

# Overvåking av vassdrag i Ringsaker

## Undersøkelser av bekker og elver i 2011



# 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

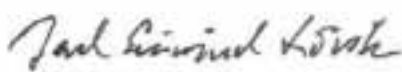
Tittel Overvåking av vassdrag i Ringsaker. Undersøkelser av bekker og elver i 2011	Løpenr. (for bestilling) 6396-2012	Dato 2. juli 2012
	Prosjektnr. Undernr. O-11332	Sider Pris 26
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik	Fagområde Vannressursforvaltning	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Hedmark	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Ringsaker kommune	Oppdragsreferanse Rune Tomter
---------------------------------------	----------------------------------

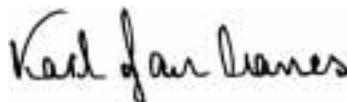
**Sammendrag**

Rapporten presenterer resultatene fra undersøkelser av miljøtilstanden i bekker og elver i Ringsaker kommune i 2011. Evjua hadde relativt lave konsentrasjoner av tot-P og tot-N på de fleste prøvestasjonene, men konsentrasjonen av tot-N økte markant i nederste del av bekken, muligens pga. avrenning fra dyrka mark. Tettheten av tarmbakterier var også meget høy nær utløpet i Mjøsa ved enkelte anledninger. Kilden(e) til denne forurensningen er ikke nærmere avklart. Det ble ikke påvist noen store tilførsler av partikler til Evjua fra masseuttakene i området. Det ble heller ikke påvist noen vesentlig utlekking av metaller fra den nedlagte søppelfyllingen i Tandeskogen. De øvrige bekkene/elveene var i varierende grad påvirket av næringsstoffer, organisk stoff og tarmbakterier. Stikkprøvene som ble tatt for analyser av tot-P og tot-N tydet på mindre god vannkvalitet mht. tot-P og svært dårlig vannkvalitet mht. tot-N i alle vassdragene (jf. klassifiseringsveilederen for Vannforskriften). Tokstadbekken hadde meget dårlig vannkvalitet mht. tarmbakterier, Steinsbekken og Vesleelva hadde dårlig vannkvalitet, og de andre bekkene hadde mindre god vannkvalitet mht. tarmbakterier (jf. SFT-veiledning 1997:04).

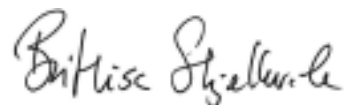
Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Ringsaker kommune	1. The municipality of Ringsaker
2. Vannkvalitet	2. Water quality
3. Miljøtilstand	3. Environmental status
4. Bekker og elver	4. Brooks and rivers



Jarl Eivind Løvik  
Prosjektleder



Karl Jan Aanes  
Forskningsleder



Brit Lisa Skjelkvåle  
Forskningsdirektør

# **Overvåking av vassdrag i Ringsaker**

Undersøkelser av bekker og elver i 2011

## Forord

Rapporten presenterer resultatene fra en undersøkelse av vannkvalitet og miljøtilstand i utvalgte bekker og elver i Ringsaker kommune i 2011. Prosjektet er en videreføring av overvåkingen av vassdrag i kommunen som har pågått siden 1997. Oppdragsgiver for overvåkingen er Ringsaker kommune, og kontaktperson i kommunen har vært Rune Tomter.

Jarl Eivind Løvik ved NIVAs Østlandsavdeling har vært prosjektleder og har stått for gjennomføringen av feltarbeidet med assistanse fra Roy-Erik Gustafsson og Rune Tomter i Ringsaker kommune.

Kjemiske og mikrobiologiske analyser ble utført ved LabNett (Hamar og Skien) med unntak av tungmetall-analysene som ble utført ved NIVAs laboratorium i Oslo. Mette-Gum Nordheim har bistått med tilretteleggelse av kart. Rapporten er utarbeidet av Jarl Eivind Løvik.

Ottestad, 2. juli 2012

*Jarl Eivind Løvik*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>7</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>8</b>
1.1 Bakgrunn	8
1.2 Målsetting	8
<b>2. Program og gjennomføring</b>	<b>8</b>
<b>3. Resultater og vurderinger</b>	<b>10</b>
3.1 Evjua	10
3.1.1 Tarmbakterier	10
3.1.2 Næringsstoffer	10
3.1.3 Løste salter, kalsium, organisk stoff og partikler	12
3.1.4 Metaller	13
3.1.5 Biologiske feltobservasjoner	14
3.2 Andre bekker og elver	15
3.2.1 Tarmbakterier	15
3.2.2 Løste salter, kalsium, organisk stoff og partikler	15
3.2.3 Næringsstoffer	16
3.2.4 Metaller i Gålsbekken	18
3.2.5 Biologiske feltobservasjoner	18
<b>4. Litteratur</b>	<b>23</b>
<b>5. Vedlegg</b>	<b>25</b>

---

## Sammendrag

Hensikten med denne undersøkelsen har vært å skaffe fram data og foreta vurderinger av vannkvalitet og miljøtilstand i følgende bekker/elver i Ringsaker kommune, Hedmark: Evjua, Gaupa, Vesle Ringsakerbekken, Steinsbekken, Tokstadbekken, Kolstadbekken, Stensengbekken, Gålåsbekken og Vesleelva. Hovedvekten er lagt på effekter av næringsstoffer (overgjødsling) og organisk stoff samt hygienisk/bakteriologiske forhold. I Evjua ble det gjennomført en utvidet undersøkelse der eventuell forurensning med partikler og/eller metaller også ble vurdert. Eventuell metallforurensning ble vurdert også i Gålåsbekken.

### *Evjua*

Konsentrasjonene av total-fosfor (tot-P) var i hovedsak lave på alle prøvestasjonene i Evjua, men middelveidien var litt høyere på nederste stasjon (stasjon D) enn på de øvrige stasjonene. Konsentrasjonene av total-nitrogen (tot-N) økte også nedover i vassdraget, og økningen for tot-N på stasjon D var betydelig større enn økningen for tot-P. Avrenning fra dyrka mark i området antas å være en vesentlig bidragsyter til denne økningen i konsentrasjonen av tot-N.

Ved foten av en nedlagt avfallsfylling i Tandeskogen var det et grunnvannsframspring med markante utfellinger av jernhydroksid. Omfanget av jernutfellinger i dette området så ikke ut til å ha blitt vesentlig redusert til tross for at det hadde blitt gjennomført visse forurensningsbegrensende tiltak siden forrige NIVA-undersøkelse i 2008-2009 (Løvik 2009). Det ble også observert jernutfellinger i selve Evjua, men konsentrasjonene av metaller var generelt lave både på denne og de andre prøvestasjonene; middelveidene for kadmium, krom, kobber, nikkel, bly og sink lå innenfor tilstandsklasse I eller II, dvs. ubetydelig eller moderat forurenset i følge SFTs (nå Klif) system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Andersen mfl. 1997).

På nederste prøvestasjon i Evjua, stasjon D like oppstrøms der bekken munner ut i Korgerstuguvika i Mjøsa, ble det ved enkelte tidspunkter målt høye eller meget høye tettheter av fekale indikatorbakterier (*E. coli*). Feltobservasjonene på denne lokaliteten indikerte også at vassdraget var blitt tilført urensset avløpsvann. Miljøtilstanden må derfor karakteriseres som mindre god eller dårlig på denne lokaliteten.

På to områder innenfor Evjuas nedbørfelt foregår det uttak av fast fjell ved hjelp av bl.a. fjellsprenning og relativt omfattende transport av masser. Det ble registrert en moderat økning i partikkelinnholdet i Evjua på stasjonen nedstrøms det øverste området for masseuttak. Dette kan delvis skyldes aktiviteten ved masseuttaket, men jernutfellinger fra den nevnte søppelfyllingen kan også ha bidratt til økningen. Bortsett fra den moderate økningen i middelveidien for turbiditet på denne prøvestasjonen fant vi ingen indikasjoner på at aktiviteter i nedbørfeltet tilførte vassdraget store mengder partikler. Vi kan likevel ikke utelukke at slike forhold kan inntreffe f.eks. i forbindelse med store nedbørmengder og høy overflateavrenning i området.

### *Øvrige bekker og elver*

Konsentrasjonene av tot-P varierte i området 30-38 µg P/l i de ulike bekkene (stikkprøver). Dette tilsvarer moderat miljøtilstand i henhold til klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanddirektivet 2009). Konsentrasjonene av tot-N varierte fra 1990 µg N/l i Vesleelva til over 7000 µg N/l i Gaupa og Lille Ringsakerbekken. De relativt høye nivåene av tot-P og spesielt av tot-N reflekterer bl.a. at dette er lavlandsvassdrag med en betydelig andel dyrka mark og stor jordbruksaktivitet i nedbørfeltene.

Basert på tettheten av «tarmbakterier» (*E. coli*) kan den hygienisk/bakteriologiske vannkvaliteten karakteriseres som dårlig (tilstandsklasse IV) i Steinsbekken og Vesleelva, meget dårlig i

Tokstadbekken (tilstandsklasse V) og mindre god i de øvrige vassdragene. Klassifiseringen er basert på SFTs system for klassifisering av miljøtilstand i ferskvann (Andersen mfl. 1997).

Ved de biologiske feltundersøkelsene i september 2011 ble de fleste av de undersøkte lokalitetene vurdert som lite eller moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff. Det var generelt liten dekning med begroingsorganismer slik som trådformige grønnalger («grønske») og nedbrytere (sopp/bakterier) i vassdragene. En årsak til dette kan være at det i store deler av vekstsesongen hadde vært mye nedbør og høy vannføring. Vassdragene kan derfor ha gitt et «renere» inntrykk enn de ville ha gjort dersom vannføringsforholdene hadde vært mer «normale». Vannprøver (stikkprøver) viste at det var relativt høye tettheter av tarmbakterier og til dels høye konsentrasjoner av tot-P og tot-N i nedre del av flere av bekkene/elvene. Disse lokalitetene ble derfor klassifisert som markert forurensset. Det vil si at vannkvaliteten trolig kan karakteriseres som mindre god eller dårlig på flere av lokalitetene slik som nedre deler av Steinsbekken, Tokstadbekken og Vesleelva.

Konsentrasjonene av tungmetaller i nedre del av Gålåsbekken var generelt lave, med verdier innenfor intervallene for tilstandsklasse I-II (jf. Andersen mfl. 1997). Denne stikkprøven gav dermed ingen indikasjoner på noen vesentlig utlekking av tungmetaller fra den nedlagte avfallsfyllingen oppstrøms prøvestasjonen.



## Summary

Title: Monitoring of Water Courses in the Municipality of Ringsaker, the County of Hedmark, S Norway. Annual Report for Investigations of Brooks and Rivers, 2011

Published Year: 2012

Author: Jarl Eivind Løvik

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6131-8

The report presents the results from monitoring of water quality and environmental status in brooks and rivers in the municipality of Ringsaker in 2011.

In the brook Evjua the concentrations of tot-P and tot-N were generally low. Close to the outlet into Lake Mjøsa the concentrations of tot-P were higher, and the concentrations of tot-N were markedly higher compared to the middle and upper parts of the brook. Runoff from agricultural areas may be an important source to the N-inputs to the brook. The concentrations of fecal bacteria (*E. coli*) were also high at the sampling station close to the outlet into Lake Mjøsa. The source(s) to this pollution is not cleared out. The investigation did not reveal high concentrations of particles or metals in the brook as a result of former or ongoing human activities in the catchment area.

The other brooks and rivers showed a varying degree of contamination by nutrients, organic matter and fecal bacteria. In the lower parts of the majority of the water courses the environmental status can be classified as moderate or bad.



# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn

NIVA har på oppdrag fra og med assistanse av Ringsaker kommune gjennomført overvåking av vann og vassdrag i kommunen med årlige undersøkelser i utvalgte lokaliteter i perioden 1997-2009. Resultatene er presentert i tidligere utgitte årsrapporter (Kjellberg 1998, 1999, 2000, 2001 og 2006a-e, Løvik og Romstad 2007 og 2008, Løvik 2009 og 2010a, Løvik og Skjelbred 2012). I 2009-2010 ble det gjennomført en mer omfattende undersøkelse av innsjøen Nord-Mesna med tilløpselver med tanke på å benytte innsjøen som råvannskilde for nordre Ringsaker (Løvik 2010b). På grunnlag av resultatene fra overvåkingen i denne perioden har Ringsaker kommune utarbeidet en arbeidsplan mht. overvåkingssyklus for kommunens vannforekomster. Undersøkelsene i 2011 representerer en videreføring av denne overvåkingen.

## 1.2 Målsetting

Hensikten med denne undersøkelsen i 2011 har vært å skaffe fram data og foreta vurderinger av vannkvalitet og miljøtilstand i følgende bekker/elver:

- Evjua
- Gaupa
- Vesle Ringsakbekken
- Steinsbekken
- Tokstadbekken
- Kolstadbekken
- Stensengbekken
- Gålåsbekken
- Vesleelva

Overvåkingen skal gi supplerende data for kommunens videre arbeid med å opprettholde og/eller å forbedre miljøtilstanden i vannforekomstene, særlig med tanke på overgjødning med næringsstoffer (eutrofiering) og fekal forurensning. I Evjua skulle dessuten tilstanden med hensyn til påvirkninger som partikkelforurensning og tungmetaller vurderes. Eventuell metallforurensning skulle også vurderes i Gålåsbekken.

## 2. Program og gjennomføring

Feltarbeidet ble gjennomført i perioden fra september til november 2011. I september ble det foretatt befaringer med feltobservasjoner av biologiske forhold (begroing, bunndyr, evt. søppel, lukt etc.) på flere lokaliteter i hver bekk eller elv. Miljøtilstanden ble vurdert etter samme metode som tidligere er brukt bl.a. i elver i Ringsaker og i forbindelse med overvåkingsprogrammet for Mjøsa med tilløpselver. Resultatene er presentert i form av fargekart. Store nedbørmengder og høy vannføring i deler av vekstsesongen 2011 kan muligens ha ført til mindre forekomst av begroingsorganismer og dermed et noe bedre inntrykk enn det en ville ha fått med mer «normale» vannføringsforhold.

Ved den nederste lokaliteten i hver elv/bekk ble det samlet inn vannprøver for analyser mht. fekale indikatorbakterier (*E. coli*) og flere sentrale vannkjemiske parametre. En oversikt over metoder/betegnelser er gitt i Vedlegg, Tabell I. Resultatene fra vannanalysene er benyttet som et supplement til de biologiske befaringsundersøkelsene i vurderingene av miljøtilstanden.

I Evjua ble det gjennomført et utvidet prøve- og analyseprogram. Her ble det opprettet fire prøvestasjoner for uttak av vannprøver (Figur 1). Prøvestasjonene A og B ligger henholdsvis oppstrøms og nedstrøms en nedlagt, større avfallsfylling. Stasjon B er identisk med stasjonen E3 som ble benyttet ved en undersøkelse av mulig tungmetallavrenning fra fyllingen i 2008-2009 (Løvik 2009). I nedbørfeltet foregår det uttak av masser fra fjell (sprengning) på to områder. Det øverste ligger i skråningen nord for den nevnte avfallsfyllingen og kan eventuelt påvirke vannkvaliteten ved stasjon B. Det andre området ligger på sørsiden av bekken og kan eventuelt påvirke vannkvaliteten på stasjon C. Stasjon D er plassert nederst i vassdraget like oppstrøms der bekken renner ut i Mjøsa. På strekningen mellom stasjon C og D er bekken delvis lagt i rør.



**Figur 1.** Oversikt over prøvestasjoner i Evjua. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.

Vannprøver fra de fire stasjonene i Evjua ble tatt ut én gang per måned i september, oktober og november 2011. Disse ble analysert mht. et utvalg kjemiske parametre og *E. coli*. I oktober ble det også tatt ut vannprøver for analyser mht. et utvalg metaller. Det samme ble gjort på en stasjon i Gålåsbekken. Stasjonen er plassert nedstrøms en gammel (avsluttet) avfallsfylling.

Vannkvaliteten er vurdert med hensyn til påvirkninger som overgjødning, organisk stoff, partikler, tarmbakterier og miljøgifter, dvs. metaller, i henhold til SFTs (nå Klif) veileder 97:04 «Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann» (Andersen mfl. 1997). For total-fosfor og total-nitrogen er den nye klassifiseringsveilederen 01:2009 (Direktoratsgruppa 2009) benyttet i klassifiseringen.

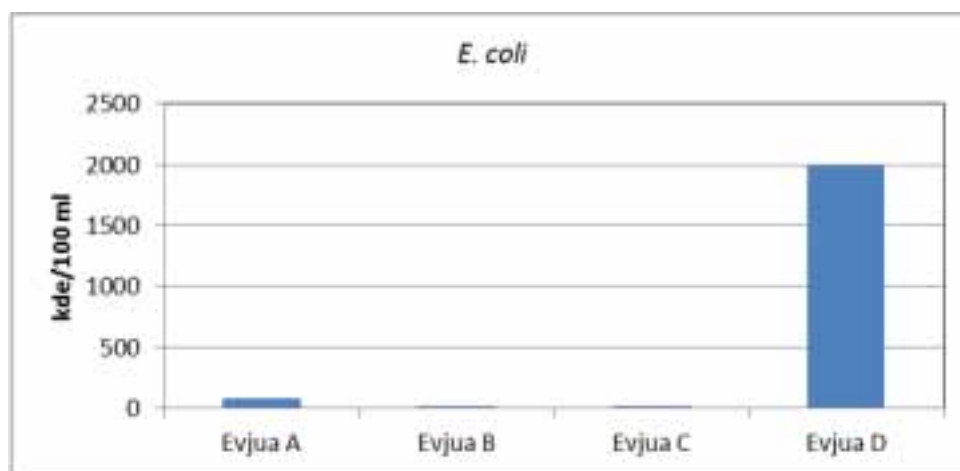
## 3. Resultater og vurderinger

### 3.1 Evjua

Primærdata fra de kjemiske og mikrobiologiske målingene er gitt i Vedlegg.

#### 3.1.1 Tarmbakterier

Den maksimale tettheten av *E. coli* varierte fra 5 kde/100 ml på stasjonene B og C til 1986 kde/100 ml på stasjon D (Figur 2). Resultatene viser at Evjua var markert påvirket av tarmbakterier på øverste stasjon (Evjua A), moderat forurenset (på grensen til lite forurenset) på stasjon B og C og meget sterkt forurenset av tarmbakterier (meget dårlig vannkvalitet) på stasjon D nederst ved utløpet i Mjøsa.

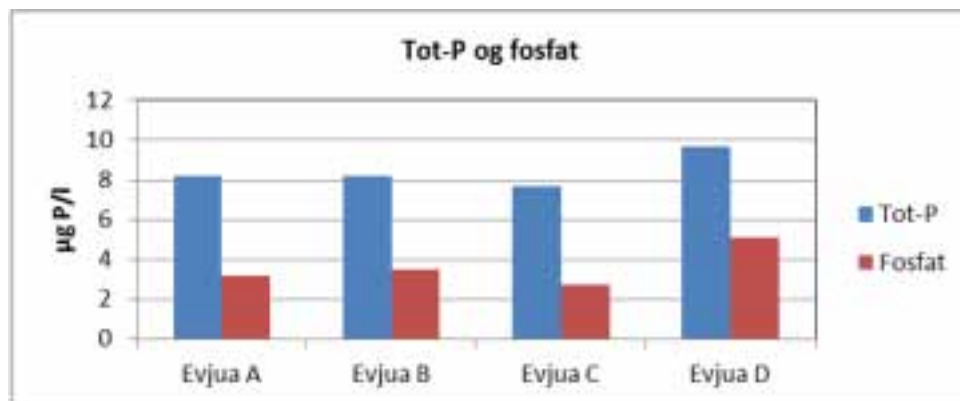


Figur 2. Maksverdier for tettheter av fekale indikatorbakterier (*E. coli*) i Evjua.

Den høyeste verdien på stasjon D ble målt den 4. november (se Vedlegg, Tabell II) i forbindelse med lett regn, men lav vannføring. Samme dato ble det tatt ut en prøve for analyser mht. *E. coli* fra et rør som munnut i Evjua fra nord noen få meter oppstrøms prøvestasjon D. I denne prøven ble tettheten målt til 172 kde/100 ml, det vil si bare ca. 1/10 av tettheten på prøvestasjon D. Dette tyder på at forurensningen i hovedsak måtte stamme fra en annen eller andre kilder enn det nevnte røret, på strekningen fra stasjon C til stasjon D.

#### 3.1.2 Næringsstoffer

Konsentrasjonen av total-fosfor (tot-P) var relativt lav på alle stasjonene, med middelveier i området 8-10 µg P/l (Figur 3). Dette nivået tilsvarer meget god vannkvalitet for kalkrike, humuspåvirkete elver i lavlandet i følge den nye klassifiseringsveilederen (Tabell 1). Middelveierne for konsentrasjonen av fosfat (reaktivt fosfor) varierte fra 2,7 µg/l ved stasjon C til 5,1 µg/l ved stasjon D. Fosfat gir et mer direkte uttrykk for den algetilgjengelige fraksjonen av total-fosforet, og en høy andel fosfat kan være en indikasjon på tilførsler fra f.eks. urensset avløpsvann eller fra husdyrgjødsel. Den gjennomsnittlige andelen varierte fra 35 % på stasjon C til 53 % på stasjon D. Den høyeste konsentrasjonen av tot-P (13 µg P/l) og den høyeste andelen fosfat (9,4 µg P/l = 72 %) ble målt på stasjon D den 4.11.2012. Dette var sammenfallende i tid og sted med maksverdien for fekale indikatorbakterier (*E. coli*).

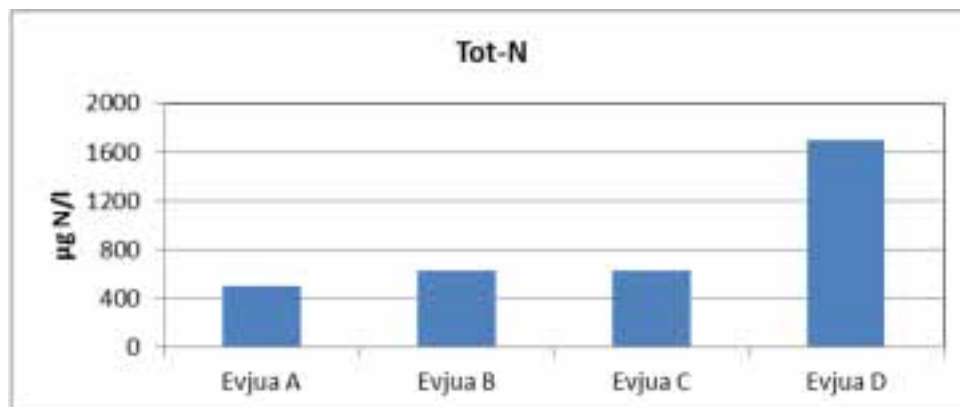


**Figur 3.** Middelerverdier for total-fosfor (Tot-P) og fosfat i Evjua i 2011.

Middelerverdiene for konsentrasjoner av total-nitrogen (tot-N) økte gradvis, men moderat nedover i vassdraget fra 503 µg N/l på stasjon A til 626 µg N/l på stasjon C (Figur 4). Verdiene tilsvarer god tilstand på stasjon A og mindre god (moderat) tilstand på stasjon B og C (Tabell 1). Fra stasjon C til stasjon D økte middelerverdien for tot-N til 1697 µg N/l, dvs. nesten en tredobling. Konsentrasjonen ved stasjon D tilsvarer svært dårlig tilstand. Høye konsentrasjoner av total-nitrogen er ofte et karakteristisk trekk ved vannforekomster med en stor andel dyrka mark i nedbørfeltet. Det er nærliggende å anta at økningen i verdiene på den nederste strekningen først og fremst har sammenheng med jordbruksaktiviteten i området, selv om også andre kilder som f.eks. avløpsvann fra boliger muligens også kan ha bidratt. Dersom den sistnevnte kilden hadde vært den viktigste, ville vi imidlertid forventet noe høyere konsentrasjoner av tot-P.

**Tabell 1.** Middelerverdier og tilstandsklasser for *E. coli* og kjemiske parametre i Evjua 2011. For *E. coli* er tilstanden fastsatt ut fra maksverdier. Klassifiseringsveileder 01:2009 er benyttet for tot-P og tot-N. For de øvrige parametrene er SFT-veileder 97:04 benyttet.

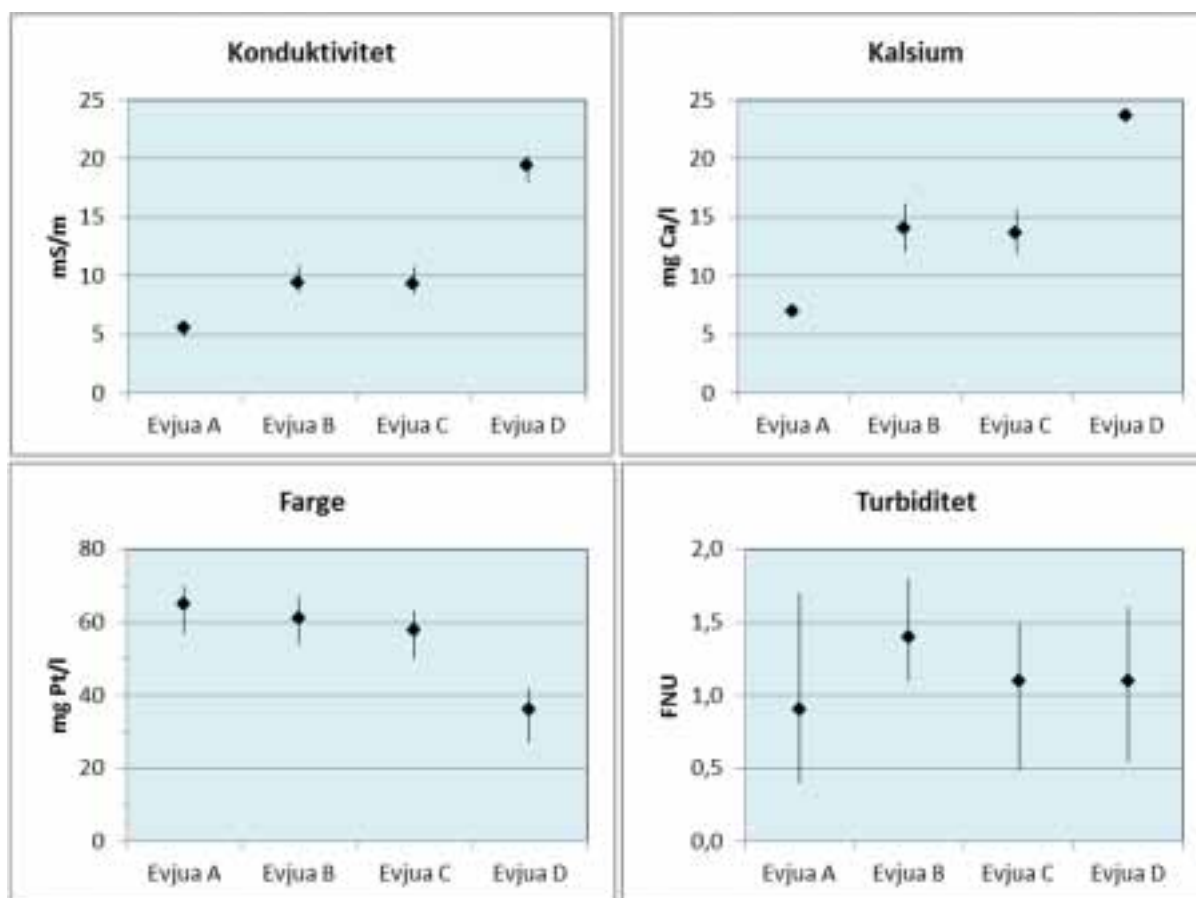
		Evjua A	Evjua B	Evjua C	Evjua D
<i>E. coli</i>	kde/100 ml	75	5	5	1986
Tot-P	µg P/l	8,2	8,2	7,7	9,7
Fosfat	µg P/l	3,2	3,5	2,7	5,1
Tot-N	µg N/l	503	628	626	1697
Farge	mg Pt/l	65	61	58	36
KOF Mn	mg O/l	9,4	8,5	8,4	5,4
Turbiditet	FNU	0,9	1,4	1,1	1,1
Suspendert stoff	mg/l	1	1	1	1
Tilstandsklasser:					
I Meget god		II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig



**Figur 4.** Middelerverdier for konsentrasjoner av total-nitrogen i Evjua 2011.

### 3.1.3 Løste salter, kalsium, organisk stoff og partikler

Øvre deler av Evjua kan karakteriseres som moderat rik på kalk og løste mineralsalter samt markert påvirket av humus. Stasjon A hadde konsentrasjoner av kalsium på ca. 7 mg Ca/l, konduktivitet på ca. 5,5 mS/m og farge på ca. 65 mg Pt/l (Figur 5). Konsentrasjonen av løste mineralsalter, kalsium og partikler (jf. turbiditet) økte på strekningen ned til stasjon B, nedenfor den nedlagte søppelfyllingen i Tandeskogen, mens fargeverdiene viste en beskjeden reduksjon på denne strekningen.



**Figur 5.** Konduktivitet, konsentrasjoner av kalsium, farge og turbiditet i Evjua 2011. Figuren viser middelerverdier (punkter) og variasjonsbredder (vertikale streker).

Det var liten endring i den generelle vannkvaliteten på strekningen fra stasjon B til stasjon C, bortsett fra moderate reduksjoner i farge og turbiditet.

Middelverdiene for turbiditet tilsvarer god vannkvalitet på stasjon A og mindre god vannkvalitet på stasjonene B, C og D (Tabell 1). Økningen fra stasjon A til stasjon B kan muligens skyldes at vannet på stasjon B, nedenfor den nedlagte søppelfyllingen, til tider inneholder fnokker av utfelt jern og mangan. Stasjonen kan eventuelt også være noe påvirket fra virksomheten i forbindelse med uttaket av masser fra fjell i området. Det ble ikke på noe tidspunkt målt verdier for turbiditet høyere enn 2 FNU (tilsvarende dårlig vannkvalitet) på noen av prøvestasjonene. Konsentrasjonene av suspendert stoff var lave, tilsvarende meget god vannkvalitet på alle stasjonene (Tabell 1). Bortsett fra den moderate økningen i middelverdien for turbiditet fra stasjon A til stasjon B fant vi ingen indikasjoner på at aktiviteter i nedbørfeltet tilfører vassdraget store mengder partikler. Vi kan likevel ikke utelukke at slike forhold kan inntreffe f.eks. i forbindelse med store nedbørmengder og høy overflateavrenning i området.

Fra stasjon C til stasjon D ble konduktiviteten og konsentrasjonen av kalsium nesten fordoblet (Figur 5). Hovedårsaken til dette er sannsynligvis at mens berggrunnen i de øvre delene av nedbørfeltet er dominert av kvartsitt og sandstein, så går bekken på den nedre strekningen gjennom et område med et betydelig innslag av kalksteinsbergarter (Nordgulen 2005).

Konsentrasjonen av organisk stoff målt som farge varierte i området 36-65 mg Pt/l (middelverdier). Dette tilsvarer mindre god til dårlig vannkvalitet (Tilstandsklasse III-IV) (Tabell 1). Det er rimelig å anta at påvirkningen er naturlig betinget, dvs. at organisk stoff her først og fremst utgjøres av humusstoffer (organiske syrer). «Dårlig vannkvalitet» er derfor primært et uttrykk for vannets brukbarhet til f.eks. drikkevann og klesvask, ikke et uttrykk for forurensning. På strekningen mellom prøvestasjonene C og D sank konsentrasjonen av humus (jf. farge) markant. En mulig årsak kan være at det var tilsig av grunnvann med lav konsentrasjon av humusstoffer på denne strekningen. Verdiene for kjemisk oksygenforbruk (KOF-Mn) varierte etter et tilsvarende mønster som farge-verdiene, dvs. en reduksjon nedover i vassdraget. Middelverdiene for KOF-Mn tilsvarte også tilstandsklasse III-IV.

### 3.1.4 Metaller

Konsentrasjonene av kadmium, krom, kobber, nikkel, bly og sink i Evjua var lave tilsvarende tilstandsklasse I eller II. Det vil si at forurensningsgraden kan karakteriseres som ubetydelig eller moderat på alle prøvestasjonene med hensyn til disse metallene.

**Tabell 2.** Konsentrasjoner av metaller i Evjua 5.10.2011. Tilstandsklasser er vist ved fargekoder i henhold til SFT-veileder 97:04 (Andersen mfl. 1997).

		Evjua A	Evjua B	Evjua C	Evjua D
Arsen	µg As/l	0,2	0,2	0,1	0,1
Kadmium	µg Cd/l	0,005	0,010	0,005	0,063
Krom	µg Cr/l	0,30	0,33	0,31	0,33
Kobber	µg Cu/l	0,671	0,644	0,634	1,04
Jern	µg Fe/l	200	312	220	140
Mangan	µg Mn/l	29,4	52,6	18,5	15,7
Nikkel	µg Ni/l	0,38	0,35	0,29	1,7
Bly	µg Pb/l	0,057	0,075	0,063	0,042
Sink	µg Zn/l	1,5	2,71	5,04	5,32
Tilstandsklasser (forurensningsklasser):					
I		II		III	
Ubetydelig		Moderat		Markert	
				IV	
				Sterkt	
				V	
				Meget sterkt	



Konsentrasjonene av metaller kan variere betydelig bl.a. som følge av ulike vær- og avrenningsforhold. Vurderingen av forurensningsgraden må derfor anses som usikker ettersom det her dreier seg om kun stikkprøver. Konsentrasjonene av arsen og jern var relativt lave (jf. Skjelkvåle mfl. 2008). For jern, mangan, bly og sink ble det registrert en økning fra stasjon A til stasjon B. Dette kan skyldes sig av metallholdig vann fra fyllingen. Konsentrasjonene av disse metallene den 5.10.2011 lå innenfor den lavere delen av variasjonsområdet for konsentrasjonene ved denne stasjonen i 2008-2009 (Løvik 2009). Verdiene for sink, kadmium og nikkel var høyest på den nederste stasjonen (stasjon D), men lå fortsatt innenfor tilstandsklasse II (moderat forurenset). Økningen nedover i vassdraget kan bl.a. skyldes de geologiske forholdene, påvirkning fra vegene i området (bl.a. E6) etc.

### 3.1.5 Biologiske feltobservasjoner

Det var generelt svært lite synlig grønske eller heterotrof begroing (sopp/bakterier) i Evjua. På stasjon B var det imidlertid noe jernutfelling på grønnalger og på bunnssubstratet. Ved foten av den nedlagte søppelfyllingen var det et grunnvannframspring med markante, okerfargete utfellinger av jernhydroksid. Omfanget av jernutfelling så ikke ut til å ha endret seg i vesentlig grad siden 2008-2009 (se foto, Figur 6) til tross for at det i mellomtiden har blitt gjennomført visse forurensningsbegrensende tiltak.



**Figur 6.** Jernutfellinger i sigevann fra avfallsfyllingen i Tandeskogen den 5.6.2009 (til venstre) og den 12.9.2011 (til høyre). Foto: J.E. Løvik/NIVA.

Døgnflueslekten *Baetis* ble observert på både stasjon A, B og C. Dette indikerer at vassdraget sannsynligvis ikke er påvirket av forurensning. Steinfluer ble observert på stasjon B, og vårfluer ble observert på stasjon C. De øvre og midtre delene av Evjua fra stasjon A til stasjon C gav inntrykk av å være lite eller moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff (Figur 7). På stasjon D ble det både den 12. september den 4. november observert noe som minnet om dopapir. Den 12. september ble det dessuten registrert vond lukt. Ut fra disse observasjonene (og resultatene av de fysiske/kjemiske og bakteriologiske målingene) ble nederste del av Evjua gitt karakteristikken markert forurenset.





**Figur 7.** Miljøtilstanden i Evjua basert på biologiske feltobservasjoner i 2011. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.

## 3.2 Andre bekker og elver

Resultatene av de vannkjemiske og mikrobiologiske analysene av prøver tatt i nedre del av hvert av vassdragene er gitt i Tabell 3.

### 3.2.1 Tarmbakterier

Tettheten av fekale indikatorbakterier, dvs. *E. coli*, varierte fra 82 kde/100 ml i Gaupa til 2400 kde/100 ml i Tokstadbekken. Dette viser at nedre deler av alle bekkene og elvene var markert eller sterkt forurenset av tarmbakterier. Vannkvaliteten kan karakteriseres som mindre god med hensyn til tarmbakterier (tilstandsklasse III) i Gaupa, Lille Ringsakerbekken, Kolstadbekken, Stensengbekken og Gålåsbekken. I Steinsbekken og Vesleelva kan vannkvaliteten med hensyn til tarmbakterier karakteriseres som dårlig (tilstandsklasse IV), og i Tokstadbekken var vannkvaliteten meget dårlig (tilstandsklasse V) da prøven ble tatt.

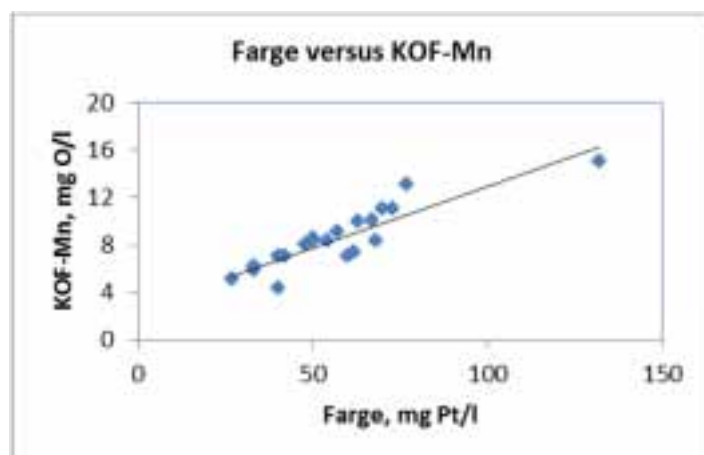
Kilder til fekal forurensning kan være f.eks. lekkasjer eller overløp fra kommunale avløpsanlegg, sig fra private anlegg i spredt bebyggelse, utslipp fra kommunale eller private renseanlegg eller sig fra husdyrgjødsel. Ville dyr kan også bidra til fekal forurensning.

### 3.2.2 Løste salter, kalsium, organisk stoff og partikler

Verdiene for konduktivitet og kalsium tyder på at de fleste av bekkene/elvene har en saltrik og kalkrik vannkvalitet (Tabell 3). Dette reflekterer først og fremst at vannkvaliteten påvirkes av de geologiske forholdene i nedbørfeltet, med dominans av kambrosiluriske bergarter i de fleste nedbørfeltene (Nordgulen 2005). De laveste verdiene for konduktivitet og kalsium ble målt i Vesleelva (8,6 mS/m og 11,6 mg Ca/l), mens de høyeste verdiene ble målt i Gaupa, Lille Ringsakerbekken og Kolstadbekken (ca. 30 mS/m og 43-49 mg Ca/l).

Verdiene for farge indikerer at vassdragene er markert til sterkt påvirket av organisk stoff (humus). Fargetallene varierte fra 33 i Lille Ringsakerbekken og Tokstadbekken til 132 mg Pt/l i Vesleelva. I følge SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann tilsvarer dette fra mindre god til meget dårlig vannkvalitet (tilstandsklasse III-V). Det var en klar samvariasjon mellom farge og kjemisk oksygenforbruk i de undersøkte Ringsakerbekkene i 2011 (Tabell 3, Figur 7). De relativt høye

verdiene for farge og KOF-Mn er sannsynligvis i stor grad naturlig betinget. «Dårlig vannkvalitet» er dermed først og fremst et uttrykk for at vannet er lite egnet for ulike bruksformål slik som drikkevann og klesvask, og ikke primært et uttrykk for forurensning.



**Figur 8.** Sammenhengen mellom farge og kjemisk oksygenforbruk (KOF-Mn) i undersøkte bekker og elver i 2011.

Partikkelinnholdet målt som turbiditet varierte i intervallet 1,3-3,0 FNU (Tabell 3). Dette tilsvarer mindre god til dårlig vannkvalitet med hensyn til partikler (tilstandsklasse III-IV).

### 3.2.3 Næringsstoffer

Konsentrasjonene av total-fosfor var nokså like i alle bekkene/elvene; verdiene varierte innenfor intervallet 30-38  $\mu\text{g P/l}$ , med de laveste verdiene i Lille Ringsakerbekken og Vesleelva og den høyeste verdien i Stensengbekken (Tabell 3). Verdiene tilsvarer mindre god («moderat») tilstand i alle vassdragene i henhold til klassifiseringsveileder 01:2009 (Direktoratsgruppa 2009). I de fleste lokalitetene lå imidlertid konsentrasjoner nær grensen til god tilstand eller i den lavere delen av intervallet for moderat tilstand (29-53  $\mu\text{g P/l}$ ). Andelen fosfat av tot-P varierte fra 48-50 % i Gålåsbekken og Vesleelva til 76 % i Tokstadbekken. Dette indikerer en relativt høy andel av lett algetilgjengelig fosfor i de fleste bekkene.

Konsentrasjonen av total-nitrogen var høy i alle vassdragene, tilsvarende svært dårlig miljøtilstand i henhold til klassifiseringsveilederen. Verdiene varierte fra 1990  $\mu\text{g N/l}$  i Vesleelva til over 7000  $\mu\text{g N/l}$  i både Gaupa og Lille Ringsakerbekken. Alle disse vassdragene ligger i typiske jordbruksområder, og de høye nivåene av tot-N har sannsynligvis i stor grad sammenheng med avrenning fra dyrka mark.

**Tabell 3.** Resultater av vannkjemiske og mikrobiologiske analyser fra bekker og elver i Ringsaker 2011. Tilstandsklasser er gitt ved fargekoder i henhold til Klassifiseringsveileder 01:2009 for tot-P og tot-N og i henhold til SFT-veileder 97:04 for de øvrige parametrene.

	Dato	E. coli kde/100 ml	Kond. mS/m	Turb. FNU	Farge mg Pt/l	Kalsium mg Ca/l
Gaupa	12.09.2011	82	30,3	1,5	48	45,3
Lille Ringsakerbekken	12.09.2011	187	31,0	1,3	33	48,7
Steinsbekken	12.09.2011	201	27,5	2,5	40	39,3
Tokstadbekken	14.09.2011	2400	26,4	1,4	33	40,0
Kolstadbekken	14.09.2011	121	31,2	1,7	50	42,6
Stensengbekken	14.09.2011	161	20,2	3,0	73	26,8
Gålsåsbekken	14.09.2011	133	14,3	1,3	77	19,9
Vesleelva	14.09.2011	365	8,6	1,3	132	11,6

	Dato	Tot-P µg P/l	Fosfat µg P/l	Fosfat % av tot-P	Tot-N µg N/l	KOF Mn mg O/l
Gaupa	12.09.2011	33	22	67	7300	8,0
Lille Ringsakerbekken	12.09.2011	30	22	73	7180	5,8
Steinsbekken	12.09.2011	36	24	67	5170	7,0
Tokstadbekken	14.09.2011	37	28	76	4800	6,1
Kolstadbekken	14.09.2011	37	25	68	6060	8,5
Stensengbekken	14.09.2011	38	21	55	4450	11
Gålsåsbekken	14.09.2011	33	16	48	2560	13
Vesleelva	14.09.2011	30	15	50	1990	15

Tilstandsklasser:

I	II	III	IV	V
Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig

### 3.2.4 Metaller i Gålåsbekken

Konsentrasjonene av kadmium, krom, kobber, nikkel, bly og sink i Gålåsbekken var lave tilsvarende tilstandsklasse I eller II, dvs. en ubetydelig eller moderat forurenset vannkvalitet i henhold til SFTs (nå Klif) klassifiseringssystem for miljøkvalitet i ferskvann (Andersen mfl. 1997) (Tabell 4). Nivåene av metaller i Gålåsbekken gav ikke indikasjoner på noe større utsig av metaller fra den nevnte avfallsfyllingen oppstrøms prøvestasjonen da prøven ble tatt.

**Tabell 4.** Konsentrasjoner av metaller i Gålåsbekken den 14.9.2011. Tilstandsklasser i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann er gitt.

		Gålåsbekken	Tilstandsklasse	
Arsen	µg As/l	0,29		
Kadmium	µg Cd/l	0,020	I	Ubetydelig
Krom	µg Cr/l	0,48	II	Moderat
Kobber	µg Cu/l	1,46	II	Moderat
Jern	µg Fe/l	170		
Mangan	µg Mn/l	28,3		
Nikkel	µg Ni/l	1,3	II	Moderat
Bly	µg Pb/l	0,184	I	Ubetydelig
Sink	µg Zn/l	0,09	I	Ubetydelig

Tilstandsklasser (forurensningsklasser):

I Ubetydelig	II Moderat	III Markert	IV Sterkt	V Meget sterkt
-----------------	---------------	----------------	--------------	-------------------

### 3.2.5 Biologiske feltobservasjoner

Nedenfor følger en kort beskrivelse av resultatene fra observasjonene i september 2011, med fargekart som viser vurderingene av miljøtilstanden/forurensningsgraden. Observasjonspunktene er vist på kartene og merket med tall. Vannprøver er tatt ut ved de nederste lokalitetene i hvert vassdrag.

#### *Steinsbekken*

Det var svært lite bentiske alger (begroing, grønske) å se i Steinsbekken. Dette kan til dels ha sin årsak i at det i denne vekstsesongen hadde vært flere episoder og lengre perioder med store nedbørmengder og høy vannføring i vassdragene i området. Vi observerte tette bestander av døgnflueslekten *Baetis* på alle de undersøkte lokalitetene. Fjærmygglarver var vanlige i det midterste partiet av bekken. Steinsbekken gav inntrykk av å være moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff på hele strekningen (Figur 9). På grunn av relativt høy tetthet av tarmbakterier ble imidlertid nederste delen karakterisert som markert påvirket.

#### *Lille Ringsakerbekken*

Vi observerte verken grønske eller sopp/bakterie-begroing på noen av de undersøkte lokalitetene. Det var tette bestander av døgnfluer (*Baetis*) på de øverste lokalitetene, men på den nederste lokaliteten ble ikke døgnfluer funnet. Ustabil substrat på stedet (sand) kan være en forklaring til dette. Lille Ringsakerbekken ble vurdert som moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff på den undersøkte strekningen av (Figur 9).



**Figur 9.** Miljøtilstanden i Steinsbekken (øverst) og Lille Ringsakerbekken (nederst) basert på biologiske feltobservasjoner i september 2011. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.

### Gaupa

Det var lite begroingsalger (grønske) og ikke noe sopp/bakterier å se i Gaupa. Bunnen var tilslammet med jordpartikler på flere steder og spesielt på det midterste partiet av bekken. Der ble det også observert en del søppel. Av bunndyr som ble observert kan nevnes døgnfluer, knott og igler. Gaupas miljøtilstand ble vurdert som moderat påvirket av næringsstoffer og lettnedbrytbart organisk stoff (Figur 10).



**Figur 10.** Miljøtilstanden i Gaupa basert på biologiske feltobservasjoner i september 2011. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.



### Stensengbekken

Det var stor dekning av vannmoser i Stensengbekken, spesielt i den nedre delen. Forekomsten av begroingsalger var meget liten. Bunnen var noe tilslammet med jordpartikler på en lokalitet litt nedenfor Jønsrudtjernet. Døgnfluer ble observert på alle de undersøkte lokalitetene, og knott og steinfluer ble observert på de to øvre lokalitetene. I øvre deler av den hovedgreinen som kommer fra sør, ble miljøtilstanden vurdert som lite påvirket av næringsstoffer og lettnedbrytbart organisk stoff (Figur 11). Den nedre delen fra nedstrøms Jønsrudtjernet og ned til utløpet i Mjøsa i Kvarbergvika ble vurdert som moderat påvirket.



**Figur 11.** Miljøtilstanden i Stensengbekken basert på biologiske feltobservasjoner i september 2011. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.

### Kolstadbekken/Kinnlibekken

Bekken virket relativt næringsrik, men det ble ikke observert vesentlige forekomster av verken grønske eller sopp/bakterier. Deler av vassdraget bar preg av tidligere flompåvirkning og virket nokså erosjonsutsatt (ustabile masser). Døgnflueslekten *Baetis* forekom vanlig på alle de undersøkte lokalitetene. Kolstadbekken/Kinnlibekken vurderes som moderat påvirket av næringsstoffer og lettnedbrytbart organisk materiale på de undersøkte strekningene (Figur 12).

### Tokstadbekken

Bortsett fra vannmoser observerte vi svært lite begroing i bekken. Det var synlig jordtilslamming særlig i den midtre og den vestre av de tre grenene i området der jernbanen krysser bekken. Døgnfluer (*Baetis*) var vanlig på alle de undersøkte lokalitetene, og forekom med stor tetthet i den midterste av de tre nevnte grenene. Tokstadbekkens miljøtilstand ble vurdert som i hovedsak moderat påvirket av næringsstoffer og lettnedbrytbart organisk stoff (Figur 13). På grunn av meget høy tetthet av tarmbakterier på prøvestasjonen nederst i bekken vurderes miljøtilstanden her som dårlig (sterkt forurenset). Ettersom vi ikke har data over tarmbakterier fra andre deler av vassdraget, er det vanskelig å si hvor forurensningen stammer fra.



**Figur 12.** Miljøtilstanden i Kolstadbekken/Kinnlibekken basert på biologiske feltobservasjoner i september 2011. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.



**Figur 13.** Miljøtilstanden i Tokstadbekken basert på biologiske feltobservasjoner i september 2011. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.



### Gålåsbekken

I øvre del av Gålåsbekken fant vi døgnfluer (*Baetis*) og knott. I nedre del fant vi døgnfluen *Baetis* og vårfluer. Miljøtilstanden vurderes som lite påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk materiale i øvre deler (Figur 14). Gålåsbekken gav et rent inntrykk også i nedre del, men pga. den relativt høye tettheten av tarmbakterier her vurderes miljøtilstanden som noe mer påvirket.



**Figur 14.** Miljøtilstanden i Gålåsbekken basert på biologiske feltobservasjoner i september 2011. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.

### Vesleelva

Det var ubetydelig dekning med grønnalger på alle de undersøkte lokalitetene, men vannmoser var vanlige utbredt. Døgnfluen *Baetis* forekom vanlig og med stor tetthet nederst mot samløpet med Flagstadelva. Her fant vi også døgnflueslekten *Heptagenia*. Denne ble også funnet nedstrøms Kylstad renseanlegg. Vi registrerte at det var noe søppel på flere av observasjonspunktene. Miljøtilstanden vurderes som lite påvirket i øvre del og moderat påvirket i midtre deler (Figur 15). På grunn av relativt høy tetthet av tarmbakterier vurderes nedre del som markert påvirket.



**Figur 15.** Miljøtilstanden i Vesleelva basert på biologiske feltobservasjoner i september 2011. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.

## 4. Litteratur

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

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

Kjellberg, G. 1998. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 1997. NIVA rapport 3819-98. 45 s.

Kjellberg, G. 1999. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 1998. NIVA rapport 4023-99. 54 s.

Kjellberg, G. 2000. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 1999. NIVA rapport 4169-2000. 51 s.

Kjellberg, G. 2001. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2000. NIVA rapport 4363-2001. 61 s.

Kjellberg, G. 2006a. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2001. NIVA rapport 5184-2006. 65 s.

Kjellberg, G. 2006b. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2002. NIVA rapport 5191. 90 s.

Kjellberg, G. 2006c. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2003. NIVA rapport 5192-2006. 32 s.

Kjellberg, G. 2006d. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2004. NIVA rapport 5193-2006. 27 s.

Kjellberg, G. 2006e. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport/tilstandsrapport for 2005. NIVA rapport 5194-2006. 29 s.

Kjellberg, G., Hegge, O., Lindstrøm, E.-A. og Løvik, J.E. 1999. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1998. NIVA-rapport 4022-99. 96 s.

Løvik, J.E. 2009. Overvåking av vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2008. NIVA-rapport 5755-2009. 25 s.

Løvik, J.E. 2009. Evjua i Ringsaker. Undersøkelser av mulig metallforurensning fra nedlagt søppelfylling og slamdeponi. NIVA-rapport 5839-2009. 17 s.

Løvik, J.E. 2010a. Overvåking av vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2009. NIVA-rapport 5965-2010. 32 s.

Løvik, J.E. 2010b. Vurdering av Nord-Mesna som aktuell råvannskilde for nordre Ringsaker. NIVA-rapport 6050-2010. 33 s.

Løvik, J.E. og Romstad, R. 2007. Tiltaksrettet overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2006. NIVA-rapport 5375-2007. 40 s.

Løvik, J.E. og Romstad, R. 2008. Tiltaksrettet overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2007. NIVA-rapport 5574-2008. 40 s.

Løvik, J.E. og Skjelbred, B. 2012. Overvåking av vassdrag i Ringsaker. Undersøkelser av innsjøer i 2011. NIVA-rapport 6383-2012. 38 s.

Nordgulen, Ø. 2005. Mjøsregionen, berggrunnskart M 1:125 000. Norges geologiske undersøkelse.

Skjelkvåle, B.L., Rognerud, S., Fjeld, E., Christensen, G. og Røyset, O. 2008. Nasjonal innsjøundersøkelse 2004-2006, Del I: Vannkjemi. Status for forsuring, næringssalter og metaller. Statlig program for forurensningsovervåking, SFT. Rapport TA 2361-2008. 121 s.

## 5. Vedlegg

**Tabell I.** Oversikt over metoder/betegnelser på vannkjemiske og mikrobiologiske analyser ved LabNett og NIVA.

Analyse	Enhet	Metode
<u>LabNett:</u>		
<i>E. coli</i>	kde/100 ml	Colilert
Konduktivitet 25 °C	mS/m	Intern bas. EPA 120.1
Turbiditet	FNU	Intern bas. EPA 110.2
Fargetall (etter filtrering)	mg Pt/l	Intern bas. EPA 110.2
Suspendert stoff	mg/l	NS-EN 872
Kalsium	mg Ca/l	ICP-AES
Total-fosfor	µg P/l	NS-EN ISO 6878, AA
Fosfat, reaktivt fosfor	µg P/l	NS-EN ISO 6878, AA
Total-nitrogen	µg N/l	NS 4743, Autoanalyser
Kjemisk oksygenforbruk, KOF Mn	mg O/l	Basert på NS 4759
<u>NIVA:</u>		
As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, Zn	µg/l	E 8-3, ICP-MS

**Tabell II. Evjua 2011. Mikrobiologiske og vannkjemiske analyseresultater. Middeler verdier er også gitt (maksverdier for *E. coli*).**

	Dato	E. coli kde/100 ml	Kond. mS/m	Turb. FNU	Farge mg Pt/l	Kalsium mg Ca/l	Susp. stoff. mg/l	Tot-P µg P/l	Fosfat µg P/l	Tot-N µg N/l	KOF Mn mg O/l
Evjua A	12.09.2011	7	4,88	0,5	70	6,62	<2	9,6	2,8	480	11
Evjua A	05.10.2011	75	5,71	0,4	57	7,28	1	7,2	2,6	471	9,0
Evjua A	04.11.2011	<1	6,05	1,7	68		1	7,8	4,2	557	8,3
	Middel*	75	5,55	0,9	65	6,95	1	8,2	3,2	503	9,4
Evjua B	12.09.2011	5	10,8	1,8	67	16,2	<2	10	3,2	551	10
Evjua B	05.10.2011	2	8,81	1,1	54	12	1	7,5	3,6	565	8,3
Evjua B	04.11.2011	<1	8,57	1,4	62		1	7,1	3,6	768	7,3
	Middel*	5	9,39	1,4	61	14,1	1	8,2	3,5	628	8,5
Evjua C	12.09.2011	5	10,7	1,5	63	15,6	<2	9,9	3	555	9,9
Evjua C	05.10.2011	2	8,77	0,79	50	11,8	1	6,6	2	554	8,3
Evjua C	04.11.2011	1	8,53	0,96	60		1	6,5	3,1	768	7,0
	Middel*	5	9,33	1,1	58	13,7	1	7,7	2,7	626	8,4
Evjua D	12.09.2011	17	18,0	1,2	42	23,7	<2	9,6	3,3	1360	7,0
Evjua D	05.10.2011	816	20,2	0,55	27	23,6	1	6,4	2,7	1730	5,0
Evjua D	04.11.2011	1986	20,1	1,6	40		1	13	9,4	2000	4,3
	Middel*	1986	19,4	1,1	36	23,7	1	9,7	5,1	1697	5,4
Evjua, røros. D	04.11.2011	172									

\* For *E. coli* er maksverdien gitt

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)