



Fylkesmannen i Oppland

## MILJØVERNAVDELINGEN



Overvåking av vannkvalitet i  
Gudbrandsdalen og Rauma

<p style="text-align: center;"><b>Overvåking av vannkvalitet i Gudbrandsdalen og Rauma</b></p>	<p><b>Rapportnr.:</b> 2/14</p>
	<p><b>Dato:</b> 25.01.2014</p>
<p><b>Forfatter(e):</b> Anne Aulie</p>	<p><b>Faggruppe:</b> Naturforvaltning</p>
<p><b>Prosjektansvarlig:</b> Odd Henning Stuen</p>	<p><b>Område:</b> Gudbrandsdalen og Rauma</p>
<p><b>Finansiering:</b> Vassdragsforbundet for Mjøsa, Møre og Romsdal fylkeskommune og Fylkesmannen i Oppland</p>	<p><b>Antall sider:</b> 19 s.</p>
<p><b>Emneord:</b> Vannkvalitet, næringssalter, algemengde, Rauma, Gudbrandsdalen</p>	<p><b>ISSN-nummer:</b> 0801-8367</p> <p><b>ISBN-nummer:</b> 978-82-93078-59-3</p>
<p><b>Sammendrag:</b> Rapporten omhandler en undersøkelse av vannkvaliteten i 9 innsjøer i Gudbrandsdalen, samt i øvre del av Rauma. På bakgrunn av vannanalyser er vannforekomstene klassifisert i henhold til klassifiseringssystemet etter Vannforskriften.</p>	
<p><b>Referanse:</b> Aulie, A. 2014. Overvåking av vannkvalitet i Gudbrandsdalen og Rauma. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 2/14, 19 s.</p>	



## Fylkesmannen i Oppland

**Kontoradresse:**  
Storgt. 170  
2626 Lillehammer

**Postadresse:**  
Postboks 987  
2626 Lillehammer

**Elektronisk post:**  
Internett: [postmottak@fimop.no](mailto:postmottak@fimop.no)

**Telefon:** 61 26 60 00  
**Telefaks:** 61 26 61 67

## FORORD

Arbeidet etter Vannforskriften i Vannområde Mjøsa har avdekket mange vannforekomster hvor det mangler kunnskap om miljøtilstanden. I 2013 ble det gjennomført en overvåking av nærings saltpåvirkning i Raumavassdraget i Lesja og nærings saltpåvirkning og algemengde i flere innsjøer i Mjøsas nedbørfelt. Resultatene fra overvåkingen er gjengitt og vurdert i denne rapporten. For tre av innsjøene som ligger i Mesnavassdraget ble det også innhentet tilsvarende analyser i 2011. Resultatene for disse er også inkludert i rapporten.

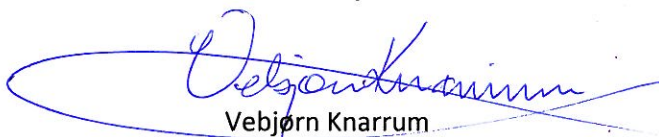
Prøvetakingen i Rauma er gjennomført av Lesja kommune ved *Marit Svanborg*, Prøvetakingen av innsjøene i Mjøsas nedbørfelt er gjennomført i regi av Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver ved *Anne Aulie*, med hjelp av lokale båtførere og med lån av båter lokalt, mens prøveinnsamlingen i Mesnavassdraget i 2011 ble gjennomført av *Harriet de Ruiter* og *Tore Pedersen*.

I forbindelse med prøvetaking i Lesjaskogsvatnet har vi fått bistand av *Kåre Brandlistuen* og *Ingvild Sandvin*, begge fra Lesjaskogsvatnets Fiskeforening. *Knut Slettmoen* og *Petter Nordlien* har hjulpet til med prøvetakingen i Furusjøen, og her har dessuten *Arne Røssummoen* lånt ut båt. *Ola Eggen* har stilt med båt og hjelp på Espedalsvatnet. *Pål Isum*, *Fagerhøi Fjellskole* og *Lauvåsen Fjellstue* har lånt ut båter til prøvetaking på henholdsvis Jetningen, Storrgruva og Øyangen. *Hans Ulberg* fra Sør-Fron kommune og *Ola Hegge* fra Fylkesmannen i Oppland har hjulpet til med prøvetakingen på disse tre sjøene. På Mellsjøen, Reinsvatn og Nevelvatn har *Tore Pedersen* fra Fylkesmannen i Oppland hjulpet til med prøvetakingen. I tillegg har *Arne Johansen* hjulpet til med prøvetaking på Reinsvatn, mens *Fåberg Fjellstyre*, *Arne Dahl* og *Tord Smestad* har lånt ut båter. Takk til alle som har bidratt til prøvetakingen!

Undersøkelsene er finansiert med bidrag fra Fylkesmannen i Oppland, Møre og Romsdal fylkeskommune og Vassdragsforbundet for Mjøsa.

Anne Aulie har skrevet rapporten.

Lillehammer 25. januar 2014



Vebjørn Knarrum

Avdelingsdirektør

## Innhold

1 Innledning.....	5
2 Materiale og Metoder .....	5
2.1 Prøvelokalitetene .....	5
2.2 Metodikk innsjøer .....	6
2.3 Metodikk elv .....	7
2.4 Valg av parametere og klassifisering av tilstand i innsjø.....	7
2.5 Valg av parametere og klassifisering av tilstand i elv.....	9
3 Resultater .....	10
3.1 Resultater og klassifisering av innsjøer .....	10
3.2 Resultater og klassifisering av elvelokalitetene .....	11
4 Diskusjon .....	13
4.1 Diskusjon .....	13
4.2 Oppsummering.....	14
5 Litteratur.....	14
6 Vedlegg.....	15
6.1 Primærdata innsjø .....	15
6.2 Primærdata elv .....	18

## 1 Innledning

Med utgangspunkt i EUs vanndirektiv er det en målsetting at alle vannforekomster skal oppnå minst god økologisk tilstand innen 2021. Dette innebærer at det settes konkrete miljømål, og for å kunne arbeide mot å nå målsettingene kreves kunnskap om dagens tilstand.

I 2013 ble det tatt vannprøver i 10 innsjølokaliteter innenfor Mjøsas nedbørsfelt, og i 3 elvelokaliteter i Rauma. Hensikten med disse undersøkelsene har vært å fremskaffe kunnskap om den økologiske tilstanden i de aktuelle vannforekomstene, ettersom kunnskapen om dagens økologiske tilstand i disse vannforekomstene var mangelfull.

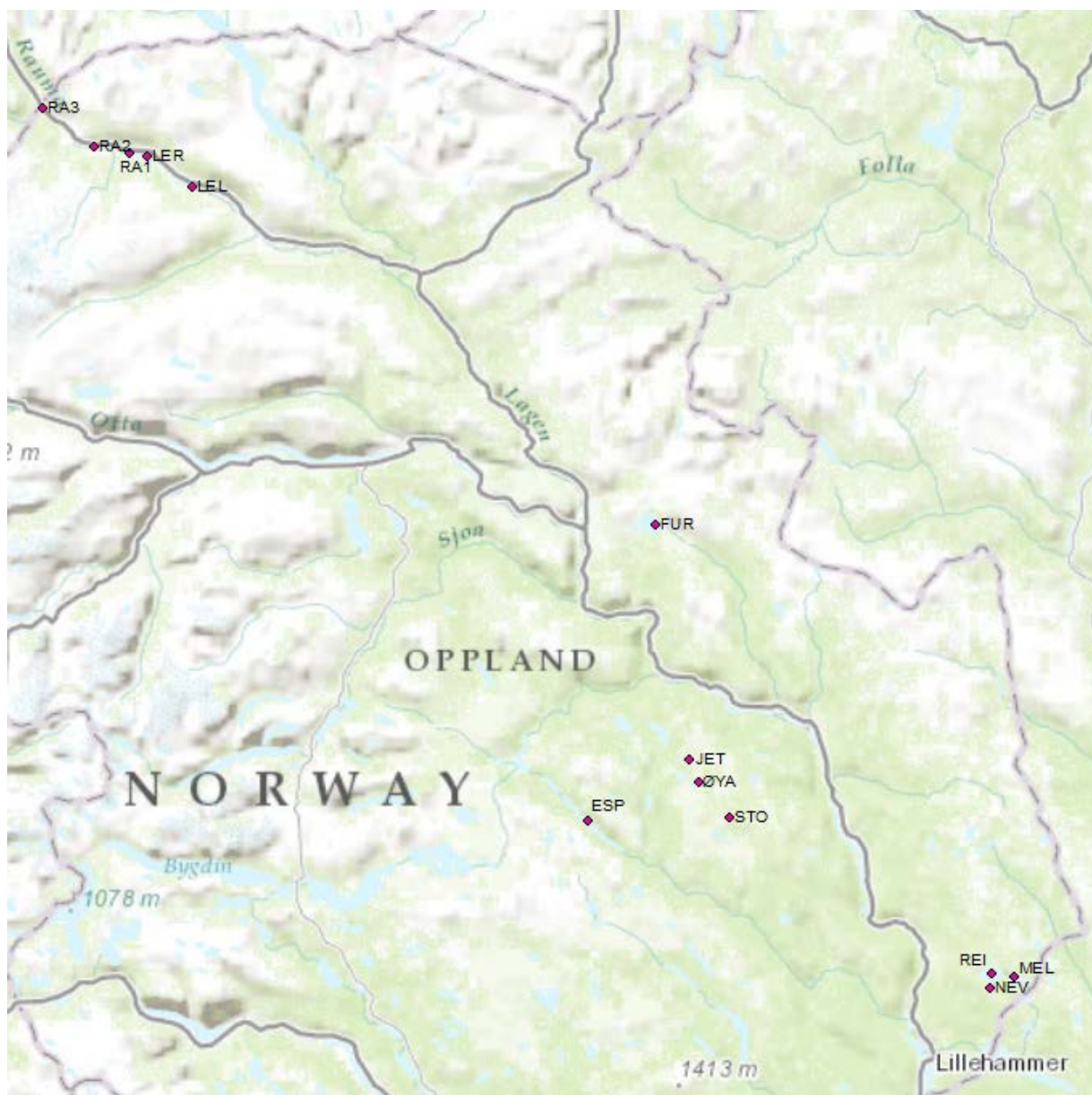
## 2 Materiale og Metoder

### 2.1 Prøvelokalitetene

Tabell 1 viser prøvelokalitetene og deres koordinater, og figur 1 viser et kart over lokalitetene. I kartet brukes kortnavn for lokalitetene, disse er forklart i tabell 1. Merk at koordinatene er avlest fra kart, og ikke registrert ute i felt.

Tabell 1: Oversikt over prøvelokalitetene

Innsjø	kortnavn	vannlokalitets-ID (vannmiljø)	UTM 32 x	UTM 32 y	Hoh (m)
Nevelvatn	NEV	002-56975	586699	6785784	904
Reinsvatn	REI	002-56973	586862	6787679	905
Mellsjøen	MEL	002-56974	590025	6787270	893
Storrgrova	STO	002-62201	549763	6808691	970
Øyangen	ØYA	002-62202	545338	6813705	920
Jetningen	JET	002-62203	544114	6816828	913
Espedalsvatnet	ESP	002-62472	529912	6808173	722
Lesjaskogsvatn, Øst	LEL	002-62205	475471	6895254	611
Lesjaskogsvatn, Vest	LER	103-38083	469503	6899428	611
Furusjøen	FUR	002-62204	539006	6849249	852
<b>Elv</b>					
Rauma-utløp Lesjaskogsvatn	RA1	103-62473	467045	6899807	611
Rauma ved Einbu bru	RA2	103-62474	462274	6900678	
Rauma ved Brøstvegen bru	RA3	103-62475	455349	6906079	



Figur 1: Kart over prøvelokalitetene. Kortnavnene er vist i tabell 1

## 2.2 Metodikk innsjøer

Vannprøvene ble hentet inn i perioden juli-oktober 2013. Det ble forsøkt å ta prøver omtrent månedlig i denne perioden, det vil si at det har blitt tatt fire prøver fra alle lokalitetene unntatt Furusjøen og Espedalsvatnet, som bare fikk tre prøveomganger. Fra Mellsjøen, Nevelvatn og Reinsvatn har det i tillegg blitt tatt ut vannprøver i 2011, med samme metodikk som i 2013. I 2011 ble det tatt ut vannprøver fra Reinsvatn to ganger, mens det ble tatt ut vannprøver fra Mellsjøen og Nevelvatn tre ganger.

Vannprøvene ble tatt ut i form av blandprøver, dette ble gjort ved hjelp av en vannhenter laget av en vannslange. Denne metodikken gjør at man får hentet ut en kontinuerlig vannsøyle fra overflaten og ned til ønsket dybde. I utgangspunktet var hensikten å ta blandprøvene ned til det dobbelte av siktedypet, men i praksis var mange av prøvelokalitetene såpass grunne at dette ikke var mulig. I så fall ble blandprøvene tatt ned til omtrent en meter mindre enn målt dybde.

Sikten ble målt med standard hvit secchiskive. Denne ble også brukt til å måle vanddybden. Vannprøvene ble forsøkt tatt ut på sjøens dypeste punkt, men ettersom det i de fleste tilfellene var usikkert nøyaktig hvor det dypeste punktet var, ble prøvetakingen lagt til det dypeste punktet vi kunne finne.

Vannprøvene i 2013 ble analysert av LabNett AS. Alle disse prøvene ble levert til analyse innen 24 timer etter prøvetaking, og prøvene ble oppbevart mørkt og kjølig (i kjølebag) fram til innlevering på laben. Vannprøvene som ble tatt ut i 2011 ble analysert av VestfoldLab AS.

## 2.3 Metodikk elv

Fra elvelokalitetene ble det hentet ut vannprøver omtrent hver fjortende dag i perioden juli-oktober, det ble dermed tatt ut vannprøver i sju omganger fra lokalitetene Rauma ved Einbu bru og Rauma ved Brøstevegen bru, mens det ble tatt ut seks prøver fra Rauma ved utløpet av Lesjaskogsvatn. Prøvene ble tatt på morgenen, i tråd med metodikken anbefalt i Sft veileder 97:04. Prøvene ble analysert av LabNett AS.

## 2.4 Valg av parametere og klassifisering av tilstand i innsjø

I vannprøvene fra innsjø ble det lagt vekt på parametere som kan si noe om eventuell overgjødning (eutrofiering). Parameterne som ble analysert i vannprøvene fra innsjø er vist i tabell 2, med en kortfattet forklaring på hva disse parameterne er.

Tabell 2: Analyserte parametere innsjø

Siktedyp	Fysisk parameter som påvirkes av partikkelinnhold, algemengde og humusinnhold
Fargetall	Mål for humuspåvirkning. Brukes til å finne riktig innsjøtype
Kalsium	Hovedion, brukes til å finne riktig innsjøtype
Klorofyll-a	Indirekte mål på algemengden
Total fosfor	Næringsstoff
Total nitrogen	Næringsstoff

Klassifiseringen av innsjøenes økologiske tilstand er gjort ut i fra metoden som beskrives i Veileder 01:2009. Denne metodikken går ut på å sammenligne målte verdier (gjennomsnittstall fra flere målinger, gjerne sett over flere år) med definerte klassegrenser og referanseverdier som er ulike for ulike typer innsjøer, det vil si at fjellsjøer og skogsjøer har ulike klassegrenser å forholde seg til. Dette skyldes at ulike innsjøtyper har ulik forventet naturtilstand.

For å kunne klassifisere innsjøenes økologiske tilstand må man altså først finne riktig innsjøtype. Dette vurderes ut i fra høyde over havet, vannets fargetall, kalsiuminnhold og innsjøens areal. I praksis har alle de ti innsjøene som er undersøkt her havnet i en av to typer; type 22 (fjellsjø, kalkfattig, klar) eller type 17 (skogsjø, stor, kalkfattig, klar). For enkelhets skyld vil disse derfor omtales som fjellsjø eller skogsjø. Hvilke innsjøer som tilhører hvilke type kommer fram av tabell 3. Generelt er innsjøer i følge veileder 01:2009 definert som kalkfattige hvis kalsiuminnholdet i vannet er 1-4 mg/L, og definisjonen av klart vann er at fargetallet er mindre enn 30 mg Pt/L.

Tabell 3: Typifisering av innsjøene. Fargetall og kalsiuminnhold er gjennomsnittsverdier for vannprøvene som ble tatt i 2013. For Nevelvatn, Reinsvatn og Mellsjøen er fargetall og kalsiuminnhold gjennomsnittsverdier for vannprøvene fra 2011 og 2013 til sammen.

Innsjø	Hoh (m)	CA (mg/L)	Farge (mg Pt/L)	Innsjøtype
Nevelvatn	904	1,46	24	Fjellsjø (Type 22)
Reinsvatn	905	1,80	19	Fjellsjø (Type 22)
Mellsjøen	893	1,89	27	Fjellsjø (Type 22)
Storrgrova	970	3,55	20	Fjellsjø (Type 22)
Øyangen	920	3,44	13	Fjellsjø (Type 22)
Jetningen	913	2,59	21	Fjellsjø (Type 22)
Espedalsvatnet	722	2,29	11	Skogsjø (Type 17)
Lesjaskogsvatn, Øst	611	1,58	12	Skogsjø (Type 17)
Lesjaskogsvatn, Vest	611	1,38	11	Skogsjø (Type 17)
Furusjøen	852	1,80	16	Fjellsjø (Type 22)

Fjellsjøene og skogsjøene har ulike klassegrenser, disse er vist i tabellene 4 og 5. Referanseverdien viser hva slags verdi som kan forventes i en innsjø som ikke er påvirket av menneskelig aktivitet. Forholdstallet mellom målte verdier (gjennomsnitt av flere målinger) og referanseverdien omtales som EQR, og er et tall mellom 0 og 1. For å kunne sammenligne økologisk tilstand i ulike typer innsjøer kan EQR brukes som mål, men da må verdiene transformeres til normaliserte verdier, såkalt nEQR. Denne transformeringen innebærer at skalaen blir standardisert slik at svært god tilstand har nedre grense på 0,8, mens god tilstand går ned til 0,6, moderat tilstand går ned til 0,4 og dårlig tilstand går ned til 0,2.

Tabell 4: Klassegrenser og referanseverdier for fysisk-kjemiske parametere for skogsjøene. Fra Veileder 01:2009.

Skogsjø (Type 17)	Klorofyll-a (µg/L)	Total fosfor (µg/L)	Sikt (m)
Referanseverdi	1	3	10
Svært god	<2	<5	>8
God	2-3	5-7	8-6
Moderat	3-7	7-15	6-3
Dårlig	7-15	15-30	3-1,5
Svært dårlig	>15	>30	<1,5

Tabell 5: Klassegrenser og referanseverdier for fysisk-kjemiske parametere for fjellsjøene. Fra Veileder 01:2009.

Fjellsjø (Type 22)	Klorofyll-a (µg/L)	Total fosfor (µg/L)	Sikt (m)
Referanseverdi	0,8	2	12
Svært god	<1,5	<3	>9
God	1,5-2,5	3-5	9-7
Moderat	2,5-6	5-11	7-3,5
Dårlig	6-12	11-20	3,5-1,7
Svært dårlig	>12	>20	<1,7

For nitrogeninnhold er det foreløpig ikke etablert klassegrenser etter det nye systemet, derfor er nitrogeninnholdet vurdert ut ifra de gamle klassegrensene fra Sft Veileder 97:04. I det gamle systemet var det ikke ulike klassegrenser for ulike innsjøtyper, og det var heller ikke oppgitt referanseverdier. De samme



klassegrensene for nitrogeninnhold gjelder også for elv, da dette systemet heller ikke skilte mellom elv og innsjø. Klassegrensene for nitrogen er oppgitt i tabell 8 i avsnitt 2.6.

## 2.5 Valg av parametere og klassifisering av tilstand i elv

I prøvene fra Rauma ble det lagt vekt på parametere som kunne si noe om eventuell forurensning som skyldes avføring fra mennesker eller dyr. Tabell 6 viser en oversikt over analyserte parametere i elv. To ulike grupper tarmbakterier ble analysert i disse prøvene, E.coli og intestinale enterokokker. Intestinale enterokokker overlever lengre enn E.coli, og er dermed en indikator på eldre fekal forurensning, særlig hvis E.coli er fraværende. Intestinale enterokokker har en overlevelse på linje med en rekke patogene virus.

**Tabell 6: Analyserte parametere i elvevann, og kortfattet forklaring på disse.**

E.coli	Tarmbakterier, indikator for hvorvidt det kan være sykdomsfremkallende bakterier i vannet
Intestinale enterokokker	Tarmbakterier, indikator for hvorvidt det kan være sykdomsfremkallende virus i vannet
Turbiditet	Partikkelinnhold
Total fosfor	Næringsstoff
Total nitrogen	Næringsstoff

Fosforinnholdet i vannprøvene er vurdert opp mot klassegrenser fra Veileder 01:2009, disse er vist i tabell 7. De øvrige parameterne er vurdert opp mot klassegrensene fra Veileder 97:04, ettersom det ikke eksisterer nyere klassegrenser for disse parameterne i elvevann. Klassegrensene etter det gamle systemet er oppgitt i tabell 8. E.coli er vurdert opp mot klassegrensene for termotolerante koliforme bakterier, da E. Coli inngår i denne gruppen.

**Tabell 7: Klassegrenser for fosforinnhold i elv. Hentet fra Veileder 01:2009.**

Elv	Total fosfor (µg/L)
referanseverdi	5
Svært god	<8
God	8-11
Moderat	11-23
Dårlig	23-45
Svært dårlig	>45

**Tabell 8: Klassegrenser for økologisk tilstand i ferskvann etter gammelt system (Veileder 97:04).**

Ferskvann	Turbiditet (FNU)	Total nitrogen (µg/L)	Termotolerante koliforme bakterier (antall/100 mL)
Svært god	<0,5	<300	<5
God	0,5-1	300-400	5-50
Moderat	1-2	400-600	50-200
Dårlig	2-5	600-1200	200-1000
Svært dårlig	>5	>1200	>1000

### 3 Resultater

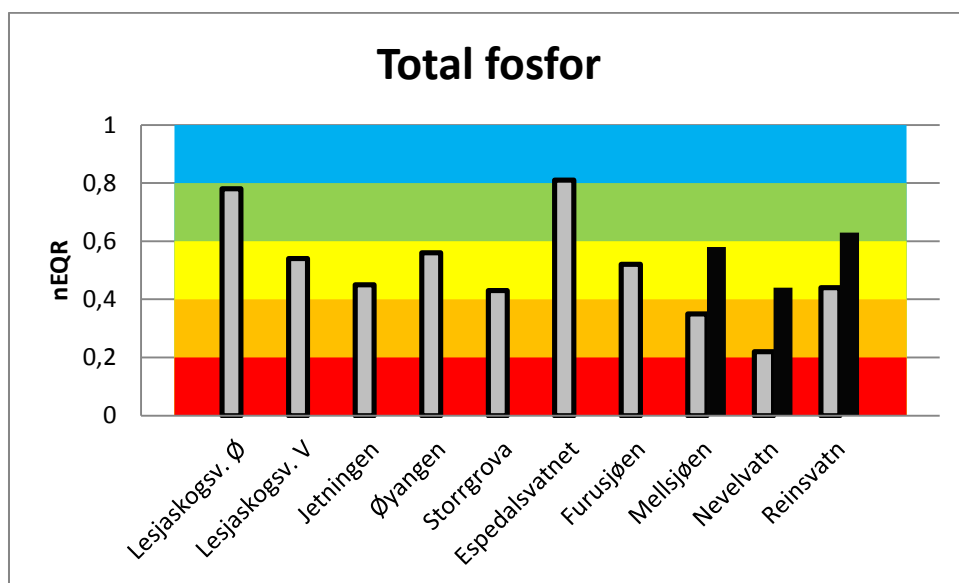
#### 3.1 Resultater og klassifisering av innsjøer

Vurderingen av de målte gjennomsnittsverdiene opp mot klassegrensene gir tilstandsklassifiseringen som er vist i tabell 8. For Nevelvatn, Reinsvatn og Mellsjøen mangler siktedypmålingene fra 2011. For Øyangen og Storrgrova var det meningsløst å vurdere siktedypet opp mot klassegrensene, ettersom det var sikt helt til bunnen av begge disse innsjøene.

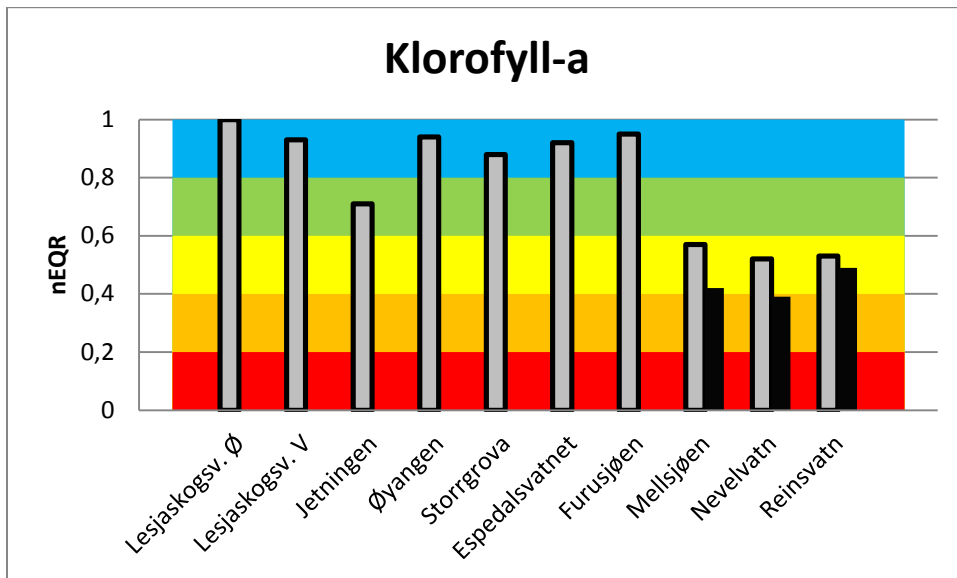
Tabell 8: Klassifisering av økologisk tilstand i innsjøene.

	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P
Lesjaskogsv. Ø	Svært god	God	Svært god	God
Lesjaskogsv. V	Svært god	God	Svært god	Moderat
Jetningen	Svært god	Moderat	God	Moderat
Øyangen	Svært god	-	Svært god	Moderat
Storrgrova	Svært god	-	Svært god	Moderat
Espedalsvatnet	Svært god	God	Svært god	Svært god
Furusjøen	Svært god	God	Svært god	Moderat
Mellsjøen 2011	Svært god	-	Moderat	Moderat
Mellsjøen 2013	Svært god	Dårlig	Moderat	Dårlig
Nevelvatn 2011	Svært god	-	Dårlig	Moderat
Nevelvatn 2013	Svært god	Dårlig	Moderat	Dårlig
Reinsvatn 2011	Svært god	-	Moderat	God
Reinsvatn 2013	Svært god	Moderat	Moderat	Moderat

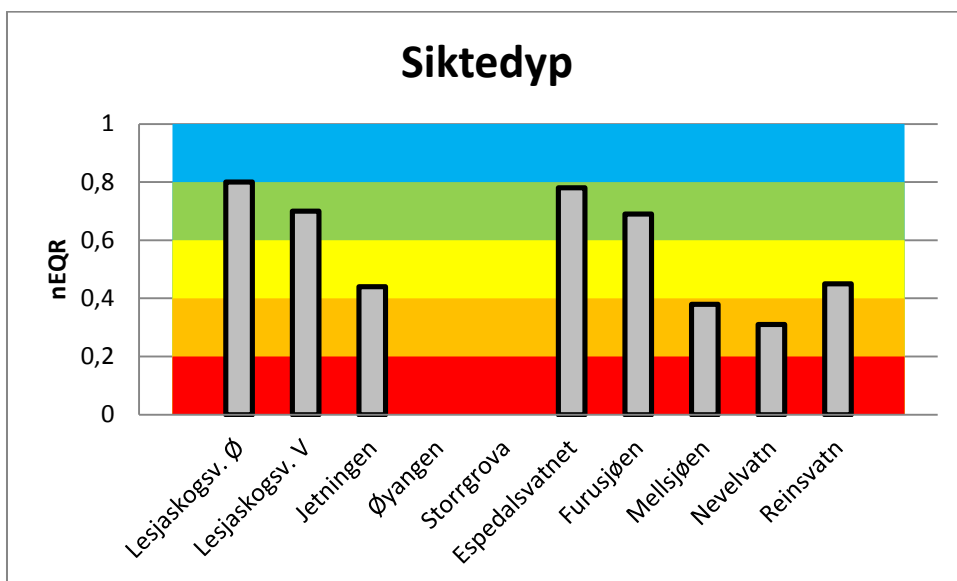
Figurene 2, 3 og 4 viser sammenligning av nEQR for de ulike parameterne for alle innsjøene. nEQR er brukt for å kunne sammenligne alle innsjøene selv om de tilhører to forskjellige typer med to forskjellige sett klassegrenser. Dessuten synliggjør bruken av nEQR hvordan de målte verdiene ligger an i forhold til klassegrensene.



Figur 2: Sammenligning av målte fosforverdier for alle innsjøene. De grå stolpene representerer målingene fra 2013, mens de svarte stolpene representerer målingene fra 2011. Fargene i bakgrunnen viser tilstandsklasse.



Figur 3: Sammenligning av målte klorofyll-a-verdier for alle innsjøene. De grå stolpene representerer målingene fra 2013, mens de svarte stolpene representerer målingene fra 2011. Fargene i bakgrunnen viser tilstandsklasse.



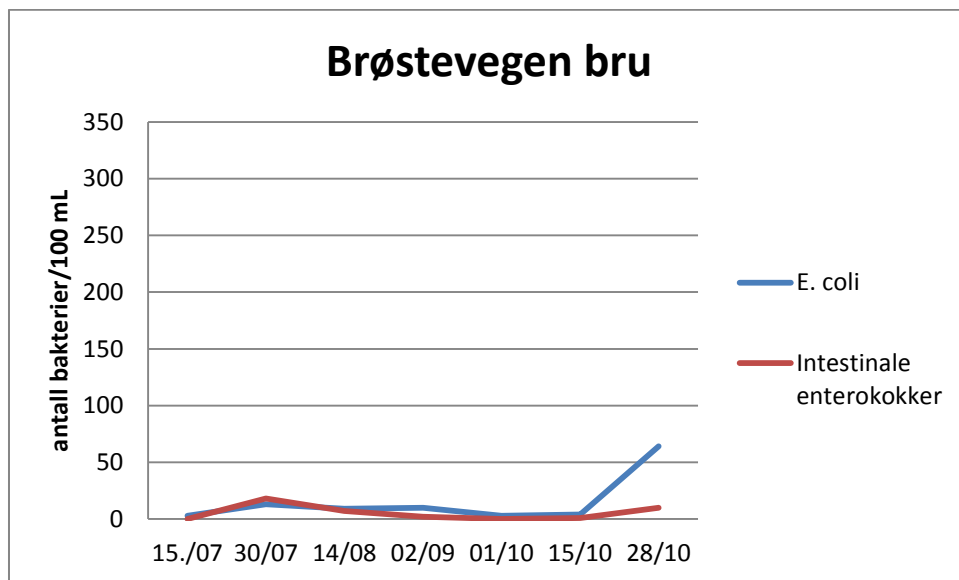
Figur 4: Sammenligning av siktedypsmålingene for innsjøene i 2013. Storrgrøva og Øyangen er ikke vurdert. For denne parameteren mangler det målinger fra 2011. Fargene i bakgrunnen angir tilstandsklasse.

### 3.2 Resultater og klassifisering av elvelokalitetene

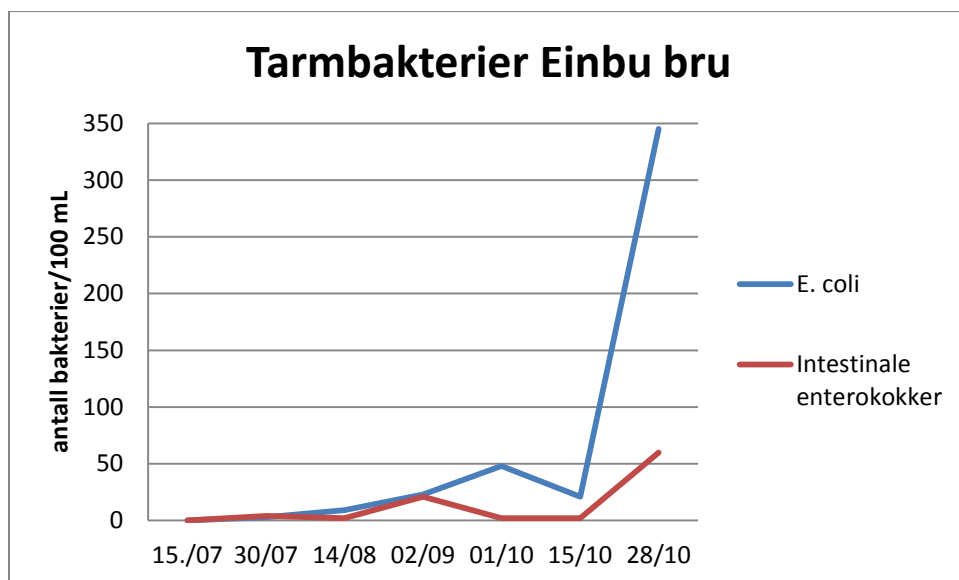
Tabell 9 oppsummerer klassifiseringen av økologisk tilstand i prøvene fra Rauma. Dette gjelder gjennomsnittstallene fra 2013. Imidlertid viser Figurene 5, 6 og 7 at innholdet av tarmbakterier varierte kraftig gjennom prøvetaksperioden, og spesielt fra lokaliteten ved Einbu bru dukket det opp svært høye verdier ved enkelte anledninger.

Tabell 9: Oppsummering av resultatene fra Rauma, vurdert opp mot klassegrensene for økologisk tilstand.

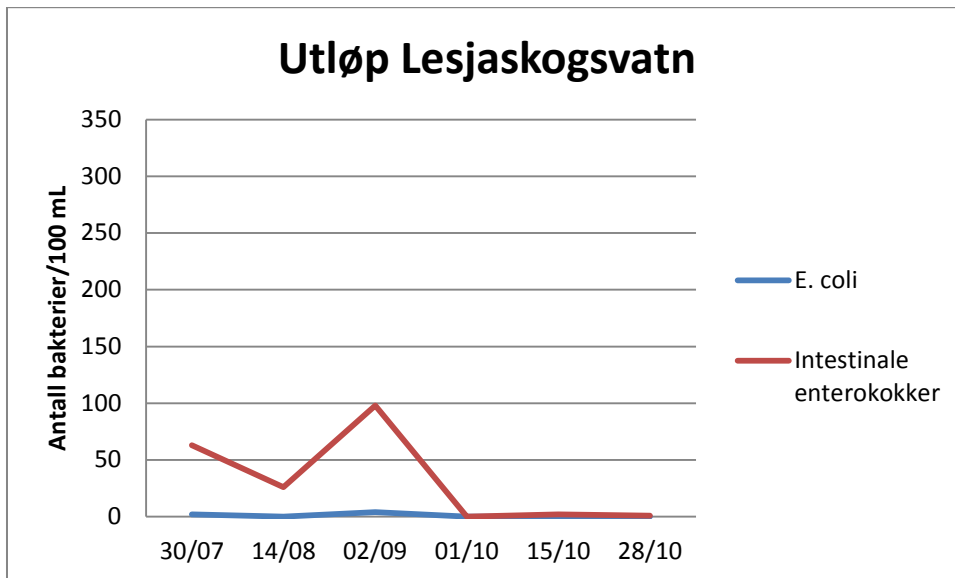
	Tot-P	Tot-N	Turbiditet	E.coli
Utløp Lesjaskogsvatnet	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
Einbu bru	Svært god	Svært god	Svært god	Moderat
Brøstevegen bru	Svært god	Svært god	Svært god	God



Figur 5: Tarmbakterieinnholdet i elvevannprøvene fra Brøstevegen bru, sett over tid.



Figur 6: Tarmbakterieinnholdet i elvevannprøvene fra Einbu bru, sett over tid.



Figur 7: Tarmbakterieinnholdet fra Utløpet av Lesjaskogsvatn, sett over tid.

Det tidvis høye innholdet av tarmbakterier i vannet i Rauma betyr at vannet er uegnet som råvannskilde for drikkevann, sammenlignet med klassegrensene fra Veileder 97:04. Derimot vil vannet ut i fra prøvene ved Einbu bru og Brøstevegen bru være godt egnet til badevann. Vannprøvene fra utløpet av Lesjaskogsvatn er mindre godt egnet til badevann, på grunn av for høye gjennomsnittsverdier av intestinale enterokokker. Vannprøvene fra lokaliteten ved Einbu bru hadde for høyt gjennomsnittlig innhold av E. Coli til å være egnet for jordvanning (klassifisert som mindre egnet), mens vannet fra de to andre lokalitetene var godt egnet til jordvanning.

## 4 Diskusjon

### 4.1 Diskusjon

Både for elv og innsjø baserer konklusjonene seg på et lite antall målinger, og målingene stammer ikke fra hele vekstsesongen. Eventuelle år-til-år-variasjoner fanges ikke opp av disse målingene, og det er dermed usikkert hvor representative målingene egentlig er. Dessuten er mange av gjennomsnittsverdiene svært nær klassegrensene, og har store standardavvik, noe som betyr at klassifiseringen i seg selv er svært usikker. For å få en sikrere klassifisering ville et større antall prøver, tatt over flere år, vært nødvendig.

Prøvene fra Mesnavassdraget, som var fra to forskjellige år, viste at år-til-år variasjonene kan være tydelige, dette understreker at det trengs prøver fra flere år for å få en sikker tilstandsvurdering. Imidlertid har usikkerheten (i form av standardavvik) knyttet til klassifiseringen på Mesnavassdraget ikke blitt mindre ved å bruke resultatene fra to forskjellige år, da målingene fra de to årene var såpass ulike at standardavviket ble større når de to årene ble sett under enn når de to årene sees hver for seg.

Generelt var det fosforverdiene og siktedypet som var de dårligste parameterne for økologisk tilstand i innsjøene, mens nitrogenverdiene og klorofyll-a-verdiene indikerte bedre tilstand. En mulig feilkilde som kan ha bidratt til å forhøye fosformålingene noe var at secchiskiva ble brukt til dybdemåling for å vurdere

hvor langt ned vannhenteren kunne senkes. Dette kan ha virvlet opp fosforrike bunnsedimenter. Spesielt for de grunneste innsjøene, kan oppvirvlede sedimenter fra bunnen deretter ha kommet med i blandprøvene, og med en kortere vannsøyle i blandprøven vil den nederste delen av vannsøyla (hvor disse sedimentene eventuelt befinner seg) utgjøre en relativt sett større andel av prøva. Hvor stor påvirkning denne feilkilden har hatt er vanskelig å bedømme, og trolig har effekten vært ulik fra prøvetaking til prøvetaking. Sett i ettertid burde en håndholdt dybdemåler ha vært brukt i stedet for secchiskiva, slik at denne potensielle feilkilden kunne ha vært unngått.

Elvevannprøvene i Rauma viste voldsomme variasjoner i innholdet av tarmbakterier i vannet. Det er vanlig at vannkvaliteten i elver varierer over tid i langt større grad enn i innsjøer. Derfor har det også vært hyppigere prøvetaking i elv enn i innsjø. At enkelte av målingene viste høyt innhold av tarmbakterier tyder på at det har inntruffet forurensningsepisoder. Lesja kommunen mener at de høyeste verdiene kan tilskrives spredning av husdyrgjødsel i september og oktober, og opplyser at de allerede har iverksatt dialog med gårdbrukere for å bedre praksisen for spredning av husdyrgjødsel.

## 4.2 Oppsummering

For vannprøvene fra innsjø i 2013 var det generelt slik at fosforverdier og siktedyp indikerte en dårligere økologisk tilstand enn det algemengde (i form av klorofyll-a) gjorde. Alle innsjølokalitetene ble klassifisert som svært god tilstand med tanke på nitrogeninnhold. Vannprøvene fra Mesnavassdraget i 2011 viste en annen tendens enn i 2013, hvor algemengden i de tre sjøene var høyere i 2011 i 2013, og fosforinnholdet var lavere i 2011 enn 2013. En sammenligning av målingene fra de to årene viser altså at år-til-år-variasjonene i vannkvalitet kan være tydelige.

Vannprøvene fra Rauma viste svært god økologisk tilstand med tanke på næringsstoffer og turbiditet, mens innholdet av tarmbakterier til tider var høyt. Innholdet av tarmbakterier varierte mellom lokalitetene, og mellom prøvetakingstidspunktene. De høyeste verdiene tyder på at Rauma har vært utsatt for forurensningsepisoder, som trolig kan knyttes til spredning av husdyrgjødsel.

Resultatene i denne rapporten bygger på et begrenset datamateriale, noe som betyr at klassifiseringen av tilstand blir noe usikker. Det er også verdt å merke seg at en del av målingene befinner seg svært nær klassegrensene, noe som også gir en usikker klassifisering.

## 5 Litteratur

**Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. og Aanes, K.J. 1997.** Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Statens forurensningstilsyn, SFT. Veiledning 97:04. TA 1468/1997. 31 s.

**Direktoratsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet 2009.** Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. <http://www.vannportalen.no/>. 181 s.

## 6 Vedlegg

### 6.1 Primærdata innsjø

#### Lesjaskogsvatn, Øst

Dato	Farge	Kalsium	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P
17.jul	15	1,71	160	7,9	0,74	6,0
05.aug	13	1,48	172	7,1	1,01	5,1
04.sep	12	1,60	178	7,7	0,86	4,9
02.okt	9	1,52	140	9,2	1,24	4,5
Gjennomsnitt	12	1,58	163	8,0	0,96	5,1
Standardavvik	3	0,10	17	0,9	0,22	0,6
		EQR:		0,80	1,00	0,59
		nEQR		0,80	1,00	0,78

#### Lesjaskogsvatn, Vest

Dato	Farge	Kalsium	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P
17.jul	13	1,40	210	7,2	0,79	7,0
05.aug	12	1,22	161	6,7	1,62	7,5
04.sep	10	1,52	223	6,7	1,14	7,2
02.okt	9	1,36	267	7,2	1,35	12,0
Gjennomsnitt	11	1,38	215	7,0	1,23	8,4
Standardavvik	2	0,12	44	0,3	0,35	2,4
		EQR:		0,70	0,82	0,36
		nEQR		0,70	0,93	0,54

#### Espedalsvatnet

Dato	Farge	Kalsium	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P
16.jul	12	2,32	130	7,8	0,92	5,0
05.sep	11	2,31	170	8,2	1,52	5,7
30.sep	11	2,24	121	7,5	1,30	3,8
Gjennomsnitt	11	2,29	140	7,8	1,25	4,8
Standardavvik	1	0,04	26	0,4	0,30	1,0
		EQR:		0,78	0,80	0,62
		nEQR:		0,78	0,92	0,81

#### Jetningen

Dato	Farge	Kalsium	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P
10.jul	23	2,63	190	4,0	1,32	8,0
08.aug	20	2,53	274	3,7	2,52	8,5
05.sep	20	2,60	260	4,1	1,60	8,2
03.okt	20	2,59	298	4,9	1,89	8,7
Gjennomsnitt	21	2,59	256	4,2	1,83	8,4
Standardavvik	2	0,04	46	0,5	0,51	0,3
		EQR:		0,35	0,44	0,24
		nEQR:		0,44	0,71	0,45

### Øyangen

Dato	Farge	Kalsium	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P
10.jul	15	3,40	170	6,0	0,60	6,0
08.aug	13	3,33	197	6,8	1,22	5,3
05.sep	13	3,52	265	7,2	0,90	6,9
03.okt	12	3,49	233	7,2	0,98	4,1
Gjennomsnitt	13	3,44	216	6,8	0,93	5,6
Standardavvik	1	0,09	42	0,6	0,26	1,2
		EQR:		-	0,86	0,36
		nEQR:			0,94	0,56

### Storrgrova

Dato	Farge	Kalsium	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P
10.jul	22	3,23	200	4,9	0,75	11,0
08.aug	19	3,67	233	4,7	1,39	9,6
05.sep	20	3,77	256	5,0	1,05	11,0
03.okt	20	3,51	237	5,0	1,27	6,5
Gjennomsnitt	20	3,55	232	4,9	1,12	9,5
Standardavvik	1	0,24	23	0,1	0,28	2,1
		EQR:		-	0,72	0,21
		nEQR:			0,88	0,43

### Furusjøen

Dato	Farge	Kalsium	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P
22.jul	17	1,78	130	6,8	0,41	4,0
06.sep	16	1,88	183	8,0	1,09	11,0
03.okt	15	1,75	183	9,0	1,24	4,4
Gjennomsnitt	16	1,80	165	7,9	0,91	6,5
Standardavvik	1	0,07	31	1,1	0,44	3,9
		EQR:		0,66	0,88	0,31
		nEQR:		0,69	0,95	0,52



Nevelvatn

Dato	Farge	CA	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P	TOC
14.07.2011	35	1,45	140	-	4,90	9	4,2
02.08.2011	26	1,65	130	-	4,70	10	4,4
06.10.2011	29	1,26	130	-	8,90	8	4,2
11.07.2013	22	1,41	140	2,2	2,50	18	-
20.08.2013	19	1,54	249	2,2	4,28	24	-
11.09.2013	19	1,5	208	3	3,85	15	-
01.10.2013	20	1,44	229	3,3	2,66	18	-
snitt 2011	30	1,45	133	-	6,17	9	4,3
stdav 2011	5	0,20	6	-	2,37	1	0,1
nEQR 2011	-	-	-	-	0,39	0,44	-
snitt 2013	20	1,47	207	2,7	3,32	19	-
stdav 2013	1	0,06	47	0,6	0,88	4	-
nEQR 2013	-	-	-	0,31	0,52	0,22	-
<b>snitt2011 og -13</b>	<b>24</b>	<b>1,46</b>	<b>175</b>	<b>2,7</b>	<b>4,54</b>	<b>15</b>	<b>-</b>
<b>Stdav 2011 og -13</b>	<b>6</b>	<b>0,12</b>	<b>52</b>	<b>0,6</b>	<b>2,14</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
EQR 2011 og -13	-	-	-	0,22	0,18	0,14	-
nEQR 2011 og -13	-	-	-	0,31	0,45	0,28	-

Mellsjøen

dato	Farge	Kalsium	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P	TOC
14.07.2011	42	2,55	200	-	5,1	5	5,4
02.08.2011	36	2,03	140	-	4,6	7	5,3
06.10.2011	30	1,61	120	-	5,7	4	4,5
11.07.2013	3	1,6	180	2,5	1,69	13	-
20.08.2013	27	1,86	201	3,7	2,44	13	-
11.09.2013	26	1,85	200	3,3	3,46	12	-
01.10.2013	27	1,73	198	3,5	3,22	11	-
Snitt 2011	36	2,06	153	-	5,1	5	5,1
Stdav 2011	6	0,47	42	-	0,6	2	0,5
nEQR 2011	-	-	-	-	0,42	0,58	-
Snitt 2013	21	1,76	195	3,3	2,7	12	-
Stdav 2013	12	0,12	10	0,5	0,8	1	-
nEQR 2013	-	-	-	0,38	0,57	0,35	-
<b>snitt 2011 og -13</b>	<b>27</b>	<b>1,89</b>	<b>177</b>	<b>3,3</b>	<b>3,7</b>	<b>9</b>	<b>-</b>
<b>stdav 2011 og-13</b>	<b>12</b>	<b>0,33</b>	<b>33</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
EQR 2011 og -13	-	-	-	0,28	0,22	0,22	-
nEQR 2011 og -13	-	-	-	0,38	0,49	0,44	-

## Reinsvatn

dato	Farge	Kalsium	Tot-N	Sikt	Klorofyll-a	Tot-P	TOC
14.07.2011	32	1,85	120	-	2,70	4	3,4
02.08.2011	19	1,92	130	-	4,60	5	3,4
11.07.2013	17	1,74	150	3,1	2,77	9	-
20.08.2013	16	1,75	146	4,5	2,77	9	-
11.09.2013	15	1,77	160	5,1	3,46	8	-
01.10.2013	16	1,68	157	4,6	3,36	9	-
snitt 2011	26	1,89	125	-	3,65	5	3,4
stdav 2011	9	0,05	7	-	1,34	1	0,0
nEQR 2011	-	-	-	-	0,49	0,63	
snitt 2013	16	1,74	153	4,3	3,09	9	-
stdav 2013	1	0,04	6	0,9	0,37	0	-
nEQR 2013	-	-	-	0,45	0,53	0,44	-
<b>snitt 2011 og -13</b>	<b>19</b>	<b>1,79</b>	<b>144</b>	<b>4,3</b>	<b>3,28</b>	<b>7</b>	<b>3,4</b>
<b>stdav 2011 og -13</b>	<b>6</b>	<b>0,09</b>	<b>16</b>	<b>0,9</b>	<b>0,73</b>	<b>2</b>	<b>0,0</b>
EQR 2011 og -13	-	-	-	0,36	0,24	0,27	-
nEQR 2011 og -13	-	-	-	0,45	0,52	0,48	-

## 6.2 Primærdata elv

Uløp Lesjaskogsvatnet					
Dato	E-coli	Intestinale enterokokker	Turbiditet	Total Fosfor	Total nitrogen
15.07.2013			ikke målt		
30.07.2013	2	63	0,3	18	139
14.08.2013	<1	26	0,26	5,7	137
02.09.2013	4	98	0,24	4,4	123
01.10.2013	<1	<1	0,18	4,1	139
15.10.2013	<1	2	0,22	5,7	126
28.10.2013	<1	1	0,34	5,3	134
Gjennomsnitt	3,0	38,0	0,3	7,2	133,0
Stdav	1,4	41,9	0,1	5,3	6,9

Einbu bru					
Dato	E-coli	Intestinale enterokokker	Turbiditet	Total Fosfor	Total nitrogen
15.07.2013	<1	<1			
30.07.2013	3	4	<0.10	<2	<50
14.08.2013	9	2	0,14	3,8	100
02.09.2013	23	21	<0.10	2,6	89
01.10.2013	48	2	<0.10	2,1	135
15.10.2013	21	2	<0.10	2	158
28.10.2013	345	60	<0,10	2,4	142
Gjennomsnitt	74,8	15,2	0,1	2,6	124,8
Stdav	133,3	23,2		0,7	29,1

Brøstevegen bru					
Dato	E-coli	Intestinale enterokokker	Turbiditet	Total Fosfor	Total nitrogen
15.07.2013	3	<1			
30.07.2013	13	18	<0.10	2,3	78
14.08.2013	9	7	0,11	4,8	104
02.09.2013	10	2	<0,10	2,8	103
01.10.2013	3	<1	0,11	2,4	164
15.10.2013	4	1	0,22	2,8	428
28.10.2013	64	10	<0.10	2,5	148
Gjennomsnitt	15,1	7,6	0,1	2,9	170,8
Stdav	21,9	6,9	0,1	0,9	129,9