

Overvåking av vannkvaliteten
i Myrkdalselven
ved Voss Fjellandsby
i 2016



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 2382



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2016

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen

OPPDRAKSGIVER:

Voss Fjellandsby ved Nils Akselberg, Uttrågata 19, 5700 Voss

OPPDRAGET GITT:

April 2007

ARBEIDET UTFØRT:

2016

RAPPORT DATO:

16. februar 2017

RAPPORT NR:

2382

ANTALL SIDER:

13

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-335-4

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-MVA
Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

Forsidefoto: Det nye hotellet ved Voss Fjellandsby fra <http://vossfjellandsby.no>

FORORD

Rådgivende Biologer AS har vært ansvarlig for overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven i forbindelse med utslippet fra kloakkrenseanlegget ved Voss Fjellandsby, siden november 2000. Avløpet fra hyttefeltet renses og føres til infiltrasjon i naturlige morenemasser, som så drenerer til Myrkdalselven.

Vannkvaliteten i Myrkdalselven har vært undersøkt tilnærmet månedlig nedstrøms det nåværende anlegget både før og etter det ble startet opp i november 2002. Vannprøvene er stort sett samlet inn av Narve Lirhus, og analysene er utført ved det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen og Moss.

Denne rapporten oppsummerer resultatene fra vannkvalitetsovervåkingen i 2016, og sammenligner resultatene med de foregående årene for å evaluere om det er en utvikling i vannkvalitet. Miljøtilstanden er klassifisert i henhold til Vanndirektivets nye veileder 2:2013

Rådgivende Biologer AS ønsker å takke alle som har bidratt og Voss Fjellandsby AS ved Nils Akselberg for oppdraget.

Bergen, 16. februar 2017.

INNHold

| | |
|---|----|
| Forord | 2 |
| Innhold | 2 |
| Sammendrag | 3 |
| Voss Fjellandsby | 4 |
| Myrkdalselven | 5 |
| Overvåkning i 2016 | 7 |
| Vurdering av resultatene | 10 |
| Referanser og tidligere rapporter | 12 |
| Analyseresultat 2016 | 13 |

SAMMENDRAG

JOHNSEN, G.H. 2017.

*Overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2016.
Rådgivende Biologer AS, rapport 2382, 13 sider, ISBN 978-82-8308-335-4.*

Avløpet fra Voss Fjellandsby renses og føres til infiltrasjon i naturlige morenemasser, som drenerer til Myrkdalselven. Anlegget tilføres stadig større mengder avløp, fra 1.200 m³ det første året i 2003 til 31.016 m³ i 2016. Vannprøvene fra Myrkdalselven ovenfor og nedenfor avløpet samles inn lokalt, mens Rådgivende Biologer AS har ansvar for rapportering av miljøtilstanden for sekstende året. I 2016 ble det tatt 11 månedlige prøver oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet.

Myrkdalselven er i henhold til EUs vanddirektiv, en *raskflytende, middels til liten boreal elv med svært kalkfattig og klar vannkvalitet*, som drenerer et høytliggende fjellområde på 121 km². Elven utgjør de nordre delene av Vossovassdraget, og har ved utløp Myrkdalsvatnet en gjennomsnittlig vannføring på 9,2 m³/s. I 2016 var vannføringen 12,2 m³/s i gjennomsnitt.

Prøvene fra Myrkdalselven var også i 2016 noe forvirrende ved at det ved enkelte anledninger var vesentlig høyere konsentrasjoner av enkelte stoffer ovenfor utslippet enn nedenfor. Samlet vurdert har imidlertid Myrkdalselven i 2016 tilstand «svært god» både ovenfor og nedenfor avløpet fra kloakkrenseanlegget, vurdert fra de vannkjemiske kvalitetselementene.

Innholdet av tarmbakterier var imidlertid høyere enn noensinne i 2016, og tilstanden er «dårlig» både ovenfor og nedenfor avløpet (**tabell 1**). Med hensyn på både næringsrikhet og tarmbakterier synes det også å være andre og betydelige tilførsler oppom avløpet fra Voss Fjellandsby.

Tabell 1. Vannkvalitetsklassifisering med antall årlige målinger siden 2001, reklassifisert på nytt etter vanddirektivets veileder 2:2013 for fosfor og nitrogen og fortsatt etter SFT (1997) for resten.

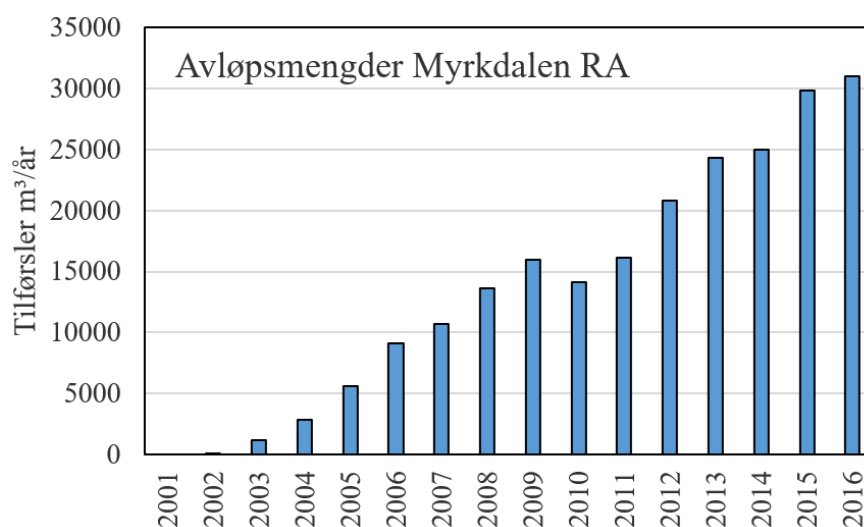
*) Samlet vurdering 2016 inkluderer ikke tarmbakterier, og det er ikke foretatt innsamling av andre biologiske kvalitetselement i 2016.

| År | Fosfor | | Nitrogen | | TOC | | Farge | | E. coli | | SAMLET * | |
|------|--------|------|----------|------|------|------|-------|------|---------|------|----------|------|
| | Oppe | Nede | Oppe | Nede | Oppe | Nede | Oppe | Nede | Oppe | Nede | Oppe | Nede |
| 2001 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 2002 | I | I | I | I | I | I | I | I | II | I | I | I |
| 2003 | I | I | I | I | I | I | I | I | II | I | I | I |
| 2004 | I | I | I | I | I | I | I | I | II | II | I | II |
| 2005 | II | II | I | I | I | I | I | I | II | II | II | II |
| 2006 | I | III | I | I | I | I | I | I | I | I | I | II |
| 2007 | I | II | I | I | I | I | I | I | II | II | I | II |
| 2008 | I | I | I | I | I | I | I | I | III | II | I | II |
| 2009 | I | II | I | II | I | I | I | I | III | III | I | II |
| 2010 | I | II | I | II | I | I | I | I | III | III | II | II |
| 2011 | I | II | I | I | II | II | I | I | II | III | II | II |
| 2012 | I | II | I | I | I | I | I | I | II | II | I | II |
| 2013 | I | II | I | I | I | I | I | I | III | III | I | II |
| 2014 | II | I | I | I | I | I | I | I | II | II | II | II |
| 2015 | II | II | I | I | I | I | I | I | IV | IV | I | I |
| 2016 | I | I | I | I | I | I | I | I | IV | IV | I | I |

VOSS FJELLANDSBY

Ved området vest for riksveien, mellom Vossestrand hotell og Fagertun, er et av Vestlandets største regulerte hyttefelt under utbygging - Voss Fjellandsby. De første hyttene var klare til innflytting julen 2002 og i løpet av 2012 var det ferdigstilt i alt omtrent 330 hytter og leiligheter. I tillegg til hyttene er det etablert sentrale servicefunksjoner og skianlegg. Samtlige hytter har innlagt både strøm og vann og følgelig er det også organisert avløp for hele området. Det ble utarbeidet en områdeplan for Voss Fjellandsby i 2010, med et utbyggingsperspektiv på 30 år, som legger føringer på at det maksimalt kan være til sammen 2.000 boenheter i Voss Fjellandsby.

Det er etablert renseanlegg for avløpet fra området, dimensjonert for et maksimalt utslipp tilsvarende 2420 pe og en maksimalbelastning på 555 m³/døgn. Siden oppstart har renseanlegget årlig mottatt stadig økende mengder avløp, med samlet årlig hydraulisk belastning fra omtrent 1.200 m³ i 2003 til 31.016 m³ i 2016 (**figur 1**). Største belastning på ukenivå var i 206 1.682 m³, ned fra 1.945 m³ i 2015.



Figur 1. Hydraulisk belastning /årlig avløpsmengde tilført renseanlegget ved Voss Fjellandsby, med Myrkdalselven som resipient.

Avløpsrenseanlegget består av slamavskillere, utjevningsbasseng for store belastninger, sandfiltre og endelig et naturlig infiltrasjonsbasseng i de mektige morenemassene nederst i dalen mot Myrkdalselven. Det er tre byggetrinn ved anlegget, slik at dette dimensjoneres i takt med utbyggingen av selve feltet. Anlegget hadde, i henhold til årsrapporten fra anlegget i 2016, en god renseseffekt, slik som tidligere år. Rensekravet er 80 % for både fosfor og BOF₅.

Tabell 2. Rensegrad ved renseanlegget de siste årene, for total-fosfor, total nitrogen og organisk stoff målt som BOF₅.

| Stoff | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------------------|------|------|------|------|------|--------|------|------|
| Tot P | 99 % | 98 % | 99 % | 97 % | 84 % | 90,5 % | 81,1 | 92,2 |
| Tot N | 68 % | 56 % | 67 % | 45 % | - | 17,1 % | 32,6 | 37,3 |
| BOF ₅ | 94 % | 85 % | 90 % | 82 % | 84 % | 89,7 % | 89,5 | 91,4 |

For å kunne vurdere eventuelle effekter av et slikt diffust utslipp til vassdraget, er det ønskemålet å få samlet inn så godt som månedlige vannprøver fra Myrkdalselven både oppstrøms og nedstrøms anlegget. I 2016 er det samlet inn prøver i 11 av årets måneder.

MYRKDALSELVEN

Myrkdalselven (NVE-delfelt 062.J) utgjør de nordre delene av Vossovassdraget (NVE nr 062), og renner fra høyfjellsområdene ved Vikafjellet i grenseområdene mot Sogn og Fjordane til Myrkdalsvatnet (NVE nr 2091) 229 moh. i Voss kommune. Myrkdalselven drenerer et relativt stort og høytliggende fjellområde på 121 km². Området har en spesifikk avrenning på 76,25 l/s/km² basert på måleperioden 1961-1990. Dette gir et årlig tilsig på 291,32 millioner m³/år, eller en gjennomsnittlig vannføring på 9,2 m³/s (fra NVEs database).

VANNDIREKTIVET OG KLASSIFISERING

I henhold til Vanddirektivet skal «økologisk tilstand» i vannforekomster klassifiseres basert på **biologiske, fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer**. Undersøkelsene av Myrkdalselven i 2015 er utført med fokus på kjemiske, slik som tidligere år, men også med innsamling av utvalgte biologiske kvalitetselementer ved en innsamlingsrunde i oktober.

EUs Rammedirektiv for Vann trådte i kraft 22. desember 2000, og angir et rammeverk for beskyttelse av alle vannforekomster. Direktivet har som overordnet målsetting at alle naturlige vannforekomster skal oppnå ha minst «**God Økologisk Status**» (GØS). For de vannforekomstene der det viser seg at en ikke har slik tilstand, skal det utarbeides tiltaksplaner. I forbindelse med EUs vanddirektiv er det nå laget en veileder som danner grunnlaget for et oppdatert og utvidet økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver (Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Myrkdalselven (vannforekomst nr.: 062-279-R) ligger omtrent 400 moh. ved prøvetakingspunktene, og er et «middels stort Vestlandvassdrag med klar og svært kalkfattig vannkvalitet i skogsbeltet». Vassdraget er av type 12 = **R-N5a**, og det har «moderat status» i «Vann-Nett» grunnet «middels grad» av påvirkning fra landbruksavrenning og «ukjent grad» av påvirkning fra kloakkrenseanlegget. Klassifisering etter **tabell 3**.

Tabell 3. Klassifiseringsgrenser for innhold av fosfor, nitrogen og bunndyr, basert på Vanddirektiv veileder 2013:2 for **Myrkdalselven (R-N5a)** med fargetall på oppunder 10 mg Pt/l.

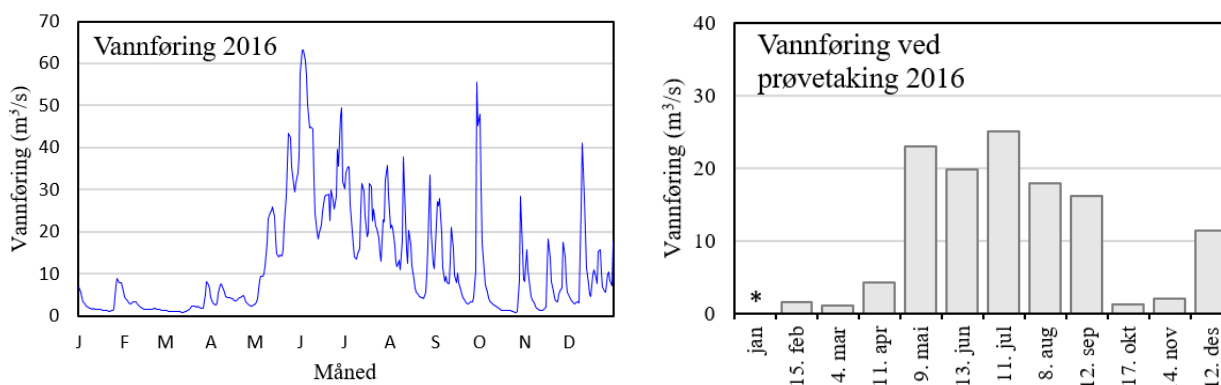
| Elvetype R-N5a | «svært god» | «god» | «moderat» | «dårlig» | «svært dårlig» |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|------------|----------------|
| Fosfor (µg/l) | < 8 | 8 - 15 | 15 - 25 | 25 - 55 | > 55 |
| Nitrogen (µg/l) | < 250 | 250 - 425 | 425 - 675 | 675 - 1250 | > 1250 |

For å kunne sammenholde de ulike resultatene fra de vannkjemiske og de biologiske parameterne, som alle her er koblet mot eutrofiering som belastning, er gjennomsnittsverdiene for hele sesongen omregnet til en økologisk kvalitetsratio (EQR), og så normalisert til en skala mellom 0 og 1, med sprang på 0,2 (nEQR). Samlet tilstand blir så angitt fra det dårligste av hoved-kvalitetselementet. For vannkjemiske element er ikke oksygentilstand i dypvann tatt med, siden dette ennå ikke foreligger tilstrekkelig nyansert for den aktuelle innsjøtypen i tilgjengelige veiledere.

Kombinasjon av flere parametere innen samme kvalitetselement skjer ved å ta gjennomsnitt av nEQR, men bare når de representerer samme type påvirkning. Ellers benyttes «verste styrer»-prinsippet. Kombinasjon av kvalitetselementer skjer ved at «verste styrer». Dersom biologiske element tilsier «god» eller bedre, må de abiotiske også vurderes. Hydromorfologiske element kan bare trekke ned til «moderat» dersom de biologiske kvalitetselementene er «svært god» eller «god».

NEDBØR OG VANNFØRING 2016

NVE måler vannføring i utløpet av Myrkdalsvatnet, og målingene er benyttet som utgangspunkt for å beregne årsvariasjonen i vannføring i den ovenfor liggende Myrkdalselven før innløp til Myrkdalsvatnet. Det må antas at vannføringen ved undersøkelsespunktet i Myrkdalselven nedenfor hyttebyen er noe mer variabel, siden lagringskapasiteten i selve Myrkdalsvatnet må antas å dempe noe av de raskere svingningene i innløpselvene. I 2016 var vannføringen 12,2 m³/s mot 15,6 m³/s i 2015. Vårflommen hadde i 2016 den høyeste vannføringen med 63 m³/s, og en flom i oktober på 55 m³/s var den enst største. Vannføringen ved prøvetakingene var også gjennomgående høy sommeren 2016 (**figur 2**).



Figur 2. Døgngjennomsnitt for vannføring i Myrkdalselven i 2016 (til venstre) og aktuell døgnavannføring på de 11 prøvetakingsdagene i 2016 (til høyre), basert på NVEs kvalitetssikrede måleserie fra utløpet av Myrkdalsvatnet, * viser til manglende prøvetaking i januar.

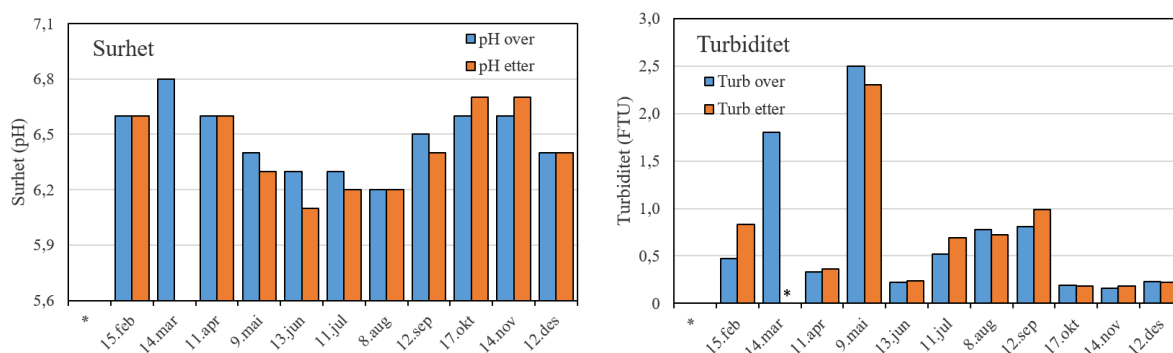
OVERVÅKNING I 2016

Det er samlet inn så godt som månedlige vannprøver siden 2001 i Myrkdalselven like nedenfor nåværende utslippspunkt fra infiltrasjonsbassenget for renseanlegget (UTM 32V LN 638 490, ca. 390 moh.). Fra og med mai 2004 er det også inkludert et referansepunkt i elven like ovenfor utslippspunktet, omtrent 100 meter ovenfor det andre. I 2016 ble det samlet inn prøver ovenfor i 11 måneder og nedenfor avløpet i 10 av årets måneder.

VANNKVALITET - SURHET OG PARTIKLER

Myrkdalselven hadde i sommerhalvåret 2016 pH-verdier mellom 6.2 og 6.8, uten særlige forskjeller mellom ovenfor og nedenfor, med gjennomsnitt på hhv 6,48 over og 6,42 nedenfor i 2016 (**figur 3**). Sesongvariasjonen var som vanlig, med de laveste målingene i forbindelse med snøsmelting og de største vannføringene på sommeren og utover høsten.

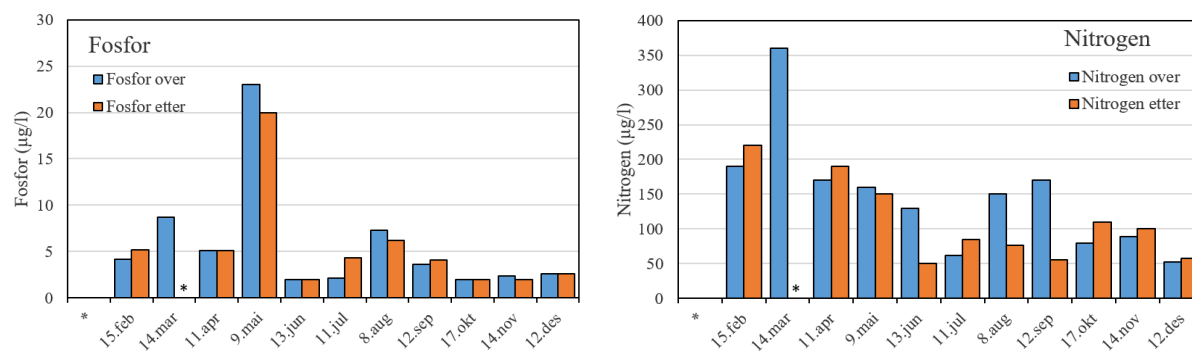
Innhold av partikler, målt som turbiditet, varierte mye mellom 0,2 og 2,5 FTU. Med gjennomsnittsverdier på 0,73 FTU over og 0,67 FTU nedenfor utslippet. Høyeste verdier ble registrert i mai i forbindelse med høy vannføring. Det var særlig lav turbiditet i høstmånedene (**figur 3**).



Figur 3. Vannkvalitet målt månedlig i over utslippet (blå søyler) og nedenfor utslippet (oransje søyler). Surhet (til venstre) og turbiditet (til høyre). Det ble ikke tatt prøver i januar, og bare ovenfor i mars.

VANNKVALITET - NÆRINGSRIKHET

Myrkdalselven er næringsfattig, med gjennomsnittlig innhold av fosfor i 2016 på 5,7 $\mu\text{g P/l}$ over utslippet og 5,4 $\mu\text{g P/l}$ nedenfor. Det var særlig høye målinger i mai i forbindelse med høy vannføring, og tallene drar opp gjennomsnittet med nesten 2 $\mu\text{g P/l}$ både ovenfor og nedenfor (**figur 4**). Begge stedene ligger innenfor tilstand «svært god» med hensyn på fosfor i 2016.



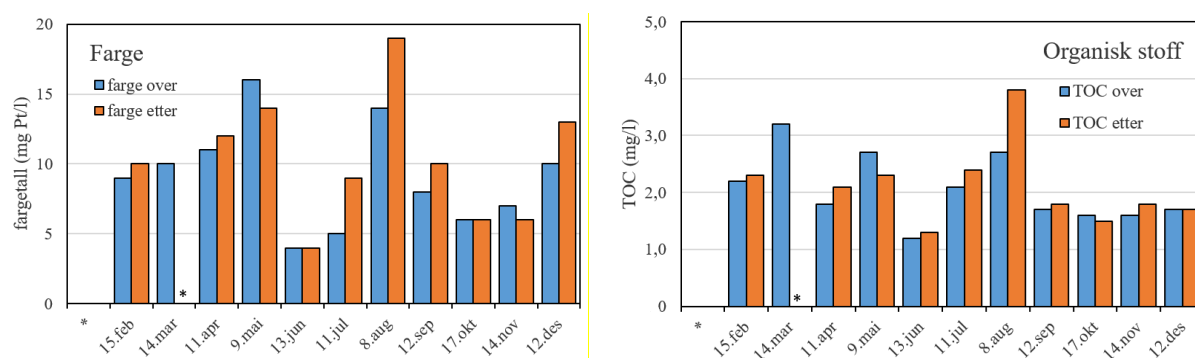
Figur 4. Næringsrikhet målt månedlig i Myrkdalselven ovenfor utslippet (blå søyler) og nedenfor utslippet (oransje søyler) i 2016; fosfor (**venstre**) og nitrogen (**høyre**). Det ble ikke tatt prøver i januar, og bare ovenfor i mars.

Nitrogenverdiene i Myrkdalselven var gjennomsnittlig lave i 2016, med 147 µg N/l ovenfor og 109 µg N/l nedenfor. Tar en bort den ene høye over i mars, blir gjennomsnittet over på 125 µg N/l. Uansett er gjennomsnittene i 2016 godt innenfor tilstand «svært god» (**figur 4**).

VANNKVALITET - ORGANISK STOFF

Fargetallet skyldes i hovedsak tilførsler av humusstoffer fra nedbørfeltet, men også avløpstilførsler kan tilføre vannmassene farge. Fargetallet var lavt i 2016, men gjennomgående litt høyere verdier nedenfor enn ovenfor utslippet. Gjennomsnittet i 2016 var 9,1 mg Pt/l ovenfor og 10,3 mg Pt/l nedenfor (**figur 5**).

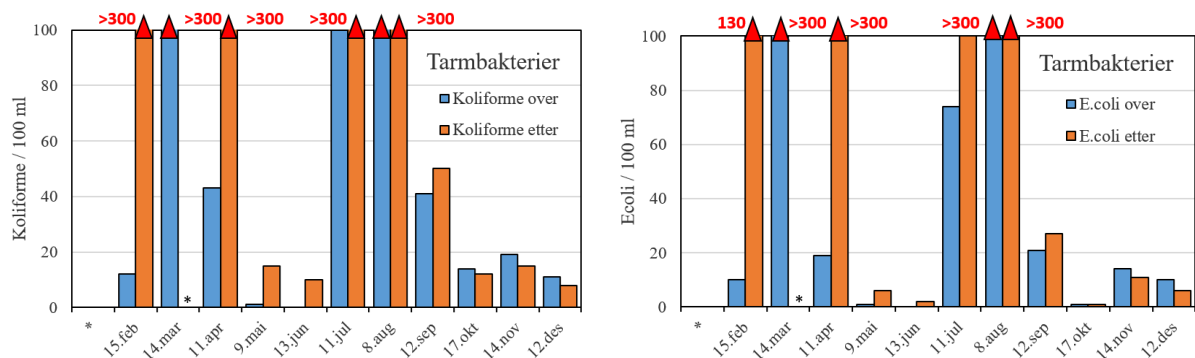
Innhold av organisk stoff var generelt lavt. Gjennomsnittet var på 2,0 mg C/l over og 2,1 mg C/l nedenfor utslippet (**figur 5**).



Figur 5. Innhold av organisk stoff målt månedlig i Myrkdalselven over utslippet (blå søyler) og nedenfor utslippet (oransje søyler) i 2016. Fargetall (til venstre) og totalt organisk karbon (til høyre). Det ble ikke tatt prøver i januar, og bare ovenfor i mars.

VANNKVALITET - TARMBAKTERIER

Det ble målt høye konsentrasjonene av tarmbakterier i Myrkdalselven i 2016, både på vinteren og gjennom sommeren. Ved målingene i februar og april var det svært høye målinger nedenfor, og edt gjelder også for målingene i juli til september. Det var imidlertid også høye konsentrasjoner ovenfor utslippet både i mars, juli og august. Det var høyere konsentrasjoner nedenfor ved seks av de 10 prøvetakingene med prøver både ovenfor og nedenfor (**figur 6**). I 2016 var tilstanden «dårlig».



Figur 6. Vannkvalitet målt månedlig i Myrkdalselven over utslippet (blå søyler) og nedenfor utslippet (oransje søyler). Koliforme bakterier (til venstre) og *E. coli* (til høyre). Det ble ikke tatt prøver i januar, og bare ovenfor i mars.

OPPSUMMERING OG EVALUERING

Vurdert etter EUs vanddirektiv, var forholdene i Myrkdalselven «svært god» både ovenfor og nedenfor utslippet fra Renseanlegget fra Fjellandsbyen i 2016. Innholdet av organisk stoff, hovedsakelig humusstoffer var lavt. Det samme gjelder innholdet av næringsstoffene fosfor og nitrogen begge steder.

For de tre parametrene i kvalitetselementet «næringsalter», var det normaliserte gjennomsnittet i 2016 på 0,922 «ovenfor» og 0,93 «nedenfor», som tilsvarer tilstand «svært god (**tabell 4**).

Innhold av tarmbakterier inngår ikke i vanddirektivets klassifisering, men med høyeste verdi for på mer enn 300 *E. coli*/100 ml begge stedene, blir tilstanden tilsvarende «dårlig» i 2016.

Tabell 4. *Klassifiseringsgrunnlag for vannkjemiske og biologiske kvalitetselement i Myrkdalselven i 2016, som er en «svært kalkfattig og svært klar» elv type 12 = R-N5a, etter Klassifiseringsveileder 2:2013 (2015) Samme fargeskala som for øvrige klassifiserte elementer.*

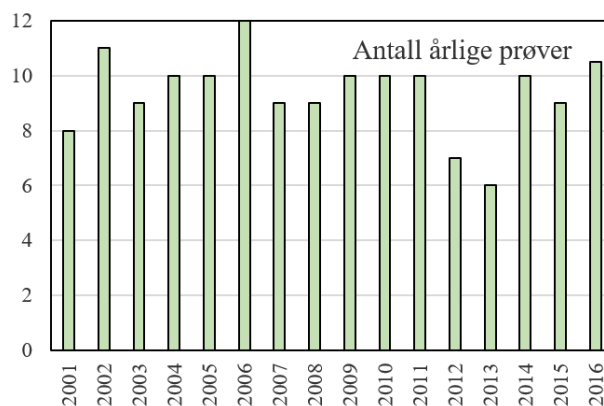
| Elvetype | Ovenfor | | | Nedenfor | | |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Tot-P | Tot-N | TOC | Tot-P | Tot-N | TOC |
| R-N5a | | | | | | |
| Snitt 2016 | 5,7 | 147 | 2,04 | 5,4 | 109 | 2,10 |
| EQR | 0,877 | 1,020 | 0,490 | 0,926 | 1,376 | 0,476 |
| nEQR | 0,935 | 1,000 | 0,830 | 0,960 | 1,000 | 0,825 |
| Snitt nEQR | 0,922 | | | 0,929 | | |

VURDERING AV RESULTATENE

Det etablerte renseanlegget har en betydelig fordrøyningskapasitet, noe som vil kunne fordele punktbelastningene fra helger og ferieuker over en noe lenger tidsperiode til resipienten. De store mektighetene av morenemassene bidrar til en jevnere og redusert tilførsel til Myrkdalselven. Renseanlegget har i 2016 hatt en god rensegrad for fosfor, men belastningen øker jevnt år for år.

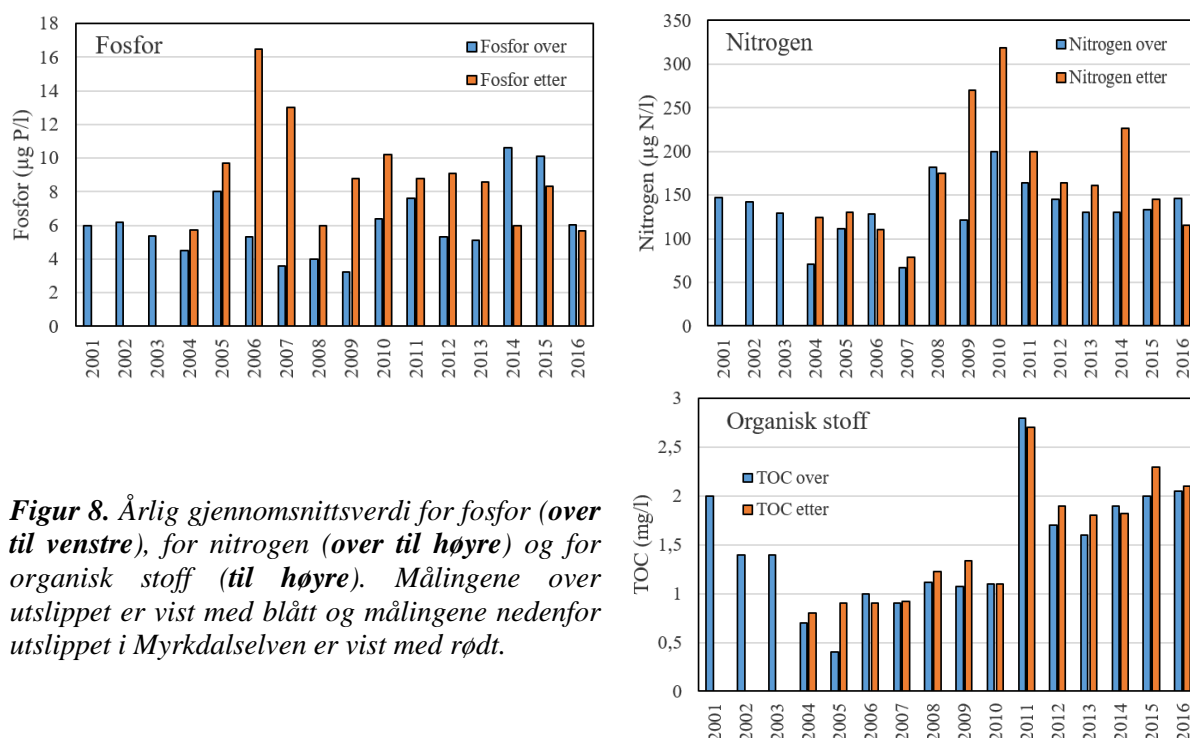
I 2016 ble det tatt prøver i elleve av årets 12 måneder, men bare i 10 av månedene nedenfor (**figur 7**). Dette gjør likevel at årsgjennomsnittene for de undersøkte forhold i 2016 generelt er nokså gode. De virkelige «spennende» situasjonene å få kontroll på, er perioder etter stor aktivitet i Fjellandsbyen samtidig som vannføringen er liten. Da er fortynningen minst og forskjellen ovenfor og nedenfor bør være mest markert.

Figur 7. Antall månedlige prøver i Myrkdalselven de siste 16 årene.



Resultatene fra 2016 er klassifisert og vurdert etter Vanddirektivets siste versjon av veileder 2:2013 fra 2015, og det gjør at tidligere foretatte vurderinger og klassifiseringer kan avvike noe fra de her presenterte.

Utvikling i næringsinnholdet med hensyn til fosfor og nitrogen de siste 16 årene i Myrkdalselven er vist i **figur 8**, der særlig fosforinnholdet «ovenfor» anlegget har variert mye de siste årene, og i 2014 og 2015 var de høyeste noensinne. Tallene for 2016 er igjen nede på nivå. De første 10 årene etter utbygging var det klart høyere målinger nedenfor enn ovenfor, men de siste årene har konsentrasjonen nedenfor vært lavere og ikke vesentlig forskjellig fra ovenfor (**figur 8**). I 2016 tilsvarende målingene tilstand «svært god» begge steder.



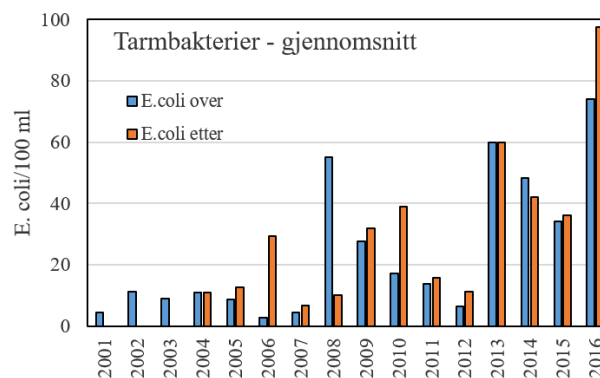
Figur 8. Årlig gjennomsnittsverdi for fosfor (*over til venstre*), for nitrogen (*over til høyre*) og for organisk stoff (*til høyre*). Målingene over utslippet er vist med blått og målingene nedenfor utslippet i Myrkdalselven er vist med rødt.

Innholdet av nitrogen i 2016 tilsvarer tilstand «svært god» både ovenfor og nedenfor, med et noe høyere gjennomsnitt ovenfor avløpet (**figur 9**). Nitrogenverdiene har de foregående syv årene vært høyere nedenfor avløpet, men i 2016 var det ikke slik. Uansett har gjennomsnittene hovedsakelig ligget omkring og under 150 µg N/l, hvilket er meget næringsfattig.

Innholdet av organisk stoff (TOC) i 2016 var som i 2015, men har vist en jevn økning både ovenfor og nedenfor de siste 13 årene. Høye vannføringer og mildere vintre vasker mer organisk materiale til vassdraget. I 2016 var gjennomsnittet svakt høyere nedenfor avløpet enn ovenfor, noe det også har vært i ni av de siste 13 årene (**figur 8**). Samtidig må det understrekes at innholdet av organisk stoff i Myrkdalselven generelt er lavt, med tilstand «svært god» også i 2016.

Gjennomsnittlig innhold av tarmbakterier i Myrkdalselven i 2016 var det høyeste noensinne, og innholdet av tarmbakterier har økt de siste årene. Dette gjelder imidlertid både ovenfor og nedenfor avløpet, og utviklingen tyder på at det kan være mange kilder for tarmbakterier til vassdraget (**figur 9**).

Figur 9. Utvikling i antall tarmbakterier av type *E. coli* (tidligere målt som termotabile koliforme bakterier) Målingene over utslippet er vist med blått og målingene nedenfor utslippet i Myrkdalselven er vist med rødt.



REFERANSER OG TIDLIGERE RAPPORTER

- EILERTSEN, M. & G.H. JOHNSEN 2010.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2009.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1280, 12 sider, ISBN 978-82-7658-735-9
- EILERTSEN, M. & G.H. JOHNSEN 2011.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2010.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1422, 12 sider, ISBN 978-82-7658-838-5
- JOHNSEN, G.H. 2003.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven før og etter bygging av Voss Fjellandsby
Rådgivende Biologer AS, rapport 673, 13 sider, ISBN 82-7658-228-1
- JOHNSEN, G.H. 2005.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2004
Rådgivende Biologer AS, rapport 782, 12 sider, ISBN 82-7658-417-9
- JOHNSEN, G.H. & A.E. BJØRKLUND 2006.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2005
Rådgivende Biologer AS, rapport 879, 12 sider, ISBN 82-7658-461-6
- JOHNSEN, G.H. & A.E. BJØRKLUND 2007.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2006
Rådgivende Biologer AS, rapport 970, 13 sider, ISBN 978-82-7658-520-9
- JOHNSEN, G.H. & M. EILERTSEN 2008.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2007.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1075, 13 sider, ISBN 978-82-7658-592-6
- JOHNSEN, G.H. 2009.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2008.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1176, 14 sider, ISBN 978-82-7658-653-4
- JOHNSEN, G.H. 2012.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2011.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1511, 12 sider, ISBN 978-82-7658-893-4
- JOHNSEN, G.H. 2014.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2013.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1863, 13 sider, ISBN 978-82-8308-060-5.
- JOHNSEN, G.H. & C.S. JOHNSEN 2013.
Overvåking av vannkvalitet i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2012.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1702, 13 sider, ISBN 978-82-7658-967-2.
- JOHNSEN, G.H. 2015.
Overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2014.
Rådgivende Biologer AS, rapport 2025, 11 sider, ISBN 978-82-8308-146-6.
- JOHNSEN, G.H. & T. BJELLAND 2016.
Overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2015.
Rådgivende Biologer AS, rapport 2211, 15 sider, ISBN 978-82-8308-242-5.
- VANN DIREKTIV VEILEDER 02:2013 (2015)
Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem
for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 263 sider på www.vannportalen.no

ANALYSERESULTAT 2016

Tabell 6. Analyseresultatene fra de månedlig innsamlete vannprøvene i 2016. Alle prøvene er sendt til det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS samme dag som de er tatt. Røde linjer markere manglende prøvetaking

| Dato | Sted | Surhet | Farge | Turbiditet | Fosfor | Nitrogen | Karbon | Kolif. | <i>E. coli</i> |
|---------------|---------------------|--------|---------|------------|--------|----------|--------|--------|----------------|
| | | pH | mg Pt/l | FTU | µg P/l | µg N/l | mg C/l | /100ml | /100ml |
| Januar | ovenfor nedenfor | | | | | | | | |
| 15. februar | ovenfor | 6,6 | 9 | 0,47 | 4,2 | 190 | 2,20 | 12 | 10 |
| | nedenfor | 6,6 | 10 | 0,83 | 5,2 | 220 | 2,30 | >300 | 130 |
| 14. mars | ovenfor | 6,8 | 10 | 1,80 | 8,7 | 360 | 3,20 | >300 | >300 |
| | nedenfor | | | | | | | | |
| 11. april | ovenfor | 6,6 | 11 | 0,33 | 5,1 | 170 | 1,80 | 43 | 19 |
| | nedenfor | 6,6 | 12 | 0,36 | 5,1 | 190 | 2,10 | 300 | 300 |
| 9. mai | ovenfor | 6,4 | 16 | 2,50 | 23,0 | 160 | 2,70 | 1 | 1 |
| | nedenfor | 6,3 | 14 | 2,30 | 20,0 | 150 | 2,30 | 15 | 6 |
| 13. juni | ovenfor | 6,3 | 4 | 0,22 | 2,0 | 130 | 1,20 | 0 | 0 |
| | nedenfor | 6,1 | 4 | 0,24 | 2,0 | 50 | 1,30 | 10 | 2 |
| 11. juli | ovenfor | 6,3 | 5 | 0,52 | 2,1 | 62 | 2,10 | 100 | 74 |
| | nedenfor | 6,2 | 9 | 0,69 | 4,3 | 85 | 2,40 | 300 | 100 |
| 8. august | ovenfor | 6,2 | 14 | 0,78 | 7,3 | 150 | 2,70 | 300 | 300 |
| | nedenfor | 6,2 | 19 | 0,72 | 6,2 | 76 | 3,80 | 300 | 300 |
| 12. september | ovenfor | 6,5 | 8 | 0,81 | 3,6 | 170 | 1,70 | 41 | 21 |
| | nedenfor | 6,4 | 10 | 0,99 | 4,1 | 55 | 1,80 | 50 | 27 |
| 17. oktober | ovenfor | 6,6 | 6 | 0,19 | 2,0 | 79 | 1,60 | 14 | 1 |
| | nedenfor | 6,7 | 6 | 0,18 | 2,0 | 110 | 1,50 | 12 | 1 |
| 14. november | ovenfor | 6,6 | 7 | 0,16 | 2,4 | 89 | 1,60 | 19 | 14 |
| | nedenfor | 6,7 | 6 | 0,18 | 2,0 | 100 | 1,80 | 15 | 11 |
| 12. desember | ovenfor | 6,4 | 10 | 0,23 | 2,6 | 52 | 1,7 | 11 | 10 |
| | nedenfor | 6,4 | 13 | 0,22 | 2,5 | 58 | 1,7 | 8 | 6 |