

Miljøtilstand  
i vassdragene  
i Voss 2009



R  
A  
P  
P  
O  
R  
T

Rådgivende Biologer AS

1276





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORTENS TITTEL:**

Miljøtilstand i vassdragene i Voss sommeren 2009

**FORFATTERE:**

Geir Helge Johnsen

**OPPDRAKSGIVER:**

Voss kommune, tekniske tjenester, postboks 145, 5701 Voss

**OPPDRAGET GITT:**

mai 2008

**ARBEIDET UTFØRT:**

2009

**RAPPORT DATO:**

28. januar 2010

**RAPPORT NR:**

1276

**ANTALL SIDER:**

16

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-7658-732-6

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-MVA

Internett : [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no) E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)

Telefon: 55 31 02 78    Telefax: 55 31 62 75

*Forsidefoto: Morgenstemning på Oppheimsvatnet ved første prøvetakingen i mai 2008*

## FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Voss kommune, tekniske tjenester, gjennomført en overvåking av miljøtilstanden i kommunens vassdrag sommeren 2009. Det omfatter fire prøvetakinger på i alt 36 målepunkt på elvestrekningene i kommunens vassdrag. Dette er en direkte oppfølging av tilsvarende undersøkelser utført sommeren 2008, og overvåkingen skal slutføres ved tilsvarende runde også i 2010.

Overvåkingsprogrammet er begrunnet i kommunens behov for miljøoppfølging av alle resipienter for avløp fra offentlige eller private avløpsanlegg. Det er bare undersøkelsen av Vangsvatnet som er pålagt i utslippsløyvet, og hjemlet i forurensingsforskriftens §14-9.

Alle prøver er samlet inn av Rådgivende Biologer AS, og er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS, nå Eurofins.

Rådgivende Biologer AS takker Olav Bjørke for oppdraget.

Bergen, 28. januar 2010

## INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord .....	2
Innholdsfortegnelse .....	2
Sammendrag .....	3
Metodebeskrivelse .....	5
Tilstanden i vassdragene 2009 .....	9
referanser Vossovassdraget .....	13
Vedleggstabeller over rådata 2009 .....	15

# SAMMENDRAG

Johnsen, G.H. 2009.

*Miljøtilstand i vassdragene i Voss sommeren 2009.*

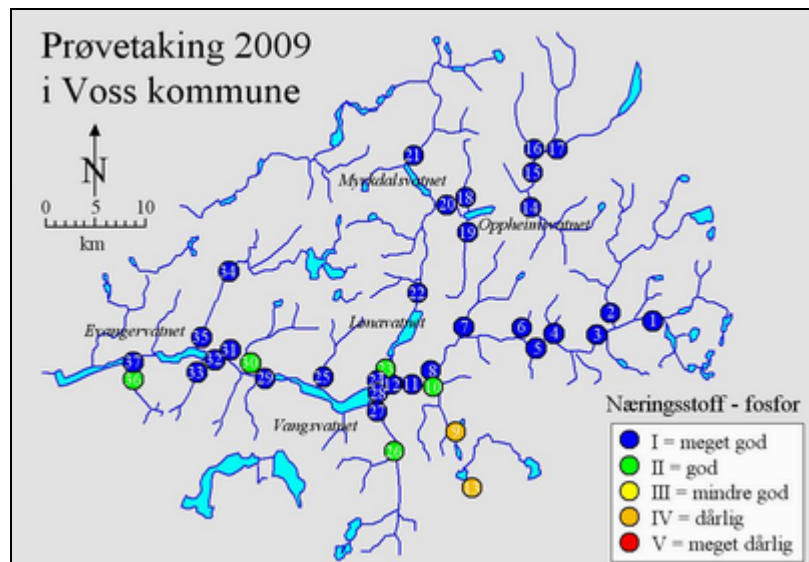
*Rådgivende Biologer AS, rapport 1276, 16 sider, ISBN 978-82-7658-732-6.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Voss kommune, tekniske tjenester, gjennomført en overvåking av miljøtilstanden i vassdragene i Voss sommeren 2009. Det omfatter fire månedlige prøvetakinger fra juni til september på i alt 36 målepunkt på elvestrekningene i kommunens vassdrag. Resultatene fra undersøkelsene i 2008 til 2010 vil bli sammenstilt etter undersøkelsene det siste året.

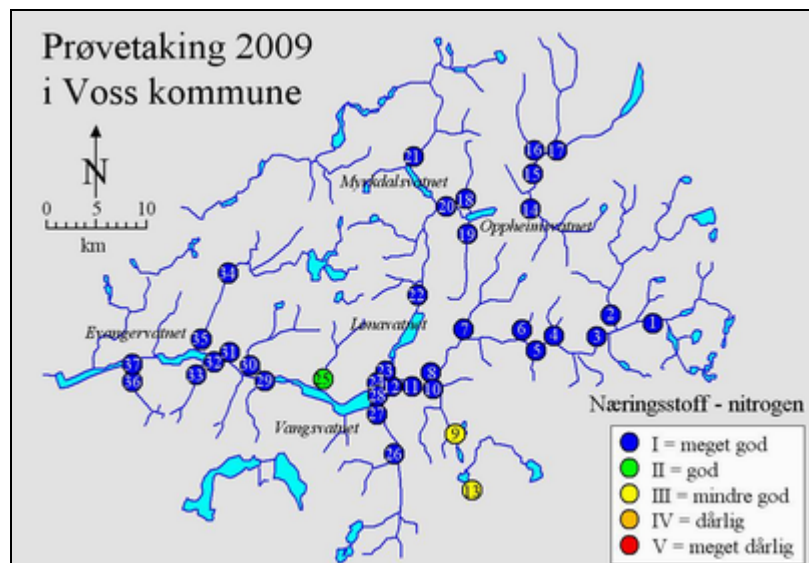
## Næringsrikhet i vassdragene

Vassdragene i Voss er meget næringsfattige, med 29 av 36 målepunkt innenfor SFTs tilstandsklasse I = "meget god" for fosfor (**figur 1**) og 33 av de 36 målpunktene tilsvarende for nitrogen (**figur 2**). Kun sideelver som utløpet fra Moensvatnet og Opelandstjørn skiller seg ut med særlig forhøyete verdier.

**Figur 1.** SFT-klassifisering av gjennomsnittlig konsentrasjon av nærings-saltet fosfor i de undersøkte vassdragene i Voss i 2009, basert på fire månedlige prøver fra juni til september.



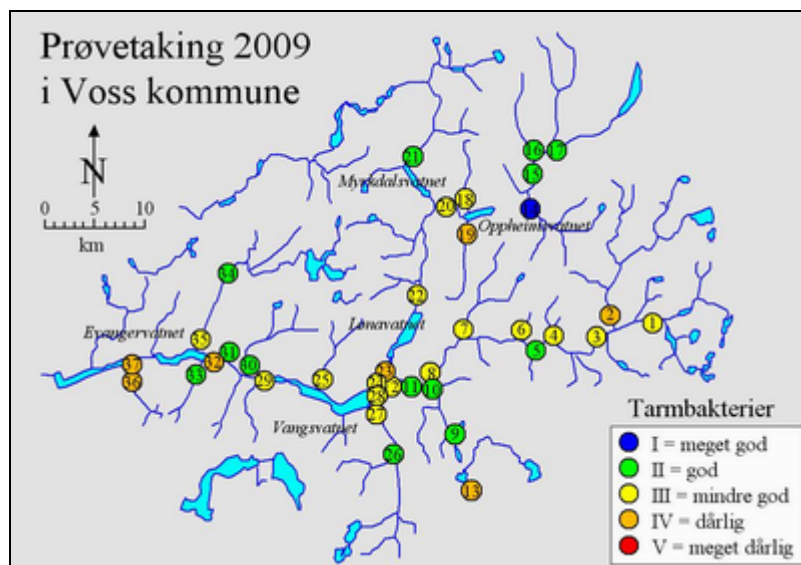
**Figur 2.** SFT-klassifisering av gjennomsnittlig konsentrasjon av nærings-saltet nitrogen i de undersøkte vassdragene i Voss i 2009, basert på fire månedlige prøver fra juni til september.



## Tarmbakterier i vassdragene

Vassdragene i Voss hadde i 2009 et generelt forhøyet innhold av tarmbakterier, med 15 av 36 målepunkt med høyeste innhold av tarmbakterien *E.coli* mellom 50 og 200 / 100ml, tilsvarende tilstandsklasse III = "mindre god". Dette er et nivå høyere enn målingene fra 2008. I de sentrale og nedre deler av Vossovassdraget betyr dette at det er relativt betydelige tilførsler, siden det periodevis er meget store og vannmengder som fortynner tilførslene. De laveste verdiene er observert i de øvre og mest upåvirkete delene av vassdragene, mens målepunktene med de høyeste verdiene tilsvarende tilstandsklasse III = "mindre god" og IV = "dårlig" er å finne i noe mindre elver der tilførslene ikke fortynnes så mye (**figur 3**).

**Figur 3.** SFT-klassifisering for høyeste målte innhold av tarmbakterien *E.coli* i vassdragene i Voss i 2009, basert på fire månedlige prøver fra juni til september.



Tarmbakterier stammer fra kloakk eller gjødsel og avføring fra varmblodige dyr, og de lever ikke veldig lenge i vann. Høye konsentrasjoner betyr derfor at det er relativt nye tilførsler til vassdraget. Ved store nedbørmengder kan betydelige mengder vaskes til vassdraget, mens direkte tilførsler da blir fortennet. Omvendt er det i perioder med liten vannføring uten nedbør, da forekomst av tarmbakterier i vassdrag i større grad skyldes direkte tilførsler.

Vurdering av tarmbakterieinnholdet gjøres ut fra høyeste observerte måling når en har færre enn ti målinger. Det er også analysert på både koliforme bakterier og tarmbakterien *Escherichia coli*. Definisjonen på koliforme bakterier er egentlig bakterier som stammer fra tarmen (det latinske ordet "colon" betyr tykktarm), men analysemetoden gjør at noen bakterier som også finnes i jord, på råtnende planterester kan forekomme. Men de fleste som gjenfinnes i vassdrag kommer nok fra avføring. Forekomst av tarmbakterier kan brukes som indikator på alle typer av smittestoff, fra parasittcyster til bakterier og virus, som også kan skiller ut med avføring fra mennesker og varmblodige, forutsatt at menneskene og dyrene er smittebærere. Smittede mennesker og dyr som ikke er blitt syke, kan også skille ut smittestoffer i sin avføring.

Måleserien fra 2008 viste at arealavrenning fra områder med beite eller gjødsling dominerte, men målingene i 2009 var generelt høyere enn målingene i 2008, og antyder at også direkte tilførsler av tarmbakterier. Flere prøver må samles inn i 2010 for å fastsette endelig status i vassdragene.

## METODEBESKRIVELSE

Voss kommune gjennomfører et todelt overvåkingsprogram for sine ferskvannsresipienter for å kunne foreta en tjenlig forvaltning av vassdragene både i henhold til forurensingsforskriften og til EU sitt vannrammedirektiv:

- 1) Overvåking av de fem største innsjøresipientene hvert fjerde år fra 2008
- 2) Overvåking av de viktigste elveresipientene i tre år fra og med 2008

Punkt 1 er ferdigstilt i 2008, mens denne rapporten kun omfatter punkt 2. Prøvetakingen gjennomføres fire ganger årlig ved månedlige prøver fra juni til september i årene 2008-2010. Fire prøver årlig gjennom tre år gir et tilstrekkelig detaljert bilde av forurensningsnivået i vassdragene, og særlig når resultatene holdes opp mot vannføring og nedbørforholdene i perioden ved prøvetaking. Prøvetakingen i 2009 er således den andre i rekken,

*Tabell 1. Sammenheng mellom de "klassiske" betegnelser for næringsstatus, innhold av fosfor, observerte algemengder og SFTs tilstandsklassifisering, basert på SFT (1997).*

Tilstand	Ultra-oligotrof	Oligotrof	Oligo-mesotrof	Mesotrof	Eutrof	Poly-eutrof
Fosfor (µg/l)	< 2	2-7	7-11	11-20	20-50	> 50
Nitrogen (µg/l)	< 100	100-300	300-400	400-600	300-1200	> 1200
Tilstandsklasse	SFT = I		SFT = II	SFT = III	SFT = IV	SFT = V
Tilstand	meget næringsfattig		næringsfattig	middels næringsrik	næringsrik	meget næringsrik

Vassdragene tilføres tarmbakterier og næringsstoff fra flere kilder, og ofte kan det være et samvirke mellom flere ulike kilder, slik at det kan være problematisk å finne den viktigste forurensningskilden. I Voss kommune er det både boligområder tilknyttet offentlig kloakkledningsnett og områder med private kloakkløsninger, samt områder med husdyrhold. Alle disse vil i varierende grad kunne tilføre tarmbakterier og næringsstoffer til vassdragene.

Konsentrasjonen av tarmbakterier og næringsstoffer i vassdragene vil variere i forhold til vannføringen, og denne samvariasjonen er ulik for de enkelte tilførselskildene. Direkte utslipp eller lekkasjer fra ledningsnettet vil fortynnes ved stor vannføring, mens arealavrenning eller overløp fra ledningsnettet vil gi økte bakterietilførsler med økende nedbørmengder og dermed høy vannføring. Dette gjør at det til en viss grad er mulig å skille mellom de ulike forurensningskildene.

Mengden nedbør både like før og under selve prøvetaking virker altså inn på konsentrasjonene av tarmbakterier i vassdragene. Jordsmonnets fuktighet har betydning for mengden avrenningsvann, slik at langvarig nedbør forut for prøvetakingen både påvirker avrenningens kvalitet, samtidig som det også påvirker belastningen på ledningsnettet. Vi har derfor valgt å sammenholde måleresultatene med den daglige nedbørmengden i perioder like før - og under prøvetakingen.

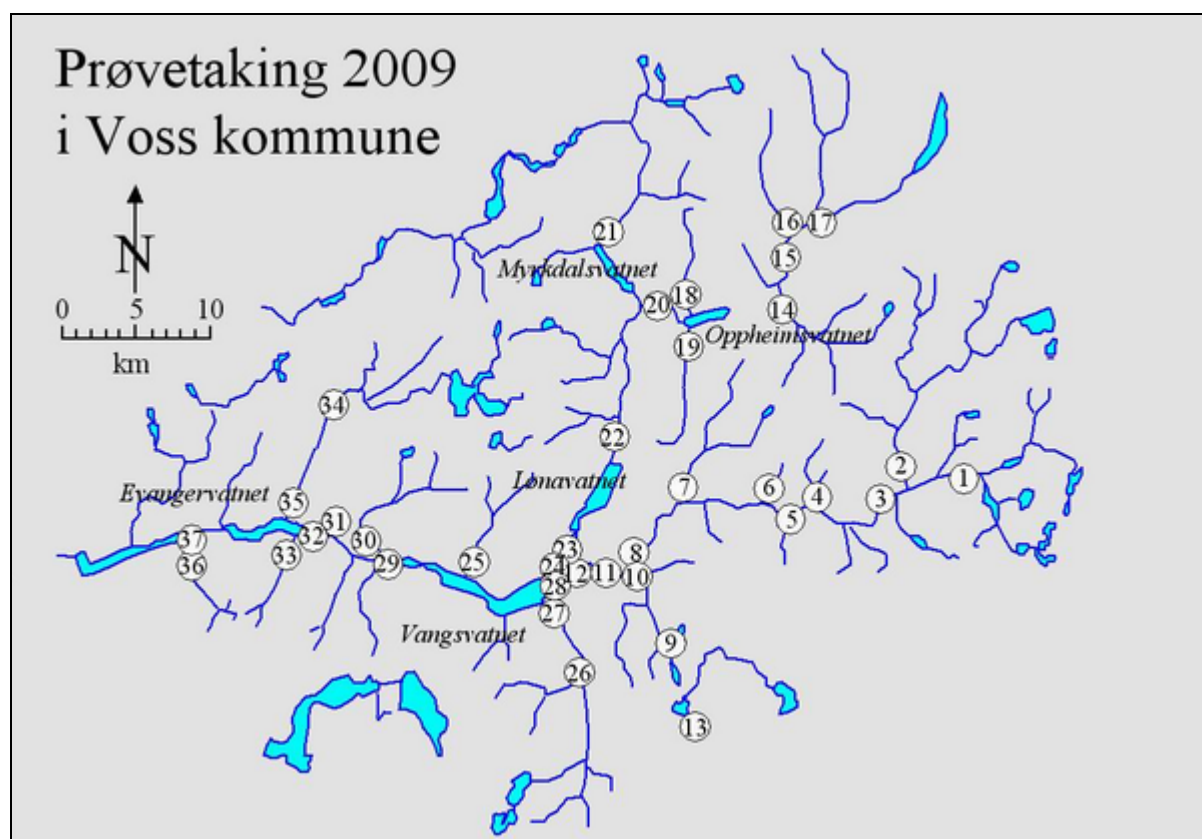
Som indikator på kloakk- og gjødselurensning brukes termotolerante koliforme bakterier eller *Escherichia coli* og næringsstoffene nitrogen og fosfor. Naturlig forekommende fugler og dyr i vassdraget og nedslagsfeltet vil bidra til tilførsler av tarmbakterier. Derfor vil en kunne finne denne bakterien i vassdrag som er lite eller upåvirket av menneskelige aktiviteter, men da i atskillig lavere konsentrasjoner. Det kan være vanskelig å anslå mengden av dette bidraget, men en antar grovt sett at forurensningen skyldes menneskelig aktivitet når konsentrasjonen av *E.coli* bakterier er høyere enn 5 pr. 100 ml.

Statens Forurensningstilsyn (SFT 1997) har laget et system for klassifisering av bakteriologisk belastning i vassdrag. Klassifiseringen er basert på vannets innhold av *E.coli* bakterier, og er inndelt i fem tilstandsklasser der I er beste og V er dårligste klasse. Klassifiseringen bør helst bygge på månedlige undersøkelser i minst ett år, men i denne undersøkelsen er det basert på høyeste måling av de fire prøvetakingene, og vil bli supplert suksessivt ettersom resultatene fra de påfølgende årene er ferdig.

**Tabell 2.** Klassifiseringsmodell for forurensningsgrad med hensyn på konsentrasjon av termotolerante koliforme bakterier utarbeidet av Statens forurensningstilsyn (SFT 1997).

I = "meget god" <i>E.coli</i> < 5 /100 ml	II = "god" 5-50 <i>E.coli</i> /100ml	III = "mindre god" 50-200 <i>E.coli</i> /100ml	IV = "dårlig" 200 – 1000 <i>E.coli</i> /100ml l	V = "meget dårlig" <i>E.coli</i> > 1000 /100ml
---	--	--	---	--

Det er valgt ut 36 punkter i vassdragene i Voss som tjener som oppfølgingspunkt for tilførsler av ulike slag. Det gir grunnlag for oppfølging av bosetting, hytter og landbruk, og følger nedover vassdragene også med undersøkelse av sideelver. Listen i **tabell 3** og kartet i **figur 4** viser prøvetakingpunktene.



**Figur 4.** Prøvetakingsstedene i de ulike vassdragsdelene i Voss, se også **tabell 3**



**Tabell 3.** Prøvetakingsstedene i de ulike vassdragsdelene, se også **figur 4**.

**Raundalselv**

- 1 Nedenfor ungdomsherberget
- 2 Sideelv Rjoandåni
- 3 Nedenfor Mjølfjell
- 4 Sideelv Brekkeelvi Reime
- 5 Nedenfor Reimegrend
- 6 Sideelv Skiplo ved Skiple
- 7 Sideelv Urdlandselvi
- 8 ved Bjørkemoen
- 9 Sideelv Istadelvi utløp Opelandstjørn
- 10 Ssideelv Istadelvi før Bjørkemoen
- 11 Ved Palmafoss

**Granvinselv**

- 13 Utløp Moensvatnet

**Nærøydalselvi**

- 14 Brandsetelv under vei
- 15 Nedenfor Stalheim
- 16 Sideelv Jordalselvi
- 17 Nærøydalselvi ved kommunegrensen

**Oppheimsvatnet**

- 18 Innløp fra nord ved Framnes
- 19 Innløp Oppheimsvatn fra sør

**Strandaelvi**

- 21 Myrkdalselv innløp Myrkdalsvatnet
- 20 Oppheimselv ved Vinje
- 12 Sideelv Holaelvi
- 22 Strandaelv før Lønnavatnet
- 23 Strandaelv utløp Lundarvatnet

**Til Vangsvatnet**

- 25 Dyrvo utløp til Vangsvatnet
- 26 Bordalselvi ved Tessgjolo
- 27 Bordalselvi ved utløp Vangsvatnet

**Vosso**

- 28 Ved Gjernesmoen innløp

**Vangsvatnet**

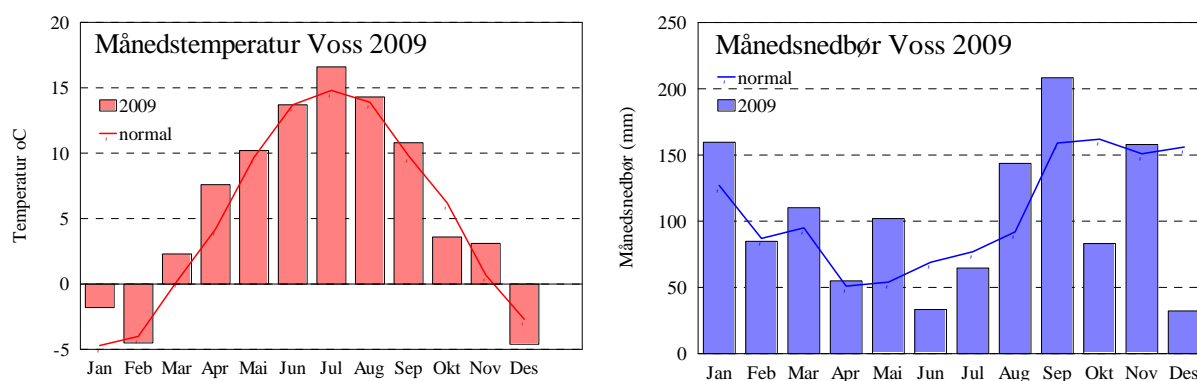
- 29 Utløp fra Seimsvatnet
- 30 Sideelv Tverrelv
- 31 Sideelv Muggåselv
- 32 Innløp Evangervatnet
- 33 Sideelv Vossedalen ved Evanger
- 34 Sideelv Teigdalselven ved Brekkhus
- 35 Sideelv Teigdalselven utløp

**Bolstadelvi**

- 36 Sideelv Rasdalselvi
- 37 Ved utløp Bolstadfjorden

## Værforhold 2009

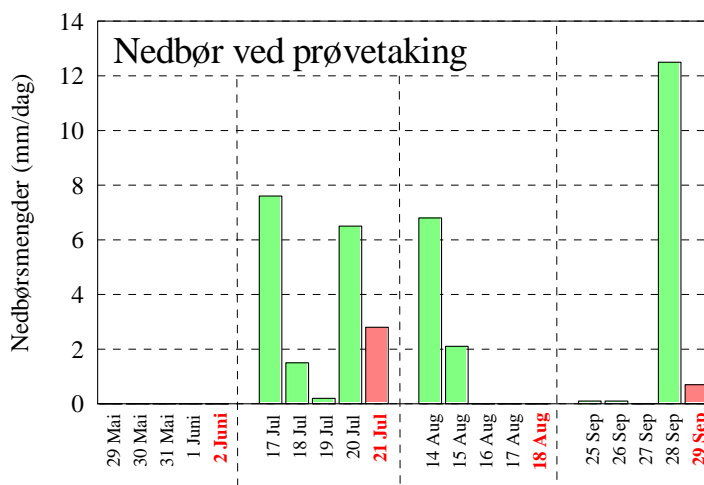
Nedbørmengdene i 2009 ved Vossevangen var så vidt under normalen med 97 %, og det ble målt 1235 mm nedbør mot normalen på 1280 mm (**figur 5**). Nedbørmengdene var noe lavere enn normalt i juni og juli, og tilsvarende høyere i august og september. Oktober og desember var tørrere enn normalt. Månedsmiddeltemperaturen var høyere enn normalt på seinvinteren i mars og april, og også i juli. Desember 2009 var kaldere enn normalt (**figur 5**).



**Figur 5.** Månedstemperatur (til venstre) og månedlige nedbørmengder (til høyre) på Vossevangen i 2009 (søyler) og normalen i perioden 1961-1990 (linje). Data er hentet fra det Norske meteorologiske institutt.

Prøvetakingsdatoene ble valgt for å fange opp både nedbørperioder og tørre perioder. Ved prøvetaking 2.juni hadde det ikke vært nedbør de foregående dagene, mens det ved prøvetakingen 21.juli hadde falt 18,6 mm i tiden forut. I august var det lite nedbør umiddelbart forut for prøvetakingen den 18., mens det hadde falt hele 12,5 mm dagen før prøvetakingen 29.september.

**Figur 6.** Døgnet nedbør ved Vossevangen de fem siste døgn før prøvetaking fant sted. Nedbøren er målt på angitte dato kl. 07 og er falt i løpet av de foregående 24 timene. Data er hentet fra det norske meteorologiske institutt. Prøvetakingsdatoene er vist med rødt.



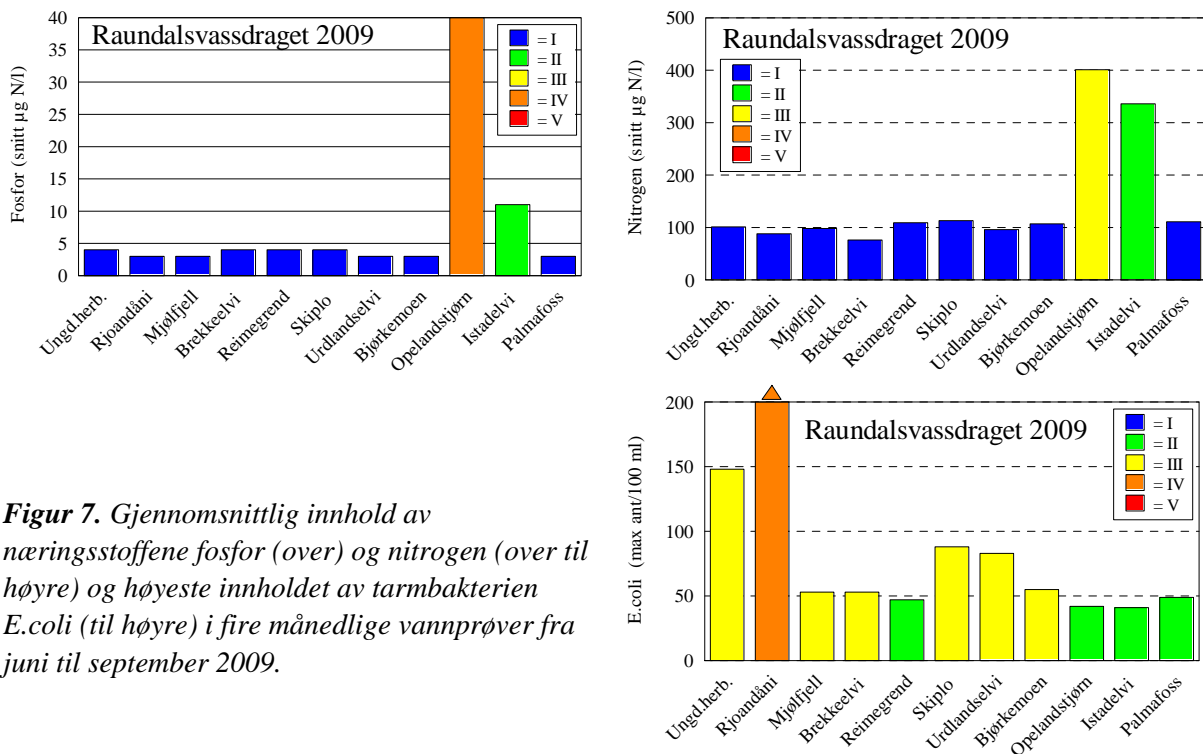
## TILSTANDEN I VASSDRAGENE 2009

Miljøforholdene i Vossovassdraget har vært fulgt gjennom sommeren 2009 med fire prøvetakinger ved 36 punkt i vassdragene, utenom innsjøene. Vannprøvene ble analysert for innhold av næringsstoff og tarmbakterier, og resultatene er sammenholdt med nedbørmengder i dagene før prøvetaking for å vurdere hvilke typer tilførsler som dominerer til vassdragsdelene.

### RAUNDALSELVEN

Raundalselven var næringsfattig også i 2009, med svært lave konsentrasjoner av næringsstoffet nitrogen tilsvarende tilstandsklasse I = "meget god" alle steder, mens det var det forhøyete verdier av fosfor på to steder; i utløpet av Opelandstjørn og i Istadelvi før samløp med Raundalselven. Gjennomsnittet ved Opelandstjørn tilsvarte SFT-tilstand IV = "dårlig" og var høye ved alle prøvetakingene, men det var særlig prøven fra september som drar opp gjennomsnittet for både fosfor og nitrogen.

Det ble påvist betydelige mengder tarmbakterier her ved alle prøvetakingene unntatt i juni da det ikke hadde vært nedbør på forhånd, og dessuten var tidlig i sesongen. Høyest målinger var det i Rjoandåni både i juli og august, der det tilsvarende SFT-tilstand IV = "dårlig". De høyeste målingene var jevnt over i august, da det ikke hadde vært så mye nedbør umiddelbart før prøvetaking. Dette indikerer tilførsler av kloakk eller gjødsel, - men også tilrenning fra arealer bidrar siden det var forhøyete verdier både i juli og september (**figur 7**).



**Figur 7.** Gjennomsnittlig innhold av næringsstoffene fosfor (over) og nitrogen (over til høyre) og høyeste innholdet av tarmbakterien *E.coli* (til høyre) i fire månedlige vannprøver fra juni til september 2009.

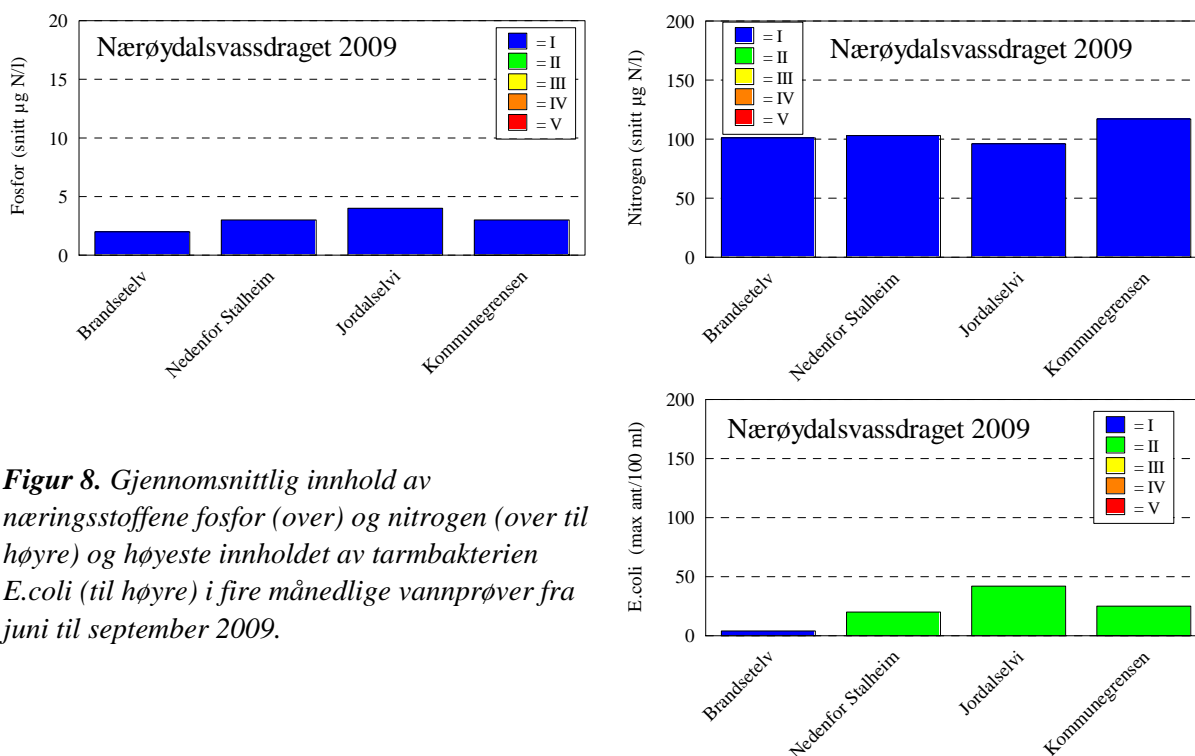
En oppsummering av resultatene fra prøvestedene i Raundalsvassdraget for 2008 antydte at arealavrenning fra områder med beite eller gjødsling dominerer. Målingene i 2009 viser at innholdet av tarmbakterier var høyt utover hele sommeren, slik at flere punkt må ha hatt direkte tilførsler av tarmbakterier til tross for stor fortykning i de store vannmassene (se **tabell 4 & 5**, bakerst i rapporten).

Vurderingen av hvert enkelt prøvested oppsummeres slik for 2009:

- 1 Raundalselven nedenfor ungdomsherberget -> her er det direkte tilførsler av tarmbakterier
- 2 Sideelv Rjoandåni -> store tilførsler på sommeren ("ingenting" i 2008)
- 3 Raundalselven nedenfor Mjølfjell -> tilførsler på sommeren mye vann og stor fortykning
- 4 Sideelv Brekkeelvi Reime -> direkte tilførsler, men mest arealavrenning
- 5 Raundalselven nedenfor Reimegrend -> tilførsler, men mye vann og stor fortykning
- 6 Sideelv Skiplo ved Skiple -> arealavrenning og tilførsler
- 7 Sideelv Urdlandselvi -> tilførsler (mest arealavrenning i 2008)
- 8 Raundalselven ved Bjørkemoen-> tilførsler (lite i 2008)
- 9 Sideelv Istadelvi utløp Opelandstjørn -> tilførsler og arealavrenning, mye næringsstoff også
- 10 Sideelv Istadelvi før Bjørkemoen -> tilførsler og arealavrenning
- 11 Raundalselven ved Palmafoss-> tilførsler til tross for stor fortykning

## NÆRØYDALEN

Nærøydalselven med Jordalselven er næringsfattig, med svært lave konsentrasjoner av begge næringsstoffene fosfor og nitrogen tilsvarende tilstandsklasse I = "meget god" alle steder, mens det var noe forhøyete verdier av tarmbakterier i Jordalselven og i Nærøydalselven ved kommunegrensen. Brandsetelven var ikke påvirket av tilførsler av noe slag (**figur 8**).



**Figur 8.** Gjennomsnittlig innhold av næringsstoffene fosfor (over) og nitrogen (over til høyre) og høyeste innholdet av tarmbakterien *E.coli* (til høyre) i fire månedlige vannprøver fra juni til september 2009.

Vurderingen av hvert enkelt prøvested oppsummeres slik, mye tilsvarende som i 2008:

- 14 Brandsetelvi ved veibro -> ikke påviselige tilførsler
- 15 Nærøydalselven nedenfor Stalheim -> litt arealavrenning og mulige tilførsler
- 16 Sideelv Jordalselven -> litt direkte tilførsler, men mest arealavrenning
- 17 Nærøydalselven ved kommunegrensen-> litt direkte tilførsler, men mest arealavrenning

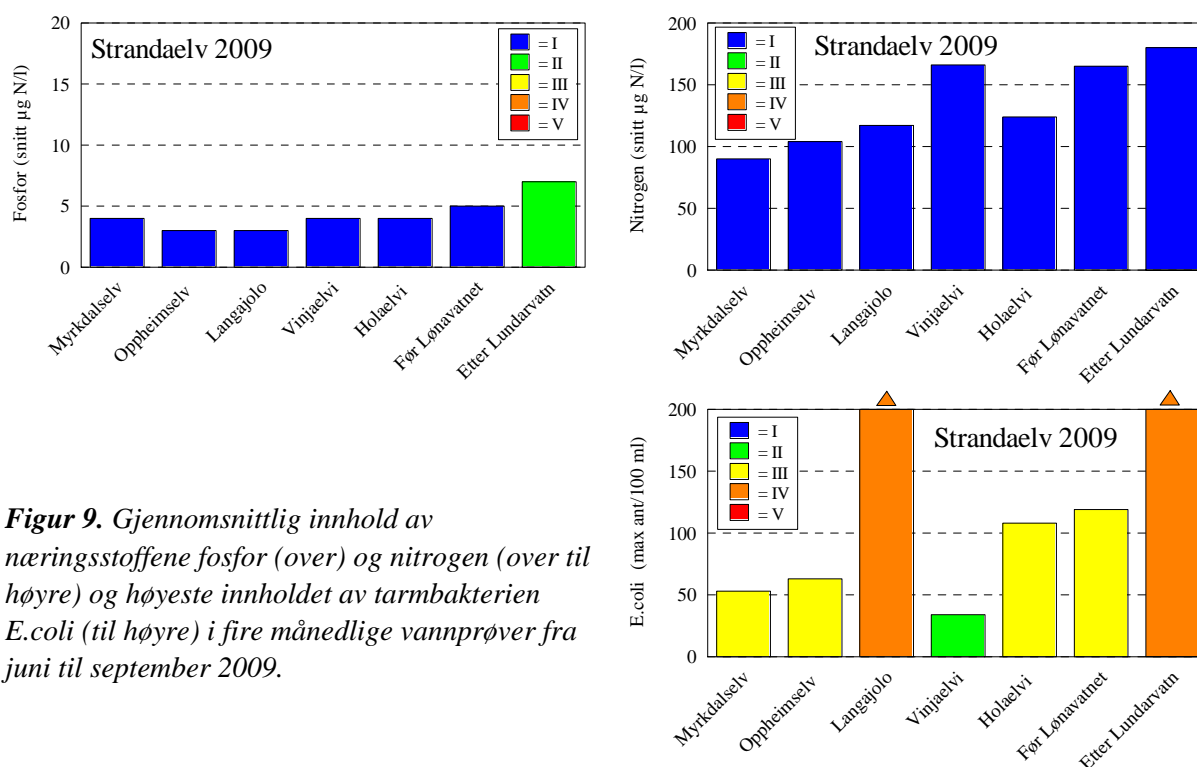
## STRANDAELVEN MED MYRKDALEN OG OPPHEIM

Strandaelven med sidegreinene fra Myrkdalen og Oppheim, er relativt næringsfattig, med svært lave konsentrasjoner av næringsstoffet nitrogen tilsvarende tilstandsklasse I = "meget god" ved alle prøvestedene helt ned til samløp med Raundalselven. I 2009 var det bare utløpet av Lundarvatnet som hadde svakt forhøyete verdier av fosfor, med 7 µg P/l, tilsvarende SFTs tilstandsklasse II = "god". Ellers er det en tydelig, men moderat, økning i næringsinnholdet nedover i vassdraget (**figur 9**).

Innholdet av tarmbakterier var noe forhøyet ved alle målepunktene fra juli, med høyest i august de fleste steder. Målingene var også generelt høyere enn i 2008, stort sett SFTs tilstandsklasse III = ”mindre god” og IV = ”dårlig” (**figur 9**) (se **tabell 5**, bakerst i rapporten).

Vurderingen av hvert enkelt prøvested oppsummeres med at tilførslene i hovedsak skyldes arealavrenning til vassdraget, med innslag av små direkte tilførsler enkelte steder, som i 2008:

- 18 Oppheimselven ved veibro -> litt direktetilførsler, men mest arealavrenning
- 19 Langajolo ved veibro -> litt direktetilførsler, men mest arealavrenning
- 21 Myrkdalselv ved veibro -> tilførsler skjules av høy vannføring og god fortynning
- 20 Vinjeelven ved Vinje--> litt direktetilførsler, men mest arealavrenning
- 12 Sideelv Holaelvi ved veibro -> både direkte tilførsler og arealavrenning
- 22 Strandaelv før Lønnavatnet -> litt direktetilførsler, men mest arealavrenning
- 23 Strandaelv utløp Lundarvatnet -> litt direktetilførsler, men mest arealavrenning

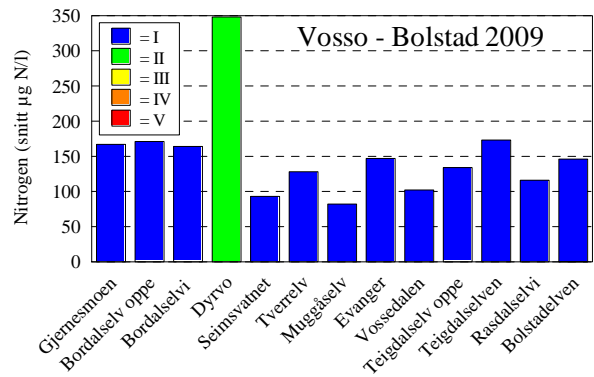
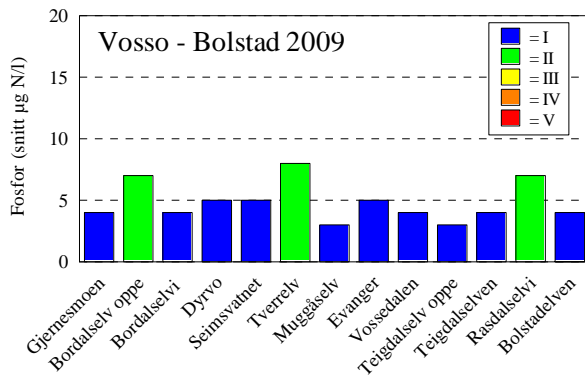


**Figur 9.** Gjennomsnittlig innhold av næringsstoffene fosfor (over) og nitrogen (over til høyre) og høyeste innholdet av tarmbakterien *E.coli* (til høyre) i fire månedlige vannprøver fra juni til september 2009.

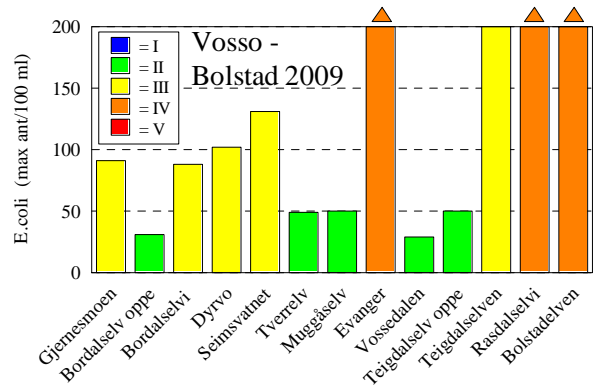
## VOSSO/BOLSTADELV MED SIDEVASSDRAG

Vosso med Bolstadelven og sideelver utgjør den sentrale og nederste delen av Vossovassdraget, og også disse delene er meget næringsfattige, med svært lave konsentrasjoner av begge næringsstoffene fosfor og nitrogen tilsvarende tilstandsklasse I = ”meget god ved nesten alle prøvestedene. Bare et fåtall av stedene hadde svakt forhøyete verdier av fosfor – så vidt på grensen til tilstandsklasse II = ”god”; Bordalselven, Tverrelven og Rasdalselven. Bare Dyrvo ved innløp Vangsvatnet hadde også forhøyete verdier av nitrogen, tilsvarende SFTs tilstandsklasse II = ”god” (**figur 10**) (se også **vedleggstabell 4**).

Innholdet av tarmbakterien *E.coli* var forhøyet i hele de nedre delen av vassdraget, med bare 5 av 14 steder innenfor SFTs tilstandsklasse II = ”god”, og hele 4 steder i tilstandsklasse IV = ”dårlig”. Med betydelige vannmengder i vassdraget, indikerer dette store tilførsler langt utover det en skal vente naturlig. Alle stedene hadde klart høyest konsentrasjon i august, og innholdet i Vosso ved utløpet til Evangervatnet og i Bolstadelven ved utløp Bolstadfjorden var urovekkende høye ved flere av målepunktene i 2009 (**figur 10**) (se også **vedleggstabell 5**).



**Figur 10.** Gjennomsnittlig innhold av næringsstoffene fosfor (over) og nitrogen (over til høyre) og høyeste innholdet av tarmbakterien *E.coli* (til høyre) i fire månedlige vannprøver fra juni til september 2009.



Vurderingen av hvert enkelt prøvested oppsummeres med at tilførslene i hovedsak skyldes arealavrenning til vassdraget, men også sannsynligvis betydelige direkte tilførsler:

#### Til Vangsvatnet

- 26 Bordalselvi ved Tessgjolo-> tilførsler og arealavrenning
- 27 Bordalselvi ved utløp Vangsvatnet -> litt direkte tilførsler, men mest arealavrenning
- 25 Dyrvo utløp til Vangsvatnet-> litt direkte tilførsler, men mest arealavrenning

#### Vosso

- 28 Ved Gjernesmoen innløp Vangsvatnet -> litt av hvert, også direkte tilførsler
- 29 Utløp fra Seimsvatnet -> litt direkte tilførsler, men mest arealavrenning
- 30 Sideelv Tverrelv -> litt direkte tilførsler, men mest arealavrenning,
- 31 Sideelv Muggåselv -> tilførsler og arealavrenning
- 32 Innløp Evangervatnet -> store direkte tilførsler og arealavrenning, høye tall også i juni
- 33 Sideelv Vossedalen ved Evanger -> små tilførsler og arealavrenning
- 34 Sideelv Teigdalselven ved Brekkhus -> litt direkte tilførsler, men mest arealavrenning
- 35 Sideelv Teigdalselven utløp -> store tilførsler og arealavrenning

#### Bolstadelvi

- 36 Sideelv Rasdalselvi-> store tilførsler og arealavrenning
- 37 Ved utløp Bolstadjorden -> store direkte tilførsler og arealavrenning, høye tall også i juni

## REFERANSER VOSSOVASSDRAGET

- AKSELBERG, Ø. & H.TRONENG 1987.  
Forurensningssituasjonen i Vossovassdraget.  
Tilførsler av forurensningskomponenter fra ulike kilder til Vangsvatnet på Voss.  
Hovedfagsoppgave ved Telemark Distrikthøyskole, 110 sider + 24 sider vedlegg.
- BAKKETUN, Å. 1981.  
Overvåking av Vossevassdraget 1977 - 1980.  
NIVA-rapport nr. 0-8000209, 63 sider.
- BAKKETUN, Å. & P.BRETTUM 1983.  
Overvåking av Vossevassdraget 1982.  
NIVA-rapport nr. 0-8000209, 22 sider.
- BAKKETUN, Å., P.BRETTUM, R.ROMSTAD & K.J.AANES 1982.  
Overvåking av Vossevassdraget 1981.  
NIVA-rapport nr. 0-8000209, 62 sider.
- BAKKETUN, Å., J.E.LØVIK & E.Ø.SAHLQUIST 1984.  
Overvåking av Vossevassdraget 1983.  
NIVA-rapport nr. 0-8000209, 33 sider.
- BRETTUM, P., B.FAAFENG, D.MATZOW, K.KVALVÅGNES & B.RØRSLETT 1981.  
Undersøkelser i Vossevassdraget 1978 og 1979.  
NIVA-rapport 1280, 77 sider.
- FAAFENG, B., P.BRETTUM, T.KRISTOFFERSEN, E-A. LINDSTRØM, D.MATZOW,  
J.P.NILSSEN & T.TJOMSLAND 1979.  
En undersøkelse av Vossevassdraget 1977.  
NIVA-rapport 1162, 167 sider, ISBN 82-577-0225-0.
- FAAFENG, B., P.BRETTUM & D.HESSEN 1990.  
Landsomfattende undersøkelse av trofitestanden i 355 innsjøer i Norge.  
NIVA-rapport 2355, 57 sider.
- HAUGE, H.V. 1957  
Vangsvatn and some other lakes near Voss. A limnological survey in western Norway.  
Folia.limnol.scand. 9, p 1-189.
- HOLTAN, H., Å.BAKKETUN, P.BRETTUM, J.E.LØVIK & E.-A.LINDSTRØM 1986.  
Overvåking av Vossevassdraget 1981 - 1984. Sammenfattende rapport.  
NIVA-rapport 1831, 46 sider.
- JOHNSEN, G.H. 1993 A.  
Morfologisk beskrivelse av Evangervatnet, Voss i Hordaland.  
Rådgivende Biologer, rapport nr 97, 7 sider.
- JOHNSEN, G.H. 1993 B.  
Betydningen av Gjernesmoen kloakkrensingsanleggets for resipientforholdene i Vangsvatnet,  
Voss kommune.  
Rådgivende Biologer, rapport 98, 22 sider.

- JOHNSEN, G.H. 1993 C.  
Overvåkingen i 1993 av Moensvatnet, Voss kommune, Hordaland  
Rådgivende Biologer, rapport nr 99, 24 sider.
- JOHNSEN, G.H. & A. KAMBESTAD 1990.  
Enkel tilstandsbeskrivelse av Opelandstjørn, Voss i Hordaland.  
Oppdragsgiver Voss kommune  
Rådgivende Biologer rapport nr. 32, 16 sider.
- JOHNSEN, G.H. & A. KAMBESTAD 1994  
Grunnlag for utarbeidelse av Hovedplan for avløp i Voss kommune: Resipientvurdering  
Rådgivende Biologer, rapport 114, 93 sider. ISBN 82-7658-023-8
- JOHNSEN, G. H., A. E. BJØRKLUND & K. MORK 2008  
Innleiande karakterisering av vassdraga i Voss, som grunnlag for hovudplan avløp.  
Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1050, ISBN 978-82-7658-573-5, 85 sider
- JOHNSEN, G.H., E. BREKKE & M. EILERTSEN 2009  
Miljøtilstand for vassdrag og innsjøer i Voss 2008.  
Rådgivende Biologer AS, rapport 1175, 64 sider, ISBN 978-82-7658-652-7.
- MATZOW, D., H.HURU, B.JONSSON, P.I.KVAMMEN, J.P.NILSSEN, O.T.SANDBLUND & T.ØSTLI 1976.  
Vosseprosjektet: Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Lønnavatn og strandaelva 1972-1974.  
Rapport nr. 1. Zoologisk Institutt, UiO.



## VEDLEGGSTABELLER OVER RÅDATA 2009

**Tabell 4.** Innhold av næringsstoffene fosfor (P) og nitrogen (N) i vannprøver fra elvene i Voss i 2009. Analysene er utført av Chemlab Services AS i Bergen. Klassifisering i henhold til SFT (1997) er basert på gjennomsnittlig måling etter følgende skala:

I = "meget god" Tot P < 7 µg P/l Tot N < 300 µg N/l	II = "god" 7 – 11 µg P/l 300-400 µg N/l	III = "mindre god" 11-20 µg P/l 400-600 µg N/l	IV = "dårlig" 20 – 50 µg P/l 600-1200 µg N/l	V = "meget dårlig" Tot P > 50 µg P/l Tot N > 1200 µg N/l
---	---	--	--	--

Nr	Prøvetakssted	2.juni		22.juli		19.aug.		29.sept.		SNITT	
		P	N	P	N	P	N	P	N	P	N
1	Raundalselven nedenfor Ungdomsherberget	<3	192	5	<50	5	<50	4	130	4	101
2	Rjoandåni	<3	171	4	<50	3	<50	<3	100	3	88
3	Raundalselven nedenfor Mjølfjell	<3	171	4	<50	3	<50	<3	140	3	98
4	Brekkeelvi Reime	6	93	4	<50	3	<50	<3	130	4	76
5	Raundalselven nedenfor Reimegrend	<3	205	5	<50	4	<50	3	150	4	109
6	Skiplo ved Skiple	<3	157	5	<50	5	103	4	150	4	113
7	Urdlandselvi	<3	140	5	<50	3	74	<3	130	3	96
8	Raundalselven ved Bjørkemoen	<3	197	5	<50	3	<50	<3	150	3	107
9	Istadelvi utløp Opelandstjørn	22	366	37	336	29	301	72	600	40	401
10	Istadelvi før Bjørkemoen	3	212	9	225	13	338	19	570	11	336
11	Raundalselven ved Palmafoss	<3	143	5	<50	3	51	3	210	3	111
13	Granvinselv utløp Moensvatnet	8	264	22	424	34	580	21	480	21	437
14	Brandsetelv	<3	160	3	73	<3	<50	<3	130	2	101
15	Nærøydalselvi nedenfor Stalheim	<3	93	3	<50	3	69	<3	210	3	103
16	Jordalselvi	<3	143	4	<50	4	52	4	150	4	96
17	Nærøydalselvi ved kommunegrensen	4	141	3	<50	3	88	3	200	3	117
18	Oppheimselven	<3	98	4	59	4	109	3	150	3	104
19	Langajolo ved veibro	<3	99	3	77	4	123	3	170	3	117
20	Oppheimselv ved Vinje	<3	182	6	100	4	130	5	250	4	166
21	Myrkdalselv innløp Myrkdalsvatnet	<3	106	3	<50	5	55	5	160	4	90
12	Holaelvi før samløp Strandaelvi	<3	201	4	<50	5	54	6	200	4	124
22	Strandaelv før Lønnavatnet	3	267	6	59	5	92	6	240	5	165
23	Strandaelv utløp Lundarvatnet	3	233	3	<50	13	128	9	320	7	180
25	Dyrvo innløp Vangsvatn	<3	78	3	68	6	504	7	740	5	348
26	Bordalselvi ved Tessgjolo	3	90	<3	67	16	277	5	250	7	171
27	Bordalselvi ved innløp Vangsvatnet	4	75	<3	53	6	197	5	330	4	164
28	Vosso ved Gjernesmoen	3	115	5	86	4	216	5	250	4	167
29	Vosso utløp Seimsvatnet	4	180	4	69	4	101	6	20	5	93
30	Tverrelv	23	247	3	<50	3	73	3	150	8	128
31	Muggåselv	3	59	3	<50	3	60	4	170	3	82
32	Vosso innløp Evangervatnet	5	189	4	69	4	99	7	230	5	147
33	Vossedalen ved Evanger	4	50	5	71	3	116	4	170	4	102
34	Teigdalselven ved Brekkhus	4	50	3	62	3	202	3	220	3	134
35	Teigdalselven ved innløp Evangervatn	4	85	4	89	4	219	4	300	4	173
36	Rasdalselvi	4	51	4	97	5	147	16	170	7	116
37	Vosso ved utløp Bolstadjorden	<3	184	5	71	5	99	5	230	4	146

**Tabell 5.** Innhold av koliforme tarmbakterier(kb) og tarmbakterien *E.coli* i vannprøver fra elvene i Voss i 2009. Analysene er utført av Chemlab Services AS i Bergen. Klassifisering i henhold til SFT (1997) er basert på høyeste måling etter følgende skala:

I = "meget god" <i>E.coli</i> < 5/100 ml	II = "god" 5-50 <i>E.coli</i> /100ml	III = "mindre god" 50-200 <i>E.coli</i> /100ml	IV = "dårlig" 200 – 1000 <i>E.coli</i> /100ml l	V = "meget dårlig" <i>E.coli</i> > 1000 /100ml
--	--	--	---	--

Nr	Prøvetaksingssted	2.juni		22.juli		19.aug.		29.sept.	
		kb	E.coli	kb	E.coli	kb	E.coli	kb	E.coli
1	Raundalselven nedenfor Ungdomsherberget	3	1	>200	59	579	148	461	35
2	Rjoandåni	0	0	>200	>200	17	>200	31	0
3	Raundalselven nedenfor Mjølfjell	3	0	62	24	111	53	86	3
4	Brekkeelvi Reime	1	0	95	4	147	53	93	10
5	Raundalselven nedenfor Reimegrend	0	0	43	8	106	47	71	5
6	Skiplo ved Skiple	11	0	200	10	308	88	205	53
7	Urldanselvi	4	0	109	14	186	83	114	10
8	Raundalselven ved Bjørkemoen	0	0	45	10	142	55	72	5
9	Istadelvi utløp Opelandstjørn	>200	0	>200	14	1414	42	>2400	42
10	Istadelvi før Bjørkemoen	>200	66	>200	38	1986	41	1414	34
11	Raundalselven ved Palmafoss	5	0	56	3	228	49	98	13
13	Granvinselv utløp Moensvatnet	62	10	>200	16	1986	308	1986	101
14	Brandsetelv	0	0	89	0	77	4	33	0
15	Nærøydalselvi nedenfor Stalheim	2	1	145	11	210	20	115	17
16	Jordalselvi	0	0	200	27	115	42	74	11
17	Nærøydalselvi ved kommunegrensen	2	1	200	25	261	25	125	21
18	Oppheimselven	3	1	200	45	261	63	96	22
19	Langajolo	12	9	>200	25	770	248	162	27
20	Oppheimselv ved Vinje	1	0	>200	18	548	53	80	16
21	Myrkdalselv innløp Myrkdalsvatnet	27	2	200	14	261	34	214	9
22	Holaelvi før samløp Strandaelvi	8	2	165	31	461	108	231	42
22	Strandaelv før Lønnavatnet	36	9	>200	22	435	119	411	35
23	Strandaelv utløp Lundarvatnet	16	5	>200	8	2419	225	436	99
25	Dyrvo innløp Vangsvatn	45	0	>200	53	>2400	102	>2400	70
26	Bordalselvi ved Tessgjolo	18	0	>200	29	>2400	31	1046	24
27	Bordalselvi ved innløp Vangsvatnet	15	1	200	15	>2400	88	613	38
28	Vosso ved Gjernesmoen	11	1	>200	32	980	91	501	47
29	Vosso utløp Seimsvatnet	15	2	>200	43	488	131	1300	48
30	Tverrelv	4	1	165	18	201	49	96	24
31	Muggåselv	2	0	>200	11	201	50	238	13
32	Vosso innløp Evangervatnet	>200	31	>200	22	>2400	201	1414	72
33	Vossedalen ved Evanger	9	4	>200	8	276	29	76	20
34	Teigdalselven ved Brekkhus	38	2	200	32	248	50	328	50
35	Teigdalselven ved innløp Evangervatn	12	5	200	200	980	200	326	24
36	Rasdalselvi	12	3	>200	145	687	517	548	137
37	Vosso ved utløp Bolstadjorden	53	34	>200	43	1046	214	727	60