

Klassifisering av økologisk tilstand i elver og innsjøer i Vannområde Morsa iht. Vanndirektivet



Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

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

Østlandsavdelingen

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

Vestlandsavdelingen

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

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Klassifisering av økologisk tilstand i elver og innsjøer i Vannområde Morsa iht. Vanndirektivet	Løpenr. (for bestilling)	Dato
	6166-2011	12.05.2011
Forfatter(e) Sigrid Haande Anne Lyche Solheim Jannicke Moe Roar Brænden	Prosjektnr. Undernr.	Sider Pris
	29437	39
Fagområde Eutrofiering	Distribusjon Fri	
	Geografisk område Akershus/Østfold	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Vannområdeutvalget Morsa	Oppdragsreferanse Prosjektleder Helga Gunnarsdottir
--	---

Sammendrag

Denne rapporten inneholder en vurdering av økologisk tilstand i en rekke vannforekomster i Vannområde Morsa. Klassifiseringen er gjort etter Vanndirektivets kriterier og er basert på eksisterende biologiske og vannkjemiske data. Klassifiseringssystemet i Norge er fortsatt under utvikling, og tilstandsklassifisering er derfor foreløpig beheftet med en relativt stor usikkerhet. For innsjøer er klassifiseringen gjort ut fra tilgjengelige data for planteplankton (klorofyll a) og vannvegetasjon, samt total fosfor, mens for elver inngår begroingsalger, bunnfauna og fisk, samt total fosfor. Klassifiseringen er gjort ut fra "det verste styrer" prinsippet, slik at det kvalitetselementet som har dårligst tilstand blir utslagsgivende for totalresultatet for vannforekomsten. Resultatene for både innsjøer og elver/bekker viser gjennomgående en forverring av tilstanden fra god økologisk tilstand øverst i Vannområdet til moderat/dårlig økologisk tilstand nedover i vassdraget og særlig i kystbakkene. Klorofyll a er det verste kvalitetselementet i sju av de ni innsjøene, mens vannplanter er utslagsgivende i to av innsjøene. I elve/bekkelokalitetene er begroingsalger det verste kvalitetselementet i 21 vannforekomster, bunnfauna det verste i 18 vannforekomster, mens fisk er det verste i seks av vannforekomstene.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Vanndirektivet	1. Water Framework Directive
2. Økologisk tilstand	2. Ecological status
3. Innsjøer	3. Lakes
4. Elver	4. Rivers



Sigrid Haande
Prosjektleder



Unn Hilde Refseth
Forskningsleder



Bjørn Faafeng
Seniorrådgiver

**Klassifisering av økologisk tilstand i elver og innsjøer i
Vannområde Morsa iht. Vanndirektivet**

Forord

Arbeidet er finansiert av Klima- og forurensningsdirektoratet og gjort i henhold til kontrakt med Vannområdeutvalget Morsa. Sigrid Haande har vært prosjektleder, Anne Lyche Solheim har vært ansvarlig for kvalitetssikring, mens Jannicke Moe og Roar Brænden har bidratt med automatisering av beregningsmetodikk for normalisering av EQR, samt med produksjon av kartbaserte figurer. Arbeidet er gjort i godt samarbeid med daglig leder for Vannområdeutvalget Morsa Helga Gunnarsdottir.

Alle bidragsyttere takkes for godt samarbeid.

Oslo, 20.05.2011

Sigrid Haande

Innhold

Forord	3
Innhold	4
Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
2. Metodikk	9
3. Økologisk tilstand i innsjøer i Vannområde Morsa	14
3.1 Planteplankton, klorofyll a	15
3.2 Vannvegetasjon	17
3.3 Total fosfor og total nitrogen	19
3.4 Siktedyp	22
3.5 Totalvurdering av økologisk tilstand i innsjøene.	23
4. Økologisk tilstand i elver og bekker i Vannområde Morsa	25
4.1 Begroingsalger	25
4.2 Bunndyr	28
4.3 Fisk	31
4.4 Total-fosfor	34
4.5 Total-vurdering av økologisk tilstand i elvene/bekkene	34
5. Referanser	37
Vedlegg	38

Sammendrag

Denne rapporten inneholder en vurdering av økologisk tilstand i en rekke vannforekomster i Vannområde Morsa. Klassifiseringen er gjort etter Vanddirektivets kriterier og er basert på eksisterende biologiske og vannkjemiske data. Klassifiseringssystemet i Norge er fortsatt under utvikling, og tilstandsklassifisering er derfor foreløpig beheftet med en relativt stor usikkerhet.

For innsjøer er klassifiseringen gjort ut fra tilgjengelige data for planteplankton (klorofyll a) og vannvegetasjon, samt total fosfor, mens for elver inngår begroingsalger, bunnfauna og fisk, samt total fosfor. Klassifiseringen er gjort ut fra ”det verste styrer” prinsippet, slik at det kvalitetselementet som har dårligst tilstand blir utslagsgivende for totalresultatet for vannforekomsten. Resultatene for både innsjøer og elver/bekker viser gjennomgående en forverring av tilstanden fra god økologisk tilstand øverst i Vannområdet til moderat/dårlig økologisk tilstand nedover i vassdraget og særlig i kystbekkene.

Klorofyll a er det verste kvalitetselementet i sju av de ni innsjøene, mens vannplanter er utslagsgivende i to av innsjøene. I elve/bekkelokalitetene er begroingsalger det verste kvalitetselementet i 21 vannforekomster, bunnfauna det verste i 18 vannforekomster, mens fisk er det verste i seks av vannforekomstene.

Summary

Title: Classification of ecological state of rivers and lakes in the Morsa river basin district

Year: 2011

Author: Sigrid Haande, Anne Lyche Solheim, Jannicke Moe and Roar Brænden.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-5901-8

Ecological state of lakes and rivers in the Morsa river basin district, South-East Norway, has been classified in accordance with the Water Framework Directive. The classification has been performed by using existing biological data and water chemistry data. The Norwegian classification system is still under development and there is some uncertainty associated with the data on which the classification is based.

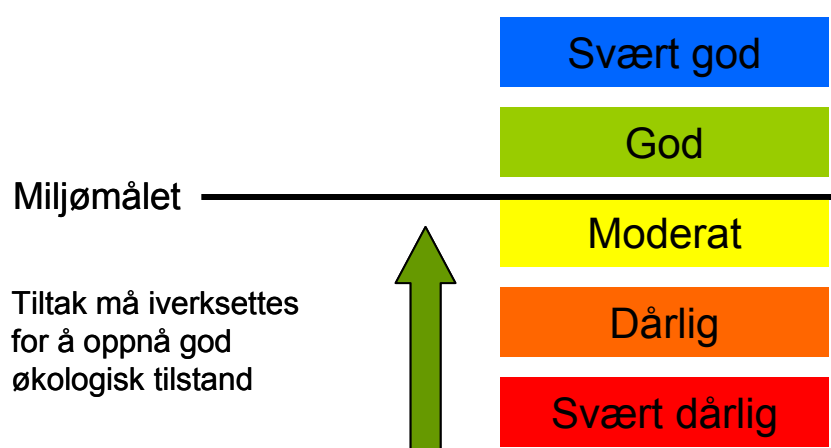
The classification of lakes includes data on chlorophyll a, macrophytes and total phosphorous. In the rivers, the classification includes data on phytobenthos, macroinvertebrates, fish and total phosphorous. The classification has been following the "one-out, all-out" principle, which means that the biological quality element with the poorest state determines the total classification result for the water body. The results show that the upper part of the catchment is in good ecological state, whereas the lower parts of the catchment and the rivers close to the coast are in moderate to poor ecological state.

1. Innledning

EU's rammedirektiv for vann (Vanndirektivet) har som formål å gi rammer for en helhetlig og samordnet vannforvaltning og er integrert i norsk lovverk ved "Forskrift om rammer for vannforvaltningen", den såkalte Vannforskriften.

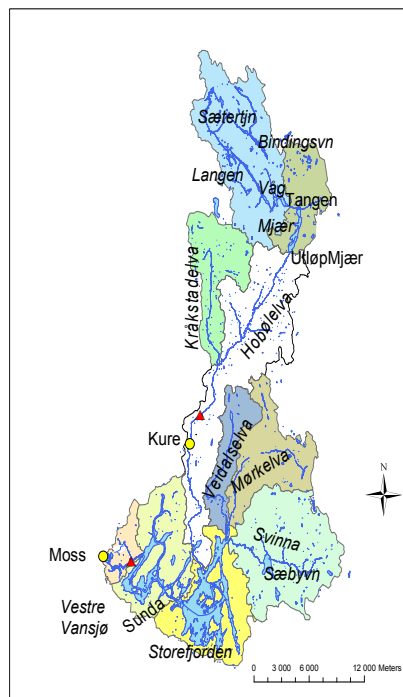
I forbindelse med implementeringen av Vanndirektivet er det utarbeidet nye kriterier for klassifisering av miljøtilstand i elver og innsjøer. Til forskjell fra SFT's klassifiseringssystem for miljøkvalitet i ferskvann (SFT, 1997), er hovedvekten i det nye klassifiseringssystemet lagt på biologiske kvalitetselementer, mens vannkjemiske parametre og siktedyp tjener som støtteparametre. Klassifiseringssystemet er fortsatt under utvikling, og det foreløpige systemet er beskrevet i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009). Klassifiseringssystemet er inndelt i tilstandsklassene: Svært god, God, Moderat, Dårlig og Svært dårlig, og det er oppgitt en naturtilstand for hver parameter. Naturtilstanden er den tilstanden som en vannforekomst har hatt før menneskelig påvirkning, og det kan pragmatisk sies å være tilstanden før intensivering av jordbruk og industri. Miljømålet for naturlige vannforekomster "god økologisk og kjemisk tilstand" og er definert som et akseptabelt avvik fra naturtilstanden, og miljømålgrensen er satt mellom god og moderat tilstand (se Figur 1). Dersom tilstanden i en vannforekomst ikke er tilfredsstillende må tiltak iverksettes for at god økologisk og kjemisk tilstand kan nås. Det er utarbeidet en innsjøtypologi basert på kalkinnhold el. alkalitet og humusinnhold, samt størrelse og høyderregion (høyde over havet) (Veileder 01:2009, Direktoratets gruppa, Vanndirektivet 2009). Grunnen til denne vanntypeinndelingen er at ulike vann typer har ulike naturtilstand, og at dagens tilstand uttrykkes som avvik fra denne. For hver innsjøtype er det utarbeidet en forventet referanseverdi for hvert kvalitetselement (parameter/indeks), og tilstandsklassene er basert på avvik fra referanseverdien. Sammenlignet med SFT's klassifiseringssystem, hvor det ikke ble tatt hensyn til vann type, vil klassifiseringssystemet iht. Vanndirektivet ha strengere, eller mindre strenge grenser mellom de tilsvarende tilstandsklassene avhengig av vann type.

Tilstandsklassifisering og miljømål



Figur 1. Økologisk tilstand, med fem definerte klasser "Svært god", "God", "Moderat", "Dårlig" og "Svært dårlig". Tiltak skal settes inn der tilstanden klassifiseres som verre enn "God", dvs. under "miljømålet".

Vansjø-Hobølvassdraget er et næringsrikt lavlandsvassdrag som strekker seg fra Østmarka i Oslo og Akershus til Vansjø og Moss i Østfold. Nedbørfeltet er på 688 km² og over 90 % av nedbørfeltet ligger under den marine grense. Store deler av arealene i nedbørfeltet er hovedsakelig dekket av skog og jordbruk drives på om lag 15 % av arealene. Det er om lag 40 000 innbyggere i nedbørfeltet fordelt på større og mindre tettsteder og i spredt bebyggelse. Det er også en god del hytter i nedbørfeltet. Figur 2 viser hele nedbørfeltet. Det offisielle navnet på hele nedbørfeltet er enten Vansjø-Hobølvassdraget eller Morsa som det ble kalt fra gammelt av. Morsa brukes også som navn på Vannområdeutvalget. Vannområde Morsa omfatter i tillegg til Vansjø-Hobølvassdraget, kystområdene vest og sør for Vansjø. Vannområde Morsa tilhører vannregion Glomma. I denne rapporten velger vi å bruke navnet Morsa. Vansjø-Hobølvassdraget er svært påvirket av avrenning fra landbruk, spredt avløp og erosjon og det er store problemer med eutrofiering i elver/bekker og innsjøer i nedbørfeltet. Det har vært et særlig fokus på Vansjø hvor det i mange år har vært kraftig oppblomstring av cyanobakterier (blågrønnalger) og til tider anbefalt badeforbud i deler av innsjøen. Det har vært gjennomført en lang rekke tiltak i nedbørfeltet; endret jordbearbeiding og redusert gjødsling (inkl. bindende avtaler mellom bønder og fylkesmannen), opprydding i spredte avløp, etablering av buffersoner langs vassdraget, bygging av fangdammer. En utførlig beskrivelse av Vansjø-Hobølvassdraget er gitt i Skarbøvik og Bechmann (2010). Vannområdet har vært ett av to norske pilotområder for utprøving av Vanddirektivet i Norge (Lyche-Solheim et al., 2003) og det gjennomføres årlig en omfattende overvåking av elver/bekker og innsjøer i vassdraget (Skarbøvik et al., 2011).



Figur 2. Vansjø-Hobølvassdraget (delnedbørfelt vist i farger), med sentrale stedsnavn, innsjønavn og elvenavn. I tillegg omfatter vannområdet Morsa også kystområder sør og vest for Vansjø.

Målet med dette prosjektet har vært å bruke eksisterende overvåkingsdata til å fastsette økologisk tilstand for vannforekomster i vannområdet Morsa. Denne tilstanden kan brukes som en rettesnor for Vannområdeutvalget for måling av effekter av allerede iverksatte tiltak og som basis for vurdering av ytterligere tiltak i området. Rapporten er delt i en innsjødel og en elvedel som viser tilstanden for hvert kvalitetselement, samt gir en samlet tilstandsvurdering for hver vannforekomst ut fra ”det verste styrer” prinsippet jfr. kap. 4.3.2 i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanddirektivet 2009).

2. Metodikk

Tilstandsklassifiseringen for de utvalgte vannforekomstene (elver/bekker og innsjøer) i Vannområde Morsa er basert på eksisterende tilgjengelige data for relevante biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. En oversikt over de aktuelle dataene er gitt senere i kapittel 2. Prosedyre for tilstandsklassifisering er beskrevet i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009). Tilstandsklassifiseringen er gjort i forhold til eutrofiering som regnes som den viktigste påvirkningstypen i vassdraget. Typespesifikke grenseverdier for de forskjellige kvalitetselementene er benyttet, der slike er fastsatt.

Oversikt over vannforekomstene med tilhørende vanntype er vist i Tabell 1 og Figur 3 for innsjøer og i Tabell 2 og Figur 4 for elver. Innsjøene er alle humøse og er enten kalkfattige eller moderat kalkrike (L-N8a). De tilhører dermed hhv. vanntype 2 (nordisk type L-N3a) eller 4 (nordisk type L-N8a) i henhold til tabell 3.4 i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009).

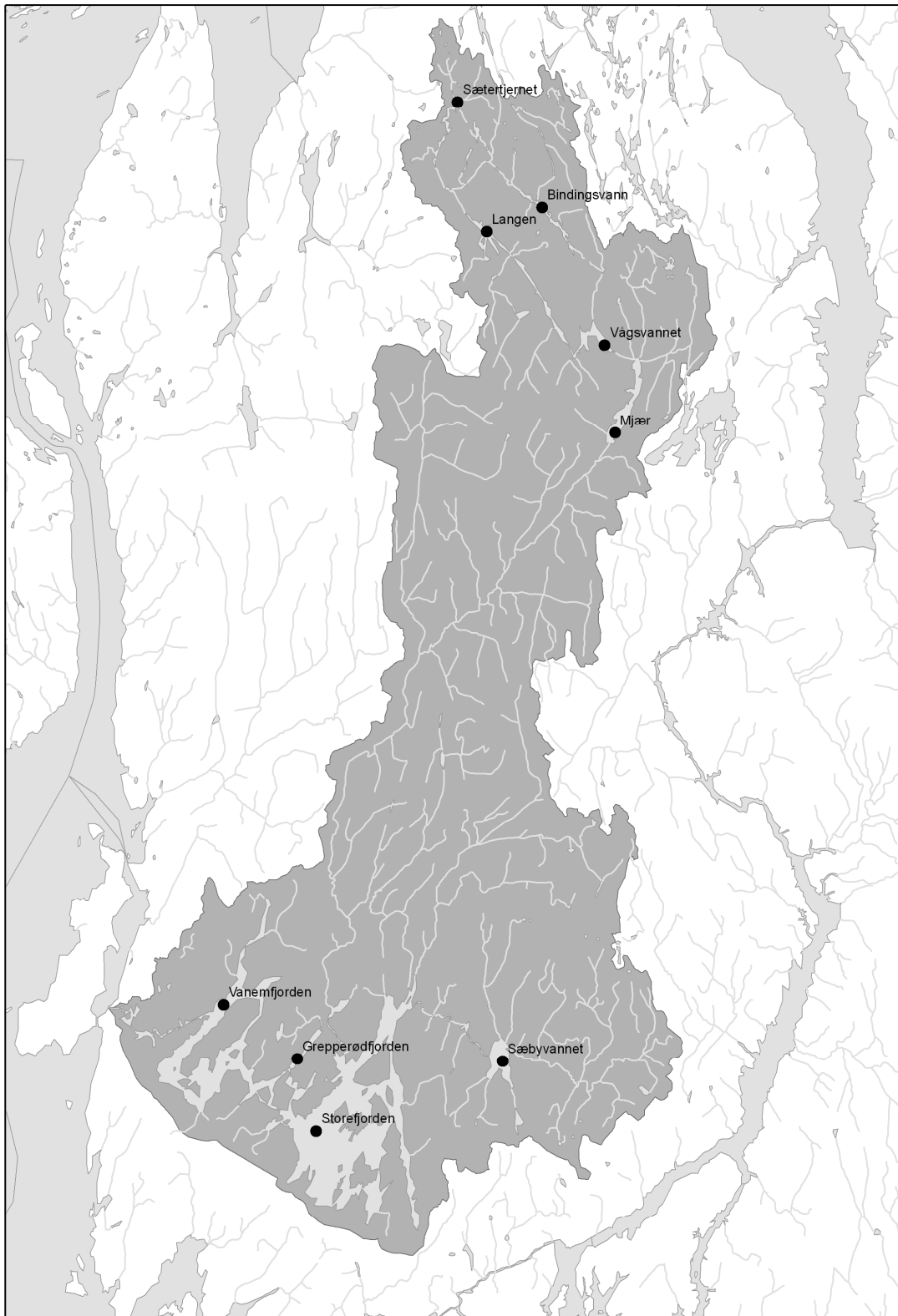
Elvene/bekkene er alle humøse og varierer i kalkinnhold fra kalkfattig i øvre deler av nedbørfeltet til kalkrik i nedre deler (Vanntype 3 og 4). Et flertall av elvene/bekkene i de nedre delene av nedbørfeltet (fra innsjøen Mjær og sørover) er også leirpåvirket (Vanntype 5). Leirdekningsgraden i Vansjø-Hobølvassdraget er anslått til 36 % ut fra metodikk utviklet av Borch v. Bioforsk (se kap. 3 og vedlegg i Lyche Solheim et al. 2008). Vi har allikevel valgt å definere leirdekningsgrad for den enkelte vannforekomst i følgende 3 klasser basert på ekspertvurdering og god lokal kjennskap:

1. Laveste klasse, leirdekningsgrad 20-30 %
2. Midterste klasse, leirdekningsgrad 30-40 %
3. Høyeste klasse, leirdekningsgrad 40-50 %

For vanntype 5 gjelder egne klassegrenser for fosfor jf. kap. 6.8.1.3 og tabell 6.32 i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009). De tre leirdekningsklassene har ulik definert naturtilstand og miljømål mellom god og moderat tilstand. De fleste elve/bekkelokalitetene er en del av Vansjø-Hobølvassdraget. I tillegg er noen utvalgte kystbekker sør for Vansjø undersøkt, og disse er også inkludert i tilstandsklassifiseringen.

Tabell 1. Oversikt over innsjøer og vannforekomster med tilhørende vanntype i Vannområde Morsa.

Innsjø/ Vannforekomst	Vannforekomst nummer	Geografiske koordinater		Vanntype	
		Breddegrad	Lengdegrad		
Sætertjernet	003-5488-L	59,82460	10,89946	L-N3a	Kalkfattig, humøs
Langen	003-294-L	59,77157	10,93032	L-N3a	Kalkfattig, humøs
Bindingsvann	003-5572-L	59,78298	10,97445	L-N3a	Kalkfattig, humøs
Vågsvannet	003-293-L	59,72736	11,03272	L-N3a	Kalkfattig, humøs
Mjær	003-292-L	59,69123	11,04563	L-N3a	Kalkfattig, humøs
Sæbyvannet	003-295-L	59,42718	10,98471	L-N3a	Kalkfattig, humøs
Vansjø: Storefjorden	003-291-2-L	59,39342	10,83656	L-N3a	Kalkfattig, humøs
Vansjø: Vanemfjorden	003-291-L	59,44350	10,75461	L-N8a	Kalkrik, humøs
Vansjø: Grepperødfjorden	003-291-4-L	59,42294	10,81755	L-N8a	Kalkrik, humøs

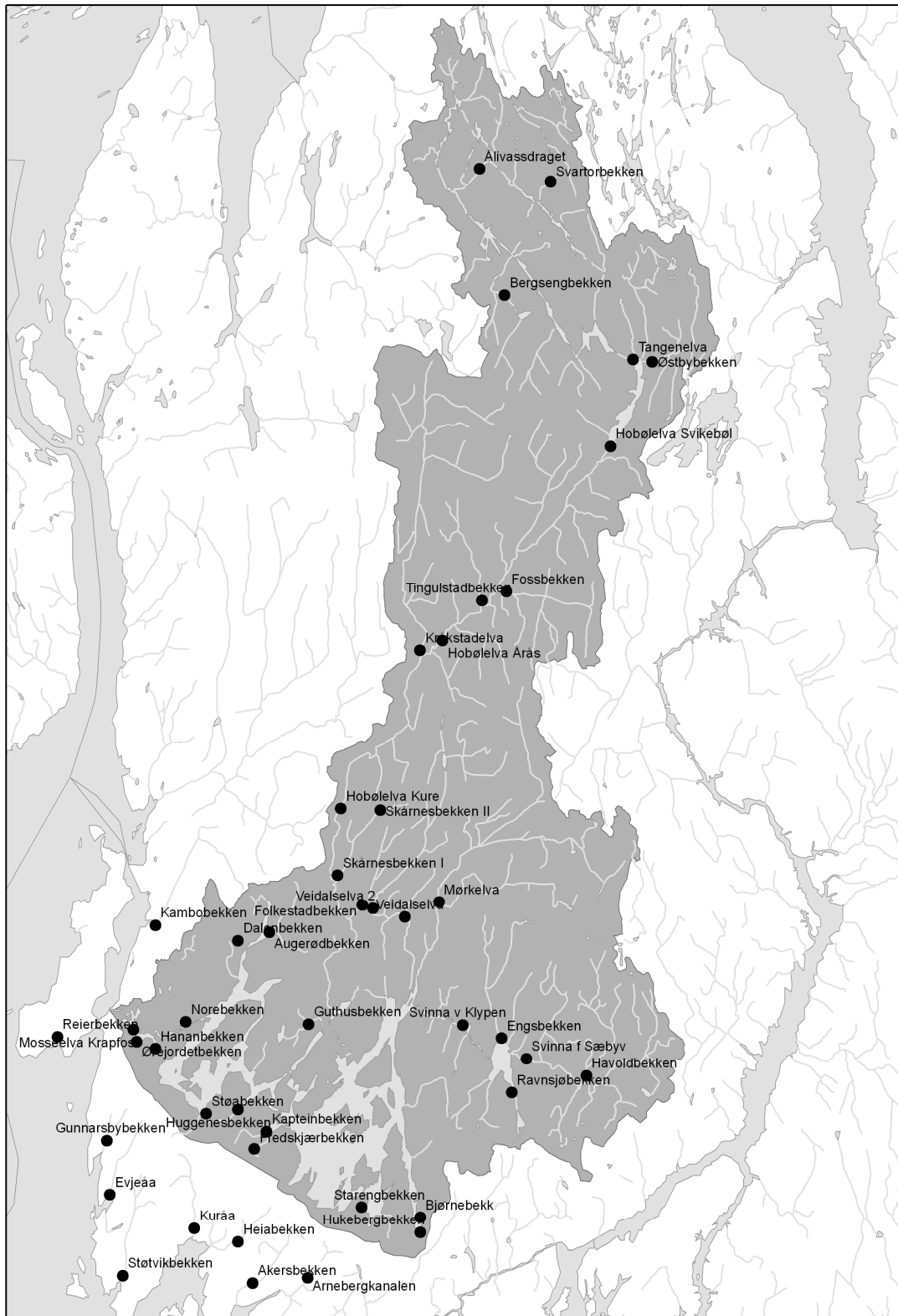


Figur 3. Undersøkte innsjøer og Vannforekomster i Vannområde Morsa.

Tabell 2. Oversikt over bekker/elver (vannforekomster) og tilhørende elvetype i Vannområde Morsa

Bekk/Elv	Vannforekomst nummer	Geografiske koordinater		Elvetype	Leirdekning Klasse 1-3*
		Breddegrad	Lengdegrad		
Svartorbekken	003-3-R	59,79392	10,97868	Elvetype 2	
Ålivassdraget	003-6-R	59,79733	10,91962	Elvetype 2	
Bergsengbekken	003-3-R	59,74562	10,94664	Elvetype 2	
Tangenelva	003-6-R	59,72232	11,05500	Elvetype 4	
Østbybekken	003-5-R	59,72182	11,07092	Elvetype 5	1
Hobøelva Svikebøl	003-8-R	59,68574	11,04076	Elvetype 4	
Fossbekken	003-4-R	59,62300	10,96300	Elvetype 5	1
Tingulstadbekken	003-4-R	59,61865	10,94336	Elvetype 5	2
Hobøelva Årás	003-8-R	59,60102	10,91319	Elvetype 5	1
Kråkstadelva	003-7-R	59,59639	10,89541	Elvetype 5	3
Hobøelva Kure	003-8-R	59,52867	10,83891	Elvetype 5	1
Skårnesbekken I	003-4-R	59,50085	10,83973	Elvetype 2	
Skårnesbekken II	003-4-R	59,52900	10,87100	Elvetype 5	1
Folkestadbekken	003-4-R	59,48914	10,86126	Elvetype 5	1
Veidalselva	003-9-R	59,48523	10,89659	Elvetype 5	2
Veidalselva II	003-9-R	59,48800	10,87000	Elvetype 5	2
Mørkelva	003-9-R	59,49234	10,92371	Elvetype 5	1
Havoldbekken	003-11-R	59,42400	11,05200	Elvetype 5	2
Svinna f Sæbyv	003-11-R	59,42963	11,00238	Elvetype 5	2
Engsbekken	003-11-R	59,43749	10,98126	Elvetype 5	2
Ravnsjøbekken	003-11-R	59,41516	10,99201	Elvetype 2	
Svinna v Klypen	003-11-R	59,44200	10,94900	Elvetype 4	
Mosseelva Krapfoss	003-2-R	59,43155	10,68164	Elvetype 4	
Guthusbekken	003-4-R	59,43844	10,82371	Elvetype 4	
Augerødbekken	003-10-R	59,47531	10,78718	Elvetype 5	2
Dalensbekken	003-9-R	59,47100	10,76200	Elvetype 5	2
Norebekken	003-2-R	59,43610	10,72378	Elvetype 2	
Ørejordet	003-2-R	59,42656	10,68492	Elvetype 5	1
Hanan	003-2-R	59,42418	10,70063	Elvetype 5	1
Støabekken	003-12-R	59,39853	10,74518	Elvetype 5	1
Huggenesbekken	003-12-R	59,40107	10,77069	Elvetype 5	2
Kapteinkbekken	003-291-L	59,39274	10,79503	Elvetype 5	2
Fredskjærbekken	003-12-R	59,38533	10,78609	Elvetype 5	2
Starengbekken	003-291-L	59,36387	10,87595	Elvetype 5	2
Bjørnebekk	003-291-L	59,36115	10,92395	Elvetype 5	2
Hukebergbekken	003-291-L	59,35500	10,92500	Elvetype 5	2
Arnebergkanalen	003-1-R	59,33330	10,83580	Elvetype 5	3
Heiabekken	003-1-R	59,34630	10,77770	Elvetype 5	3
Kuråa	003-1-R	59,35086	10,74136	Elvetype 5	3
Akersbekken	003-1-R	59,32970	10,79170	Elvetype 5	3
Støtvikbekken	003-1-R	59,32930	10,68600	Elvetype 5	3
Evjeåa	003-1-R	59,36250	10,67130	Elvetype 5	3
Gunnarsbybekken	003-1-R	59,38480	10,66620	Elvetype 5	3
Kambobekken	003-2-R	59,47521	10,69416	Elvetype 5	3
Reierbekken	003-2-R	59,42650	10,62030	Elvetype 5	3

*Leirdekningsgraden i Vannområde Morsa er delt inn i tre klasser: 1) Laveste klasse, leirdekningsgrad 20-30 %, 2) Midterste klasse, leirdekningsgrad 30-40 %, 3) Høyeste klasse, leirdekningsgrad 40-50 %



Figur 4. Undersøkte elve- og bekkelokaliteter i Vannområde Morsa.

Følgende kvalitetselementer og parametre/indekser er brukt i klassifiseringen av innsjøer:

- Planteplankton, klorofyll a, data fra 2009-2010 (Skarbøvik et al. 2010, 2011)
- Vannvegetasjon, trofisk indeks (TIC), data fra 2004 (Mjelde, 2005)
- Total fosfor, data fra 2009-2010 (Skarbøvik et al. 2010, 2011)
- Siktedyp, data fra 2009-2010 (Skarbøvik et al. 2010, 2011)

Følgende kvalitetselementer og parametre/indekser er brukt i klassifiseringen av elver/bekker (se Vedlegg 1):

- Begroingsalger, trofisk indeks (PIT), data fra 2007-2009 (Schneider, NIVA-notat 2008, 2009)
- Bunnfauna, ASPT indeks, data fra 2007-2009 (Bækken og Eriksen, NIVA-notat 2009, 2010)
- Fisk, fiskeindeks, data fra 2009 og 2010 (Brabrand, 2010)
- Totalfosfor, data fra 2007-2010 (Skarbøvik et al. 2011, samt ulike data som er samlet av Vannområdeutvalget Morsa, se Vedlegg 1)

Alle disse kvalitetselementene og parametrene/indeksene er beskrevet i kap. 6 i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanddirektivet 2009). Klassegrensene som er brukt i klassifiseringen er også hentet fra kap. 6 i denne veilederen, med tilleggsvedlegg for begroingsalger (Schneider, 2009).

For å kunne foreta en tilstandsvurdering av hver vannforekomst totalt sett er EQR beregnet for hvert kvalitetselement (ratio mellom observert middelverdi og referanseverdien som angir naturtilstanden). Denne verdien er deretter normalisert i henhold til en interpoleringsformel som tvinger alle EQR verdiene inn på samme skala jf. figur 4.3 i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanddirektivet 2009), der klassegrensene er like for alle kvalitetselementer, nemlig:

- Svært god/god = 0.8
- God/moderat = 0.6
- Moderat/dårlig = 0.4
- Dårlig/svært dårlig = 0.2

Miljømålet er likt med klassegrensen god/moderat og er altså angitt som 0.6 på denne skalaen.

Klassifiseringssystemet i Norge er fortsatt under utvikling, og tilstandsklassifisering er derfor foreløpig beheftet med en relativt stor grad av usikkerhet. Generelt er det mindre usikkerhet knyttet til indekser som er interkalibrert mot tilsvarende indekser brukt i andre europeiske land (eks. klorofyll a og TIC, Vannplanter). Vi har i denne rapporten valgt å klassifisere alle biologiske kvalitetselementer hvor det foreligger data. Videre har vi brukt "det verste styrer prinsippet" for hele datasettet, uavhengig av usikkerhet for den enkelte parameter/indeks. Vi har kommentert usikkerheter knyttet til de ulike biologiske kvalitetselementene i kapittel 3 og 4.

3. Økologisk tilstand i innsjøer i Vannområde Morsa

For alle figurer og tabeller angis tilstandsklassene med følgende farger:

Svært god:	Blå
God:	Grønn
Moderat:	Gul
Dårlig:	Oransje
Svært dårlig:	Rød

Vannforekomster som ligger på grensen mellom to klasser har fått fargen som tilsvarer den dårligste av de to klassene (i hht. føre-var-prinsippet). Først presenteres resultatene for hvert kvalitetselement i alle vannforekomstene, og til slutt vises total-resultatet for hver vannforekomst i hht. ”det verste styrer” prinsippet jf. Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009).



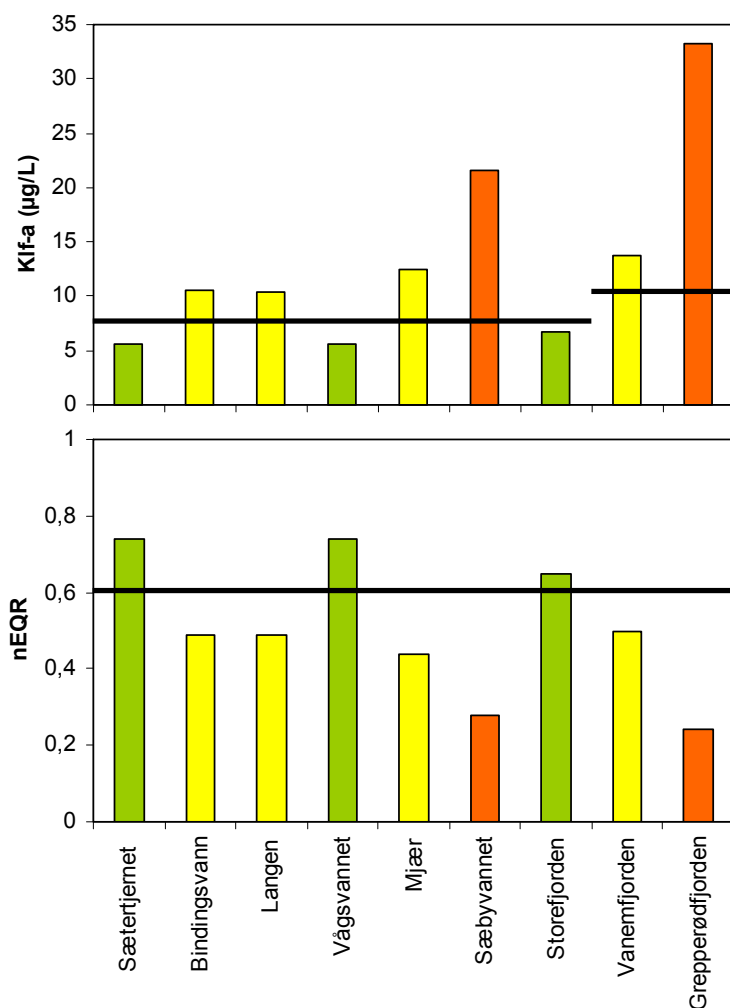
Figur 5. Noen innsjøer i Vannområde Morsa (Fra øverst til venstre til nederst til høyre): Bindingsvannet, Langen, Våg, Mjær, Sæbyvannet og Vansjø (Foto: NIVA)

3.1 Planteplankton, klorofyll a

Data fra de aktuelle vannforekomstene er fra overvåkingen av Vansjø-Hobølvassdraget. Data fra Sætertjernet er fra 2009 (Skarbøvik et al. 2010), mens dataene fra de resterende innsjøene og innsjøbassengene er fra 2010 (Skarbøvik et al. 2011).

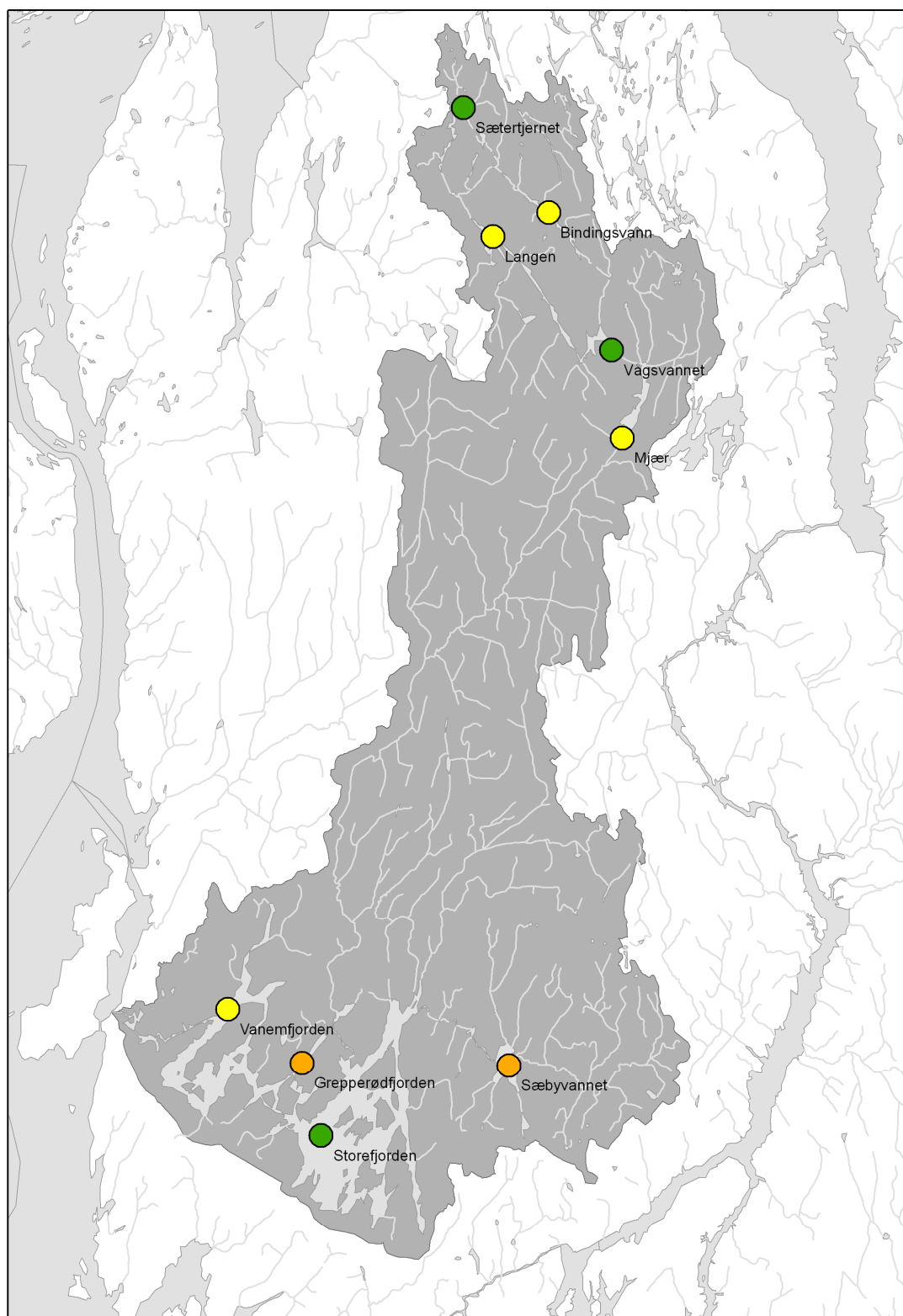
Resultatene for tilstandsklassifiseringen basert på klorofyll a er vist i Figurene 6 og 7. Ingen av innsjøene i Vannområde Morsa er i svært god tilstand mht. klorofyll a. Kun tre vannforekomster er i god tilstand: Sætertjernet, Vågvannet og Storefjorden. Bindingsvannet, Langen, Mjær og Vanemfjorden er i moderat tilstand, mens Sæbyvannet og Grepperødfjorden er i dårlig tilstand.

Innsjøene Bindingsvann og Langen havner i moderat tilstand hovedsakelig på grunn av dominans av nåleflagelleten *Gonyostomum semen*. Denne algen har de siste tiårene blitt dominerende i humøse vann på sørøstlandet, og det er flere aspekter ved forekomst og oppblomstring som fortsatt er ukjent. I utviklingen av klassifiseringssystemet for planteplankton er det identifisert en svakhet når det gjelder bruken av systemet for innsjøer med dominans av *G. semen*, og det gis trolig en for streng tilstandsklasse i forhold til den aktuelle tilstanden. Etter hvert som klassifiseringssystemet for planteplankton blir fullstendig utviklet (innen utgangen av 2011) vil slike problemer bli forsøkt løst for *G. semen*-dominerte innsjøer. I Mjær, Sæbyvannet og Grepperødfjorden er det også dominans av *G. semen*, men her tilsier også innholdet av totalt fosfor at den økologiske tilstanden er moderat eller dårligere. I Vanemfjorden er det flere algegrupper som dominerer planteplanktonet, også cyanobakterier.



Figur 6. (Øverst) klorofyll ($\mu\text{g/L}$) og (nederst) normalisert EQR (nEQR) for klorofyll i innsjøene i Vannområde Morsa. Den svarte linja viser og avstand fra grensen mellom god og moderat økologisk tilstand (svart linje). Da det er ulike innsjøtyper, er det ulikt miljømål for klorofyll-a ($\mu\text{g/L}$). For nEQR er miljømålet likt: 0,6.

(Data for Sætertjernet er fra 2009, for de andre vannforekomstene er dataene fra 2010).



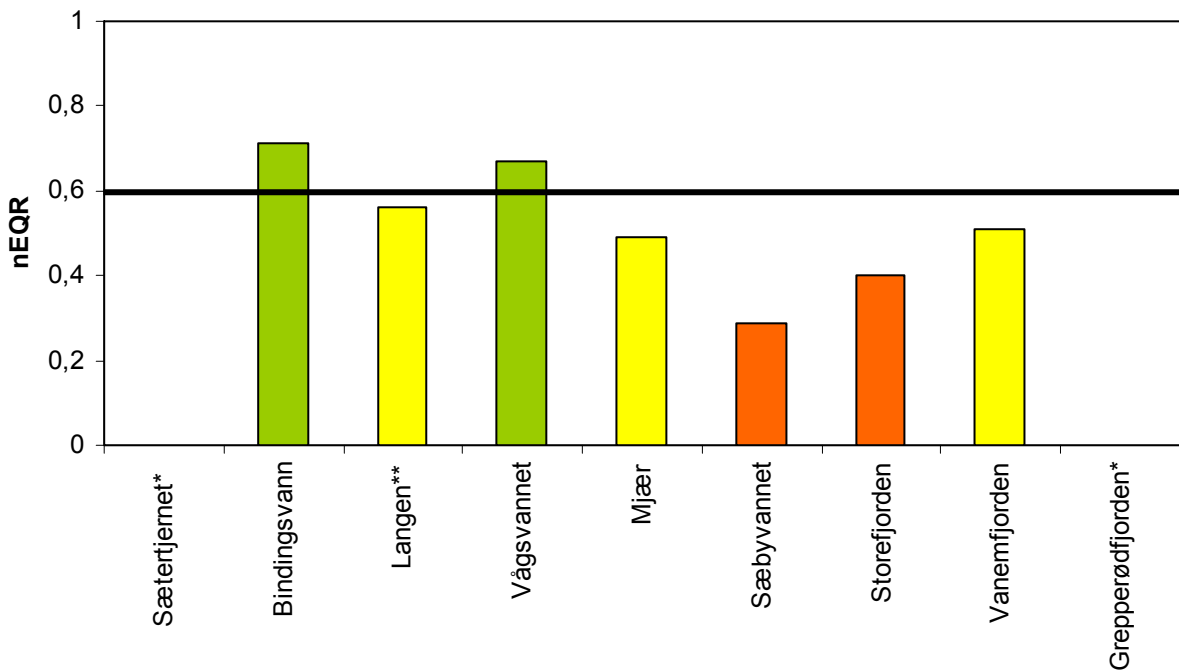
Figur 7. Økologisk tilstandsklassifisering av klorofyll-a. Økologisk tilstandsklasse er angitt med farge; svært god (blå), god (grønn), moderat (gul), dårlig (oransje) og svært dårlig (rød). (Data for Sætertjernet er fra 2009, for de andre vannforekomstene er dataene fra 2010).

3.2 Vannvegetasjon

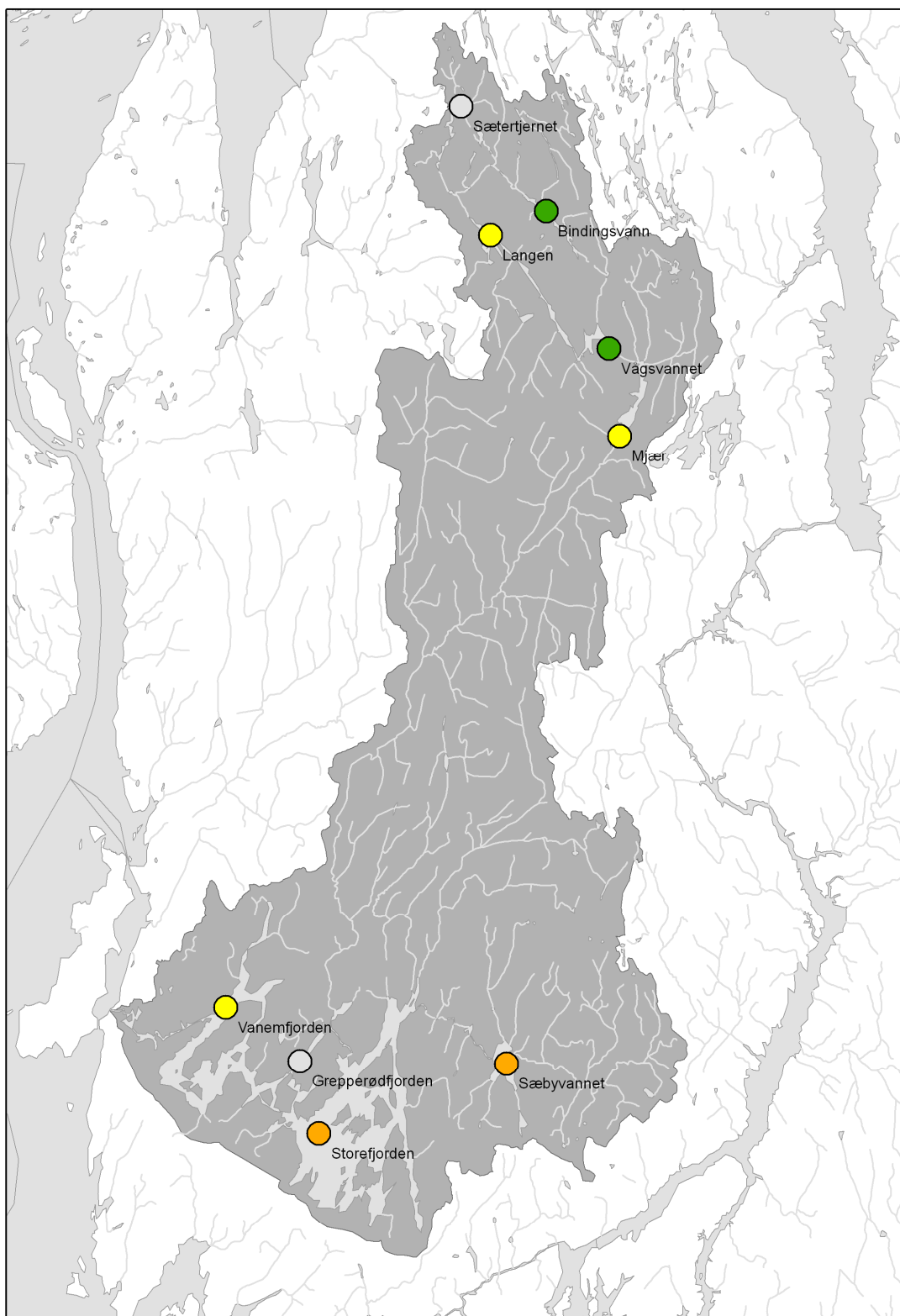
Det ble gjennomført en vegetasjonskartlegging og vurdering av økologisk tilstand for vannplanter i Bindingsvannet, Langen, Våg, Mjær, Sæbyvannet, Storefjorden og Vanemfjorden i 2004 (Mjelde, 2005). Vurderingen av økologisk tilstand (eutrofiering) for vannvegetasjon er basert på trofisk indeks (TIC) for vannplanter jfr. Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009). Resultatene for tilstandsklassifiseringen basert på vannvegetasjon er vist i Figurene 8 og 9.

Bindingsvann og Våg har god tilstand mht. artssammensetning av vannplanter (basert på trofi-indeksen), mens Langen, Mjær og Vanemfjorden har moderat tilstand. Sæbyvannet og Storefjorden har dårlig tilstand. Vurderingen av status i Langen anses som usikker pga. svært få arter.

Flere av innsjøene i Vannområde Morsa har svært dårlige lysforhold, både naturlig pga. humus og leirpartikler og også på grunn av høy planteplanktonbiomasse. Årsaken til at Storefjorden får dårligere tilstand mht. vannplanter enn Vanemfjorden er trolig koblet til dårlige lysforhold pga. tilførsel av store mengder erosjonsmateriale til Storefjorden, samt at Storefjorden er langt mer vindeksponert og kan derfor være mer utsatt for resuspensjon av sedimentert materiale. Disse forholdene er foreløpig ikke inkludert ved utarbeiding av vannplanteindeksen og tilstandsklassifiseringen kan derfor være for streng i leirpåvirkede vannforekomster.



Figur 8. Normalisert EQR (nEQR) for vannplanter i innsjøene i Vannområde Morsa og avstand fra grensen mellom god og moderat økologisk tilstand (svart linje). (Data fra 2004. *Data foreligger ikke, **Dårlig datagrunnlag for tilstandsklassifisering).

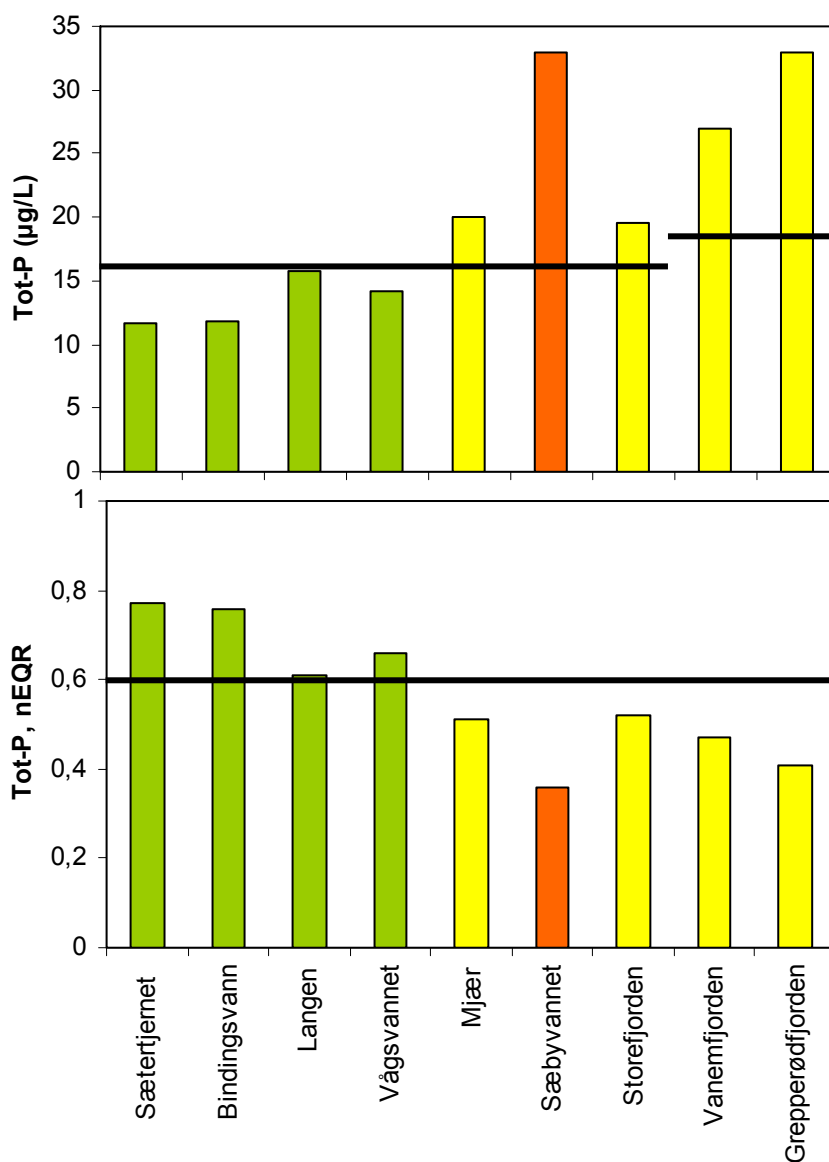


Figur 9. Vannplanter, økologisk tilstandsklasse for innsjøer i Vannområde Morsa. Data fra 2004. Dårlig datagrunnlag for tilstandsklassifisering i Langen. Det finnes ikke data fra Sætertjernet og Grepperødfjorden (markert med hvite sirkler).

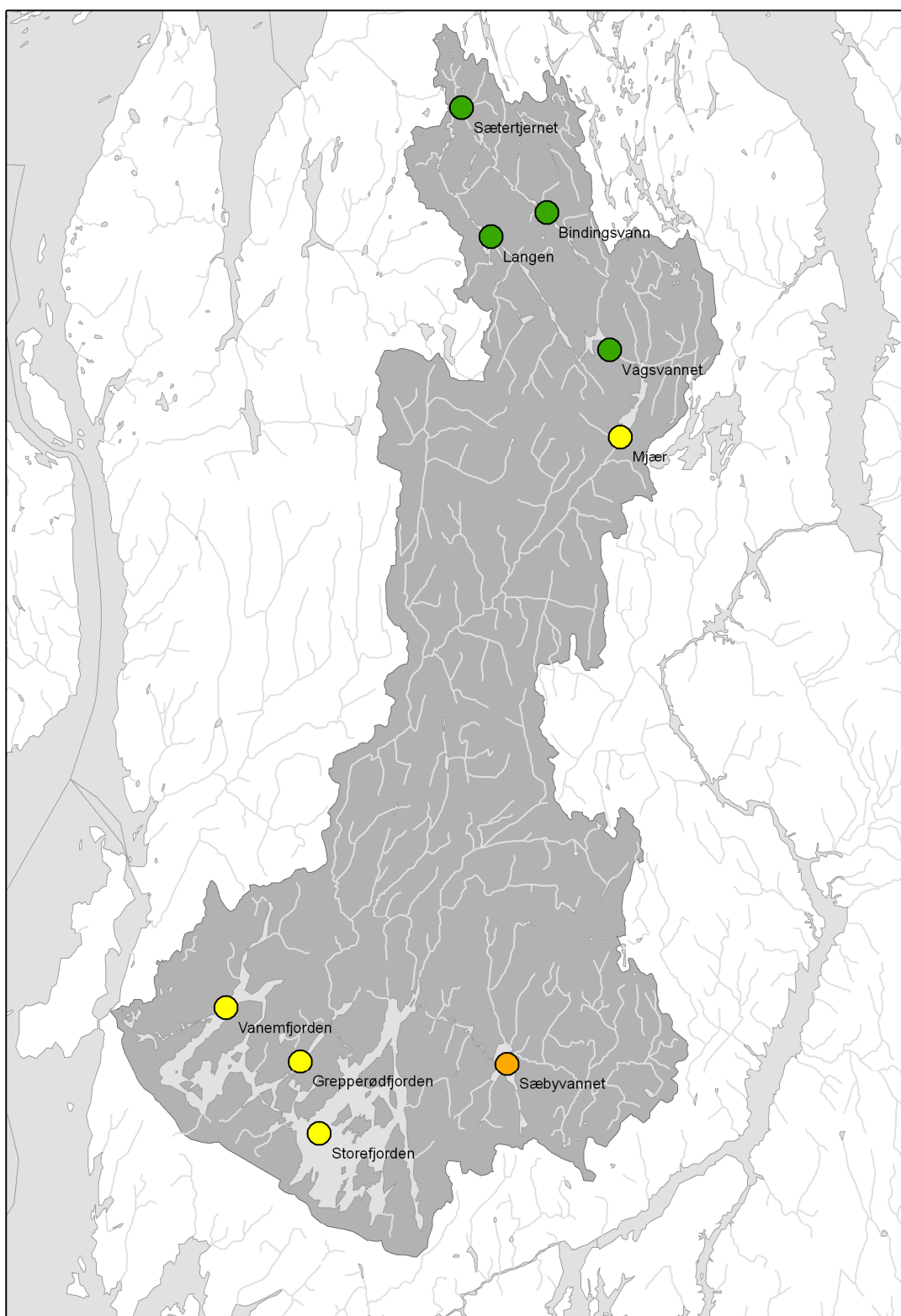
3.3 Total fosfor og total nitrogen

Data fra de aktuelle vannforekomstene er fra overvåkingen av Vannområde Morsa. Data fra Sætertjernet er fra 2009 (Skarbøvik et al. 2010), mens dataene fra de resterende innsjøene og innsjøbassengene er fra 2010 (Skarbøvik et al. 2011). Resultatene for tilstandsklassifiseringen basert på total fosfor er vist i figurene 10 og 11, og for total nitrogen i Figur 12.

Ingen av innsjøene i Vannområde Morsa er i svært god tilstand mht. total fosfor (Figur 10 og 11). Innsjøene nord i vassdraget har god tilstand (Sætertjernet, Bindingsvannet, Langen og Vågvannet). I Mjær og de vannforekomstene i Vansjø er tilstanden moderat, mens Sæbyvannet har dårlig tilstand. Innsjøene i den sørlige delen av nedbørfeltet ligger under den marine grense og fosforinnholdet kan være bestemt av både fosfor som er bundet til organisk materiale og fosfor bundet til tilført leirmateriale.

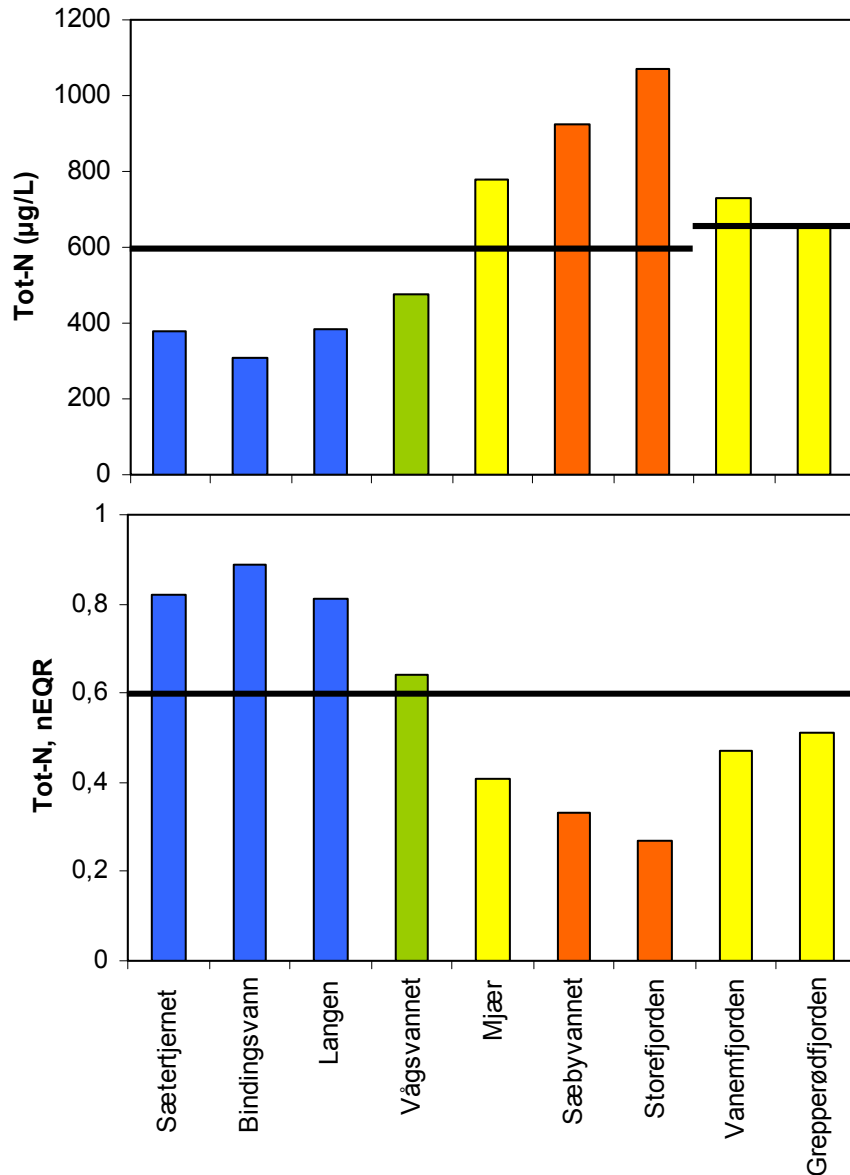


Figur 10. (Øverst) total fosfor ($\mu\text{g/L}$) og (nederst) normalisert EQR (nEQR) for total fosfor i innsjøene i Vannområde Morsa. Den svarte linja viser og avstand fra grensen mellom god og moderat økologisk tilstand (svart linje). Da det er ulike innsjøtyper, er det ulikt miljømål for total fosfor ($\mu\text{g/L}$). For nEQR er miljømålet likt: 0,6. (Data i Sætertjernet er fra 2009, for de andre innsjøene og innsjøbassengene i Vansjø er dataene fra 2010).



Figur 11. Kjemiske støtteparametre (total fosfor) i innsjøer i Vannområde Morsa. Fargen angir klassen. (Data i Sætertjernet er fra 2009, for de andre innsjøene og innsjøbassengene i Vansjø er dataene fra 2010).

Sætertjernet, Bindingsvannet og Langen er i svært god tilstand basert på total nitrogen, mens Våg er i god tilstand. I Mjær, Vanemfjorden og Grepperødfjorden er tilstanden moderat, mens Sæbyvannet og Storefjorden er i dårlig tilstand (Figur 12).

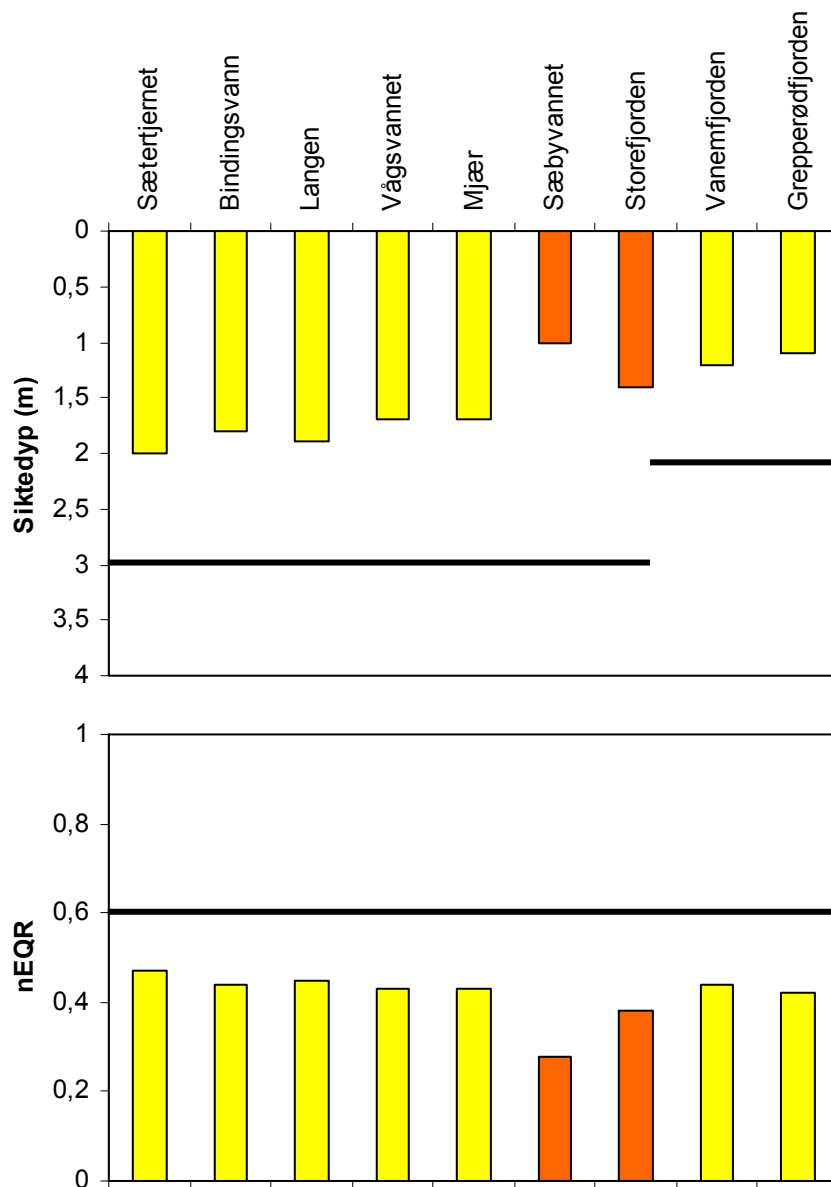


Figur 12. (Øverst) total nitrogen ($\mu\text{g/L}$) og (nederst) normalisert EQR (nEQR) for total nitrogen i innsjøene i Vannområde Morsa. Den svarte linja viser og avstand fra grensen mellom god og moderat økologisk tilstand (svart linje). Da det er ulike innsjøtyper, er det ulikt miljømål for total nitrogen ($\mu\text{g/L}$). For nEQR er miljømålet likt: 0,6. (Data i Sætertjernet er fra 2009, for de andre innsjøene og innsjøbassengene i Vansjø er dataene fra 2010).

3.4 Siktedyp

Data fra de aktuelle vannforekomstene er fra overvåkingen av Vansjø-Hobølvassdraget. Data fra Sætertjernet er fra 2009 (Skarbøvik et al. 2010), mens dataene fra de resterende innsjøene og innsjøbassengene er fra 2010 (Skarbøvik et al. 2011). Resultatene for tilstandsklassifisering basert på siktedyp er vist i Figur 13.

Siktedypsklassifisering er basert på klassegrenser som så langt ikke er humuskorrigert. For humøse innsjøer, som i Vannområde Morsa, vil siktedypsklassifisering derfor bli for streng. Vi har derfor ikke brukt tilstandsklassen for siktedyp i totalvurderingen av tilstanden i den enkelte vannforekomsten. Siktedypet gir moderat eller dårlig tilstand for alle innsjøene i Vannområde Morsa. .



Figur 13. (Øverst) siktedyp (meter) og (nederst) normalisert EQR (nEQR) for siktedyp i innsjøene i Vannområde Morsa. Den svarte linja viser og avstand fra grensen mellom god og moderat økologisk tilstand (svart linje). Da det er ulike innsjøtyper, er det ulikt miljømål for siktedyp (meter). For nEQR er miljømålet likt: 0,6. (Data i Sætertjernet er fra 2009, for de andre innsjøene og innsjøbassengene i Vansjø er dataene fra 2010).

3.5 Totalvurdering av økologisk tilstand i innsjøene.

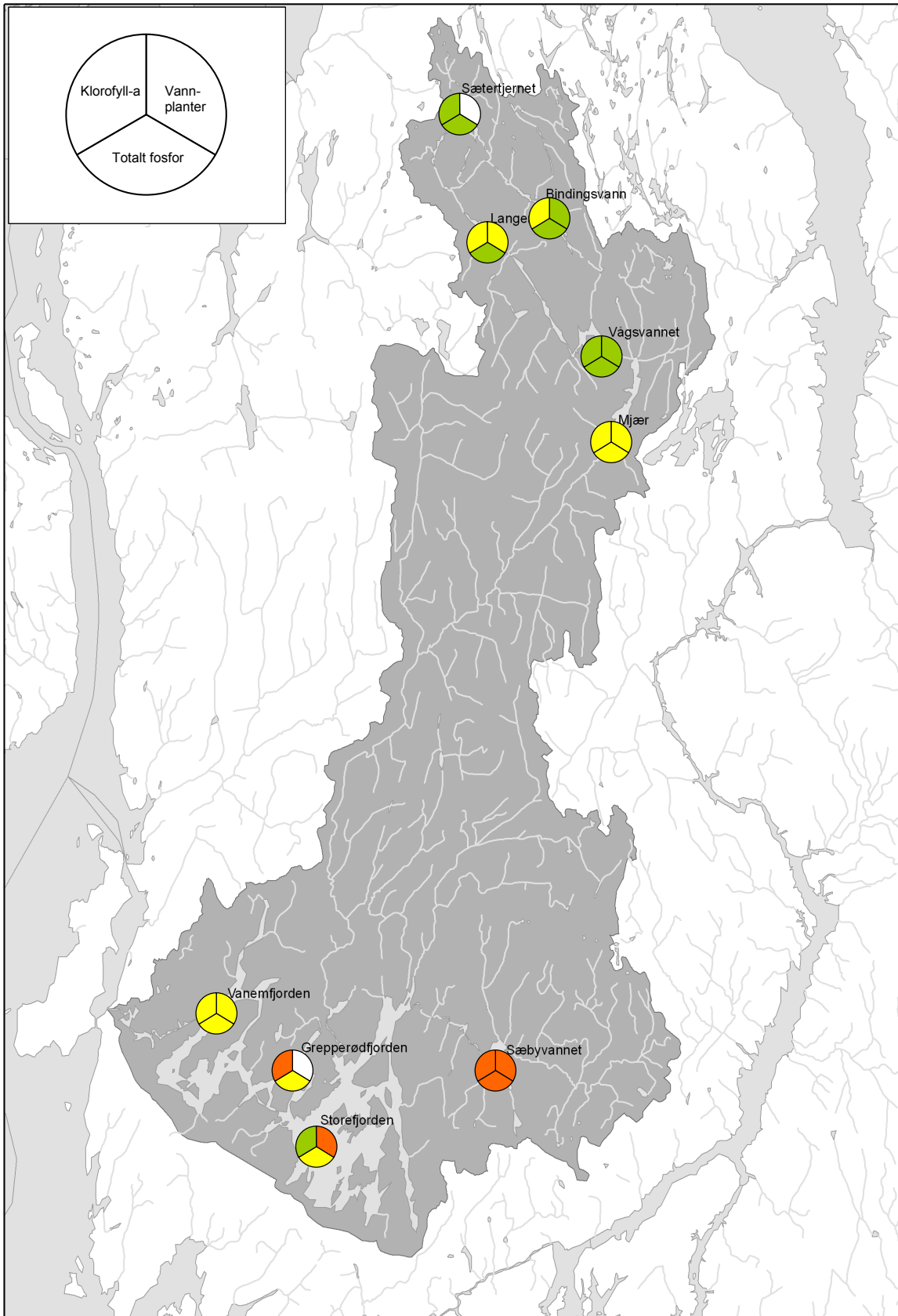
Ved totalvurderingen har vi ikke inkludert siktedyp (se avsnitt 3.4). De vannkjemiske kvalitetselementene total fosfor og total nitrogen er kun brukt til å nedgradere tilstanden med 1 klasse, dersom alle de biologiske kvalitetselementene er i svært god eller god tilstand. Dersom ett eller flere av de biologiske kvalitetselementene er i moderat eller dårligere tilstand, så er ikke de vannkjemiske kvalitetselementene brukt. Dette er i tråd med klassifiseringsveilederen.

Den normaliserte EQR verdien angir hvor langt tilstanden er fra nærmeste klassegrense (0.8, 0.6, 0.4 el. 0.2) og vil med tiden kunne vise endringer i positiv eller negativ retning innen en klasse.

Klorofyll a er det verste kvalitetselementet i 7 av de 9 innsjøene, mens vannplanter er utslagsgivende i to av innsjøene (Tabell 3). Figur 14 er et kart hvor hver vannforekomst er avmerket i form av et kakediagram som viser tilstandsklasse for hhv. klorofyll a, vannvegetasjon og total fosfor. For alle de undersøkte kvalitetselementene er det en generell tendens til at tilstanden forverres nedstrøms i vassdraget.

Tabell 3. Total økologisk tilstand for hver av innsjøene i Vannområde Morsa. Fete typer angir det verste kvalitetselementet som har vært utslagsgivende for totalklassifiseringen.

Innsjø	Klorofyll		Vannplanter		Tot-P		Tot-N		Total klasse	
	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR
Sætertjernet	G	0,74			G	0,77	SG	0,82	G	0,74
Langen	M	0,49	M	0,56	G	0,61	SG	0,81	M	0,49
Bindingsvann	M	0,49	G	0,71	G	0,76	SG	0,89	M	0,49
Vågsvannet	G	0,74	G	0,67	G	0,66	G	0,64	G	0,67
Mjær	M	0,44	M	0,49	M	0,51	M	0,41	M	0,44
Sæbyvannet	D	0,28	D	0,29	D	0,36	D	0,33	D	0,28
Storefjorden	G	0,65	M/D	0,40	M	0,52	D	0,27	M/D	0,40
Vanemfjorden	M	0,50	M	0,51	M	0,47	M	0,47	M	0,50
Grepperødfjorden	D	0,24			M	0,41	M	0,51	D	0,24



Figur 14. Økologisk tilstand i vannforekomster i Vannområde Morsa basert på henholdsvis klorofyll-a, vannvegetasjon og total fosfor

4. Økologisk tilstand i elver og bekker i Vannområde Morsa

For alle figurer og tabeller angis tilstandsklassene med følgende farger:

Svært god:	Blå
God:	Grønn
Moderat:	Gul
Dårlig:	Oransje
Svært dårlig:	Rød

Vannforekomster som ligger på grensen mellom to klasser har fått fargen som tilsvarer den dårligste av de to klassene (føre-var-prinsippet). Først presenteres resultatene for hvert kvalitetselement i alle vannforekomstene, og til slutt vises totalresultatet for hver vannforekomst i henhold til ”det verste styrer” prinsippet jf. Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009). Figur 15 viser Hobølelva sør for Mjær.

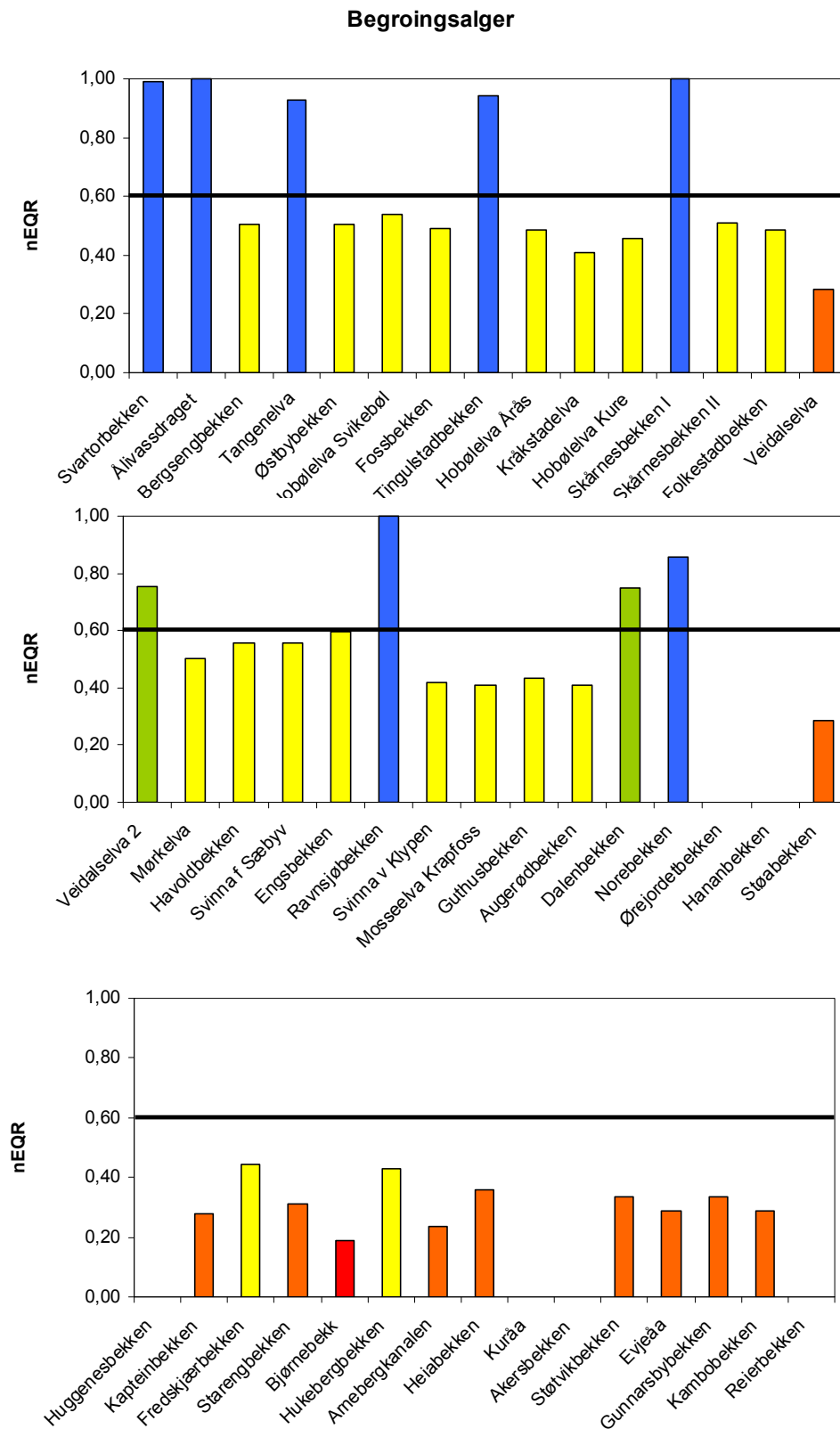


Figur 15. Hobølelva (Foto: Eva Skarbøvik, Bioforsk)

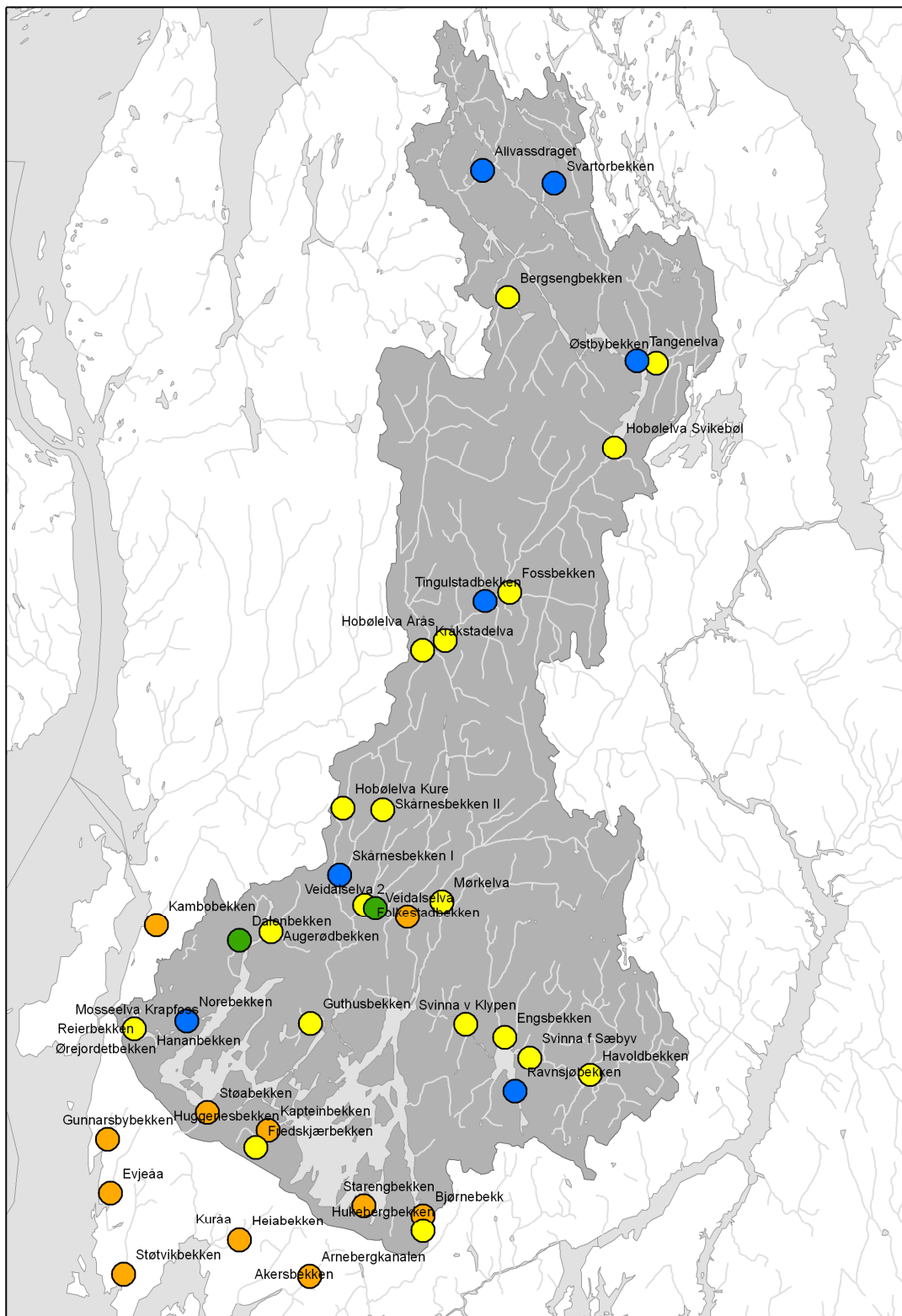
4.1 Begroingsalger

Det ble gjennomført undersøkelser av begroingsalger og en tilhørende vurdering av økologisk tilstand for en rekke vannforekomster i Vannområde Morsa i 2007-2009 (Schneider, NIVA-notat 2008, 2009; se Vedlegg 1). Vurderingen av økologisk tilstand (eutrofiering) for begroingsalger er basert på trofisk indeks (PIT) jfr. tilleggsvedlegg for begroingsalger (Schneider, 2009). Denne indeksen er fortsatt under utvikling og klassegrensene er derfor kun foreløpige. En endelig versjon av klassifiseringssystem (PIT) for begroingsalger vil foreligge innen utgangen av 2011. Resultatene for tilstandsklassifiseringen basert på begroingsalger er vist i Figurene 16 og 17.

Svært god tilstand med hensyn til begroingsalger finnes hovedsakelig i enkelte bekker i øvre del av vassdraget, samt i et par-tre skogsbekker i nedre del. De øvrige bekkene og elvestrekningene i vassdraget har moderat eller dårlig tilstand. Særlig i de nedre delene har bekkene gjennomgående dårlig tilstand. I vannforekomstene Ørejordet-, Hanan- og Huggenesbekken ble det ikke funnet indikatorarter i begroingsalgesamfunnet, og en kan derfor ikke beregne PIT-indeksen og vurdere økologisk tilstand. Disse bekkene er imidlertid klassifisert som svært dårlig basert på bunndyr, og som moderat eller dårligere tilstand basert på total fosfor.



Figur 16. Normalisert EQR (nEQR) for begroingsalger i elvene og bekkene i Vannområde Morsa og avstand fra grensen mellom god og moderat økologisk tilstand (svart linje). Data fra 2007-2009.



Figur 17. Begroingsalger, økologisk tilstandsklasse for elver og bekker i Vannområde Morsa. Data fra 2007-2009.

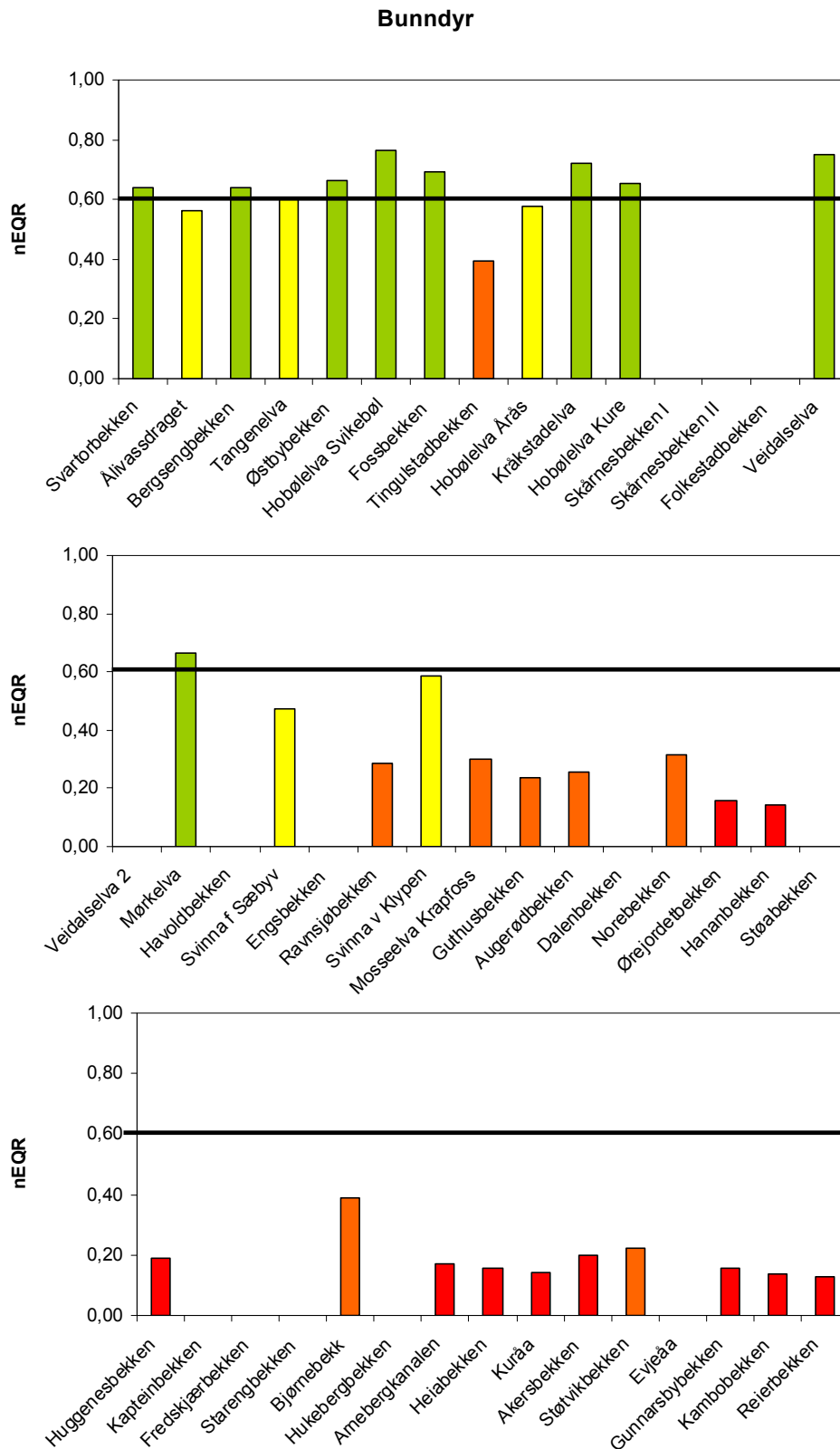
4.2 Bunndyr

Det ble gjennomført undersøkelser av bunndyr og en tilhørende vurdering av økologisk tilstand for en rekke vannforekomster i Vannområde Morsa i 2007-2009 (Bækken og Eriksen, NIVA-notat 2009, 2010; se Vedlegg 1). Figur 18 viser arbeid med bunndyrundersøkelser i Kambobekken i 2009. Vurderingen av økologisk tilstand (organisk belastning) for bunndyr er basert på ASPT-indeksen (Average score pr. taxon) iht. Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009). Utviklingen av klassifiseringssystemet er under utvikling, og for ASPT-indeksen er klassifiseringssystemet foreløpig ikke godt nok tilpasset vannforekomster som små bekker eller stilleflytende elver/kanaler. Det betyr at ASPT-verdiene for så vidt er riktige, men at referanseverdien som er satt for ASPT-indeksen ikke er godt nok tilpasset denne typen vannforekomster. Dette innebærer igjen at de beregnede EQR verdiene er usikre. En må også vurdere om kanaler i landbrukslandskap er å anse som ”sterkt modifiserte vannforekomster” og at de må klassifiseres deretter. Resultatene for tilstandsklassifiseringen basert på bunndyr er vist i Figurene 19 og 20.

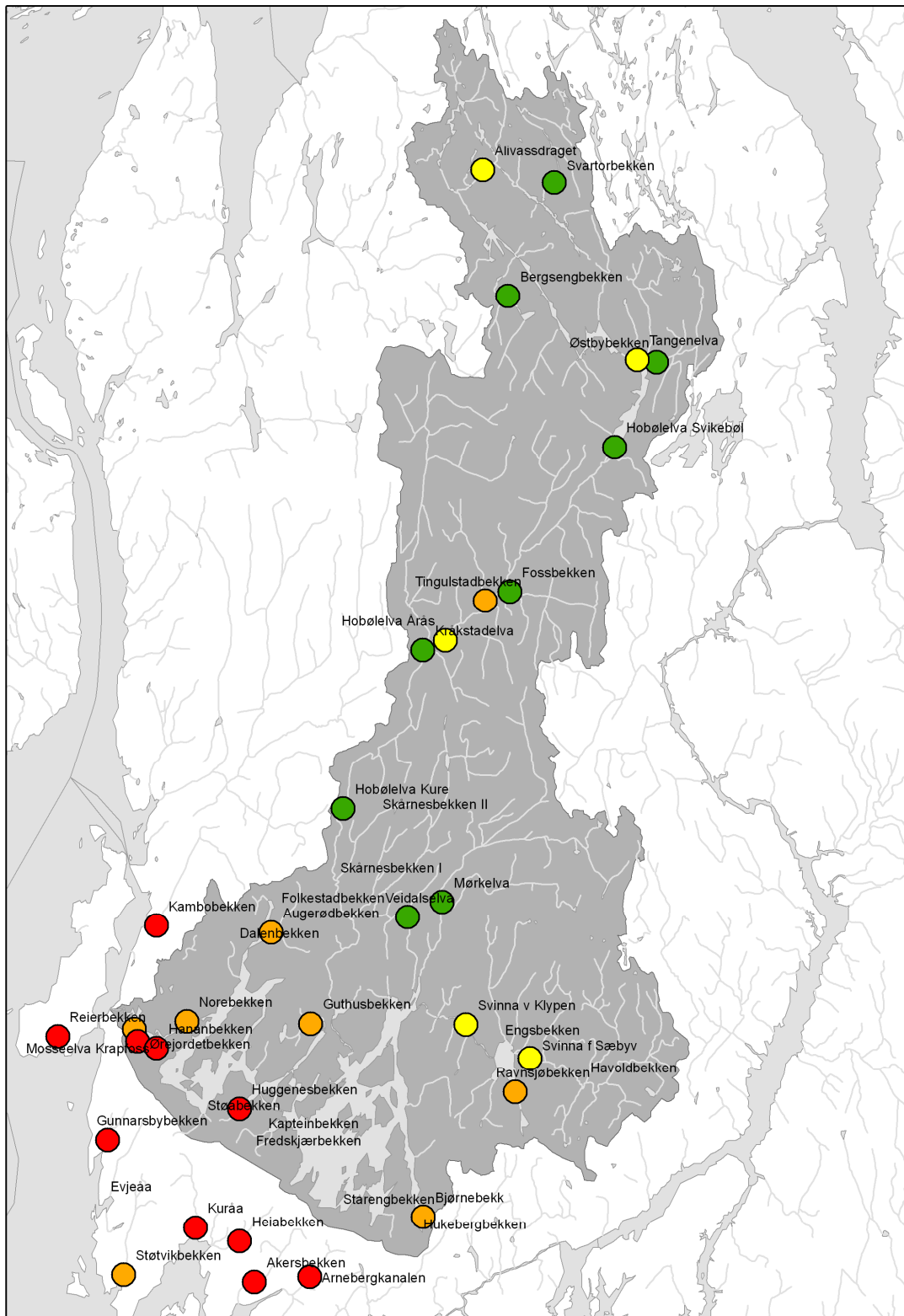


Figur 18. Prøvetaking av bunndyr i Kambobekken (Foto: NIVA)

Svært god tilstand mht. bunndyr finnes ikke i noen av de undersøkte elve-vannforekomstene i vassdraget. God tilstand er funnet hovedsakelig i enkelte bekker i øvre og midtre del av vassdraget. De øvrige bekkene og elvestrekningene i vassdraget har moderat eller dårligere tilstand. Særlig i de nedre delene av nedbørfeltet, samt i kystnære områder har bekkene gjennomgående dårlig eller svært dårlig tilstand. Dette kan skyldes påvirkning med organisk stoff, men kan også skyldes stilleflytende vann med leirsedimenter, som er uegnet substrat for følsomme bunndyr (for eksempel steinfluer). Flere av bekkene i kystnære strøk har kanalpreget habitat hvor en kan anta at vannforekomsten er sterkt modifisert. Resultatene for total fosfor viser imidlertid relativt samsvarende resultater.



Figur 19. Normalisert EQR (nEQR) for bunndyr i elvene og bekkene i Vannområde Morsa og avstand fra grensen mellom god og moderat økologisk tilstand (svart linje). Data fra 2007-2009.



Figur 20. Bunndyr, økologisk tilstandsklasse for elver og bekker i Vannområde Morsa. Data fra 2007-2009.

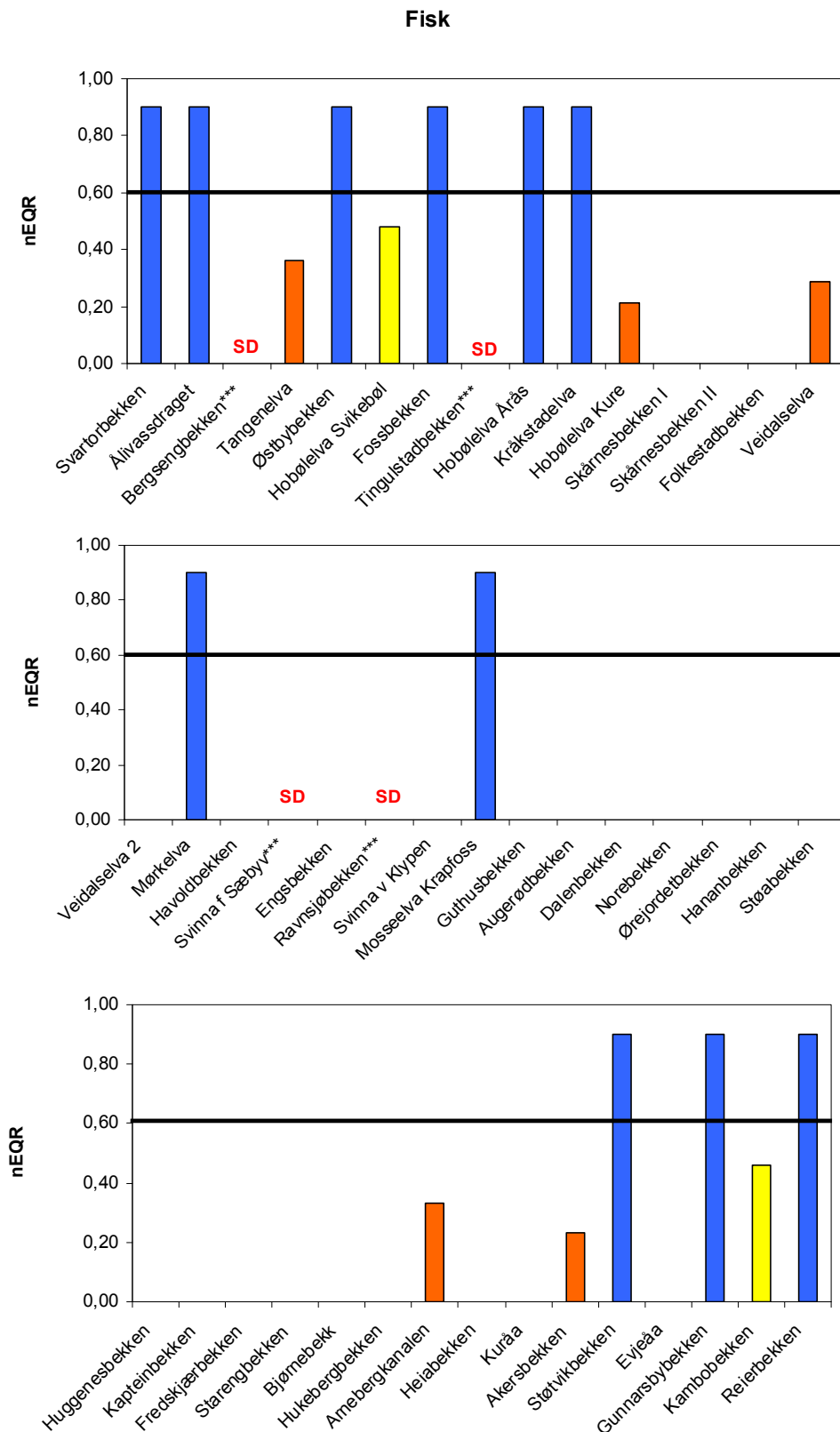
4.3 Fisk

Det ble gjennomført undersøkelser av fisk (el-fiske) og en tilhørende vurdering av økologisk tilstand for en rekke vannforekomster i Vannområde Morsa i 2009-2010 (Brabrand, 2010; se Vedlegg 1). Figur 21 viser to av lokalitetene (Høbølelva ved Kure og Svinna) hvor det ble gjennomført fiskeundersøkelser. Vurderingen av økologisk tilstand (eutrofiering) for fisk er basert på fiskeindeksen iht. Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanddirektivet 2009). Fiskeindeksen uttrykker endringen mellom forventet naturtilstand og det faktiske fangstresultatet i en gitt lokalitet. Denne indeksen krever derfor svært god kunnskap om naturtilstanden og det må utøves kvalifisert skjønn for å vurdere hvilke arter som opprinnelig kunne forventes å finnes i den enkelte vannforekomst. Det presiseres videre at metoden for å angi forventet naturtilstand, samt selve klassifiseringssystemet er under utvikling, og at denne indeksen foreløpig har høy grad av usikkerhet. Resultatene for tilstandsklassifiseringen basert på fisk er vist i Figurene 22 og 23.

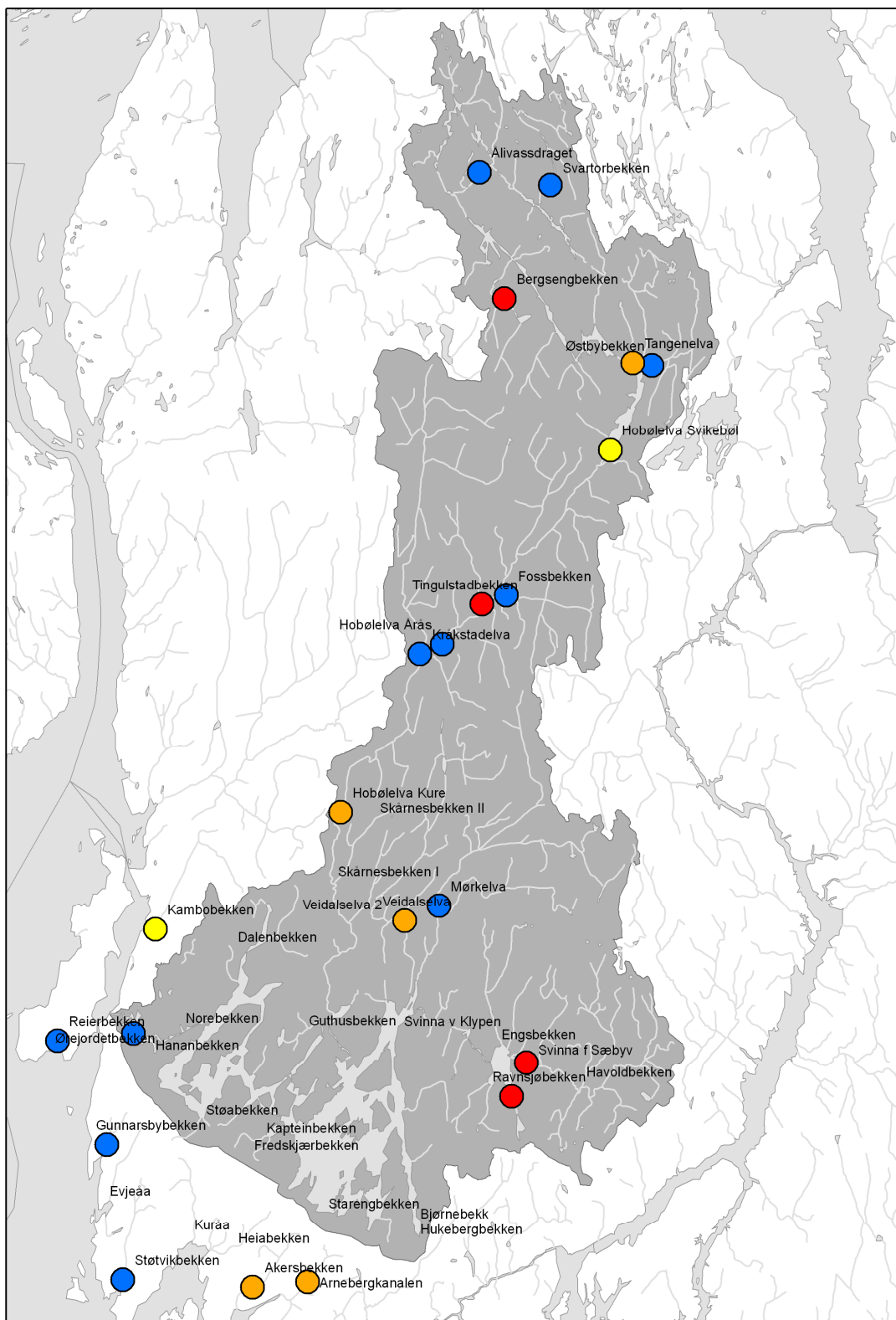


Figur 21. Høbølelva ved Kure (til venstre) og Svinna (til høyre) (Foto: Eva Skarbøvik, Bioforsk)

Det er langt flere vannforekomster som er i svært god tilstand basert på fiskeindeksen sammenlignet med resultatene for begroingsalger og bunndyr. Det er i særlig grad de kystnære bekkene som viser denne ulike tilstandsklassifiseringen sammenlignet med de to andre biologiske kvalitetselementene. Det er mest sannsynlig at det er usikkerhetene i klassifiseringssystemet som gir disse ulikhetene, og det vil for fisk være viktig å gå inn i beskrivelsene av fiskesamfunnet og vurderinger knyttet til dette for hver enkelt vannforekomst (Brabrand, 2010).



Figur 22. Normalisert EQR (nEQR) for fisk i elvene og bekkene i Vannområde Morsa og avstand fra grensen mellom god og moderat økologisk tilstand (svart linje). Data fra 2009-2010. Merk: *** betyr svært dårlig status (SD) (nEQR=0).



Figur 23. Fisk, økologisk tilstandsklasse for elver og bekker i Vannområde Morsa. Data fra 2009-2010.

4.4 Total-fosfor

Vi har ikke funnet total fosfor data fra alle vannforekomstene i elver og bekker, men har klassifisert dem som hadde tilgjengelige data (se Vedlegg 1). For leirpåvirkede vanntyper angis tilstanden enten som god eller bedre eller som moderat eller dårligere da kun klassegrensen god/moderat er fastsatt for denne vanntypen, så langt.

Kun tre elver, Tangenelva, Hobøelva ved Svikebøl og Dalenbekken har svært god tilstand, mens en vannforekomst har god tilstand mht. total fosfor: Mosselva ved Krapfoss. De andre elvene/bekkene har moderat eller dårlig tilstand. Resultatene er oppsummert i Tabell 4. Det er store utfordringer knyttet til transport av fosfor i vassdraget, og spesielle episoder som ras (Figur 24) og anleggsarbeid i nedbørfeltet gjør denne utfordringen større og motvirker de positive effektene av gjennomførte tiltak i nedbørfeltet.



Figur 24: Ras langs Hobøelva i 2008. (Foto: Eva Skarbøvik, Bioforsk)

4.5 Total-vurdering av økologisk tilstand i elvene/bekkene

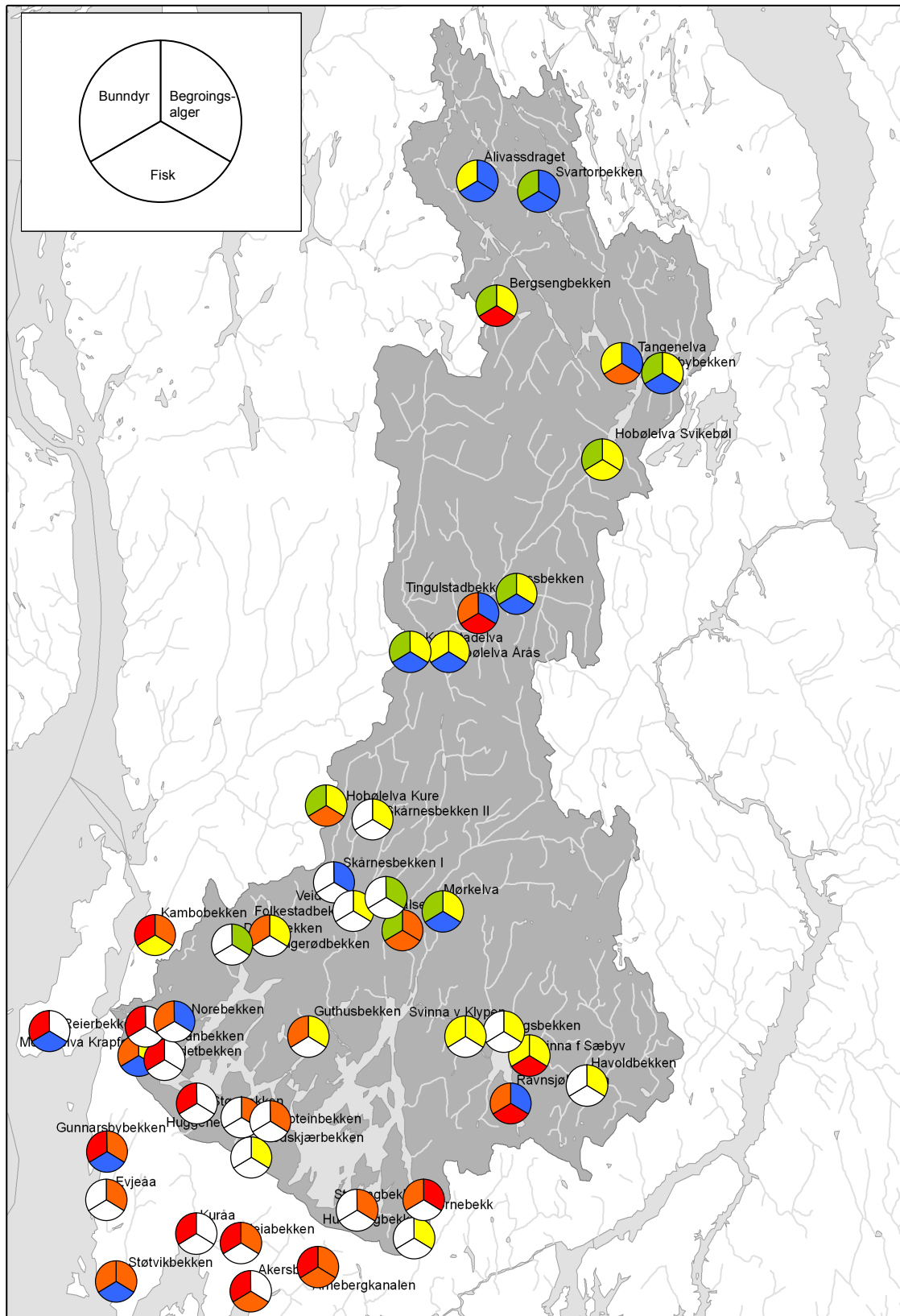
Oversiktstabellen nedenfor (Tabell 4) viser totalvurderingen av økologisk tilstand for hver vannforekomst, samt klassifiseringen av hvert kvalitetselement. Dette viser hvilket kvalitetselement som har gitt utslag i totalklassifiseringen. Dersom ett eller flere av de biologiske kvalitetselementene er i moderat eller dårligere tilstand, så er ikke de vannkjemiske kvalitetselementene brukt. Dette er i tråd med klassifiseringsveilederen.

Tabellen viser at den økologiske tilstanden i elvene og bekkene i Vannområde Morsa er gjennomgående dårlig. Tilstanden er dårligst nederst i vassdraget. Kun 1 bekk (Skårnesbekken I) har svært god tilstand (og da er kun begroingsalger undersøkt), mens tre bekker har god tilstand: Svartorbekken, Veidalselva 2 og Dalenbekken.

Totalt 26 elver/bekker har data fra flere biologiske kvalitetselementer. Av disse er begroingsalger det verste kvalitetselementet i 21 elver/bekker, bunnfauna er det verste i 18 elver/bekker, mens fisk er det verste i 6 elver/bekker. Vannkjemien har ikke vært utslagsgivende i noen av vannforekomstene. Figur 24 er et kart hvor hver vannforekomst er avmerket i form av et kakediagram som viser tilstandsklasse for hhv. bunndyr, begroingsalger og fisk. For kvalitetselementene bunndyr og begroingsalger er det en generell tendens til at tilstanden forverres nedstrøms i vassdraget og særlig i kystbekkene.

Tabell 4. Oversiktstabell over økologisk tilstand i elver og bekker i Vannområde Morsa. Fete typer angir det verste kvalitetselementet som har vært utslagsgivende for totalklassifiseringen.

	Begroing		Bunndyr		Fisk		Tot-P		Total klasse	
	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR
Svartorbekken	SG	0,99	G	0,64	SG	0,90			G	0,64
Ålivassdraget	SG	1,01	M	0,56	SG	0,90			M	0,56
Bergsengebekken	M	0,50	G	0,64	SD	0,00			SD	0,00
Tangenelva	SG	0,93	M	0,60	D	0,36	SG	0,84	D	0,36
Østbybekken	M	0,50	G	0,67	SG	0,90			M	0,50
Hobøelva Svikébøl	M	0,54	G	0,76	M	0,48	SG	0,81	M	0,48
Fossbekken	M	0,49	G	0,69	SG	0,90			M	0,49
Tingulstadbekken	SG	0,94	M/D	0,39	SD	0,00			SD	0,00
Hobøelva Årås	M	0,49	M	0,58	SG	0,90			M	0,49
Kråkstadelva	M	0,41	G	0,72	SG	0,90	≤M	≤0,6	M	0,41
Hobøelva Kure	M	0,46	G	0,65	D	0,21	≤M	≤0,6	D	0,21
Skårnesbekken I	SG	1,05							SG	1,05
Skårnesbekken II	M	0,51							M	0,51
Folkestadbekken	M	0,48							M	0,48
Veidalselva	D	0,29	G	0,75	D	0,29	≤M	≤0,6	D	0,29
Veidalselva 2	G	0,76							G	0,76
Mørkelva	M	0,50	G	0,66	SG	0,90	G/M	0,60	M	0,50
Havoldbekken	M	0,56							M	0,56
Svinna f Sæbyv	M	0,56	M	0,47	SD	0,00	≤M	≤0,6	SD	0,00
Engsbekken	G/M	0,60					≤M	≤0,6	M	0,60
Ravnsjøbekken	SG	1,01	D	0,29	SD	0,00			SD	0,00
Svinna v Klypen	M	0,42	M	0,59			M	0,50	M	0,42
Mosseelva Krapfoss	M	0,41	D	0,30	SG	0,90	G	0,68	D	0,30
Guthusbekken	M	0,43	D	0,24			≤M	≤0,6	D	0,24
Augerødbekken	M	0,41	D	0,26			≤M	≤0,6	D	0,26
Dalnbekken	G	0,75					SG	0,83	G	0,75
Norebekken	SG	0,86	D	0,31			M	0,53	D	0,31
Ørejordetbekken			SD	0,16			≤M	≤0,6	SD	0,16
Hananbekken			SD	0,14			≤M	≤0,6	SD	0,14
Støabekken	D	0,29					≤M	≤0,6	D	0,29
Huggenesbekken			SD	0,19			≤M	≤0,6	SD	0,19
Kapteinbekken	D	0,28					≤M	≤0,6	D	0,28
Fredskjærbekken	M	0,44					≤M	≤0,6	M	0,44
Starengbekken	D	0,31					≤M	≤0,6	D	0,31
Bjørnebekk	SD	0,19	D	0,39			≤M	≤0,6	SD	0,19
Hukebergbekken	M	0,43					≤M	≤0,6	M	0,43
Arnebergkanalen	D	0,24	SD	0,17	D	0,33	≤M	≤0,6	SD	0,17
Heiabekken	D	0,36	SD	0,16			≤M	≤0,6	SD	0,16
Kuråa			SD	0,14					SD	0,14
Akersbekken			SD	0,20	D	0,23	≤M	≤0,6	SD	0,20
Støtvikbekken	D	0,33	D	0,22	SG	0,90	≤M	≤0,6	D	0,22
Evjeåa	D	0,29					≤M	≤0,6	D	0,29
Gunnarsbybekken	D	0,33	SD	0,16	SG	0,90	≤M	≤0,6	SD	0,16
Kambobekken	D	0,29	SD	0,14	M	0,46			SD	0,14
Reierbekken			SD	0,13	SG	0,90	≤M	≤0,6	SD	0,13



Figur 25. Økologisk tilstand i vannforekomster i Vannområde Morsa basert på hhv. bunndyr, begroingsalger og fisk

5. Referanser

- Brabrand, Å. 2010. Fisk i elver og bekker i Morsavassdraget og enkelte kystbekker i Østfold. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 275-2010. 18s.
- Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009. Veileder 10:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Direktoratets gruppa for gjennomføring av vanndirektivet. 180 s.
- Mjelde, M. 2005. Vansjø-Hobølvassdraget. Økologisk status for vannvegetasjon i 2004. NIVA rapport 5036-2005. 18 s.
- Solheim, A., Borgvang, S., Vagstad, N., Barton, D., Øygarden, L., Turtumøygard, S., Brabrand, Å. og Røhr, P. 2003. Demonstrasjonsprosjekt for implementering av EUs Vanndirektiv i Vansjø-Hobøl. Fase 2: Skisse til veiledere for karakteriseringsoppgavene i 2004, samt forslag til overvåkingsprogram. NIVA rapport 4737. 107 s.
- Lyche-Solheim, A., Berge, D., Tjomsland, T., Kroglund, F., Tryland, I., Schartau, A.K., Hesthagen, T., Borch, H., Skarbøvik, E., Eggestad, H.O. Engebretsen, A. 2008. Forslag til miljømål og klassegrenser for fysisk-kjemiske parametre i innsjøer og elver, og egnethet for brukerinteresser. NIVA rapport 5708-2008. 79 s.
- Schneider, S. 2009. Begroingsalger i forhold til eutrofiering i elver. www.vannportalen.no/begroingsalger_klassifisering_eutrofiering_forsuring_Okt_09_hkPIK.pdf
- SFT, 1997. Klassifisering av miljøkvalitet I ferskvann. SFT veiledning nr. 97:04. Forfattere: J.R. Andersen, J.L. Bratli, E. Fjeld, B. Faafeng, M. Grande, L. Hem, H. Holtan, T. Krogh, V. Lund, D. Rosland, B.O. Rosseland og K.J. Aanes. SFT rapport nr. TA-1468/1997. 31 s.
- Skarbøvik, E., Bechmann, M., Rohrlack, T. og Haande, S. 2011. Overvåking Vansjø/Morsa 2009-2010. Resultater fra overvåkingen i perioden oktober 2009-oktober 2010. Bioforsk rapport 6(31): 121 s.
- Skarbøvik, E., Bechmann, M., Rohrlack, T. og Haande, S. 2010. Overvåking Vansjø/Morsa 2008-2009. Resultater fra overvåking av innsjøer, elver og bekker i perioden oktober 2008-oktober 2009. Bioforsk rapport 5(12): 115s.
- Skarbøvik, E. og Bechmann, M. 2010. Some characteristics of the Vansjø-Hobøl (Morsa) Catchment. Bioforsk Report 5(128): 44 s. På engelsk.

Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over data og prøvetakingsår for begroingsalger, bunndyr, fisk og total fosfor i elve og bekkelokaliteter i Vannområde Morsa.

Bekk/Elv	Begroingsalger	Bunndyr	Fisk	Tot-P (Gjennomsnitt)
Svartorbekken	2009	2009	2009/10	
Ålivassdraget	2007	2009	2009/10	
Bergsengebekken	2009	2009	2009/10	
Tangenelva	2007	2007	2009/10	2009-2010 (26 prøver)
Østbybekken	2009	2009	2009/10	
Hobøelva Svikebøl	2007	2007	2009/10	2009-2010 (26 prøver)
Fossbekken	2009	2009	2009/10	
Tingulstadbekken	2009	2009	2009/10	
Hobøelva Årås	2007	2007	2009/10	
Kråkstadelva	2007	2007	2009/10	2009-2010 (26 prøver)
Hobøelva Kure	2007	2007	2009/10	2009-2010 (26 prøver)
Skårnesbekken I	2007			
Skårnesbekken II	2009			
Folkestadbekken	2009			
Veidalselva	2007	2007	2009/10	2009-2010 (26 prøver)
Veidalselva 2	2009			
Mørkelva	2007	2007	2009/10	2009-2010 (26 prøver)
Havoldbekken	2009			
Svinna f Sæbyv	2007	2007	2009/10	2009-2010 (26 prøver)
Engsbekken	2009			2009-2010 (26 prøver)
Ravnsjøbekken	2009	2008		
Svinna v Klypen	2007	2007	2009/10	2009-2010 (26 prøver)
Mosseelva Krapfoss	2008	2009		2009-2010 (26 prøver)
Guthusbekken	2008	2009		2009-2010 (26 prøver)
Augerødbekken	2009			2009-2010 (26 prøver)
Daløbekken	2007	2009	2009/10	2009-2010 (26 prøver)
Norebekken	2008	2008		2007-2008 (8 prøver)
Ørejordetbekken	2009/08	2008		2009-2010 (26 prøver)
Hananbekken	2008	2008		2007-2008 (8 prøver)
Støabekken	2008			2009-2010 (26 prøver)
Huggenesbekken	2008	2009		2009-2010 (26 prøver)
Kapteinkbekken	2008			2007-2008 (9 prøver)
Fredskjærbekken	2008			2001 (4 prøver), 2008 (1 prøve)
Starengbekken	2008			2001 (4 prøver), 2008 (1 prøve)
Bjørnebekk	2008	2009		2001 (4 prøver), 2008 (1 prøve)
Hukebergbekken	2008			2001 (4 prøver), 2008 (1 prøve)
Arnebergkanalen	2008	2008	2009/10	2008 (5 prøver)
Heiabekken	2008	2008		2008 (1 prøve)
Kuråa		2008		
Akersbekken	2008	2008	2009/10	2008 (1 prøve)
Støtvikbekken	2008	2008	2009/10	2007-2008 (9 prøver)
Evjeåa	2008			2007-2008 (9 prøver)
Gunnarsbybekken	2008	2008	2009/10	2007-2008 (9 prøver)
Kambobekken	2009	2009	2009/10	
Reierbekken	2008	2008	2009/10	2007-2008 (8 prøver)

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

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