VR21 til BR100.

- Vanntype B4 og B5 er ikke overvåket med bløtbunnstasjoner i Barentshavet. Det bør derfor etableres en eller flere stasjoner i begge vanntypene.

5 Generelle vurderinger

Det norske klassifiseringssystemet er knyttet til vannforskriften og skal primært vurdere tilstand i forhold til eutrofipåvirkning. Klassegrenser skal settes på bakgrunn av kunnskap om biologisk respons på eutrofiering. Det vil da være en stor fordel å ha god kjennskap til dose-responsforhold mellom næringsalter/organisk belastning og de biologiske kvalitetselementer som inngår i overvåkingen. I Norge har vi en lang kyst, med mange kombinasjoner av økoregioner og vanntyper, og vi mangler kunnskap om næringssaltforhold for de fleste vannforekomster. Vi mener at det derfor er helt essensielt at hydrografiske stasjoner i ØKOKYST-programmet er plassert i nærheten av stasjonene for bløtbunn og makroalger (Frigstad et al. 2017); både fordi vi trenger forklaringsvariabler, men også for å opparbeide bedre kunnskap om dose-respons hos biologiske kvalitetselementer i ulike vanntyper. I ØKOKYST er det et forbedringspotensiale for dette, særlig for de vannforekomster hvor makroalger og ålegress overvåkes.

Det er nå samlet inn flere år med salt/temp-profiler fra alle delprogram. Det anbefales å revurdere typologien i alle vannforekomster når man har opparbeidet minimum tre års data med saltprofiler. Vi trenger også en bedre definisjon på hvordan saltholdighet skal måles og hvordan den skal definere typologien under vannforskriften.

Det bør vurderes en utvidet rapportering fra delprogrammene av ØKOKYST hvert 5. år (se også Frigstad et al. 2017), hvor man i større grad enn de årlige rapportene kunne vist tidsserier for alle overvåkede parametere, eventuelle trender over tid og mer inngående analyser av årsakssammenhenger vha. mer avanserte statistiske analyser, f.eks. GAM og multivariate metoder. Programmet «Lange tidsserier» overvåker tre hardbunnstasjoner og tre bløtbunnstasjoner med lange tidsserier i Skagerrak og Nordsjøen. Fra disse stasjonene samles det årlig inn mange av de samme parametere som inngår i ØKOKYST og de representerer således komplementær kunnskap til ØKOKYST og bør også inngå i en utvidet rapportering.

Siden ØKOKYST har til hensikt å fange opp uønskede påvirkninger fra eutrofi, så er det primært elementene nitrogen og fosfor (de ulike uorganiske og organiske fraksjonene) som er inkludert i overvåkingen. I klimasammenheng er karbon et sentralt element, og den nåværende overvåkingen gjennom ØKOKYST inkluderer kun den partikulære organiske fraksjonen av karbon i utvalgte delprogrammer (POC; i DP Skagerrak og DP Klima).

Det er kjent fra Elveovervåkingsprogrammet (tidligere RID) at vannføring og transport av organisk materiale, spesielt løst organisk karbon (DOC), øker fra land til kysten (Kaste et al., 2018). Fra 2017 måles både TOC, DOC og POC i alle de 20 elvene i grunnprogrammet, i tillegg så er det sensor-overvåking i utvalgte «klimaelver» langs kysten, slik som Storelva og Målselv. Det er vanskelig å si hva som skjer med dette organiske karbonet når det tilføres kystvannet, siden kun den partikulære delen av karbonet (POC) overvåkes.

Hvordan løst organisk karbon omdannes, tas opp av biologi og sedimenteres er et aktivt forskningsområde for NIVA. Analyser av lange tidsserier fra Arendalsområdet (Frigstad et al., 2018) viser at det er en sterk sammenheng mellom klimaendringer (økt havtemperatur og avrenning fra

land) og endringer i kystvannet de siste 30 år, slik som redusert saltholdighet i overflatelaget, økning i partikulært organisk materiale, redusert nedre voksegrense for makroalger (MSMDI-indeks) og artssammensetning på hard- og bløtbunn. Det ble derfor anbefalt å inkludere målinger av løst organisk karbon og den fargede andelen av dette (DOC og cDOM), i tillegg til lys (inkludert spektral sammensetning) på utvalgte stasjoner i ØKOKYST. Dette kan gjøres gjennom å opprette studieområder for land-hav interaksjoner langs kysten, hvor tre til fire stasjoner plasseres i en gradient fra elveresipient (knyttet til høy-oppløselig overvåking i Elveovervåkingsprogrammet), gjennom blandings-vannmasser, og ut mot åpne eksponerte marine vannmasser. Dette ville bidra til å øke forståelsen av forholdet mellom avrenning fra land og responsen i kystområdene, og bygge kunnskapsgrunnlaget som trengs for å videreutvikle klassifiseringssystemet og indekser i henhold til vannforskriften.

Gjennom en Strategisk Institutt Satsning (SIS) på land-hav interaksjoner ved NIVA, finnes det et omfattende datagrunnlag på en rekke relevante parametere fra vannmassene og bunnsamfunn innenfor utvalgte elv- og fjordssystemer langs kysten. Spesielt tilknyttet de to klimastasjonene i Elveovervåkingsprogrammet i Storelva og Målselv, finnes det data fra fjordsystemene i hhv. Sandnesfjorden ved Risør og Målselvfjord og Straumfjorden (stasjon VR54) i Troms. I tillegg finnes relevante data fra Isfjorden og Adventsfjorden (blant annet SVR1) hvor det er etablert sensorovervåking i Adventelva gjennom land-hav SISEn, som også er foreslått som klimaelv til Elveovervåkingsprogrammet. Samt relevant data fra Ytre Oslofjord (VT3, Torbjørnskjær), som er i influensområdet til Norges største elv Glomma (hvor det tidligere var sensorovervåking). I DP Klima, så er det etablert en kopling mellom ØKOKYST og Havforsuringsprogrammet for Arendal og Skrova, dette kunne også vært vurdert for stasjonene i land-hav studieområdene, slik at man i tillegg til overvåking av organisk karbon (partikulært og løst), fikk koplet det mot overvåking av uorganisk karbon (DIC og Alkalinitet). I tillegg er målinger fra Ferrybox-linjer nå inkludert i flere av delprogrammene i ØKOKYST, hvor linjene krysser over etablerte vannsøylestasjoner. Dette vil bidra til å sikre mer høyoppløselig data fra overflatelaget, som kan koples mot de månedlige vannsøyledataene og elveovervåkingen. For å oppsummere, så anser vi det viktig å etablere studieområder for land-hav interaksjoner for å fange opp effekter av klimarelaterte endringer i avrenning fra land, hvor man utvider overvåkingen i ØKOKYST til å inkludere DOC og lys, og hvor kyststasjonene er koplet mot Elveovervåkingsprogrammet og Havforsuringsprogrammet, samt Ferrybox-overvåking i relevante områder. Men også utenfor 'studieområdene' anbefales det flere stasjoner i slike gradienter som beskrevet. Jøsenfjorden i DP Nordsjøen Sør er et godt eksempel i så måte.

Slik stasjonsnettverket og undersøkelsene er lagt opp i dag, er ikke ØKOKYST designet for å fange opp endringer i utbredelsesmønstre (f.eks. nyankomne arter), men slik informasjon vil likevel kunne komme frem over tid. Det er særlig nyankomne arter i sjøsonen som er vanskelige å oppdage siden det er begrenset med registreringer i sjøsonen på hardbunn. Det kun i økoregion Skagerrak at det gjennomføres dykkerundersøkelser; i de øvrige økoregionene brukes droppkamera, som gir langt mindre informasjon enn det en dykkende marinbiolog kan registrere.

I ØKOKYST overvåkes planteplanktonet i lysmikroskop (LM) og det fungerer fint for store arter med tydelige morfologiske kjennetegn. De mindre artene er vanskeligere å identifisere i LM. Det forventes at de mindre artene som inngår i det vi kaller den *mikrobielle løkken* vil bli viktigere i tiden framover og vi må ta i bruk nye metoder skal vi lykkes med å overvåke disse. Metabarcoding kan gi informasjon om taksonomisk sammensetning og endringer i denne, mens vi med flow-cytometry kan overvåke biomassen til en del grupper som f. eks cyanobakterier, coccolithophorer og de mindre størrelsesfraksjoner av heterotrofe og fototrofe organismer (se rapport fra OSPAR, CEMP guidelines: Phytoplankton monitoring¹)

¹ <https://www.ospar.org/about/publications/page2>

For de bentiske BKE anbefaler klassifiseringsveilederen minimum to stasjoner i hver vannforekomst som overvåkes. Dette er ofte ikke tilfelle i dagens program, men vi mener det må vurderes for hver enkelt vannforekomst hvorvidt man trenger en eller flere stasjoner.

Det er sannsynlig at effekter av kongekrabbe er en viktig påvirkningsfaktor på bløtbunn i de to nordligste økoregionene, noe som kan gi en dårligere økologisk klassifisering enn eutrofitilstanden skulle tilsi. Det arbeides for tiden med utvikling av en indeks for påvirkning fra kongekrabbe på bløtbunnsfauna. De eksisterende indeksene klarer ikke å skille den påvirkning som kongekrabben har på bløtbunnsamfunn fra eutrofipåvirkning.

Klassifisering av tilstand etter siktdyp i områder med mye avrenning fra land, som for eksempel i Oslofjorden, vil ikke nødvendigvis avspeile eutrofitilstanden. Klassifiseringen baseres på sommermålinger, og episoder med mye nedbør og sterk avrenning vil ha stor innflytelse på siktdypet. Slike episoder har vært relativt vanlige sommerstid i de senere år. Sørensen et al. (1993) har sett nærmere på forholdet mellom planteplankton (klorofyll-a) og siktdyp, og de data tyder på at andre partikler må tas i betraktning. Resultatene indikerer at parameteren siktdyp i Oslofjorden mer er et uttrykk for total mengde suspendert materiale (uorganiske partikler og plankton) enn for eutrofi (plankton).

6 Referanser

Andersen GS, Pedersen MF, Nielsen SL. 2013. Temperature acclimation and heat tolerance of photosynthesis in Norwegian *Saccharina latissima* (laminariales, phaeophyceae). *J. Phycol.* 49, 689–700. DOI: 10.1111/j.1529-8817.2013.12077

Brkljacic, Marijana Stenrud; Gitmark, Janne; Ledang, Anna-Birgitta og Norli, Marit. 2019. Marin overvåking Nordland 2017-2018. Undersøkelser av hydrografi, planteplankton (klorofyll a) og hardbunnsorganismer i 6 fjorder i Nordland. NIVA-rapport 7350-2019.

Frigstad, Helene; Trannum, Hilde Cecilie; Andersen, Guri Sogn; Kristiansen, Trond; Norli, Marit; Gitmark, Janne Kim; Kaste, Øyvind; Løvoll, Grunde; Eikrem, Wenche. 2017. Klima-overblikk: Sammenstilling av klimarelevante resultater fra utvalgte overvåkingsprogram i kystsonen. NIVA-rapport 7214-2017. 63s + vedlegg.

Frigstad Helene, Guri S. Andersen, Hilde C. Trannum, Lars-Johan Naustvoll, Øyvind Kaste and Dag Ø. Hjermann. 2018. Synthesis of climate relevant results from selected monitoring programs in the coastal zone. Part 2: Quantitative analyses. NIVA report 7311-2018. 54pp. + appendices.

Gundersen Hege, Kjell Magnus Norderhaug, Hartvig Christie, Frithjof E. Moy (HI), Dag Ø. Hjermann, Jens Vedal, Anna Birgitta Ledang, Janne K. Gitmark, Mats G. Walday. 2014. Tallknusing av sukkertaredata. NIVA-rapport 6737-2014. 48s.

Kaste Øyvind, Eva Skarbøvik, Inga Greipsland, Cathrine Gundersen, Kari Austnes, Liv Bente Skancke, Jose-Luis Guerrero Calidonio, James Sample. 2018. Elveovervåkingsprogrammet – vannkvalitetsstatus og -trender 2017. NIVA-report 7313-2018.

Lüning, K. 1984. Temperature tolerance and biogeography of seaweeds: The marine algal flora of Helgoland (North Sea) as an example. *Helgolander Meeresunters* 38, 305–317 (1984)
doi:10.1007/BF01997486

Moy et al. 2008. Sluttrapport fra sukkertareprosjektet 2005-2008. Statlig program for forurensningsovervåking. SFT-rapport TA-2467/2008, NIVA-rapport 5709-2008. 131s.

Naustvoll, L.J., Thormar J., Lundsør E., Kroglund T., Norderhaug KM, Moy, F. 2020. ØKOKYST – delprogram Klima. Årsrapport 2019. rapport M-1612. 64s.

Sørensen, K., Aas, E., Faafeng, B., Lindell, T. 1993. Fjernmåling av vannkvalitet – videreutvikling av optisk satellittfjernmåling som metode for overvåking av vannkvalitet. NIVA-rapport 2860-1993. 115s.

Veileder 02:2013 – revidert 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften.

Walday, M., Borgersen, G., Beylich, B., Eikrem, W., Gitmark, J., Naustvoll, L.J. (HI), Selvik, J.R., Staalstrøm, A. 2019. Overvåking av Ytre Oslofjord i 2014-2018. 5-årsrapport. NIVA-rapport 7423-2019. 99s. + vedlegg.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no