

Overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven ved Myrkdalen Fjellandsby i 2019





Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven ved Myrkdalen Fjellandsby i 2019

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen og Ingrid Wathne

OPPDRAKSGIVER:

Myrkdalen Fjellandsby ved Nils Akselberg, Postboks 14, 5701 Voss

OPPDRAGET GITT:

2000

RAPPORT DATO:

12. februar 2020

RAPPORT NR:

3040

ANTALL SIDER:

19

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-695-9

EMNEORD:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| - Eutrofiering
- Tarmbakterier | - Vossovassdraget
- Kloakkrensing |
|-----------------------------------|--------------------------------------|

KVALITETSOVERSIKT:

Akkreditert element	Utført av	Akkreditering/Test nr
Vannanalyser	Eurofins Norsk Miljøanalyse AS	TEST 003
Bunndyr	Pelagia Nature & Environment AB	SWEDAC

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Geir Helge Johnsen	10.02.2020	Fagansvarlig Vann	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no Telefon: 55 31 02 78 E-post: post@radgivende-biologer.no

Rapporten må ikke kopieres ufullstendig uten godkjenning fra Rådgivende Biologer AS.

Forsidebilde: Skianlegget ved Myrkdalen Fjellandsby fra <http://myrkdalen.no>

FORORD

Rådgivende Biologer AS har vært ansvarlig for overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven i forbindelse med utslippet fra kloakkrenseanlegget ved Myrkdalen Fjellandsby siden november 2000. Avløpet fra Fjellandsbyen 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 Øystein Hirth og Narve Lirhus, og analysene er utført ved det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS. Begroingsprøvene er analysert ved Limnoconsult av dr. philos. Øivind Løvstad og bunndyrprøvene er utført akkreditert ved Pelagia Nature & Environment AB i Umeå i Sverige.

Denne rapporten oppsummerer resultatene fra vannkvalitetsovervåkingen i 2019 og sammenligner resultatene med de foregående årene for å evaluere om det er en utvikling i vannkvalitet. I 2019 ble det i tillegg samlet inn både begroingsprøver og bunndyrprøver oppom og nedenfor utslippet. Miljøtilstanden er klassifisert i henhold til Vanddirektivets veileder 02:2018.

Rådgivende Biologer takker Myrkdalen Fjellandsby, ved Nils Akselberg, for oppdraget.

Bergen, 12. februar 2020.

INNHold

Forord.....	2
Sammendrag.....	3
Myrkdalen fjellandsby.....	4
Myrkdalen renseanlegg.....	5
Undersøkelsene 2019.....	6
Vanddirektivet og klassifisering.....	6
Nedbør og vannføring 2019.....	7
Resultater Overvåking i 2019.....	8
Vannkvalitet – surhet og partikler.....	8
Vannkvalitet – næringsrikhet.....	9
Vannkvalitet – organisk stoff.....	9
Vannkvalitet – tarmbakterier.....	10
Biologisk mangfold.....	10
Oppsummering.....	12
Vurdering av resultatene med utvikling.....	14
Referanser og tidligere rapporter.....	16
Analyseresultat 2019.....	17

SAMMENDRAG

Johnsen, G. H. & I. Wathne 2019.

*Overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven ved Myrkdalen Fjellandsby i 2019.
Rådgivende Biologer AS, rapport 3040, 19 sider, ISBN 978-82-8308-695-9.*

Avløpet fra Myrkdalen 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 33.746 m³ i 2019.

Vannprøvene fra Myrkdalselven ovenfor og nedenfor avløpet samles inn lokalt, mens Rådgivende Biologer AS har ansvar for rapportering av miljøtilstanden for 19. året på rad. I 2019 ble det tatt prøver i elleve av årets måneder både oppstrøms og nedstrøms anlegget. Det ble også samlet inn begroingsprøver om høsten og bunndyrprøver både vår og høst av Rådgivende Biologer AS.

Myrkdalselven er i henhold til EUs vanndirektiv, en *rasktflytende, liten til middels 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 utløpet til Myrkdalsvatnet en gjennomsnittlig vannføring på 9,2 m³/s. I 2019 var vannføringen 9,3 m³/s i gjennomsnitt. Fosforinnholdet tilsvarte i 2019 «god» både ovenfor og nedenfor avløpet, mens både innholdet av nitrogen, organisk stoff og av tarmbakterien *E. coli* var høyere nedenfor utslippet enn ovenfor utslippet i 2019. Tarmbakterier er ikke inkludert i den samlede vurderingen etter Vanndirektivet.

I 2019 var den samlede tilstanden i Myrkdalselven «god» ovenfor og «moderat» nedenfor avløpet (**tabell 1**). Dette skyldes at den «moderate» tilstanden for de biologiske kvalitetselementene nedenfor er styrende, men også årsgjennomsnittene for de fleste vannkjemiske parameterne er generelt høyere nedenfor enn ovenfor utslippet fra Fjellandsbyen i 2019. Utslipet påvirket Myrkdalselven i 2019.

Tabell 1. Vannkvalitetsklassifisering med antall årlige målinger siden 2001, reklassifisert på nytt etter Vanndirektivets veileder 02:2018 for fosfor og nitrogen og etter SFT (1997) for resten. *) Samlet vurdering inkl. ikke tarmbakterier, men i 2015 inkluderer den biologisk kvalitetselement «bunndyr» og 2019 «bunndyr» og «begroingsalger», som gir en riktigere vektning av de ulike kvalitetselementene.

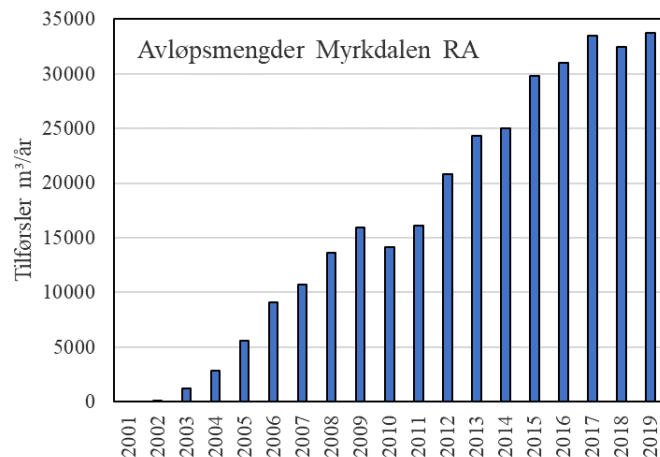
År	I = «Svært god»		II = «God»		III = «Moderat»		IV = «Dårlig»		V = «Svært dårlig»		Samlet *	
	Fosfor Over Nede	Nitrogen Over Nede	TOC Over Nede	Farge Over Nede	<i>E. coli</i> Over Nede	Biologi Over Nede	Over Nede	Over Nede	Over Nede	Over Nede		
2001	I	I	I	I	I		I				I	I
2002	I	I	I	I	I		I				I	I
2003	I	I	I	I	I		I				I	I
2004	I	I	I	I	I		I				I	II
2005	II	II	I	I	I		II				II	II
2006	I	III	I	I	I		I				I	II
2007	I	II	I	I	I		I				I	II
2008	I	I	I	I	I		I				I	II
2009	I	II	I	II	I		I				I	II
2010	I	II	I	II	I		II				II	II
2011	I	II	I	I	II		II				II	II
2012	I	II	I	I	I		I				I	II
2013	I	II	I	I	I		I				I	II
2014	II	I	I	I	I		II				II	II
2015	II	II	I	I	I		I			I	I	I
2016	I	I	I	I	I		I				I	I
2017	I	I	I	I	I		II				I	I
2018	I	I	I	I	I		I				I	I
2019	II	II	I	II	I		II			III	III	III

MYRKDALEN FJELLANDSBY

Ved området vest for riksveien, mellom Vossestrand hotell og Fagertun, er et av Vestlandets største regulerte hyttefelt under utbygging – Myrkdalen Fjellandsby. De første hyttene var klare til innflytting julen 2002, og i løpet av 2012 var det ferdigstilt 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 Myrkdalen Fjellandsby i 2010, med et utbyggingsperspektiv på 30 år, som legger føringer på at det maksimalt kan være 2.000 boenheter i Myrkdalen Fjellandsby.

Det er etablert renseanlegg for områdets avløp, dimensjonert for et maksimalt utslipp tilsvarende 2.420 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 33.746 m³ i 2019 (**figur 1**). Største belastning på ukenivå var i uke 52 i 2019 på 2.251 m³, opp fra 1.921 m³ uke 13 (påskan).

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



Avløpsrenseanlegget består av to slamavskillere, støtbelaster og tre infiltrasjonsbasseng ned mot Myrkdalselven. Det er tre byggetrinn ved anlegget, slik at dette dimensjoneres i takt med utbyggingen av selve feltet. Rensekravet er 70 % for BOF₅, 75 % for KOF_{Cr} og 90 % for total fosfor. I 2019 var rensegraden for BOF₅ og KOF_{Cr} innenfor rensekravet, men litt under for total fosfor (**tabell 2**).

Tabell 2. Rensegrad (%) ved renseanlegget de siste årene, for total-fosfor, total-nitrogen og organisk stoff målt som BOF₅ og kjemisk oksygenforbruk (KOF_{Cr}).

Stoff	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tot P	99	98	99	97	84	90,5	81,1	92,2	85,6	79,3	85,0
Tot N	68	56	67	45	–	17,1	32,6	37,3	31,7	-	20,5
BOF ₅	94	85	90	82	84	89,7	89,5	91,4	89,5	90,5	88,2
KOF _{Cr}										82,7	81,7

For å kunne vurdere eventuelle effekter av et slikt diffust utslipp til vassdraget, er målet å få samlet inn så godt som månedlige vannprøver fra Myrkdalselven både oppstrøms og nedstrøms anlegget. I 2019 ble det samlet inn prøver over og nedenfor utløpet i elleve av årets måneder.

MYRKDALEN RENSEANLEGG

Avløpsrenseanlegget består av to slamavskillere, hver med våtvolum på 70 m³, støtbelaster og tre infiltrasjonsbasseng ned mot Myrkdalselven. Styringen skjer ved PLS for registrering av tilførte mengder, nivå i infiltrasjonsbassengene og styring av støtbelasteren. Tilførte mengder blir beregnet på grunnlag av antall tømminger av støtbelasteren.



Figur 2. Plassering av de to slamavskillerne U1 og U2, og de tre infiltrasjonsbassengene B1-B3 nedenfor Myrkdalen Fjellandsby og oppom Myrkdalselven.

Avløpsrenseanlegget har 760 enheter i Fjellandsbyen, pluss omtrent 40–50 enheter fra Vossestrand Hotel med leiligheter og omtrent 20–30 enheter fra Helgatum Fjellpensjonat. Anlegget fikk i mars 2018 ny utslippstillatelse for inntil 2420 pe.

De tre infiltrasjonsbassengene B1–B3 ved renseanlegget er etablert i de naturlige morenemassene ned mot Myrkdalselven, og ved etableringen ble det i tillegg lagt ut omtrent 30–50 cm med særlig egnet filtermasser i bunnen og opp langs sidene i bassengene. Hensikten med disse bassengene er at avløpsvannet fra Fjellandsbyen skal infiltreres og renses fra disse bassengene i de naturlige morenemassene, etter at det grøvste er sedimentert i de to slamavskillerne øverst i anlegget. Det rensede vannet fra disse bassengene skal renne videre til resipienten i Myrkdalselven.

Dette vannet er da renses med god renseseffekt beregnet fra konsentrasjon i tilløp og prøvebrønner. I 2019 var rensesgrad på 85,0 % for fosfor (tot-P), 81,7 % for kjemisk oksygenforbruk (KOF_{Cr}) og 88,2 % for biologisk oksygenforbruk (BOF₅). Bassengene og den naturlige infiltrasjonen har spesielt god virkning på partikler, men vannet blir naturlig nok ikke i samme grad renses for oppløste stoff.

UNDERSØKELSENE 2019

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 291,3 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 2019 er utført med fokus på biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer og eutrofiering og organisk belastning.

EUs Rammedirektiv for Vann tredde i kraft 22. desember 2000, og angir et rammeverk for beskyttelse av alle vannforekomster. Direktivet har som overordnet målsetting at alle naturlige vannforekomster skal ha minst «God Økologisk Tilstand» (GØT). For de vannforekomstene der det viser seg at en ikke har en slik tilstand, skal det utarbeides tiltaksplaner. I forbindelse med EUs vanddirektiv er det laget en veileder som danner grunnlaget for et oppdatert og utvidet økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver (Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Myrkdalselven (vannforekomst nr.: 062-279-R) ligger omtrent 400 moh. ved prøvetakingspunktene, og er et «middels stort Vestlandsvassdrag med klar og svært kalkfattig vannkvalitet i skogsbeltet». Vassdraget er av type **R202** og det har «god tilstand» i «Vann-Nett», basert på fysisk-kjemiske klassifiseringsdata. Det er «liten grad» av påvirkning fra diffus avrenning fra spredt bebyggelse og «middels grad» av påvirkning fra diffus avrenning fra fulldyrket mark og punktutslipp fra renseanlegg. De respektive parameterne er listet i og klassifisert etter **tabell 3**.

Tabell 3. Klassifiseringsgrenser for innhold av fosfor, nitrogen, PIT, AIP og ASPT fra Vanddirektivets veileder 02:2018 for Myrkdalselven (vanntype R202) med fargetall på oppunder 10 mg Pt/l. Klassegrenser for de resterende parameterne er fra SFT (1997).

Vanntype R202	«Svært god»	«God»	«Moderat»	«Dårlig»	«Svært dårlig»
Fosfor (µg P/l)	< 8	8–15	15–25	25–55	> 55
Nitrogen (µg N/l)	< 250	250–425	425–675	675–1250	> 1250
Surhet (pH)	> 6,6	5,9–6,6	5,2–5,9	4,9–5,2	< 4,9
Turbiditet (FTU)	< 0,5	0,5–1	1–2	2–5	> 5
Fargetall (mg Pt/l)	< 15	15–25	25–40	40–80	> 80
Organisk stoff (µg C/l)	< 2,5	2,5–3,5	3,5–6,5	6,5–15	> 15
<i>E. coli</i> (antall/100 ml)	< 5	5–50	50–200	200–1000	>1000
Begroingsalger (PIT)	< 5,5	5,5–14,5	14,5–30	30–46	> 46
Begroingsalger (AIP)	6,02–5,93	5,93–5,75	5,75–5,57	5,57–5,39	< 5,39
ASPT-indeks bunndyr	> 6,8	6,8–6,0	6,0–5,2	5,2–4,4	< 4,4

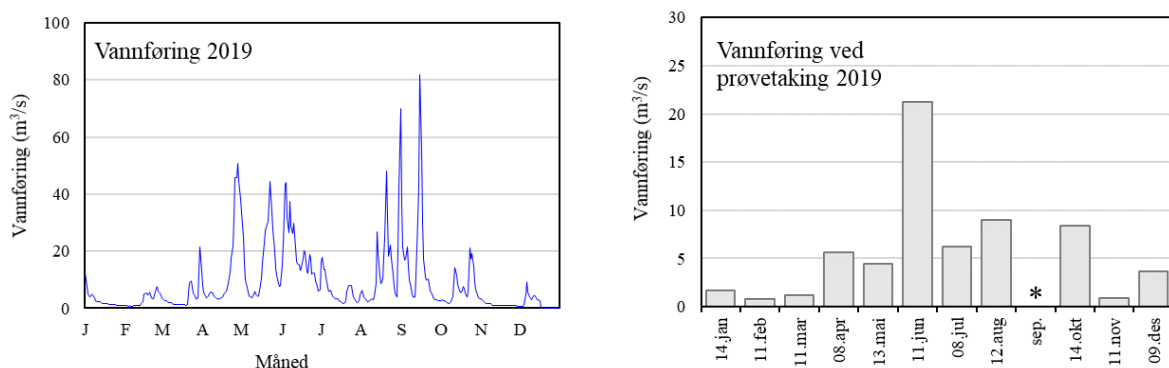
For å kunne sammenholde de ulike resultatene fra de vannkjemiske og de biologiske parameterne, som alle her er koblet mot eutrofiering som belastning, er gjennomsnittsverdiene for hele sesongen omregnet til en økologisk kvalitetsratio (EQR), og så normalisert til en skala mellom 0 og 1, med sprang på 0,2 (nEQR). Samlet tilstand blir så angitt fra det dårligste av hovedkvalitetselementene. 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.

I prøveprogrammet inngår vannkjemiske (næringssalter) og biologiske kvalitetselement (begrøingsalger og bunndyr). For de to parameterne under næringssalter, er det kun nEQR (normalisert økologisk kvalitetsratio) for total fosfor som brukes til å bestemme $\bar{X}nEQR$ for de vannkjemiske kvalitetselementene. Total-nitrogen brukes kun dersom vannforekomsten er nitrogenbegrenset.

For de biologiske kvalitetselementene skal ulike parametere (begrøingsalger og bunndyr) vektet mot hverandre, der den verste skal styre. Innenfor hver parameter skal ulike påvirkninger (forsuring og eutrofiering) vektet mot hverandre. Begrøingsalge-indeksene AIP og PIT beskriver påvirkning av henholdsvis forsuring og eutrofiering, og skal dermed ikke snittes, men den verste skal styre. For de biologiske kvalitetselementene er det dermed kun nEQR for ASPT som avgjør $\bar{X}nEQR$. De biologiske kvalitetselementene er styrende, og de vannkjemiske er støtteparametere. Dersom det verste av de biologiske kvalitetselementene gir tilstand «moderat», som her er tilfellet både ovenfor og nedenfor utslippet i Myrkdalselven, skal man ikke bruke de vannkjemiske kvalitetselementene i klassifiseringen.

NEDBØR OG VANNFØRING 2019

NVE måler vannføring i utløpet av Myrkdalsvatnet, og målingene er benyttet som utgangspunkt for å beregne årsvariasjonen i vannføring i den ovenforliggende Myrkdalselven før innløp til Myrkdalsvatnet. For 2019 har NVE godkjente data frem til 16. desember. 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 2019 var vannføringen 9,3 m³/s, mot 13,7 m³/s i 2018. Vårflommen hadde i 2019 en vannføring på 50,6 m³/s, mens den største vannføringen var ved en flom i september på 82,0 m³/s. Vannføringen ved prøvetaking var relativt lav, men med en topp i juni rundt vårflommen der vannføringen var moderat høy (**figur 3**).



Figur 3. Døgngjennomsnitt for vannføring i Myrkdalselven i 2019 (til venstre) og aktuell døgnvannføring på de elleve prøvetakingsdagene i 2019 (til høyre), basert på NVEs kvalitetssikrede måleserie fra utløpet av Myrkdalsvatnet. Det ble ikke tatt prøver i september (*).

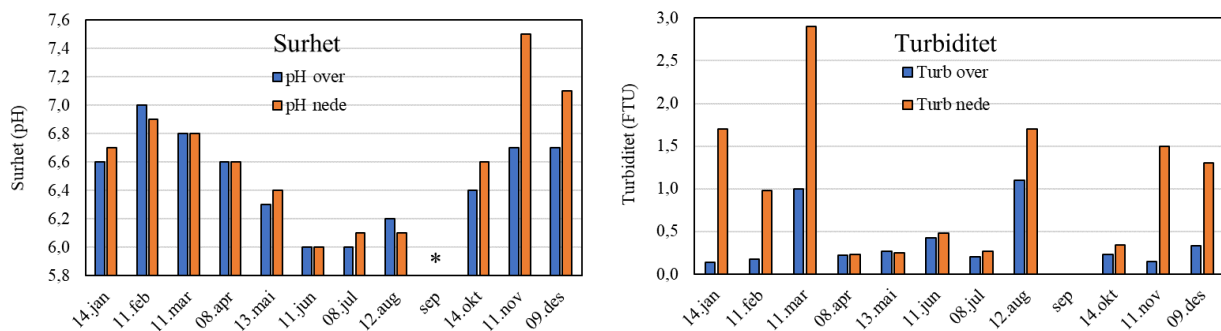
RESULTATER OVERVÅKNING I 2019

Det er samlet inn så godt som månedlige vannprøver siden 2001 i Myrkdalselven like nedenfor nåværende utslippspunkt fra infiltrasjonsbassenget for renseanlegget (UTM 32V LN 638 489, ca. 390 moh.). Fra og med mai 2004 er det også inkludert et referansepunkt i elven like ovenfor utslippspunktet (UTM 32V LN 640 491, ca. 410 moh.), omtrent 250 m over det andre. I 2019 ble det samlet inn vannprøver ovenfor og nedenfor anlegget i elleve av årets måneder. Det ble også samlet inn prøver av begroingsalger og bunndyr om våren og høsten.

VANNKVALITET – SURHET OG PARTIKLER

Myrkdalselven hadde i sommerhalvåret 2019 pH-verdier mellom 6,0 og 6,6, uten særlige forskjeller mellom ovenfor og nedenfor, utenom i november og desember da det var betraktelig høyere nedenfor enn ovenfor utslippet (**figur 3**). Sesongvariasjonen var som vanlig, med de laveste målingene i forbindelse med snøsmelting og de største vannføringene på sommeren og utover høsten. Gjennomsnitt var 6,48 ovenfor og 6,62 nedenfor, som tilsvarer henholdsvis tilstandsklasse «god» og «svært god».

Innhold av partikler, målt som turbiditet, varierte mellom 0,14 og 2,9 FTU. Gjennomsnittsverdiene var 0,38 FTU over utslippet og 1,1 FTU nedenfor (**figur 3**). Det årlige snittet ovenfor utslippet ligger innenfor tilstandsklasse «svært god», mens nedenfor ligger det i tilstandsklasse «moderat» (**tabell 3**).

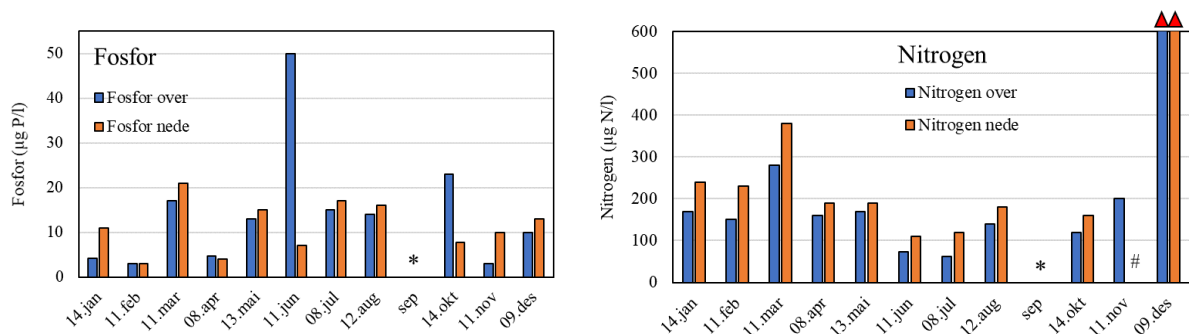


Figur 4. Vannkvalitet målt månedlig over utslippet (blå søyler) og nedenfor utslippet (oransje søyler). Surhet (til venstre) og turbiditet (til høyre) i 2019. Det ble ikke tatt prøver i september (*). Se **tabell 8** og **9** for analyseresultater.

VANNKVALITET – NÆRINGSRIKHET

Myrkdalselven er næringsfattig, men hadde i 2019 et høyere snitt av både fosfor og nitrogen enn tidligere år. Gjennomsnittlig innhold av fosfor var 14,3 µg P/l over og 11,3 µg P/l nedenfor utslippet. Verdiene varierte gjennom året, i juni og oktober var fosforkonsentrasjonene ovenfor anlegget høyere ellers, hhv. 50 og 23 µg P/l. Tilstanden var «god» med hensyn på fosfor både over og nedenfor utslippet i 2019 (**figur 4**).

Nitrogenverdiene varierte også mye gjennom året, med noe høyere konsentrasjoner januar–mai og litt lavere resten av året utenom svært høye konsentrasjoner i desember, men med gjennomsnitt på 238,6 ovenfor og 290 µg N/l nedenfor, ligger verdiene innenfor tilstand henholdsvis «svært god» og «god». De høyeste verdiene ble registrert både ovenfor og nedenfor i november med 1100 µg N/l begge steder (**figur 4**).

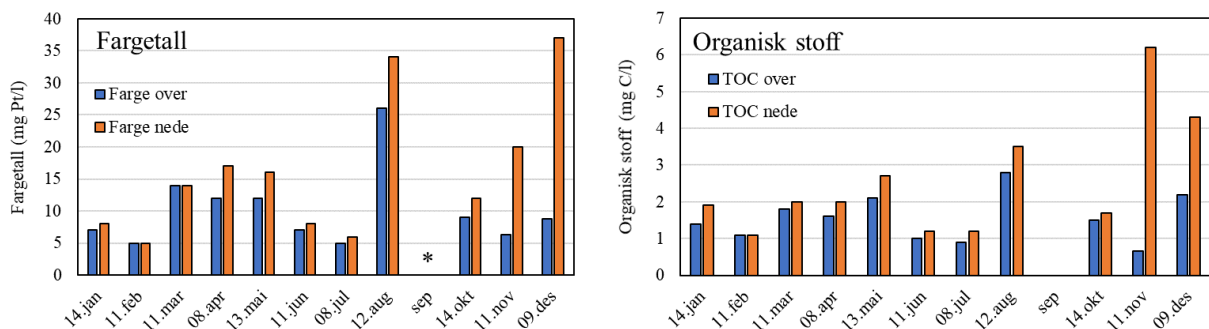


Figur 5. Næringsriktighet målt månedlig i Myrkdalselven over utslippet (blå søyler) og nedenfor utslippet (oransje søyler) i 2019. Fosfor (til venstre) og nitrogen (til høyre). Det ble ikke tatt prøver i september (*) og prøven nedenfor i november er fjernet pga. usannsynlig høy verdi.

VANNKVALITET – ORGANISK STOFF

Fargetallet skyldes i hovedsak tilførsler av humusstoffer fra nedbørfeltet, men også avløpstilførsler kan gi vannmassene farge. I snitt var fargetallet lavt i 2019, men med gjennomgående noe høyere verdier nedenfor enn over utslippet. Gjennomsnittet i 2019 var 10,2 mg Pt/l over og 16,1 mg Pt/l nedenfor (**figur 5**). Det tilsvarer tilstandsklasse «svært god» over og «god» nedenfor utslippet. I august var fargetallet høyt både over og nedenfor utslippet, med målinger på hhv. 26 og 34 mg Pt/l, og i desember var det høyt nedenfor utslippet, med 37 mg Pt/l.

Innhold av organisk stoff var generelt lavt. Gjennomsnittet var på 1,55 mg C/l over og 2,53 mg C/l nedenfor utslippet (**figur 5**). Det tilsvarer tilstandsklasse «svært god» over og «god» nedenfor utslippet. Høyeste registrerte verdier, var nedenfor utslippet i november og desember på hhv. 6,2 og 4,3 mg C/l.

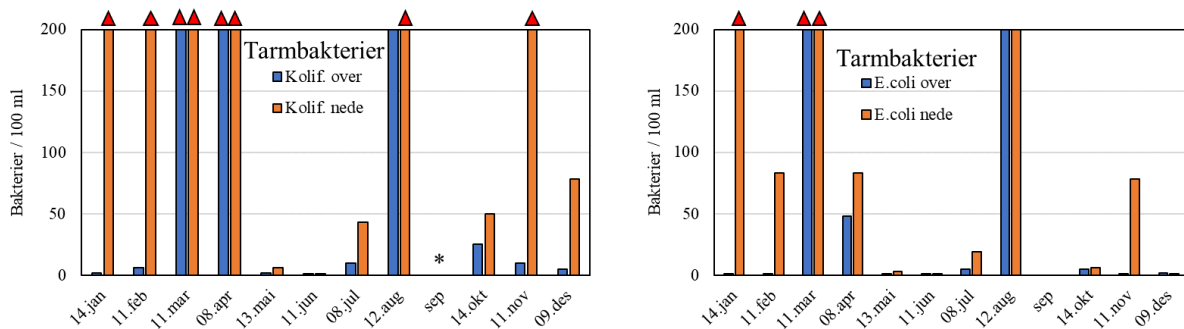


Figur 6. Innhold av organisk stoff målt månedlig i Myrkdalselven over utslippet (blå søyler) og nedenfor utslippet (oransje søyler) i 2019. Fargetall (til venstre) og totalt organisk karbon (til høyre). Det ble ikke tatt prøver i september (*). Se tabell 8 og 9 for analyseresultater.

VANNKVALITET – TARMBAKTERIER

Det var høye konsentrasjoner av koliforme bakterier i Myrkdalselven i 2019, både på vinteren og høsten. Det ble målt verdier > 200 bakterier /100 ml over utslippet i mars og april og nedenfor i januar–april, august og november. I gjennomsnitt ble det målt 60 bakterier /100 ml ovenfor og 125 bakterier /100 ml nedenfor (**figur 7**).

Det ble målt enkelte høye konsentrasjoner av *E. coli* i 2019. Det var konsentrasjoner på > 200 *E. coli*/100 ml over utslippet i mars, og nedenfor i januar og mars (**figur 6**). I gjennomsnitt var det 42 *E. coli*/100 ml nedenfor og 79 *E. coli*/100 ml ovenfor utslippet. Det tilsvarer tilstand «God» ovenfor og «Moderat» nedenfor utslippet.



Figur 7. Vannkvalitet målt månedlig i Myrkdalselven over utslippet (blå søyler) og nedenfor utslippet (oransje søyler) i 2019. Koliforme bakterier (til venstre) og *E. coli* (til høyre). Det ble ikke tatt prøver i september (*). Røde piler øverst viser resultater «høyere enn 200». Se **tabell 8** og **9** for analyseresultater.

BIOLOGISK MANGFOLD

For å vurdere biologisk mangfold, ble det samlet inn prøver av bunndyr og begroingsalger på to steder i Myrkdalselven 18. juni 2019. Punktet «over» er tatt nedenfor samløpet med Kvanddøla (posisjon WGS84 32 V 36402 674925) og punkt «nedenfor» er tatt nedenfor veibroen nederst i Myrkdalen (posisjon WGS84 32 V 36195 674695). Dette er ikke de samme stedene som vannprøvene tas fra.

BUNNDYR

Ved vurdering av bunndyr i elver, er antall individer og antall taksa i de prøvene presentert i **tabell 4** og **figur 8**. Om våren ble det funnet flere bunndyr nedenfor enn ovenfor utslippet, hhv. 627 individer fordelt på 13 arter/grupper nedenfor og 404 individer fordelt på 11 arter/grupper ovenfor. Om høsten var det flest bunndyr ovenfor med 893 individer fordelt på 11 arter/grupper ovenfor og 382 individer fordelt på 17 arter/grupper nedenfor.

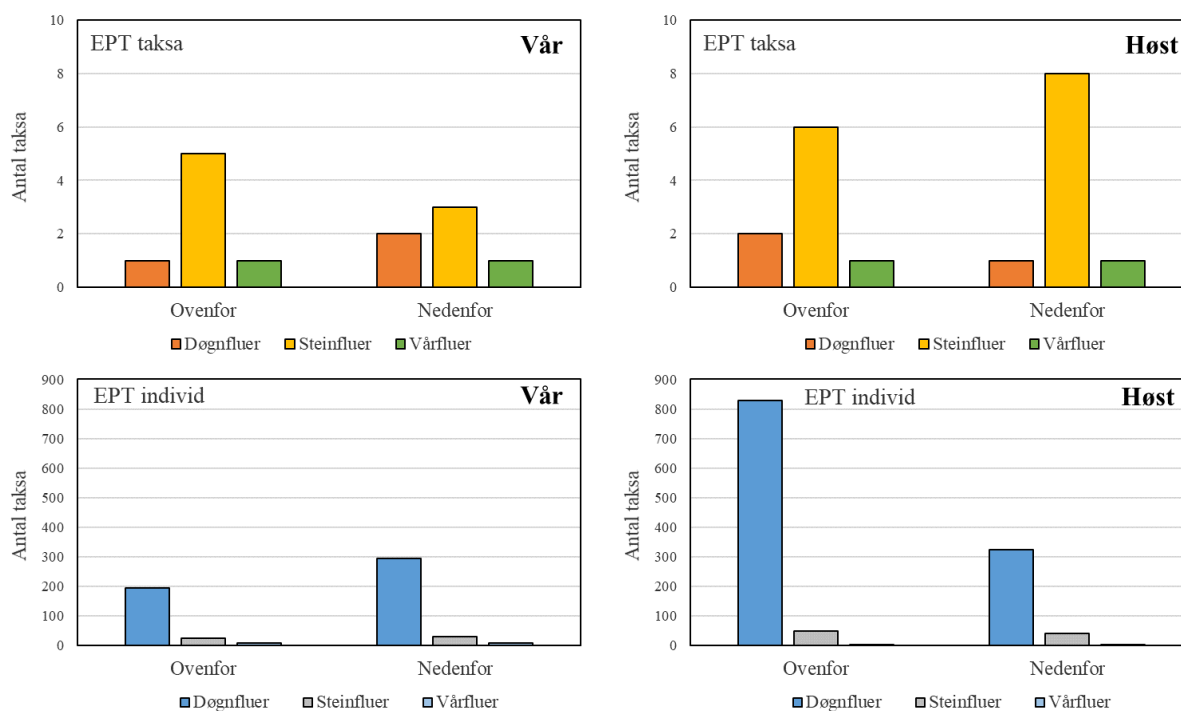
ASPT-indeksen ovenfor om våren og høsten var hhv. 5,75 og 7,14 som tilsvarer tilstand «moderat» og «svært god». Nedenfor var indeksen hhv. 5,14 og 5,45 som tilsvarer tilstand «dårlig» og «moderat». Bunndyr ble også undersøkt i 2015 og da var ASPT tilsvarende tilstand «svært god» både ovenfor og nedenfor utslippet, men den gang ble det bare tatt høstprøver (Johnsen & Bjelland 2016).

En indikator på påvirkning av det biologiske mangfoldet er variasjon i antall EPT-taksa i prøvene. EPT-taksa er døgnfluer (E = Ephemeroptera), steinfluer (P = Plecoptera) og vårfluer (T = Trichoptera). En reduksjon i antall taksa i forhold til en naturtilstand, kan si noe om påvirkning. Naturtilstanden i bunndyrfaunaen varierer imidlertid mye, og variasjon i antall bunndyr og taksa må vurderes med forsiktighet. Antall EPT-taksa i Myrkdalselven var 7 ovenfor og 6 nedenfor om våren, og 7 ovenfor og 11 nedenfor om høsten. Ved begge stedene var det mye av *Baetis rhodani*, som er indikator på at

vassdraget ikke har et forsuringproblem. Sammensetningen av EPT-faunaen var relativt lik begge steder, med noe flere taksa av steinfluer nedenfor om høsten. Ovenfor var det flere individer om høsten, mens det nedenfor var flest om våren (**tabell 4**). For fullstendig artsliste, se **tabell 10** bakerst.

Tabell 4. Antall taksa og individ, med ASPT-indeks, fra Myrkdalselven våren og høsten 2019.

	Myrkdalselven ovenfor				Myrkdalselven nedenfor			
	Vår 2019		Høst 2019		Vår 2019		Høst 2019	
	Taksa	Individ	Taksa	Individ	Taksa	Individ	Taksa	Individ
Døgnfluer E	1	195	2	829	2	294	1	324
Steinfluer P	5	26	6	50	3	30	8	42
Vårfluer T	1	9	1	1	1	9	1	4
EPT samlet	7	230	9	880	6	333	10	370
Totalt bunndyr	404		893		627		382	
Arter/grupper	11		11		13		17	
ASPT	5,75		7,14		5,14		6,45	
ASPT 2019	6,45				5,80			



Figur 8. Resultat fra bunndyrprøvene to steder i Myrkdalselven 18. juni (**venstre**) og 4. oktober (**høyre**). Antall taksa av døgnfluer (E), steinfluer (P) og vårfluer (T) (**øverst**) og antall individ av de samme tre EPT-gruppene (**nederst**).

BEGROINGSALGER

Begroingsalger er fastsittende alger som vokser på steiner og på bunnen i elver. Ettersom de er fastsittende, vil artene og mengden «groe» speile miljøfaktorene på stedet. Det er utformet indekser for å vurdere forsuring og eutrofiering, siden disse algene er følsomme for slike faktorer. Algemengden vil være stor under næringsrike forhold, og bare tolerante arter forekommer. Ved stor tilførsel av organisk materiale til vassdraget, kan også bakterievekst overta fullstendig.

I Myrkdalselven, både over og nedenfor utslippet, tilsvarte PIT-indeksen tilstand «god» og AIP-indeksen «svært god» i 2019. Indeksene må ansees som usikre ettersom det kun ble registrert én indeksert art på hvert av prøvestedene. For fullstendig artsliste, se **tabell 11**.

Tabell 5. Antall arter av begroingsalger, antall indekserte arter og PIT- og AIP-indeksler fra Myrkdalselven 8. oktober 2019. Artsliste er oppgitt i .

Sted	Blåg.	Grøn.	Rød.	Svelg.	Gulg.	Kisel.	Ind.	PIT	AIP
Myrkdalselven ovenfor	0	1	0	0	0	5	1	7,73	6,92
Myrkdalselven nedenfor	0	1	0	0	0	3	1	7,73	6,92

OPPSUMMERING

Vurdert etter EUs vanndirektiv, var samlet økologisk tilstand i Myrkdalselven i 2019 «god» ovenfor (**tabell 6**) og «moderat» nedenfor (**tabell 7**) utslippet fra renseanlegget til Fjellandsbyen. Innhold av tarmbakterier inngår ikke i Vanndirektivets klassifisering, men med gjennomsnittsverdier på hhv. 42 og 79 *E. coli*/100 ml ovenfor og nedfor anlegget, blir tilstanden for disse også «god» og «moderat» i 2019.

Tilførslene til Myrkdalselven har vært jevnt økende i hele overvåkningsperioden (**figur 1**), og det er de siste årene mulig å spore påvirkning på elva nedenfor anlegget. Det er riktignok ikke større påvirkning enn at vannkvaliteten utenom innhold av tarmbakterier, viser tilstandsklasse «god» både ovenfor og nedenfor tilsiget fra infiltrasjonsbassenget med hensyn på næringsinnhold og «svært god» oppom og «god» med hensyn på innhold av organisk stoff målt som fargetall og innhold av TOC. Rett nok har innholdet av tarmbakterien *E. coli* vært høyere enn naturlig bakgrunn, men dette gjelder også for prøvestedet ovenfor tilsiget, og ved vurderinger i henhold til EUs Vanndirektiv er ikke innhold av tarmbakterier med i de samlede vurderingene.

Det er tilstanden bunndyrsamfunnet som gjør at den samlede tilstanden havner i tilstandsklasse «moderat» nedenfor utslippet i 2019. samlet tilstanden for bunndyr var «god» ovenfor og «moderat» nedenfor, med variasjoner mellom vår og høst (**figur 4**). I henhold til Vanndirektive-veilederen er de biologiske kvalitetselementene styrende og de vannkjemiske skal kun fungere som støtteparametere. Mellom de undersøkte biologiske elementene begroing og bunndyr skal den dårligste telle, og for bunndyr skal en vurdere gjennomsnittet av de to prøvetidspunktene vår og høst. Da blir tilstanden i Myrkdalselven i 2019 «god» ovenfor og «moderat» nedenfor utslippet.

Årsgjennomsnittene for de fleste vannkjemiske parameterne er generelt også høyere nedenfor enn ovenfor utslippet fra Fjellandsbyen, og særlig er forskjellene størst i de periodene da det er flest folk i Fjellandsbyen, slik som påske- og vinterferien, da vannføringen i elva vanligvis er liten og derfor i mindre stand til å fortynne tilførslene. Myrkdalselven var i 2019 påvirket av utslippet.

Tabell 6. Klassifiseringsgrunnlag for vannkjemiske og biologiske kvalitetselement i Myrkdalselven **ovenfor** utslipp i 2019, som er en «svært kalkfattig og klar» elv type R202, etter Vanddirektivets veileder 02:2018. Samme fargeskala som for øvrige klassifiserte elementer.

Ovenfor	VANNKJEMISKE KVALITETSELEMENT		BIOLOGISKE KVALITETSELEMENT		
	Næringsstoff		Begroingsalger		Bunndyr
	Tot-P	Tot-N	PIT	AIP	ASPT
\bar{X}	14,3	238	7,73	6,92	6,45
EQR	0,350	0,630	0,888	2,058	0,935
nEQR	0,613	0,815	0,672	1	0,708
\bar{X} nEQR	0,613		0,672		0,708
Økologisk tilstand	II = «god»				

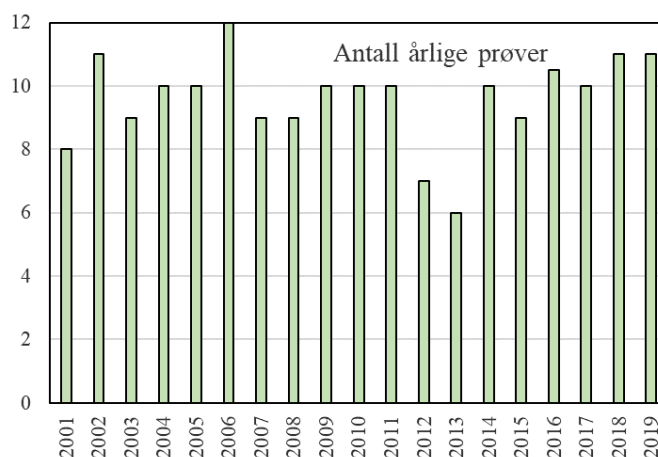
Tabell 7. Klassifiseringsgrunnlag for vannkjemiske og biologiske kvalitetselement i Myrkdalselven **nedенfor** utslipp i 2019, som er en «svært kalkfattig og klar» elv type R202, etter Vanddirektivets veileder 02:2018. Samme fargeskala som for øvrige klassifiserte elementer.

Ovenfor	VANNKJEMISKE KVALITETSELEMENT		BIOLOGISKE KVALITETSELEMENT		
	Næringsstoff		Begroingsalger		Bunndyr
	Tot-P	Tot-N	PIT	AIP	ASPT
\bar{X}	11,3	290	7,73	6,92	5,80
EQR	0,442	0,517	0,888	2,058	0,838
nEQR	0,675	0,774	0,672	1	0,546
\bar{X} nEQR	0,675		0,672		0,546
Økologisk tilstand	III = «moderat»				

VURDERING AV RESULTATENE MED UTVIKLING

Det etablerte renseanlegget har en god fordrøyningskapasitet, som er ment å fordele punktbelastningene fra helger og ferieuker over en lenger tidsperiode til resipienten. De store mektighetene av morenemassene bidrar til en jevnere og redusert tilførsel til Myrkdalselven. Renseanlegget har også i 2019 hatt en god rensegrad for fosfor, men det er i 2019 flere resultat som indikerer at en etter hvert begynner å nærme seg kapasitetsgrensen for anlegget. Vinteren 2019 ble det rapportert om uønsket tilsig fra infiltrasjonsbassengene i februar med snøsmelting framfor bassenget, men det er særlig i sammenheng med de høyeste belastningene i skolens vinterferie at dette var tilfellet.

I 2019 ble det tatt prøver over og nedenfor utslippet i elleve av årets måneder (**figur 9**), og med manglende prøve bare for september, vil de samlede vurderinger for 2019 generelt være nokså gode. De virkelige «spennende» situasjonene å få kontroll på, er perioder etter stor aktivitet i Fjellandsbyen samtidig som vannføringen er liten. Da er fortyningen minst og forskjellen ovenfor og nedenfor bør være mest markert. Slike episoder synes absolutt å ha blitt fanget opp både vinter og sommer 2019.



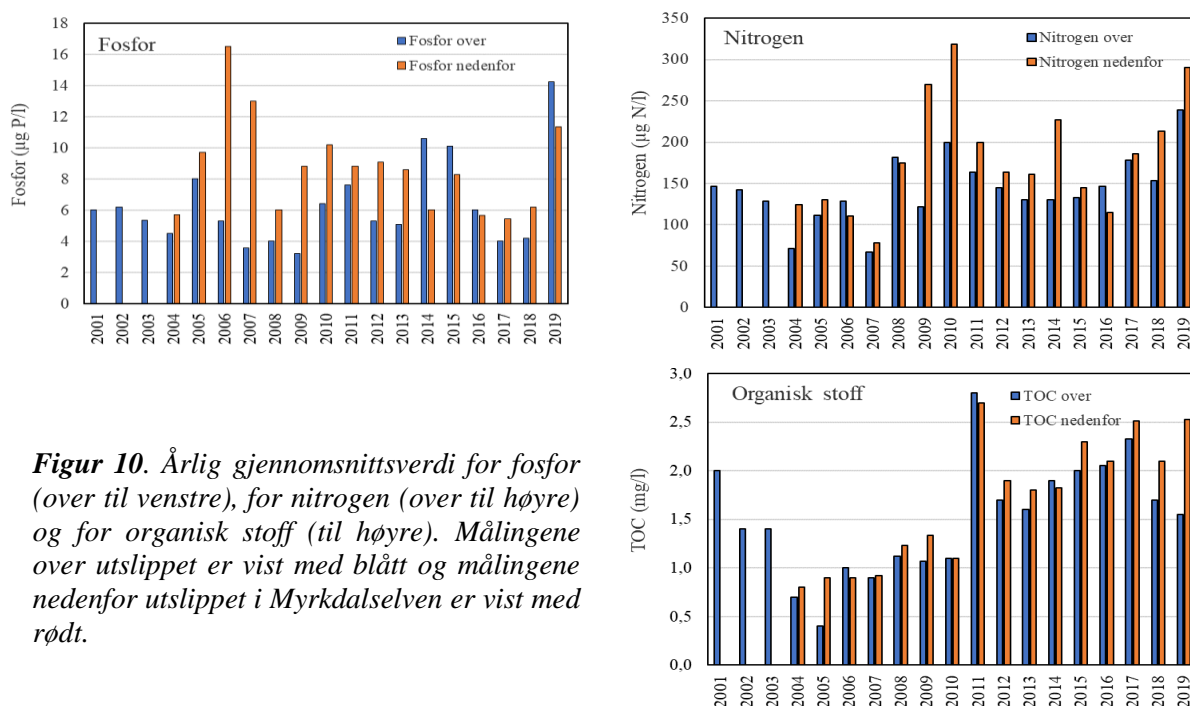
Figur 9. Antall månedlige prøver i overvåkingen av Myrkdalselven de siste 19 årene.

Resultatene fra 2019 er klassifisert og vurdert etter den nyeste versjonen av Vanndirektivets veileder 02:2018, og det gjør at tidligere foretatte vurderinger og klassifiseringer kan avvike noe fra de her presenterte. I 2019 ble det i tillegg til vannkjemiske kvalitetselement (fosfor og nitrogen), tatt prøver av biologiske kvalitetselement (begrøingsalger og bunndyr). I henhold til veilederen er de biologiske kvalitetselementene styrende og de vannkjemiske skal kun fungere som støtteparametere. Det fører til at den økologiske tilstanden ovenfor var «god» og nedenfor avløpet i Myrkdalselven i 2019 var «moderat», selv om tilstanden for de vannkjemiske kvalitetselementene er tilsvarende tilstand «god».

Utvikling i næringsinnholdet med hensyn til fosfor og nitrogen de siste 19 årene i Myrkdalselven er vist i **figur 10**, der særlig fosforinnholdet ovenfor anlegget har variert mye de siste årene, og i 2014 og 2015 var de høyeste noensinne. Fra 2016 har det vært nede på et normalt nivå. I årene etter utbygging har det stort sett vært klart høyere målinger nedenfor enn ovenfor avløpet. Fra 2017 har konsentrasjonen igjen vært høyere nedenfor, men ikke vesentlig forskjellig fra ovenfor (**figur 10**). I 2019 var det en stor økning i fosfor både ovenfor og nedenfor utslippet, med aller høyest ovenfor. Dette skyldes en særlig høy enkeltmåling av fosfor ovenfor anlegget i juni. I 2019 tilsvarte målingene i snitt tilstand «god» begge steder.

Innholdet av nitrogen i 2019 tilsvarer tilstand «svært god» ovenfor og «god» nedenfor avløpet (**figur 10**). Nitrogenverdiene i avløpet har gått en del opp fra 2018, men tilsvarer fremdeles svært næringsfattig. Økningen skyldes hovedsakelig store mengder nitrogen i avløpet i desember.

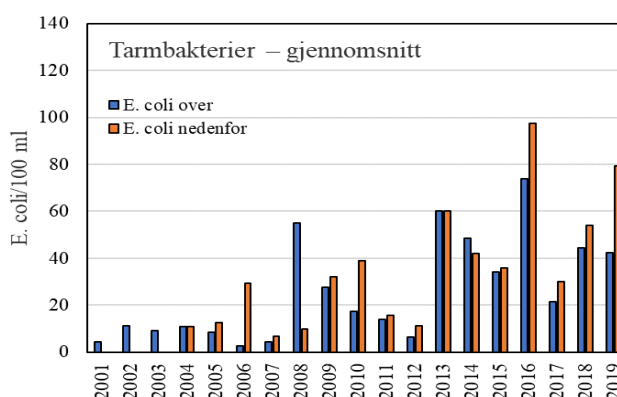
Innholdet av organisk stoff (TOC) hadde en liten reduksjon ovenfor avløpet i 2019, mens det nedenfor anlegget økte til nivå med 2017. Det har vært en jevn økning både ovenfor og nedenfor avløpet frem til 2017, da mengden TOC gikk ned ovenfor avløpet (**figur 10**). Innholdet av organisk stoff i Myrkdalselven var lavt også i 2019, med tilstand «svært god» over utslippet og «god» nedenfor.



Figur 10. 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.

Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av tarmbakterien *E. coli* har vært relativt høyere etter 2013 og frem til 2019 var 2016 var den den høyeste siden målingene startet i 2001. I 2019 var det en liten økning i konsentrasjonen ovenfor utslippet og en relativt stor økning nedenfor utslippet. Gjennomsnittene tilsvarte tilstand «god» ovenfor og «moderat» nedenfor utslippet (**figur 11**).

Figur 11. 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.



Det ble samlet inn bunndyrprøver ovenfor og nedenfor på de samme stedene også høsten 2015. ASPT-indeksen hadde da tilstand «svært god» både ovenfor og nedenfor utslippet (Johnsen & Bjelland 2016). I 2019 var tilstanden «moderat» ovenfor om våren og «svært god» om høsten, mens det nedenfor var tilstand «dårlig» og «god» henholdsvis vår og høst. For året 2019 skal resultatene fra de to tidspunktene samles, og da blir tilstanden «god» ovenfor og «moderat» nedenfor utslippet.

Tilstanden i Myrkdalselven er dårligere nedenfor utslippet enn ovenfor i 2019 for de fleste forhold.

REFERANSER OG TIDLIGERE RAPPORTER

- Direktoratgruppa Vanddirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 222 sider + vedlegg.
- 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.
- 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.
- Johnsen, G. H. & I. Wathne 2018. Overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2621, 19 sider, ISBN 978-82-8308-479-5.
- Johnsen, G. H. & I. Wathne 2019. Overvåking av vannkvaliteten i Myrkdalselven ved Voss Fjellandsby i 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2812, 13 sider, ISBN 978-82-8308-581-5.
- Veiledning 97:04 (1997). Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Statens forurensingstilsyn. 31 sider.

ANALYSERESULTAT 2019

Tabell 8. Analyseresultatene fra de månedlig innsamlede vannprøvene fra Myrkdalselven **ovenfor** rensesanlegget i 2019. Alle prøvene ble sendt til det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS samme dag som de ble tatt.

Dato	E. coli	Fargetall	Koliforme	Nitrogen	Surhet	Fosfor	Organisk	Turbiditet
	ant/100ml	mg Pt/l	ant/100ml	µg N/l	pH	µg P/l	mg C/l	FTU
2019-01-14	< 1	7	2	170	6,6	4,1	1,4	0,14
2019-02-11	1	< 5	6	150	7,0	< 3	1,1	0,17
2019-03-11	> 200	14	> 200	280	6,8	17	1,8	1,00
2019-04-08	48	12	> 200	160	6,6	4,7	1,6	0,22
2019-05-13	1	12	2	170	6,3	13	2,1	0,27
2019-06-11	< 1	7	< 1	73	6,0	50	1	0,42
2019-07-08	5	< 5	10	62	6,0	15	0,9	0,20
2019-08-12	200	26	200	140	6,2	14	2,8	1,10
Ingen prøve								
2019-10-14	5	9	25	120	6,4	23	1,5	0,23
2019-11-11	< 1	6,3	10	200	6,7	< 3	0,65	0,15
2019-12-09	2	8,8	5	1100	6,7	10	2,2	0,33
Gjennomsnitt	42,27	10,19	60,09	238,64	6,48	14,25	1,55	0,38

Tabell 9. Analyseresultatene fra de månedlig innsamlede vannprøvene fra Myrkdalselven **nedanfor** rensesanlegget i 2019. Alle prøvene ble sendt til det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS samme dag som de ble tatt. Røde linjer markere manglende prøvetaking, og røde tall viser så store avvik i resultat at de ikke er vektlagt.

Dato	E. coli	Fargetall	Koliforme	Nitrogen	Surhet	Fosfor	Organisk	Turbiditet
	ant/100ml	mg Pt/l	ant/100ml	µg N/l	pH	µg P/l	mg C/l	FTU
2019-01-14	> 200	8	> 200	240	6,7	11	1,9	1,70
2019-02-11	83	5	> 200	230	6,9	< 3	1,1	0,98
2019-03-11	> 200	14	> 200	380	6,8	21	2	2,90
2019-04-08	83	17	> 200	190	6,6	4	2	0,23
2019-05-13	3	16	6	190	6,4	15	2,7	0,25
2019-06-11	1	8	< 1	110	6,0	7	1,2	0,48
2019-07-08	< 19	6	43	120	6,1	17	1,2	0,27
2019-08-12	200	34	> 200	180	6,1	16	3,5	1,70
Ingen prøve								
2019-10-14	6	12	50	160	6,6	7,7	1,7	0,34
2019-11-11	78	20	> 200	23000	7,5	10	6,2	1,50
2019-12-09	1	37	78	1100	7,1	13	4,3	1,30
Gjennomsnitt	79,45	16,09	125,27	290	6,62	11,34	2,53	1,06

Tabell 10. Bunndyr fra to steder i Myrkdalselven våren og høsten 2019. Prøvene er tatt som sparkeprøver og analysert akkreditert av Pelagia Miljøkonsult AB i Umeå.

Taxa	Familie	VÅR 2019		HØST 2019	
		Ovenfor	Nedenfor	Ovenfor	Nedenfor
Fåbørstemark					
Oligochaeta		4			1
Vannmidd					
Hydracarina		1			1
Døgnfluer					
<i>Ameletus sp.</i>	Ameletidae			16	
<i>Baetis sp.</i>	Baetidae	406	528		
<i>Baetis rhodani</i>	Baetidae	604	321	813	324
Steinfluer					
<i>Amphinemura sp.</i>	Nemouridae				4
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	Nemouridae	2		10	6
<i>Nemoura flexuosa</i>	Nemouridae		1		
<i>Protonemura meyeri</i>	Nemouridae	6		10	2
<i>Brachyptera risi</i>	Taeniopterygidae				21
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	Taeniopterygidae				1
<i>Leuctra hippopus</i>	Leuctridae			1	1
<i>Leuctra digitata</i>	Leuctridae	4			
<i>Leuctra fusca</i>	Leuctridae	24	35		
<i>Capnia sp.</i>	Capniidae			8	
<i>Capnia pygmaea</i>	Capniidae			14	1
<i>Capnopsis schilleri</i>	Capniidae	17	50		
<i>Diura nanseni</i>	Perlodidae	8	4	7	6
Vårfluer					
<i>Rhyacophila nubila</i>	Rhyacophilidae	54	62	1	4
Limnephilidae	Limnephilidae	4	17		
Tovinger					
<i>Dicranota sp.</i>	Limoniidae	1		11	4
Simuliidae	Simuliidae	59	34		1
<i>Tipula sp.</i>	Tipulidae				1
Chironomidae	Chironomidae	269	104	2	3
Biller					
<i>Hydraena gracilis</i>	Hydraenidae				1

Tabell 11. Artsliste av begroingsalger samlet inn 8. oktober 2019 over og nedenfor renseanlegget i Myrkdalselven, bestemt av Dr.philos. Øivind Løvstad – Limnoconsult.

VASSDRAG/PROSJEKT:	Begroingsalger 2019					
STASJON (KODE):	MYRKDALSELVEN - oppe			MYRKDALSELVEN - nede		
DATO: 2019	08.okt			08.okt		
	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA
	EU	EU	LC	EU	EU	LC
GRØNNALGER:						
Cladophora						
Oedogonium b < 20 um	7,73	6,92		7,73	6,92	
KISELALGER:						
Eunotia spp.			1			1
Frustulia rhomboides			1			1
Tabellaria flocculosa			1,5			1,5
Cymbella spp.			2			
Pinnularia spp.			3			
Lite alger	xxx			xxx		
PIT - AIP - LCklasse	7,73	6,92	1,70	7,73	6,92	1,17