

**NOTAT – N 19/13**

1.mai 2013

Til: Kristian Moseby/Vannområde Øyeren

Fra: NIVA/M. Lindholm

Kopi:

## **Foreløpig klassifisering av økologisk tilstand i 20 vannforekomster i Vannområde Øyeren**

### **1. Sammendrag**

Dette notatet oppsummerer foreløpig klassifisering av økologisk tilstand for 20 vannforekomster i Vannområde Øyeren. Notatet er et første resultat av avtalen om klassifisering av økologisk tilstand, inngått mellom NIVA og Vannområde Øyeren 14.9.2012. Notatet sammenstiller resultatene av feltarbeid utført høsten 2012, der det ble tatt vannkjemiske prøver (2 ganger) og biologiske prøver (bunndyr). Fordi det skal foretas supplerende biologiske og vannkjemiske prøver i 2013, avtalte partene kun å sammenfatte resultatene fra 2012 i form av et notat. Dette, sammen med årets undersøkelser, vil legges til grunn for endelig klassifisering av de 20 vannforekomstene.

## 2. Bakgrunn

### 2.1 Vannforskriften

EU's rammedirektiv for vann har som mål å gi rammer for en helhetlig og samordnet vannforvaltning som sikrer en beskyttelse av vannmiljøet og en bærekraftig bruk av vannforekomstene. Vanddirektivet ble integrert i norsk lovverk i 2006, ved "Forskrift om rammer for vannforvaltningen", den såkalte vannforskriften.

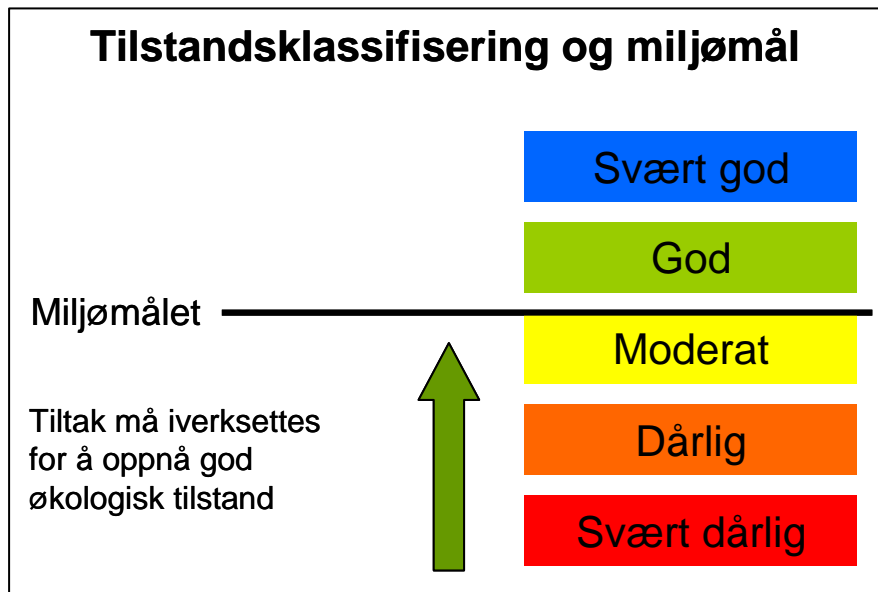
Vannforskriften legger opp til en kunnskapsbasert vannforvaltning i Norge, og den beskriver detaljert hvordan arbeidet skal gjennomføres på nasjonalt, regionalt og lokalt forvaltningsnivå. Det første trinnet i arbeidet med det nye vannforvaltningssystemet har vært å gjennomføre en basiskartlegging, også kalt en «grovkarakterisering», med en:

- inndeling i vannforekomster etter kategori (innsjø, elv, kyst)
- fastsetting av «vanntype» og miljømål for alle vannforekomstene
- angivelse av de viktigste belastningene/påvirkningene i vannforekomstene
- vurdering av risiko for ikke å nå miljømålene

Denne grovkarakteriseringen har dannet grunnlaget for det videre arbeidet med å utvikle forvaltningsplaner for prioriteringene som må gjøres i de enkelte Vannregionene. Det neste trinnet i arbeidet har vært en klassifisering av miljøtilstand i vannforekomstene i hvert enkelt Vannområde. Dette skal igjen ligge til grunn for mer detaljerte forvaltningsplaner og en utarbeidelse av overvåkingssystemer for de enkelte vannområder og vannforekomster.

I forbindelse med implementeringen av Vanddirektivet har det blitt utarbeidet nye kriterier for klassifisering av miljøtilstand i elver og innsjøer. Til forskjell fra SFT's gamle klassifiseringssystem for miljøkvalitet i ferskvann (SFT, 1997), er hovedvekten i det nye klassifiseringssystemet lagt på biologiske kvalitetselementer, mens vannkjemiske- og fysiske parametere tjener som støtte. Store deler av klassifiseringssystemet er ferdig, men det er fortsatt deler av systemet som er under utvikling. Det foreløpige systemet er beskrevet i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanddirektivet 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 hadde hatt før menneskelig påvirkning – i praksis gjerne tilstanden før intensiveringen av jordbruk og industri tok til, for om lag hundre år siden. Målet for naturlige vannforekomster er "*god økologisk og kjemisk tilstand*", og er definert som et akseptabelt avvik fra naturtilstanden. Dette målet har en definert grense, heretter kalt «Miljømålet», og den er satt mellom god og moderat tilstand (Figur 1). Dersom tilstanden i en vannforekomst ikke er over denne grensen, må tiltak iverksettes for at god økologisk og kjemisk tilstand kan nås.

Det er videre utarbeidet en vanntypologi basert på kalkinnhold (alkalitet) og humusinnhold, samt størrelse og høyderegion (høyde over havet; se Veileder 01:2009, Direktoratsgruppa, Vanddirektivet 2009). Grunnen til denne typifiseringen er at innsjøer og elver kan ha ulik naturtilstand, som altså vil kunne være noe ulik fra sted til sted. For hver innsjøtype er det utarbeidet en forventet referanseverdi (=naturtilstand) 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 vanntype, vil klassifiseringssystemet iht. Vanddirektivet ha strengere, eller mindre strenge grenser mellom de tilsvarende tilstandsklassene avhengig av vanntypen.



**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".

## 2.2 Målsetting med prosjektet

Målet med første fase av NIVAs oppdrag i dette prosjektet har vært å påbegynne klassifiseringen av økologisk tilstand for de vannforekomstene i Vannområde Øyeren som det har vært tvil om befinner seg i en tilstand som tilfredsstillende oppsatt miljømålet. For å få til dette har NIVA i 2012 tatt prøver av biologiske, vannkjemiske og fysiske parametere i 20 vannforekomster - 3 innsjøer og 17 elver og bekkefelt. Resultatene utgjør grunnlaget for dette notatet, som foretar en foreløpig fastsettelse av økologisk tilstand for den enkelte vannforekomst, i henhold til vannforskriftens Veileder nr 01:2009. Resultatet av første fase er vist i Tabell 1. Nye vannkjemiske data skal innhentes i 2013, og det skal også tas begroingsalger fra de vannforekomstene som i 2012 ble prøvetatt for bunndyr. Når analysene fra 2013 foreligger vil prosjektet fullføres og endelig fastsettelse av økologisk tilstand foretas.

Økologisk tilstand i den enkelte vannforekomsten kan brukes som en rettesnor for Vannområdeutvalget for måling av effekter av allerede iverksatte tiltak, og som basis for vurdering av behov for ytterligere tiltak i området.

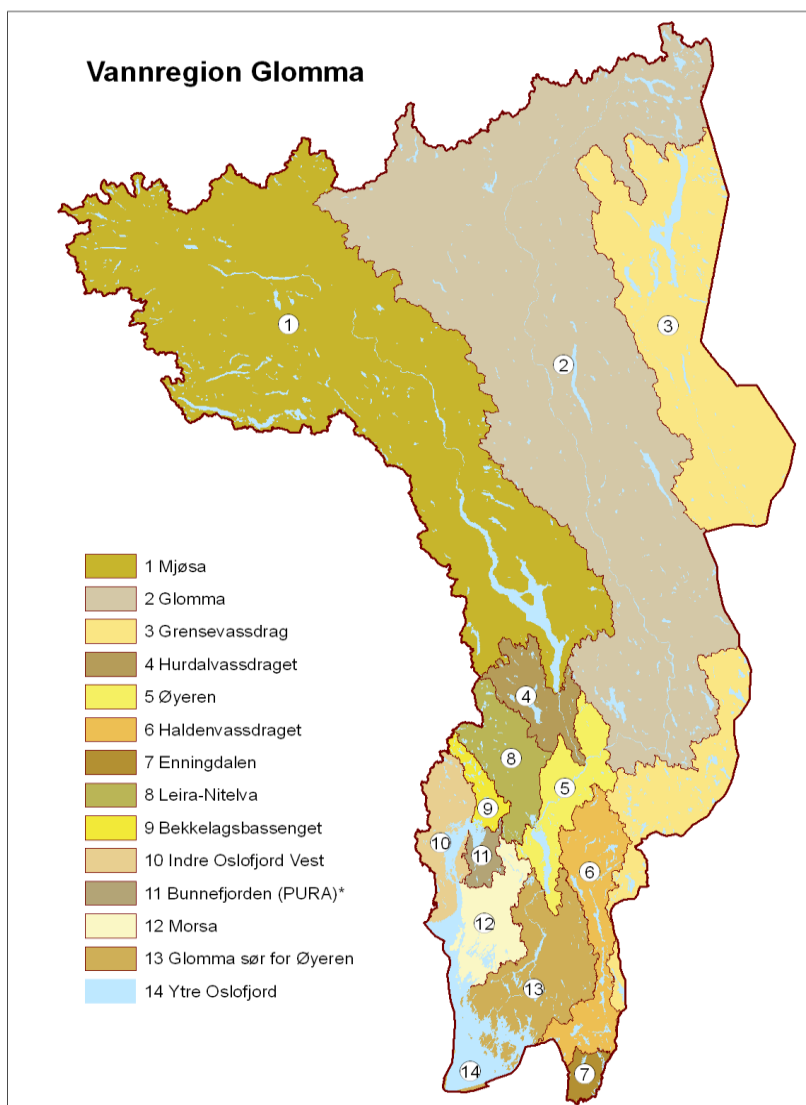
Notatet beskriver også metodene som er brukt i den foreløpige tilstandsklassifiseringen, og som skal brukes i 2013, samt at det gis en innføring i hvordan arbeidet er gjennomført. Selve resultatene er presentert i form av en tabell for hver vannforekomst med en foreløpig tilstandsvurdering (Tabell 1). Basisdata og annen relevant informasjon vil bli gitt som vedlegg bakerst i rapporten når prosjektet er fullført.

### 3. Vannområde Øyeren

Vannområde Øyeren ([www.vo-øyeren.no/](http://www.vo-øyeren.no/)) er en del av Vannregion Glomma (Figur 2) og det er Østfold Fylkeskommune som er vannregionmyndighet og forvaltningsansvarlig. Vannområdet dekker et areal på 1285 km<sup>2</sup> og omfatter vassdrag som drenerer til Glomma og Øyeren – til sammen 50 vannforekomster. Denne rapporten tar imidlertid for seg kun den andelen av vann og vassdrag der det har vært usikkerhet om økologisk tilstand – til sammen 3 innsjøer og 17 bekkefelt og elvevannforekomster.

Vannområdets geografiske utforming er, i likhet med andre i Vannregion Glomma, todelt. Delingen skyldes den gamle marine grensen som tok form ved slutten av siste istid. Under grensen avleiret det seg marine sedimenter, som regionalt også inneholdt leire, og dette gir grunnlag for godt jordsmonn. De delene av Vannområde Øyeren som befinner seg under marin grense er i dag jordbruksområder med kornproduksjon, og dels også bebygd med tettsteder og lokale sentere. Rundt Øyeren ligger grensen for leirsedimenter litt over 200 meter over havet. Over dette nivået er også bosetningen vesentlig mer spredt, og barskog overtar. Her er berggrunnen preget av is-skurte gneisbergarter, med skrint jordsmonn og lavt innhold av kalsium.

Mange av vassdragene har kildeområdene i høydedrag, myrer og tjern i dette øvre området. Barskog avgir rikelig med humus, og dette bidrar til at vannet blir noe surt. Disse forholdene er det viktig å kjenne til. De forskjellige vanntypene som hver vannforekomst skal tilordnes i henhold til Vannforskriften er definert i forhold til humuspåvirkning, innhold av kalsium, og høyde over



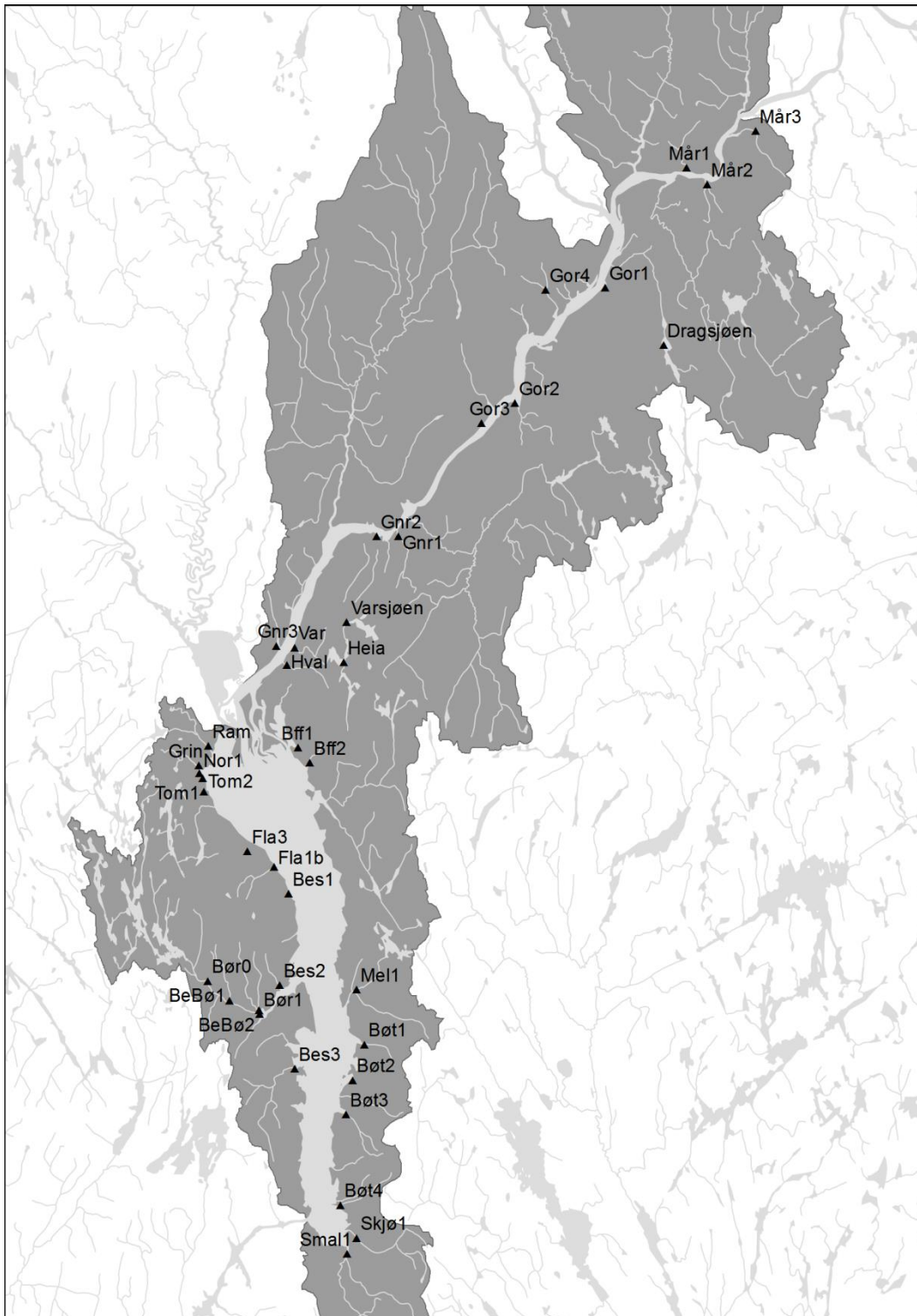
**Figur 2.** Vannregion Glomma (Vannområde Øyeren er nr 5. Kilde: Vannportalen).

havet. De forskjellige vanntypene har ulike grenseverdier for fosfor og nitrogen (de har altså forskjellig «miljømål»), og det er derfor viktig å identifisere korrekt vanntype før man foretar klassifisering av økologisk tilstand. Vi har identifisert 1 elvevannforekomst som tilhørende vanntype 10, *små-middels, kalkfattige, humøse vassdrag i skog*, og 3 innsjøer som har de samme fysiske-kjemiske egenskapene, og som derfor tilhører innsjøtype 13, *små, humøse, kalkfattige innsjøer i skog*. - De nedre delene av de fleste vannforekomstene ligger under marin grense, og er her utsatt for betydelig sterkere menneskelige påvirkning, i form av eutrofiering. Vi har valgt å tilordne de øvrige vannforekomstene den geografiske høyderegionen «lavland». De marine sedimentene gir høyere innhold av kalsium, og disse elvevannforekomstene og bekkefeltene tilhører dermed elvetype 4, dvs *moderat kalkrike, humøse i lavland*. I tabellen er det for hver vannforekomst oppgitt hvilken vanntype som skal legges til grunn ved klassifiseringen.

Eutrofiering handler om menneskeskapt tilførsel av næringssalter, primært fosfor og nitrogen. Kildene til eutrofiering er tre: Avrenning av gjødsel fra jordbruk, avrenning av utette gjødselkjellere i forbindelse med husdyrhold og fjørkreproduksjon, og avrenning fra avløp og kloakk.

En særskilt vanskelighet i enkelte vannforekomster i Vannregion Glomma er forekomster av mer eller mindre ren blåleire, som også uten menneskelig påvirkning skaper uvanlige fysiske-kjemiske forhold i vassdragene. Leira fører gjerne til ustabile bredder, ravinlandskap og gir høy turbiditet i vannet (målt som FNU). Dette må det tas hensyn til ved tilstandsklassifiseringen, fordi slike vassdrag vil ha høyere konsentrasjoner av fosfor (målt som tot-P) også uten menneskelig påvirkning, og følgelig skal ha et annet og noe mindre entydige miljømål for fosfor enn de ville hatt uten leirepåvirkning. Flere av bekkefeltene i Vannområde Øyeren er åpenbart leirpåvirket, og faller sannsynligvis inn under denne kategorien. Endelig vurdering krever imidlertid mer data på suspendert stoff og suspendert gløderest (SGR), og vil bli tatt når resultatet av årets feltarbeid er avsluttet. De videre utregningene vil baseres på grenseverdier oppgitt i Veilederens Tabell 6.32.

**Figur 3** gir en oversikt over plasseringen av stasjoner i vannområdet. Fordi mange av vannforekomstene er bekkefelt, er det gjerne flere stasjoner per vannforekomst.



**Figur 3.** Vannområde Øyeren, med stasjoner for prøvetaing markert (kartbearbeidelse: R.Brænden/NIVA)

## 4. Metodikk, kvalitetselementer og indekser

### 4.1.1 Bunndyr

Det ble tatt prøver av bunndyrsamfunnene i 10 elver og bekkefelt høsten 2012. Prøvene ble tatt etter standardisert sparkemetode (NS 4718 og NS-ISO 7828). Metoden er, i henhold til retningslinjer i veileder for klassifiseringen, basert på flere enkeltprøver og er i sterkere grad bundet opp til areal enn tid. Det gjør metoden mer stringent, mindre avhengig av skjønn og lettere etterprøvbar. Det ble benyttet håv med 500 µm maskevidde under prøvetakingen. Hver prøve tas over en strekning på én meter. Det anvendes 20 sekund pr. 1 m prøve, 3 slike pr. minutt, som gjentas tre ganger, tilsammen altså 9 enkeltprøver. Dette utgjør et prøvetatt areal på 2,25 m<sup>2</sup>. For å unngå tetting av håven tømmes håven etter 3 enkeltprøver (1 minutt), eller oftere hvis substratet er svært finpartikulært. Alle enkeltprøvene samles til en blandet prøve. Metoden tilsvarer den som ble foreslått i EU prosjektet STAR (20 enkeltprøver og til sammen 1,25 m<sup>2</sup> av elvebunnen) og i den svenske metoden for bunndyrundersøkelser i henhold til vanndirektivet (5 én meters prøver).

Bunndyrene ble fiksert med etanol i felt, tatt med til laboratoriet, sortert og identifisert til lavest mulige taksonomiske nivå. - Til beregning av økologisk tilstand anvendte vi bunndyrindeksen Average Score Per Taxon (ASPT), som også ble brukt som "norsk vurderingssystem" ved interkalibreringen av bunndyrsystemer i EU. EQR (ecological quality ratio) er forholdet mellom målt ASPT på en lokalitet og referanseverdien for ASPT for den aktuelle vanntypen. Referanseverdien for ASPT er 6.9 for alle vanntyper.

### 4.1.2 Begroingsalger

Prøvetaking av bentiske alger skal gjennomføres sommeren 2013, men metodikken er som følger: På hver stasjon undersøkes en elvestrekning på ca. 10 meter, ved bruk av vannkikkert. Det tas prøver av alle makroskopisk synlige bentiske alger, og de lagres på separate beholdere (dramsglass). Forekomst av alle makroskopisk synlige elementer estimeres som 'prosent dekning'. For prøvetaking av kiselalger og andre mikroskopiske alger blir 10 steiner med diameter 10-20 cm innsamlet fra hver stasjon. Et areal på ca 8 ganger 8 cm, på oversida av hver stein, børstes, og det avbørstede materialet blandes med 1 liter vann. Fra blandingen tas det en delprøve som konserveres med formaldehyd. Prøvene analyseres på NIVAs biologiske laboratorium, og både tettheten av de mikroskopiske algene og de makroskopiske algene estimeres som hyppig (xxx), vanlig (xx) eller sjelden (x). Metodikken er i tråd med den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begroingsalger (EN 15708:2009).

For hver stasjon beregner vi eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Trophic status; Schneider & Lindstrøm, 2011). PIT er basert på indikatorverdier for 153 taksa av bentiske alger (kiselalger unntatt). Utregnede indeksverdier strekker seg over en skala fra 1,87 til 68,91, hvor lave verdier tilsvarer lave fosforverdier (oligotrofe forhold), mens høye PIT-verdier indikerer høye fosforkonsentrasjoner (eutrofe forhold). For å kunne beregne en sikker indeksverdi, kreves minimum 2 indikatorarter pr stasjon. - PIT indeksen har vært gjennom en såkalt interkalibrerings-prosess, som vil si at klassegrensene er på samme nivå som i andre nord-europeiske land (England, Irland, Sverige og Finland).

## 4.2 Kort om feltarbeidet og noen viktige resultater

Til sammen tjue vannforekomster i Vannområde Øyeren skal tilstandsklassifiseres i dette prosjektet. Til grunn for klassifiseringen ligger, som nevnt ovenfor, prøver av bunndyr og begroing (i elvevannforekomstene), klorofyll a (innsjøer), samt data på viktige vannkjemiske variabler. Av vannkjemiske parametre er følgende undersøkt: tot P ( $\mu\text{g/L}$ ),  $\text{PO}_4$  ( $\mu\text{g/L}$ ), tot N ( $\mu\text{g/L}$ ),  $\text{NO}_3$  ( $\mu\text{g/L}$ ),  $\text{NH}_4$  ( $\mu\text{g/L}$ ), kalsium (mg/L), farge (mg Pt/L), suspendert stoff (STS, mg/L) og gløderest (SGR, mg/L). Det siste viser andelen av uorganiske partikler i vannet, dvs leire. Vannkjemisk prøvetaking ble gjennomført to ganger høsten 2012, i begynnelsen av oktober og i begynnelsen av november. I 2013 er det foresatt ytterligere 4 serier med vannkjemisk prøvetaking.

Tilstandsklassifiseringen av de aktuelle vannforekomstene støtter på to spesielle utfordringer. Det første er at flere av dem ikke består av elvestrekninger eller innsjøer, men av et antall små bekker, som oppsummeres til såkalte bekkefelt. I den grad bekkefelt ligger i nedbørsfelt med liten menneskelig aktivitet volder de ingen større vanskeligheter. Men i Vannområde Øyeren ligger de i stor grad i områder med dyrket mark og tettsteder. En del av bekkene har ifølge våre målinger i 2012 høye konsentrasjoner av næringssalter. Andre bekker i samme felt kan være vesentlig mindre påvirket. Vi har søkt å løse de store innbyrdes forskjellene ved å midle verdiene fra ulike bekker når kjemisk tilstand skulle settes. Det må presiseres at datainnsamlingen i 2013 vil kunne føre til endringer i det bildet som gis i dette notatet.

Ved valg av stasjon for bunndyrprøver ble det forsøkt å velge bekker som verken var svært påvirket eller svært upåvirket. Det måtte imidlertid også tas hensyn til vannføring, da små bekker erfaringsmessig gir mer usikker EQR enn større. Også substrattypen og strømhastighet påvirket valg av stasjon for biologisk prøvetaking.

Den andre utfordringen er at flere av vannforekomstene ligger i områder med svært høyt innhold av blåleire, og gjerne i kombinasjon med intensivt jordbruk. Leira gir som forklart andre økologiske rammebetingelser enn det som er vanlig i Norge, og klassifiseringssystemet imøtekommer dette bare til en viss grad. Leire gir andre lysforhold for begroingsalger, og mykt substrat for bunndyr, noe som kan føre til en divergerende artssammensetning. Dette kan gjøre de biologiske indeksene noe mindre pålitelige. Dernest gir leire forhøyet konsentrasjon av totalt fosfor, også i upåvirkede vassdrag. Dette kan til en viss grad imøtegås ved å beregne graden av leirepåvirkning, og dette vil bli gjort i den endelige rapporten, som skal ferdigstilles kommende høst.



**Tabell 1. Foreløpig klassifisering av økologisk tilstand – vannforekomster Vannområde Øyeren – data fra 2012**

navn – vannforekomst (stasjons-akronymer i parentes)	nummer – vannforekomst	farge (mg Pt/L)/Ca (mg/L)	vanntype	antall vannprøver i 2012	foreløpig økologisk tilstand i henhold til vannkjemiske parametre	foreløpig økologisk tilstand i henhold til biologiske parametre – klorofyll a (innsjø)/bunndyr (elv, bekkefelt)	kommentar
Varsjøen	002-3101-L	50,3/2,6 5	<i>små, kalkfattige, humøse (L-N 3)</i>	2	<b>G</b>	<b>SG</b>	bare marginale påvirkninger i nedbørsfeltet
Heia	002-3107-L	101,2/3, 15	<i>små, kalkfattige, humøse (L-N 3)</i>	2	<b>G</b>	<b>G</b>	mulig forøyete næringsalter grunnet resuspensjon?
Dragsjøen	002-4326-L	128/3,9	<i>små, kalkfattige, humøse (L-N 3)</i>	2	<b>G</b>	<b>SG</b>	ingen kjente tilførsler i nedbørsfeltet
sideelver til Børterelva (BeBø)	002-2587-R	78/8,6	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	4	<b>D</b>	<b>M</b>	trolig leirpåvirket
Hvalsbekken (Hval)	002-2803-R	111,7/7, 85	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	2	<b>D</b>		
tilløpsbekker Glomma ved Mårud (Mår)	002-2860-R	213,8/8, 9	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	6	<b>D</b>	<b>M</b>	
Skjønhaugbekken (Skjø)	002-2566-R	119/25	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	2	<b>SD</b>	<b>SD</b>	trolig leirpåvirket. Klassifisering er gjort via VO Glomma – Sør 2011
Smalelva (Smal)	002-17-R	142,5/1 8,3	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	2	<b>SD</b>	<b>M</b>	trolig leirpåvirket. Klassifisering er gjort via VO Glomma – Sør 2011

bekkefelt Øyeren i Trøgstad (Bøt)	002-2594-R	119,5/1 6,6	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	8	<b>SD</b>	<b>M</b>	trolig leirpåvirket.
Melnesåa (Mel)	002-2594-R	83,2/4,8	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	2	<b>G</b>	<b>G</b>	
bekker til Glomma nedstrøms Rånåsfoss (Gnr)	002-2806-R	150,5/1 0,7	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	5	<b>D</b>		
bekker til Glomma oppstrøms Rånåsfoss (Gor)	002-2644-R	179,9/1 2,4	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	8	<b>SD</b>	<b>SD</b>	Mørdrebekken svært belastet
Varåa (Var)	002-2805-R	83,4/4,5	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	2	<b>M</b>	<b>M</b>	bunndyr og begroingsalger ble prøvetatt i 2009 og 2010
Tilløpsbekker til Øyeren Fet (Bff)	002-2858-R	94,4/8,8 6	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	4	<b>M</b>		trolig leirpåvirket.
Bekkefelt til Øyeren (Bes)	002-3032-R	98,1/10, 7	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	6	<b>D</b>	<b>D</b>	trolig leirpåvirket.
Tomter (Tom)	002-2997-R	57,7/13, 7	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	4	<b>SD</b>		
Byåa (Fla)	002-2998-R	55,2/13, 9	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	4	<b>SD</b>		Fla3 svært belastet
Nordbyåa (Nor)	002-2999-R	43,3/3,5	<i>små, kalkfattige, humøse (R-N 3)</i>	2	<b>G</b>	<b>G</b>	
Ramstadbekken (Ram)	002-2814-R	95,5/8,8	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	4	<b>SD</b>	<b>G</b>	trolig leirpåvirket.
Børterelva (Bør)	002-2586-R	49,6/4,8	<i>moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)</i>	3	<b>M</b>	<b>D</b>	

## 5. VEDLEGG

Tabell 2. Geografiske koordinater og vannkjemiske verdier 2012

				okt. -12									nov. -12							
		N. bredde	N.lengde	STS	SGR	FARG	Tot-P	PO <sub>4</sub>	Tot-N	NO <sub>3</sub>	Ca		STS	SGR	FARG	Tot-P	PO <sub>4</sub>	Tot-N	NO <sub>3</sub>	Ca
				mg/l	mg/l	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	mg/l
Stasjon	lokaltet																			
Var	Varåa ved utløp	59.9323	11.18191	8,8	8,8	75,9	13	5	600	210	4,84		11,2	7,6	90,9	22	9	525	130	4,23
Hval	Hvalsbekken	59.92389	11.17562	30	24	124	45	29	1250	807	8,51		10,5	6,8	99,5	29	16	725	195	7,19
Bff1	"Kvernhamarbekken"	59.88489	11.19065	30	23,8	104	50	36	1200	675	9,29		6,4	3,6	62,3	25	16	1140	650	10,2
Bff2	"Østegårdsbekken"	59.87802	11.20262	74,4	64,4	130	50	38	935	500	7,54		9	6	81,3	27	17	820	420	8,43
Mel1	Melnesåa ved Hesthagen	59.77152	11.25907	23,1	19,4	90,9	23	15	595	240	4,85		10,9	7,7	75,5	17	9	500	205	4,8
Bøt1	"Lundsåa"	59.74562	11.26932	53,1	46,9	158	43	34	865	310	9,13		23,7	18,9	120	39	25	650	175	10,2
Bøt2	"Trollerudbekken"	59.72839	11.26027	56,3	48,8	195	78	59	1110	485	14,5		25,7	21	119	91	67	1080	400	15,1
Bøt3	Dammerudbekken	59.71179	11.25575	93,8	85,6	136	127	114	2120	1424	25,6		67	59,5	97,5	117	92	1730	990	27,9
Bøt4	bekk ved Sandstangen	59.66862	11.25522	55	50,6	104	91	80	1820	1083	17		53,2	44,2	103	166	108	1860	885	13,3
Smal1	Smalelva ved utløp	59.6456	11.26396	86,3	76,3	139	118	100	2380	1667	19,5		108	95,8	146	225	134	2580	1350	17,1
BeBø1	Nedre Pikengbekken	59.76277	11.13962	23,1	18,1	85,9	30	20	785	425	5,26		53,9	49,6	79,7	63	55	700	330	5,24
Skjø1	Skjønhaugbekken	59.65349	11.27224	85,6	77,4	127	178	138	3930	2788	27,1		75,3	63,7	111	307	186	4530	1850	22,9
BeBø2	"Dælibekken" ved utløp	59.75913	11.16827	46,8	41,3	89	85	52	1270	806	11,5		41,6	36,4	60	93	69	1520	930	12,4
Bør0	Børterelva ved Eikeberg	59.77149	11.11801										2	1,2	33,7	5	1	340	71	3,03
Bør1	Børterelva, under bru ved utløp	59.7573	11.16879	30,6	23,8	81,3	95	61	915	390	6,8		8	9,6	49,5	26	19	535	200	6,25
Bes3	nedre Sandsåa	59.73216	11.20471	83,8	77,5	171	92	64	935	495	13,8		72,4	67,2	104	92	79	955	405	14,8
Bes2	"Skånebekken", ved Rustad	59.77148	11.1861	45,6	43,1	96,8	59	30	700	265	6,38		42,4	36,4	71,6	45	39	865	450	6,84
Bes1	"Fossumbekken" ved utløp	59.81517	11.18991	26,3	20	81,7	43	25	910	485	11,8		14	10,8	63,5	31	25	950	550	10,7

Tom1	Tomterbekken ved utløp	59.86761	11.10235	56,3	49,4	56,5	70	46	1320	895	16,3		85,7	75,7	54,2	166	115	1520	765	13,6
Tom2	Ullerbekken ved utløp	59.86146	11.10407	69,4	63,1	76,2	75	37	930	410	12,7		54,3	48,1	43,7	98	58	980	425	12,1
Fla1b	Flateby sør, bekkeutløp	59.82754	11.17454	26,9	19,4	104	18	7	585	225	4,82		13,6	11,6	79,3	18	14	570	250	4,26
Fla3	Flateby sentrum, bekk	59.83423	11.14867	18,8	12,5	17,8	41	25	2470	2080	19		4,4	1,2	19,7	123	104	3960	2350	27,5
Ram	Ramstadbekken	59.88317	11.10569	330,6	306,3	135	427	294	1330	395	14,2		274	256	107	333	270	1080	205	8,86
Nor1	Nordbyåa	59.87005	11.09871			38,3	12	5	340	90	2,87		10	6,8	48,4	21	10	435	170	4,08
Grin	nedstrøms bekkemøte, ved Grini	59.87363	11.09781	12,4	7,1	77	13	5	415	88	4,78		36	29,5	63,1	90	56	920	375	7,33
Varsjøen	ved demningen	59.94579	11.22994			44,1	6	1	335	23	2,56		1,4	<1,6	56,5	7	2	375	79	2,73
Heia	på odde i sør-øst	59.92672	11.22910			94,4	14	3	415	20	3,24		2,4	<1,6	108	14	3	465	48	3,07
Mår1-	"Oppakerbekken", ved utløp	60.17091	11.52947	38,8	30	216	130	82	2160	1157	13,9		24	18	242	79	51	1860	835	11,5
Mår2	"Smedsrudbekken"	60.16349	11.54973	19,4	13,5	155	32	16	1000	533	7,41		11,2	7,6	185	26	13	980	420	6,22
Mår3	bekk ved Mårud	60.19012	11.59342	15,3	9,4	218	58	25	1810	959	9,81		9,2	9,6	232	41	19	1340	600	7,43
Dragsjøen	på odde på sørsiden	60.08603	11.51631			126	6	1	445	56	3,82		<1,6	<1,6	130	6	1	450	72	3,99
Gor1	bekk sør for Årnes	60.11194	11.45810	24,1	17,7	206	34	17	1340	785	9,96		20	16,4	248	26	13	955	335	7,04
Gor2	dvs Evj1, Evja	60.05469	11.37775	51,8	45,3	169	89	49	2750	2167	13		30,4	25,6	190	66	43	2010	1250	13,1
Gor3	"Frydensborgbekken"	60.04425	11.34740	58,8	50,6	182	51	27	1570	888	7,79		7,1	4	128	30	16	1330	730	8,99
Gor4	"Mørdrebekken"	60.10922	11.40134	238	221	159	173	123	3030	2276	17,7		82	74,8	157	147	106	2680	1650	21,6
Gnr1	"Sætrabekken" ved Haug	59.9883	11.27417	44,1	38,2	187	52	32	1000	490	4,9		22,4	18,4	185	35	22	775	295	4,17
Gnr2	"Sørumbekken", Sørumsand sentrum	59.9877	11.25352	48,2	40	206	51	25	1070	511	7,17		18,8	14	188	49	30	1050	415	6,78
Gnr3	Fet sentrum	59.93267	11.16462	51	45,5	68,5	68	50	2020	486	20,7									

**Tabell 3.** Klorofyll a ( $\mu\text{g/L}$ ) i Varsjøen, Heia og Dragsjøen, høsten 2012.

	okt	nov.
Varsjøen	2,4	1,4
Heia	6,7	3,1
Dragsjøen	1,9	1,1

**Tabell 4.** Bunndyr Vannområde Øyeren. Forenklet artsliste og ASPT-verdier.

	Hval	Mel1	Bøt3	BES3	Bør0	Bør1	Bebø2	Nor1	Ram	Gor3	Mår3	Skjø	Smal
EPT	14	11	10	5	14	12	9	22	15	4	11		
Døgnfluer	4	3	4	2	4	5	4	6	5	3	4		
Steinfluer	4	3	4	2	2	2	2	8	6	1	2		
Vårfluer	6	5	2	1	8	5	3	8	4	0	5		
ASPT	6	6.357	5.333	5.111	5.312	5.154	5.25	6.3	6.278	3.857	5.25	3,25	5,46
EQR ASPT	0.87	0.92	0.77	0.74	0.77	0.75	0.76	0.91	0.91	0.56	0.76	0,47	0,79
<b>Normalisert EQR</b>	<b>0.60</b>	<b>0.69</b>	<b>0.43</b>	<b>0.38</b>	<b>0.43</b>	<b>0.39</b>	<b>0.41</b>	<b>0.68</b>	<b>0.67</b>	<b>0.18</b>	<b>0.41</b>	<b>0,15</b>	<b>0,47</b>

**Tabell 5.** Artsliste bunndyr 2012

		Bebø2	BES3	Bør0	Bør1	Bøt3	Gor3	Hval	Mel1	Mår3	Nor1	Ram
Gruppe	Latinsk navn	16.11.12	16.11.12	16.11.12	16.11.12	25.10.12	30.10.12	25.10.12	25.10.12	30.10.12	29.10.12	29.10.12
Bivalvia	Sphaeriidae sp			28	2			4			3	
Coleoptera	Dytiscidae sp lv	1								1		1
Coleoptera	Elmidae sp		1	2	1				53		64	
Coleoptera	Elmis aenea ad sp			3								
Coleoptera	Hydraena sp		1				2	104	28	20	36	40
Coleoptera	Limnius volckmari								4			
Coleoptera	Scirtidae sp				1	1		1			1	16
Crustacea	Asellus aquaticus	1		1			2	5		120	4	6
Diptera	Certagopogonidae sp			1					1			
Diptera	Chionomidae sp	28	22	40	24	5	20	28	36	456	64	36
Diptera	Culicidae					3	2					4
Diptera	Diptera	1										
Diptera	Empididae sp				1				7		6	
Diptera	Limoniidae/Pedicidae sp	1		4		1		8	32	32	4	4
Diptera	Psychodidae sp					2		8	4			4
Diptera	Simuliidae sp	6	19	16	24	5	14	96	112	848	16	20
Diptera	Tipulidae sp							2				1
Ephemeroptera	Baetis fuscatus/scambus			2								1
Ephemeroptera	Baetis muticus				4						1	
Ephemeroptera	Baetis niger	9			42	52	14	226	20	32	16	28
Ephemeroptera	Baetis rhodani		36	58	132	49	295	192	424	104	320	84
Ephemeroptera	Baetis sp	1	4	24	16	5	20	24	8	16	32	76
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum	9				1						3
Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea			2								
Ephemeroptera	Leptophlebia sp	1									2	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae sp				1			1		18	32	

Gastropoda	Ancylus fluviatilis								2			
Gastropoda	Planorbidae sp			2								
Hirudinea	Erpobdella sp			5								
Hydrachnidia	Hydrachnidia					1	2	32				
Megaloptera	Sialis sp	1										
Oligochaeta	Oligochaeta	7	3	12	7	6	4	8	8	80	20	12
Plecoptera	Amphinemura sp			4	4						25	
Plecoptera	Brachyptera risi		16						24			1
Plecoptera	Capnia sp							2				19
Plecoptera	Capnopsis schilleri							5			1	2
Plecoptera	Chloroperlidae sp										1	
Plecoptera	Isoperla sp							10	1		4	1
Plecoptera	Leuctra sp							17			28	5
Plecoptera	Nemoura avicularis										1	
Plecoptera	Nemoura cinerea					2				8		
Plecoptera	Nemoura sp	2				10						
Plecoptera	Nemouridae sp	13	1		5	27	2			376	6	3
Plecoptera	Protonemura meyeri			8							2	
Plecoptera	Siphonoperla burmeisteri					7			20			
Trichoptera	Glossosomatidae sp							1				
Trichoptera	Halesus radiatus									3		
Trichoptera	Hydropsyche pellucidula			14	2							
Trichoptera	Hydropsyche siltalai			15								
Trichoptera	Hydropsyche sp							1			6	
Trichoptera	Itytrichia sp				1							
Trichoptera	Lepidostoma hirtum			1								
Trichoptera	Limnephilidae sp	1				5		20	2	28	4	52
Trichoptera	Lype reducta	1										
Trichoptera	Plectrocnemia conspersa									5		

Trichoptera	Polycentropodidae sp			2	2	2				4	16	
Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus			1					1		2	1
Trichoptera	Potamophylax sp							1				
Trichoptera	Rhyacophila fasciata										1	
Trichoptera	Rhyacophila nubila	1		12	5			12	16	4	4	15
Trichoptera	Rhyacophila sp		3	4	3				3		4	
Trichoptera	Sericostoma personatum			2				12	24		1	4



