

# Tiltaksrettet overvåking av utslipp fra Vajda-Papir Scandinavia AS til Drammenselva 2021



**Hovedkontor**

Økernveien 94  
0579 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Sør**

Jon Lilletuns vei 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Innlandet**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Vest**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Danmark**

Njalsgade 76, 4. sal  
2300 København S, Danmark  
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: [www.niva.no](http://www.niva.no)

Tittel Tiltaksrettet overvåking av utslipp fra Vajda-Papir Scandinavia AS til Drammenselva 2021	Løpenummer 7742-2022	Dato 27.04.2022
Forfatter(e) Eivind Ekholt Andersen	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Drammen	Sider 14 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Vajda-Papir Scandinavia AS	Kontaktperson hos oppdragsgiver Arild Olsen
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 200275

<p>Sammendrag</p> <p>NIVA har på oppdrag av Vajda-Papir Scandinavia AS i 2021 overvåket og vurdert mulige effekter av bedriftens utslipp til Drammenselva. Overvåkingsprogrammet har vært forankret i prøver tatt henholdsvis oppstrøms og nedstrøms bedriftens utslippspunkt, som er plassert på ca. 3,5 m dyp i elva ved anleggsområdet. Vannkjemiske støtteparametere ble prøvetatt seks ganger i løpet av året, og prøver av bunndyrssamfunn ble prøvetatt i februar og november. Vannkjemiske støtteparametere viste ingen forskjell mellom de to prøvepunktene. Bunndyrprøvene viste heller ingen forskjell mellom prøvepunktene og var i «Moderat» økologisk tilstand både oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet.</p> <p>Tilsvarende undersøkelser av økologisk tilstand utført i 2015 viste ingen forskjell mellom stasjonene oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet («Moderat» tilstand), mens det i 2018 ble målt «God» tilstand oppstrøms og «Moderat» tilstand nedstrøms. Vi mener derfor at oppfølgende undersøkelser trengs for å vurdere hvorvidt utslippet fra Vajda-Papir Scandinavia AS forringer vannmiljøet i den aktuelle delen av Drammenselva. Vi anbefaler derfor ytterligere ett år med overvåking etter samme mønsteret som i 2021.</p>
--

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tiltaksrettet industrovervåking</li> <li>Miljøtilstand</li> <li>Vannforskriften</li> <li>Vannområde Drammenselva</li> </ol>	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Operational monitoring of industry</li> <li>Ecological status</li> <li>Water Framework Directive</li> <li>Drammenselva River Basin</li> </ol>
--	---

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

*Eivind Ekholt Andersen*

Prosjektleder

*Tor-Erik Eriksen*

Kvalitetssikrer

*Leonard Sandin*

Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7478-3

NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

# **Tiltaksrettet overvåking av utslipp fra Vajda- Papir Scandinavia AS til Drammenselva 2021**

## Forord

Denne rapporten presenterer resultater fra undersøkelser av økologisk tilstand i Drammenselva med hensyn til bunnfauna og fysisk-kjemiske støtteparametere oppstrøms og nedstrøms Vajda-Papir Scandinavia AS. Hensikten med undersøkelsen har vært å vurdere eventuelle effekter på økologisk tilstand fra bedriftens utslipp av prosessvann i den aktuelle vannforekomsten i Drammenselva.

Undersøkelsene er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag for Vajda-Papir Scandinavia AS etter pålegg fra Miljødirektoratet om tiltaksrettet overvåking. Eivind Ekholt Andersen har vært prosjektleder på NIVA og har hatt kontakten mot oppdragsgiver. Kontaktperson hos bedriften har vært Arild Olsen.

Eivind Ekholt Andersen og Joanna Lynn Kemp (NIVA) har vært ansvarlig for biologisk- og vannkjemisk prøvetaking. Arild Olsen bisto under den biologiske prøvetakingen. Analyse av de biologiske prøvene er utført av Eivind Ekholt Andersen, og de vannkjemiske analysene er utført av NIVAs lab i Oslo, med Eurofins som underleverandør til NIVA for analysene av kjemisk oksygenforbruk (KOF-Mn) og total nitrogen (tot-N). Rapporten er skrevet av Eivind Ekholt Andersen. Tor Erik Eriksen (NIVA) har kvalitetssikret rapporten.

Stor takk til alle bidragsytere for godt samarbeid!

Oslo, 27.04.2022

Eivind Ekholt Andersen

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Introduksjon.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Metode .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Resultater og diskusjon.....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>14</b>
	<b>Vedlegg.....</b>	<b>15</b>
	Vedlegg A. Stasjonskoordinater og metoder .....	15
	Vedlegg B. Bunndyrsdata .....	17
	Vedlegg C. Målte indeks-verdier. ....	19
	Vedlegg D. Vannkjemiske målinger.....	20

## Sammendrag

NIVA har på oppdrag av Vajda-Papir Scandinavia AS i 2021 overvåket og vurdert mulige effekter av bedriftens utslipp til Drammenselva. Det er særlig utslippene av organisk stoff som må antas å kunne påvirke vannmiljøet. Overvåkingsprogrammet har vært forankret i prøver tatt på tre stasjoner, henholdsvis en oppstrøms og to nedstrøms utslippspunktet. Vannkjemiske støtteparametere ble prøvetatt seks ganger gjennom året på to stasjoner, og prøver av bunndyrfaunaen ble prøvetatt i februar og november på tre stasjoner. Dataene ble brukt til å fastsette økologisk tilstand etter vannforskriften. NIVA gjennomførte dette tiltaksrettete overvåkingsprogrammet første gang i 2015 (Aanes m.fl. 2016), og deretter i 2018 (Lindholm m.fl. 2019) hvor deler av undersøkelsene utført i 2015 ble gjentatt.

For vannkjemiske støtteparametere fant vi i 2021 ingen forskjell mellom de to prøvepunktene. Bunndyrprøvene ble brukt til å fastsette bunndyrindeksen ASPT, som er spesielt følsom for organisk stoff, og som kan danne basis for fastsettelse av økologisk tilstand med tanke på organisk belastning. Økologisk tilstand ved ASPT var i 2021 «Moderat» både oppstrøms og nedstrøms bedriftens utslippspunkt.

Resultatene fra 2021 harmonerer med undersøkelser fra de samme prøvestasjonene i 2015 hvor det heller ikke ble funnet noen forskjell mellom oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet, og hvor samtlige stasjoner var i «Moderat» økologisk tilstand. Resultatene fra 2021 samsvarer imidlertid bare delvis med undersøkelser av økologisk tilstand i 2018 der det ble målt «God» tilstand oppstrøms bedriften og «Moderat» tilstand nedstrøms. Vi anbefaler derfor et nytt år med oppfølgende overvåking etter samme ramme som i 2021, for å få et sikrere datagrunnlag for klassifisering av økologisk tilstand på stasjonene.

## Summary

Title: Operational monitoring of the effect of the discharge from Vajda-Papir Scandinavia AS to Drammenselva 2021

Year: 2021

Author(s): Eivind Ekholt Andersen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7478-3

NIVA has monitored the effect of the discharge from Vajda-Papir Scandinavia AS in 2021 to Drammenselva. The focus was on the possible impacts on aquatic life of soluble organic compounds released into the river. The monitoring program was based on samples collected at three stations. One station upstream of the discharge point, and two stations 600 and 650 meters downstream. Physico-chemical parameters were analyzed from water samples collected from two stations on six occasions throughout the year. Macroinvertebrates were sampled in February and November at three stations. The ecological status of the stations was classified according to the EU Water Framework Directive. NIVA conducted this monitoring program for the first time in 2015 (Aanes et al. 2016), then parts were repeated in 2018 (Lindholm et al. 2019).

The physico-chemical parameters were only marginally different between the upstream and downstream stations. The ecological status of the macroinvertebrate samples was calculated using the ASPT index, which is based on the sensitivity of macroinvertebrates to organic pollution. Ecological status according to ASPT was "moderate" for both the upstream and downstream stations.

The results from 2021 were consistent with data from 2015, where no difference was found between upstream and downstream of the discharge point, with "moderate" status being recorded at both. However, the results from 2021 correspond only in part to the survey of ecological status in 2018, where "good" status was measured upstream of the discharge point and "moderate" status downstream. We accordingly recommend a new year of follow-up monitoring following the same framework as in 2021, in order to have a more secure basis for classifying the ecological status of the stations.

# 1 Introduksjon

Vajda-Papir Scandinavia AS ligger på sydsiden av Drammenselva på Gulskogen, vest for Drammen sentrum. Bedriften har gjennom tidene produsert en rekke papirtyper. I 1987 ble produksjonen konsentrert om produksjon av mykpapir på to papirmaskiner – en ny maskin som var startet opp i 1985 benyttet innkjøpt returpapir som råstoff og en eldre maskin med nyfiber som råstoff. I dag er det bare maskinen fra 1985 som fortsatt er i drift. Etter å ha hatt 4 forskjellige eiere siden 1987 ble bedriften i juni 2013 kjøpt av et ungarsk selskap, Vajda-Papir, og byttet da navn til Vajda-Papir Scandinavia AS. I tillegg til papirmaskinen har bedriften i dag 3 konverteringsmaskiner som viderefører hele mykpapirproduksjonen på ca. 25 000 tonn årlig, til forbruker-pakket toalett-papir og kjøkkenruller for det skandinaviske markedet. Alt prosessavløp fra fabrikkens samles i et felles avløpssystem og går gjennom en egen renseprosess. Denne består av: Primær-rensing (trommelfilter, planlagt byttet ut med et microflotasjonsanlegg), sekundærrensing med et biologisk rensetrinn (bioreaktor). I 2013 ble det også installert et sluttrinn med microflotasjon etterfulgt av et sandfilter som siste sluttrensing. Avløpsvann går deretter gjennom en målestasjon med volumstrøm måling, hvor det også er plassert en vannprøvetaker som tar ut mengde-proporsjonale prøver gjennom hele døgnet. Fabrikkens utslippstillatelse fra Miljødirektoratet gitt 2021 som regulerer utslipp av organisk stoff, definert ved de to parameterne «suspendert tørrstoff» (heretter STS) og «Kjemisk oksygenforbruk» (KOF-Mn). Øvre grense for utslipp av KOF er 123 kg/døgn, mens tilsvarende utslippsgrense for suspendert stoff er 30 kg/døgn. Bedriften fikk våren 2014 krav fra Miljødirektoratet om å levere inn et overvåkingsprogram for å kartlegge fabrikkens eventuelle påvirkning på vannkvaliteten i Drammenselva. NIVA gjennomførte dette tiltaksrettete overvåkingsprogrammet første gang i 2015, og deretter i 2018 hvor deler av undersøkelsene utført i 2015 ble gjentatt.

Undersøkelsen utført i 2015 inkluderte både vannkjemiske prøver og bunndyrfauna, som ble prøvetatt langs Drammenselvas strandsone og brukt til å vurdere økologisk tilstand oppstrøms og nedstrøms bedriftens utslippspunkt, for om mulig å kvantifisere effekter av utslippet. Siden bedriftens utslippspunkt er plassert 15 m ut fra bredden, ble det i 2015 også gjennomført vannkjemiske vertikalmålinger ved hjelp av båt og CTD-instrument henholdsvis oppstrøms og på to stasjoner nedstrøms utslippspunktet (Aanes m.fl. 2016). Videre ble det tatt prøver av bunndyrfaunaen ved hjelp av grabb fra dypere vann, som del av en grundig kartlegging av mulige effekter i dype elvepartier. Undersøkelsen fant ingen tegn til forskjeller verken i bunndyrfaunaen eller i vannkjemiske parametere. Omfanget av bedriftens utslipp til en elv med betydelig størrelse (årsmiddel ca. 300 m<sup>3</sup>/sek), i en vannforekomst med urbant preg og en del annen industriell aktivitet ble fremhevet som mulige forklaringer på resultatene (**Tabell 1**). Det nevnes også i rapporten at resultatene er forbundet med en viss usikkerhet fordi det er uvisst hvorvidt de nedre delene periodevis kan være påvirket av saltvann.

**Tabell 1.** Vajda-Papir Scandinavia AS sine utslippskomponenter til vann i Tonn per år. Data fra [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no)

Utslippskomponenter	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	117,95	93,59	42,96	30,90	43,26	26,14	27,53	26,27	21,43
Suspendert organisk stoff (STS)	24	26	11	5	5	5	3,5	3,5	3,5
Tot-N	4,30	7,20	4,95	1,78	1,85	3,13	3,00	0,27	0,00
Tot-P	0,42	0,45	0,17	0,10	0,04	0,03	0,05	0,16	0,11



Utslipet fra Vajda-Papir Scandinavia AS går til vannforekomsten «012-2399-R Drammenselva fra Hellefoss til Drammensfjorden», som ligger i «vannområde Drammenselva» i vannregion Vestviken. Drammenselva kommer fra Tyrifjorden og har sitt utløp i Drammensfjorden, i Drammen sentrum. Nedbørfeltet er med 17000 km<sup>2</sup> et av Norges største, og årlig middelvannføring i nedre del er ca. 300 m<sup>3</sup>/sek. Den aktuelle vannforekomsten har en lengde på 20 km og er karakterisert som en svært stor, kalkfattig, klar elv i lavlandet (NGIG type R-N2). Vannforekomstene oppstrøms Hellefossen er definert som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) grunnet vannkraftreguleringer, som gjør at vannføringen er varierende og dels styrt av kraftproduksjonen. Etter kraftige regnværsperioder preges vannmassene ofte av partikulært materiale som farger vassdraget grått. I slike perioder er det også et økte innhold av løst organisk materiale (humus) i vannet. Drammenselva oppstrøms utslippspunktet for Vajda-Papir Scandinavia AS er resipient for tre kommunale renseanlegg, hvorav det nærmeste (Musøya) ligger på nordsiden av Landfallsbrua, 1 km oppstrøms bedriften (men altså på motsatt side). Landområdene på begge sider av elva er generelt preget av urban bebyggelse med mye tette flater, som ved regn må ventes å drenere en del organisk stoff til elva. I Vann-nett er økologisk tilstand i vannforekomsten «012-2399-R Drammenselva fra Hellefoss til Drammensfjorden» klassifisert til «Svært Dårlig» med hensyn til parameteren fisk. Dette skyldes i hovedsak problematikken knyttet til parasitten *Gyrodactylus salaris*.

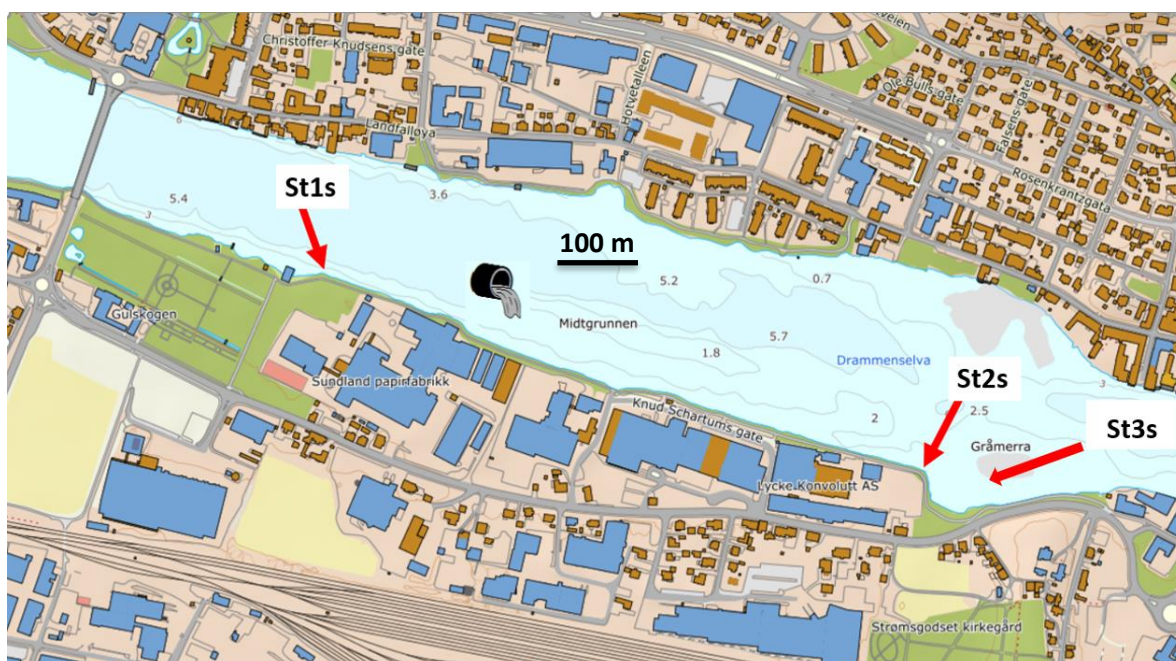
I 2018 fikk NIVA fornyet oppdraget om å utføre overvåking av mulige påvirkninger fra bedriften på vannforekomsten, hvor deler av undersøkelsene utført i 2015 ble gjentatt (Lindholm m.fl. 2019). Dette overvåkingsprogrammet inkluderte seks prøverunder med fysisk-kjemiske støtteparametere (Tot-P, Tot-N, TOC, pH, KOF-Mn, farge og Suspendert stoff) og to runder med bunndyrundersøkelser (vår og høst). Undersøkelsene ble utført på stasjonene St1s og St2s, langs elvebredden, som også ble undersøkt i 2015. Målet med denne overvåkingen var å følge opp utredningen utført tre år tidligere, for å se om det var noen endringer i sammensetningen av bunndyrfaunen og i fysisk-kjemiske parametere som kunne kobles til utslipp fra bedriften. I forskjell fra utredningen i 2015 (Aanes m.fl. 2016) hvor det ikke ble funnet noen forskjell i økologisk tilstand oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet ved Vajda Papir, så viste undersøkelsene i 2018 en tydelig forskjell. Ved bruk av bunndyrindeksen ASPT, som er følsom for utslipp av organisk stoff, viste stasjonen oppstrøms utslippspunktet i 2018 «God» økologisk tilstand mens stasjonen nedstrøms viste «Moderat» tilstand. Det ble imidlertid ikke påvist noen vesentlige forskjeller i målt vannkjemi som kunne bidra til å forklare de biologiske ulikhetene. Tidligere har det vært antatt at også grunnere deler av denne elvestrekningen periodevis er saltvannspåvirket, men undersøkelsene fra både 2015 og 2018 ga ingen indikasjon på at dette faktisk er tilfelle.

I 2020 ble NIVA bedt om å framlegge et forslag til nytt overvåkingsprogram for bedriften med undersøkelser i 2021. I dette forslaget ønsket man i hovedsak å gjenta overvåkingsprogrammet fra 2018. NIVA ble igjen tildelt oppdraget om overvåking for å vurdere effekter på bunndyrfaunaen og vannkjemi som kan kobles til utslipp fra bedriften. Prosjektet inkluderte også dette året, som i 2018, seks runder med prøvetaking av fysisk-kjemiske parametere og to runder med prøvetaking av bunndyrfauna (vår og høst). Til forskjell fra 2015 og 2018 ble det i 2021 i tillegg til de tidligere undersøkte stasjonene (St1s og St2s) også inkludert en tredje prøvestasjon (ved Gråmerra; St3s), for undersøkelser av bunndyrfauna nedstrøms utslippet. Dette ble gjort for å gi et bedre bilde av mulige lokale påvirkninger fra utslippet. Man ønsket også med 2021-undersøkelsen å sammenligne resultatene med undersøkelsene i 2015 og 2018.

## 2 Metode

Prøvetaking ble utført på de samme strandnære stasjonene som brukt i 2015 og 2018, én stasjon oppstrøms (St1s) og én stasjon nedstrøms utslippet (St2s; **Figur 1**). I tillegg ble det i 2021 også tatt prøver av bunndyrfaunaen (nedstrøms utslippet) ved Gråmerra (St3s). St1s ligger nedstrøms sjøboden til Gullskogen gård. Litoralsonen var noe smal og skrånet bratt ned mot dypet. Stasjonen karakteriseres med middels og små stein, samt noe stor stein, grus og silt mellom og under steinene. St2s ligger ved den tidligere treskulpturen «Laks» like ved «Pølsesvingen». Litoralsonen var også her noe smal før den skrånet bratt ned mot dypet. Stasjonen karakteriseres med middels til små stein, samt noe grus og en god del vannplanter. Denne stasjonen ligger om lag 600 meter nedstrøms utslippspunktet, for å unngå prøvetaking i innblandingssonen fra utslippet. St3s ligger i kanten av Gråmerra, en grunne som befinner seg ca. 70 meter nedstrøms St2s. Stasjonen karakteriseres med noe mer hurtigflytende vannmasser enn stasjonene oppstrøms og er dominert av middels til små stein samt noe kompakt grus/sand og vannplanter.

Vannprøver for fysisk-kjemiske støtteparametere ble samlet inn på St1s og St2s den 25. februar, 26. april, 28. juni, 24. august, 28. oktober og 15. desember 2021. Vannprøvene ble tatt rett under vannoverflaten og analysert for total fosfor (Tot-P), total nitrogen (tot-N), totalt organisk karbon (TOC), pH, kjemisk oksygenforbruk (KOF-Mn), farge og suspendert stoff. KOF-Mn og Tot-N ble analysert Eurofins og øvrige vannkjemiske parametere ble analysert av NIVA. Prøver av bunndyrssamfunn ble samlet inn 25. februar og 16. november 2021 på stasjonene St1s, St2s og St3s (sparkeprøver). For mer detaljer rundt prøvestasjonene og utslippspunktet, se **Tabell A1** i vedlegg.



**Figur 1.** De tre stasjonene som ble overvåket i 2021 ligger henholdsvis oppstrøms (St1s) og nedstrøms (St2s og St3s) utslippspunktet (markert som symbol) fra Vajda-Papir Scandinavia AS (kartgrunnlag Norgeskart). St2s og St3s ligger om lag 600 og 650 meter nedstrøms utslippspunktet, som er tilstrekkelig for å komme nedstrøms innblandingssonen fra utslippet.

Innsamlingsmetoden for bunndyr er beskrevet i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) og i den norske og europeiske standarden for prøvetaking av bunndyr (NS-EN ISO 10870:2012-1). For nærmere beskrivelse av innsamlingsmetoden for bunndyr, se vedlegg A.

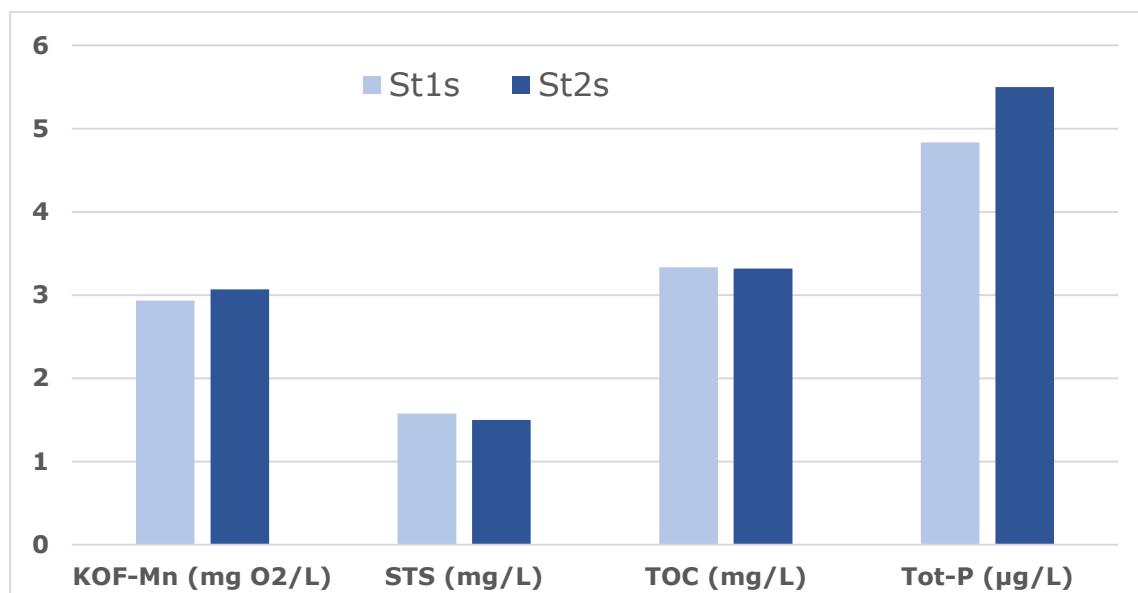
Økologisk tilstand i Drammenselva er vurdert på bakgrunn av bunndyrindeksen Average Score Per Taxon (ASPT) som er spesielt følsom for påvirkning av organisk stoff. ASPT beregnes som en gjennomsnittlig poengverdi basert på forekomst av følsomme og tolerante taksa i prøvene. Referanseverdien (forventet indeksverdi i upåvirkede elver) er satt ved 6,9. Klassegrensene er 6.8=svært god/god, 6.0=god/moderat, 5.2=moderate/dårlig and 4.4 =dårlig/svært dårlig (**Tabell 2**). For mer detaljert beskrivelse av ASPT indeksen og beregninger, se vedlegg A. Påvirkningsgraden måles ved å sammenligne målte indeksverdier mot verdier for et ideelt referansesamfunn, det vil si et som ikke er utsatt for menneskelig påvirkning. Dette forholdet kalles EQR (Ecological Quality Ratio) og legges til grunn for normaliserte klassifiseringsverdier (for detaljer se Aanes m.fl. 2015).

**Tabell 2.** *Klasser for økologisk tilstand i elver basert på ASPT-verdier for bunndyr.*

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
>6,9	6,0-6,9	5,2-6,0	4,4-5,2	<4,4

### 3 Resultater og diskusjon

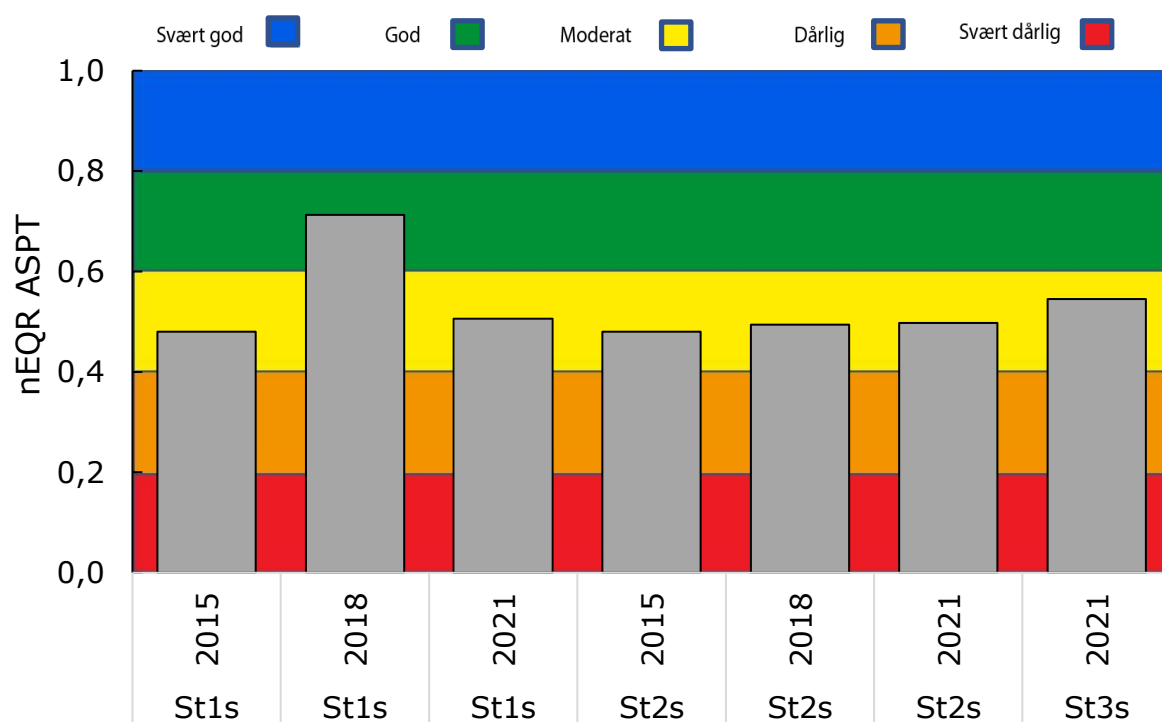
Vannprøvene ga ingen indikasjon på at utslippet fra Vajda-Papir Scandinavia AS kunne påvises mellom punktene oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet. Det var kun marginale forskjeller mellom verdiene gjennom året og mellom stasjonene, og det var relativt stabile verdier for alle parametere gjennom året. **Figur 2** viser målte gjennomsnittsverdier for fire vannkjemiske parametere med særlig relevans for bedriftens utslipp (KOF-Mn, STS, TOC og tot-P). Rådata er vist i **Tabell D1** i vedlegg.



**Figur 2** Middelverdier (n=6) for KOF-Mn, STS, TOC og Tot-P i Drammenselva utenfor Vajda Paper, for henholdsvis stasjonen oppstrøms (St1s) og nedstrøms (St2s) utslippspunktet i 2021. Det var ingen betydelige forskjeller i målte verdier mellom de to stasjonene.

Samtlige prøvetakingsstasjoner som ble undersøkt for bunndyr i 2021 viste «Moderat» økologisk tilstand (**Figur 3**). Det var dermed ingen forskjell mellom målinger gjort oppstrøms (St1s) og nedstrøms bedriftens utslippspunkt (St2s og St3s). Vi har for sammenligningens skyld også inkludert resultatene fra 2015 og 2018.

Mens Aanes m.fl. (2016) ikke fant noen forskjell i økologisk tilstand oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet ved Vajda Papir i 2015, hvor både St1s og St2s viste «Moderat» økologisk tilstand, fant Lindholm m.fl. (2019) i 2018 en forskjell oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet. St1s viste i 2018 «God» økologisk tilstand, mens St2s viste «Moderat» tilstand. I 2021 ble det i likhet med 2015 ikke funnet noen forskjell mellom oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet. Dette inkluderer også den nyopprettede bunndyrstasjonen Gråmerra (St3s) hvor alle kom ut i «Moderat» tilstand. Forskjellen mellom 2015, 2018 og 2021 er altså at stasjonen oppstrøms Vajdas utslipp (St1s) var én tilstandsklasse bedre i 2018 enn i 2015 og 2021, mens tilstanden nedstrøms utslippet var uendret.



**Figur 3.** nEQR av indeksen ASPT for bunndyr for stasjonen oppstrøms (St1s) og stasjonene nedstrøms (St2s og St3s) Vajdas utslipp. Både vår og høst 2021 var stasjonen oppstrøms og stasjonene nedstrøms utslippspunktet i «Moderat» økologisk tilstand. Til sammenligning er også data fra 2015 og 2018 tatt med. Fargene symboliserer vannforskriftens tilstandsklasser, som oppgitt over figuren. Merk at resultatene fra 2015 er basert kun på en prøvetaking (høstprøve).

Dataene som ligger til grunn for **Figur 3** kan også undersøkes nærmere i **Tabell C1** i vedlegg. På oppstrøms stasjonen (St1s) og nedstrøms stasjonen (St2s) var nEQR-verdiene både vår og høst 2021 under «miljømålet» (som er satt ved verdien 0,6). Nedstrøms stasjon (St3s) hadde også om våren en nEQR verdi under «miljømålet», mens høstprøven var akkurat på grensa mellom «God» og «Moderat» tilstand. I slike tilfeller angir klassifiseringsveilederen at tilstanden settes til laveste tilstandsklasse, her også «Moderat». I henhold til klassifiseringsveilederen skal verdier for vår og høst midles, og konklusjonen på vår tilstandsvurdering i 2021, basert på bunndyr og ASPT blir følgelig at *stasjonen oppstrøms utslippspunktet (St1s) og stasjonene nedstrøms utslippspunktet (St2s og St3s) har alle «Moderat» økologisk tilstand, ved bruk av en biologisk indikator (ASPT) som er sensitiv for utslipp av organisk stoff.*

I 2021 ble det i likhet med undersøkelsene i 2015 og 2018 ikke påvist betydelige forskjeller i vannkvalitet basert på utvalgte vannkjemiske parametere (vannprøver) oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet. Det ble heller ikke gjort noen observasjoner i bunndyrsfaunaen som tyder på at de undersøkte områdene i denne delen av Drammenselva utsettes for utstrakt saltvannspåvirkning fra Drammensfjorden. At det i 2018 ble målt bedre tilstand på stasjonen oppstrøms utslippet (St1s) sammenlignet med stasjonen nedstrøms (St2s), kan skyldes målbare økologiske effekter av bedriftens utslipp dette året, men også en usikkerhet knyttet til målingene av bunndyrfaunen (se Lindholm m.fl. 2019 for en diskusjon).

## 4 Konklusjon

NIVA overvåket i 2021 vannkvalitet og klassifiserte økologisk tilstand på tre stasjoner i nedre del av Drammenselva, oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet fra Vajda-Papir Scandinavia AS. Vannprøver viste ingen vesentlige forskjeller mellom stasjonen oppstrøms bedriften (St1s) og stasjonen nedstrøms (St2s). Økologisk tilstand ble bestemt på bakgrunn av ASPT indeksen for bunndyr, som er spesielt følsom for utslipp av organisk stoff. Bunndyrprøver ble tatt både vår og høst, som anvist i klassifiseringsveilederen, hvor både stasjonen oppstrøms (St1s) og stasjonene nedstrøms (St2s og St3s) utslippet viste «Moderat» økologisk tilstand.

Tilsvarende undersøkelser av økologisk tilstand utført i 2015 viste ingen forskjell mellom stasjonene oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet («Moderat» tilstand), mens det i 2018 ble målt «God» tilstand oppstrøms og «Moderat» tilstand nedstrøms. Vi mener derfor at oppfølgende undersøkelser trengs for å vurdere hvorvidt utslippet fra Vajda-Papir Scandinavia AS forringer vannmiljøet i den aktuelle delen av Drammenselva. Vi anbefaler derfor ytterligere ett år med overvåking etter samme mønsteret som i 2021.

## 5 Referanser

Aanes, K.J., T.E. Eriksen & E. Pettersen (2016). Tiltaksrettet overvåking av potensielle effekter av utslipp fra Vajda-Papir Scandinavia AS i Drammenselven i 2015. NIVA rapport 6972.

Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J.F., Furse, M.T., 1983. The performance of a new biological water-quality score system based on macroinvertebrates over a wide-range of unpolluted running-water sites. *Water Research*. 17, 333-347.

Buffagni, A., Erba, S., Cazzola, M., Murray-Bligh, J., Soszka, H., Genoni, P., 2006. The STAR common metrics approach to the WFD intercalibration process: Full application for small, lowland rivers in three European countries. *Hydrobiologia* 566, 379-399.

Direktoratsgruppa (2018). Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringsystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Lindholm, M & J. Håll (2019) Tiltaksrettet overvåking av utslipp fra Vajda-Papir Scandinavia AS til Drammenselva 2018. NIVA rapport 7387.

NS-EN ISO 10870:2012. Water quality - Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters (ISO 10870:2012).

Van De Bund, W., 2009. Water Framework Directive intercalibration technical report. Part 1: Rivers. JRC Scientific and Technical Reports. EUR 23838 EN/1.

# Vedlegg

## Vedlegg A. Stasjonskoordinater og metoder

### Prøvetakingstidspunkt og koordinater

Bunndyrssamfunnet ble undersøkt ved tre stasjoner (St1s, St2s og St3s). Vannprøver ble tatt ved to stasjoner (St1s og St2s) i Drammenselva (Tabell A1).

**Tabell A1.** Stasjonsoversikt med stasjonskoder, koordinater (WGS84), dybde og kvalitetselementer undersøkt (bunndyr og vannkjemi).

Stasjonskoder	Breddegrad	Lengdegrad	Dybde (m)	Bunndyr	Vannkjemi
St1s	59.74662	10.17007	0 - 1	x	x
St2s	59.74504	10.18319	0 - 1	x	x
St3s	59.74486	10.18448	1	x	-
Utslippspunkt	59.74664	10.17121	3,5	-	-

### Innsamling av bunndyr

Innsamling av bunndyr er foretatt i henhold til Direktoratets gruppa (2018), der det anbefales bruk av «sparkemetoden», håndholdt håv med åpning 25 x 25 cm og maskevidde 0,25 mm. Håven holdes ned mot bunnen med åpningen mot strømmen. Bunnssubstratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirvlet materiale føres inn i håven. Det ble tatt ni delprøver fra stasjonen, der hver delprøve representerer 1 m lengde av elvebunnen og samles inn i løpet av 20 sekunder. Når tre slike prøver er samlet inn (samlet prøvetakingstid ca. 1 minutt) tømmes håven for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling. Samlet blir det da tre prøver av 1 minutt, og disse utgjør så sammen prøven fra stasjonen. Bunndyrmengder gitt i rapporten refererer dermed til en prøvetakingsinnsats på totalt 3 minutter (9 prøver av 1 m lengde). Prøvene konserveres i felt med etanol, og er telt og bestemt i laboratoriet etter standard prosedyrer ved hjelp av binokulær lupe og mikroskop.

### Indekser og beregninger

Beregning av biologiske indekser er utført i NIVAs database for bunndyr (ikke via [www.Vannmiljø.no](http://www.Vannmiljø.no)). Selv om indekser er en objektiv måte å klassifisere tilstand, er det ofte nødvendig å utvise noe skjønn ved utregninger. Dette kan skyldes at enkelte dyr er for små for sikker artsbestemmelse (det kan stå mellom to indikatortaksa og man er usikker på hvilken indikatorverdi man skal velge), videre kan oppdatert taksonomiske kunnskap medføre at noen dyr «på papiret» endrer følsomhet ved at de flyttes til en ny slekt eller familie. I det videre er derfor indeksene kort beskrevet med hvilke prosedyrer som er fulgt i slike tilfeller.

### ASPT

Vurdering av økologisk tilstand baseres på indeksen Average Score Per Taxon (ASPT; Armitage 1983). ASPT ble brukt som «norsk vurderingssystem» ved interkalibreringen av bunndyrssystemer i EU. Her ble nasjonale indekssystemer testet mot multi-indeksen ICMi (Intercalibration Common Metric), som ble satt sammen for å måle effekter av typiske påvirkningstyper i Europeiske vassdrag, slik som organisk forurensing, næringssaltpåvirkning og generell degradering, se Buffagni et al. (2006). Av disse påvirkningstypene anses ASPT å være spesielt følsom for organisk forurensing (Van De Bund,



2009). ASPT beregnes som en gjennomsnittlig poengverdi av Biological Monitoring Working Party scoring system (BMWP). Indeksen opererer på de taksonomiske nivåene klasse (Oligochaeta/fåbørstemark) og familie.

Referanseverdi for ASPT er satt ved 6,9. Klassegrensene for ASPT er satt ved 6,8=svært god/god, 6,0=god/moderat, 5,2=moderat/dårlig and 4,4 =dårlig/svært dårlig. Klassegrensene gjelder foreløpig for alle elvetyper unntatt isbre-påvirkede elver, hvor det ikke finnes noe vurderingsystem. Påvirkningsgraden måles ved å sammenligne målte indeksverdier mot verdier i upåvirkede referansesamfunn (ASPT = 6,9). BMWP tabellen har vært uforandret siden systemet ble innført i vannforskriften i Norge (men merk at det var en feil i klassifiseringsveileder fra 2009 der Philopotamidae ikke var oppført med toleranseverdi). Sneglen Ancyliidae (opprinnelig BMWP verdi = 6) har siden systemet ble opprettet blitt omplassert til familie Planorbidae (BMWP verdi = 3). Siden toleransen anses å være den samme, og systemet er interkalibrert med opprinnelige verdier, er det benyttet opprinnelig verdi (BMWP= 6) i våre utregninger.

Beregnet ASPT sammenliknes med en nasjonal referanseverdi og forholdet mellom beregnet ASPT og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). EQR kan videre regnes om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) for enklere sammenligning med andre indekser og andre europeiske land. Klassegrensene svært god/god og god/moderat (grense for miljømålet) ble interkalibrert på bakgrunn av ASPT-indeks i Norge. Det vil si at disse miljømålene tilsvarer grenser hos andre nord-europeiske land. Ved flere prøvetakinger gjennom året, settes ASPT-verdi som et gjennomsnitt av målingene som så normaliseres.

## Vedlegg B. Bunndyrsdata

**Tabell B1.** Taksaliste fra undersøkte lokaliteter i 2021.

TaxaGroup	Navn	St1s	St1s	St2s	St2s	St3s	St3s
		25.02.2021	16.11.2021	25.02.2021	16.11.2021	25.02.2021	16.11.2021
Arachnida	Acari indet. Ad.					1	
Bivalvia	Sphaeriidae Indet.	28	128	36	232	52	24
Coleoptera	Dytiscidae Indet. Ad.				1		
Coleoptera	Elmis aena lv.				2	12	28
Coleoptera	Haliplidae indet. lv.	1	6		1		
Coleoptera	Limnius volckmari ad.		1				
Coleoptera	Limnius volckmari lv.				1	1	24
Coleoptera	Oulimnius sp. lv.	76	64	64	88	28	44
Coleoptera	Oulimnius tuberculatus ad.		2	1	2	2	2
Coleoptera	Scirtidae indet. lv.			1			
Crustacea	Asellidae Indet.		48		20		20
Crustacea	Asellus aquaticus	672	216	1408	3264	176	216
Crustacea	Isopoda Indet.	1	3				
Diptera	Antocha sp. Lv.					2	6
Diptera	Ceratopogonidae Indet. Lv.	44	40	2	20		
Diptera	Chironomidae Indet. Lv.	368	512	560	1184	576	928
Diptera	Empididae Indet. Lv.	6	32				
Diptera	Pediciidae indet. Lv.	1					
Diptera	Simuliidae Indet. Lv.	3	2	64	32	704	6144
Diptera	Tipulidae Indet. Lv.			16			
Ephemeroptera	Baetidae indet. Lv.					10	
Ephemeroptera	Baetis digitatus Lv.			1	1	6	40
Ephemeroptera	Baetis rhodani Lv.			6	2	16	48
Ephemeroptera	Caenis horaria Lv.					12	
Ephemeroptera	Caenis sp. Lv.		1				
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum Lv.	40	20	168	1120		
Ephemeroptera	Cloeon sp. Lv.				1		
Ephemeroptera	Ephemerella mucronata Lv.	1	1	68	224	432	1440
Ephemeroptera	Heptagenia fuscogrisea Lv.	6		3	24		20
Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea Lv.				6	1	14
Ephemeroptera	Heptageniidae indet. Lv.					1	8
Ephemeroptera	Leptophlebiidae indet. Lv.	8		1	2		1
Gastropoda	Gastropoda Indet.		2		44		20
Gastropoda	Gyraulus sp.		1	12	1		
Gastropoda	Physa fontinalis	24	72	24	56	16	12
Gastropoda	Radix labiata/balthica		1	2	1	14	20
Gastropoda	Galba truncatula		2				
Heteroptera	Corixidae indet. Ad.		1		5		

TaxaGroup	Navn	St1s	St1s	St2s	St2s	St3s	St3s
		25.02.2021	16.11.2021	25.02.2021	16.11.2021	25.02.2021	16.11.2021
Heteroptera	Micronecta sp.		1		24		
Hirudinea	Erpobdella sp.		1		2	6	24
Hirudinea	Helobdella stagnalis			3	2		
Hydrachnidia	Hydrachnidia indet. Ad.	32	40	12	24	16	48
Odonata	Aeshnidae indet. Lv.		1				
Oligochaeta	Oligochaeta Indet.	1984	1600	224	384	688	464
Plecoptera	Isoperla grammatica Lv.						1
Plecoptera	Isoperla sp. Lv.					1	
Plecoptera	Leuctra sp. Lv.		1				
Plecoptera	Taeniopteryx nebulosa Lv.						1
Trichoptera	Agapetus ochripes Lv.		1			12	12
Trichoptera	Athripsodes aterrimus Lv.	1	112		44	1	
Trichoptera	Athripsodes cinereus Lv.						12
Trichoptera	Athripsodes sp. Lv.		1	16	1	4	36
Trichoptera	Ceraclea annulicornis Lv.		1	1	36	10	92
Trichoptera	Ceraclea nigronervosa Lv.			1			
Trichoptera	Ceraclea sp. Lv.						1
Trichoptera	Goera pilosa Lv.				3		
Trichoptera	Halesus radiatus Lv.	1					
Trichoptera	Hydropsyche contubernalis Lv.						2
Trichoptera	Hydroptila sp. Lv.		1	16			1
Trichoptera	Ithytrichia sp. Lv.				1		
Trichoptera	Lepidostoma hirtum Lv.	1	1	3	24	1	16
Trichoptera	Leptoceridae indet. Lv.	3	80			1	1
Trichoptera	Limnephilidae indet. Lv.	14	24	12	48		
Trichoptera	Limnephilus sp. Lv.	2	1	4	1		
Trichoptera	Mystacides azurea Lv.		32				
Trichoptera	Mystacides sp. Lv.		32				
Trichoptera	Oecetis testacea Lv.				2		
Trichoptera	Oxyethira sp. Lv.			1	2		2
Trichoptera	Phryganea grandis/bipunctata Lv.				2		
Trichoptera	Rhyacophila sp. Lv.						1
Trichoptera	Tinodes waeneri Lv.				1		
Turbellaria	Turbellaria Indet.	20	24	156	464	48	52

## Vedlegg C. Målte indeks-verdier

**Tabell C1.** Viser rådata for indeks-verdier av ASPT, Utransformert EQR, og Normalisert EQR i de undersøkte lokaliteter i 2015, 2018 og 2021.

Stasjon	Prøvedato	ASPT	Utransformert EQR	Normalisert EQR
St1s	25.02.2021	5,87	0,85	0,57
	16.11.2021	5,38	0,78	0,45
	Gjennomsnitt	5,62	0,82	0,51
St2s	25.02.2021	5,42	0,79	0,46
	16.11.2021	5,76	0,83	0,54
	Gjennomsnitt	5,59	0,81	0,50
St3s	25.02.2021	5,56	0,81	0,49
	16.11.2021	6,00	0,87	0,60
	Gjennomsnitt	5,78	0,84	0,55
<hr/>				
St1s	02.05.2018	6,57	0,95	0,74
	02.11.2018	6,33	0,92	0,68
	Gjennomsnitt	6,45	0,93	0,71
St2s	02.05.2018	6	0,87	0,6
	02.11.2018	5,15	0,75	0,39
	Gjennomsnitt	5,58	0,81	0,49
<hr/>				
St1s	04.11.2015	5,50	0,80	0,48
St2s	04.11.2015	5,50	0,80	0,48

## Vedlegg D. Vannkjemiske målinger

**Tabell D1.** Vannkjemiske rådata fra i de undersøkte lokaliteter i 2021.

Stasjon	Dato	Farge (mg/L Pt)	KOF-Mn (mg O2/L)	pH	pH Temp (°C)	STS (mg/L)	TOC (mg/L)	Tot-N (µg/L)	Tot-P (µg/L)
St1s - oppstrøms	25.02.2021	19	2,1	6,92	23,7	1,3	2,9	400	6
St1s - oppstrøms	26.04.2021	26	3	6,85	23	1	3,5	350	5
St1s - oppstrøms	28.06.2021	21	3,1	7,03	24,8	1,7	3,4	340	5
St1s - oppstrøms	24.08.2021	17	3,1	7,2	-	<0,8	3,3	350	5
St1s - oppstrøms	28.10.2021	21	3,3	7,02	23,7	2,3	3,6	350	4
St1s - oppstrøms	15.12.2021	21	3	6,87	24,1	<0,8	3,3	400	4
<b>Gjennomsnitt</b>		<b>20,83</b>	<b>2,93</b>	<b>6,98</b>	<b>23,86</b>	<b>1,58</b>	<b>3,33</b>	<b>365,00</b>	<b>4,83</b>
St2s - nedstrøms	25.02.2021	19	3,1	6,98	23,6	1,7	2,9	410	8
St2s - nedstrøms	26.04.2021	27	2,9	6,98	22,9	<0,8	3,5	360	5
St2s - nedstrøms	28.06.2021	21	2,8	7,12	24,6	2,1	3,4	400	6
St2s - nedstrøms	24.08.2021	17	2,9	7,3	-	1,2	3,3	380	6
St2s - nedstrøms	28.10.2021	21	3,5	7,02	23,8	1	3,6	390	4
St2s - nedstrøms	15.12.2021	21	3,2	6,96	23,9	<0,8	3,2	410	4
<b>Gjennomsnitt</b>		<b>21,00</b>	<b>3,07</b>	<b>7,06</b>	<b>23,76</b>	<b>1,50</b>	<b>3,32</b>	<b>391,67</b>	<b>5,50</b>

## NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressurs spørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.



Norsk institutt for vannforskning

Økernveien 94 • 0579 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)