

Tilstandsklassifisering av  
vannforekomster i Vannområde  
Hurdalsvassdraget/Vorma  
2011, 2012 og 2014



# RAPPORT

**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 Tilstandsklassifisering av vannforekomster i Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma 2011, 2012 og 2014	Løpenr. (for bestilling) 6814-2015	Dato 1.5.2015
	Prosjektnr. Undernr. O-12250/O-14210	Sider Pris 53
Forfatter(e) Markus Lindholm	Fagområde Vannressurs- forvaltning	Distribusjon Fri
	Geografisk område Akershus	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma	Oppdragsreferanse Helge B. Pedersen
--	--

<p>Sammendrag</p> <p>Rapporten inneholder en tilstandsklassifisering og vurdering av økologisk tilstand i 14 elve- og bekkefelt-lokaliteter og i 2 innsjøer i Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma. Klassifiseringen er gjort etter kriteriene som gis i Vannforskriften ved Klassifiseringsveileder 2/2013 og er basert på innsamlede biologiske og vannkjemiske prøver, med eutrofiering som påvirkningsfaktor. Samtlige vannforekomster er typifisert. 6 av dem ble typifisert som tilhørende vanntype 11 - leirvassdrag, fortrinnsvis basert på data om leirdekningsgrad i nedbørsfeltet. Rapporten forklarer hvordan tilstandsklassifiseringen er gjennomført, og beskriver metodene som er brukt. Resultatene er presentert i «faktaark» for hver vannforekomst med en samlet tilstandsvurdering. Resultatene viser at 12 av de i alt 16 vannforekomstene som har blitt klassifisert er i moderat eller dårligere tilstandsklasse. For disse må utarbeides planer og iverksettes tiltak for å nå miljømålet om god økologisk tilstand.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vannforskriften</li> <li>2. Økologisk tilstand</li> <li>3. Elver</li> <li>4. Biologiske kvalitetselementer</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Water Framework Directive</li> <li>2. Ecological status</li> <li>3. Rivers</li> <li>4. Biological indicators</li> </ol>
--	--



Markus Lindholm  
Prosjektleder



Nikolai Friberg  
Forskningsleder



Thorjørn Larssen  
Forskningsdirektør

# **Tilstandsklassifisering av vannforekomster i Vannområde Hurdalvassdraget/Vorma**

## Forord

Denne rapporten fastsetter økologisk tilstand i vannforekomster i Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma, i henhold til Vannforskriften. Klassifiseringen gjelder 14 elvevannforekomster- og 2 innsjøer, basert på i alt 27 prøvestasjoner. Rapporten er en utvidet versjon av NIVA rapport 6463-2013, men oppdaterer og justerer denne på viktige punkter. Klassifiseringene er basert på biologiske og kjemiske data innhentet i 2011, 2012 og 2014.

Arbeidet er finansiert av kommunene i Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma, med økonomisk støtte fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus og Akershus fylkeskommune og er gjennomført i henhold til kontrakt mellom vannområdet og NIVA. Vår kontakt hos oppdragsgiver har vært prosjektleder for Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma, Helge B. Pedersen. Ansvarlige for biologisk prøvetaking, analyse og indekssetting har vært Hanne Edvardsen, Tor Erik Eriksen, Jonas Persson, Nina Værøy, Maia Røst Kile og undertegnede. Helge B. Pedersen har vært ansvarlig for vannkjemisk prøvetaking. Analysene har vært utført på NIVAs laboratorium, under ledelse av Barbro Silde og Marit Villø.

Alle bidragsytere takkes for godt samarbeid!

Oslo, 1. mai 2015

*Markus Lindholm*

---

# Innhold

	<b>1</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>1. Bakgrunn</b>	<b>6</b>
1.1 Vannforskriften	6
1.2 Målsetting med prosjektet	7
<b>2. Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma</b>	<b>8</b>
<b>3. Biologiske kvalitetselementer og indekser</b>	<b>10</b>
3.1.1 Vannvegetasjon	10
3.1.2 Bunndyr	10
3.1.3 Begroingsalger	11
3.2 Kort om feltarbeidet, vannkjemiske målinger, og noen viktige resultater	12
<b>4. Tilstandsvurdering for hver vannforekomst</b>	<b>15</b>
<b>5. Referanser</b>	<b>31</b>
<b>6. Vedlegg</b>	<b>32</b>

---

## Sammendrag

Denne rapporten inneholder en tilstandsklassifisering og vurdering av økologisk tilstand i 14 elve- og bekkefelt-lokaliteter og i to innsjøer i Vannområde Hurdalvassdraget/Vorma. Klassifiseringen er gjort etter kriteriene som gis i vannforskriften ved Klassifiseringsveileder 2/2013, og er basert på innsamlede biologiske og vannkjemiske prøver, primært med eutrofiering som påvirkningsfaktor. Rapporten er en videreføring av NIVA rapport 6463-2013, som var forankret i biologiske og vannkjemiske data innhentet 2011 og 2012. Gjennom sommersesongen 2014 ble det imidlertid gjennomført ny prøvetaking både for biologi og vannkjemisk, dels også med nye stasjoner for prøvetaking. Med utgangspunkt i dette kunne både typifiseringen foretas med større sikkerhet, og tilstandsklassifiseringen for hver vannforekomst kunne gjøres på bakgrunn av mer data.

Rapporten forklarer hvordan tilstandsklassifiseringen er gjennomført, og beskriver metodene som er brukt for hvert kvalitetselement. Tilstandsklassifiseringen er gjort ut fra "det verste styrer" prinsippet, slik at det kvalitetselementet som har dårligst tilstand blir utslagsgivende for totalresultatet for vannforekomsten. Resultatene er presentert i to hovedkapitler: 1) metodikken som ligger til grunn for utredningen, og 2) «faktaark» for hver vannforekomst med en samlet tilstandsvurdering. Alle basisdata og annen relevant informasjon er gitt som vedlegg bakerst i rapporten.

Resultatene viser at 12 av de i alt 16 vannforekomstene som har blitt klassifisert er i moderat eller dårligere økologisk tilstand. For disse må utarbeides planer og iverksettes tiltak for å nå miljømålet om god økologisk tilstand.

## Summary

Title: Classification of state of water bodies in the Hurdalvassdraget/Vorma river basin district

Year: 2013

Author: Markus Lindholm

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: 978-82-577-6198-1

Ecological state of 14 rivers and 2 lakes in the Hurdalvassdraget/Vorma river basin district, South-East Norway, has been classified in accordance with the Water Framework Directive. The classification is based on biological and physiochemical data, gained by field surveys in 2011, 2012 and 2014. Macro-invertebrates and benthic algae were applied as biological quality elements in rivers and creeks, while chlorophyll a and aquatic macrophytes were applied in the lake. The classification followed the "one-out, all-out" principle, which means that the quality element with the poorest state determines the total classification result for the water body.

The results show that most of the water bodies are in moderate or poorer ecological state. This means that there must be implemented measures in order to fulfil the environmental objective defined as good ecological state.

# 1. Bakgrunn

## 1.1 Vannforskriften

EUs 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 «grovkarakterisering». Denne ble etterfulgt av en fullkarakterisering basert på en:

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

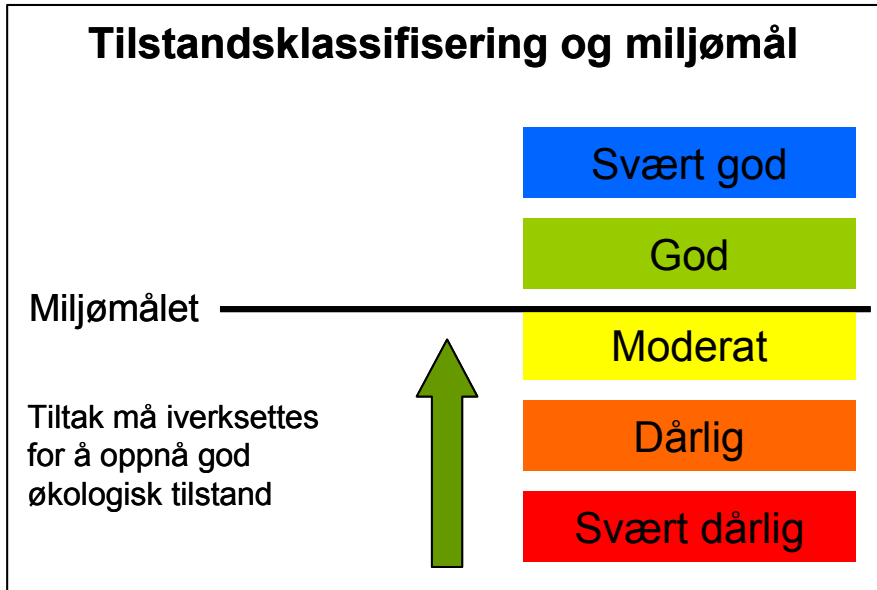
Karakteriseringen har dannet grunnlaget for de prioriteringene som ble gjort i de enkelte vannområder og vannregioner. Det neste trinnet i prosessen har vært å foreta en klassifisering av miljøtilstand i aktuelle vannforekomster i hvert enkelt vannområde. Resultatet av dette arbeidet legger grunnlaget for lokale tiltaksanalyser og forvaltningsplaner og en utarbeidelse av et videre overvåkingsprogram for de enkelte vannområder og vannforekomster. Noe av dette arbeidet har foregått parallelt. I Vannområdet Hurdalsvassdraget/Vorma foreligger det hhv. som Pedersen m.fl. 2012, Pedersen m.fl. 2014 og Vannområdeutvalget i Hurdalsvassdraget/Vorma 2014.

I forbindelse med implementeringen av Vannforskriften har det blitt utarbeidet nye kriterier for klassifisering av miljøtilstand i elver og innsjøer. Til forskjell fra SFTs klassifiseringssystem for miljøkvalitet i ferskvann (Andersen m.fl., 1997), er hovedvekten i det nye klassifiseringssystemet lagt på biologiske kvalitetselementer, mens vannkjemiske- og fysiske parametere tjener som støtte. Store deler av klassifiseringssystemet som er knyttet til Vannforskriften er ferdig, og typifisering og økologisk tilstand i denne rapporten er foretatt i henhold til Klassifiseringsveileder 2/2013 (Direktoratsgruppa, Vanddirektivet 2013) og Lyche Solheim m.fl., 2008.

Klassifiseringssystemet for å beskrive miljøtilstanden 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 antar vannforekomsten ville hatt før menneskelig påvirkning – i praksis en tilstand som før intensivering av jordbruk og industri tok til, for om lag hundre år siden. Målet for naturlige vannforekomster er at de skal ha "*god økologisk og vannkjemisk tilstand*" eller bedre. For denne tilstanden er det definert et akseptabelt avvik fra naturtilstanden. Overskrides denne grensen, heretter kalt «Miljømålet», som er satt mellom god og moderat tilstand (Figur 1), må tiltak iverksettes for at god økologisk og kjemisk tilstand kan reetableres i vannforekomsten. For ordens skyld må det understrekes at miljømålene som settes per vannforekomst i lokale tiltaksanalyser vil kunne være strengere, fordi de også kan inkludere andre hensyn knyttet til spesielle brukerinteresser.

Det er videre utarbeidet en typologi basert på kalkinnhold (alkalitet) og humusinnhold, samt størrelse og høyde-region (høyde over havet; se Veileder 02:2013, Direktoratsgruppa, Vanddirektivet

2013). Bakgrunnen for denne vanntypeinndelingen er at ulike typer innsjøer og elver har ulik naturtilstand, og at dagens tilstand uttrykkes som avvik fra denne. Naturtilstanden vil dermed kunne være noe ulik fra sted til sted og responsen på ulike påvirkninger variere. For hver elve- og innsjøtype er det utarbeidet en forventet referanseverdi (=naturtilstand) for hvert kvalitetselement (parameter/indeks), og tilstandsklassene er basert på avvik fra referanseverdien. Sammenlignet med SFTs klassifiseringssystem, hvor det ikke ble tatt hensyn til vanntypen, vil klassifiseringssystemet iht. Vanndirektivet ha strengere, eller mindre strenge grenser mellom de tilsvarende tilstandsklassene avhengig av vanntypen og forhold til denne som bl. a. Ca- og humusinnhold.



**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".

## 1.2 Målsetting med prosjektet

Målet med dette prosjektet har vært å klassifisere økologisk tilstand for de vannforekomstene i Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma som det har vært tvil om vil tilfredsstille det oppsatte miljømålet. For å få svar på dette har NIVA i samarbeid med ledelsen i vannområdet tatt prøver av utvalgte biologiske kvalitetselementer i 2011, 2012 og 2014. Dette materialet er supplert med vannkjemiske data, for å beskrive fysisk-kjemiske forhold ved vannkvaliteten. I alt 16 vannforekomster - 2 innsjøer og 14 elver og bekkefelt - er undersøkt, fordelt på 27 prøvestasjoner. Resultatene danner grunnlaget for vurderingene i denne rapporten, som fastsetter økologisk tilstand for den enkelte vannforekomst, i henhold til Vannforskriftens Veileder nr 02:2013.

Når økologisk tilstand i den enkelte vannforekomsten er fastlagt, kan dette brukes som en rettesnor for Vannområdeutvalget dels for måling av effekter av allerede iverksatte tiltak, og dels som basis for vurdering av behov for ytterligere tiltak for å nå miljømålet.

Rapporten beskriver metodene som er brukt for hvert kvalitetselement, og omtaler hvordan tilstandsklassifiseringen er gjennomført. Selve resultatene er sammenstilt og presentert i form av «faktaark» for hver vannforekomst med en samlet tilstandsvurdering. Basisdata og annen relevant informasjon er gitt som vedlegg bakerst i rapporten.

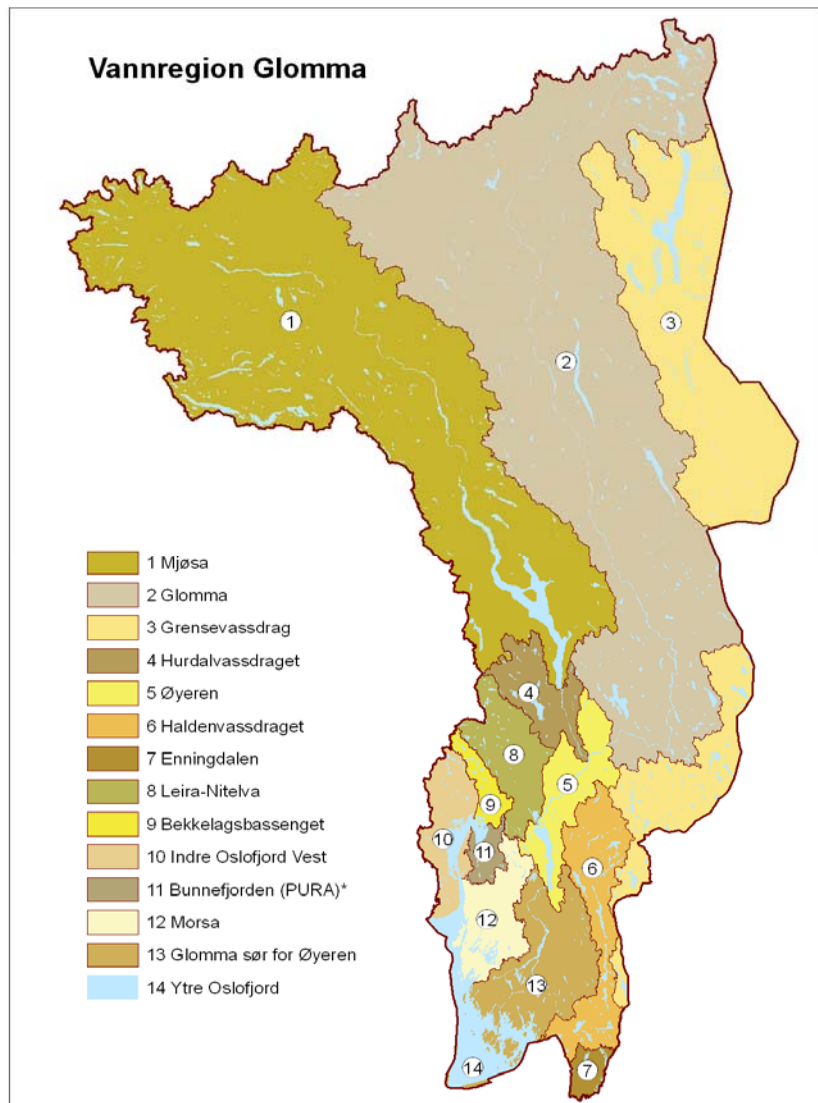


## 2. Vannområdet Hurdalvassdraget/Vorma

Vannområdet Hurdalvassdraget/Vorma er en del av Vannregion Glomma (Figur 2) og det er Fylkeskommunen i Østfold som er vannregionmyndighet og dermed ansvarlig for oppfølgingen av Vannforskriften regionalt. Akershus fylkeskommune har det nærmeste prosessansvar og fylkesmennene fagansvaret innen de respektive områder. Vannområdet består av ni kommuner – Østre Toten, Gran, Eidsvoll, Hurdal, Ullensaker, Nannestad, Nes, Nord-Odal og Stange, og berører fylkene Akershus, Oppland og Hedmark.

Hovedmålet med arbeidet er «rent vann – for alle grupper for alle formål og for all tid». Vannområdet omfatter til sammen 52 vannforekomster – 20 innsjøer og 32 elvevannforekomster. I tillegg kommer grunnvann, som 4 egne vannforekomster. Området dekker et areal på 1460 km<sup>2</sup>, og omfatter vassdrag som drenerer til Hurdalsjøen og Andelva, og vassdrag som drenerer til Vorma fra både øst- og vestsiden i tillegg til deler av selve Vorma. Litt grovt kan vannområdets geografiske utforming deles i to – over og under den gamle marine grensen som tok form ved slutten av siste istid. Under denne grensen avleiret det seg marine sedimenter, som regionalt inneholdt store områder med leire. Dette er nå delvis jordbruksområder med kornproduksjon, dels også preget av lokale sentere og tettsteder. I Hurdal/Vormaområdet ligger den marine grensen på om lag 220 meter over havet. Over dette nivået overtar barskogen og bosetningen er mer spredt. Her er berggrunnen preget av iskurte gneisbergarter, med dårligere jordsmonn og lavt innhold av kalsium.

Flere av vassdragene har sine kildeområder 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



**Figur 2.** Vannregion Glomma. Vannområde Hurdalvassdraget/Vorma er nr 4. (Kilde: Vannportalen).

forskjellige vanntypene som hver vannforekomst skal tilordnes er nemlig definert i forhold til humuspåvirkning, innhold av kalsium, og høyde over havet. Og fordi de forskjellige vanntypene har ulike miljømål, er det viktig å identifisere rett vanntype før klassifisering av økologisk tilstand fastlegges. Vi har, basert på høyde over havet og konsentrasjoner av kalsium og fargetall (mg Pt/L), identifisert vanntypene for hver vannforekomst. I ett tilfelle (Holsjøvassdraget) bør det vurderes å dele vannforekomsten i to, fordi øvre del ligger i skog (over 200 moh) og har typisk barskogspeg, mens nedre deler ligger i lavland (under 200 moh), og trolig er leirpåvirket. Vannkjemiske og biologiske data tilsier også tydelige forskjeller mellom øvre og nedre deler i dette tilfellet.

En særskilt utfordring i enkelte vannforekomster i Vannregion Glomma er forekomster av blåleire av marin opprinnelse, som ble avsatt på slutten av istiden over lavereliggende deler av Østlandet. Leira skaper også uten menneskelig påvirkning uvanlige fysisk-kjemiske forhold i vassdragene. Leira fører gjerne til ustabile bredder, ravinlandskap og gir i perioder høy turbiditet i vannet (suspendert tørrstoff, STS, eller som FNU). Dette må det tas hensyn til ved tilstandsklassifiseringen, fordi slike vassdrag vil ha høyere konsentrasjoner av totalfosfor (totP) også uten menneskelig påvirkning. Leirvassdrag skal følgelig ha et annet miljømål for fosfor enn de ville hatt uten leirepåvirkning. Lyche Solheim m.fl. (2008) har satt opp kriterier for identifisering av vanntype 11 - leirvassdrag. Forutsetningen er minst 10 mg STS/L, der minimum 80 % er gløderest (SGR, dvs mineralske partikler), noe som gjerne vil korrespondere med om lag 20 % leirdekning i det aktuelle nedbørsfeltet. Det finnes lite data på STS og SGR i VO Hurdalsvassdraget/Vorma, men basert på data om leirdekningsgrad har vi likevel forslagsvis klassifisert seks vannforekomster som tilhørende denne vanntypen. I denne vanntypen øker miljømålet for totP med leirdekningsgrad, fra 40 til 50 og 60 µg totP/L, når leirdekningsgraden øker fra 20 til 30 og 40 % (Lyche Solheim m.fl 2008). Imidlertid er det ikke foreslått miljømål for totP i vannforekomster med > 40 % leirdekningsgrad. Der leirdekningsgraden var høyere enn 40 % men målt totP likevel var under miljømålet for 40 % leirdekningsgrads-nivået, har vi likevel anslått totP som "over" miljømålet. Dette var tilfelle i vannforekomsten Tilløpsbekker Vorma nord for Sundet.

Leirbunn og høy turbiditet vil erfaringsmessig også gjøre de biologiske indikatorsystemene noe mer usikre. Blant annet er rentvannsarter som f.eks. steinfluer ofte underrepresentert. Forekomsten av begroingsalger kan også være redusert fordi det er lite egnet substrat, og for begge organismegrupper gjelder at indikatorsystemet forutsetter prøver fra strykpartier med et sten og grus, noe som kan være vanskelig å finne i leirrike, stilleflytende bekker og elver. Som det fremgår av resultatdelen, er det likevel gjennomgående god konsistens mellom de vannkjemiske og de to biologiske indikatorene som er lagt til grunn for tilstandsklassifiseringen.

Eriksen m.fl. (2015) har nylig gitt anbefalinger om klassifiseringskriterier for leirvassdrag. En viktig konklusjon fra dette arbeidet var at biologiske indekser basert på bunndyr og begroingsalger (ASPT og PIT) anbefales brukt også i leirvassdrag, men at det bør legges vekt på å benytte stasjoner med egnet substrat og noe strøm. Dette ble også gjort ved datainnsamlingen til denne rapporten, og vi fester dermed lit til de biologiske indeksverdiene som ble satt.

Forsuringspåvirkningene i VO Hurdalsvassdraget/Vorma er godt kartlagt, og denne rapporten tar fortrinnsvis for seg vannforekomster der omfanget av eutrofiering har vært uavklart. Vi har likevel satt opp forsuringsindeksen for begroingsalger (AIP-indeksen), der denne synes å ha hatt en viss relevans.

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

## 3. Biologiske kvalitetselementer og indekser

### 3.1.1 Vannvegetasjon

Vannvegetasjonen, i form av sammensetning av vannlevende høyere planter, gir en god indikasjon på hvor påvirket av eutrofiering en innsjø vil være. Dette kvalitetselementet ble anvendt i Søndre Holsjø, der vannvegetasjonen ble undersøkt i august 2012. Registreringen ble foretatt i henhold til standard prosedyre (NS-EN 15460); ved hjelp av vannkikkert og kasterive fra båt. Kvantifisering av vannvegetasjonen er gjort etter en semi-kvantitativ skala, hvor 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5=dominerende. I tillegg ble de viktigste helofyttene notert.

Trofiindeksen Tlc er basert på forholdet mellom antall sensitive, tolerante og indifferente arter. *Sensitive arter* er arter som foretrekker og har størst dekning i mer eller mindre upåvirkede innsjøer (referanseinnsjøer), men som får redusert forekomst og dekning og etter hvert blir helt borte, ved eutrofiering. *Tolerante arter* er arter med økt forekomst og dekning ved økende næringsinnhold, og ofte sjelden eller med lav dekning i upåvirkede innsjøer. *Indifferente arter* er arter med vide preferanser, vanlig både i upåvirkede og eutrofe innsjøer, men får redusert forekomst i hypereutrofe innsjøer. Trofiindeksen beregner én verdi for hver innsjø. Verdien kan variere mellom +100, dersom alle de tilstedeværende artene er sensitive, og -100, dersom alle er tolerante. I Tlc (trofiindeks basert på forekomst-fravær-data) teller alle artene likt, uansett hvilken dekning de har.

### 3.1.2 Bunndyr

Det ble tatt prøver av bunndyrsamfunnene i 14 elver og bekkefelt i oktober 2011 og oktober 2012. Prøvene ble tatt etter standardisert sparkemetode (NS 4718 og NS-ISO 7828). Metoden er, i henhold til retningslinjer i Vannforskriftens veileder for klassifiseringen, basert på flere enkeltprøver og i sterkere grad bundet opp til areal enn i tid. Det gjør metoden mer stringent, mindre avhengig av skjønn og lettere etterprøvable. 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 maskene i håven tømmes håven etter 3 enkeltprøver (1 minutt), eller oftere hvis substratet er svært finpartikulært, eller prøven inneholder mye organisk materiale. Alle enkeltprøvene samles til en blandprøve.



Metoden tilsvarer den som ble foreslått i EU prosjektet STAR (20 enkeltprøver som til sammen utgjør 1,25 m<sup>2</sup> av elvebunnen) og den svenske metoden for bunndyrundersøkelser i henhold til vanddirektivet (5 én meters prøver).

**Figur 3.** Steinfluen *Diura nanseni* er en rentvannsindikator som ble påvist i enkelte vannforekomster (foto: H. B. Pedersen/HuVo).

Bunndyrene ble fiksert med etanol i felt, tatt med til laboratoriet, sortert og identifisert til lavest mulige taksonomiske nivå. - Til beregning av økologisk tilstand brukte vi bunndyrindeksen Average Score Per Taxon (ASPT), som også ble brukt som "norsk vurderingssystem" ved interkalibreringen av bunndyrssystemer 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. Det er imidlertid grunn til å understreke at systemet for økologisk tilstand ikke er tilpasset bekker og stilleflytende elver med leirepåvirkning. Slike vannforekomster vil av naturlige årsaker blant annet ha lavere tettheter av steinfluer, som er viktige rentvannsindikatorer. Det gjør det sannsynlig at referanseverdien i slike vannforekomster er noe lavere, men så langt finnes det ikke noe system som er tilpasset dette.



**Figur 4.** Prøvetaking av bunndyr i Hurdalselva (foto: H. B. Pedersen/HuVo).

### 3.1.3 Begroingsalger

Prøvetaking av bentiske alger ble gjennomført i august 2012. På hver stasjon ble en elvestrekning på ca. 10 meter undersøkt ved bruk av vannkikkert. Det ble tatt prøver av alle makroskopisk synlige bentiske alger, og de ble lagret i separate beholdere (dramsglass). Forekomst av alle makroskopisk synlige elementer ble estimert som 'prosent dekning'. For prøvetaking av kiselalger og andre mikroskopiske alger ble 10 steiner med diameter 10-20 cm innsamlet fra hver stasjon. Et areal på ca 8 ganger 8 cm, på oversida av hver stein, ble børstet, og det avbørstede materialet ble blandet med ca 1 liter vann. Fra blandingen ble det tatt en delprøve som ble konservert med formaldehyd. Innsamlede prøver ble senere undersøkt i mikroskop, og tettheten av de mikroskopiske algene som ble funnet sammen med de makroskopiske elementene ble estimert 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 ble eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet (Schneider & Lindstrøm, 2011), og i enkelte tilfeller også forsuringindeksen AIP (Acidification Index Periphyton), som fastsetter begroingssamfunnets respons på forsuring. 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 PIT 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). Å beregne en AIP-indeks krever et noe høyere antall indikatorarter i vannforekomsten enn det som trengs for en PIT-indeks. AIP-indeksen er videre kalibrert i forhold til to ulike grader av Ca-innhold i vannet (Ca-klasse 2: 1-4 mg Ca/L, og Ca-klasse 3:> 4 mg Ca/L). Vi har i denne rapporten fastsatt AIP-indeksen for å beregne effektene av forsurening for begroing for enkelte stasjoner i høyreliggende områder.

### 3.2 Kort om feltarbeidet, vannkjemi og noen viktige resultater

Til sammen 16 vannforekomster i vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma er tilstandsklassifisert i denne rapporten (figur 5). Til grunn for klassifiseringen ligger prøver av bunndyr og begroing (i elvevannforekomstene) og vannplanter og klorofyll a (i Søndre Holsjø) og vannkjemi og klorofyll a (Hersjøen). Følgende vannkemiske variabler ble analysert, men ikke alle begge år (se vedlegg for detaljer og enkeltverdier): totP, PO<sub>4</sub>-P-im (totalt reaktivt fosfat, ufiltrert), PO<sub>4</sub>-m (totalt reaktivt fosfat, filtrert), totN, nitrat, kalsium, fargetall, klorofyll a, STS og SGR (n=2).

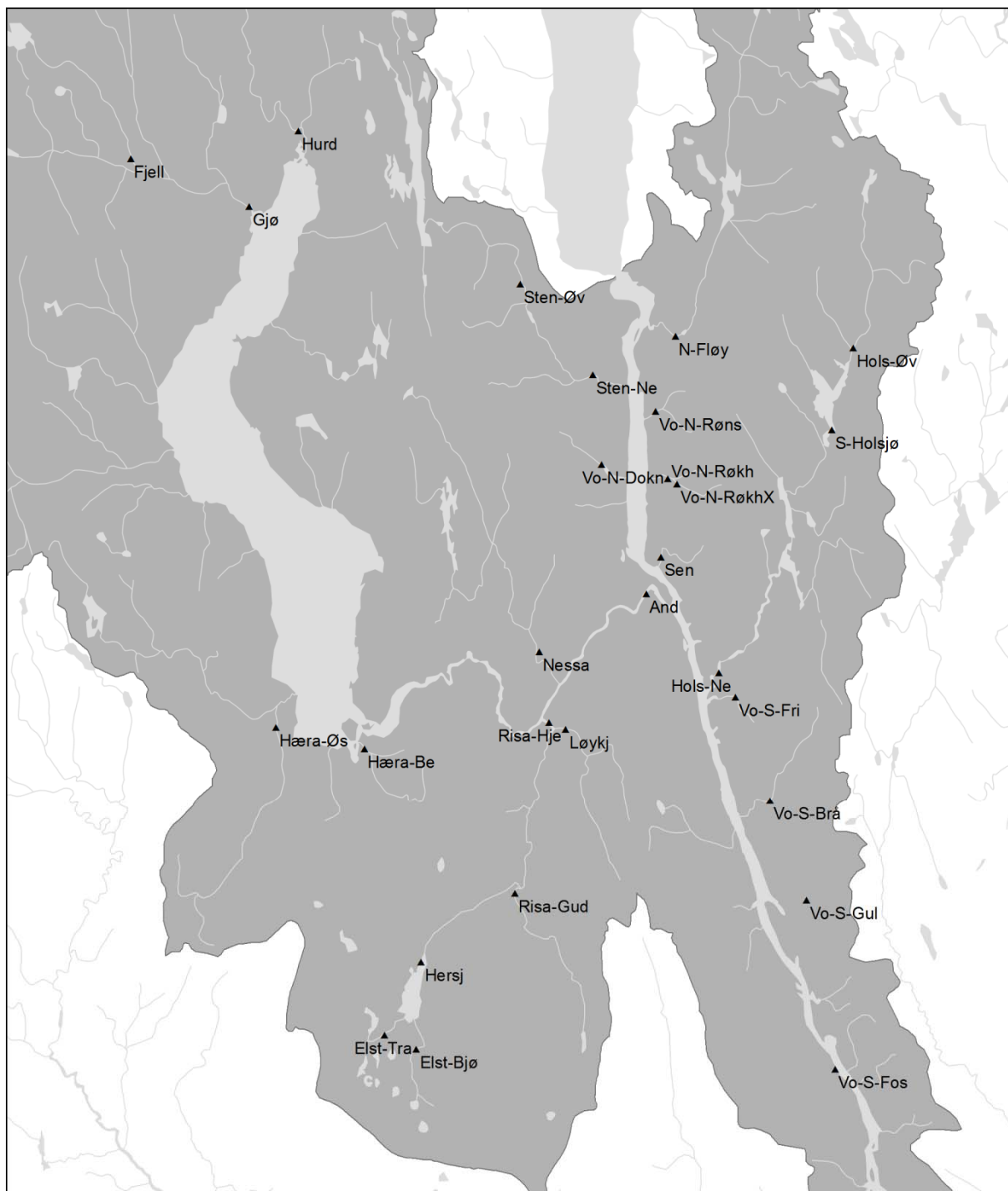
Prøvetakingen ble påbegynt 6.10.2011, da det ble tatt prøver av bunndyr og vannkjemi fra øvre og nedre Stensbyelva, øvre og nedre Holsjøvassdraget, Nord-Fløyta/Holtåa og fra Nessa med tilløpsbekker. I 2012 og 2014 ble det tatt vannkemiske prøver fra en eller flere stasjoner ved hver vannforekomst. Vannplanter ble prøvetatt i Søndre Holsjø i juli 2012, og bunndyr og begroingsalger ble prøvetatt i 2012 og 2014 fra et større antall stasjoner (se for øvrig vedlegg).

Vannkemisk prøvetaking ble gjennomført fem ganger gjennom sommeren 2012: 28.juni, 25.juli, 21. august, 27.september og 18. oktober, og seks ganger gjennom sommeren 2014: 26.5, 16.6, 7.8, 20.8, 15.9 og 15.10. Følgende variabler ble analysert hver gang: TotP, totN, nitrat, ammonium og fosfat (filtrert og ufiltrert fra ulike stasjoner; se vedlegg). For de vannforekomstene der det var mistanke om leirpåvirkning ble også turbiditet målt (2012) eller STS og SGR (2014, n=2). Ved to anledninger ble også farge og kalsium analysert, for fastsettelse av riktig vannstype. Alle resultater av vannkemiske analyser er gitt i vedlegg. I tillegg ble det målt på vannprøvens innhold av termotabile koliforme bakterier (TKB) (i regi av Hurdalsvassdraget/Vorma) som en enkelt punktmåling den 20.juni 2012. Prøvene ble innhentet ved normal vannstand. Prøvene ble analysert ved Noranalyse, Nedre Romerike Vannverk etter NS 4792.

Av biologiske funn er enkelte verdt å kommentere. I Søndre Holsjøen var det få arter av vannplanter (vedlegg), men alle artene som ble påvist var følsomme for eutrofiering. Innsjøen hadde også lave konsentrasjoner av klorofyll a og næringsalter, og fremsto som upåvirket av eutrofiering. I Nessa ble det funnet en rødalge som tidligere ikke har vært påvist lenger nord enn i Tyskland. Det var for lite materiale til at den kunne bestemmes til art, men slekten er *Compsopogon*, og funnet er verifisert av Pertti Eloranta ved Universitetet i Helsinki, som er en anerkjent ekspert på rødalger.

Artslistene for alle tre biologiske kvalitetselementer finnes i vedlegg.

En oversikt over økologisk tilstand på hver stasjon er gitt i Tabell 1. Mer utdypende informasjon om hver vannforekomst er gitt i neste kapittel.



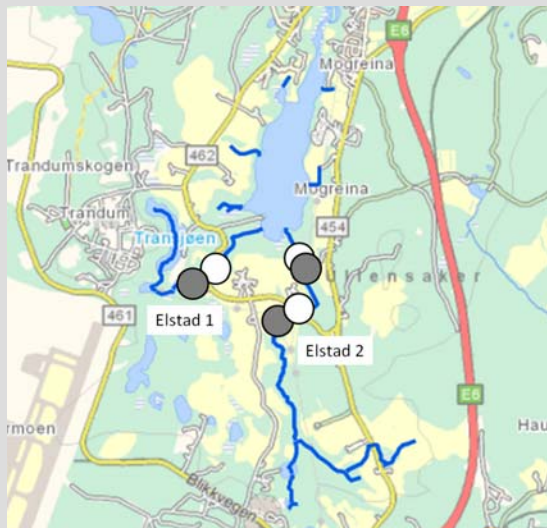
**Figur 5.** Kartutsnitt av Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma, med stasjoner for prøvetaking. (R.Brænden/NIVA)

**Tabell 1.** Stasjoner og økologisk tilstand for vannforekomster i vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma. For stasjonsvis tilstand, se tabell 2 (Vedlegg).

Stasjon	geografisk navn	Vannforekomst	VF - nummer	Kommune	UTM øst	UTM nord	Vanntype	Tilstand
Elst-Tra	Transjøbekken	Elstad bekkefelt	002-2348-R	Ullensaker	618 720	6 676 628	kalkrik, klar i lavland (elvetype 9)	M
Elst-Bjø	Bjørtomtbecken	Elstad bekkefelt	002-2348-R	Ullensaker	619 616	6 676 324	kalkrik, klar i lavland (elvetype 9)	M
Hæra-Øs	Hæra ved Østli	Hæra	002-1576-R	Nannestad, Eidsvoll	615 019	6 684 711	leinvassdrag (elvetype 11)	SD
Hæra-Be	bekk ved Berger	Hæra	002-1576-R	Nannestad, Eidsvoll	617 462	6 684 359	leinvassdrag (elvetype 11)	SD
Gjø	Gjødingelva	Gjødingelva	002-317-R	Hurdal	613 007	6 698 735	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 17)	G
Fjell	Fjellsjøelva	tilløpsbekker til Gjødingelva	002-1572-R	Hurdal	609 672	6 699 733	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 17)	G
Hurd	Hurdalselva	Høverelva - Hurdalselva	002-1568-R	Hurdal, Østre Toten	614 149	6 700 907	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 17)	G
Vo-N-Røkh	bekk ved Måevja	Tilløpsbekker Vorma nord for sundet	002-1545-R	Eidsvoll	625 019	6 692 420	leinvassdrag (elvetype 11)	D
Vo-N-Røns	bekk v. Rønsenevja	Tilløpsbekker Vorma nord for sundet	002-1545-R	Eidsvoll	624 520	6 694 203	leinvassdrag (elvetype 11)	D
Vo-N-Dokn	bekk ved Doknes	Tilløpsbekker Vorma nord for sundet	002-1545-R	Eidsvoll	623 195	6 692 628	leinvassdrag (elvetype 11)	D
Sen	Sentrumsbekken	Sentrumsbekkene Eidsvoll	002-1582-R	Eidsvoll	625 033	6 690 280	leinvassdrag (elvetype 11)	SD
S-Holsjø	Søndre Holsjøen	Søndre Holsjøen	002-4016-L	Eidsvoll	629 353	6 694 143	kalkfattig humøs i skog (innsjøtype 13)	G
Hersj.	Hersjøen	Hersjøen	002-4158-L	Ullensaker	619532	6 678 690	kalkrik, klar i lavland (innsjøtype 10)	M
Vo-S-Fri	bekk fra Frilset-tj.	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	002-1581-R	Eidsvoll, Nes	627 393	6 686 674	leinvassdrag (elvetype 11)	D
Vo-S-Fos	bekk ved Fosserud	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	002-1581-R	Eidsvoll, Nes	631 016	6 676 817	leinvassdrag (elvetype 11)	D
Vo-S-Gul	lebekken ved Gullaug	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	002-1581-R	Eidsvoll, Nes	629 830	6 681 328	leinvassdrag (elvetype 11)	D
Vo-S-Brå	Brådalsbekken	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	002-1581-R	Eidsvoll, Nes	628 585	6 683 936	leinvassdrag (elvetype 11)	D
And	Andelva	Andelva med tilløpsbekker	002-1553-R	Eidsvoll	624 722	6 689 248	leinvassdrag (elvetype 11)	M
Løykj	Løykjebekken	Andelva med tilløpsbekker	002-1553-R	Eidsvoll	622 876	6 685 370	leinvassdrag (elvetype 11)	M
Risa-Hje	Risa ved Hjeravegen	Risa med tilløpsbekker	002-2347-R	Eidsvoll	622 398	6 685 521	kalkrik, humøs i lavland (elvetype 10)	M
Risa-Gud	Gudmundsbekken	Risa med tilløpsbekker	002-2347-R	Ullensaker	621 903	6 680 798	kalkrik, humøs i lavland (elvetype 10)	M
Sten-Øv	Øvre Stensbyelva	Stensbyelva	002-1540-R	Eidsvoll	620 547	6 697 310	moderat kalkrik, klar i lavland (elvetype 8)	M
Sten-Ne	Julsrudåa/Stensbyelva	Stensbyelva	002-1540-R	Eidsvoll	622 728	6 695 038	moderat kalkrik, klar i lavland (elvetype 8)	M
N-Fløy	Nord-Fløyta/Holtåa	Nord-Fløyta/Holtåa	002-1546-R	Eidsvoll, Stange	624 878	6 696 286	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 17)	M
Hols-Øv	Øvre Holsjøvassdraget	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker	002-307-R	Eidsvoll, Nord-Odal	629 730	6 696 410	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 17)	M
Hols-Ne	Jøndalsåa	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker	002-307-R	Eidsvoll, Nord-Odal	626 890	6 687 292	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 17)	M
Nessa	Nessa	Nessa med tilløpsbekker	002-1551-R	Eidsvoll	621 962	6 687 416	leinvassdrag (elvetype 11)	M

## 4. Tilstandsvurdering for hver vannforekomst

### Elstad bekkefelt



Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit punkt angir stasjon for vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Foto: NIVA

Vannforekomst-ID: 002-2348-R  
 Vassdrag: 002.DAA.112  
 Kommune: Ullensaker  
 Vanntype: *Elvetype 9 - kalkrik klar i lavland*  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 10,8 +

Vannforekomsten Elstad bekkefelt ligger i Ullensaker og drenerer til Hersjøen. Det består av enkelte små og to større bekker: Transjøbekken og Bjørtombekken. Feltet er preget av landbruk og avrenning fra tettsteder, som ligger på is-avsetninger og morenemasser. I 2012 og 2014 ble det tatt prøver av vannkemi og biologi fra begge de større bekkene. Begge bekkene ble i 2014 prøvetatt lengre ned i bekken enn i 2012, for å avklare om tilstanden målt i 2012 var å anse som lokalt begrenset, eller gjaldt for hele bekkefeltet. Middelverdien for farge og kalsium var henholdsvis 11,2 mg Pt/L og 52,8 mg Ca/L. Vannforekomsten tilhører dermed elvetype 9 *kalkrik, klar i lavland*, som har en god/moderat-grense for totP og totN på 25 og 775 µg/L. Middelverdiene for totP og totN var 20 og 485 µg/L (n=22), som gir god vannkjemisk tilstand. Verdiene var høyere i Bjørtombekken, og med 29 µg/L var også PO<sub>4</sub>-P (ufiltrert, n=6) klart forhøyet her. De fire prøvene fra bunndyrsamfunnet på lokalitetene ga en midlere ASPT på 5,43, som betyr moderat tilstand. Begroingsalgeprøvene viste en midlere PIT-indeks på 15,39, som god tilstand.

Basert på data fra 2012 og 2014 er Elstad bekkefelt i moderat økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	15,39	G	0,84	0,62
Bunndyr (ASPT)	5,43	M	0,79	0,46
Tot-P (µg/l)	20	G	0,45	0,68
Tot-N (µg/l)	485	SG	0,67	0,84
<b>Total klasse</b>		<b>M</b>		<b>0,46</b>



## Hæra

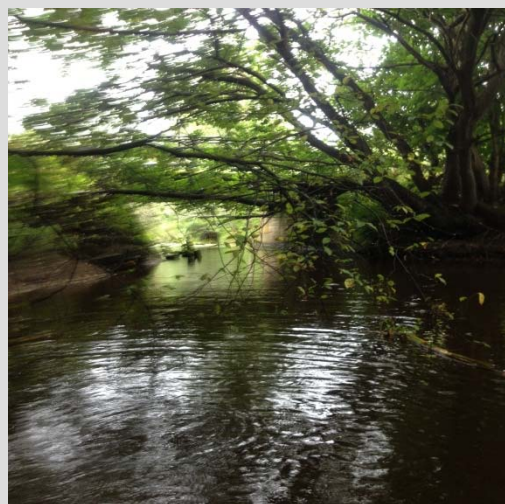
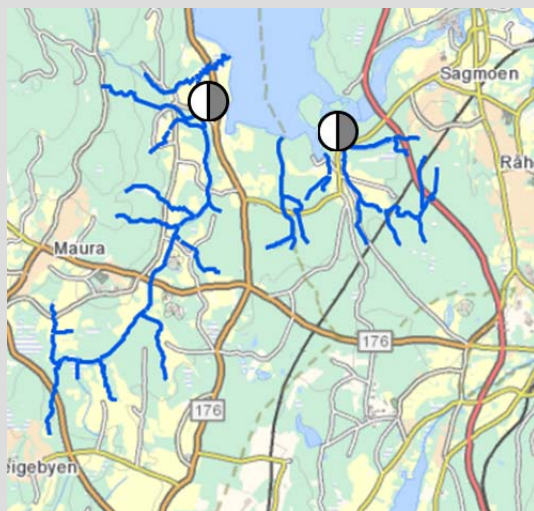


Foto: NIVA

Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

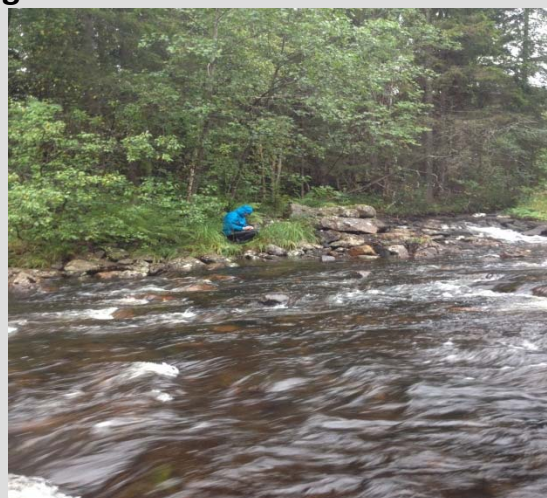
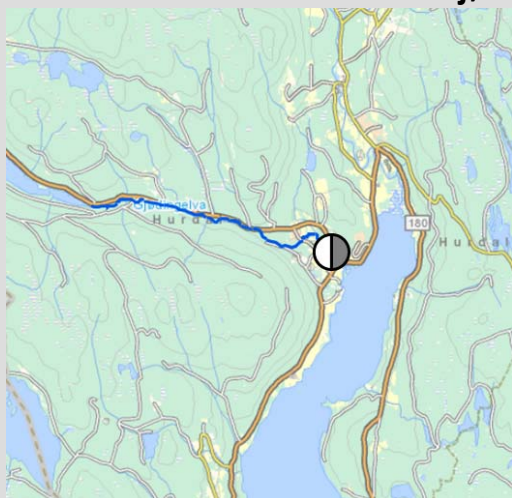
Vannforekomst-ID: 002-1576-R  
 Vassdrag: 002.DAB.20  
 Beliggenhet: Nannestad, Eidsvoll  
 Vanntype: Elvetype 11 - leirvassdrag  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 37,4

Vannforekomsten Hæra ligger i kommunene Nannestad og Eidsvoll, og består av flere mindre bekker, tjern og små nedbørsfelt som drenerer til Hurdalssjøen. Det meste av vannforekomsten ligger under marin grense. Største vassdrag er Hæra og bekken ved Berger. I 2012 og 2014 ble det tatt prøver av begroingsalger og bunndyr fra to stasjoner (se kart). Vannforekomsten har en leirdekningsgrad på 39 %, og tross STS <10 mg/L (n=2) mener vi vannforekomsten tilhører type 11 – leirvassdrag, som da får en god/moderat-grense for totP og totN på henholdsvis 60 og 775 µg/L. Middelerverdiene for totP og totN var 32 og 1019 µg/L, som gir over god/moderat og moderat tilstand for de vannkjemiske støtteparametere. Forekomster av TKB indikerer noe kloakkpåvirkning. Midlere ASPT for bunndyr var 3,67 (n=2), som betyr svært dårlig tilstand. Begroingsalgene viste en PIT-indeks på 25,12 (n=3), som betyr moderat økologisk tilstand.

Basert på data fra 2012 og 2014 er vannforekomsten Hæra i svært dårlig økologisk tilstand. Typifiseringen bør sikres med mer data for STS og SGR. Vi anbefaler også en tilrettelagt oppfølging med tanke på å avklare årsaken til de svært dårlige ASPT-verdiene.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	25,12	M	0,66	0,48
Bunndyr (ASPT)	3,67	SD	0,53	0,17
Tot-P (µg/l)	32	>G/M		
Tot-N (µg/l)	1019	M		
<b>Total klasse</b>		<b>SD</b>		<b>0,17</b>

## Gjødingelva



Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Foto: NIVA

Vannforekomst-ID: 002-317-R  
 Vassdrag: 002.DABA  
 Beliggenhet: Hurdal  
 Vanntype: *Elvetype 17 – kalkfattig humøs i skog*  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 7,5

Vannforekomsten Gjødingelva er en 7,5 km lang elvestrekning som drenerer fra Skrukkelisjøen og munner ut i nordvestenden av Hurdalssjøen. I 2012 ble det tatt prøver av begroingsalger og bunndyr fra nederst i elva, samt 5 vannprøver gjennom sommersesongen, som ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, kalsium og fargetall. Steder for prøvetaking er markert på kartet. Middelerdien for farge og kalsium var 52,45 mg Pt/L og 2,8 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetype 17 - *kalkfattig humøs i skog*, som har en god/moderat-grense for totP og totN på henholdsvis 20 og 550 µg/L. Middelerdiene for totP og totN var 6 og 292 µg/L, som gir svært god tilstand for vannkjemiske støtteparametere. Bunndyrprøven ga en ASPT på 6,79, og en EQR på 0,98, som er på grensen mellom god og svært god tilstand. Begroingsalgeprøven viste en PIT-indeks (som viser påvirkningsgraden for eutrofiering) på 6,53 og en AIP-indeks (som viser påvirkningsgraden for forurening) på 6,90. Dette gir for PIT-indeksen en EQR på 1,01, og dermed svært god økologisk tilstand. Basert på data fra 2012 synes Gjødingelva å være i god økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	6,53	SG	1,01	0,92
Bunndyr (ASPT)	6,79	G	0,98	0,79
Tot-P (µg/l)	6,2	SG	0,69	0,83
Tot-N (µg/l)	292	SG	1,03	~1
<b>Total klasse</b>		<b>G</b>		<b>0,79</b>

## Tilløpsbekker til Gjødingelva

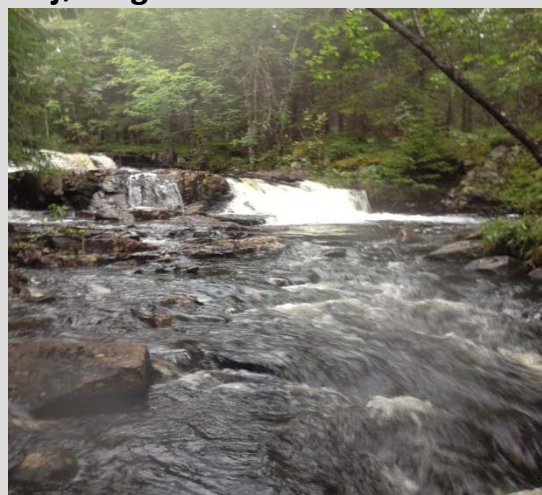
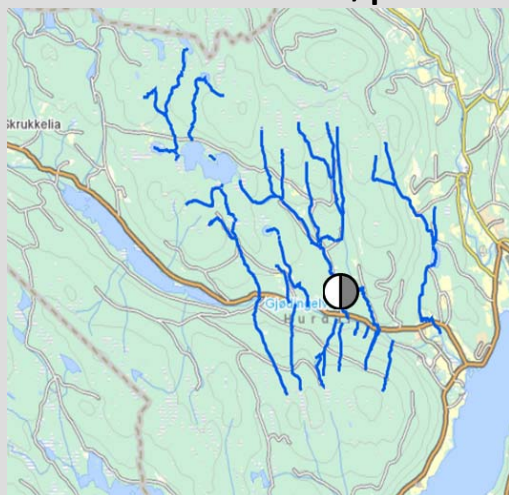


Foto: NIVA

Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Vannforekomst-ID: 002-1572-R  
 Vassdrag: 002.DAB20  
 Beliggenhet: Hurdal  
 Vanntype: *Elvetype 17 – kalkfattig humøs i skog*  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 56,5

Vannforekomsten Tilløpsbekker til Gjødingelva utgjøres av innsjøer, tjern og bekker som drenerer til Gjødingelva, og omfatter 56,5 km vannstreng. Største bekk er Fjellsjøelva. Nederst i denne ble det i 2012 tatt prøver av begroingsalger og bunndyr, samt 5 vannprøver gjennom sommersesongen (se kart). De siste ble analysert for totP, PO<sub>4</sub>-P, totN, nitrat, kalsium og fargetall. Middelverdien for farge og kalsium var henholdsvis 57,3 mg Pt/L og 2,2 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed *elvetype 17 - kalkfattig humøs i skog*, som har en god/moderat-grense for totP og totN på 20 og 550 µg/L. Middelverdiene for totP og totN var 7 og 259 µg/L, som gir svært god tilstand for vannkjemiske støtteparametere. Bunndyrprøven ga en ASPT på 6,59, som betyr god økologisk tilstand. Begroingsalgeprøven viste en PIT-indeks på 9,43 og en AIP-indeks (som viser påvirkningsgraden for forsurening) på 6,85. Dette gir for PIT-indeksen en EQR på 0,95, og dermed svært god økologisk tilstand. Store deler av oppstrøms vassdrag kalkes.

Basert på data fra 2012 synes tilløpsbekkene til Gjødingelva å være i god økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	9,43	SG	0,95	0,81
Bunndyr (ASPT)	6,59	G	0,95	0,78
Tot-P (µg/l)	7	SG	0,78	0,85
Tot-N (µg/l)	259	SG	1,16	~1
<b>Total klasse</b>		<b>G</b>		<b>0,78</b>

## Høverelva – Hurdalselva

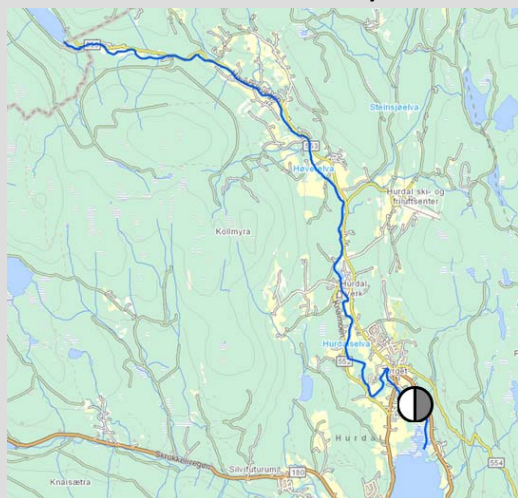


Foto: NIVA

Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

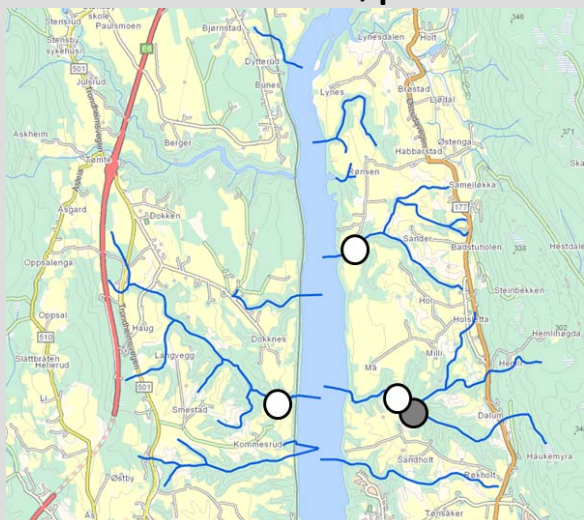
Vannforekomst-ID: 002-1568-R  
 Vassdrag: 002.DAC10  
 Beliggenhet: Hurdal  
 Vanntype: *Elvetype 17 – kalkfattig, humøs i skog*  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 14,25

Vannforekomsten Høverelva-Hurdalselva består av elvestrekningen fra utløpet av Høversjøen til innløpet i nordenden av Hurdalssjøen. Nederst i elva, 100 m oppstrøms munningen, ble det i 2012 og 2014 tatt prøver av begroingsalger og bunndyr, samt vannprøver gjennom sommersesongen (se kart). De siste ble analysert for totP, fosfat, totN, nitrat, kalsium og fargetall. Sted for prøvetaking er markert på kartet. Middelerdien for farge og kalsium var henholdsvis 45,95 mg Pt/L og 2,9 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetype 17 - *kalkfattig, humøs i skog*, som har en god/moderat-grense for totP og totN på 20 og 550 µg/L. Middelerdiene for totP og totN var 7 og 380 µg/L, som gir svært god tilstand for vannkjemiske støtteparametere. Bunndyrprøvene ga en ASPT på 6,4, som betyr god økologisk tilstand. De to begroingsprøvene viste en midlere PIT-indeks på 6,23, som også betyr god økologisk tilstand.

Basert på data fra 2012 og 2014 er Høverelva-Hurdalselva i god økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	6,35	G	0,98	0,78
Bunndyr (ASPT)	6,4	G	0,93	0,70
Tot-P (µg/l)	7	SG	1,14	1
Tot-N (µg/l)	380	SG	0,66	0,82
<b>Total klasse</b>		<b>G</b>		<b>0,70</b>

## Tilløpsbekker Vorma nord for Sundet



Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Foto: NIVA

Vannforekomst-ID: 002-1545-R  
 Vassdrag: 002.DB1  
 Kommune: Eidsvoll  
 Vanntype: Elvetype 11 - Leirvassdrag  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 26,2 +

Vannforekomsten Tilløpsbekker nord for Sundet omfatter en del større og mindre bekker som drenerer til Vorma nord for Sundet i Eidsvoll. Vannforekomsten ligger dels på marin leire. De største bekkene munner ut i evja ved Røkholt, Rønsenevja og i Dokknesevja. Det ble tatt prøver av begroingsalger og bunndyr fra bekken oppstrøms evja ved Røkholt (Vos-N-Røkh) (2012), samt vannprøver gjennom sommersesongene 2011, 2012 og 2014 fra alle de tre ovennevnte bekkene (se kart). Middelerdien for farge og kalsium var henholdsvis 53,9 mg Pt/L og 19,7 mg Ca/L. Middelerdiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 48 og 1325 µg/L. Det finnes lite data på STS og SGR (n=6, fordelt på tre bekker), alle fra 2014. Ingen av verdiene antydte indikerte betydelig leirpåvirkning, noe som kan skyldes værforholdene på prøvetakingstidspunktene. Med en leirdekningsgrad fra 47-57 % velger vi likevel å klassifisere bekkefeltet som tilhørende *vanntype 11 - Leirvassdrag*. Leirdekningsgraden er for høy til å angi noe miljømål for totP, men de målte verdiene må antas å være bedre enn dette, da 60 µg totP/L er satt som miljømål ved 40 % leirdekning. Konsentrasjonene av TKB var moderate til høye, og indikerer forurensning fra kloakk. Bunndyrprøven ga en ASPT på 5,09, som betyr dårlig tilstand. Begroingsalgeprøven viste en PIT-indeks på 45,78, som også gir dårlig tilstand. - Basert på data fra 2012 og 2014, synes vannforekomsten Tilløpsbekker Vorma nord for Sundet å være i dårlig økologisk tilstand. Sterk leirpåvirkning gjør imidlertid klassifiseringen noe usikker.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	45,78	D	0,28	0,21
Bunndyr (ASPT)	5,09	D	0,74	0,38
Tot-P (µg/l)	48	>G/M		
Tot-N (µg/l)	1325	D	0,25	0,40
<b>Total klasse</b>		<b>D</b>		<b>0,21</b>

## Sentrumsbekkene Eidsvoll

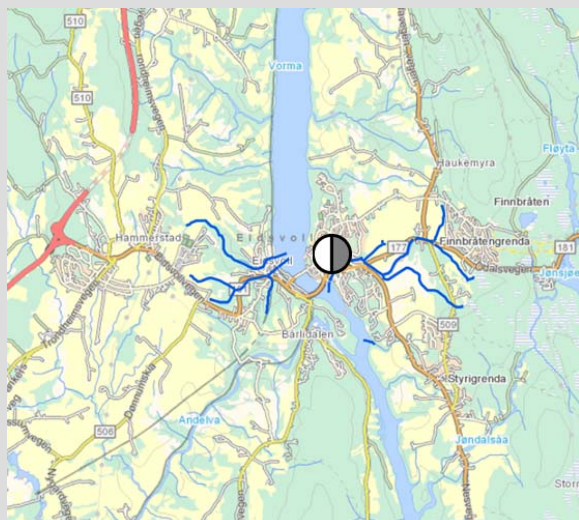


Foto: NIVA

Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

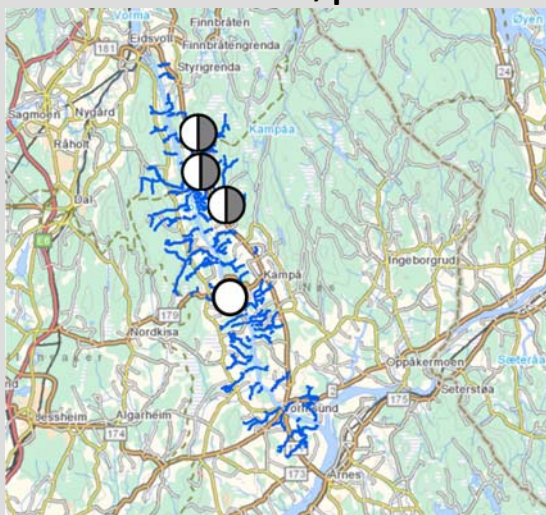
Vannforekomst-ID: 002-1582-R  
 Vassdrag: 002.DB1  
 Kommune: Eidsvoll  
 Vanntype: Elvetype 11 - leirvassdrag  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 11,4

Vannforekomsten Sentrumsbekkene Eidsvoll omfatter bekker og delnedbørsfelt til Vorma i Eidsvoll sentrum, på både øst- og vestsiden. Feltet er noe preget av lauv- og blandingsskog, men ellers hovedsakelig landbruk og tettbebyggelse. Hele feltet ligger under marin grense, og er leirpåvirket. I 2012 ble det tatt prøver av begroingsalger og bunndyr, samt 11 vannprøver i 2012 og i 2014, fra bekken gjennom Eidsvoll sentrum. De siste ble analysert for totP, PO<sub>4</sub>-m, totN, nitrat, kalsium, fargetall, og i 2014 også for STS og SGR (n=2). Middelerdien for farge og kalsium var henholdsvis 81,6 mg Pt/L og 25,2 mg Ca/L. Turbiditeten var med 46,42 FNU høy, og med en leirdekningsgrad på 47 % klassifiserer vi denne vannforekomsten som tilhørende *vanntype 11 - leirvassdrag*. Middelerdiene for totP og totN var 79 og 2050 µg/L. Trolig er dette under miljømålet for totP, og det gir svært dårlig tilstand for totN. Konsentrasjonen av TKB var relativt høy (630 TKB/100 ml), og også PO<sub>4</sub>-m-verdiene indikerer kloakkpåvirkning. Bunndyrprøven ga en ASPT på 3,8 og en EQR på 0,55, som betyr svært dårlig tilstand. Bunndyr responderer særlig på organisk stoff, og den lave indeksverdien antyder igjen kloakk som viktigste påvirkningskilde. Begroingsalgeprøven viste en PIT-indeks på 29,03, som også gir moderat tilstand.

Basert på våre data synes bekkefeltet Sentrumsbekkene Eidsvoll å være i svært dårlig økologisk tilstand. Sterk leirpåvirkning gjør imidlertid klassifiseringen noe usikker.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	29,03	M	0,59	0,41
Bunndyr (ASPT)	3,8	SD	0,55	0,17
Tot-P (µg/l)	79	<G/M		
Tot-N (µg/l)	2050	SD	0,16	0,20
<b>Total klasse</b>		<b>SD</b>		<b>0,17</b>

## Tilløpsbekker til Vorma sør for Sundet



Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Foto: NIVA

Vannforekomst-ID: 002-1581-R  
 Vassdrag: 002.DB1  
 Kommune: Eidsvoll, Nes  
 Vanntype: Elvetype 11 - leirvassdrag  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 147,7

Vannforekomsten Tilløpsbekker til Vorma sør for Sundet omfatter bekker og delnedbørsfelt til Vormå mellom Sundet i Eidsvoll og Vormsund. Feltet er dominert av landbruk og er tydelig leirpåvirket. I løpet av 2012 og 2014 ble det tatt fem prøver av begroingsalger og tre prøver av bunndyrfaunaen, samt 11 vannprøver fra fire stasjoner (se kart). De siste ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, kalsium og fargetall. Turbiditeten var gjennom hele sesongen høy, med 53,4 FNU, og med en midlere leirdekningsgrad for de fire største bekkene på 40 % foreslår vi å klassifisere vannforekomsten som tilhørende vanntype 11 - leirvassdrag. Middelerdien for farge og kalsium var henholdsvis 234,5 mg Pt/L og 10,3 mg Ca/L. Middelerdiene for totP og totN var 76 og 1558 µg/L, som er under miljømålet. Bekken ved Fossrud var særlig belastet i 2012. Konsentrasjonen av TKB var til dels svært høy (>1600 TKB/100 ml). Bunndyrprøvene ga imidlertid en ASPT på 6,09 (n=3), som betyr god tilstand. Begroingsalgeprøvene ga en PIT-indeks på 20,06 (n=5), som betyr moderat tilstand.

Basert på våre data synes bekkefeltet Tilløpsbekker til Vormå sør for Sundet å være i dårlig økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	20,06	M	0,64	0,46
Bunndyr (ASPT)	6,09	G	0,88	0,62
Tot-P (µg/l)	76	<G/M		
Tot-N (µg/l)	1558	D	0,21	0,31
<b>Total klasse</b>	<b>20,06</b>	<b>M</b>	<b>0,64</b>	<b>0,46</b>

## Søndre Holsjøen

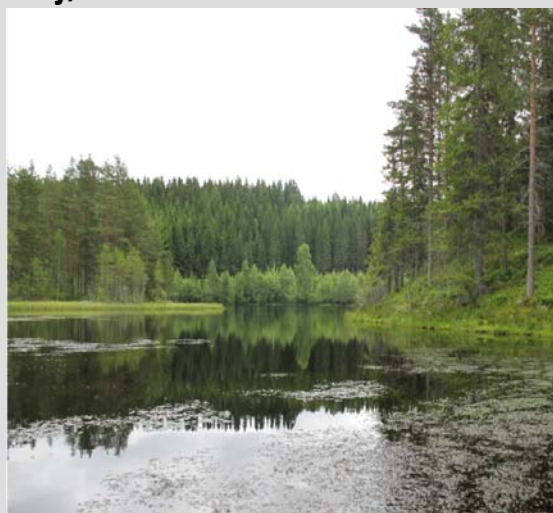
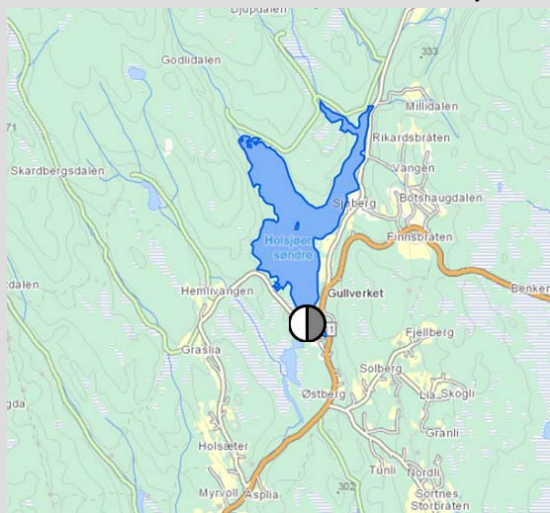


Foto: NIVA

Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Innsjøkode:	002-4016-L
Beliggenhet:	Eidsvoll
Vanntype:	Innsjøtype 13 - kalkfattig, humøs i skog
Høyde over havet (m):	274
Påvirkning:	Eutrofiering
Innsjøareal (km <sup>2</sup> ):	0,67
Middeldyp (m):	6,0 m

Søndre Holsjø ligger over marin grense, på is-skurt grunnfjell, omgitt av barskog, med noe spredt bebyggelse på østsiden. Vannet har relativt høye sommertemperaturer og er et populært lokalt badested. I 2012 ble makrovegetasjonen kartlagt og brukt i en Tic indeks. I tillegg ble konsentrasjonen av klorofyll a, totP, PO<sub>4</sub>-P, totN, nitrat, kalsium og fargetall analysert fem ganger. Middelveidien for farge og kalsium var henholdsvis 122,5 mg Pt/L og 3,3 mg Ca/L, og innsjøen tilhører dermed kategorien *kalkfattig humøs i skog* (innsjøtype 13), som har en god/moderat-grense for klorofyll a, totP og totN på henholdsvis 6, 13 og 450 µg/L. Middelveidene for klorofyll a var 3,8 µg/L, som betyr svært god økologisk tilstand. De tilsvarende verdiene for totP og totN var 12,4 og 379 µg/L, som gir god og svært god tilstand for vannkjemiske støtteparametere. Alle artene av vannplanter som ble registrert er sensitive for eutrofiering, og Tic-indeksen viste 100, som betyr svært god økologisk tilstand.

Basert på data fra 2009-2011 er søndre Holsjø å være i god økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Klorofyll-a (µg/l)	3,8	SG	0,53	0,81
Vannplanter (Tic)	100	SG	1	1
Tot-P (µg/l)	12,4	G	0,40	0,62
Tot-N (µg/l)	379	SG	0,73	0,73
<b>Total klasse</b>		<b>G</b>		<b>0,62</b>



## Hersjøen



Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver.



Foto: H.B.Pedersen/HuVo

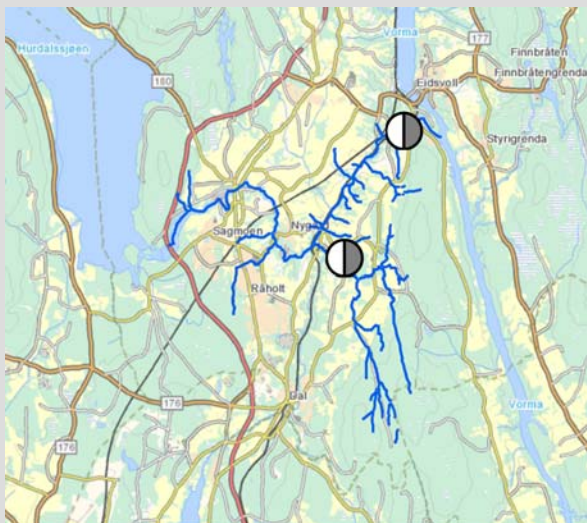
Innsjøkode:	002-4158-L
Beliggenhet:	Ullensaker
Vanntype:	Innsjøtype 10 - kalkrik, klar i lavland
Høyde over havet (m):	158
Påvirkning:	Eutrofiering
Innsjøareal (km <sup>2</sup> ):	0,64
Middeldyp (m):	ukjent

Hersjøen ligger under marin grense i kulturlandskap rett nordøst for Gardermoen flyplass, og drenerer til Risa og Vormå. Vannforekomsten er en grytehullsjø, med noe spesielle egenskaper. Innsjøen ble prøvetatt seks ganger i 2014, og analysert for totP, totN, PO<sub>4</sub>-P, farge, kalsium og klorofyll a (n=6, n=2 for farge og kalsium). Fargetall og kalsium viste 21,05 mg Pt/L og 31,2 mg Ca/L, og gjør at Hersjøen tilhører *vanntype 10 - kalkrik, klar i lavland*, som har et miljømål for totP og totN på 17 og 675 µg/L, og et miljømål for klorofyll a på 9 µg/L. Middelveiene for totP og totN var 22 og 534 µg/L, som gir moderat tilstand for vannkjemiske støtteparametere. Klorofyll a konsentrasjonen var 10 µg/L (n=6), som gir moderat økologisk tilstand.

Basert på våre data har Hersjøen moderat økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Klorofyll-a (µg/l)	10	M	0,30	0,56
Tot-P (µg/l)	22	M	0,27	0,47
Tot-N (µg/l)	534	G	0,42	0,69
<b>Total klasse</b>		<b>M</b>		<b>0,47</b>

## Andelva med tilløpsbekker



Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Foto: NIVA

Vannforekomst-ID: 002-1553-R  
 Vassdrag: 002.DAA112  
 Kommune: Eidsvoll  
 Vanntype: Elvetype 11 - leirvassdrag  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 51,5

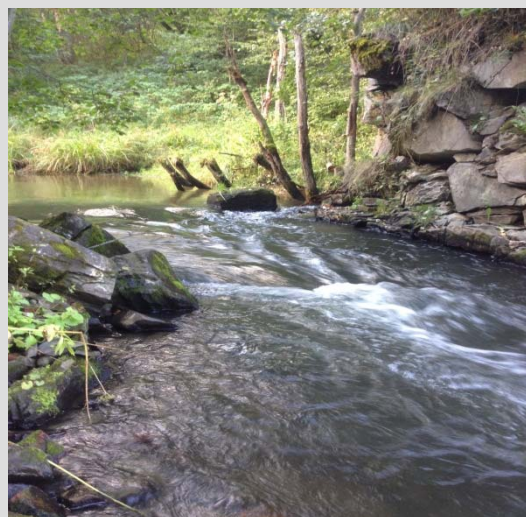
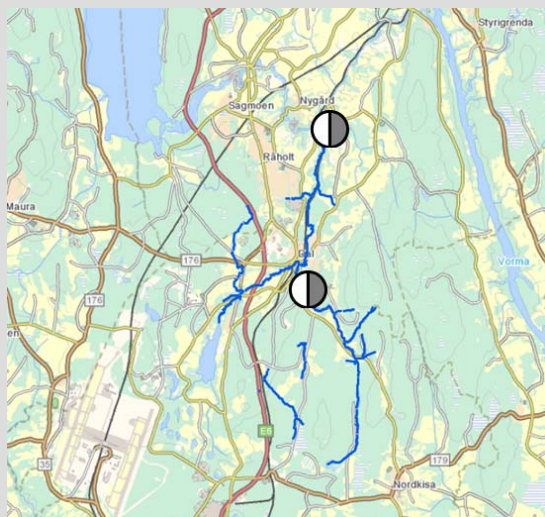
Andelva med tilløpsbekker drenerer til Hurdalsjøen og munner ut i Vorma ved Sundet i Eidsvoll. Vannforekomsten har noe lauv- og blandingsskog, men er ellers dominert av landbruk og tettsteder. Det meste av arealet ligger under marin grense. I delnedbørsfeltene er vannforekomsten betydelig leirpåvirket, mens hovedløpet er lite leirepåvirket. Det ble tatt prøver av begroingsalger og bunndyr fra Bårlidalen kraftverk, oppstrøms utløpet i Vorma, samt 11 vannprøver gjennom de to sommersesongene. I 2014 ble det også Løykjebekken prøvetatt. Vannprøvene ble analysert for totP, PO<sub>4</sub>-m, totN, nitrat, kalsium og farge. Middelerdien for de to siste var 51,95 mg Pt/L og 13,3 mg Ca/L. Det finnes to verdier for suspendert stoff (2,8 og 1,7 mg/L), men med en leirdekningsgrad på 45,9 % mener vi at vannforekomsten tilhører *vanntype 11 - leirvassdrag*. Middelerdiene for totP og totN var 41 og 570 µg/L, som gir god tilstand for vannkjemiske støtteparametere. Konsentrasjonen av TKB var lav (63 TKB/100 ml). Bunndyrprøven ga en ASPT på 5,3 og en EQR på 0,77, som betyr moderat tilstand. Begroingsalgeprøvene ga en PIT-indeks på 16,52 (n=2), som også betyr moderat tilstand.

I Løykjebekken var totP og totN 43 og 1192 µg/L, mens ASPT og PIT viste 6,44 og 28,21, som betyr god og moderat tilstand for de biologiske indikatorene på denne stasjonen.

Basert på våre data er Andelva med tilløpsbekker i moderat økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	16,52	M	0,79	0,57
Bunndyr (ASPT)	5,3	M	0,77	0,43
Tot-P (µg/l)	41	>G/M		
Tot-N (µg/l)	570	G	0,57	0,78
<b>Total klasse</b>		<b>M</b>		<b>0,43</b>

## Risa med tilløpsbekker



Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Foto: NIVA

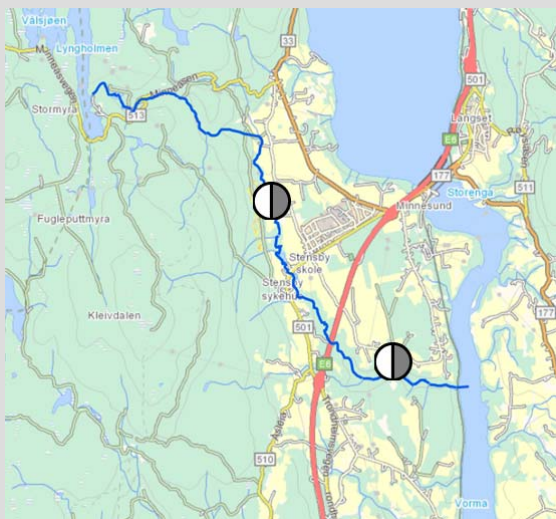
Vannforekomst-ID: 002-2347-R  
 Vassdrag: 002.DAA112  
 Kommune: Ullensaker, Eidsvoll  
 Vanntype: Elvetype 10 - kalkrik, humøs i lavland  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 31,3

Vannforekomsten Risa med tilløpsbekker omfatter mindre bekker og delnedbørsfelt som drenerer til elva Risa, og denne elva ned til munningen i Andelva. Området er preget av landbruk og tettsteder, for en stor del under marin grense. I 2012 og 2014 ble det tatt prøver i Gudmundsbekken ved Dal, og nederst i selve Risa, oppstrøms samløp med Andelva (ved Hjera). Det ble tatt vannkjemiske prøver 11 ganger, samt biologiske prøver. Sted for vannkjemisk prøvetaking var i 2014 250 m oppstrøms stasjonen i 2012, for å unngå påvirkninger fra Løykebekken som har naturlig høyere fosforverdier (leirpåvirket). Vannprøvene ble analysert for totP, PO<sub>4</sub>-P, totN, nitrat, kalsium og farge. Middelerdien for farge og kalsium var henholdsvis 54,17 mg Pt/L og 23,2 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetypen *kalkrik, humøs i lavland* (elvetype 10), som har en god/moderat-grense for totP og totN på henholdsvis 29 og 675 µg/L. Middelerdiene for totP og totN var 31 og 485 µg/L, som gir moderat vannkjemisk tilstand. Konsentrasjonen av TKB var lav til moderat høy (79 og 310 TKB/100 ml). Bunndyrprøvene ga en ASPT på 6,24 (n=3), som betyr god tilstand. Begroingsalgeprøvene ga en PIT-indeks på 26,0 (n=4) henholdsvis 25,69 (ved Hjera) og 21,71 (Gudmundsbekken), som også gir moderat tilstand.

Basert på våre data er Risa med tilløpsbekker i moderat økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	26,0	M	0,62	0,45
Bunndyr (ASPT)	6,24	G	0,90	0,66
Tot-P (µg/l)	31	M	0,35	0,57
Tot-N (µg/l)	485	G	0,57	0,73
<b>Total klasse</b>		<b>M</b>		<b>0,45</b>

## Stensbyelva



Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Foto: NIVA

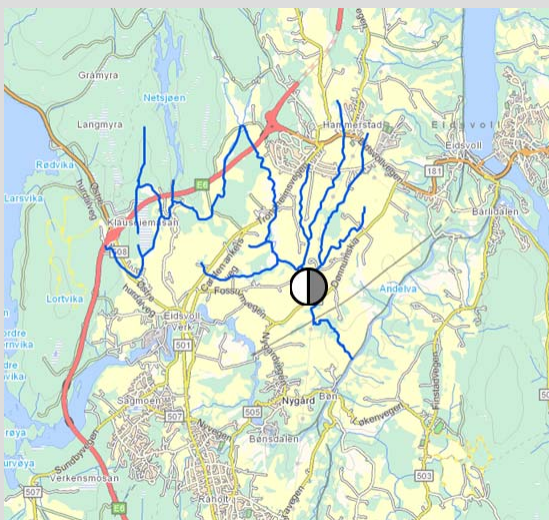
Vannforekomst-ID: 002-1540-R  
 Vassdrag: 002.DB2A  
 Kommune: Eidsvoll  
 Vanntype: Elvetype 8 - moderat kalkrik, klar i lavland  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 10.1

Stensbyelva drenerer fra Tisjøen og enkelte mindre nedbørsfelt rett sør for Mjøsa, og munner ut i Vormåa noe nedstrøms Minnesund. Øvre del av elva ligger over marin grense, i barskog på variert berggrunn, delvis kalkholdig, mens nedre del er preget av morenemasser og til dels også leire. I dette området er det også en del landbruk. I 2011, 2012 og 2014 ble det tatt vannkjemiske og biologiske prøver. Vannprøvene ble analysert for totP, PO<sub>4</sub>-P, totalnitrogen, nitrat, kalsium og farge. De vannkjemiske dataene i det følgende er fra nedre stasjon (Julsrudåa/Stensbyelva ved Berger). Middelerverdien for farge og kalsium var henholdsvis 19,5 mg Pt/L og 13,7 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetype 8 - *moderat kalkrik, klar i lavland*, som har en god/moderat-grense for totP og totN på henholdsvis 29 og 675 µg/L. Middelerverdiene for totP og totN var 23 og 726 µg/L (n=8), som gir moderat vannkjemisk tilstand. Bunndyrprøvene ga en ASPT på 6,75 (n=2) som betyr god tilstand. Begroingsalgeprøvene ga en PIT-indeks på 7,42 og 9,75, som også gir god tilstand.

Basert på våre data synes Stensbyelva å være i moderat økologisk tilstand. Denne klassifiseringen gir seg ut fra regelen i Klassifiseringsveilederen, der det presiseres at vannforekomster der biologisk tilstand er god, skal nedgraderes til moderat, dersom ett eller flere kjemiske støtteparametre er under miljømålet.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	8,58	G	0,94	0,73
Bunndyr (ASPT)	6,75	G	0,98	0,79
Tot-P (µg/l)	23	G	0,48	0,72
Tot-N (µg/l)	726	M	0,38	0,55
<b>Total klasse</b>		<b>M</b>		<b>0,48</b>

## Nessa med tilløpsbekker



Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Foto: NIVA

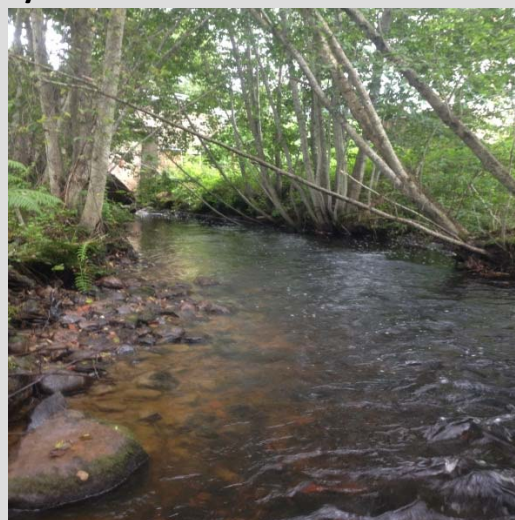
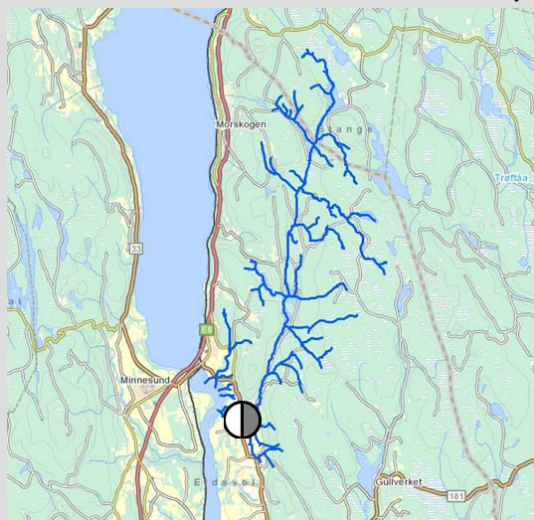
Vannforekomst-ID: 002-1551-R  
 Vassdrag: 002.DAA112  
 Kommune: Eidsvoll  
 Vanntype: Elvetype 11 - leirvassdrag  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 24,1

Nessa med tilløpsbekker omfatter delnedbørsfelt mellom Hurdalssjøen og Vormå ved Eidsvoll, som i all hovedsak ligger under marin grense, i områder med landbruk og mindre tettsteder. Det ble tatt prøver av vannkjemiske (n=8) og biologiske variabler, i nedre del av vassdraget. Vannprøvene ble analysert for totP, PO<sub>4</sub>-m, totN, nitrat, kalsium, fargetall, STS og SGR (n=2 for de to siste). Med en leirdekningsgrad på 33 % og relativt høye verdier for STS velger vi å typifisere Nessa som tilhørende vanntype 11 - leirvassdrag, som i henhold til leirdekningen skal ha et miljømål for totP på 50 µg/L. Middelveidene for totP og totN var 42 og 1482 µg/L, som gir dårlig vannkjemisk tilstand. De høye konsentrasjonene av nitrogen er påfallende. - Bunndyrprøven ga en ASPT på 5,23 (n=1) som betyr moderat tilstand. Begroingsalgeprøven ga en PIT-indeks på 18,45 (n=2), som også gir moderat tilstand. En av artene i algeprøven (*Compsopogon sp.*) er tidligere ikke påvist i Norge.

Basert på våre data er Nessa med tilløpsbekker i moderat økologisk tilstand. Leirpåvirkning gjør klassifiseringen noe usikker.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	18,45	M	0,76	0,55
Bunndyr (ASPT)	5,23	M	0,76	0,41
Tot-P (µg/l)	42	G		
Tot-N (µg/l)	1482	D	0,22	0,34
<b>Total klasse</b>		<b>M</b>		<b>0,41</b>

## Nord-Fløyta/Holtåa



Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Foto: NIVA

Vannforekomst-ID: 002-1543-R  
 Vassdrag: 002.DB3B  
 Kommune: Eidsvoll, Stange  
 Vanntype: Elvetype 17 - kalkfattig, humøs i skog  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 70,7

Nord-Fløyta/Holtåa omfatter innsjøer, tjern, bekker og delnedbørsfelt øst for Minnesund, som drenerer til Vormå. Vannforekomsten ligger på grunnfjell over marin grense, og er dominert av barskog og skrin jord. I 2011 og 2012 ble det tatt prøver av henholdsvis bunndyr og begroingsalger, samt vannprøver ved to anledninger (oktober 2011 og august 2012), fra nedre del av vassdraget. Vannprøvene ble analysert for totP, PO<sub>4</sub>-P, totN, nitrat, og i 2011 også for kalsium og fargetall. Farge og kalsium på prøvepunktet i nedre del viste henholdsvis 107 mg Pt/L og 4,22 mg Ca/L. Vassdraget er mer kalkfattig i øvre deler. Tidligere data (Pedersen m.fl., 2012) angir kalsiumverdier fra 2,6 til 3,7 mg/L. Det finnes ingen vanntype for vassdrag med >90 mg Pt/L, og vi valgte i stedet å tilordne vannforekomsten til elvetype 17 - *kalkfattig, humøs i skog*. Den har en god/moderat-grense for totP og totN på henholdsvis 20 og 550 µg/L. Middelerdiene for totP og totN (n=2) var 12 og 372 µg/L, som gir svært god vannkjemisk tilstand. Få prøver gjør at det er knyttet usikkerhet knyttet til verdiene. - Bunndyrprøven ga en ASPT på 5,89, som betyr moderat tilstand. Medvirkende årsak var mangel på døgnfluer i prøven, som kan skyldes forurening eller tungmetaller. Begroingsalgeprøven ga en PIT-indeks på 11,26, som gir god tilstand. AIP-indeksen (6,92) viste moderat tilstand i forhold til forurening.

Basert på data fra 2011 og 2012 er Nord-Fløyta/Holtåa i moderat økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	11,26	G	0,92	0,75
Begroingsalger (AIP)	6,92	M		
Bunndyr (ASPT)	5,89	M	0,85	0,57
Tot-P (µg/l)	12	SG	0,67	0,84
Tot-N (µg/l)	372	SG	0,67	0,83
<b>Total klasse</b>		<b>M</b>	<b>0,85</b>	<b>0,57</b>

## Holsjøvassdraget med tilløpsbekker

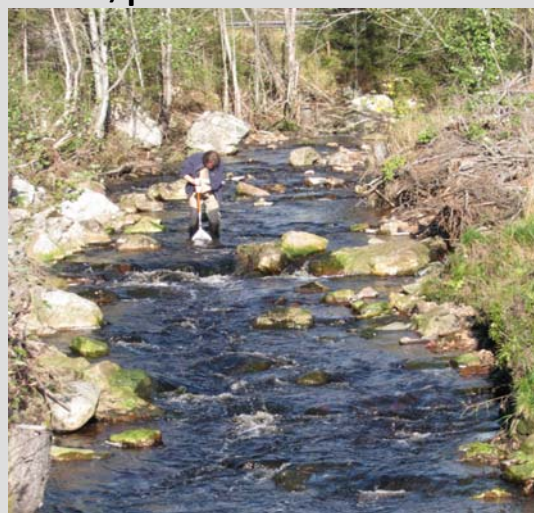
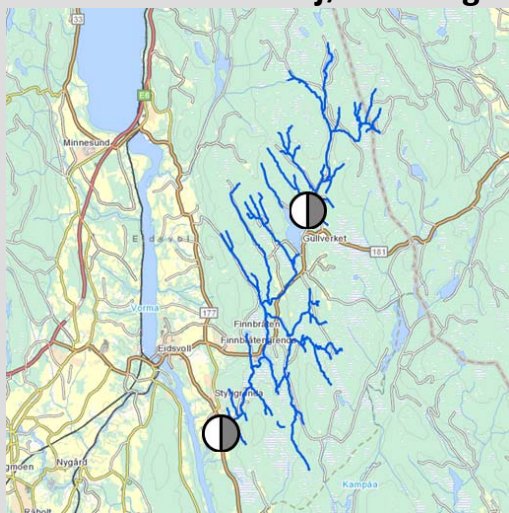


Foto: NIVA

Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

Vannforekomst-ID: 002-307-R  
 Vassdrag: 002.DA5Z  
 Kommune: Eidsvoll, Nord-Odal  
 Vanntype: Elvetype 17 - kalkfattig, humøs i skog  
 Påvirkning: Eutrofiering  
 Lengde (km): 70,7

Holsjøvassdraget med tilløpsbekker omfatter innsjøer, tjern, bekker til Holsjøvassdraget/Jøndalsåa (unntatt Søndre Holsjø), som drenerer til Vorma. Vassdraget kalkes. Det meste av vannforekomsten ligger over marin grense, mens nedre deler er kulturpåvirket og trolig også noe leirpåvirket. I nedbørsfeltets øvre del finnes også gamle gruveanlegg. Farge og kalsium viste 166 mg Pt/L og 2,8 mg Ca/L. Det finnes ingen vanntyper for svært humøse elver, og vi typifiserer derfor vannforekomsten som *kalkfattig, humøs i skog* (elvetype 17), som har en god/moderat-grense for totP og totN på 20 og 550 µg/L. Middelverdiene for totP og totN i øvre deler var 11 og 427 µg/L (n=2), mens de i nedre deler var 56 og 1001 µg/L (n=8), som betyr dårlig vannkjemisk tilstand. Middelverdien for PO<sub>4</sub>-P (ufiltrert) var 35 µg/L. Det ble tatt prøver av bunndyr og begroingsalger fra to stasjoner. Bunndyrprøvene ga en ASPT på 6,53 (øvre stasjon) og 6,72 (nedre stasjon), som betyr god tilstand. Begroingsalgeprøvene ga en PIT-indeks på 6,09 (øvre stasjon) og 18,82 (n=2, nedre stasjon), som gir moderat økologisk tilstand på nedre stasjon.

Basert på våre data fra nedre Holsjøvassdraget synes vannforekomsten å være i moderat økologisk tilstand. De tydelige økologiske ulikhetene mellom øvre og nedre deler av vassdraget reiser spørsmålet om vannforekomsten burde vært delt i to, og vi anbefaler at en slik vurdering gjøres.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	18,82	M	0,75	0,54
Bunndyr (ASPT)	6,72	G	0,97	0,78
Tot-P (µg/l)	56	D	0,09	0,16
Tot-N (µg/l)	1001	D	0,25	0,35
<b>Total klasse</b>		<b>M</b>		<b>0,54</b>

## 5. Referanser

- Andersen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT veileder 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.
- Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Direktoratets gruppa for gjennomføring av Vanndirektivet. 180 s.
- Eriksen, T.E., M. Lindholm, M.R. Kile, A. Lyche Solheim og N. Friberg. 2015. Vurdering av kunnskapsgrunnlag for leirpåvirkede elver. NIVA rapport 6792-2015.
- Lyche Solheim, A. m.fl. 2008. Forslag til miljømål og klassegrenser for fysisk-kjemiske parametere i innsjøer og elver, inkludert leirvassdrag og egnethet for brukerinteresser. Supplement til Veileder i økologisk klassifisering. NIVA rapport 5708-2008.
- Pedersen m.fl. 2012. Karakterisering av Vannområdet Hurdalvassdraget/Vorma. Notat 1/2012 fra Vannområdeutvalget i Hurdalvassdraget/Vorma. 61 sider.
- Pedersen m.fl. 2014. Overvåkingsprogram for Vannområdet Hurdalvassdraget/Vorma 2014-2021. Notat 1/2014 fra Vannområdeutvalget i Hurdalvassdraget/Vorma. 45 sider. Schneider, S. & E.-A. Lindstrøm 2011. The periphyton index of trophic status PIT: A new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia* 665(1): 143-155.
- Vannområdeutvalget i Hurdalvassdraget/Vorma 2014. Lokal tiltaksanalyse for Vannområdet Hurdalvassdraget/Vorma. 72 sider



## 6. Vedlegg

**Tabell 2.** Tilstandsklassifisering for hver enkelt stasjon, i elvevannforekomster og bekkefelt der flere stasjoner er prøvetatt (for innsjøer, se hovedoversikten, tabell 1).

Stasjon	geografisk navn	Vannforekomst	vannkjemisk tilstand	nEQR bunndyr	nEQR begroing
Elst-Tra	Transjøbekken	Elstad bekkefelt	SG	0,51	0,6
Elst-Bjø	Bjørtombekken	Elstad bekkefelt	M	0,41	0,58
Hæra-Øs	Hæra ved Østli	Hæra	<G/M	0,16	0,49
Hæra-Be	bekk ved Berger	Hæra	>G/M	0,17	0,41
Gjø	Gjødingelva	Gjødingelva	SG	0,80	0,78
Fjell	Fjellsjøelva	tilløpsbekker til Gjødingelva	SG	0,75	0,71
Hurd	Hurdalselva	Høverelva - Hurdalselva	SG	0,7	0,78
Vo-N-Røkh	bekk ved Måevja	Tilløpsbekker Vorma nord for sundet	<G/M	0,37	0,20
Vo-N-Røns	bekk v. Rønsenevja	Tilløpsbekker Vorma nord for sundet	<G/M		
Vo-N-Dokn	bekk ved Doknes	Tilløpsbekker Vorma nord for sundet	<G/M		
Sen	Sentrumbekken	Sentrumbekkene Eidsvoll	<G/M	0,17	0,41
Vo-S-Fri	bekk fra Frilset-tj.	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	<G/M	0,53	0,47
Vo-S-Fos	bekk ved Fosserud	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	<G/M		0,30
Vo-S-Gul	Ilebekken ved Gullaug	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	<G/M	0,65	0,57
Vo-S-Brå	Brådalsbekken	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	<G/M	0,69	0,53
And	Andelva	Andelva med tilløpsbekker	>G/M	0,43	0,57
Løykj	Løykjebekken	Andelva med tilløpsbekker	<G/M	0,71	0,43
Risa-Hje	Risa ved Hjeravegen	Risa med tilløpsbekker	M	0,67	0,44
Risa-Gud	Gudmundsbekken	Risa med tilløpsbekker	M	0,65	0,48
Sten-Øv	Øvre Stensbyelva	Stensbyelva*	M	0,80	0,71
Sten-Ne	Julsrudåa/Stensbyelva	Stensbyelva*	M	0,78	0,76
N-Fløy	Nord-Fløyta/Holtåa	Nord-Fløyta/Holtåa	SG	0,57	0,75
Hols-Øv	Øvre Holsjøvassdraget	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker*	G	0,73	0,79
Hols-Ne	Jøndalsåa	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker*	D	0,78	0,54
Nessa	Nessa	Nessa med tilløpsbekker	D	0,41	0,55

\* Vanntypen ved de ulike stasjonene i vannforekomsten kan være ulik. Dette kan lede til feil grenseverdier for vannkjemisk tilstandsklassifisering.

**Tabell 3.** Konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier (TKB/100 ml; 28.juni 2012).

VF-navn	Stasjon	TKB (juni)
Elstad bekkefelt	Elst-Tra	10
Elstad bekkefelt	Elst-Bjø	30
Hæra	Hæra-Øs	70
Hæra	Hæra-Be	360
Gjødingelva	Gjø	20
Tilløpsbekker til Gjødingelva	Fjell	20
Høverelva-Hurdalselva	Hurd	30
Tilløpsbekker Vorma nord for Sundet	Vo-N-Røkh	470
Tilløpsbekker Vorma nord for Sundet	Vo-N-Røns	160
Tilløpsbekker Vorma nord for Sundet	Vo-N-Dokn	1000
Sentrumsbekkene	Sen	630
Søndre Holsjø	S-Holsjø	1
Tilløpsbekker Vorma sør for Sundet	Vo-S-Fri	66
Tilløpsbekker Vorma sør for Sundet	Vo-S-Fos	>1500
Tilløpsbekker Vorma sør for Sundet	Vo-S-Gul	350
Andelva med tilløpsbekken	And	63
Risa med tilløpsbekker	Risa-Hje	79
Risa med tilløpsbekker	Risa-Gud	310

**Tabell 4.** Oversikt over registrerte vannplanter i Søndre Holsjøen i 2012.

Latinsk navn	Norsk navn	Dekning
<b>ELODEIDER</b>	<b>langskuddsplanter</b>	
<i>Juncus bulbosus</i>	krypsiv	2
<i>Utricularia ochroleuca</i>	mellomblærerot	2
<i>Hippuris vulgaris</i>	hesterumpe	2
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	høstvasshår	1
<b>NYMPHAEIDER</b>	<b>flytebladsplanter</b>	
<i>Nuphar pumila</i>	gul nøkkerose	4
Antall arter		5

Tabell 5. Artsliste bunndyr 2011, 2012.

	Vo-N-Rokh	Vo-S-Gul	Hæra-Be	Hæra-Øs	Risa-Gud	Risa-Hje	And	Sen	Fjell	Hurd	Elst-Bjø	Elst-Tra	Gjø
Astacus astacus							1					4	
Gammarus lacustris											6		
Glossiphonia sp											33	112	39
Oligochaeta	84	32	60	12	3	1	18	10	17	32			
Hydrachnidia							2		4	1			3
Sphaeriidae	12			22		3			297	1	5	56	
Scirtidae indet lv	6												
Dytiscidae indet ad										1			
Dytiscidae indet lv	12												
Elmidae indet lv						1			0	8		272	18
Elmis aena lv									87			48	2
Limnius volckmari ad		2							0		4		
Diptera indet lv	24		18		3			2	11	1	9	8	15
Ceratopogonidae	6		6	5			28		0		8	2	
Chironomidae	564	32	24	26	3	40	28	8	172	252	90	136	54
Empididae									1			480	
Psychodidae indet									0				
Tipulidae indet	6												
Limoniidae/Pediciidae indet									5			32	
Simuliidae		64	6	1	6		3	18	32	3		24	2
Baetis sp									25			48	
Nigrobaetis niger	24	2							53	3		0	
Baetis rhodani	12	132			60	14	98	24	105	34	402	88	24
Centroptilum luteolum									7			0	5
Heptagenia dalecarlica													

	Vo-N-Rokh	Vo-S-Gul	Hæra-Be	Hæra-Øs	Risa-Gud	Risa-Hje	And	Sen	Fjell	Hurd	Elst-Bjø	Elst-Tra	Gjø
Kageronia fuscogrisea						1	12			36			
Heptagenia sulphurea						6				1			
Leptophlebiidae indet										40			
Ancylus fluviatilis									0	2			
Lymnaeidae indet										4			2
Planorbidae indet										70			
Micronecta sp							1						2
Asellus aquaticus													2
Sialis sp							1			2			
Capnia sp	6												
Capnia atra		2											
Capnopsis schilleri		2											
Siphonoperla burmeisteri										1			
Leuctra hippopus									63	16	6		3
Leuctra sp									105			0	
Leuctra nigra										1			
Nemouridae indet	6	2							0			0	2
Amphinemura sp												48	3
Amphinemura borealis									16	1			
Amphinemura sulcicollis									8			0	
Amphinemura standfussi									1			0	5
Nemoura sp										1			
Nemoura cinerea									0			2	
Nemurella pictetii			6					1					
Protonemura meyeri									74	1		0	
Diura nanseni					6				5			0	3

	Vo-N-Rokh	Vo-S-Gul	Hæra-Be	Hæra-Øs	Risa-Gud	Risa-Hje	And	Sen	Fjell	Hurd	Elst-Bjø	Elst-Tra	Gjø
Isoperla sp.						2			3			64	2
Isoperla obscura									0			16	
Brachyptera risi					6				25		21	0	
Taeniopteryx nebulosa													3
Micrasema setiferum										36			3
Agapetus ochripes									0			32	3
Silo pallipes						1							
Hydroptilidae indet									2	1			
Hydroptila sp									2	30			15
Ithytrichia sp									2				
Oxyethira sp									4				
Hypsosyche sp													15
Hypsosyche pellucidula												2	
Hypsosyche siltalai										2			
Limnephilidae indet	6	2		1						10			3
Lepidostoma hirtum									23	2		0	2
Leptoceridae indet		2								6			27
Cynurus trimaculatus							1						
Plectrocnemia conspersa										12			
Polycentropus flavomacul.									3	14		0	2
Neureclipsis bimaculata							1						
Rhyacophila sp									21			6	
Rhyacophila nubila	6	2			6	5	1		3		39	80	5
Sericostomatidae indet		2				1							
Sericostoma personatum									53	2	9	12	18

Tabell 6. Artsliste begroingsalger 2012

	And	Elst-Bjø	Elst-Tra	Fjell	Gjø	Hols-Ne	Hols-Øv	Hurd	Hæra-Be	Hæra-Øs	Nessa	N-Fløyta	Risa-Gud	Risa-Hje	Sen	Sten-Ne	Sten-Øv	Vo-N-Røkh	Vo-S-Fri	Vo-S-Fos
<i>Calothrix</i> spp.					x															
<i>Chamaesiphon confervicola</i>	xx		x	xx	x							x								
<i>Chamaesiphon incrustans</i>					xxx									xx						
<i>Chamaesiphon rostaffinskii</i>				x																
<i>Clastidium setigerum</i>					x			xxx												
<i>Cyanophanon mirabile</i>				xxx	xx				x		xx	x								
<i>Heteroleibleinia</i> spp.	x		xx			xx				x		x								
<i>Homoeothrix batrachosper.</i>																	xxx			
<i>Homoeothrix</i> spp.		xxx	x		xx												xxx			
<i>Jaaginema</i> spp.																				x
<i>Komvophoron schmidlei</i>					x															
<i>Leptolyngbya</i> spp.		xxx			<1	xxx		xxx	x											
<i>Oscillatoria limosa</i>																				xx
<i>Oscillatoria</i> spp.	x			x		x				x		xxx								
<i>Phormidium autumnale</i>		<1						5												
<i>Phormidium corium</i>																				
<i>Phormidium hetropolare</i>				xxx																
<i>Phormidium inundatum</i>				5																
<i>Phormidium retzii</i>	<1				x				<1											<1
<i>Phormidium</i> spp.		<1								xx		x								
<i>Pseudanabaena</i> spp.																				xx

	And	Elst-Bjø	Elst-Tra	Fjell	Gjø	Hols-Ne	Hols-Øv	Hurd	Hæra-Be	Hæra-Øs	Nessa	N-Fløyta	Risa-Gud	Risa-Hje	Sen	Sten-Ne	Sten-Øv	Vo-N-Røkh	Vo-S-Fri	Vo-S-Fos
Scytonema spp.				<1																
Stigonema mammosum				20	30			xx				xxx					<1			
Tolypothrix penicillata				xxx	xxx															
Tolypothrix saviczii				xxx																
Tolypothrix spp.										x										
Bulbochaete spp.				x	<1		x	1												
Chaetophora elegans		<1						<1												
Chaetophorales ubestemt																				
Cladophora glomerata																				
Closterium spp.	x			x				xx												x
Cosmarium spp.				x	x			x												
Draparnaldia glomerata		<1																		
Euastrum spp.	x																			
Klebsormidium rivulare				<1																
Microspora amoena		5																		
Microspora palustris var minor																				
Mougeotia a (6-12u)																				
Mougeotia a/b (10-18u)																				
Mougeotia d (25-30u)				xx																
Mougeotia d/e (27-36u)																				
Mougeotia e (30-40u)				x	xxx			xx												
Mougeotiopsis calospora																				
Nitella spp.	<1																			

	And	Elst-Bjø	Elst-Tra	Fjell	Gjø	Hols-Ne	Hols-Øv	Hurd	Hæra-Be	Hæra-Øs	Nessa	N-Fløyta	Risa-Gud	Risa-Hje	Sen	Sten-Ne	Sten-Øv	Vo-N-Røkh	Vo-S-Fri	Vo-S-Fos
Oedogonium a (5-11u)	<1				xxx			x								1				
Oedogonium a/b (19-21µ)					xxx			xxx								<1				
Oedogonium b (13-18u)	xxx				xxx			xxx			xxx					xxx				
Oedogonium c (23-28u)	<1			x	xxx			40			xxx			x		x				
Oedogonium d (29-32u)	xxx			<1	xxx			xx			1			xx		x				
Oedogonium e (35-43u)	xxx			xxx	<1						xx									
Oedogonium f (48-60µ)														2						
Spirogyra a (20-42u,1K,L)					x							x								
Spirogyra d (30-50u,2-3K,L)	xx																			
Spirogyra sp1 (11-20u,1K,R)																xx				
Spirogyra spp.					x			x								x				
Staurastrum spp.																				
Stigeochlonium spp.		<1																		
Trentepohlia spp.																				
Uident. Cocc. Grønnalger																				
Uident. trådf. grønnalger																				
Ulothrix zonata		x																		
Zygnema b (22-25u)				40	x															
Zygnema c (30-40u)				x																
rospheonia geminata	xxx																			
Tabellaria flocculosa	x			xx	xx	xx	<1	x				xx				xxx				
Uidentifiserte pennate	xxx	5	x	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xx	xx	xxx		xx	xxx	xx	xxx	x	xx	x	xx
Audouinella chalybaea	xxx					xx												xxx	xx	xx



NIVA 6814-2015

	And	Elst-Bjø	Elst-Tra	Fjell	Gjø	Hols-Ne	Hols-Øv	Hurd	Hæra-Be	Hæra-Øs	Nessa	N-Fløyta	Risa-Gud	Risa-Hje	Sen	Sten-Ne	Sten-Øv	Vo-N-Røkh	Vo-S-Fri	Vo-S-Fos
Audouinella hermannii		xxx				<1					<1	xxx			x		xxx			
Audouinella pygmaea		<1	5	x							<1	xx	1		x					
Batrachospermum confusum		10					10										<1			
Batrachospermum gelatin.A48											<1									
Batrachospermum helminth.																				
Batrachospermum spp.	x		x											xx						
Compopogon spp.											xxx									
Lemanea fluviatilis											<1	5								
Tribonema spp.									x											
Vaucheria spp.		40									10			30				1		<1
Uidentifiserte bladmoser	<1		<1				20				50	5	<1						<1	50
Svamp			<1																	

Tabell 7. Arter og tettheter - bunndyr 2014

		15.10.	16.10.	16.10.	16.10.	16.10.	15.10.	15.10.	15.10.	15.10.
		VOS-S- Brå	Elst-Tra	Elst-Bjø	Risa- Gud	Løykj	Vo-S- Fri	Hurd		
Amphipoda	Gammaridae indet		2	2						
Oligochaeta	Oligochaeta	120	108	16	10	8	52	48		
Hydrachnidia	Hydrachnidia	12			8	40	12	8		
Aranea	Argyroneta aquatica			2						
Bivalvia	Sphaeriidae	10	6	48		10	88	2		
Coleoptera	Hygrotus versicolor						2			
Coleoptera	Scirtidae indet lv	8	2				2			
Coleoptera	Dytiscidae indet lv	3					2			
Coleoptera	Elmidae indet lv		544					16		
Coleoptera	Elmis aena ad		1					2		
Coleoptera	Elmis aena lv		18					248		
Coleoptera	Limnius volckmari ad		10							
Coleoptera	Limnius volckmari lv							24		
Coleoptera	Hydraena sp ad	80	1		6	48	4			
Diptera	Diptera indet	3	1	2		4				
Diptera	Ceratopogonidae	24	1	24	1	6				
Diptera	Chironomidae	496	912	264	42	264	384	336		
Diptera	Dixidae indet						1			
Diptera	Muscidae indet					4				
Diptera	Psychodidae indet	4	1152	12	2	56	1			
Diptera	Tipulidae indet	1			3	2	2			
Diptera	Limoniidae/Pediciidae indet	8	26	12	38	52	4	4		

Diptera	Simuliidae		32	4	20	26		28	4
Ephemeroptera	Baetidae indet							1	8
Ephemeroptera	Baetis sp		8				16		16
Ephemeroptera	Alainites muticus		1	6			8		
Ephemeroptera	Nigrobaetis niger		104		6		320		12
Ephemeroptera	Nigrobaetis digitatus		1						
Ephemeroptera	Baetis rhodani		4	640		736	32		240
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum		40				104	6	
Ephemeroptera	Heptageniidae indet								24
Ephemeroptera	Heptagenia dalecarlica								4
Ephemeroptera	Kageronia fuscogrisea								200
Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea				1				
Ephemeroptera	Leptophlebiidae indet		2						216
Ephemeroptera	Leptophlebia sp		5						
Ephemeroptera	Leptophlebia vespertina		2					1	40
Gastropoda	Ancylus fluviatilis								8
Gastropoda	Lymnaeidae indet				20				
Gastropoda	Radix sp								8
Gastropoda	Gyraulus acronicus								24
Gastropoda	Planorbidae indet								8
Gastropoda	Gyraulus sp								136
Heteroptera	hesperocorixa sahlbergi						1		
Isopoda	Asellus aquaticus				2				
Megaloptera	Sialis sp		2						2
Plecoptera	Plecoptera			1		1			
Plecoptera	Capnia sp		18			2	32	1	
Plecoptera	Capnia bifrons		88			2	96		
Plecoptera	Capnopsis schilleri		14			1	64		
Plecoptera	Siphonoperla burmeisteri								8

Plecoptera	Leuctra hippopus	12						4		96
Plecoptera	Leuctra sp		22		10			4		
Plecoptera	Leuctra nigra	6								
Plecoptera	Nemouridae indet	14		2				8	36	4
Plecoptera	Amphinemura sp		2		2			20		192
Plecoptera	Amphinemura borealis		6		2					
Plecoptera	Nemoura sp	10							2	2
Plecoptera	Nemoura avicularis	44						4		
Plecoptera	Protonemura meyeri					1				
Plecoptera	Diura nanseni					6				
Plecoptera	Isoperla sp	6	400					48		10
Plecoptera	Isoperla difformis		54		2					
Plecoptera	Isoperla grammatica	4						4		
Plecoptera	Brachyptera risi					448				
Trichoptera	Glossosomatidae indet							4		
Trichoptera	Agapetus ochripes									5
Trichoptera	Goeridae indet	1								
Trichoptera	Silo pallipes	12						4		
Trichoptera	Hydroptila sp									24
Trichoptera	Ithytrichia sp									40
Trichoptera	Oxyethira sp									8
Trichoptera	Hydropsyche sp		112							4
Trichoptera	Hydropsyche sitalai		3							
Trichoptera	Limnephilidae indet	60	2	32	6			24	7	12
Trichoptera	Limnephilus sp.	1								
Trichoptera	Potamophylax sp								1	4
Trichoptera	Potamophylax latipennis									1
Trichoptera	Stenophylax sp									1
Trichoptera	Lepidostoma hirtum									26

Trichoptera	Leptoceridae indet											14
Trichoptera	Athripsodes cinereus											4
Trichoptera	Oecetis testacea											4
Trichoptera	Ceraclea sp											6
Trichoptera	Athripsodes sp											10
Trichoptera	Oecetis sp											2
Trichoptera	Polycentropodidae indet	12										7
Trichoptera	Cyrnus trimaculatus											10
Trichoptera	Plectrocnemia conspersa	20									14	
Trichoptera	Polycentropus irroratus											12
Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus									10		76
Trichoptera	Rhyacophila fasciata	18								4		
Trichoptera	Rhyacophila sp	4			1	2	2					
Trichoptera	Rhyacophila nubila				32		24					1
Trichoptera	Sericostomatidae indet	4			264		6				1	3
Trichoptera	Sericostoma personatum	20				16				12		4
Trichoptera	Hydropsyche silfvenii											2

Tabell 8. Arter og tettheter - begroingsalger 2014

	AND	VO- S- BRÅ	ELST- BJØ	VO- S- GUL	HOLS- NE	HURD	HÆRA- ØS	LØYKJ	NESSA	RISA- GUD	RISA- HJE	VO- S-FRI
Cyanobakterier							x			xx		x
<i>Chamaesiphon incrustans</i>												
<i>Chamaesiphon rostaffinskii</i>						x						
<i>Clastidium setigerum</i>					xxx							
<i>Geitlerinema splendidum</i>				x	80							
<i>Heteroleibleinia</i> spp.							x		xxx	xx	x	
<i>Leptolyngbya batrachosperma</i>	xxx											
<i>Oscillatoria limosa</i>							x	x	x			
<i>Phormidium favosum</i>					xxx							
<i>Phormidium puteale</i>								1				
<i>Phormidium retzii</i>	1											
<i>Phormidium</i> spp.	x	x		xxx		x	x	xx			x	
<i>Tolypothrix penicillata</i>						x						
<i>Bulbochaete</i> spp.						<1						
<i>Cladophora rivularis</i>											xx	
<i>Closterium</i> spp.	x	x			x	xx		x	xx	x	x	x
<i>Cosmarium</i> spp.		x				x			x			
<i>Euastrum</i> spp.					x							
<i>Microspora abbreviata</i>										x		
<i>Microspora amoena</i>							<1		x	1		
<i>Mougeotia</i> a (6-12u)					x							
<i>Mougeotia</i> c (21- ?)					x							
<i>Mougeotia</i> d (25-30u)												x
<i>Mougeotia</i> e (30-40u)						x						
<i>Oedogonium</i> a (5-11u)					x							x
<i>Oedogonium</i> b (13-18u)		x			x	xxx						
<i>Oedogonium</i> c (23-28u)	xx	x		x	x	<1			xx			



Tabell 9. Vannkjemiske rådata

## Konduktiviteten (ms/m) og kalsium (mg/L), målt i 2011, 2012 og 2014.

Stasjonsnavn	VF	Kond. (ms/m)	Ca (mg/l)	Ca (mg/l)	Ca (mg/l)	Ca (mg/l)	Ca (mg/l)	Ca (mg/l)	Ca (mg/l)
		<b>28.6.12</b>	<b>6.10.11</b>	<b>28.6.12</b>	<b>25.7.12</b>	<b>27.9.12</b>	<b>18.6.14</b>	<b>18.6.14</b>	<b>18.6.14</b>
Elst-Tra	Elstad bekkfelt. 002-2348-R	30,5		60,6		61,5	3,08	60,3	43,2
Elst-Bjø	Elstad bekkfelt. 002-2348-R	26,2		44,8		44,3	24	47,9	37,4
Hæra-Øs	Hæra. 002-1576-R	15,9		20,4		11,2	62,7	24,4	26,9
Hæra st. 2	Hæra. 002-1576-R	15,1		22,3		11,8			16,4
Gjø	Gjødingelva	2,28		2,94		2,67			2,6
Fjellsjøelva	Tilløpsbekker til Gjødingelva	1,67		2,18		2,12			2,0
Hurd	Høverelva/Hurdalsetva. 002-1568-R	2,29		2,59		3,21	41,8	2,99	10,6
Vo-N-Røkh	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R	22		32,2		15,8	3,1	16,9	18,0
Vo-N-Røns	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R	14,1		18,5		6,4	36,5	4,5	16,0
Vo-N-Dokn	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R	32,4		26,4		18,8	7,57	31,7	23,4
Sen	Senstrumsbekkene, Eidsvoll. 002-1582-R	21,1		26,8		23,6	15,4	35,3	24,4
S-Holsjø	Søndre Holsjø			2,54		3,99			3,3
Vo-S-Fri	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R	8,44		4,55		3,22	41,6	10,5	13,7
Vo-S-Fos	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R	14,1		17,2		12,8	46,5	32,7	24,7
Vo-S-Gul	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R	13		14,6		9,3	24,4	22,5	16,8
Vo-S-Brå	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R						49,7	7,1	28,4
And	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R								
Risa-Hje	Risa med tilløpsbekker. 002-2347-R	5,3		7,33		19,2	20,2	33,4	17,1
Risa-Gud	Risa med tilløpsbekker. 002-2347-R	21,6		36,1	36,9	27,1	5,75	38,1	27,6
Stensbyelva - øvre	Stensbyåa. 002-1540-R	11,1		16,8	14,7	7,71	41,2	20,7	18,7
Sten-Ne	Stensbyåa. 002-1540-R		12,9						12,9
Nord-Fløyta/Holtåa			14,5				13,7	16,8	15,0
Øvre Holsjøvassdr.	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker. 002-307-R		4,22						4,2
Hols-Ne	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker. 002-307-R		2,17						2,2
Nessa	Nessa med tilløpsbekker. 002-1551-R		3,43				12,8	3,18	6,5
Hersj.	Hersjøen. 002-4158-L		13,2				23,6	21,1	19,3
Løvkj	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R						24,3	38,1	31,2
							50,2	43,1	46,7



## Farge (mg Pt/L) pr stasjon, målt i 2011, 2012 og 2014

Stasjonsnavn	VF	2011			2012			2014		
		Farge (mg Pt/L)	Farge (mg Pt/L)	Farge (mg Pt/L)	Farge (mg Pt/L)	Farge (mg Pt/L)	Farge (mg Pt/L)	Farge (mg Pt/L)	Farge (mg Pt/L)	
Elst-Tra	Elstad bekkfelt. 002-2348-R	6.10.11	28.6.12	25.7.12	27.9.12	18.6.14	18.6.14	20.8.14	Gj.sn.	
Elst-Bjø	Elstad bekkfelt. 002-2348-R		9,7		15,1	23,2	5,4	13,4		
Hæra-Øs	Hæra. 002-1576-R		8,9		11,2	29	6,6	13,9		
Hæra st. 2	Hæra. 002-1576-R		53		112	4,64	37,9	51,9		
Gjø	Gjødingelva		106		354			230,0		
Fjelljelva	Tilløpsbekker til Gjødingelva		39,1		65,8			52,5		
Hurd	Høverelva/Hurdalselva. 002-1568-R		46,1		68,5			57,3		
Vo-N-Røkh	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R		32,9		53	3,87	21,7	27,9		
Vo-N-Røns	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R		69,7		110	85,5	14,7	70,0		
Vo-N-Dokn	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R		29,4		16,6	23,2	10,4	19,9		
Sen	Senstrumsbekkene, Eidsvoll. 002-1582-R		37,9		60	15,5	29,8	35,8		
S.Holsjø	Søndre Holsjø		73,9		89,4	175,3	40,6	94,8		
Vo-S-Fri	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R		103		142			122,5		
Vo-S-Fos	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R		304		342	41	346	258,3		
Vo-S-Gul	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R		212		197	51,1	68,5	132,2		
Vo-S-Brå	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R		159		193	22,8	72,8	111,9		
And	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R		302		73,7	20,5	8,9	33,3		
Risa-Hje	Risa med tilløpsbekker. 002-2347-R		13,5	16,6	49,5	20,1	6,2	21,2		
Risa-Gud	Risa med tilløpsbekker. 002-2347-R		53,4	82	110	7,74	35,2	57,7		
Stensbyelva - øvre	Stensbyåa. 002-1540-R	16,6								
Sten-Ne	Stensbyåa. 002-1540-R	22,4				19,4	22,1	21,3		
Nord-Fløyta/Holtåa	002-1543-R	107						107,0		
Øvre Holsjøvassdr.	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker. 002-307-R	158						158,0		
Hols-Ne	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker. 002-307-R	175				130	74,7	126,6		
Nessa	Nessa med tilløpsbekker. 002-1551-R	55				23,6	41,4	40,0		
Hersj.	Hersjøen. 002-4158-L					37,5	4,6	21,1		
Løvkj	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R					11,6	22,8	17,2		

Totalfosfor ( $\mu\text{g/L}$ ) pr stasjon, målt i 2011, 2012 og 2014

Stasjonsnavn	VF	6.10.11	28.6.12	25.7.12	21.8.12	27.9.12	18.10.12	28.5.14	18.6.14	8.7.14	20.8.14	16.9.14	16.10.14	Gj.sn.
Elst-Tra	Elstad bekkefelt. 002-2348-R		9	11	15	9	10	12	3	5	6	8	10	9
Elst-Bjø	Elstad bekkefelt. 002-2348-R		30	23	24	22	23	18	35	81	31	27	29	32
Hæra-Øs	Hæra. 002-1576-R		27	28	29	44	54	32	7	10	20	15	35	28
Hæra st. 2	Hæra. 002-1576-R		31	34	38	38	29							35
Gjø	Gjødingelva		3	6	9	8	5							7
Fjellsjelva	Tilløpsbekker til Gjødingelva		6	6	11	7	5							8
Hurd	Høvereiva/Hurdalselva. 002-1568-R		5	5	6	8	5	4	10	18	12	5	4	8
Vo-N-Røkh	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R		28	46	34	69	31	120	10	17	9	25	38	39
Vo-N-Røns	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R		49	57	28	9	7	83	76	104	5	6	18	40
Vo-N-Dokn	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R		31	40	37	114	116	55	14	50	18	16	40	55
Sen	Senstrumsbekkene, Eidsvoll. 002-1582-R		70	74	61	192	62	84	43	30	105	77	67	80
S.Holsjø	Søndre Holsjø		11	11	13	15	12							13
Vo-S-Fri	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R		20	27	39	31	32	34	56	61	53	55	29	43
Vo-S-Fos	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R		86	74	438	146	188	61	19	26	121	64	61	152
Vo-S-Gul	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R		45	39	137	68	57	37	12	15	68	53	44	66
Vo-S-Brå	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R							30	56	56	77	117	41	63
And	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R		11	14	12	114	14	14	12	162	16	8	13	44
Risa-Hje	Risa med tilløpsbekker. 002-2347-R		37	35	31	54	38	26	6	15	25	20	33	30
Risa-Gud	Risa med tilløpsbekker. 002-2347-R		30	38	23	52	16	18	28	81	11	13	27	30
Stensbyelva - øvre	Stensbyåa. 002-1540-R	5			5									5
Sten-Ne	Stensbyåa. 002-1540-R	5			30			10	33	60	8	8	9	23
Nord-Fløyta/Hotåa	002-1543-R	10			14									13
Øvre Holsjøvassdr.	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker. 002-307-R	8			12									11
Hols-Ne	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker. 002-307-R	14			17			10	128	107	14	12	11	64
Nessa	Nessa med tilløpsbekker. 002-1551-R	13			41			38	63	67	27	26	33	42
Hersj.	Hersjøen. 002-4158-L							16	23	19	20	11	46	23
Løvkj	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R							89	24	221	23	16	36	43

Totalnitrogen ( $\mu\text{g/L}$ ) pr. stasjon, målt i 2011, 2012 og 2014

Stasjonsnavn	VF	6.10.11	28.6.12	25.7.12	21.8.12	27.9.12	18.10.12	28.5.14	18.6.14	8.7.14	20.8.14	16.9.14	16.10.14	Gj.sn.
Elst-Tra	Elstad bekkefelt. 002-2348-R		195	245	230	240	240	300	430	460	220	220	285	279
Elst-Bjø	Elstad bekkefelt. 002-2348-R		545	495	610	730	730	370	1120	1540	490	435	535	691
Hæra-øis	Hæra. 002-1576-R		1390	1230	1450	1600	1400	1340	170	290	845	950	2010	1357
Hæra st. 2	Hæra. 002-1576-R		510	600	635	880	775							680
Gjø	Gjødingelva		245	280	310	320	305							292
Fjellspeiva	Tilløpsbekker til Gjødingelva		210	240	270	310	265							259
Hurd	Høverelva/Hurdalrelva. 002-1568-R		325	435	725	400	465	275	155	295	385	285	430	380
Vo-N-Røkh	Tilløpsbekker Vorma nord for Sundet. 002-1545-R		920	1130	755	1350	1340	1440	405	390	440	485	1630	881
Vo-N-Røns	Tilløpsbekker Vorma nord for Sundet. 002-1545-R		920	1190	800	475	515	1500	1810	2280	375	360	975	1018
Vo-N-Dokn	Tilløpsbekker Vorma nord for Sundet. 002-1545-R		1670	2200	2040	2570	2220	2130	645	1080	1740	2170	2940	2076
Sen	Sentrumsbekkene, Eidsvoll. 002-1582-R		1820	1930	1510	2450	1870	4430	885	1260	2050	1610	2730	2050
S-Holsjø	Søndre Holsjø		355	365	405	360	410							379
Vo-S-Fri	Tilløpsbekker Vorma sør Sundet. 002-1581-R		825	625	665	550	645	840	1600	1270	985	945	740	881
Vo-S-Fos	Tilløpsbekker Vorma sør Sundet. 002-1581-R		4110	1830	2630	2130	2320	3740	430	420	2280	1880	3580	2722
Vo-S-Gul	Tilløpsbekker Vorma sør Sundet. 002-1581-R		3440	1060	1530	1260	1220	1550	735	845	1230	1420	2220	1501
Vo-S-Brå	Tilløpsbekker Vorma sør Sundet. 002-1581-R		485	450	440	1420	550	680	2380	1760	1210	2050	965	1126
And	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R		350	385	400	735	520	480	705	1370	345	365	620	570
Risa-Hje	Risa med tilløpsbekker. 002-2347-R		675	675	715	720	650	365	380	405	385	270	465	519
Risa-Gud	Risa med tilløpsbekker. 002-2347-R	455			405			545	255	510	525	305	605	451
Stensbyelva - øvre	Stensbyåa. 002-1540-R	710			735									723
Sten-Ne	Stensbyåa. 002-1540-R	680			730			485	715	890	610	635	1060	726
Nord-Fløyta/Holtåa	002-1543-R	365			380									373
Øvre Holsjøvassdr.	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker. 002-307-R	500			465									483
Hols-Ne	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker. 002-307-R	1130			1040			345	2410	1960	360	340	425	1001
Nessa	Nessa med tilløpsbekker. 002-1551-R							1220	1570	2690	765	785	1860	1482
Hersj.	Hersjøen. 002-4158-L							225	965	740	585	215	475	534
Løjkj	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R							2310	740	1570	620	665	1250	1193



**Ammonium (NH<sub>4</sub>) og nitrat (NO<sub>3</sub>) pr. stasjon, µg/L målt i 2011 og 2012**

Stasjonsnavn	VF	NH <sub>4</sub> (u/l)	NH <sub>4</sub> (u/l)	NH <sub>4</sub> (u/l)	NH <sub>4</sub> (u/l)	NH <sub>4</sub> (u/l)	NH <sub>4</sub> (u/l)	NH <sub>4</sub> (u/l)	NO <sub>3</sub> (u/l)	NO <sub>3</sub> (u/l)	NO <sub>3</sub> (u/l)	NO <sub>3</sub> (u/l)	NO <sub>3</sub> (u/l)	NO <sub>3</sub> (u/l)
		28.6.12	25.7.12	21.8.12	27.9.12	18.10.12	Gj.sn.	28.6.12	25.7.12	21.8.12	27.9.12	18.10.12	Gj.sn.	
Elst-Tra	Elstad bekkfelt. 002-2348-R	<2	<2	<2	<2	2		1	24	1	34	22	16	
Elst-Bjø	Elstad bekkfelt. 002-2348-R	<2	<2	<2	<2	<2		190	215	195	390	480	294	
Hæra-øis	Hæra. 002-1576-R	<2	35	60	29	10	34	925	790	915	915	830	875	
Hæra st. 2	Hæra. 002-1576-R	<2	33	47	33	51	41	130	180	120	195	195	164	
Gjø	Gjødingelva	3	3	<2	<2	4	3	22	57	36	72	60	49	
Fjellsjøelva	Tilløpsbekker til Gjødingelva	4	<2	4	<2	2	3	17	38	11	57	43	33	
Hurd	Høverelva/Hurdalselva. 002-1568-R	2	3	310	2	13	66	125	220	155	165	200	173	
Vo-N-Røkh	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R	<2	69	74	81	29	63	470	395	185	710	795	511	
Vo-N-Røns	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R	<2	67	32	4	15	30	375	595	395	295	325	397	
Vo-N-Dokn	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R	<10	20	20	26	80	37	1250					1250	
Sen	Sentrumtsbekkene. Eidsvoll. 002-1582-R	<2	47	69	49	<2	55	1250	1300	900	1350	1250	1210	
S-Holsjø	Søndre Holsjø							12					12	
Vo-S-Fri	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R	3	7	2	11	43	13	290					290	
Vo-S-Fos	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R	3	18	205	165	115	101	2850					2850	
Vo-S-Gul	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R	4	11	53	10	23	20	2450	450	470	475	565	882	
Vo-S-Brå	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R													
And	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R	<2	4	6	58	10	20	215	220	175	805	285	340	
Risa-Hje	Risa med tilløpsbekker. 002-2347-R	3	3	<10	<2	<2	3	<1	69	160	245	205	173	
Risa-Gud	Risa med tilløpsbekker. 002-2347-R	<2	20	<2	14	19	18	270	235	305	215	240	230	

**Suspendert stoff (STS, mg/L) og Suspendert gjøderest (SGR, mg/L) pr stasjon, målt i 2014**

Stasjonsnavn	VF	STS	STS	STS	SGR	SGR
		#####	#####	#####	#####	#####
Hæra-øis	Hæra. 002-1576-R	2	1,6	<0,8	<1,6	<1,6
Vo-N-Røkh	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R	2,8	1,6	1	<0,8	<0,8
Vo-N-Røns	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R	5,6	1,1	3,4	<0,8	<0,8
Vo-N-Dokn	Tilløpsbekker Vormaa nord for Sundet. 002-1545-R	3,2	3,8	1,2	1	1
Sen	Sentrumtsbekkene. Eidsvoll. 002-1582-R	8,7	5,6	2,7	2,9	2,9
Vo-S-Fri	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R	9,6	5,6	7,8	2,8	2,8
Vo-S-Fos	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R	5,4	7,6	3	5,6	5,6
Vo-S-Gul	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R	4,2	11,6	2,8	9,6	9,6
Vo-S-Brå	Tilløpsbekker Vormaa sør Sundet. 002-1581-R	3,6	4	2,2	4	4
And	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R	2,8	1,7	0,8	<1,4	<1,4
Nessa	Nessa med tilløpsbekker. 002-1551-R	7,4	8,7	2	4,3	4,3

NIVA 6814-2015

---

Løyskj	Andelva med tilløpsbekker. 002-1553-R	3,2	4,5	1,6	2,8
--------	---------------------------------------	-----	-----	-----	-----

---

## 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](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)