

1810

NINA Rapport

# Vannkjemisk og bakteriologisk tilstand i Steinsdalselva og utvalgte sidevassdrag, Osen kommune, Vannområde Nordre Fosen, i 2019

Morten Andre Bergan



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig..

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# Vannkjemisk og bakteriologisk tilstand i Steinsdalselva og utvalgte sidevassdrag, Osen kommune, Vannområde Nordre Fosen, i 2019

Morten Andre Bergan

Bergan, M. A. 2020. Vannkjemisk og bakteriologisk tilstand i Steinsdalselva og utvalgte sidevassdrag, Osen kommune, Vannområde Nordre Fosen, i 2019. NINA Rapport 1810. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, april 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4568-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Marius Berg

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Anne Kristin Jøranlid

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Vannområde Nordre Fosen

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Aud Sylvi Tellesbø, Vannområdekoordinator Nordre Fosen

FORSIDEBILDE

Torsteinengbekken i april 2019. Stor partikkelforurensning i bekken etter gravearbeider og anleggsarbeid knyttet til Sørmarkfjellet vindkraftutbygging i nedbørfeltet. © Morten Andre Bergan, NINA

NØKKEWORD

- Vannområde Nordre Fosen
- Steinsdalselva
- Bekker
- Vannkvalitet
- Problemkartlegging
- Økologisk tilstand
- Overvåkning
- Tiltak

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Torgarden  
7485 Trondheim  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**

Postboks 6606 Langnes  
9296 Tromsø  
Tlf: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**

Vormstuguvegen 40  
2624 Lillehammer  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Bergen**

Thormøhlensgate 55  
5006 Bergen  
Tlf: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Bergan, M. A. 2020. Vannkjemisk og bakteriologisk tilstand i utvalgte små vannforekomster i Osen kommune, Vannområde Nordre Fosen, i 2019. NINA Rapport 1810. Norsk institutt for naturforskning.

Denne NINA-rapporten presenterer resultater og vurderinger fra stikkprøver av vannkvaliteten i syv vassdrag, og til sammen åtte prøvetakingstasjoner, i Osen kommune i 2019. Det er innhentet månedlige vannprøver ved seks undersøkelsestidspunkter i perioden juni-desember 2019.

Midlere pH-verdi ligger mellom 6,0 og 7,3 i undersøkte vassdragene, med noe variasjon i pH-verdiene innenfor de ulike målingstidspunktene i vassdragene. De laveste enkeltmålingene på pH-verdi ligger i området 5,5-5,8 for noen vassdrag, og kan knyttes til at nedbørfeltet domineres av myr. Alle vassdragene i undersøkelsen typifiseres til klimasone «Lavland  $\leq$  200 moh» utfra lokalisering og høyde over havet. Basert på resultatene (konsentrasjonen av humus- og kalkinnhold) typifiseres vassdragene til to ulike elvetyper i denne klimasonen. Grovla/Nordelva (st.1), Engansbekken (st.4) og Torsteinengbekken (st. 5) typifiseres til elvetype R108, som er moderat kalkrike lavlandsvassdrag med høyt innhold av humus. Begge stasjoner i Steinsdalselva (st. 2 Steinsdalselva nedre, st. 6 Steinsdalselva, Almlifossen), Skautjønnbekken (st.3), Gunnhildelva (st.7) og Rosselva (st.8) har lavere nivåer av kalsium, noe som gjør at de typifiseres til elvetype R106. Resultatene viser store variasjoner i innholdet av næringssaltene nitrogen (Tot-N) og fosfor (Tot-P) i vassdragene. Steinsdalselva har lavt næringssaltinnhold ved alle prøvetakingstidspunkter, både i øvre og nedre del av elva. Samme status gjelder også for Gunnhildelva. Øvrige vassdrag har enkeltmålinger med enten svakt eller sterkt forhøyde næringsaltverdier. Engansbekken og Grovla/Nordelva skiller seg svært negativt ut, med svært høye nivåer av næringsalter.

Forurensning av termotolerante koliforme bakterier (TKB) utgjør et stort problem for mange vassdrag. Denne forurensningen skyldes enten kontinuerlige sig fra bakteriekilder nært vassdragene (punktutslipp), eller punktvis, temporære forurensingsstøt knyttet til nedbørsperioder (diffus avrenning fra nedbørfeltet, lekkasjer/feilkoblinger eller overløp fra kloakk/utrangerte kloakksystem). Problemkartlegging på detaljnivå kreves for å fastslå kildene til forurensningen i det enkelte vassdrag.

En samlet vurdering av Steinsdalselva viser at vassdraget er i stand til å håndtere de vannkjemiske belastninger vassdraget ble utsatt for i undersøkelsesperioden 2019. Dette skyldes relativt god selvrensing ved dagens påvirkningsomfang, tross periodevis lav vannføring og redusert resipientkapasitet. Grovla/Nordelva og Engansbekken er de mest forurensede vassdragene i undersøkelsen, etterfulgt av Torsteinengbekken. For disse vassdragene kreves inngripende tiltak i både i driften av landbruket nært vassdragene (spesielt for Grovla/Nordelva), nærliggende bosetting og øvrig aktivitet i nedbørfeltet. Øvrige vassdrag har enkeltmålinger av parametere som er forhøyde. Selv om de har en samlet belastning som er å anse som lavere, krever forhøyde enkeltmålinger nærmere problemkartlegging for årsak.

Det er generelt sett et økende press på nedbørfelt og vassdragsareal nært Steinsdalselva og mindre vassdrag i Osen kommune, spesielt som følge av pågående veibygging, etablering av vindkraftverk og eventuell nydyrking/hogst. Dette er risikofaktorer som kommer i tillegg til allerede eksisterende landbruk og boligområder. Videre overvåking bør nå være tiltaksorientert for mange vassdrag, og fokusere mye på konkrete kilder til næringssalttilførsel og bakteriologisk forurensning. Alle drenerør, grøfter og øvrige potensielle punktutslipp bør avdekkes, kartfestes, risikovurderes og ettergås for tiltak. Parallellt bør man innhente vannprøvedata med fokus på avdekke forurensningskilder, som gir ytterligere grunnlag til å vurdere vannkjemisk situasjon og forslag til tiltak i vannforekomsten.

Avslutningsvis gir rapporten innspill til generelle råd og enkle tiltak knyttet til å redusere samlet belastning fra landbruk og dyrket mark til små vassdrag, der temaet kantvegetasjon her trekkes

fram som særdeles viktig avbøtende naturelement i et forvaltningsperspektiv. Flere av de mest vannkjemisk belastede vassdragene i undersøkelsen er lokalisert i et intensivt drevet landbrukslandskap, der kantvegetasjon er fraværende og vassdragsløpene er sterkt kanaliserte, med få eller ingen hensyntagende til vannmiljøet i vassdragene.

Morten Andre Bergan, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5658 Torgarden, 7485 Trondheim. Epost: [Morten.Bergan@nina.no](mailto:Morten.Bergan@nina.no)

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Områdebeskrivelse</b> .....	<b>8</b>
2.1 Vassdrag i Osen kommune.....	8
<b>3 Materiale og metoder</b> .....	<b>10</b>
3.1 Vannprøvetaking i felt.....	10
3.2 Typifisering.....	10
3.3 Vurdering av vannkvalitet.....	11
<b>4 Resultater</b> .....	<b>14</b>
4.1 Typifisering av vassdragene.....	14
<b>5 Resultatvurdering</b> .....	<b>17</b>
5.1 Grovla/Nordelva (st.1).....	17
5.2 Steinsdalselva (st. 2 og st. 6).....	19
5.3 Skautjønnbekken/Skauvåsbekken (st. 3).....	20
5.4 Engansbekken (st. 4).....	23
5.5 Torsteinengbekken (st. 5).....	26
5.6 Gunnhildelva (st. 7).....	28
5.7 Rosselva/Rosskardelva (st. 8).....	28
<b>6 Diskusjon</b> .....	<b>30</b>
6.1 Generelt om tiltak i landbruket.....	32
<b>7 Kantvegetasjon</b> .....	<b>35</b>
<b>8 Konklusjon og veien videre</b> .....	<b>39</b>
<b>9 Referanser</b> .....	<b>40</b>
<b>Vedlegg A</b> .....	<b>41</b>

## Forord

Undersøkelsene har vært finansiert av midler fra Vannområde Nordre Fosen, i forbindelse med vannområdets arbeid med oppfølging av vannforskriften i vannregionen. Parallelt med vannprøvetakingsprogrammet har det også blitt gjennomført ungfisktellinger og problemkartlegging knyttet til fiskerelaterte spørsmål i 2019, der flere av disse vassdragene også inngår i denne rapporten. Resultater og vurderinger knyttet til de fiskebiologiske undersøkelsene er publisert i en egen NINA-rapport:

*«Bergan, M. A. 2020. Problemkartlegging og ungfisktellinger i anadrome vassdrag i Osen kommune i 2019. Undersøkelser av små vassdrag med naturlig potensiale for sjørret og laks. NINA Rapport 1809. Norsk institutt for naturforskning»*

Utvelgelse av vannforekomster (lokaliteter) og prøvetakingstasjoner i prøvetakingsprogrammet er gjennomført av vannområde Nordre Fosen, i samråd med NINA. Innsamling av vannprøver er gjennomført av Sandra Gausen Kvernland (Rådgiver, landbruk og næring, Osen kommune). Analyser av innsamlede vannprøver er gjennomført av ALS Laboratory Group Norway AS. Sammenstilling av data, faglige vurderinger av resultatene og utarbeiding av NINA rapport er utført av Morten Andre Bergan ved NINAs Laksefiskavdeling i Trondheim.

Kontaktpersoner hos oppdragsgiver har vært Aud Sylvi Tellesbø (Vannområdekoordinator Nordre Fosen).

Alle bidragsyttere takkes med dette.

Trondheim, april 2020

*Morten Andre Bergan*

.....

Morten Andre Bergan, forsker II  
Prosjektleder



# 1 Innledning

Gjennomføringen av EUs vanndirektiv i norsk vannforvaltning har medført endret forskrift (vannforskriften), endring i organisering av vannforvaltningen i regioner, økt fokus på overvåking, undersøkelser av vannforekomster og metodeutvikling. Viktige føringer i vannforskriften er at forvaltning av vann skal organiseres etter nedbørfelt. Biologiske kvalitetselementer har blitt en viktig del ved klassifisering av tilstanden i en vannforekomst. I tillegg er det innført nye vannkjemiske tilnærminger og hydromorfologiske (HYMO) parametere (Anonym 2009, 2013 - revidert 2015, 2018). Målet med den nye forskriften er å etablere og sikre god økologisk og kjemisk tilstand i alle vannforekomstene. Vanndirektivet skal fremme bærekraftig bruk av vannforekomstene og vannmiljøet. Vannforvaltningen i Norge er inndelt i 9 vannregioner. Sør-Trøndelag Fylkeskommune er nå vannregionmyndighet for vannregion Trøndelag.

Hver vannregion skal kartlegge vannmiljøet, fastsette miljømål og kvalitetskrav og utarbeide egne forvaltningsplaner med tilhørende tiltaksplaner. Som grunnlag for arbeidet med forvaltningsplaner og tiltaksprogrammer skal miljøtilstanden i vannforekomstene først grovkarakteriseres ut fra miljørisiko, og deretter klassifiseres etter en femdelte skala (**figur 1**). Dersom dataene om miljøtilstanden defineres som «Moderat» eller dårligere, vil det være nødvendig med tiltak for å bedre miljøtilstanden slik at vannforekomsten oppnår målet «minimum God økologisk tilstand». Intensjonen om å få «God økologisk tilstand» i alle vannforekomster innen fastsatte tidsfrister, skal legges til grunn for planleggingen av tiltak i vannområdene. Der miljømålet er nådd skal en påse at tilstanden ikke forringes.

Økologisk tilstand / tilstandsklasse	Tiltakskrav i forhold til miljømål
Svært god	Miljømål tilfredsstilt. Opprettholde tilstand.
God	
Moderat	Tiltak nødvendige for å nå fastsatte miljømål
Dårlig	
Svært Dårlig	

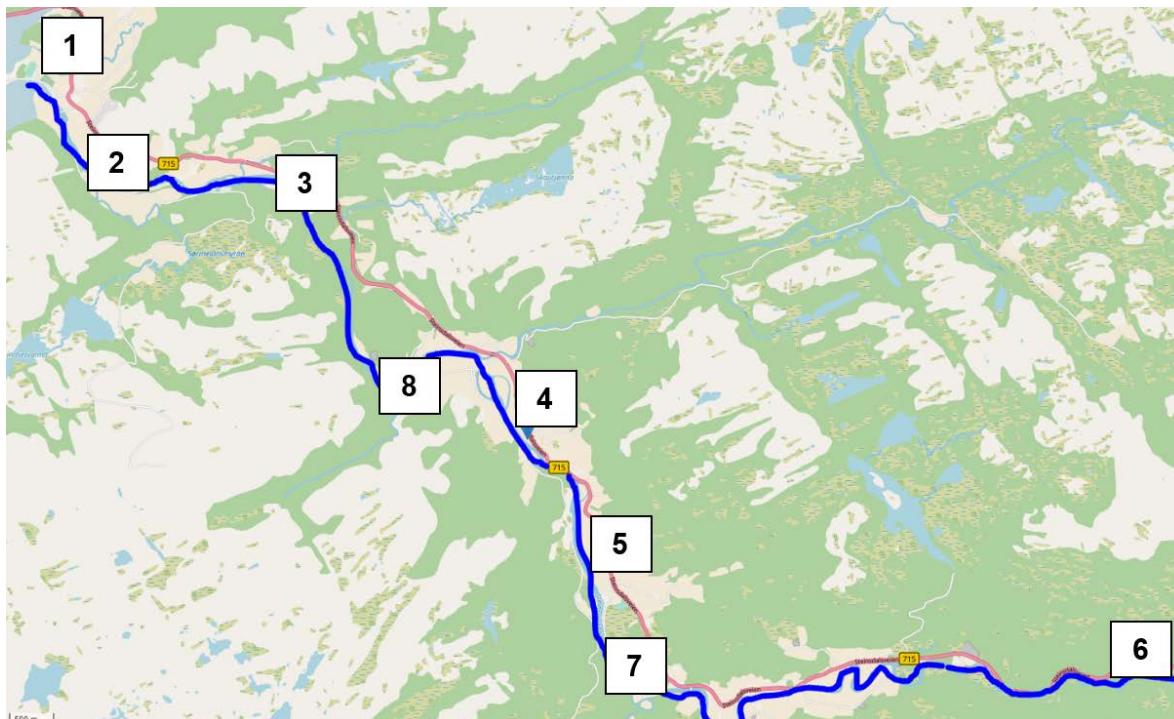
**Figur 1.** Tilstandsklasser og miljømål knyttet til vannforskriften i Norge og EUs vanndirektiv.

For å tilfredsstille kravene i vannforskriften, trenger man kunnskap om så vel naturtilstand, dagens tilstand og påvirkningsfaktorer, gjennom data fra vannforekomstenes biologi og vannkvalitet der man mangler dette, samt at vannforekomster med dette kunnskapsgrunnlaget må følges opp. Analyseresultater på fysisk-kjemiske parametre skal fungere som en støtteparameter til biologiske kvalitetselementer som for eksempel bunndyr eller fisk. Betegnelsen "støtteparametere" i vannforskriften varsler at de har en kompletterende funksjon til de biologiske kvalitetselementene, der sistnevnte nå skal ha den sentrale funksjonen ved en klassifisering av økologisk tilstand i en vannforekomst.

## 2 Områdebeskrivelse

Denne NINA -rapporten omfatter førstegangs innhenting av data fra stikkprøver på vannkvalitet i små vassdrag i vannområde Nordre Fosen. Alle vassdragene i denne undersøkelsen er lokalisert i Osen kommune, nord på Fosen-halvøya i Trøndelag. Vassdragene i denne undersøkelsen er små (bekker) og middels store sidevassdrag (større bekker/små elver) til hovedelva Steinsdalselva, i tillegg til prøvetakingspunkter i hovedelva Steinsdalselva. I tillegg er den nærliggende elva Grovla/Nordelva (liten elv/stor bekk) undersøkt.

### 2.1 Vassdrag i Osen kommune



**Figur 2.** Oversiktskart over Steinsdalselva (blå linje), med omtrentlig lokalisering (stasjonsnummer) av prøvetakingsområder i overvåkingsprogrammet. Kart: NINA

Vassdraget **Grovla/Nordelva** munner til Osen ved Nordvika (stasjonsnr.1, **figur 2**), mindre enn 400 meter i luftlinje fra munningen til Steinsdalselva. De nederste strekningene av vassdraget kalles «Grovla», før elva benevnes som «Nordelva» lenger opp. Grovla / Nordelva er preget av intensivt drevet landbruk, med dyrkamark og beiteområder helt ned til elveløpet. Mesteparten av elvestrekningen i landbruksområdene bærer preg av eldre utrettinger og kanalisering, for det meste med lite utviklet eller helt manglende kantvegetasjon. Elvebredden varierer mellom 3-6 meter i nedre del i dag, men er vesentlig avsmalnet og kanalisert sammenlignet med opprinnelig naturtilstand. Vassdraget har sine hovedkilder fra bekketilsig og grunnvannstilførsler mellom Halsfjellet (509 moh) i øst og Reveggeia (247 moh) i vest. Den viktigste, kjente sidebekken med potensiale for sjørret er Seterbekken (Bergan 2020a), som kommer fra foten av Halsfjellet.

**Steinsdalselva** er hovedelva og største vassdrag i undersøkelsen (stasjonsnr. 2 og nr. 6, **figur 2**), og har oppgitt nedbørsfelt på 264 km<sup>2</sup>. Elva drenerer store deler av Osen kommune, men strekker seg i tillegg sørover innom Roan kommune, i nord Flatanger kommune og Namdalseid kommune i øst. Elva har sitt utløp ved kommunesenteret Osen. For nærmere beskrivelser av vassdraget, se for eksempel Bergan (2020a). I Steinsdalselva ble det opprettet to stasjoner, med

lokalisering i det som kan kalles nedre del (st. 2 Steinsdalselva nedre) og i øvre del (st.6 Almlifossen) (**figur 2**).

I nedre del av Steinsdalselva er tilløpsbekken **Skautjønnbekken** lokalisert (stasjonsnr. 3 i **figur 2**). Bekken omtales også som Skauvåsbekken (Bergan 2020), som er navnsettingen i vannmiljø - <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>. Skautjønnbekken har sitt opphav fra Skautjønna (167 moh) og Svartjønna (162 moh). Vassdraget renner gjennom et lite berørt fjell-, skog- og myrlandskap, før spredt bosetting og noe landbruk kommer inn i nedbørfeltet omkring Fv 715 og ned til samløp med Steinsdalselva. Skautjønnbekkens bekkpartier nedstrøms Fv 715 har vært utsatt for store endringer og hydromorfologiske påvirkninger det siste året, som følge av anleggsarbeid ved nye fylkesvei 715 samt skogavvirkning i og ved bekkeløpet (Bergan 2020a).

**Rosselva (Rosskardelva)** samløper med Steinsdalselva nedre deler ved Langmoen i enden av Steinsveien, og har stasjonsnr. 8 i **figur 2**. Vassdragets opphav er fra urørt fjell-, skog og myrområder, med Rosskardtjønna (324 moh) som hovedkilde. Det er flere tilsigsbekker som drenerer til vassdraget i nedbørfeltet, med Killingbekken fra Killingvatna (351 moh) som den største bidragsyteren. Spredt bosetting og landbruk kommer inn i nedbørfeltet først nede ved Langmoen, om lag 300 meter før samløp med Steinsdalselva.

**Engansbekken** har stasjonsnr. 4 i **figur 2**, og er en bekk med munning til Steinsdalselva ved Engan. Bekken har opphav fra diffuse områder dominert av skog- og myr, med liten eller ingen menneskelig aktivitet. De siste 700 meter før samløp med Steinsdalselva er bekkeløpet omkranset av intensivt drevet landbruk, og et titalls boliger ligger nært bekken på dette partiet..

**Torsteinengbekken** (stasjonsnr. 5 i **figur 2**) har sitt opphav fra Torsteinengmyra med skogsområder øst for Botnklumpan (288 moh). Vassdraget kommer fra det som inntill nylig har vært et urørt nedbørfelt i beskrevne område, før bekken etter hvert omkranses av intensivt drevet landbruk. Det er nylig igangsatt gravearbeid knyttet til vindkraft i nedbørfeltet, med direkte avrenning til bekken. De nederste 1,5 -2 kilometerne av Torsteinengbekken går i et svært kanalisert og utrettet bekkeløp, før bekken munner til Steinsdalselva mellom gårdene Vollan og Åsegg.

**Gunhildelva** (stasjonsnr. 7 i **figur 2**) er et noe større sidevassdrag til Steinsdalselva. Elva munner til Steinsdalselva like oppstrøms Moengfossen. Vassdraget har sine kilder fra to greiner øverst i nedbørfeltet (Geitmyran i sørøst og Hofstaddalsmyran i sørvest), og mottar tilsig fra flere små bekker (som bla. Damtjønnbekken fra Damtjønnene). Mesteparten av nedbørfeltet ligger i det som kan karakteriseres som urørte fjell, skog- og myrområder, der en skogsbilvei (Åseggs-eterveien) og noen hytter etterhvert kommer inn i feltet. Om lag 800 meter før samløp med Steinsdalselva har Gunhildelva også tilløp av en sidebekk fra sør. Denne har opphav fra intakte myrområder sør for Middagsfjellet (320 moh). De siste om lag 750 meter før samløp med Steinsdalselva, omkranses Gunhildelva av dyrkamark og landbruksvirksomhet.

## 3 Materiale og metoder

### 3.1 Vannprøvetaking i felt

For å få et øyeblikksbilde av vassdragenes vannkvalitet gjennom året 2019, er det gjort innsamling av vannprøver ved seks ulike tidspunkt i perioden juni-desember 2019. Innsamlingsdatoer var 04. juni, 09. juli, 13. august, 10. september, 28. oktober og 10. desember. Kartreferanser på prøvetakingspunkter er oppgitt i **vedlegg A**. Prøvetakingsstasjonene er lokalisert i nedre del av de vassdragene som kan karakteriseres som bekker/små elver. Dette for å få informasjon om samlet vannkjemisk og bakteriologisk belastning i bekken på et punkt som fanger opp det meste av avrenning fra nedbørsfeltet.

Relatert til kjente aktiviteter i nedbørsfeltet, påvirkninger som kommunene har myndighet til å gjøre noe med, samt risikovurderinger oppstrøms prøvetakingspunktene, ble det av oppdragsgiver valgt ut følgende fysisk-kjemiske støtteparametere. Kalsiuminnhold (Ca, mg/l), totalt innhold av nitrogen (Tot-N-total, mg/l), total fosfor (Tot-P, mg/l), Termotolerante koliforme bakterier (TKB, CFU/100ml), fargetall (mg Pt/l), totalt organisk karbon (TOC, mg/l), pH og Suspendert stoff (Ss). Ved en prøvetaking (første prøvetaking) er også alkalinitet (pH 4.5 mmol/l) målt i vannforekomstene. Resultatene fra analysene av næringssaltene er omregnet fra mg/l til µg/l for å samsvare med forventningsnivåene som er oppgitt i tilstandsklassifiseringen.

### 3.2 Typifisering

For å kunne gjøre treffsikre vurderinger av vannkvalitet iht vannforskriften, er det først nødvendig å bestemme vannforekomstens vanntype på prøvetakingsstedet. For å fastsette denne, tas det hensyn til naturtilstanden og konsentrasjonen av humus- og kalkinnholdet/alkalitet i vannet, og andre kriterier knyttet til vannforekomsten (**tabell 1**). **Tabell 1**, hentet fra tabell 3.6 i Anonym (2018), viser et utvalg av aktuelle elvetyper som vassdrag i Osen kommune kan typifiseres til, avhengig av ulike miljøvariabler og fysisk-kjemiske måleverdier på vannkvalitet (som eksempelvis målt humus- og kalkinnhold).

Det er viktig at vannforekomstene har riktige vanntyper fordi klassegrensene varierer mellom vanntypene for flere av klassifiseringsparameterne. Noen av kriteriene for inndeling i vanntype er basert på konsentrasjon av fysisk-kjemiske stoffer (TOC, Ca, turbiditet). Dersom disse parameterne ikke er målt i alle vannforekomstene, er vanntypen i mange tilfelle satt på grunnlag av ekspertvurderinger. Det er på grunn av dette usikkerhet og feil i vanntypene som er satt for noen av vannforekomstene i Vann-Nett. Dersom overvåkingsdata eller andre vannprøver fra en vannforekomst tyder på at vanntypen i Vann-nett er feil, så skal vanntypen korrigeres. Vannkjemiske data vil ofte variere gjennom året og mellom år. Vanntypefastsettelsen blir derfor sikrere desto flere vannprøver som finnes fra vannforekomsten. Der det er overveiende sannsynlig at vannforekomsten har endret type som en følge av menneskeskapt påvirkninger, benyttes den vanntypen som vannforekomsten ville hatt i sin antatte naturtilstand. For eksempel vil eutrofiering kunne gi økt kalsium og TOC innhold, mens forsuring vil kunne ha motsatt effekt.

**Tabell 1.** Aktuelle elvetyper for vassdrag i Osen kommune. Utklipp fra tabell 3.6 i Anonym (2018).

<b>Tabell 3.6</b> Elvetyper i Norge med ulike typekoder. I de to økoregionene i Nord-Norge bør kun vanntypene for skog og fjell benyttes. Klimaregion fjell benyttes dersom man er over eller nord for tregrensen.									
Klimasone	Beskrivelse	Norsk type	N GIG type	Kalsium mg/l	Alkalitet mekv/l	Humus mg Pt/l	TOC mg/l	Turbiditet, FNU	Susp. tørrstoff STS, mg/l
Lavland < 200 m	Svært kalkfattig, svært klar	R101a		< 0,25	< 0,012	< 10	< 2	< 5	< 10
		R101b		0,25-0,50	0,012-0,025				
		R101c		0,50-0,75	0,025-0,0375				
		R101d		0,75-1,00	0,0375-0,05				
	Svært kalkfattig, klar	R102a		< 0,25	< 0,012	10-30	2-5	< 5	< 10
		R102b		0,25-0,50	0,012-0,025				
		R102c		0,50-0,75	0,025-0,0375				
		R102d		0,75-1,00	0,0375-0,05				
	Svært kalkfattig, humøs	R103a		< 0,25	< 0,012	30-90	5-15	< 5	< 10
		R103b		0,25-0,50	0,012-0,025				
		R103c		< 0,75	0,025-0,0375				
		R103d		0,75-1,00	0,0375-0,05				
	Kalkfattig, svært klar	R104		1,0-4,0	0,05-0,2	< 10	< 2	< 5	< 10
Kalkfattig, klar	R105	R-N2	1,0-4,0	0,05-0,2	10-30	2-5	< 5	< 10	
Kalkfattig, humøs	R106	R-N3	1,0-4,0	0,05-0,2	30-90	5-15	< 5	< 10	
Moderat kalkrik, klar	R107	R-N1, R-N4	4,0-20	0,2-1,0	< 30	< 5	< 5	< 10	
Moderat kalkrik, humøs	R108		4,0-20	0,2-1,0	30-90	5-15	< 5	< 10	
Kalkrik, klar	R109		> 20	> 1	< 30	< 5	< 5	< 10	
Kalkrik, humøs	R110		> 20	> 1	30-90	5-15	< 5	< 10	
Turbid (Leirvassdrag)	R111	n.a.	>4	>0,2	alle	alle	> 5	> 10	

### 3.3 Vurdering av vannkvalitet

I vannforskriften er det utarbeidet et sett med kriterier og grenseverdier for fysisk-kjemiske støtteparametere knyttet til de ulike vanntypene som våre små og store vannforekomster har. Dette gir oss mulighet til å klassifisere avviket fra en antatt naturtilstand. Analyseresultatene fra vannprøvetakingen er derfor vurdert etter kriteriesett i henhold til vannforskriftens veileder 02-2018 (Anonym 2018).

Kalsium (Ca) og farge (Pt) analyseres for å identifisere vanntype, mens nærings saltene nitrogen og fosfor (Tot-N, Tot-P) brukes for å få en indikasjon på næringstilstand i henhold til klassegrensene i vannforskriften. Videre analyseres totalt organisk innhold (TOC) for blant annet å si noe om organisk belastning, i tillegg til alkalitet. Analyser av vannprøvens innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) sier noe om fekal forurensing.

Materialet består av seks prøvetakinger (stikkprøver) i nedre del av vannforekomstene, og gir således kun et øyeblikksbilde av vannkvaliteten i vannforekomsten på datoene prøven ble hentet



inn. Resultatene kan benyttes til å gi et første bilde av tilstanden på de enkelte vassdragsavsnittene som ble undersøkt, og til en grov sammenligning mellom lokalitetene. For å gjøre sikrere vurderinger, kreves et større undersøkelsesomfang over et enda lengre tidsrom og under flere miljøforhold og ulike vannføringer (snøsmelting, vårflo, tørr sommerperiode, høstflo mm).

Det er laget et kriteriesett med grenseverdier/klassegrenser for nivåer av fysisk-kjemiske støtteparametere knyttet til de ulike vanntypene i vannforskriften, som kvantifiserer et avvik fra en antatt naturtilstand. Disse er vist for de ulike vanntypene i denne undersøkelsen for næringsstoffene nitrogen (Tot- N) og fosfor (Tot-P) i **tabell 2**

**Tabell 2.** Referanseverdier og klassegrenser for total fosfor og total nitrogen i rennende vann (elver og små bekker) for de aktuelle elvetyperne i denne undersøkelsen. Hentet fra tabell 7.9 og 7.10 i Anonym (2018).

Elvetype		Total Fosfor (Tot-P) i elver (µg/l)				
Kode	Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
R106	9	1-17	17-24	24-45	45-83	≥83
R108	11	1-20	20-29	28-58	58-98	≥98

Elvetype		Total Nitrogen (Tot-N) i elver og innsjøer (µg/l)				
Kode	Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
R106	275	1-475	475-650	650-1075	1075-1775	≥1775
R108	325	1-550	550-775	775-1325	1325-2025	≥2025

## Bakterier og fekal forurensing

I tillegg til vannprøvene som ble hentet med det formål å beskrive den fysiske-kjemiske vannkvaliteten, ble det også hentet inn parallelle vannprøver, som ble analysert for innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB). Dette ble gjort for å få et øyeblikksbilde av eventuell fekal forurensing på prøvetakingstidspunktene. Resultatene er vurdert ut fra SFT-grenseverdier for miljøtilstand i ferskvann (Andersen mfl. 1997).

TKB er indikatorbakterier som benyttes til å påvise blant annet fekal forurensing i vann, fra mennesker og andre varmblodige dyr (pattedyr og fugler). *E. coli* er den viktigste bakteriegruppen innenfor TKB-gruppen. Den er en god indikatorbakterie, og formerer seg ikke i vesentlig grad i miljøet utenom tarmen, men kan også forekomme i råtnende plantemateriale, dvs. naturlige jordbakterier. Disse bakteriene overlever noe lenger i naturen enn *E. coli*. Bakterien er vanlig forekommende i fekalier. De fleste *E. coli*-stammene er ufarlige og utgjør en viktig og naturlig del av den normale mikrofloraen i tarmen, men når den registreres med forhøyde nivåer, indikerer dette at vannforekomsten mottar fekal forurensing. Kilden er som oftest avløpsvann og slam (human fekal opprinnelse), og/eller slam og husdyrgjødsel (animalsk fekal opprinnelse). Påvirkningen sees raskt i vannforekomsten som mottar slik påvirkning med en økning i antall slike indikatorbakterier. Funn av fekal forurensing indikerer fare for smitte fra andre bakterier og parasitter. Fysiske-kjemiske variabler av vannkvalitet fungerer som støtteparametere, noe betyr at de har en kompletterende funksjon til de biologiske kvalitetselementene (i denne rapporten bunn- og eventuelt laksefisk), som har den sentrale funksjonen ved klassifisering av økologisk tilstand.

For å vurdere innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) og TOC (totalt organisk karbon) er det ikke utarbeidet kriterier i henhold til vannforskriften. Det er derfor benyttet tidligere kriteriesett, utarbeidet for SFT (Andersen mfl. 1997) for å vurdere og klassifisere miljøkvalitet i ferskvann for TKB og TOC. (**tabell 10**).

**Tabell 3.** Grenseverdier for miljøtilstand i ferskvann mht. innhold av partikler, organiske stoffer og bakterier (Andersen mfl. 1997).

		Tilstandsklasser (etter Andersen mfl. 1997)				
Virkning av	Parameter	I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Organiske stoffer:	TOC, mg C/l	< 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	> 15
Bakterier:	TKB*	< 5	5 - 50	50 - 200	200 - 1000	> 1000

\*Termotolerante koliforme bakterier. Antall cfu pr. 100 ml.

## 4 Resultater

### 4.1 Typifisering av vassdragene

Resultatene fra vannanalysene fra de fem ulike prøvetakingstidspunktene i vassdragene i 2019 viser relativt store variasjoner i måleverdier på de fleste måleparametrene (Kalsium, TOC, fargetall og pH (**tabell 4** og **5**)). Dette gjelder både mellom vassdrag, og innad i vassdragene avhengig av prøvetakingstidspunkt.

**Tabell 4.** Stasjon 1-4. Resultater fra vannkvalitetsmålinger for typifisering av elvetype, basert på innhold av kalsium (Ca-mg/l), TOC (mg/l), Fargetall (mg Pt/l), Suspendert stoff (mg/l Ss) og pH ved fem prøvetidspunkter i 2019.

Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Ca	TOC	Fargetall	Ss	pH
1. Grovla/Nordelva	10.12.2019	11,3	9,8	50	5,0	7,6
1. Grovla/Nordelva	28.10.2019	7,7	9	83	4	6,9
1. Grovla/Nordelva	10.09.2019	13,2	14	98	4	7,4
1. Grovla/Nordelva	13.08.2019	5,14	24	217	310	6,7
1. Grovla/Nordelva	09.07.2019	11,5	7,1	76	2	7,5
1. Grovla/Nordelva	04.06.2019	14,7	4,9	34	*i.a.	7,7
<b>Grovla/Nordelva</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>10,6</b>	<b>11,5</b>	<b>93</b>	<b>65</b>	<b>7,3</b>

Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Ca	TOC	Fargetall	Ss	pH
2. Steinsdalselva nedre	10.12.2019	1,08	5,1	35	10	6,5
2. Steinsdalselva nedre	28.10.2019	0,92	5,6	44	2	6
2. Steinsdalselva nedre	10.09.2019	1,67	8,6	47	4	6,4
2. Steinsdalselva nedre	13.08.2019	7,15	3,2	15	2	7,1
2. Steinsdalselva nedre	09.07.2019	1,82	4,2	41	2	6,4
2. Steinsdalselva nedre	04.06.2019	1,69	3	22	*i.a.	7
<b>Steinsdalselva nedre</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>2,4</b>	<b>5,0</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>6,6</b>

Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Ca	TOC	Fargetall	Ss	pH
3. Skautjønnbekken	10.12.2019	0,69	5	33	2	6,5
3. Skautjønnbekken	28.10.2019	1,06	5,7	42	2	5,9
3. Skautjønnbekken	10.09.2019	0,82	11	46	4	5,9
3. Skautjønnbekken	13.08.2019	3,58	7,5	41	25	7
3. Skautjønnbekken	09.07.2019	1,04	4,5	38	2	6
3. Skautjønnbekken	04.06.2019	1,52	3,2	17	*i.a.	6,5
<b>Skautjønnbekken</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>1,5</b>	<b>6,2</b>	<b>36</b>	<b>7</b>	<b>6,3</b>



Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Ca	TOC	Fargetall	Ss	pH
4. Engansbekken	10.12.2019	7,24	7	33	2	6,9
4. Engansbekken	28.10.2019	7,09	6,6	54	2	6,7
4. Engansbekken	10.09.2019	11,3	20	56	4	7,3
4. Engansbekken	13.08.2019	25,4	74	193	190	7,3
4. Engansbekken	09.07.2019	11,7	5,2	48	2	7,2
4. Engansbekken	04.06.2019	15,3	4,6	25	*i.a.	7,5
<b>Engansbekken</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>13,0</b>	<b>19,6</b>	<b>68</b>	<b>40</b>	<b>7,2</b>

\*ikke analysert

**Tabell 5.** Stasjon 5-8. Resultater fra vannkvalitetsmålinger for typifisering av elvetype, basert på innhold av kalsium (Ca-mg/l), TOC (mg/l), Fargetall (mg Pt/l), Suspendert stoff (mg/l Ss) og pH ved fem prøvetidspunkter i 2019.

Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Ca	TOC	Fargetall	Ss	pH
5. Torsteinengbekken	10.12.2019	3,36	7	46	2	6,2
5. Torsteinengbekken	28.10.2019	2,52	7,1	60	2	6,4
5. Torsteinengbekken	10.09.2019	4,5	29	85	4	6,9
5. Torsteinengbekken	13.08.2019	7,78	7,6	54	6	7,2
5. Torsteinengbekken	09.07.2019	4,5	6,9	71	2	6,9
5. Torsteinengbekken	04.06.2019	5,37	4,8	38	*i.a.	7,3
<b>Torsteinengbekken</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>4,7</b>	<b>10,4</b>	<b>59</b>	<b>12,4</b>	<b>6,9</b>

Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Ca	TOC	Fargetall	Ss	pH
6. Steinsdalselva, Amlifossen	10.12.2019	0,6	5,9	48	2	6,2
6. Steinsdalselva, Amlifossen	28.10.2019	0,65	6,8	65	2	5,7
6. Steinsdalselva, Amlifossen	10.09.2019	0,66	21	51	4	6
6. Steinsdalselva, Amlifossen	13.08.2019	0,89	3,9	27	2	6,6
6. Steinsdalselva, Amlifossen	09.07.2019	0,76	4,7	45	2	6
6. Steinsdalselva, Amlifossen	04.06.2019	0,83	3,3	23	*i.a.	5,9
<b>Steinsdalselva, Amlifossen</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>0,7</b>	<b>7,6</b>	<b>43</b>	<b>2,4</b>	<b>6,1</b>

Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Ca	TOC	Fargetall	Ss	pH
7. Gunnhildelva	10.12.2019	0,68	3,2	20	2	5,8
7. Gunnhildelva	28.10.2019	1,21	5	40	2	5,9
7. Gunnhildelva	10.09.2019	1,55	30	63	4	6,3
7. Gunnhildelva	13.08.2019	3,16	3	18	8	6,8
7. Gunnhildelva	09.07.2019	0,51	4,1	41	2	5,8
7. Gunnhildelva	04.06.2019		Ikke prøvetatt			
<b>Gunnhildelva</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>1,4</b>	<b>9,1</b>	<b>36</b>	<b>3,6</b>	<b>6,1</b>

Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Ca	TOC	Fargetall	Ss	pH
8. Rosselva	10.12.2019	1,45	4,7	30	2	6,2
8. Rosselva	28.10.2019	0,69	3,4	26	2	5,5
8. Rosselva	10.09.2019	0,54	22	44	4	6
8. Rosselva	13.08.2019	0,78	3,7	23	2	6,2
8. Rosselva	09.07.2019	1,39	7,2	54	2	6,2
8. Rosselva	04.06.2019		Ikke prøvetatt			
<b>Rosselva</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>1</b>	<b>8,2</b>	<b>35</b>	<b>2,4</b>	<b>6,0</b>

*\*ikke analysert*

Midlere pH-verdi ligger mellom 6,0 og 7,3 i undersøkte vassdragene. Det er noe variasjon i pH-verdiene innenfor de ulike målingene i vassdragene. Grovla/Nordelva har den høyeste midlere PH-verdien, og har også de høyeste enkeltmålingene, med målinger opp mot Ph 7,7.

Skautjønnbekken (st. 3), Steinsdalselva, Almlifossen (st.6), Gunhildelva (st. 7) og Rosselva (st. 8) har enkeltmålinger under pH 6,0, med laveste måling (pH- 5,5) i Rosselva i oktober 2019.

Sistnevnte vassdrag har Ph-verdier som peker mot surt vann i nedbørfeltet, gjerne knyttet til forekomst av sur myr og jordsmonn med naturlig lavere Ph i kystnære strøk.

Alle vassdragene i undersøkelsen typifiseres til klimasone «Lavland  $\leq$  200 moh utfra lokalisering og høyde over havet. Basert på resultatene (=gjennomsnittsverdier) i **tabell 5** og **6** fra vannprøvetakingen, typifiseres vassdragene til to ulike elvetyper i denne klimasonen.

Grovla/Nordelva (st.1), Engansbekken (st.4) og Torsteinengbekken (st. 5) typifiseres til **elvetype R108**, som er moderat kalkrike lavlandsvassdrag med høyt innhold av humus. Begge stasjoner i Steinsdalselva (st. 2 Steinsdalselva nedre, st. 6 Steinsdalselva, Almlifossen), Skautjønnbekken (st.3), Gunhildelva (st.7) og Rosselva (st.8) har lavere nivåer av kalsium, noe som gjør at de typifiseres til **elvetype R106**.

## 5 Resultatvurdering

Dette kapittelet vurderer og diskuteres resultatene fra vannanalyser i det enkelte vassdrag, og ulike aspekter knyttet til tilstandsklassifiseringen (vannkjemisk og bakteriologisk tilstand). Innledningsvis for dette kapittelet, er det viktig å påpeke at stikkprøvemålinger av vannkvaliteten i vannforekomstene først og fremst skal fungere som støtteparametere til aktuelle biologiske kvalitetselementer i vannforekomstene.

### 5.1 Grovla/Nordelva (st.1)

Vannanalysene fra nedre del av Grovla/Nordelva, viser at dette vassdraget mottar for høy avrenning og belastning fra omkringliggende aktiviteter i nedbørfeltet i store deler av året (**tabell 6**). Intensivt drevet landbruk er hovedkilden til forurensingen i vassdraget.

**Tabell 6.** Stasjon 1, Grovla/Nordelva. Resultater fra vannkvalitetsmålinger (stikkprøver) av næringssaltinnhold (Tot-P og Tot-N), innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) og totalt organisk materiale (TOC) ved prøvetakinger i 2019.

Elvetype R108					
Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Fosfor	Nitrogen	TKB	TOC
1. Grovla/Nordelva	10.12.2019	200	760	220	9,8
1. Grovla/Nordelva	28.10.2019	19	470	55	9
1. Grovla/Nordelva	10.09.2019	22	1000	300	14
1. Grovla/Nordelva	13.08.2019	330	1600	10000	24
1. Grovla/Nordelva	09.07.2019	28	890	110	7,1
1. Grovla/Nordelva	04.06.2019	25	420	300	4,9
<b>Grovla/Nordelva</b>	<b>Gjennomsnitt (midlere verdi)</b>	<b>104</b>	<b>857</b>	<b>1811</b>	<b>11,5</b>

For næringssaltene nitrogen og fosfor er verdiene forhøyd ved fire av seks målinger. Fosforverdiene er kun innenfor et miljømål ved to prøvetakinger hhv. september og oktober-prøvetakingen (God vannkjemisk tilstand ved begge prøvetakinger). For nitrogen er det kun oktober og juni-prøvetakingen som er innenfor et miljømål (Svært god vannkjemisk tilstand). Gjennomsnittsverdiene klassifiserer dermed Grovla/Nordelva til hhv. «Svært dårlig» for fosfor og «Moderat» for nitrogen, og fastsetter at det må gjennomføres tiltak for å nærme seg et miljømål for vannforekomsten. Den store belastningen til vassdraget avspeiles også i innholdet av termotolerante koliforme bakterier (TKB). Det var forhøyde verdier av denne parameteren ved alle prøvetakinger, og til dels svært høye enkeltmålinger. Prøvetakingen i august (13.08) ga en TKB høyere 10.000 CFU/100ml, og viser ekstrem tilførsel av bakterier fra nedbørfeltet i perioder med mye nedbør. Overskreden organisk belastning til Grovla/Nordelva understrekes med forhøyde nivåer av totalt organisk karbon (TOC) ved alle prøvetakingstidspunkter.

Samlet generell belastning i Grovla/Nordelva er langt over vassdragets tåleevne. I tillegg kommer uhellsutslipp av gjødsel (Bergan 2020a) og evt andre utslippsepisoder knyttet til menneskelig aktivitet i nedbørfeltet. Vassdraget har intensivt drevet landbruk, med oppdyrking helt ned mot elveløpet, og kantvegetasjonen er omtrent fraværende over store strekninger i nedre og midtre del (**figur 3** og **4**). Dette er forhold som gir økt avrenningsfare fra åker/dyrkamark til vassdraget. Videre foregår det påbegynt avskoging og hogst i øvre deler av vassdraget, ved Kildebekken «Seterbekken», som bidrar ytterligere til tilførsel av organisk materiale og næringsalter (Bergan 2020a). Grovla/Nordelva har opprinnelig livskraftige bestander av både laks og sjørret, i tillegg til forekomst av ål. Senest i april 2019 ble det konstatert omfattende fiskedød i midtre og nedre del av elva (**figur 5**), der både laks, ørret og ål ble funnet døde, etter ett omfattende uhellsutslipp av gjødsel i vassdraget (Bergan 2020a).



**Figur 3.** Grovla/Nordelva har intensivt drevet beite- og dyrkemark helt inntil elveløpet, som i dag drives på en måte som ikke er forenlig fastsatte miljømål etter vannforskriften. Flyfoto: <https://kart.finn.no/>



**Figur 4.** Grovla/Nordelva har intensivt drevet landbruk helt inntil elveløpet, som drives på en måte som ikke er forenlig fastsatte miljømål etter vannforskriften. Foto: NINA.





**Figur 5.** Omfattende fiskedød ble registrert i Grovla/Nordelva i april 2019. Foto: NINA.

## 5.2 Steinsdalselva (st. 2 og st. 6)

I hovedelva Steinsdalselva ble det prøvetatt to stasjoner, lokalisert i henholdsvis øvre (st. 6, Almlifossen) og nedre (st.2) del av elva.

Resultatene fra prøvetakingsrundene (**tabell 7** og **8**) viste at konsentrasjonene av næringssalter er lave ved begge prøvetakingspunkter i Steinsdalselva. For både fosfor (Tot-P) og nitrogen (Tot-N) måles det nivåer innenfor «Svært god vannkjemisk tilstand» gjennom hele undersøkelsesåret, og ved begge stasjoner. Dette er en god indikasjon på at Steinsdalselvas resipientkapasitet (selvrensningsevne) er god nok til å håndtere tilførsel og belastning fra nedbørfeltet, både i regnværperioder og i tørre perioder. Sammenlignet med stikkprøver av vannkvalitet fra to stasjoner i Steinsdalselva i 2015, er resultatene fra 2019 innenfor samme nivåer på de samme vannkjemiske og bakteriologiske parameterne (Bongard & Bergan 2015).

**Tabell 7.** Stasjon 2 (Steinsdalselva, nedre del). Resultater fra vannkvalitetsmålinger (stikkprøver) av næringstinnhold (Tot-P og Tot-N), innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) og totalt organisk materiale (TOC) ved prøvetakinger i 2019. Fargekoder knyttet til femdelte skala for vannkjemisk tilstand.

Elvetype R106					
Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Fosfor	Nitrogen	TKB	TOC
2. Steinsdalselva nedre	10.12.2019	11	190	60	5,1
2. Steinsdalselva nedre	28.10.2019	3,5	140	20	5,6
2. Steinsdalselva nedre	10.09.2019	5,1	310	35	8,6
2. Steinsdalselva nedre	13.08.2019	14	160	930	3,2
2. Steinsdalselva nedre	09.07.2019	9,8	190	24	4,2
2. Steinsdalselva nedre	04.06.2019	2	110	180	3
<b>Steinsdalselva nedre</b>	<b>Gjennomsnitt (midlere verdi)</b>	<b>7,6</b>	<b>183</b>	<b>208</b>	<b>5,0</b>

**Tabell 8.** Stasjon 6 (Almlifossen, Steinsdalselva). Resultater fra vannkvalitetsmålinger (stikkprøver) av næringssaltinnhold (Tot-P og Tot-N), innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) og totalt organisk materiale (TOC) ved prøvetakinger i 2019. Fargekoder knyttet til femdelt skala for vannkjemisk tilstand.

Elvetype R106					
Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Fosfor	Nitrogen	TKB	TOC
6. Almlifossen	10.12.2019	3,5	190	40	5,9
6. Almlifossen	28.10.2019	3	150	20	6,8
6. Almlifossen	10.09.2019	2,9	150	6	21
6. Almlifossen	13.08.2019	12	110	1100	3,9
6. Almlifossen	09.07.2019	7,5	130	5	4,7
6. Almlifossen	04.06.2019	2	130	1	3,3
<b>Almlifossen</b>	<b>Gjennomsnitt (midlere verdi)</b>	<b>5,2</b>	<b>143</b>	<b>195</b>	<b>7,6</b>

Innholdet av termotolerante koliforme bakterier viser noe forhøyde verdier ved enkelte prøvetakingstidspunkter. Dette var spesielt markant i august, da avrenningsforholdene i vassdraget og hele nedbørfeltet var preget av mye nedbør (se **kapittel 6 Diskusjon** for omtale av dette prøvetakingstidspunktet). Noe uventet ble det funnet høyere bakterieinnhold ved øverste stasjon sammenlignet med nederste. Normalt forventes det at sumbelastningen fra nedbørfeltet, i takt med økt landbruksaktivitet og bebyggelse, øker nedover gradienten mot munning til sjøen, og at de høyeste bakterieverdiene til enhver tid dermed skal måles i nedre del. Tilsvarende viser også øverste stasjon å ha jevnt over høyere TOC-nivå sammenlignet med nedre stasjon. Disse to observasjonene kan indikere at stasjon 6 ligger i nærheten av en belastningskilde for bakterier og organisk materiale. Flyfotostudier avdekker derimot ingen synlig aktiviteter i nedbørfeltet som kan forklare dette.

### 5.3 Skautjønnbekken/Skauvåsbekken (st. 3)

Målerverdiene fra prøvetakingepunktet i Skautjønnbekken viser lave næringsalternivåer i fem av seks prøvetakinger (**tabell 9**). Dette gir midlere verdier av fosfor og nitrogen som ikke er spesielt forhøyde. Likevel må vassdraget betegnes å være i stor vannkjemisk risiko. Prøvetakingen den 13.08 avviker sterkt fra øvrige målinger, og viser kraftig forhøyde nivåer av fosfor og nitrogen, i tillegg til svært høy verdi av TKB. Dette indikerer at vassdraget mottar for stor belastning ved regnværperioder, og at det trolig foreligger forurensningskilder i nedbørfeltet.

**Tabell 9.** Stasjon 1 (Grovla/Nordelva). Resultater fra vannkvalitetsmålinger (stikkprøver) av næringssaltinnhold (Tot-P og Tot-N), innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) og totalt organisk materiale (TOC) ved prøvetakinger i 2019. Fargekoder knyttet til femdelt skala for vannkjemisk tilstand.

Elvetype R106					
Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Fosfor	Nitrogen	TKB	TOC
3. Skautjønnbekken	10.12.2019	3,5	150	10	5
3. Skautjønnbekken	28.10.2019	3,1	180	10	5,7
3. Skautjønnbekken	10.09.2019	3,6	210	35	11
3. Skautjønnbekken	13.08.2019	73	1000	10000	7,5
3. Skautjønnbekken	09.07.2019	7,8	240	11	4,5
3. Skautjønnbekken	04.06.2019	2	140	32	3,2
<b>Skautjønnbekken</b>	<b>Gjennomsnitt (midlere verdi)</b>	<b>17,9</b>	<b>354</b>	<b>2018</b>	<b>6,4</b>



De høye målverdiene i august 2019 skyldes ikke en enkeltepisode med forurensning eller uhellsutslipp. Inntil videre tolkes verdiene som en vanlig situasjon i vassdraget etter perioder med mye nedbør. Dette kan være tilførsler fra spredte utslippsrør eller feilkoblinger fra boliger, fjøs o.l. som tilfører overløp av sanitærvann eller gråvann ved overbelastning, eller drenggrøfter uten fordrøyning fra dyrkamark. Studier av flyfoto viser lav andel boliger og dyrkamark i nedbørfeltet. Likevel må det understrekes at det kan være nok belastning for å gi høye verdier med ett enkelt punktutslipp (som for eksempel vist i **figur 6**, utslippsrør øverst i venstre bilde) fra en enkelt kilde til slike små vassdrag. Ved en normal situasjon og tørt vær, er avrenning fra slike kilder liten.

Hvorvidt de nylig gjennomførte hogst, grave- og anleggsarbeidene i nedre del av Skautjønnbekken (Bergan 2020a) (se **figur 6** og **7**), knyttet til både privat aktivitet og bygging av ny fylkesvei, bidrar til de høye målverdiene i august har vi ingen kjennskap til. Ved sammenligning av flyfoto fra perioden 2008-2019, ser vi imidlertid at aktiviteten i nedbørfeltet har økt vesentlig i nedbørfeltet på siste flyfoto fra sen vinter/vår 2019.



**Figur 6.** Utslippsrør med avrenning jernholdig vann til Skautjønnbekken nedstrøms Fv 715 (t.v.), og privat hogst/gravearbeid nedstrøms Fv 715 (t.h. og nederst). Foto fra april 2019. Foto: NINA.





**Figur 7.** Endret bekkeløp i Skautjønnbekken etter veiarbeid med ny Fv 715. Bratt gradient ned langs bekken, uten kantvegetasjon eller buffersone, gir økt avrenning fra landbruksområder og veien. Foto fra april 2019. Foto: NINA.



## 5.4 Engansbekken (st. 4)

Resultatene fra prøvetakingsrundene i Engansbekken (**tabell 10**) viste at konsentrasjonene av næringssalter varierer svært mye i vassdraget. Fosforinnholdet er jevnt over lavt i fem av seks målinger, men er forhøyd ved målingen i august 2019, tilsvarende «dårlig vannkjemisk tilstand». For nitrogen oppnås kun svakt forhøyde verdier innenfor «God vannkjemisk tilstand» ved tre av måletidspunktene, og en forhøyd måleverdi tilsvarende «Moderat vannkjemisk tilstand». To av måletidspunktene har svært høye nitrogenverdier, med hhv. 3600 og 16000 Tot-N per µg/l. Dette er kritisk høye nivåer av nitrogen, som kan gi stor vannøkologisk konsekvens. Disse to målingene er en god indikasjon på at Engansbekkens resipientkapasitet (selvrensningsevne) er langt overskredet, og ikke stor nok til å håndtere tilførsel og belastning fra nedbørfeltet.

**Tabell 10.** Stasjon 4, Engansbekken. Resultater fra vannkvalitetsmålinger (stikkprøver) av næringssaltinnhold (Tot-P og Tot-N), innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) og totalt organisk materiale (TOC) ved prøvetakinger i 2019. Fargekoder knyttet til femdelt skala for vannkjemisk tilstand.

Elvetype R108					
Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Fosfor	Nitrogen	TKB	TOC
4. Engansbekken	10.12.2019	13	500	60	7
4. Engansbekken	28.10.2019	17	550	110	6,6
4. Engansbekken	10.09.2019	19	790	28	20
4. Engansbekken	13.08.2019	58	16000	10000	74
4. Engansbekken	09.07.2019	19	3600	13	5,2
4. Engansbekken	04.06.2019	15	550	92	4,6
<b>Engansbekken</b>	<b>Gjennomsnitt (midlere verdi)</b>	<b>25,6</b>	<b>4298</b>	<b>2049</b>	<b>22,1</b>

Vi har foreløpig ikke kunnskap nok til å årsaksforklare de kritisk høye nitrogen- og TKB-verdiene i perioder i Engansbekken. Årsaken er med sikkerhet knyttet til menneskelig aktivitet i nedbørfeltet, men der kilden(e) er ukjent.

Det er likevel hensiktsmessig å peke på mulig forurensningskilder, som problemkartlegges nærmere. Det er intensivt drevet landbruksaktivitet nært bekken, og for en stor del manglende kantvegetasjon eller buffersone mot dyrkamarka. Videre ser vi av flyfoto at det er et omfattende dreneringssystem av dyrkamarka, som potensielt går ufordrøyd i bekken via rør lagt i bakken under dyrkamarka. Dette kan, eksempelvis i perioder med gjødsling og tilførsel av næringssalter på åker, transporteres rett i bekken, dersom det samtidig er mye nedbør. Videre står mer enn ti boliger nært bekken, med potensielle for utrangerte, feilkoblede kloakkløsnings og andre lekkasjer.



**Figur 8.** Lagringsplasser for rundballer mm nært bekkeløpet i Engansbekken. Flyfoto fra 2013 (øverst) og 2009 (nederst). Flyfoto: <https://kart.finn.no/>

Vi ser av flyfoto at det er en lagrings- og fyllplass for søppel/skrot med mer like ved bekkeløpet, og at det også er vanlig praksis å lagre rundballer nært bekkeløpet i dette området (**figur 9**). Området bør befares og problemkartlegges for avrenning av miljøfarlige kjemikalier eller andre stoffer fra denne aktiviteten. Avrenning fra rundballer som havner i bekken, eller punkteres ved bekkeløpet, kan ha store vannøkologiske konsekvenser for små vassdrag (se **avsnitt 6.1** for nærmere omtale av rundballer langs bekker og elver).



**Figur 9.** Lagringsplasser for rundballer mm nær bekkeløpet i Engansbekken. Flyfoto fra 2013 (øverst) og 2009 (nederst). Flyfoto: <https://kart.finn.no/>



## 5.5 Torsteinengbekken (st. 5)

Resultatene fra prøvetakingsrundene i Torsteinengbekken (**tabell 11**) viste at konsentrasjonene av næringsstoffer varierer mye i vassdraget. Fosforinnholdet er jevnt over lavt i fire av seks målinger. Fosforinnholdet er noe forhøyd ved målingen i august 2019, tilsvarende «moderat vannkjemisk tilstand», og svært høyt i desember-målingen, tilsvarende «dårlig vannkjemisk tilstand». For nitrogen oppnås kun forhøyde verdier ved to av måletidspunktene, med høyeste måleverdi (tilsvarende «dårlig vannkjemisk tilstand») i juli 2019. Verdiene av TKB er jevnt forhøyde ved alle prøvetakinger, der spesielt august og desember skiller seg negativt ut, med hhv. 4500 og 1800 cfu per 100ml. Målingene i Torsteinengbekken er en god indikasjon på at vassdraget mottar jevn forurensning fra en bakteriekilde (typisk for vedvarende sig eller permanente lekkasjer av kloakk eller gjødsel), som i perioder med mye nedbør (som i august) ser ut til å tilføre resipienten ekstra støt av bakteriebelastning. Vi ser at fosforverdiene øker på de samme tidspunktene som bakterieverdiene er svært høye, uten samtidig markant økning i nitrogen. I vassdrag i Trondheim kommune har vi sett lignende respons ved kloakkutslipp fra boliger (overløp ved nedbør). Nitrogeninnholdet er høyest i en periode i juli, samtidig som bakterieinnholdet og fosforverdien er lavere, relativt sett. Samtidig er dette (sommer) trolig en periode med høy landbruksaktivitet, som gir oss grunn til å knytte nitrogenavrenning fra økt omfang av landbruksaktiviteter.

**Tabell 11.** Stasjon 5, Torsteinengbekken. Resultater fra vannkvalitetsmålinger (stikkprøver) av næringsstoffsinnhold (Tot-P og Tot-N), innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) og totalt organisk materiale (TOC) ved prøvetakinger i 2019. Fargekoder knyttet til femdelt skala for vannkjemisk tilstand.

Elvetype R108					
Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Fosfor	Nitrogen	TKB	TOC
5. Torsteinengbekken	10.12.2019	90	470	1800	7
5. Torsteinengbekken	28.10.2019	7,1	240	220	7,1
5. Torsteinengbekken	10.09.2019	8,8	600	360	29
5. Torsteinengbekken	13.08.2019	48	880	4500	7,6
5. Torsteinengbekken	09.07.2019	13	1700	120	6,9
5. Torsteinengbekken	04.06.2019	8,1	240	200	4,8
<b>Torsteinengbekken</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>17,0</b>	<b>732</b>	<b>1080</b>	<b>11,1</b>

For å komplisere belastningsbildet ytterligere, foregår det i 2019 anleggsarbeid (graving, masseblottlegging, m.m.) som ga kraftig partikkelforurensning til bekken i selv tørre perioder i 2019 (**figur 10**). Vi er ikke kjent med denne faktorens innvirkning på måleresultatene i 2019.

Nedre del av Torsteinengbekken har samtidig et omfattende belastningsbilde i nedbørfeltet, knyttet til drenggrøfter fra dyrkamark, rundball-lagring nær bekken, nærliggende bolighus, søppel og fyllinger nær bekkeløpet (**figur 11**). Kantvegetasjonen er så godt som ikke-eksisterende, og det naturlige bekkeløpet i anadrom strekning er i dag redusert til et kanal-lignende, utgrøftet bekkeløp.

Torsteinengbekkens resipientkapasitet (selvrensningsevne) er på vei mot å blir overskredet, og bekken står i risiko for å ikke klare å håndtere samlet tilførsel av forurensning og belastning fra nedbørfeltet. Fiskeundersøkelser i bekken i 2019 avdekker at vassdraget fortsatt er et produktivt og viktig sidevassdrag til Steinsdalselva, med gyting og oppvekst av både laks og ørret, tross utstrakt kanalisering og bekkeløpsendring knyttet til landbruk og vei (Bergan 2020a).



**Figur 10.** Kraftig partikkelforensning i Torsteinengbekken i april 2019, til tross for uker med lite nedbør og ingen snøsmelting i nedbørfeltet. Årsaken er knyttet til vindkraftrelatert grave- og anleggsarbeid i nedbørfeltet, med avrenning direkte til bekken. Foto: NINA.



**Figur 11.** Kanalisert nedre del av Torsteinengbekken, med et komplisert belastningsbilde fra landbruk og bosetting. Flyfoto: <https://kart.finn.no/>.

## 5.6 Gunnhildelva (st. 7)

Resultatene fra prøvetakingsrundene i Gunnhildelva (**tabell 12**) viste at konsentrasjonene av næringssalter ligger på et lavt nivå for alle undersøkte perioder i vassdraget. Verdiene av TKB er jevnt over lave ved fem av seks prøvetakinger, men august skiller seg negativt ut, med hhv. 3000 cfu per 100ml. Dette kan være en indikasjon på at det ikke foreligger kontinuerlig lekkasje eller sig av kloakk eller gjødsel til elva, men at vassdraget mottar periodevis støt av bakterieforurensning fra et nærliggende nedbørfelt, da ved store nedbørsmengder. Næringssaltnivåene er samtidig svært lave. Store deler av nedbørfeltet til Gunnhildelva er lite påvirket ut fra flyfotostudier, der noe landbruksaktivitet først tilkommer i nedre del. Boliger og annen menneskelig aktivitet er fraværende. De høye bakterieverdiene kan derfor ikke knyttes til kloakkutslipp fra bosetting, men skyldes en ukjent kilde eller aktivitet i landbruket i nedre del, eksempelvis avrenning fra gjødslet åker, eller fra avføring fra beitedyr i tråkk nært elva, dersom dette er tilfelle.

**Tabell 12.** Stasjon 7, Gunnhildelva. Resultater fra vannkvalitetsmålinger (stikkprøver) av næringssaltinnhold (Tot-P og Tot-N), innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) og totalt organisk materiale (TOC) ved prøvetakinger i 2019. Fargekoder knyttet til femdelt skala for vannkjemisk tilstand.

Elvetype R106					
Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Fosfor	Nitrogen	TKB	TOC
7. Gunnhildelva	10.12.2019	0,79	76	10	3,2
7. Gunnhildelva	28.10.2019	2	110	10	5
7. Gunnhildelva	10.09.2019	3,2	20	27	30
7. Gunnhildelva	13.08.2019	13	280	3000	3
7. Gunnhildelva	09.07.2019	7,2	130	3	4,1
7. Gunnhildelva	04.06.2019	Ikke prøvetatt			
<b>Gunnhildelva</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>6,4</b>	<b>135</b>	<b>760</b>	<b>10,5</b>

## 5.7 Rosselva/Rosskardelva (st. 8)

Resultatene fra prøvetakingsrundene i Rosselva (**tabell 13**) viste at konsentrasjonene av næringssaltet fosfor ligger på et lavt nivå for alle undersøkte perioder i vassdraget. Nitrogeninnholdet er lavt tre av seks perioder, med noe forhøyde verdier i juni, august og oktober 2019 (verdier rundt grensenivået god/moderat vannkjemisk tilstand). Innholdet av TKB er jevnt over lave ved fem av seks prøvetakinger, men august skiller seg noe negativt ut, med 450 cfu per 100ml. Som for Gunnhildelva (st.7) er dette en indikasjon på at det ikke foreligger kontinuerlig lekkasje eller sig av kloakk eller gjødsel til elva, men at vassdraget mottar periodevis støt av bakterieforurensning fra et nærliggende nedbørfelt, da ved store nedbørsmengder. Næringssaltnivåene er samtidig ikke spesielt forhøyde. Som for Gunnhildelva er Rosselvas nedbørfelt lite påvirket ut fra flyfotostudier, der noe landbruksaktivitet og et fåtall bolighus først tilkommer i nedre del. De forhøyde bakterieverdiene kan derfor knyttes til kloakkutslipp (overløp ved nedbør) fra bosetting, men også skyldes en ukjent kilde nært elva eller aktivitet i landbruket i nedre del, eksempelvis avrenning fra gjødslet åker, eller fra avføring fra beitedyr i tråkk nært elva, dersom dette er tilfelle.



**Tabell 13.** Stasjon 8, Rossbekken. Resultater fra vannkvalitetsmålinger (stikkprøver) av næringssaltinnhold (Tot-P og Tot-N), innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) og totalt organisk materiale (TOC) ved prøvetakinger i 2019. Fargekoder knyttet til femdelte skala for vannkjemisk tilstand.

Elvetype R106					
Stasjon/ Vassdrag	Prøvetakingsdato	Fosfor	Nitrogen	TKB	TOC
8. Rosselva	10.12.2019	1,3	110	10	4,7
8. Rosselva	28.10.2019	2	690	10	3,4
8. Rosselva	10.09.2019	2,7	190	8	22
8. Rosselva	13.08.2019	14	560	450	3,7
8. Rosselva	09.07.2019	7,3	180	29	7,2
8. Rosselva	04.06.2019	2	690	10	3,4
<b>Grovla/Nordelva</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>6,5</b>	<b>405</b>	<b>124</b>	<b>9,1</b>

## 6 Diskusjon

Det foreligger noe usikkerhet knyttet til typifisering av vannforekomstene. Enkelte stasjoner/vassdrag ligger i grensenivå for de to nevnte elvetyper som vannforekomstene i denne undersøkelsen tilhører. Dette betyr at resultatene fra enkelte prøvetakingstidspunkter ville isolert sett kunne typifisert dem til en annen elvetype enn gjennomsnittsverdiene tilsier. Tilstandsklassifiseringene er basert på gjennomsnittsverdier i stedet for median. Dette er gjort fordi svært høye måleverdier kan ha vannøkologisk skadelig effekt, og videre være utslagsgivende for store negative biologiske effekter (bunndyr og fisk). Ut i fra en forvaltningsmessig synsvinkel er det derfor viktig at slike vannkjemiske og bakteriologiske topper synliggjøres. Likevel kan også de gjennomsnittlige verdiene av de undersøkte parameterene gi nivåer under fastsatte tiltaksgrenser, samtidig som enkeltprøver kan være sterkt forhøyde, med potensiale for negative økologiske konsekvenser på biologi. Negativ biologisk respons (f.eks. fiskedød, utarming av bunndyrarter og tap av biologisk mangfold) tar sjeldent hensyn til gjennomsnitts- eller medianverdier, og biologien kan ofte bli skadelidende av kortvarige vannkjemiske episoder, periodevise punktutslipp og uhellsutslipp som kun opptrer noen få ganger eller færre gjennom året. Spesielt små vannforekomster, som er omtalt i denne undersøkelsen, er utsatt for denne typen problemstillinger. Vassdragene er i all hovedsak små, fra 2-10 meter vassdragsbredde, og har gjerne begrenset størrelse på nedbørfeltet. Graden av grunnvannstilførsel, som kan bidra til økte resipientkapasitet varierer også mye mellom vassdragene. Dette gir lav selvrensningsevne i forhold til å takle avrenning og tilførsel av forurensning fra et landbrukspreget eller urbant nedbørfelt. Ved spesielt høye verdier i enkeltprøver, er dette ofte en indikasjon på at det foreligger belastningskilder som må avdekkes og saneres/avbøtes med tiltak. Små vassdrag opplever slike forurensningsstøt for eksempel ved styrtregn, flom og kraftig snøsmelting. Vanlige årsaker til ekstremnivåer på enkelte parametere skyldes da at det kommer svært mye belastning på kort tid, fra kilder som det ofte er mulig å gjøre noe med. Eksempelvis kan et overbelastet, utdatert kloakksystem føre til hyppige overløp til vassdraget, eller landbruksgrøfter og drenerør tilfører vann med høykonsentrert næringsaltinnhold ved regnskyll. For landbruket er det en rekke små og store tiltak som kan gjennomføres for redusere risikoen for belastning knyttet til denne aktiviteten (se **avsnitt 6.1** for noen eksempler).

Prøvetakingsrunden den 13 august skiller seg på mange måter ut fra de øvrige rundene, og dette gjenspeiles i måle-verdiene for flere vassdrag. Det måles ekstreme verdier på flere parametere. Det er tatt en vurdering på om prøvetakingen bør utelukkes i vurderingsgrunnlaget, som følge av feil i vannanalysene, forhold ved selve prøvetakingen, kontaminering av prøveflaskene eller andre forhold som kan gi feil verdier i vannanalysene. NINAs konklusjonen er at prøvetakingsrunden gir et godt bilde av belastningene ved undersøkelsestidspunktet for det gjeldende miljøforholdet «styrtregn og stor avrenning fra vassdragets nedbørfelt». Mens øvrige prøvetakingsrunder ble gjennomført på lav vannføring (juni) og middels vannføring (juli, september og oktober), ble prøvetakingsrunden i august gjennomført i en periode med mye nedbør forut vannprøveinnsamlingen, slik at vassdragene gikk med svært høy vannføring og stor avrenning fra nedbørfeltet (**Vedlegg A**). Det er en styrke ved undersøkelsene at prøvetakingen i 2019 fanget opp en slik «periode» i overvåkingsprogrammet. Kraftig nedbør, med store vannmengder på kort tid, er en klimasituasjon vi for tiden ser hyppigere og hyppigere i vårt klima. Dette miljøscenariot er ikke lenger å anse som et avvik fra «normalen». Fiskedød, utarming av biologisk mangfold og større negative vannøkologiske effekter er ofte knyttet nettopp til slike klimatiske forhold. Slike perioder med mye nedbør kan regnes som «syretesten» for menneskapte belastninger til mindre vassdrag, der man får svar på om avrenningssituasjon til vassdragene er under kontroll, og gode nok i forhold til miljø og fastsatte miljømål. Med andre ord vil effektene i vassdragene i slike situasjoner avhenge av om det er tatt tilstrekkelige miljøhensyn ved «driften» av omkringliggende menneskelige aktivitetene (landbruk, bosetting, vei og industri). Faktorer som mangel på kantvegetasjon, landbruksdrenering i rør og grøft ledet direkte til vassdragene, driften ved landbruket (høstpløying, overdosering av gjødsel/kunstgjødsel, lekkasjer fra opplagrede rundballer nær bekkeløpene), feilkoblinger av sanitæravløp og overflatevann, underdimensjonerte eller utdaterte kloakkløsninger og tilsvarende miljøsvekkende forhold avspeiles dermed ved ekstremnivåer på enkelte av de undersøkte vannkjemiske eller bakteriologiske parametre.



For innholdet av termotolerante koliforme bakterier (TKB) viser august-prøvetakingen ekstreme nivåer. For å kunne regne på gjennomsnittsverdier er innholdet av bakterier satt til 10.000 CFU/100ml for tre stasjoner (st. 1 Grovla/Nordelva, st. 3 Skautjønnbekken og st. 4 Engansbekken). men analyselaboratoriet oppgir at deres analysemetode ikke håndterer høyere verdier. Verdien kan med andre ord være enda høyere. For å sette disse bakterienivåene noe i perspektiv, så viser årlige målinger i Trondheim kommunes mest kloakkforurensende bekker også TKB-nivåer på flere tusen til mange ti-tusener eller mer cfu pr.100 ml etter overløp av kloakk til under nedbørsperioder (Nøst 2015, 2016 og 2017). Det er ikke mulig å med sikkerhet avgjøre om de høye bakterieverdiene som er målt i 2019 i vassdragene skyldes avrenning av kloakk/sanitærvløp eller husdyr/gjødsel, eller begge deler. Ved en grovkarakterisering av nedbørfeltene kan man likevel angi potensialet for det ene og/eller det andre, som sammenholdt med øvrige opplysninger fra vassdragene, kan gi en indikasjon på kildene. For Grovla/Nordelva er det dokumentert utslipp av gjødsel i 2019 (Bergan 2020a), og sammenholdt med intensivt drevet landbruk nært elva i hele nedre del, utgjør husdyravføring, avrenning fra dyrkmark og gjødselavrenning en stor risiko. Dersom tilførselskilden av bakterier (eller næringssalter) ikke er «diffus avrenning fra hele nedbørfeltet» (ofte høyest ved mye nedbør), men stammer fra f.eks. punktutslipp (lekkasje, feilkobling,) med relativt stabil og kontinuerlig avrenning, vil man ofte kunne se dette ved prøvetakinger også på lav vannføring (og etter en lengre periode med lite nedbør). For datamaterialet fra 2019 er alle de høyeste verdiene fortrinnsvis knyttet til perioder med middels eller høy vannføring, det vil si perioder med økt avrenning fra det nærliggende nedbørfeltet til vassdraget. Dermed er det ikke grunnlag for å konkludere med at det er problematiske, konstante tilførsler av næringssalter eller organisk belastning til mange av vassdragene. Unntaket er Torsteinengbekken, som har konstant forhøyde bakterieverdier ved alle prøvetakinger, som er en god indikasjon på at vassdraget mottar kontinuerlig forurensning fra en bakteriekilde. Det er store partier som mangler kantvegetasjon i de undersøkte vassdragene, og landbruket går helt inntil bekkanten for mange, som vil gi økt avrenning til vassdraget ved nedbør. Videre er det dreneringsgrøfter og rør fra dyrkamarka, som lar ufordrøyd avrenning gå direkte ut i vassdragene.

Innholdet av totalt organisk karbon (TOC) er relativt høyt i alle de undersøkte bekkene i området. Vann som drenerer fra fjellområder og områder der morenemateriale dominerer løsavsetningene, kan ha naturlig lave TOC-verdier ( $\leq 2$  mg O/l). Områder med skog og spesielt mye myr kan være så vidt naturlig humuspåvirket at det organiske innholdet gjerne blir flere ganger så stort. I tillegg til de naturlige tilførslene av humusstoffer fra skog og myrområder, kommer tilførsler som skyldes menneskelig aktivitet: Kloakkvann, visse industriutslipp (næringsmiddelindustri, treforedling etc.) og jordbruksvirksomhet f.eks. silosaft/gjødsel, samt produksjon av organisk materiale i selve vannforekomsten i form av planktonorganismer, alge- og soppvekst og høyere planter. I tilfellet for vannforekomster i Osen kommune er den naturlige vannkvalitet knyttet til et myrdominert nedbørfelt, med høye fargetall og forhøyde TOC-verdier på grunn av naturlig høyt humusinnhold. Høye verdier kombinert med forhøyde nivåer av andre parametere, bør normalt undersøkes nærmere for å avklare om det er humusinnhold eller farligere komponenter (for eksempel miljøgifter) som gir høy verdi.

Lekkasjer fra rundballer kan gi svært forhøyde nitrogenverdier, endringer pH i vatnet og ugunstig vannmiljø for så vel fisk, bunndyr og andre akvatiske organismer. Effekten tilsvarer det som kan skje ved utslipp av gjødsel i vassdrag, med omfattende fiskedød som respons, som i Grovla/Nordelva for området (Bergan 2020a). Det er registrert en vanlig praksis med stabling og lagring av rundballer tett inn til elv- og bekkeløp i Osen kommune. Det er ikke kjent om dette har en skadelig vannøkologisk effekt i vassdragene i undersøkelsene, men risikoen for dette må nevnes. Det er tidligere knyttet effekter som akutt fiskedød, langvarig reduksjon i ungfiskbestander og utarming av bunndyrfaunaen/biologisk mangfold som følge av lekkasjer av pressaft fra silo/rundballer lagret nær sjørretbekker i Trøndelag (Sjursen mfl. 2010, Bergan 2015). Problematikk knyttet til rundballer er videre omtalt i **avsnitt 6.1**.

For alle vassdrag i denne undersøkelsen er ungfisk av laks eller ørret, samt bunndyrsamfunn, i utgangspunktet velegnede biologiske kvalitetselementer og indikatorer. Bunndyrunderøkelser

integrerer generell forurensning og vannkjemisk belastning på en god måte, og er en anvendt indikator for klassifisering av økologisk tilstand nasjonalt. utfordringer knyttet til bunndyr som kvalitetselement er ofte i sammenheng med datatolkningen ved punktutslipp til små vassdrag, og at varierende naturtilstand kan være utfordrende for presisjonen til klassifiseringsmetodikken. Ungfisk av laks og ørret integrerer hydromorfolgiske endringer i større grad, og er gode indikatorer på inngrep som stopper fiskevandring, endringer i bekke-/elvbunn og andre menneskeskapt forhold knyttet til vassdragsløpene. Som indikator på redusert vannkjemisk tilstand, kan også laksefisk i mange tilfeller være en god indikasjon på forurensning, framskreden eutrofiering og nedslamming, da som følge av avrenning og forurensning fra landbruk, industri, bosetting og øvrig urbanisering, dersom belastningen er stor nok. På et lavt eller moderat belastningsnivå av vannkvaliteten, har ofte laksefisk en mindre treffsikkerhet i miljøbedømmingen og vurdering av økologisk tilstand.

## 6.1 Generelt om tiltak i landbruket

Forurensning og inngrep/endringer i vassdrag knyttet til landbruk og dyrkamark utgjør en stor risiko for små og middels store vannforekomster i Osen kommune, som alle andre kommuner og regioner med intensivt drevet landbruk. Svært mange av påvirkningsfaktorene kan reduseres eller avbøtes med enkle grep. Under følger noen utvalgte problemområder og enkel forslag til tiltak.

### Høstpløying, partikkel- og gjødselavrenning

Der det er praktisk mulig bør høstpløying unngås. Høstpløying fører til at dyrkamarka ligger åpen for erosjon, utvasking og avrenning i store deler året (høst, vinter og vår). Med den klimasituasjonen vi nå er i, med milde vintre og intense nedbørsperioder i form av mer regn om vinteren og lite frost, fører dette til stor belastning av næringssalter, partikler og slamforurensning.

Videre kan det være stor forbedringspotensiale å hente i forhold til gjødselplanlegging, nærmere bestemt tidspunkter og mengder som fordeles på dyrkamarka. Her bør man unngå å gjødsle før værmeldinger om store nedbørmengder, og tilpasse mengden gjødsel/næringssalter til det som er tilstrekkelig for dyrkamarka. Overskudd av næringssalter og overforbruk av gjødsel går som oftest rett i nærmeste vassdrag, og er å regne som næringssalttap for dyrkamarka. Utlekking og utvasking av finstoff/partikler fra dyrkamarka til små vassdrag fører til økt nedslamming av vassdrag, med stor negativ effekt for biologisk mangfold og gyting/oppvekst av laks/sjøørret/ørret. Studier av vannkvalitet, fisk og bunndyr over flere år i Trondheim kommune har identifisert dette som et av hovedproblemene for små vassdrag i landbruksområder av kommunen (Bergan 2020b). Ved pløying av dyrkamarka bør man være bevisst på pløyeretning, spesielt der dyrkamarka har brattere gradient ned mot vassdragsløpet. Ved å la være å pløye med retning ned mot vassdraget, bør man tilstrebe å pløye parallellt (langs) vassdraget. Dermed bremses lekkasjen av næringssalter og finstoff til vassdraget. Videre må det avsettes en sone på minimum noen meter som ikke er pløyd helt ned mot vassdragskanten. Dette gir ofte lavere avrenning av partikler og næringssalter til vassdrag, med mindre man har etablert drens- og grøftesystemer som fører forurensningen forbi kantvegetasjonen, og rett i vassdraget uten fordrøying.

### Aktiviteter i berøring med elve- og bekkeløp

I forbindelse med normal landbruksdrift bør man unngå graving og/eller inngrep i elveløpet. Slike aktiviteter observeres som normale i små vassdrag i landbruksområder, f.eks. ved traktorkrysinger i selve elveløpet, uvettig grøfting av elvestrekninger og lignende inngrep. Aktiviteter i eller tett inntil vassdragsstrengen bør minimeres for å redusere unødvendig erosjon og utgraving av finmasse til vassdraget, som gir tilslammings effekter nedstrøms. Slike inngrep gjør også at avrenning av næringssalter fra tilgrensende jordbruk, avfallsplasser og tilsvarende kan øke vesentlig, spesielt i perioder med nedbør.

### Tråkk av kveg i vassdragsløpene

Det er ofte vanlig praksis å la kyr ha fri tilgang over store vassdragsstrekninger, først og fremst i forhold til tilgang på drikkevann. Dette gir svært stor erosjonsproblematikk i mange vassdrag, både langs vassdragskantene, som ikke stabiliserer seg og får etablert kantvegetasjon, og i vassdragsløpet. I tillegg tilføres store mengder næringssalter, bakterier og forurensning fra beitedyravføring, fortrinnsvis fra kveg. Det tilrådes å heller å etablere små, avgrensede partier i vassdraget som beitedyr har tilgang til, og som fungerer som drikkestasjoner for dyrene (se eksempel i **figur 12**). Dette gir bedre forutsetninger for at en velutviklet kantvegetasjon får utvikle seg, reduserer erosjonsproblematikken, og lavere næringssalt- og bakterie-nivåer i vassdraget.



**Figur 12.** Løsning med drikkestasjon for kveg i Hofstadelva, Skjelstadmark/Stjørdal, der beitedyrene kun har tilgang til drikkevann på et begrenset område av elva. Foto: NINA.

### Rundballer

En bevist holdning til håndtering og opplagring av rund-/halmballer og silorelaterte stoffer, er gode tiltak for å hindre uhellsutslipp og forurensningsepisoder. Rundballer kan, avhengig av rundballens innhold, representere en kilde til avrenning av miljøskadelig pressaft til vassdrag. Som eksempel trengs kun om lag 1 liter silopressaft til 500 liter vann for starte den biologiske prosessen som fører til algevekst og forbruk av oksygen i vannet. Avrenning, selv i små mengder fra rundballer, kan derfor føre til økt næringstilgang, algeoppblomstring og gjengroing, som er per definisjon og i verste fall enten akutt eller sekundær fiskedød. Når pressaft kommer ut i en kanal, bekk eller annen vannforekomst starter en masseoppformering av mikroorganismer. Ofte dekkes bunnen helt til med et tykt lag grå/hvit masse som består av sopp og bakteriekolonier («lammehaler»). Mikroorganismene får tilført rikelig med næring, men må samtidig bruke oksygen fra vannet. Har vassdraget begrenset vassføring, fører utslippet i verste fall til fiskedød. Skal en helt unngå virkningene av et utslipp av silopressaft i en vannforekomst, må pressaften uttynnes 50.000 ganger. Det betyr at for hver m<sup>3</sup> pressaft som slippes ut i vassdraget, må det til 50.000 m<sup>3</sup> rent vann for å hindre sopp- og bakterievekst. Voksen fisk kan overleve om silopressaft blir fortynt ca. 10.000 ganger. For rundballer gjelder «Forskrift om gjødselvarer av organisk opphav» (Se <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-07-04-951> for mer informasjon). Gjødselvarer-forskriftens stiller konkrete krav til hvor og hvordan gjødselvarer skal lagres for å forhindre forurensning. Rundballer bør fortrinnsvis lagres på mark der saftavrenning kan infiltreres i grunnen, og hvor avrenning kan kontrolleres gjennom drenering. Terrenget bør være mest mulig flatt, og rundballer bør lagres i god avstand fra vassdrag. En egen lagerplass med tett



dekke og oppsamling av pressaft kan være nødvendig dersom lagring direkte på bakken fører til forurensning. Rundballer må heller ikke lagres på flomutsatte arealer, som vanligvis er nært vassdragsløpet.

### Punktutslipp og uhellsutslipp

Det er trolig en del uavdekkede punktutslipp til vassdragene i undersøkelsen, det vil si rør, grøfter og sig med ukjent innhold og opphav, men med risiko for miljøskadelig utslipp. Det er noe jobb å avdekke og problemkartlegge alle slike potensielle punktutslipp. Både samlet sett og hver for seg kan alle disse utslippspunktene ha stor negativ innvirkning på vassdragets vannkvalitet, avhengig av utslippets art (innhold og omfang). Det bør kartlegges hvorvidt utslippspunktene er dreneringsrør som kun fører overflatevann/regnvann, eller om disse har lekkasjer av sanitærvann og/eller landbruksavrenning med høyt bidrag av næringssalter. Akutt fiskedød og andre negative vannøkologiske hendelser kan ofte knyttes til slike faktorer. De siste årenes problemkartlegging og bunndyr/fiskeundersøkelser i vassdrag som ligger i landbruksintensive eller urbaniserte områder av Trøndelag, avdekker at uhellsutslipp og uheldige vannkjemiske episoder ofte er knyttet til slik uavdekkede utslippspunkt med diffus eller ukjent opphav. Dette kan være små utløpsrør, grøfter eller sig, som tilfører stor belastning, gjerne med opprinnelse fra kummer og sluk inne på en gårds plass/fabrikkområde, eller utdaterte kloakkløsninger, overvannsløp, lekkasjer eller feilkoblinger fra boligområder. For vassdrag i Osen kommune er problemstillingen høyst reell, da det ble avdekket utslipp av gjødsel fra en havarert gjødselkjeller i nedbørfeltet (Bergan 2020a, se **figur 13**). Uhellsutslippet førte til massiv fiskedød av laks, sjørret og ål på strekninger nedstrøms utslippspunktet, som var via ei grøft fra gjødselkjelleren ned til vassdraget. Ulykken kunne vært unngått med større risikovurdering i forkant av utslippet, og tiltak for å drøye avrenning til vassdraget.



**Figur 13.** Grøft (t.v.) der mesteparten av gjødsel fra en kollapset gjødselkjeller rant ut i Nordelva i april 2019, noe som førte til at all fisk døde (t.h.) i de nederste om lag 2 kilometer av vassdraget. Foto: NINA.



## 7 Kantvegetasjon

Et av de viktigste naturelementene i landbrukspregede vassdrag er en godt utviklet kantvegetasjon. Denne faktoren anser vi såvidt viktig for flere av vassdragene i denne undersøkelsen, med spesiell vekt på Grovla/Nordelva-systemet (**figur 14** og **15**), Skautjønnbekken (**figur 6** og **7**) og Torsteinengbekken (**figur 11**) at vi velger å omtale kantvegetasjon i et eget kapittel i rapporten.



**Figur 14.** Seterbekken utgjør en av hovedkildene til Grovla/Nordelva, og har fram til 2019 hatt urørt nedbrøfelt. Nå foregår utstrakt hogst og fjerning av kantvegetasjon i bekken med potensielt store konsekvenser for vannøkologien og fisk i vassdraget. Foto: NINA.



**Figur 15.** Nedre del av Nordelva og Grovla har svært lav andel kantvegetasjon i dyrkamarka. Foto: NINA.

Med kantvegetasjon menes her det naturlige og viltvoksende plantelivet langs vannlinja av ferskvannet. Kantvegetasjonen dekker sonen fra vannkanten til flomsikkert land ved vannkanten, og omfatter alt fra sumpplanter, urter, busker og trær. En godt utviklet, etter hvert naturlig kantvegetasjon, sikrer bekk- og elvebredden mot utrasing, samt binder partikler, næringsalter og forurensning før dette når vannet. Kantvegetasjonen fungerer kort sagt som rensefilter for alle typer avrenning. Tett, overhengende kantvegetasjon reduserer også lysinnstråling og bidrar til å holde lavere vanntemperatur om sommeren, slik at vassdrag med noe anriking av næringsalter fra

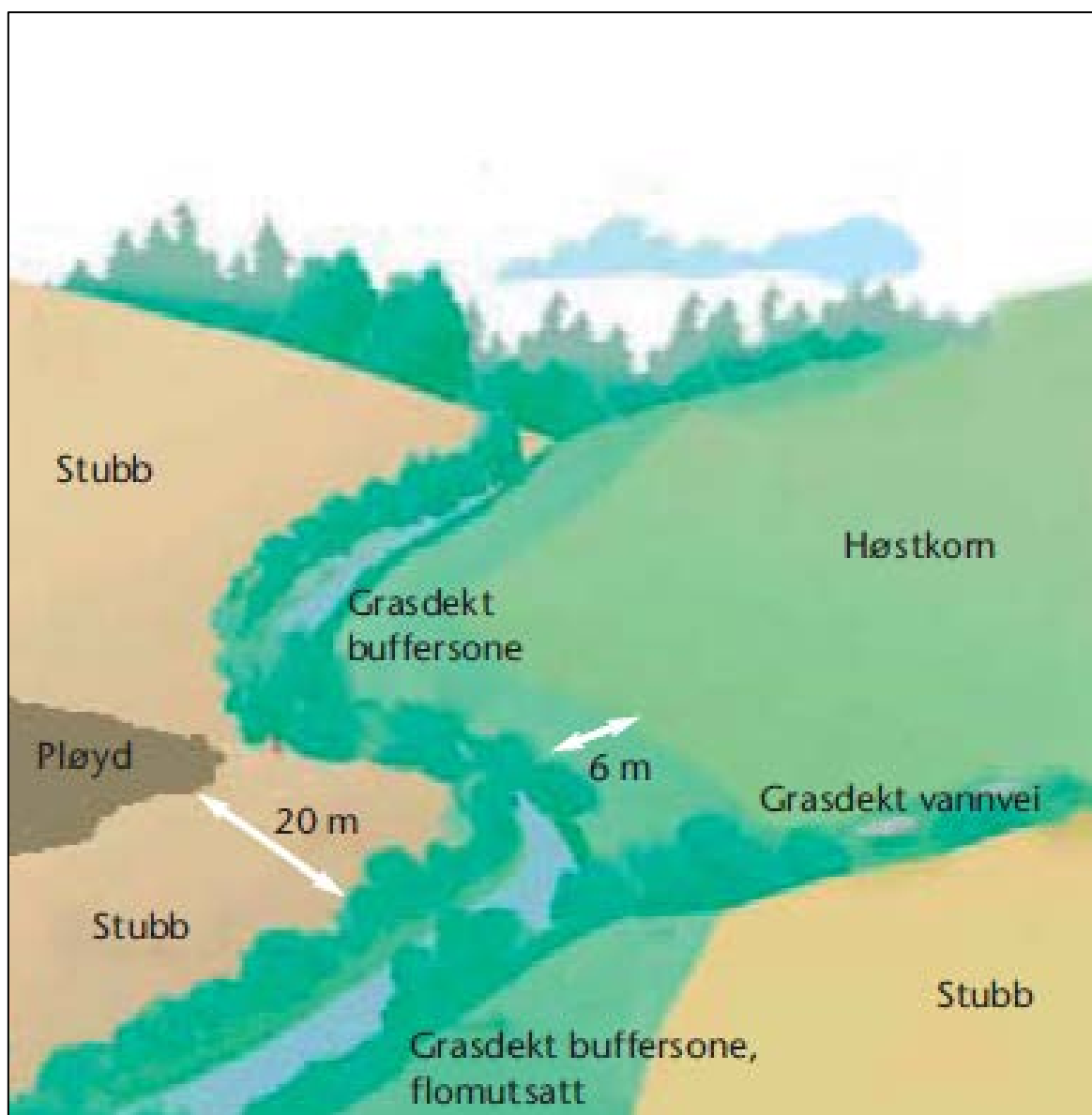
omkringliggende landbruk får reduserte forutsetninger for algeoppblomstring, nedslamming og oksygenvinn på bunnen.

Kantvegetasjonen er viktige leveområder for et stort biologisk mangfold av planter og dyr, og bidrar til å skape gode oppvekstvilkår for laks og ørret. For ungfisk av ørret og laks gir kantvegetasjonen både sol, skygge og mat. Spesielt i mindre vassdrag som er undersøkt i Osen kommune, ser man at strekninger med tett kantvegetasjon og lite berørt vassdragsløp har de høyeste tetthetene av ungfisk, mens ungfisken kan være nesten borte fra de mer åpne vassdragspartiene. Nedsunkne trerøtter og dødt trevirke i elva utgjør svært viktige skjulesteder for både små og store fisker. Også plantespisende insekter og krepsdyr er avhengig av kantvegetasjonen. Mye av maten deres kommer ikke fra alger og vannplanter, men som løvfall fra kantvegetasjonen over og langs vassdraget. Utover dette benytter vannlevende insekter kantvegetasjonen til både egglegging, klekking, sverming, byttedyrsøk og beiting. Et bredt og godt utviklet kantvegetasjonsbelte kan også fungere som viktig viltkorridor for elg, hjort og rådyr, hekkeområder for fugler og skjulområder for rev, grevling, oter og bever.

Viktigst ved nyetablering eller styrking av kantvegetasjon er å få etablert dominerende treslag. Dette binder jord- og elvekant, og det beskytter vegetasjonen som etterhvert etablerer seg mellom trærne. Her er gråor/svartor godt egnet for stabilisering av elvebredden, og sammen med innslag av selje og lignende treslag blir dette et godt erosjonsvern. Bjørk og osp kan brukes litt lenger fra vannkanten. Hegg og lavere busker bidrar til variasjon. Av hensyn til skjul bør det også være et lite innslag av bartrær, men ensidig planting av f.eks. gran er ikke formålstjenlig. Gran har dårlige erosjonshindrende egenskaper og gir mindre grunnlag for biologisk mangfold. Utgangspunktet bør uansett alltid være en sammensetning basert på mest mulig naturlige arter for området.

Som hovedregel kan det anbefales å plante ut svartor/gråor i form av småplanter eller stiklinger. Ved utplanting tidlig i sesongen kan disse plantes helt ned til sommervannstand, og bli rotfaste nok til å klare en eventuell høstflom. For å påskynde vegetasjonsetableringen i nye stein-/løsmasseskråninger, anbefales å legge på og klappe fast et jordlag ned til alminnelig vannstand. For eksempel i Skauvåsbekken ser vi at dette ikke er gjort etter avsluttet arbeid med FV 715. Her er skråningen ned mot bekkeløpet stor skuttstein, og vil aldri få reetablert kantvegetasjon. Jord fra nær vassdraget, med stort innslag av frø-/fiberholdig overflatejord, er å anbefale ved slik praksis. I dette jordlaget plantes svartor/gråor, eventuelt supplert med egnet grasfrøblanding. Ved brattere skråning en ca 1:1,5, og/eller i vassdrag med stor variasjon i vannstand, anbefales det at jordmassene sikres med geonett av plantefibre for å hindre utvasking.

I følge "Forskrift om produksjonstilskudd i jordbruket" skal det mot vassdrag med årssikker vannføring settes igjen en vegetasjonssone på minst 2 meter som ikke kan jordarbeides. Ved nydyrking skal det settes igjen en vegetasjonssone på minst 6 meter. Kommunen kan fastsette andre minimumsgrenser ved særlige hensyn. Overnevnte er minimumsgrenser og ikke nødvendigvis den avstand som ivaretar full opprettholdelse av den økologiske funksjonen for en kantvegetasjon. Som det fremgår av illustrasjonen under (**figur 17**) er ikke grasdekt \*buffersoner helt frem til vannkanten tilstrekkelig – det må være en sone på minimum 2 meter med areal som ikke jordarbeides. Denne sonen bør være med variert kantvegetasjon. En god, fungerende kantvegetasjon som oppfyller sin økologiske funksjon som velegnet levested for plante- og dyreliv, er gjerne i overkant av 6 meter. Dersom det optimale for biologisk mangfold er målsettingen, uten hensyn til omkringliggende areal og virksomhet, betyr dette en kantsone med undervegetasjon, busker og trær med bredde på 15-25 meter.



**Figur 16.** Illustrasjon av kantvegetasjon i små vassdrag i landbruksområder. Tegning hentet fra informasjonsbrosjyre utarbeidet av Fylkesmannen i Oslo/Akershus og Østfold.



### Kort om skjøtsel av kantvegetasjon

Tynning skal ikke endre sammensetning av plantearter, og tynning skal ikke være kraftigere enn at vegetasjonsbeltet fortsatt fremstår som en skjerm. Trær nærmest vannkanten kan fjernes kun hvis det er fare for akutt rotvelt og fortetting/oppstuvning av vann. Det er tidligere anbefalt at nedraste trær, kvist, avfall og annet som kan føre til oppdemming helst bør fjernes, men dette må vurderes nøye før man iverksetter en slik fjerning. Man bør så langt de la seg gjøre, uten at det oppstår fortetting eller tette demninger, la dette ligge igjen av hensyn til biologisk mangfold. I mange tilfeller vil nedraste trær også ha en positiv effekt ved at de bremser vannhastighet og derved reduserer erosjonsfaren lenger ned i vassdraget, og en vil bl.a. få dypere kulper med god skjulkapasitet for ungfisk og gytefisk (**figur 17**).



**Figur 17.** Naturlig elveløp og urørt kantvegetasjon i Fjøsvasselva, Osen kommune. En av ytterst få uberørte sidevassdrag til Steinsdalenelva. Foto høsten 2019. Foto: NINA.



## 8 Konklusjon og veien videre

Det er generelt sett et økende press på nedbørfelt og tilgrensede vassdragsareal for Steinsdalselva og mindre vassdrag i Osen kommune. Pågående veibygging, etablering av vindkraftverk og eventuell nydyrking/hogst er risikofaktorer som kommer i tillegg til eksisterende landbruk og boligområder.

En samlet vurdering av resultatene fra hovedelva Steinsdalselva viser at vassdraget er i stand til å håndtere de vannkjemiske belastninger vassdraget ble utsatt for i undersøkelsesperioden 2019. Dette skyldes relativt god selvrensing ved dagens påvirkningsomfang, tross periodevis lav vannføring og redusert resipientkapasitet. Resultatene fra førstegangs vannovervåking av de mindre vassdragene i 2019 viser at vann- og miljøkvaliteten i enkelte av dem er langt under det som forventes i henhold til fastsatte miljømål. For flere vassdrag vil det være sannsynlig med negative biologiske effekter som følge av at resipientkapasiteten (selvrensingsevnen) er overskredet i vassdraget. Det er derfor sannsynlig med vannøkologiske problemer i resipientene (eutrofiering, nedslamming, oksygenvinn) gitt dagens normalsituasjon, med negative effekter på biologien og redusert økologisk tilstand som vannøkologisk effekt. Næringssaltanrikningene skyldes trolig fortrinnsvis avrenning fra landbruket (dyrkamark og andre landbruksrelaterte forhold), i tillegg til kloakklekkasjer fra spredt bosetting. I tillegg til normalsituasjon, avdekkes det episoder med svært høye måleverdier, enten knyttet til perioder med mye nedbør eller uhellsutslipp. Med dokumenterte episoder av omfattende fiskedød knyttet til utslipp av gjødsel i Grovla/Nordelva i april 2019 (Bergan 2020), lar vi dette stå som et dokumentert eksempel på uheldige effekter av de belastningene vi ser av de vannkjemiske og bakteriologiske resultatene for vannforekomstene i 2019.

Videre overvåking bør nå fokusere mye på konkrete kilder til næringssaltavrenning og bakteriologisk forurensning. Alle drenerør, grøfter og øvrige potensielle punktutslipp bør avdekkes, kartfestes, risikovurderes og ettergås. Parallelt bør man innhente av vannprøvedata med fokus på avdekke forurensningskilder, som gir ytterligere grunnlag til å vurdere vannkjemisk situasjon og forslag til tiltak i vannforekomsten.

## 9 Referanser

- Andersen, J. R., J. L. Bratli, E. Fjeld, B. Faafeng, M. Grande, L. Hem, H. Holtan, T. Krogh, Vidar Lund, D. Rosseland, B. O. Rosseland og K. J. Aanes. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT rapport nr. 1468/1997. Statens Forurensningstilsyn.
- Anonym 2009. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 01:2009. Miljødirektoratet.
- Anonym 2013 (revidert i 2015). Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2013. Miljødirektoratet.
- Anonym 2018. Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering.
- Bergan, M. A. 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Balsnesvassdraget på Ørland i 2014. Problemkartlegging og laksefisk som miljømål ved restaurering av Rusasetvatnet og tilknyttede bekkestrekninger. - NINA Rapport 1176. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. 2020a. Vannøkologiske undersøkelser i sidevassdrag til Steinsdalselva, Osen kommune, i 2019. Ungfisktellinger og problemkartlegging av små vassdrag med naturlig potensiale for sjøørret og laks. NINA Rapport 1809. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. 2020b. Bunndyrovervåking i mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2019. NINA Rapport 1790. Norsk institutt for naturforskning.
- Bongard, T. & Bergan, M. A. 2015. Vannøkologisk problemkartlegging I Steinsdalselva I 2015. NINA Minirapport 566. Norsk institutt for naturforskning.
- Sjursen, A.D., Rønning, L. & Kjærstad, G. 2010. Elver i Nord-Trøndelag – vurdering av økologisk tilstand. – Zoologisk notat 2010, 1: 1-49. NTNU Vitenskapsmuseet.

## Vedlegg A

Prøvetakingsinformasjon fra prøvetidspunkter 03. juni, 09. juli, 13. august og 10. september i 2019. Informasjon fra prøvetakinger den 28. oktober og 10. desember 2019 er ikke oppgitt i vedlegget, men stasjonene er identiske med øvrige prøvetakingsrunder.

Prøvetaking Juni 2019					
Lokalitet	Dato	St.	Koordinater 32 V	Lufttemperatur	Vannføring/-miljø
Nordelva/Grovla	03.06.2019	1	N 7131307, 10 Ø 573149,41	15 C'	Lite vann
Steinsdalselva nedre	03.06.2019	2	N 7130129,29 Ø 573520,980	15 C'	Lite vann
Skautjønnbekken	03.06.2019	3	N 7129945,42 Ø 575703,38	15 C'	Lite vann
Engansbekken	03.06.2019	4	N 7127394,98 Ø 578230,19	15 C'	Lite vann
Torsteineng- bekken	03.06.2019	5	N 7125971,72 Ø 579113,71	14 C'	Lite vann
Amlifossen	03.06.2019	6	N 7125016,01 Ø 585036,61	13 C'	Lite vann
Gunhildelva	03.06.2019	7	N 7124723,93 Ø 579459,48	14 C'	Lite vann
Rosskardelva	03.06.2019	8	N 7127862,85 Ø 576872,45	14 C'	Lite vann
Prøvetaking Juli 2019					
Sted	Dato		Koordinater	Lufttemperatur	Kommentar
Nordelva/Grovla	09.07.2019	1	N 7131307, 10 Ø 573149,41	13 C'	Middels vannstand
Steinsdalselva nedre	09.07.2019	2	N 7130129,29 Ø 573520,980	13 C'	Middels vannstand
Skautjønnbekken	09.07.2019	3	N 7129945,42 Ø 575703,38	13 C'	Middels vannstand
Engansbekken	09.07.2019	4	N 7127394,98 Ø 578230,19	13 C'	Mer vann enn 1.prøvetaking
Torsteineng- bekken	09.07.2019	5	N 7125971,72 Ø 579113,71	13 C'	Lite vann
Amlifossen	09.07.2019	6	N 7125016,01 Ø 585036,61	13 C'	Middels vannstand
Gunhildelva	09.07.2019	7	N 7124723,93, Ø 579459,48	13 C'	Middels vannstand
Rosskardelva	09.07.2019	8	N 7127862,85 Ø 576872,45	13 C'	Middels vannstand
Prøvetaking august 2019					
Sted	Dato		Koordinater	Lufttemperatur	Kommentar
Nordelva/Grovla	13.08.2019	1	N 7131307, 10 Ø 573149,41	10 C'	Mye vann, «grumsete»
Steinsdalselva nedre	13.08.2019	2	N 7130129,29 Ø 573520,980	10 C'	Høy vannstand
Skautjønnbekken	13.08.2019	3	N 7129945,42 Ø 575703,38	10 C'	Høy vannstand

Engansbekken	13.08.2019	4	N 7127394,98 Ø 578230,19	10 C'	Mye vann
Torsteineng- bekken	13.08.2019	5	N 7125971,72 Ø 579113,71	10 C'	Mye vann
Amlifossen	13.08.2019	6	N 7125016,01 Ø 585036,61	10 C'	Høy vannstand
Gunhildelva	13.08.2019	7	N 7124723,93 Ø 579459,48	10 C'	Høy vannstand
Rosskardelva	13.08.2019	8	N 7127862,85 Ø 576872,45	10 C'	Høy vannstand

#### Prøvetaking september 2019

Sted	Dato		Koordinater	Lufttemperatur	Kommentar
Nordelva/Grovla	10.09.2019	1	N 7131307, 10 Ø 573149,41	12 C'	Middels vannstand
Steinsdalselva nedre	10.09.2019	2	N 7130129,29 Ø 573520,980	12C'	Middels vannstand
Skautjønnbekken	10.09.2019	3	N 7129945,42 Ø 575703,38	12 C'	Middels vannstand
Engansbekken	10.09.2019	4	N 7127394,98 Ø 578230,19	12 C'	Middels vannstand
Torsteineng- bekken	10.09.2019	5	N 7125971,72 Ø 579113,71	12 C'	Middels vannstand
Amlifossen	10.09.2019	6	N 7125016,01 Ø 585036,61	10C'	Middels vannstand
Gunhildelva	10.09.2019	7	N 7124723,93 Ø 579459,48	10C'	Middels vannstand
Rosskardelva	10.09.2019	8	N 7127862,85 Ø 576872,45	12C'	Middels vannstand





*Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.*

*NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.*

*NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-4568-5

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger