

Tilstandsklassifisering av vannforekomster i Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma



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	Løpenr. (for bestilling) 6463-2013	Dato 1.5.2013
	Prosjektnr. Undernr. O-12250	Sider Pris 42
Forfatter(e) Markus Lindholm	Fagområde Vannressurs- forvaltning	Distribusjon Fri
	Geografisk område Akershus	Trykket NIVA

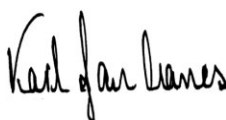
Oppdragsgiver(e) Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma	Oppdragsreferanse Helge B. Pedersen
--	--

<p>Sammendrag</p> <p>Denne rapporten inneholder en tilstandsklassifisering og vurdering av økologisk tilstand i 14 elve- og bekkefelt-lokaliteter og i 1 innsjø i Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma. Klassifiseringen er gjort etter kriteriene som gis i Vannforskriften og er basert på innsamlede biologiske og vannkjemiske prøver, primært med eutrofiering som påvirkningsfaktor. Rapporten forklarer hvordan tilstandsklassifiseringen er gjennomført, og beskriver metodene som er brukt. 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 «faktaark» for hver vannforekomst med en samlet tilstandsvurdering. Resultatene viser at 12 av de i alt 15 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"> 1. Vannforskriften 2. Økologisk tilstand 3. Elver 4. Biologiske kvalitetselementer 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Water Framework Directive 2. Ecological status 3. Rivers 4. Biological indicators
--	--



Markus Lindholm
Prosjektleder



Karl Jan Aanes
Forskningsleder



Thorjorn 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 9 elvevannforekomster, 5 bekkefelt og 1 innsjø. Klassifiseringene er basert på biologiske og kjemiske data innhentet i 2011 og 2012.

Arbeidet er finansiert av kommunene i Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma, med økonomisk støtte fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus og er gjennomført i henhold til kontrakt mellom vannområdet og NIVA. Vår kontakt hos oppdragsgiver har vært prosjektleder for Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma, Helge Bjørn Pedersen. Ansvarlige for biologisk prøvetaking, analyse og indekssetting har vært Hanne Edvardsen, Tor Erik Eriksen, Jonas Persson, Maia Røst Kile og undertegnede. Helge Bjørn 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 2013

Markus Lindholm

Innhold

	1
Sammendrag	5
1. Bakgrunn	6
1.1 Vannforskriften	6
1.2 Målsetting med prosjektet	7
2. Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma	8
3. Biologiske kvalitetselementer og indekser	10
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
4. Tilstandsvurdering for hver vannforekomst	15
5. Referanser	30
6. Vedlegg	31

Sammendrag

Denne rapporten inneholder en tilstandsklassifisering og vurdering av økologisk tilstand i 14 elve- og bekkefelt-lokaliteter og i én innsjø i Vannområde Hurdalvassdraget/Vorma. Klassifiseringen er gjort etter kriteriene som gis i vannforskriften og er basert på innsamlede biologiske og vannkjemiske prøver, primært med eutrofiering som påvirkningsfaktor.

I 2011 ble det tatt prøver fra seks stasjoner. I 2012 ble feltarbeidet utvidet, da både vannkjemiske og biologiske prøver ble tatt fra de øvrige stasjonene, samt kompletterende prøver fra de samme som ble prøvetatt i 2011.

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. Basisdata og annen relevant informasjon er gitt som vedlegg bakerst i rapporten.

Resultatene viser at 12 av de i alt 15 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.

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 1 lake 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 physio-chemical data, gained by field surveys in 2011 and 2012. 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

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

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

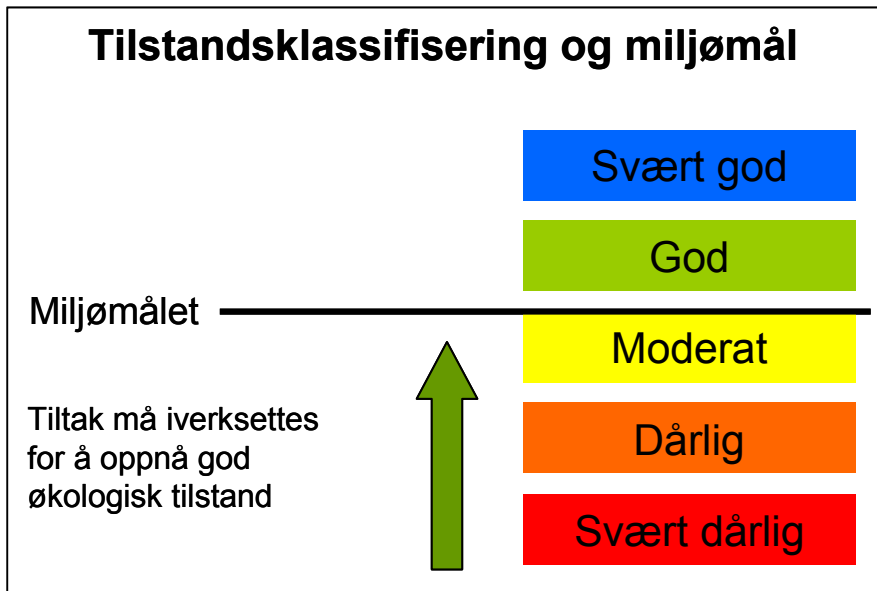
Karakteriseringen har dannet grunnlaget for det videre arbeidet med å utvikle forvaltningsplaner og for de prioriteringene som etter hvert må gjøres i de enkelte Vannregionene. Det neste trinnet i prosessen har vært å foreta en klassifisering av miljøtilstand i vannforekomstene i hver enkelt Vannområde. Resultatet av dette arbeidet legger grunnlaget for mer detaljerte forvaltningsplaner og en utarbeidelse av overvåkingsprogram for de enkelte vannområder og vannforekomster.

I forbindelse med implementeringen av Vannforskriften har det blitt utarbeidet nye kriterier for klassifisering av miljøtilstand i elver og innsjøer. Til forskjell fra SFT's klassifiseringssystem for miljøkvalitet i ferskvann (Andersen mfl., 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, men det er fortsatt deler som er under utvikling. Det foreløpige systemet er beskrevet i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanddirektivet 2009).

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 intensiveringen av jordbruk og industri tok til, for om lag hundre år siden. Målet for naturlige vannforekomster er at de skal ha *"god økologisk og kjemisk tilstand"*. 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 høyderegion (høyde over havet; se Veileder 01:2009, Direktoratsgruppa, Vanddirektivet 2009). Bakgrunnen for denne vanntypeinndelingen er at ulike typer innsjøer og elver har ulike 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 SFT's 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 2011 og 2012 tatt prøver av utvalgte biologiske kvalitetselementer. Dette materialet er supplert med analyser for å beskrive fysisk-kjemiskeforhold ved vannkvaliteten. I alt 15 vannforekomster - 1 innsjø og 14 elver og bekkefelt er undersøkt. Resultatene danner grunnlaget for vurderingene i denne rapporten, som fastsetter økologisk tilstand for den enkelte vannforekomst, i henhold til Vannforskriftens Veileder nr 01:2009.

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 i for å nå miljømålet.

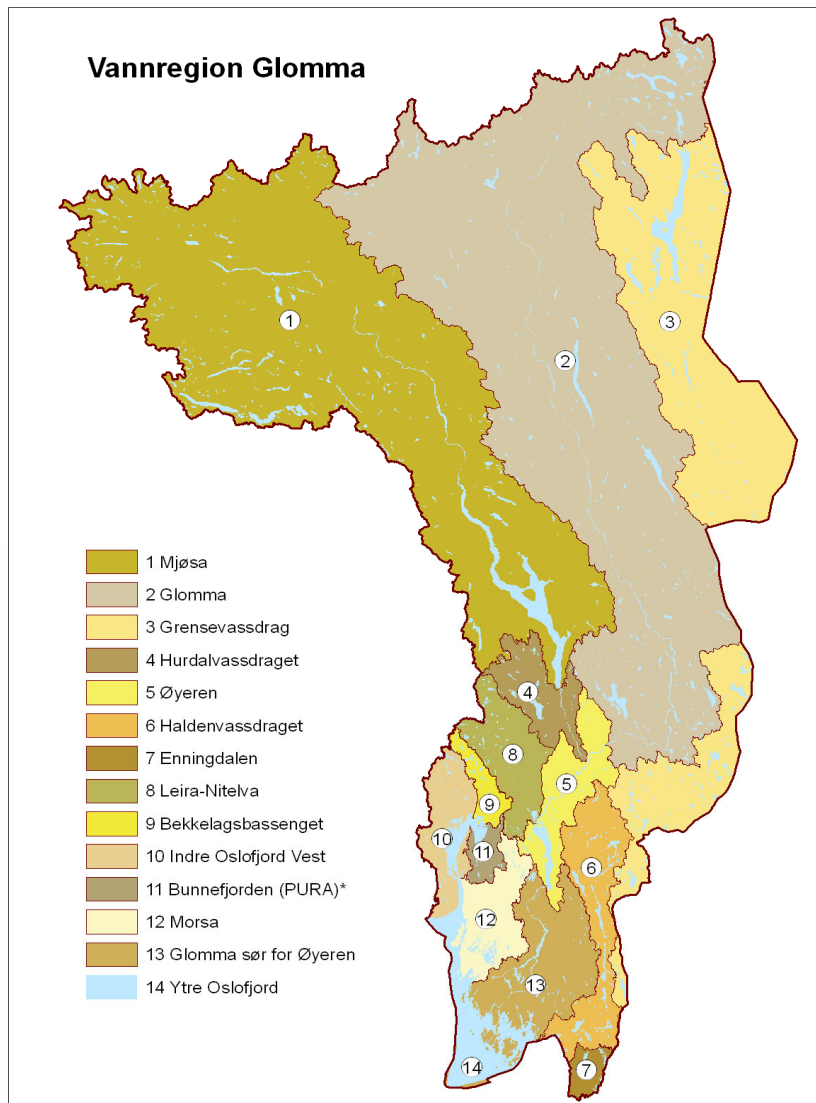
Rapporten beskriver metodene som er brukt for hvert kvalitetselement, og omtaler hvordan tilstandsklassifiseringen er gjennomført. Selve resultatene er sammenstilt og presentert i form av «faktaark» for hver vannforekomst med en samlet tilstandsvurdering. Basisdata og annen relevant informasjon er gitt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

2. Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma

Vannområde Hurdalsvassdraget/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. 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 47 vannforekomster – 15 innsjøer og 32 bekkefelt og elvevannforekomster. I tillegg kommer grytehullsjøer og grunnvann, som egne vannforekomster. Området dekker et areal på 1460 km², og omfatter vassdrag som drenerer til Hurdalssjøen 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 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 is-skurte 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 forskjellige vanntypene som hver



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

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 identifisert 6 elvevannforekomster som tilhørende vanntype 10, *små-middels, kalkfattige, humøse vassdrag i skog*, og 1 innsjø som har de samme fysiske-kjemiske egenskapene, og som derfor tilhører innsjøtype 13, *små, humøse, kalkfattige innsjøer i skog*.

De nedre delene av de fleste vannforekomstene som ble undersøkt ligger under marin grense, og er her utsatt for betydelig sterkere menneskelige påvirkning, i form av eutrofiering. Vi har valgt å tilordne de siste 8 vannforekomstene den geografiske høyderegionen «lavland». De får likevel til dels ulike vanntyper, fordi både innhold av humus og kalsium varierer. Ved gjennomgangen av hver vannforekomst er det oppgitt hvilken vanntype som er lagt til grunn ved klassifiseringen.

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

En særskilt utfordring i enkelte vannforekomster i Vannregion Glomma er forekomster av blåleire, som også uten menneskelig påvirkning skaper uvanlige fysiske-kjemiske forhold i vassdragene. Leira fører gjerne til ustabile bredder, ravinlandskap og gir i perioder høy turbiditet i vannet (målt som FNU). Dette må det tas hensyn til ved tilstandsklassifiseringen, fordi slike vassdrag vil ha høyere konsentrasjoner av fosfor (målt som tot-P) også uten menneskelig påvirkning, og følgelig et annet miljømål for fosfor enn de ville hatt uten leirpåvirkning. 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. Tre av vannforekomstene som inngår i denne rapporten – Tilløpsbekker til Vorma nord for Sundet, Sentrumsbekkene og Tilløpsbekker sør for Sundet - viste turbiditetsverdier som helt klart skyldes leirpåvirkning. Verdiene ble omregnet til suspendert stoff (SS, mg/L), som så ble lagt til grunn for beregning av leirpåvirkning. De videre utregningene baserte vi på verdier oppgitt i Veilederens Tabell 6.32. I tillegg ligger vannforekomstene Andelva, Nessa og Hæra også i delvis leirpåvirkede områder.

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

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 etterprøvbare. 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 m². 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



enkeltpøverne samles til en blandprøve. Metoden tilsvarer den som ble foreslått i EU prosjektet STAR (20 enkeltprøver som tilsammen utgjør 1,25 m² 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: Helge 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 Andelva (foto: 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 konserveret 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 forurening for begroing for enkelte stasjoner i høyereleggende områder.

3.2 Kort om feltarbeidet, vannkjemiske målinger, og noen viktige resultater

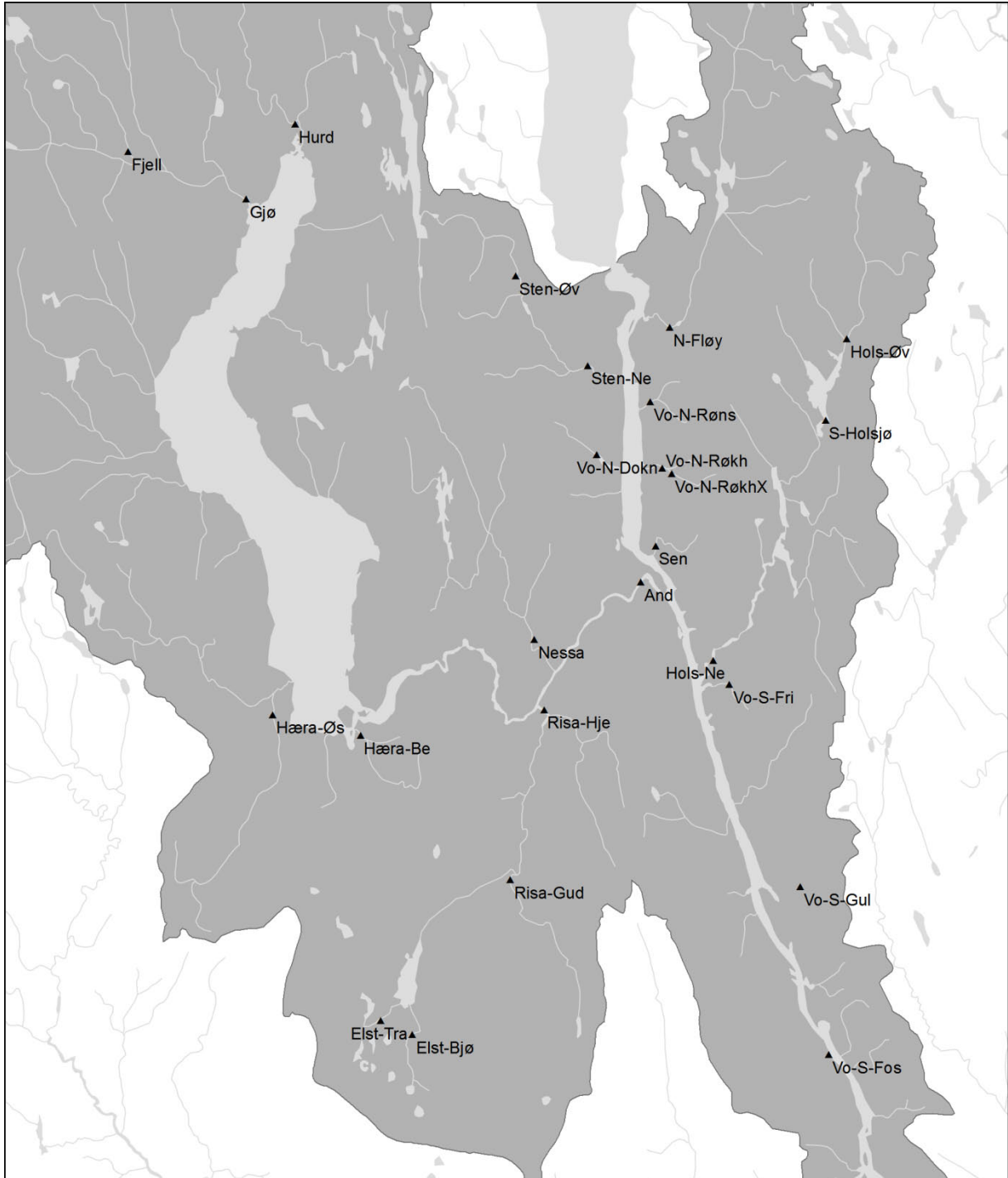
Til sammen femten vannforekomster i vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma er tilstandsklassifisert i denne rapporten (Figur 5). Til grunn for klassifiseringen ligger prøver av bunndyr og begroing (i elvevannforekomstene) og vannplanter og klorofyll a (i Søndre Holsjø), samt data på viktige vannkjemiske variabler.

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 ble hovedprosjektet igangsatt, med supplerende vannkjemiske prøver fra de nevnte vannforekomstene. 21. august ble det også tatt begroingsalger fra de nevnte fire vannforekomstene, og i den anledning ble det også tatt vannkjemiske prøver. Fra de øvrige vannforekomstene som er tilstandsvurdert i denne rapporten, ble det i 2012 både tatt begroingsalger (i august) og bunndyr (oktober). I tillegg ble samfunnet av vannplanter i Søndre Holsjø undersøkt i juli.

Vannkjemisk prøvetaking ble gjennomført fem ganger gjennom sommeren 2012: 28.juni, 25.juli, 21. august, 27.september og 18. oktober. Følgende variabler ble analysert hver gang: Tot-P, tot-N, nitrat, ammonium og fosfat. For de vannforekomstene der det var mistanke om leirpåvirkning ble også turbiditet målt. Ved to anledninger ble også farge og kalsium analysert, som er nødvendige for fastsettelse av riktig vannstype. Alle resultater av vannkjemiske 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 næringssalter, 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. Artslister 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.



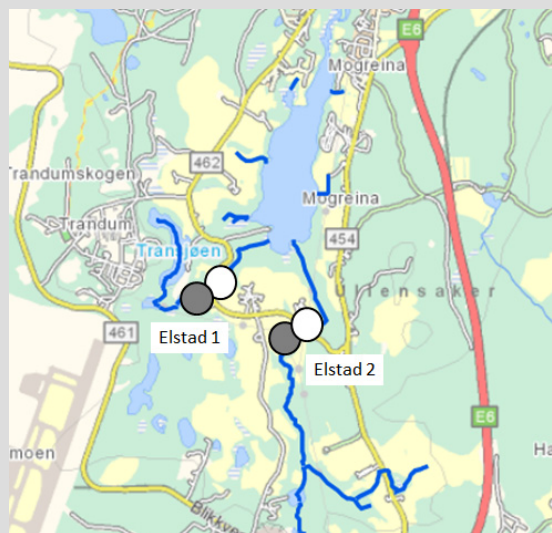
Figur 5. Kartutsnitt av Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma, med stasjoner for prøvetaking.
(R.Brænden/NIVA)

Tabell 1. Økologisk tilstand for stasjonene i vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma som er vurdert i denne rapporten.

Stasjon	Vannforekomst	VF - nummer	Kommune	UTM øst	UTM nord	Vanntype	Tilstand
Elst-Tra	Elstad bekkefelt	002-2348-R	Ullensaker	618 720	6 676 628	moderat kalkrik, klar i lavland (elvetype 3)	M
Elst-Bjø	Elstad bekkefelt	002-2348-R	Ullensaker	619 616	6 676 324	moderat kalkrik, klar i lavland (elvetype 3)	M
Hæra-Øs	Hæra	002-1576-R	Nannestad, Eidsvoll	615 019	6 684 711	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	SD
Hæra-Be	Hæra	002-1576-R	Nannestad, Eidsvoll	617 462	6 684 359	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	SD
Gjø	Gjødingelva	002-317-R	Hurdal	613 007	6 698 735	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 10)	G
Fjell	tilløpsbekker til Gjødingelva	002-1572-R	Hurdal	609 672	6 699 733	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 10)	G
Hurd	Høverelva - Hurdalselva	002-1568-R	Hurdal, Østre Toten	614 149	6 700 907	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 10)	M
Vo-N-Røkh	Tilløpsbekker Vorma nord for sundet	002-1545-R	Eidsvoll	625 019	6 692 420	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	D
Vo-N-Røns	Tilløpsbekker Vorma nord for sundet	002-1545-R	Eidsvoll	624 520	6 694 203	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	D
Vo-N-Dokn	Tilløpsbekker Vorma nord for sundet	002-1545-R	Eidsvoll	623 195	6 692 628	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	D
Sen	Senstrumsbakkene Eidsvoll	002-1582-R	Eidsvoll	625 033	6 690 280	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	SD
S-Holsjø	Søndre Holsjøen	002-4016-L	Eidsvoll	629 353	6 694 143	kalkfattig humøs i skog (innsjøtype 13)	G
Vo-S-Fri	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	002-1581-R	Eidsvoll, Nes	627 393	6 686 674	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	D
Vo-S-Fos	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	002-1581-R	Eidsvoll, Nes	631 016	6 676 817	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	D
Vo-S-Gul	Tilløpsbekker Vorma sør for sundet	002-1581-R	Eidsvoll, Nes	629 830	6 681 328	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	D
And	Andelva med tilløpsbekker	002-1553-R	Eidsvoll	624 722	6 689 248	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	M
Risa-Hje	Risa med tilløpsbekker	002-2347-R	Eidsvoll	622 398	6 685 521	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	M
Risa-Gud	Risa med tilløpsbekker	002-2347-R	Ullensaker	621 903	6 680 798	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	M
Sten-Øv	Stensbyelva	002-1540-R	Eidsvoll	620 547	6 697 310	moderat kalkrik, klar i lavland (elvetype 1)	M
Sten-Ne	Stensbyelva	002-1540-R	Eidsvoll	622 728	6 695 038	moderat kalkrik, klar i lavland (elvetype 1)	M
N-Fløy	Nord-Fløyta/Holtåa	002-1546-R	Eidsvoll, Stange	624 878	6 696 286	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 10)	M
Hols-Øv	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker	002-307-R	Eidsvoll, Nord-Odal	629 730	6 696 410	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 10)	M
Hols-Ne	Holsjøvassdraget med tilløpsbekker	002-307-R	Eidsvoll, Nord-Odal	626 890	6 687 292	kalkfattig, humøs i skog (elvetype 10)	M
Nessa	Nessa med tilløpsbekker	002-1551-R	Eidsvoll	621 962	6 687 416	moderat kalkrik, humøs i lavland (elvetype 4)	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 3
 Påvirkning: Eutrofiering
 Lengde (km): 10,8 +

Vannforekomsten Elstad bekkefelt ligger i Ullensaker og drenerer til Hersjøen. Det består av en gruppe små grytehullsjøer (inndelt i egne vannforekomster), samt enkelte små og to noe større bekker: Transjøbekken og Bjørtomtbebben. Feltet er preget av landbruk og avrenning fra tettsteder, med islett av lauvskog. Undergrunnen består av is-avsetninger og morenemasser. I 2012 ble det tatt prøver av begroingsalger og bunndyr fra begge de større bekkene, samt 5 vannprøver gjennom sommersesongen, som ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, kalsium og fargetall. Steder for prøvetaking er markert på kartet. Middelerverdien for farge og kalsium var henholdsvis 11,2 mg Pt/L og 52,8 mg Ca/L. Vannforekomsten tilhører dermed elvetypen *moderat kalkrik, klar i lavland* (type 3), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 21 og 450 µg/L. Middelerverdiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 17,6 og 426 µg/L, som gir god tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. Konsentrasjonen av TKB var henholdsvis 10 og 30 /100 ml. De to prøvene fra bunndyrsamfunnet på lokalitetene ga en ASPT på 5,56 og 5,53, som betyr moderat tilstand. Begroingsalgeprøvene fra Bjørtomtbebben og Transjøbekken viste en PIT-indeks på henholdsvis 16,41 og 14,77, som gir moderat og god tilstand. Basert på data fra 2012, synes Elstad bekkefelt å være i moderat økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	16,41/14,77	M/G	0,83/0,86	0,59/0,64
Bunndyr (ASPT)	5,56/5,53	M	0,80/0,81	0,48/0,50
Tot-P (µg/l)	17,6	G	0,45	0,68
Tot-N (µg/l)	426	G	0,64	0,65
Total klasse		M		0,48

Hæra

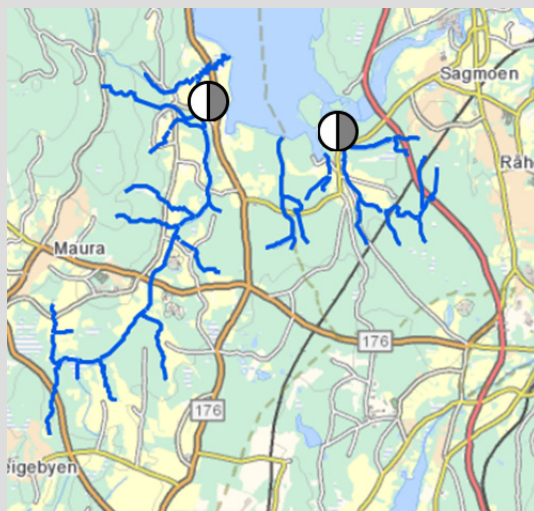


Foto: NIVA

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

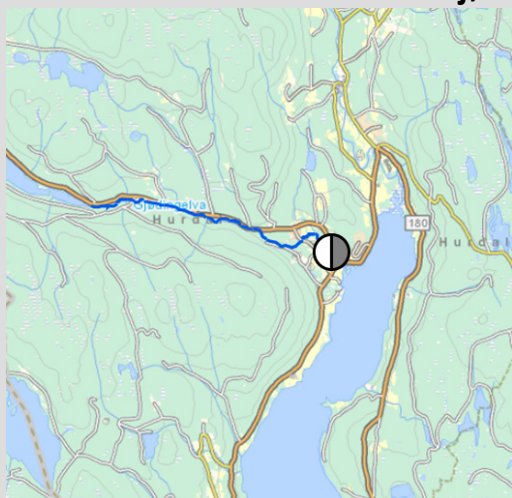
Vannforekomst-ID: 002-1576-R
 Vassdrag: 002.DAB.20
 Beliggenhet: Nannestad, Eidsvoll
 Vanntype: Elvetype 4; muligens turbid
 Påvirkning: Eutrofiering
 Lengde (km): 37,4

Vannforekomsten Hæra ligger i kommunene Nannestad og Eidsvoll, og består av flere mindre bekker, tjern og små nedbørsfelt som drenerer til Hurdalssjøen i sør. Det meste av vannforekomsten ligger under marin grense. Største vassdrag er åa Hæra og bekken ved Berger. I 2012 ble det tatt prøver av begroingsalger og bunndyr fra begge disse, samt 5 vannprøver gjennom sommersesongen, som ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, kalsium og fargetall. Steder for prøvetaking er markert på kartet. - Middelveidien for farge og kalsium var henholdsvis 156,2 mg Pt/L og 16,4 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetypen *moderat kalkrik, humøs i lavland* (elvetype 4), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 29 og 550 µg/L. Middelveidene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 35,2 og 1047 µg/L, som gir dårlig tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. - Konsentrasjonen av TKB var henholdsvis 70 og 360 /100 ml. De to bunndyrprøvene ga en ASPT på 3,6 og 3,75, og en EQR på henholdsvis 0,52 og 0,54, som betyr svært dårlig tilstand. Begroingsalgeprøvene viste en PIT-indeks på henholdsvis 17,74 og 29,18, som gir en EQR på henholdsvis 0,80 og 0,59, og dermed moderat økologisk tilstand.

Basert på data fra 2012, synes Hæra å være i svært dårlig økologisk tilstand. Leirpåvirkning og mudderbunn gjør klassifiseringen noe usikker.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	17,74/29,18	M	0,80/0,59	0,58/0,43
Bunndyr (ASPT)	3,6/3,75	SD	0,52/0,54	0,16/0,17
Tot-P (µg/l)	35,2	M	0,31	0,52
Tot-N (µg/l)	1047	D	0,29	0,34
Total klasse		SD		0,16

Gjødingelva



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

Foto: NIVA

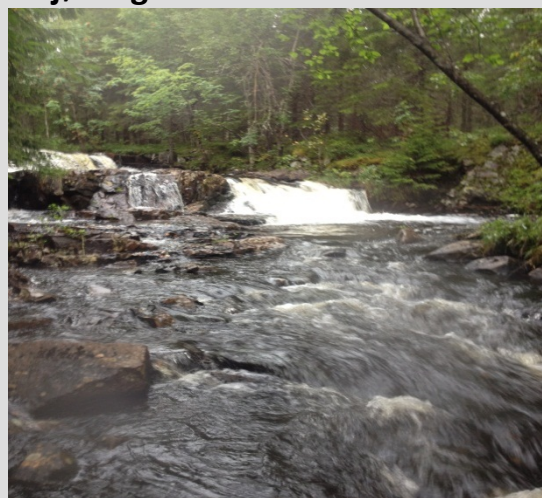
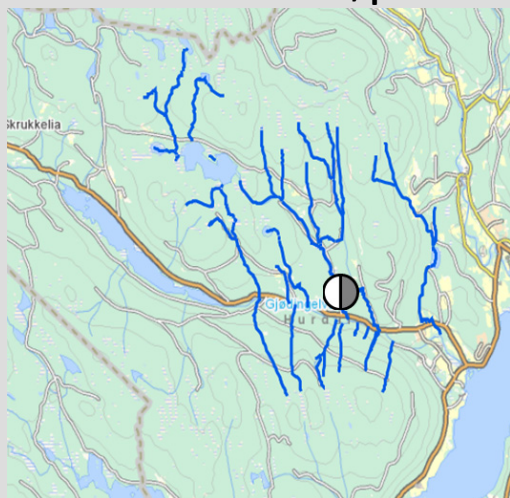
Vannforekomst-ID: 002-317-R
 Vassdrag: 002.DABA
 Beliggenhet: Hurdal
 Vanntype: Elvetype 10
 Påvirkning: Eutrofiering
 Lengde (km): 7,5

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. - Middelveien for farge og kalsium var henholdsvis 52,45 mg Pt/L og 2,8 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetypen *kalkfattig humøs i skog* (elvetype 10), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 24 og 500 µg/L. Middelveiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 6,2 og 292 µg/L, som gir svært god tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. - Konsentrasjonen av TKB var 20 /100 ml. 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 forurensning) 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
Total klasse		G		0,79

Tilløpsbekker til Gjødingelva



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

Foto: NIVA

Vannforekomst-ID: 002-1572-R
 Vassdrag: 002.DAB20
 Beliggenhet: Hurdal
 Vanntype: Elvetype 10
 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 (sted for prøvetaking er markert på kart). De siste ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, kalsium og fargetall. Steder for prøvetaking er markert på kartet. - Middelerdien for farge og kalsium var henholdsvis 57,3 mg Pt/L og 2,2 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetypen *kalkfattig humøs i skog* (elvetype 10), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 20 og 450 µg/L. Middelerdiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 7 og 259 µg/L, som gir svært god tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. – Konsentrasjonen av TKB var lav (20 /TKB/100 ml). Bunndyrprøven ga en ASPT på 6,59, og en EQR på 0,95, som betyr god økologisk tilstand. Begroingsalgeprøven viste en PIT-indeks på 9,43 og en AIP-indeks (som viser påvirkningsgraden for forsuring) på 6,85. Dette gir for PIT-indeksen en EQR på 0,95, og dermed svært god økologisk tilstand. Store deler av ovenforliggende 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
Total klasse		G		0,78

Høverelva – Hurdalselva

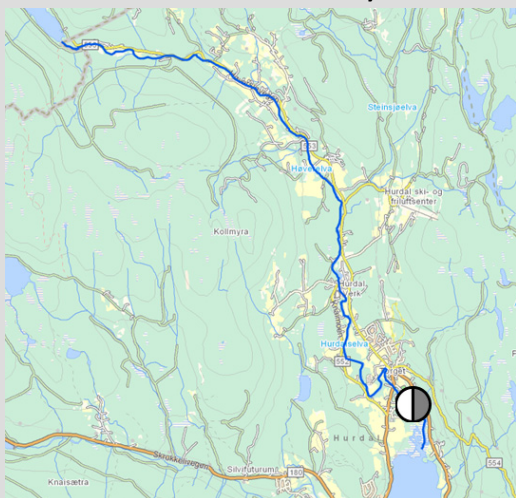


Foto: NIVA

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

Vannforekomst-ID: 002-1568-R
 Vassdrag: 002.DAC10
 Beliggenhet: Hurdal
 Vanntype: Elvetype 10
 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 tatt prøver av begroingsalger og bunndyr, samt 5 vannprøver gjennom sommersesongen (sted for prøvetaking er markert på kart). De siste ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, 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 elvetypen *kalkfattig, humøs i skog* (elvetype 10), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 20 og 450 µg/L. Middelerdiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 5,8 og 470 µg/L, som gir moderat tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. – Konsentrasjonen av TKB var lav (30 TKB/100 ml). Bunndyrprøven ga en ASPT på 6,4 og en EQR på 0,93, som betyr god økologisk tilstand. Begroingsalgeprøven viste en PIT-indeks på 6,35, som gir en EQR på 1,01, og dermed svært god økologisk tilstand.

Basert på data fra 2012, synes Høverelva-Hurdalselva å være i moderat økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	6,35	SG	1,01	0,92
Bunndyr (ASPT)	6,4	G	0,93	0,70
Tot-P (µg/l)	5,8	SG	0,64	0,82
Tot-N (µg/l)	470	M	0,58	0,57
Total klasse		M		0,57

Tilløpsbekker Vorma nord for Sundet

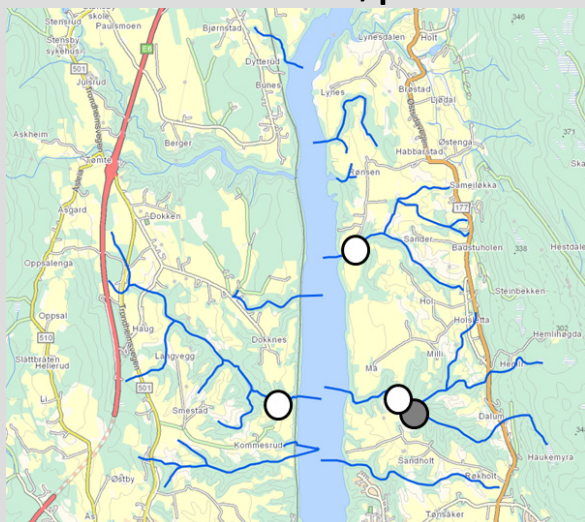


Foto: NIVA

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

Vannforekomst-ID: 002-1545-R
 Vassdrag: 002.DB1
 Kommune: Eidsvoll
 Vanntype: Elvetype 4, turbid
 Påvirkning: Eutrofiering
 Lengde (km): 26,2 +

Bekkefeltet Tilløpsbekker nord for Sundet omfatter en del større og mindre bekker som drenerer til Vorma nord for Eidsvoll og Sundet. Vannforekomsten ligger dels på marin leire. De største bekkene munner ut i evja ved Røkholt, Rønsenevja og Dokknesevja, og sistnevnte bekk hadde gjennom hele sesongen høy turbiditet (7,5 FNU, som omregnet gir 94,3 mg SS/L). - I 2012 ble det tatt prøver av begroingsalger og bunndyr fra bekken oppstrøms evja ved Røkholt (grønt symbol på kartet), samt 5 vannprøver gjennom sommersesongen fra de tre ovennevnte bekken (blå symbol på kartet). Disse ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, kalsium og fargetall (. - Turbiditeten i bekken ved Dokknesevja var gjennom hele sesongen høy, med 37,5 FNU, dvs 94,3 mg SS/L, mens de andre to stasjonene begge viste lav turbiditet. Middelerdien for farge og kalsium var henholdsvis 53,9 mg Pt/L og 19,7 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetypen *moderat kalkrik, humøs i lavland* (type 4), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 29 og 550 µg/L. Konsentrasjonene av TKB var moderate til høye (160, 470 og 1000 TKB/100 ml). Middelerdiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 46,4 og 1350 µg/L, som gir moderat og dårlig tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. Bunndyrprøven ga en ASPT på 5,5 og en EQR på 0,74, som betyr dårlig tilstand. Begroingsalgeprøven viste en PIT-indeks på 45,78, som også gir dårlig tilstand. - Basert på data fra 2012, synes bekkefeltet Vorma nord for Sundet å være i dårlig økologisk tilstand. Sterk leirpåvirkning gjør imidlertid klassifiseringen 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)	46,4	M	0,24	0,44
Tot-N (µg/l)	1350	D	0,22	0,23
Total klasse		D		0,21

Sentrumsbekkene Eidsvoll

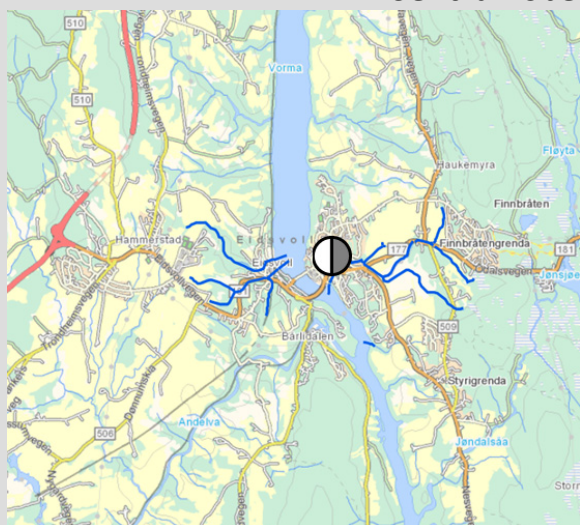


Foto: NIVA

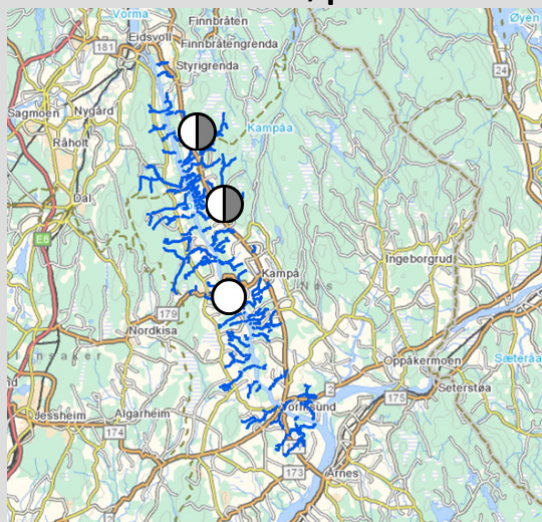
Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver; grå: biologiske prøver.

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

Bekkefeltet 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 5 vannprøver gjennom sommersesongen fra bekken gjennom Eidsvoll sentrum. De siste ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, kalsium og fargetall. - Turbiditeten var gjennom hele sesongen høy, med 46,42 FNU, dvs 121 mg SS/L. Middelverdien for farge og kalsium var henholdsvis 81,6 mg Pt/L og 25,2 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetypen *moderat kalkrik, humøs i lavland* (type 4), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 29 og 550 µg/L. Middelverdiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 91,8 og 1016 µg/L, som gir dårlig og svært dårlig tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. – Konsentrasjonen av TKB var relativt høy (630 TKB/100 ml). Bunndyrprøven ga en ASPT på 3,8 og en EQR på 0,55, som betyr svært dårlig tilstand. Begroingsalgeprøven viste en PIT-indeks på 29,03, som også gir moderat tilstand. Basert på data fra 2012, synes bekkefeltet Sentrumsbekkene Eidsvoll å være i svært dårlig økologisk tilstand. Sterk leirpåvirkning gjør imidlertid klassifiseringer usikker.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	29,03	M	0,59	0,43
Bunndyr (ASPT)	3,8	SD	0,55	0,17
Tot-P (µg/l)	91,8	D	0,12	0,22
Tot-N (µg/l)	1916	SD	0,16	0,16
Total klasse		SD		0,17

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 4, turbid
 Påvirkning: Eutrofiering
 Lengde (km): 147,7

Bekkefeltet *Tilløpsbekker til Vorma sør for Sundet* omfatter bekker og delnedbørsfelt til Vorma mellom Eidsvoll og Vormsund. Feltet har noe lauv- og blandingskog, men ellers dominert av landbruk. Det meste ligger under marin grense, og er leirpåvirket (se nedenfor). - I 2012 ble det tatt prøver av begroingsalger fra to stasjoner og bunndyr fra en stasjon, samt 5 vannprøver gjennom sommersesongen fra tre 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, dvs 141,9 mg SS/L. Middelerdien for farge og kalsium var henholdsvis 234,5 mg Pt/L og 10,3 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetyperen *moderat kalkrik, humøs i lavland* (type 4). Høy leirpåvirkning, estimert til > 40 %, gir en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 60 og 500 µg/L. Middelerdiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 95 og 1656 µg/L, som er klart under miljømålet. – Konsentrasjonen av TKB var til dels svært høy (>1600 TKB/100 ml). Bunndyrprøven, som ble tatt i llebekken ved Gullaug, ga en ASPT på 6,182 og en EQR på 0,9, som betyr god tilstand. Begroingsalgeprøver ble tatt i bekken fra Frilsettjennet og i llebekken, og ga en PIT-indeks på henholdsvis 27,285 og 37,76, som gir moderat og dårlig tilstand.

Basert på data fra 2012, synes bekkefeltet *Tilløpsbekker til Vorma sør for Sundet* å være i dårlig økologisk tilstand. Sterk leirpåvirkning gjør imidlertid klassifiseringen noe usikker.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	27,285/37,76	M/D	0,62/0,43	0,45/0,31
Bunndyr (ASPT)	6,18	G	0,90	0,65
Tot-P (µg/l)	95	<G/M	<0,5	leirpåvirket
Tot-N (µg/l)	1656	<G/M	<0,6	leirpåvirket
Total klasse	37,76	D	0,43	0,31

Søndre Holsjøen

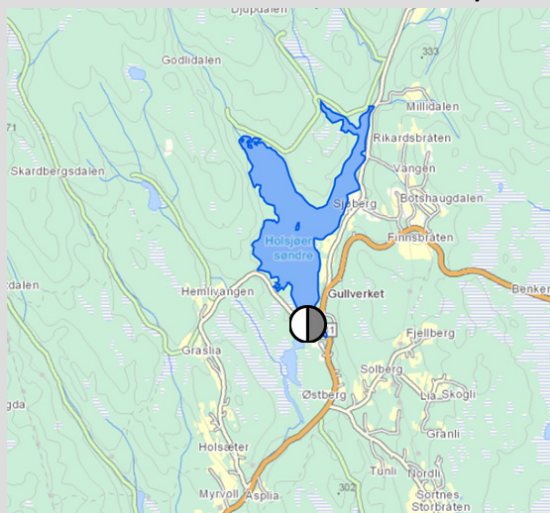


Foto: NIVA

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

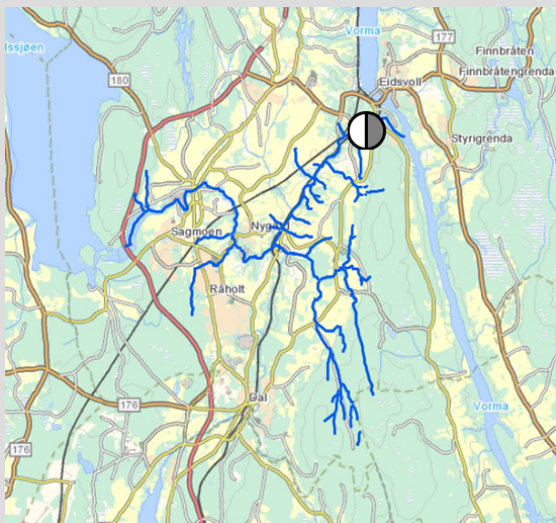
Innsjøkode: 002-4016-L
 Beliggenhet: Eidsvoll
 Vanntype: Innsjøtype 13
 Høyde over havet (m): 274
 Påvirkning: Eutrofiering
 Innsjøareal (km²): 0,67
 Middeldyp (m): 6,0 m

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, totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, 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, tot-P og tot-N 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 totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 12,4 og 379 µg/L, som gir god og svært god tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. – Det var bare knapt målbare konsentrasjoner av TKB i vannet. 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 synes 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
Total klasse		G		0,62

Andelva med tilløpsbekker



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

Foto: NIVA

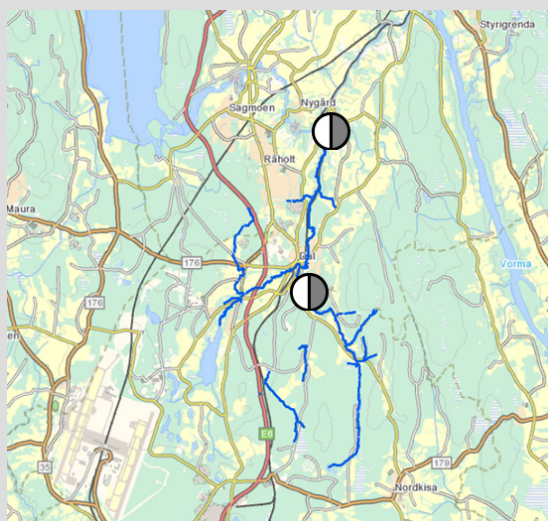
Vannforekomst-ID: 002-1553-R
 Vassdrag: 002.DAA112
 Kommune: Eidsvoll
 Vanntype: Elvetype 4, muligens turbid
 Påvirkning: Eutrofiering
 Lengde (km): 51,5

Andelva med tilløpsbekker drenerer Hurdalssjøen, og en del mindre bekker, og munner ut i Vormå ved Eidsvoll. Vannforekomsten har noe lauv- og blandingskog, men ellers dominert av landbruk og tettsteder. Det meste av arealet ligger under marin grense. I delnedbørsfeltene til Andelva er vannforekomsten betydelig leirpåvirket, mens hovedløpet er mindre leirepåvirket. I 2012 ble det tatt prøver av begroingsalger og bunndyr fra Bårlidalen kraftverk, oppstrøms utløpet i Vormå, samt 5 vannprøver gjennom sommersesongen (se kart). Vannprøvene ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, kalsium og fargetall. - Middelerdien for farge og kalsium var henholdsvis 51,95 mg Pt/L og 13,3 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvtypen *moderat kalkrik, humøs i lavland* (type 4), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 29 og 550 µg/L. Middelerdiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 33 og 669 µg/L, som gir moderat tilstand i henhold til 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. Begroingsalgeprøven ga en PIT-indeks på 16,93, som også betyr moderat tilstand.

Basert på data fra 2012, synes Andelva med tilløpsbekker å være i moderat økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	16,93	M	0,82	0,59
Bunndyr (ASPT)	5,3	M	0,77	0,43
Tot-P (µg/l)	33	M	0,33	0,55
Tot-N (µg/l)	669	M	0,45	0,51
Total klasse		M		0,43

Risa med tilløpsbekker



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



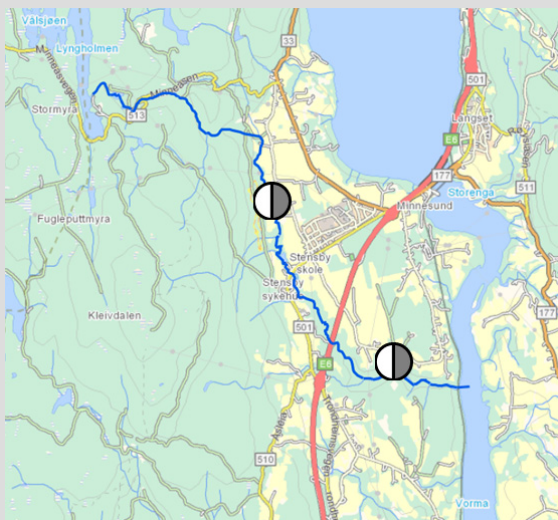
Foto: NIVA

Vannforekomst-ID: 002-2347-R
 Vassdrag: 002.DAA112
 Kommune: Ullensaker, Eidsvoll
 Vanntype: Elvetype 4
 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. Den sørligste delen ligger over marin grense, med lauv- og barskog, men ellers er området preget av landbruk og tettsteder, under marin grense. - I 2012 ble det tatt prøver ved Gudmundsbekken ved Dal, og nederst i selve Risa, oppstrøms samløp med Andelva (ved Hjera) oppstrøms utløpet i Vormå. Det ble tatt både biologiske prøver, og fem ganger også vannkjemiske prøver. Vannprøvene ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, kalsium og fargetall. Middelverdien for farge og kalsium var henholdsvis 54,17 mg Pt/L og 23,2 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetyper *moderat kalkrik, humøs i lavland* (elvetype 4), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 29 og 550 µg/L. Middelverdiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 35 og 582 µg/L, som gir moderat tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. – Konsentrasjonen av TKB var lav til moderat høy (79 og 310 TKB/100 ml). Bunndyrprøvene ga en ASPT på 6,27 (ved Hjera) og 5,57 (ved Gudmundsbekken), som gir en EQR på 0,91 og 0,81 og betyr moderat tilstand. Begroingsalgeprøven ga en PIT-indeks på henholdsvis 25,69 (ved Hjera) og 21,71 (Gudmundsbekken), som også gir moderat tilstand. Basert på data fra 2012, synes Risa med tilløpsbekker å være i moderat økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	25,69/21,71	M/M	0,65/0,73	0,47/0,53
Bunndyr (ASPT)	6,27/5,57	G/M	0,91/0,81	0,67/0,50
Tot-P (µg/l)	35	M	0,31	0,53
Tot-N (µg/l)	582	M	0,51	0,57
Total klasse		M		0,47

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 1
 Påvirkning: Eutrofiering
 Lengde (km): 10.1

Stensbyelva drenerer fra Tisjøen og enkelte mindre nedbørsfelt rett sør for Mjøsa, og munner ut i Vormsund 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 og 2012 ble det tatt prøver av henholdsvis bunndyr og begroingsalger, samt vannprøver ved to anledninger (oktober 2011 og august 2012; se kart). Vannprøvene ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, kalsium og fargetall. - Middelerdien for farge og kalsium var henholdsvis 19,5 mg Pt/L og 13,7 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetypen *moderat kalkrik, klar i lavland* (elvetype 1), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 17 og 450 µg/L. Middelerdiene for totalfosfor og totalnitrogen var henholdsvis 11 og 576 µg/L (n=2!), som gir moderat tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. - Bunndyrprøvene ga en ASPT på 6,79 og 6,72 og en EQR på 0,98 og 0,97, som betyr god tilstand. Begroingsalgeprøvene ga en PIT-indeks på 7,42 og 9,75, som også gir god tilstand.

Basert på data fra 2011 og 2012, 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)	7,42/9,75	SG/G	0,99/0,95	0,97/0,79
Bunndyr (ASPT)	6,79/6,72	G	0,98/0,97	0,80/0,78
Tot-P (µg/l)	11	G	0,55	0,80
Tot-N (µg/l)	576	M	0,48	0,48
Total klasse		M		0,48

Nessa med tilløpsbekker

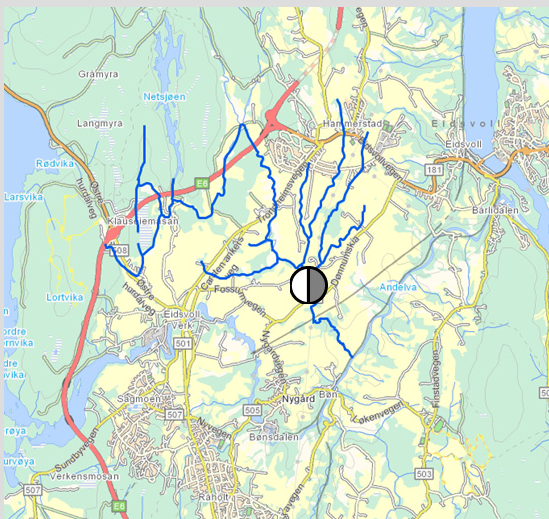


Foto: NIVA

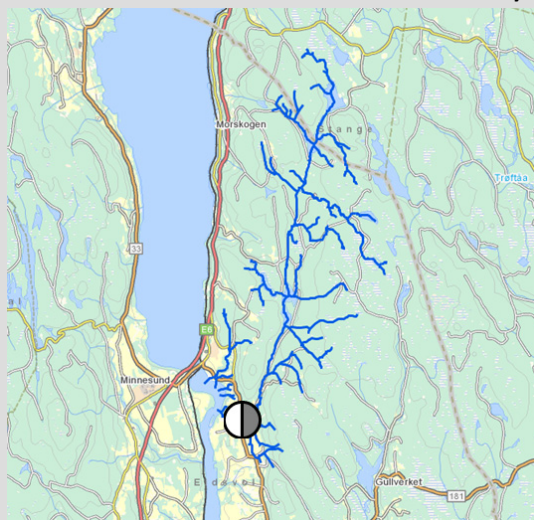
Kart: <http://vann-nett.nve.no>. Hvit: vannkjemiske prøver, grå: biologiske prøver.

Vannforekomst-ID: 002-1551-R
 Vassdrag: 002.DAA112
 Kommune: Eidsvoll
 Vanntype: Elvetype 4, muligens turbid
 Påvirkning: Eutrofiering
 Lengde (km): 24,1

Nessa med tilløpsbekker omfatter delnedbørsfelt mellom Eidsvoll og Hurdalssjøen, som i all hovedsak ligger under marin grense, i områder med landbruk og mindre tettsteder. Vassdraget er leirpåvirket i nedre deler. 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 (se kart). Vannprøvene ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, og i 2011 også for kalsium og fargetall. Farge og kalsium viste henholdsvis 55 mg Pt/L og 13,2 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetypen *moderat kalkrik, humøs i lavland* (type 4), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 29 og 550 µg/L. Middelerverdiene for totalfosfor og totalnitrogen (n=2!) var henholdsvis 29 og 1085 µg/L, som gir dårlig tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. De høye konsentrasjonene av nitrogen er påfallende, men få prøver gjør at det er usikkerhet knyttet til verdien. - Bunndyrprøven ga en ASPT på 5,23 og en EQR på 0,76, som betyr moderat tilstand. Begroingsalgeprøven ga en PIT-indeks på 17,04, som også gir moderat tilstand. En av artene i algeprøven (*Compsopogon sp.*) er tidligere ikke påvist i Norge. Basert på data fra 2011 og 2012 synes Nessa med tilløpsbekker å være i moderat økologisk tilstand. Delvis leirpåvirkning gjør klassifiseringen noe usikker.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	17,04	M	0,81	0,59
Bunndyr (ASPT)	5,23	M	0,76	0,41
Tot-P (µg/l)	27	G	0,41	0,63
Tot-N (µg/l)	1085	D	0,28	0,23
Total klasse		M		0,41

Nord-Fløyta/Holtåa



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

Foto: NIVA

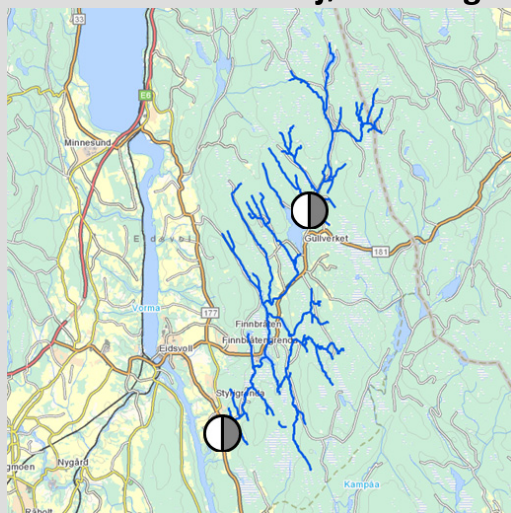
Vannforekomst-ID: 002-1543-R
 Vassdrag: 002.DB3B
 Kommune: Eidsvoll, Stange
 Vanntype: Elvetype 10
 Påvirkning: Eutrofiering
 Lengde (km): 70,7

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 totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, 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, og elvetyper bør derfor betegnes som *kalkfattig, humøs i skog* (elvetype 10), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 20 og 450 µg/L. Middelverdiene for totalfosfor og totalnitrogen (n=2!) var henholdsvis 12 og 705 µg/L, som gir dårlig tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. De høye konsentrasjonene av nitrogen er påfallende, men få prøver gjør at det er usikkerhet knyttet til verdien. - Bunndyrprøven ga en ASPT på 5,89 og en EQR på 0,85, som betyr moderat tilstand. Medvirkende årsak var mangel på døgnfluer i prøven, som enten kan skyldes forsurening, eller metallforurensning. Begroingsalgeprøven ga en PIT-indeks på 11,26 og en EQR på 0,92, som gir god tilstand. AIP-indeksen (6,92) viste moderat tilstand i forhold til forurening.

Basert på data fra 2011 og 2012 synes Nord-Fløyta/Holtåa å være i dårlig 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)	705	D	0,39	0,38
Total klasse		M	0,85	0,57

Holsjøvassdraget med tilløpsbekker



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

? Foto: NIVA

Vannforekomst-ID: 002-307-R
 Vassdrag: 002.DA5Z
 Kommune: Eidsvoll, Nord-Odal
 Vanntype: Elvetype 10
 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. Vannforekomsten ligger på grunnfjell over marin grense, og er dominert av barskog og skrinn jord. I nedbørsfeltet ligger også det gamle gruveanlegget Eidsvoll Gullverk. I 2011 og 2012 ble det tatt prøver av henholdsvis bunndyr og begroingsalger fra to stasjoner, samt vannprøver ved to anledninger (oktober 2011 og august 2012; se kart). Vannprøvene ble analysert for totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, og i 2011 også for kalsium og fargetall. Farge og kalsium viste henholdsvis 166 mg Pt/L og 2,8 mg Ca/L, og vannforekomsten tilhører dermed elvetyper *kalkfattig, humøs i skog* (elvetype 10), som har en god/moderat-grense for tot-P og tot-N på henholdsvis 20 og 450 µg/L. Middelerdiene for totalfosfor og totalnitrogen (n=2!) var henholdsvis 11 og 427 µg/L, som gir god tilstand i henhold til vannkjemiske støtteparametere. - 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 21,62 (nedre stasjon), som gir moderat økologisk tilstand på nedre stasjon.

Basert på data fra 2011 og 2012 synes Holsjøvassdraget med tilløpsbekker å være i moderat økologisk tilstand.

Parameter	Verdi	Tilstandsklasse	EQR	Normalisert EQR
Begroingsalger (PIT)	6,09/21,62	SG/M	1,02/0,73	1/0,53
Bunndyr (ASPT)	6,53/6,72	G	0,95/0,97	0,73/0,78
Tot-P (µg/l)	11	SG	0,73	0,87
Tot-N (µg/l)	427	G	0,64	0,64
Total klasse		M		0,53

5. Referanser

Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Direktoratsgruppa for gjennomføring av Vanndirektivet. 180 s.

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.

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.

6. Vedlegg

Tabell 2. 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 3. Oversikt over registrerte vannplanter i Søndre Holsjøen i 2012.

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

Tabell 4. Artsliste bunndyr.

	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													
Glossiphonia sp										6			
Oligochaeta	84	32	60	12	3	1	18	10	17	32	33	112	39
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									0		4		
Diptera indet lv	24	2	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			
Ancyclus fluviatilis									0	2			
Lymnaeidae indet										4			2
Planorbidae indet										70			
Micronecta sp						1							2
Asellus aquaticus							1			2			2
Sialis sp													
Capnia sp	6												
Capnia atra		2											
Capnopsis schilleri		2											
Siphonoperla burmeisteri										1			
Leuctra hippopus									63	16	6	0	3
Leuctra sp									105			0	
Leuctra nigra										1			
Nemouridae indet	6	2							0			0	2
Amphinemura sp												48	3
Amphinemura borealis									16	1		0	
Amphinemura sulcicollis									8				5
Amphinemura standfussi									1			0	
Nemoura sp										1			
Nemoura cinerea									0			2	
Nemurella pictetii			6					1					
Protonemura meyeri						1			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
Cyrnus 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 5. Artsliste begroingsalger

	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								
<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						xxx								
<i>Phormidium autumnale</i>		<1				<1		5												
<i>Phormidium corium</i>																				
<i>Phormidium hetropolare</i>				xxx																
<i>Phormidium inundatum</i>				5																
<i>Phormidium retzii</i>	<1				x				<1			x								<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																				x
Cladophora glomerata																				
Closterium spp.	x			x				xx				x								x
Cosmarium spp.				x	x			x												
Draparnaldia glomerata		<1																		
Euastrum spp.	x																			
Klebsormidium rivulare																				
Microspora amoena		5																		
Microspora palustris var minor																				
Mougeotia a (6-12u)																				
Mougeotia a/b (10-18u)																				
Mougeotia d (25-30u)																				
Mougeotia d/e (27-36u)				xx																
Mougeotia e (30-40u)				x	xxx			xx												
Mougeotiopsis calospora					50															
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	<1	x				xx				xx				
Uidentifiserte pennate	xxx	5	x	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xx	xx	xxx		xx	xxx	xx	xxx	xxx	xx	x	xx
Audouinella chalybaea	xxx					xx												xxx		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
Audouinella hermannii		xxx				<1					<1	xxx			x		xxx			
Audouinella pygmaea		<1	5	x							<1	xx	xx	1	x					
Batrachospermum confusum		10					10										<1			
Batrachospermum gelatin.A48																				
Batrachospermum helminth.											<1									
Batrachospermum spp.	x		x						x		xxx			xx						
Compopogon spp.											<1	5								
Lemanea fluviatilis											<1									
Tribonema spp.																				
Vaucheria spp.	<1	40	<1				20				10			30				1		<1
Uidentifiserte bladmoser	<1		<1								50	5	<1						<1	50
Svamp			<1																	

Tabell 6. Vannkjemiske data

	Turbiditet FNU						Farge mg Pt/L					
	6.10.11	28.6.12	25.7.12	21.8.12	27.9.12	18.10.12	6.10.11	28.6.12	25.7.12	21.8.12	27.9.12	18.10.12
Elstad st.1		2,17						9,7			15,1	
Elstad st.2		4,82						8,9			11,2	
Hæra st.1		4,96	5,07	5,09	14,3	19,3		53			112	
Hæra st. 2		7,51	5,64	5,97	10,1	6,56		106			354	
Gjø		1,05						39,1			65,8	
Fjellsjøelva		1,05						46,1			68,5	
Hurdalselva		1,58						32,9			53	
Til Vorma NA		6,91	9,2	5,3	10,7	14,9		69,7			110	
Til Vorma NB		5,69	19,7	9,06	2,13	1,3		29,4			16,6	
Til Vorma NC		10,4	21,7	13,7	72,4	69,5		37,9			60	
Sentrum		23,5	32,6	20	125	31		73,9			89,4	
S.Holsjø		2,33	1,04	1,58	1,72	1,92		103			142	
Til Vorma SA		5,28	5,32	10,9	14,3	15,5		304			342	
Til Vorma SB		31,1	11,1	320	82,7	109		212			197	
Til Vorma SC		22,9	14,1	81,5	47,6	29,9		159			193	
Andelva		3,23	4,15	2,1	79	5,65		30,2			73,7	
Risa 1		6,4						13,5	16,6		49,5	
Risa 2		8,19						53,4	82		110	
Stensbyelva - øvre							16,6					
Stensbyelva - nedre							22,4					
Nord-Fløyta/Holtåa							107					
Øvre Holsjøvassdraget							158					
Nedre Holsjøvassdraget							175					
Nessa				16,5			55					

	Tot-P µg/L						Tot-N µg/L					
	6.10.11	28.6.12	6.10.11	28.6.12	6.10.11	28.6.12	6.10.11	28.6.12	6.10.11	28.6.12	6.10.11	28.6.12
Elstad st.1		9	11	15	9	10		195	245	230	240	240
Elstad st.2		30	23	24	22	23		545	495	610	730	730
Hæra st.1		27	28	29	44	54		1390	1230	1450	1600	1400
Hæra st. 2		31	34	38	38	29		510	600	635	880	775
Gjø		3	6	9	8	5		245	280	310	320	305
Fjellsjøelva		6	6	11	7	5		210	240	270	310	265
Hurdalselva		5	5	6	8	5		325	435	725	400	465
Til Vorma NA		28	46	34	69	31		920	1130	755	1350	1340
Til Vorma NB		49	57	28	9	7		920	1190	800	475	515
Til Vorma NC		31	40	37	114	116		1670	2200	2040	2570	2220
Sentrum		70	74	61	192	62		1820	1930	1510	2450	1870
S.Holsjø		11	11	13	15	12		355	365	405	360	410
Til Vorma SA		20	27	39	31	32		825	625	665	550	645
Til Vorma SB		86	74	438	146	188		4110	1830	2630	2130	2320
Til Vorma SC		45	39	137	68	57		3440	1060	1530	1260	1220
Andelva		11	14	12	114	14		485	450	440	1420	550
Risa 1		37	35	31	54	38		350	385	400	735	520
Risa 2		30	38	23	52	16		675	675	715	720	650
Stensbyelva - øvre	5			5			455			405		
Stensbyelva - nedre	5			30			710			735		
Nord-Fløyta/Holtåa	10			14			680			730		
Øvre Holsjøvassdraget	8			12			365			380		
Nedre Holsjøvassdraget	14			17			500			465		
Nessa	13			41			1130			1040		

	NH ₄ µg/L						NO ₃ µg/L					
	6.10.11	28.6.12	25.7.12	21.8.12	27.9.12	18.10.12	6.10.11	28.6.12	25.7.12	21.8.12	27.9.12	18.10.12
Elstad st.1		<2	<2	<2	<2	2		1	24	1	34	22
Elstad st.2		<2	<2	<2	<2	<2		190	215	195	390	480
Hæra st.1		<2	35	60	29	10		925	790	915	915	830
Hæra st. 2		<2	33	47	33	51		130	180	120	195	195
Gjø		3	3	<2	<2	4		22	57	36	72	60
Fjellsjøelva		4	<2	4	<2	2		17	38	11	57	43
Hurdalselva		2	3	310	2	13		125	220	155	165	200
Til Vorma NA		<2	69	74	81	29		470	395	185	710	795
Til Vorma NB		<2	67	32	4	15		375	595	395	295	325
Til Vorma NC		<10	20	20	26	80		1250				
Sentrums		<2	47	69	49	<2		1250	1300	900	1350	1250
S.Holsjø								12				
Til Vorma SA		3	7	2	11	43		290				
Til Vorma SB		3	18	205	165	115		2850				
Til Vorma SC		4	11	53	10	23		2450	450	470	475	565
Andelva		<2	4	6	58	10		215	220	175	805	285
Risa 1		3	3	<10	<2	<2		<1	69	160	245	205
Risa 2		<2	20	<2	14	19		270	235	305	215	240

	Ca mg/L						Konduktivitet mS/m					
	6.10.11	28.6.12	25.7.12	21.8.12	27.9.12	18.10.12	6.10.11	28.6.12	25.7.12	21.8.12	27.9.12	18.10.12
Elstad st.1		60,6			61,5			30,5				
Elstad st.2		44,8			44,3			26,2				
Hæra st.1		20,4			11,2			15,9				
Hæra st. 2		22,3			11,8			15,1				
Gjø		2,94			2,67			2,28				
Fjellsjøelva		2,18			2,12			1,67				
Hurdalselva		2,59			3,21			2,29				
Til Vorma NA		32,2			15,8			22,0				
Til Vorma NB		18,5			6,4			14,1				
Til Vorma NC		26,4			18,8			32,4				
Sentrum		26,8			23,6			21,1				
S.Holsjø		2,54			3,99							
Til Vorma SA		4,55			3,22			8,44				
Til Vorma SB		17,2			12,8			14,1				
Til Vorma SC		14,6			9,3			13,0				
Andelva		7,33			19,2			5,30				
Risa 1		36,1	36,9		27,1			21,6				
Risa 2		16,8	14,7		7,71			11,1				
Stensbyelva - øvre	12,9											
Stensbyelva - nedre	14,5											
Nord-Fløyta/Holtåa	4,22											
Øvre Holsjøvassdraget	2,17											
Nedre Holsjøvassdraget	3,43											
Nessa	13,2											

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

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