



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Vannovervåking Daloselva

Rapport fra prøvetaking 2021

Revidert utgave

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 203 | 2021



Kamilla Skaalsveen, Marianne Bechmann  
Divisjon for miljø og naturressurser, Jord og arealbruk

## TITTEL/TITLE

Vannovervåking Daloselva. Rapport fra prøvetaking 2021.

## FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Kamilla Skaalsveen, Marianne Bechmann

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
18.04.2023	7/203/2021	Åpen	52594	Arkivnr
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02977-9	2464-1162	15		

## OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Rana kommune

## KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Kristin Brekke Klausen

## STIKKORD:

Vannovervåking, næringsstoffer, mikrobiologi, landbruksavrenning

## FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Overvåking av vannkvalitet

## SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rana kommune er med i et pilotprosjekt som omhandler landbruket og vannforskriften. Prosjektet er et samarbeid med Norsk Landbruksrådgivning (NLR) i Nord-Norge med mål om å utvikle verktøy for, samt kapasitet til, å utarbeide og utføre tiltaksplaner for landbrukspåvirkede vannforekomster i regionen.

Denne rapporten er skrevet av NIBIO på oppdrag fra Rana kommune for å øke kunnskapsgrunnlaget om tilstanden i Daloselva basert på vannprøver fra perioden 10.06.2021-09.11.2021. Undersøkelsen inkluderte kjemiske analyser av totalnitrogen (TN) og totalfosfor (TP), samt mikrobiologiske analyser av koliforme bakterier og *Escherichia coli* (*E. coli*). Resultatene fra undersøkelsen viser at Daloselva i stor grad er påvirket av jordbruksdrift i området, med høye konsentrasjoner av særlig fosfor og fekal forurensning.

## LAND/COUNTRY:

Norge

## FYLKE/COUNTY:

Nordland

## KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Rana kommune

## STED/LOKALITET:

Daloselva

## GODKJENT /APPROVED



JANNES STOLTE

## PROSJEKTLÉDER /PROJECT LEADER



KAMILLA SKAALSVEEN



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Innhold

1 Innledning.....	4
2 Metode .....	5
2.1 Områdebeskrivelse.....	5
2.2 Metoder.....	5
2.2.1 Kjemiske undersøkelser .....	7
2.2.2 Mikrobiologiske undersøkelser .....	7
2.2.3 Molekylærbiologiske tester.....	8
3 Resultater .....	9
3.1 Nedbør.....	9
3.2 Totalfosfor og totalnitrogen .....	9
3.3 Mikrobiologiske undersøkelser .....	11
3.4 Molekylærbiologiske tester .....	11
4 Diskusjon.....	13
4.1 Feilkilder .....	13
5 Konklusjoner.....	14
Litteraturliste.....	15



# 1 Innledning

Daloselva i Rana kommune befinner seg i vannområde Ranfjorden i vannregion Nordland og er en av flere mindre vassdrag i vannområdet som er sterkt påvirket av forurensning fra landbruk og bebyggelse. Daloselva ble i 2007 undersøkt av NIVA på oppdrag fra Statsforvalteren for å danne et bedre kunnskapsgrunnlag om vassdragets tilstand og vurdere miljøtilstanden i henhold til Vanddirektivet (Aanes 2007).

Nedre deler av Daloselva renner gjennom et intensivt drevet jordbruksområde som har bidratt til at påvirkning fra jordbruk i form av diffus avrenning har blitt vurdert til å påvirke vannet i Daloselva i stor grad. En tidligere undersøkelse gjennomført av NIVA i 2007 dokumenterte at deler av vassdraget er kraftig påvirket av avrenning fra omkringliggende jordbruksareal (Aanes 2007). Det ble også pekt på at fysiske inngrep i form av erosjonssikringer/kanalisering og manglende kantvegetasjon i elvas nederste 1,5 km bidrar til å belaste elva ytterligere (Aanes 2007). Status for flomvern og avløpsvann er jf. Vann-nett vurdert til å ha middels påvirkningsgrad på vannkvaliteten i elva. I forbindelse med vurdering av flomvern registrerte NVE i 2014 at kantsoner var mangelfulle eller manglende på deler av elvestrekningen grunnet dyrking av landbruksareal helt ned til elva og grunnet tiltak for erosjonssikring og elveforbygning (Inngrepsregisteret, NVE).

I tillegg til avrenning fra jordbruket har det også tidligere blitt registrert tilførsler fra avløp (kloakk) til Daloselva (Aanes 2007). Påvirkning av diffus avrenning fra spredt bebyggelse ble registrert av kommunen i 2020, hvor urban utvikling ble registrert som årsak til tilførsler av organisk forurensning til vannforekomsten. I tillegg ble det i 2020 gjort faglig vurdering av bunnfauna i Daloselva, som resulterte i at elva ble vurdert å ha dårlig tilstand.

Rana kommune har som mål at alle vannforekomster i kommunene skal ha god miljøtilstand innen 2027 eller 2033, og er som én av fem kommuner i Nordland med i et pilotprosjekt som omhandler landbruket og vannforskriften. Prosjektet er et samarbeid med Norsk Landbruksrådgivning (NLR) i Nord-Norge og har som mål utvikle verktøy for, samt kapasitet til, å utarbeide og utføre tiltaksplaner for landbrukspåvirkede vannforekomster i regionen.

Denne rapporten er skrevet av NIBIO på oppdrag fra Rana kommune for å øke kunnskapen om dagens tilstand i Daloselva. Kommunen gikk i den sammenheng til innkjøp av en automatisk vannprøvetaker som har tatt ut daglige vannprøver fra elva i perioden 10.06.2021-04.11.2021. Vannovervåkingen skulle i utgangspunktet startet i midten av mai, men ble noe forsinket grunnet sen levering av prøvetaking (som følge av COVID-19).

Undersøkelsen inkluderte kjemiske analyser av totalnitrogen og totalfosfor, samt mikrobiologiske analyser av koliforme bakterier, eller «miljøbakterier», som representerer både tarmbakterier og frittlevende koliforme bakterier. I tillegg ble prøver analysert for *Escherichia coli* (*E. coli*) som er en av de mest anvendte indikatorbakteriene for fekal forurensning.

Rapporten ble publisert 09.12.2021. Revidert versjon 18.04.2023: Tekst i avsnitt 2.2 hadde falt ut under konvertering til PDF. Dette er nå rettet opp.

## 2 Metode

### 2.1 Områdebeskrivelse

Daloselva er en sjørrettførende elv i Rana kommune i Nordland som munner ut i Utskarpen (sidearm til Ranafjorden) (figur 1). Elva har et nedbørfelt på 8 km<sup>2</sup> (klassifisert som små vassdrag < 10km<sup>2</sup>), er en del av vannområde Ranfjorden og er moderat kalkrik og humøs med vannypekode 1321 i Vannnett (nasjonal vannype R108). Nedbørfeltet til Daloselva er dominert av myr- og jordbruksareal (dalbunnen) og bjørkeskog (dalside) med berggrunn dominert av kalkrike bergarter, mens det i nedre deler av feltet er løsmasser av finmateriale/leire (Aanes 2007).



Figur 1. Detaljkart (t.v.) og oversiktskart (t.h.) over Daloselva som viser prøvetakingspunkt (rødt).

### 2.2 Metoder

Vannkvaliteten i Daloselva ble overvåket i perioden 10.06.21-04.11.2021 (i tillegg ble siste prøve for analyse av fekal forurensning tatt ut 09.11.2021). Prøvene ble tatt ut ved bruk av en automatisk vannprøvetaker av typen 3700 Compact (sequential/composite sampler produsert av Teledyne Technologies Company). Det ble til sammen tatt ut 133 prøver (én pr. dag) for analyse av totalfosfor og totalnitrogen. Prøvene ble hentet hver 14 dag for å sendes til analyse, hvorpå det ble tatt ut en ekstra vannprøve for analyse av *E.coli* (totalt 10 prøver fra samme prøvepunkt som de resterende prøvene). Disse prøvene ble alle analysert på SINTEF NORLAB. Det ble i tillegg tatt ut tre separate vannprøver fra samme prøvepunkt som ble sendt til NIBIO for fekal kildeopsporing (mikrobiologiske- og molikylærbiologiske undersøkelser).

Prøvetakeren ble plassert ved broen der Buvikveien krysser Daloselva (figur 2) og sikret med hengelås for å unngå at noen kunne komme til og kontaminere prøveflaskene (figur 4). Det ble satt opp et laminert skilt med kort forklaring på hva prøvetakeren ble brukt til og kontaktinformasjon.





**Figur 2. Prøvetakingspunkt ved Buvikveien.**

Prøvetakeren ble festet med tau i to bergkiler som var festet i steinfyllingen til brufoten. Fra prøvetakeren ble det lagt en slange ut i elven og munnstykket ble festet til en stein for å ligge i ro. Prøvetakeren ble innstilt til å pumpe ut eventuelt gammelt vann før den samlet inn prøven, for så å pumpe ut resterende vann i slangen etter hver prøvetaking.



**Figur 3. Daloselva oppstrøms prøvetakingspunktet ved Buvikveien.**

Prøvetakeren ble programmert til å ta ut vannprøver med volum på 2 dl hver morgen. Prøvetakerens to batterier ble byttet hver gang nye prøver ble hentet ut for å hindre utladning. Ved kaldere temperaturer ble det imidlertid nødvendig å skifte batterier oftere ettersom batteritiden ble redusert, som ved tre anledninger førte til brudd i prøveserien.



Figur 4. Automatisk vannprøvetaker benyttet i prosjektet.

Prøvetakingsflaskene ble klartgjort med 2 ml 4M svovelsyre før prøvetaking for å sikre at prøvene blir konservert slik at mikrobiologisk omsetning av nitrogen- og fosforholdig materiale stoppet opp i samme øyeblikk som prøven ble tatt (Kravet i Norsk Standard er konservering innen 8 timer eller nedfrysing).

Analyseresultater ble vurdert i forhold til nedbørmengde. Data for nedbørmengde ble hentet fra stasjon SN78350 Bardal i Leirdal, Nordland, fra nettsiden til Norsk Klimaservicesenter i portalen SeKlima (Norsk Klimaservicesenter 2021) for klimaobservasjoner og værstatistikk

### 2.2.1 Kjemiske undersøkelser

Kjemiske analyser av vannprøver fra Daloselva ble utført ved SINTEF NORLAB (Mosjøen). Resultatene fra vannprøvene ble videre klassifisert i henhold til klassifiseringsveileder for klassifisering av miljøtilstand i vann 02:2018 (Direktoratsgruppen vandndirektivet 2018). Analysemetode for totalfosfor var NS 4743, mens analysemetode for totalnitrogen var NS-EN ISO 15681-2:2018.

### 2.2.2 Mikrobiologiske undersøkelser

Det ble utført mikrobiologiske undersøkelser av koliforme bakterier og *Escherichia coli* (*E.coli*) i et utvalg vannprøver. Koliforme bakterier, eller «miljøbakterier», representerer både tarmbakterier og frittlevende koliforme bakterier, mens *E. coli* er en av de mest anvendte indikatorbakteriene for fekal forurensing. Ti av prøvene som ble analysert for fosfor og nitrogen av SINTEF NORLAB ble i tillegg analysert for *E. coli*. I tillegg ble tre prøver, tatt ut henholdsvis 16.06.2021, 20.07.2021 og 01.09.2021, og analysert for koliforme bakterier og *E. coli* av NIBIO.



Vannprøvene ble fortynnet 10<sup>-1</sup> før analysen og analysert ved bruk av analysemetode NS-EN ISO 9308-2 for påvisning og telling av *E. coli* og koliforme bakterier. Koliforme bakterier og *E. coli* ble målt som MPN (Most Probable Number) i 100 ml vann (ISO 9308-2:2012). Dette tallet angir mest sannsynlige antall bakterier pr. 100 ml vannprøve.

### 2.2.3 Molekylærbiologiske tester

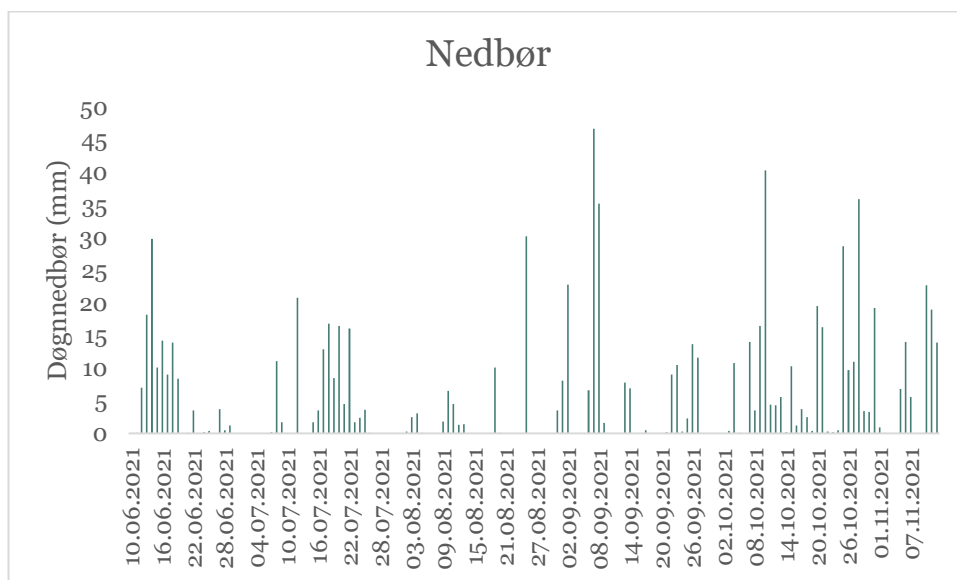
Prøver som viste fekal forurensning ble videre DNA-testet for å undersøke om forurensningen stammet fra mennesker. *E. coli* er ikke egnet for ytterligere identifikasjon av forurensningskilder grunnet sin lave vertsspesifisitet, replikasjon i miljøet, samt geografiske og tidsmessige variasjon. DNA-tester er basert på kvantitative polymerase-kjedereaksjoner i sanntid (real-time quantitative polymerase chain reaction – qPCR) ved anvendelse av vertsspesifikke genetiske markører som stammer fra Bacteroidales 16S rRNA gener for sporing av fekale forurensningskilder. Disse DNA-markørene har høy sensitivitet og spesifisitet (Paruch & Paruch 2019).



## 3 Resultater

### 3.1 Nedbør

Nedbørdata fra målestasjonen i Bardal (SN78350) viste opp til 47 mm/døgn i nedbørepisoder i måleperioden juni-november 2021, som ble målt 7. september etterfulgt av 35 mm nedbør påfølgende dag (figur 5).



Figur 5. Døgnetnedbør (mm) for overvåkingsperioden.

Sammenliknet med normalnedbør (for perioden 1991-2020) viste klimadataene at nedbørmengden i juni var 30 mm over normalen (Tabell 1). I juli var nedbørmengden omtrent tilsvarende normalen, mens den i august lå 41 mm under normalen. Også september lå noe under, mens det både oktober og november var mer nedbørrike enn normalen, med et overskudd på henholdsvis 73 mm og 72 mm (pr. 25.11.2021).

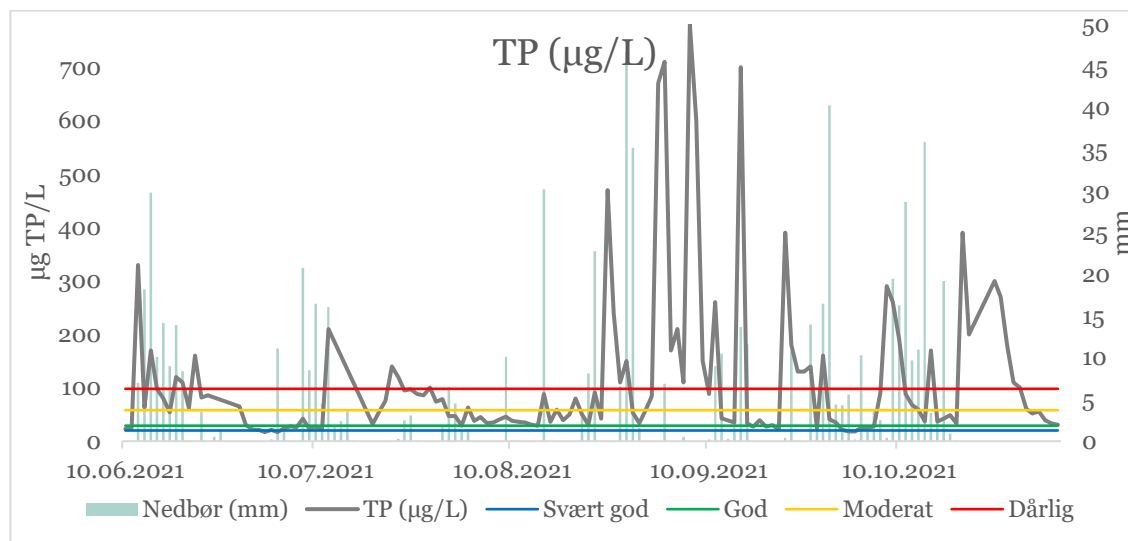
Tabell 1. Oversikt over akkumulert nedbør pr. måned i overvåkingsperioden og normalnedbør (1991-2020) for samme periode.

Måned	Nedbør 2021 (mm)	Normalnedbør 1991-2020 (mm)
Juni	122	92
Juli	87	86
August	65	106
September	176	191
Oktober	265	192
November	231*	159

### 3.2 Totalfosfor og totalnitrogen

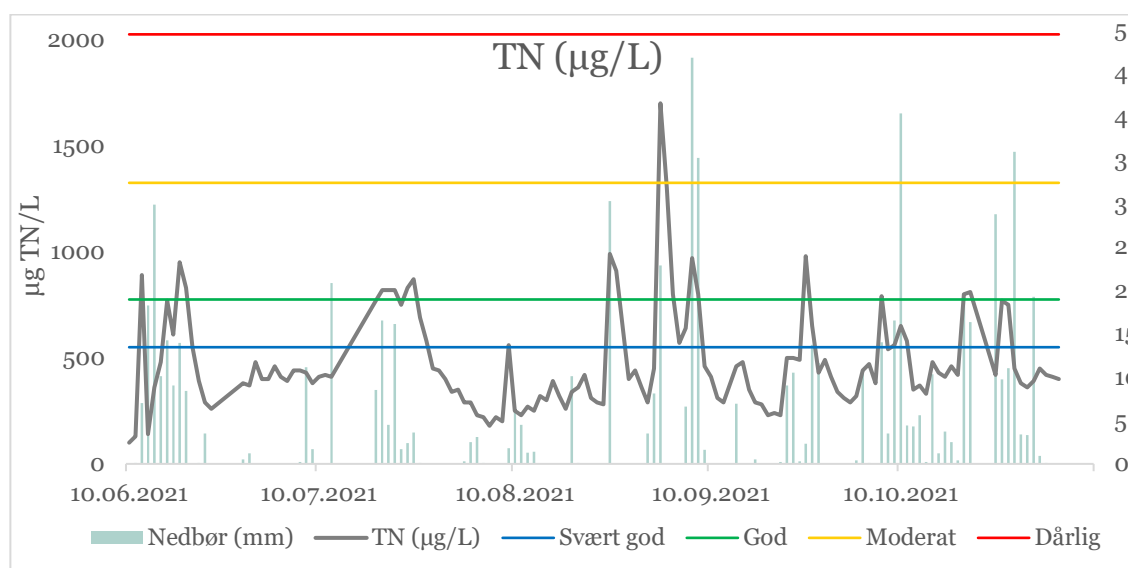
De mest intense nedbørepisodene i perioden sammenfalt delvis med de høyeste konsentrasjonene av fosfor i Daloselva. Den høyeste konsentrasjonen ble målt samme dag som den største nedbørepisoden

ble registrert, 07.09.2021, på 780  $\mu\text{g TP/L}$  (Figur 6). De høyeste konsentrasjonene av totalfosfor forekom i hovedsak fra slutten av august til midten av september, etterfulgt av tre nye topper i slutten av september, starten av oktober og mot slutten av oktober. Disse sammenfalt også med nokså kraftige nedbørepisoder som trolig har bidratt til erosjon og transportert av næring fra jordbruksareal til elva. I store deler av perioden befinner verdiene i Daloselva seg langt over det som jf. Vannforskriften kan klassifiseres som svært dårlig tilstand (over den røde linja i Figur 6 som symboliserer øvre grense for tilstandsklasse 'dårlig'), som vil si verdier  $> 98 \mu\text{g TP/L}$  for elvetype R108. I perioder med mindre nedbør, som i august (under normal), var derimot fosforkonsentrasjonene på et mer moderat nivå og i kortere perioder innenfor hva som regnes som god tilstand i denne elvetyper ( $\leq 29 \mu\text{g TP/L}$ ). Gjennomsnittlig konsentrasjon av totalfosfor i perioden lå på  $110 \mu\text{g TP/L}$ , som kan klassifiseres som svært dårlig tilstand.



Figur 6. Konsentrasjoner av totalfosfor i Daloselva i overvåkingsperioden og øvre grenser for ulike tilstandsklasser jf. Vannforskriften.

Også for totalnitrogen forekom episoder med forhøyede verdier, særlig 02.09.2021 med  $1.700 \mu\text{g TN/L}$ , som tilsvarer dårlig tilstand ( $1325\text{-}2025 \mu\text{g TN/L}$ ) (Figur 7).

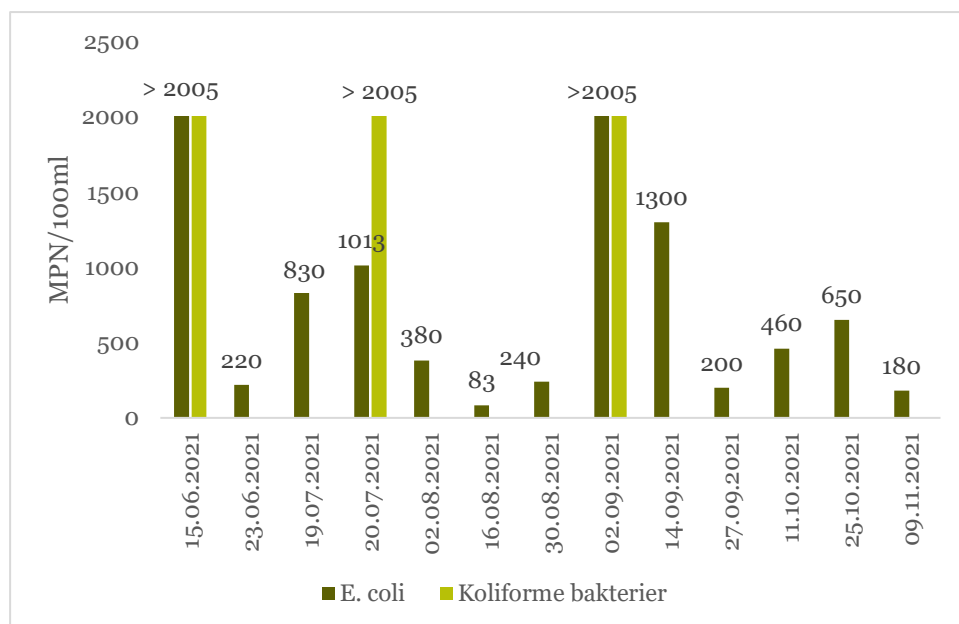


Figur 7. Konsentrasjoner av totalnitrogen i Daloselva i overvåkingsperioden og øvre grenser for ulike tilstandsklasser jf. Vannforskriften.

Konsentrasjoner av totalnitrogen i Daloselva viste mindre variasjon enn for totalfosfor med gjennomsnittlig konsentrasjon på 479 µg TN/L som befinner seg innenfor det som klassifiseres som svært god tilstand for elvetype R108 ( $\leq 550$  µg TN/L).

### 3.3 Mikrobiologiske undersøkelser

Funn av *E. coli* indikerer fersk forurensning av vannforekomsten og tilføres ved for eksempel lekkasje av kloakk fra avløp (figur 8). Fra prøvene som ble tatt ut og sendt til NIBIO for analyse av *E. coli* og koliforme bakterier ble det påvist høye konsentrasjoner av fekal forurensning. I prøvene tatt ut 15. juni og 2. september viste analyseresultatene konsentrasjoner over målingsgrensen for fortynnet prøve med  $>2.005$  MPN/100ml for både *E. coli* og koliforme bakterier. Prøven som ble tatt ut 20. juli hadde konsentrasjoner av koliforme bakterier høyere enn deteksjonsgrensen ( $>2.005$  MPN/100ml), mens konsentrasjoner av *E. coli* var på 1.013 MPN/100ml.



Figur 8. Resultater fra analyse av *E. coli* og koliforme bakterier fra Daloselva. Verdier  $> 2005$  betyr at konsentrasjonene var høyere enn øvre deteksjonsgrense.

I de ti prøvene som ble analysert for *E. coli* i tillegg til fosfor og nitrogen ved SINTEF NORLAB ble det generelt sett påvist lavere konsentrasjoner enn i de tre prøvene som ble analysert hos NIBIO. De høyeste konsentrasjonene av *E. coli* ble funnet i prøvene fra 15. juni og 2. september, begge med  $>2 005$  MPN/100ml, mens laveste konsentrasjon ble påvist 16. august med 83MPN/100ml.

I snitt lå konsentrasjoner av *E. coli* i vannforekomsten på nivå som tilsvarer mindre egnet jf. kravene til friluftsbad og rekreasjon (100 – 1000 MPN/100 ml) (SFT 1997). Fire av prøvene hadde dessuten verdier som tilsier egnethetsklasse 'ikke egnet' ( $> 1000$  MPN/100 ml), mens kun en prøve lå innenfor intervallet for 'egnet'/godt egnet' ( $< 100$  MPN/100 ml). For drikkevann er nivåkravet for *E. coli* = 0.

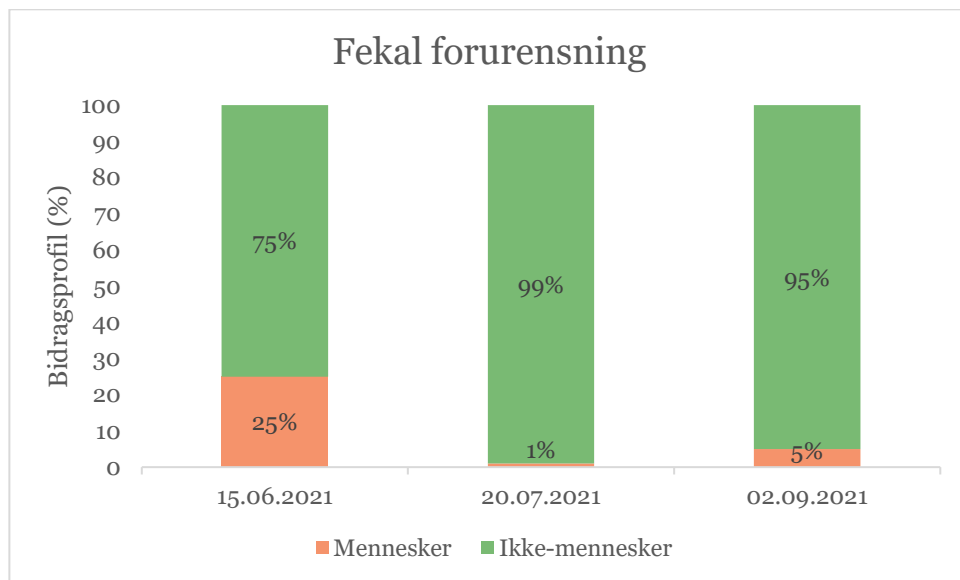
### 3.4 Molekylærbiologiske tester

Resultatene fra de mikrobiologiske analysene viste tydelig at prøvene var fekalforurensede, og det ble derfor også utført DNA analyser for å undersøke om forurensningen stammet fra mennesker, eller dyr.

Resultatene fra de molekylærbiologiske testene viste at den dominerende kilden til fekal forurensning ikke var fra mennesker, men det ble også funnet antropogen fekal opprinnelse i alle tre prøvene



(figur 9). Andelen av den fekale forurensningen som stammet fra mennesker var på 25 %, 1 % og 5 % for prøver tatt ut henholdsvis 15. juni, 20. juli og 2. september, som vil si at dyr var den mest dominerende kilden i alle de tre prøvene.



Figur 9. Bidragsprofil av markører i fekale forurensning fra prøver tatt ut ved tre ulike tidspunkt.

## 4 Diskusjon

Resultatene fra overvåkingen av Daloselva tyder på tilstandsklasse 'svært dårlig kjemisk tilstand' som følge av høye konsentrasjoner av fosfor i vannprøvene. Nitrogenkonsentrasjonene var derimot lave, men jf. Klassifiseringsveileder 02:2008 (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018) er det kvalitetselementet som har dårligst tilstand som styrer klassen. Det var i tillegg høye konsentrasjoner av fekal forurensning i Daloselva. De molekylærbiologiske testene som ble utført viste at henholdsvis 75 %, 99 % og 95 % av den fekale forurensningen kom fra andre kilder enn mennesker. Det kan tyde på at elva får tilførsler av husdyrgjødsel, som trolig også kan bidra til de høye fosforkonsentrasjonene.

Andelen av den fekale forurensningen som kom fra avløp var mye større i juni enn i juli og september. En mulig forklaring er lav vannføring, som kan føre til redusert fortykning av tilført avløpsvann og derfor høyere konsentrasjon av forurensningen i elva. I tillegg vil dette i kombinasjon med lite nedbør gi redusert avrenning fra jordbruket, som også bidrar til at mengdeforholdet mellom menneskelig og ikke-menneskelig fekal forurensning endres. Ettersom vannhøyde ikke ble målt i dette prosjektet er det vanskelig å bekrefte eller avkrefte dette. Imidlertid styrkes teorien av at nedbørmengden i mai var svært lav med kun 28 mm totalt, i tillegg til at det var lite nedbør både i slutten av april og i starten av juni..

Undersøkelsen av Daloselva som ble gjennomført av NIVA i 2007 (Aanes 2007) rapporterte blant annet data fra det samme prøvetakingspunktet som ble benyttet i denne rapporten (St. 1 i NIVAs rapport). Resultatene viste at konsentrasjonen av totalfosfor på prøvetakingstidspunktet var på kun 12 µg TP/L, mens tilsvarende for nitrogen var 545 µg/L. Resultatene fra analyse av koliforme bakterier og *E. coli* viste høye konsentrasjoner i 2007 med verdier som overskred øvre deteksjonsgrense for analysemetoden (200 µg/L).

Analysene gjort i 2007 baseres imidlertid bare på data fra én enkelt prøvetaking utført 13.09.2007. Som demonstrert av data fra vår rapport varierer konsentrasjoner av både næringsstoffer og bakterier i veldig stor grad, også fra dag til dag, avhengig av blant annet vannføring, nedbørintensitet og mengde. Det er derfor vanskelig å sammenlikne dataene, og i utgangspunktet ikke belegg for å bruke dataene fra Aanes (2007) til å si noe om hvordan tilstanden i elva har endret seg i løpet av disse årene.

### 4.1 Feilkilder

Analyser av *E.coli* ble gjennomført ved to ulike laboratorier (SINTEF NORLAB og NIBIO), som er en mulig feilkilde ettersom prøver gjerne blir mer sammenliknbare dersom de analyseres samme sted. Analyseresultatene fra NIBIO viser generelt sett høyere konsentrasjoner enn prøvene fra SINTEF. Årsaker til dette er trolig en kombinasjon av prøvetakingstidspunkt (konsentrasjoner av bakterier kan variere i veldig stor grad fra en dag til neste) og bruk av ulik metode (software) for måling av MPN.

Ettersom prøvetakingen kom senere i gang enn planlagt, grunnet forsinkelser på leveranse av prøvetakingsutstyr, ble også datagrunnlaget for å vurdere Daloselva noe redusert (våren kan være en viktig periode for avrenning med snøsmelting, gjødsling osv.). Det foreligger imidlertid gode data for resten av prøvetakingsperioden med mer eller mindre daglige prøver, som danner et godt grunnlag for å vurdere tilstanden fra og med starten av juni.

## 5 Konklusjoner

Vannkvaliteten i Daloselva ved prøvepunktet ved Buvikveien i overvåkingsperioden 10.06.2021 – 09.11.2021 tydet på svært dårlig tilstand (jf. Vannforskriften) grunnet høye fosforkonsentrasjoner i elva. Mikrobiologiske analyser viste at det forekom betydelige tilførsler av fekal forurensning fra ikke-menneskelige kilder, men også fra urensset avløpsvann, som påvirket den hygieniske tilstanden i elva.

For å bedre vannkvaliteten i elva vil det derfor være særlig viktig å iverksette tiltak for mer miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel for å redusere tap, som å begrense mengden gjødsel som spres på jordene og sørge for den spres på hensiktsmessige tidspunkt med minst mulig sannsynlighet for avrenning. Forbedret gjødsellagring (utbedring av lekkasjer) er også et aktuelt tiltak som kan bidra til å redusere tilførsler til Daloselva, avhengig av situasjonen på det enkelte gårdsbruk. I tillegg vil tiltak for å hindre at beitedyr beiter for nært bekken/elva være av stor betydning. Tiltak som bidrar til å redusere overflateavrenning og tap næringsstoffer, som etablering av kantsoner, kan også være aktuelle tiltak for å redusere påvirkningen fra landbruket.



# Litteraturliste

Aanes, K.J. 2007. Overvåking av miljøtilstanden i Dalosvassdraget i 2007. NIVA Rapport l.nr. 5534-2008. 21 s.

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Norsk Klimaservicesenter 2021. Observasjoner og værstatistikk: <https://seklima.met.no/>

Paruch, A., Paruch, L. 2019. Kildesporing av fekal vannforurensning i området rundt Hunnebunn, Fredrikstad kommune. Fekale forurensningskilder i Vispen badeplass og noen bekker nær Hunnebunn. NIBIO Rapport, 5 (125). 40 s.

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

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.