

Tiltaksrettet overvåking av potensielle effekter av utslipp fra Nordic Paper AS på økologisk tilstand i nedre del av Glomma i 2015



CORRIGENDUM

Endringer for elektronisk versjon av rapporten «Tiltaksrettet overvåking av potensielle effekter av utslipp fra Nordic Paper AS på økologisk tilstand i nedre del av Glomma i 2015» (NIVA-RAPPORT 7002-2016, 23.02.2016).

Side 18, Tabell 7:

Arsen (As)/ Krom (Cr), Bly (Pb), Kadmium (Cd), Kobber (Cu), Nikkel (Ni), Sink (Zn), Mangan (Mn):
Metode NS-EN ISO 17294-1:2007 og NS-EN ISO 17294-2:2005 *endret til* Modifisert NS-EN ISO 17294-1:2007 og Modifisert NS-EN ISO 17294-2:2005.

Analysrapport RapportID 2415 *endret til* RapportID 5466.

Analysrapport RapportID 2413 *endret til* RapportID 5467.

Analysrapport RapportID 2414 *endret til* RapportID 5468.

Analysrapport RapportID 2534 *endret til* RapportID 5469.

Oslo, 08.06.2017

Karl Jan Aanes

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

NIVA Region Vest

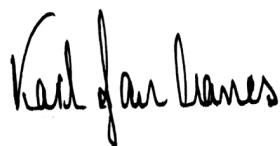
Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Tiltaksrettet overvåking av potensielle effekter av utslipp fra Nordic Paper AS på økologisk tilstand i nedre del av Glomma i 2015	Løpenr. (for bestilling) 7002-2016	Dato 23. 02. 2016
	Prosjektnr. Undernr. O -15175	Sider Pris 44
Forfatter(e) Karl Jan Aanes og Maia Røst Kile	Fagområde Overvåking	Distribusjon Fri
	Geografisk område Østfold	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Nordic Paper AS	Oppdragsreferanse Leif Erik Larsen
-------------------------------------	---------------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Denne rapporten presenterer resultater fra overvåking av økologisk tilstand i Glomma ved Nordic Paper AS. Hensikten med undersøkelsen har vært å vurdere eventuelle effekter fra bedriftens utslipp. Basert på prøver av bunnfauna, begroingsalger og heterotrof begroing, samt fysisk-kjemiske støtteparametere, hadde stasjonen nedstrøms bedriften svært dårlig økologisk tilstand, mens de andre stasjonene hadde dårlig økologisk tilstand på grunn av mange andre utslipp oppstrøms. Tilstandsklassifiseringen er beheftet med noe usikkerhet, da mye tyder på at stasjonene episodisk påvirkes av saltvann.</p>

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiltaksrettet overvåking industri 2. Miljøtilstand 3. Vanddirektivet 4. Vannområde Glomma Sør 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Operational monitoring industry 2. Ecological status 3. Water Framework Directive 4. River basin: Glomma Sør
--	---



Karl Jan Aanes
Prosjektleder



Nikolai Friberg
Forskningsleder

**Tiltaksrettet overvåking av potensielle effekter av
utslipp fra Nordic Paper AS på økologisk tilstand
i nedre del av Glomma i 2015**

Forord

Denne rapporten presenterer resultater fra overvåking av potensielle effekter av utslipp fra Nordic Paper AS på økologisk tilstand i nedre del av Glomma i 2015. Hensikten med undersøkelsen har vært å vurdere eventuelle effekter fra bedriftens utslipp av prosessvann på vannmiljøet.

Undersøkelsene er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag av Nordic Paper AS etter pålegg fra Miljødirektoratet om tiltaksrettet overvåking. Karl Jan Aanes har vært prosjektleder på NIVA og har hatt kontakten mot oppdragsgiver. Kontaktperson hos bedriften har vært Leif Erik Larsen.

Ved NIVA har følgende bidratt til gjennomføringen av prosjektet:

- Feltarbeid: Karl Jan Aanes, Maia Røst Kile, Torleif Bækken og Therese Fosholt Moe
- Biologiske analyser: Jonas Persson (bunnfauna), Maia Røst Kile (begroing)
- Kartproduksjon: Maia Røst Kile
- Datahåndtering og overføring av data til Miljødirektoratets database Vannmiljø: Jens Vedal
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av Markus Lindholm og Anne Lyche Solheim.

En prosjektgruppe har, med bidrag fra mange kolleger på NIVA, arbeidet med utvikling av verktøy og tilrettelegging i forbindelse med den tiltaksrettede overvåkingen for industrien i 2015:

- Hovedkoordinator: Eirin Pettersen
- Utvikling av klassifiseringsverktøyet NIVAClass: Jannicke Moe
- Utarbeidelse av mal for kartproduksjon og tilrettelegging av datahåndtering: John Rune Selvik, Jens Vedal
- Utarbeidelse av rapportmal: Eirin Pettersen, Sissel Brit Ranneklev, Mats Waldøy, Anne Lyche Solheim
- Dokumentstyring: Guro Ladderud Mittet og Kathrine Berge Brekken.

En stor takk rettes til alle medarbeidere og involverte for et godt samarbeid.

Oslo, 22. 02. 2016

Karl Jan Aanes

Sammendrag

Denne rapporten presenterer resultater fra undersøkelser av biologiske og vannkjemiske forhold i Glomma ved Nordic Paper AS. Hensikten har vært å vurdere eventuelle effekter fra bedriften sitt utslipp av prosessvann på vannmiljøet. Bedriften tilhører bransjen landbasert industri og bransjen "Produksjon av papir og papp", og er lokalisert i nedre del av Glomma ved Greåker i Sarpsborg kommune i Østfold. Avløpsvannet blir etter rensing ledet til vannforekomst 002-3549-R (Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker)..

Nordic Paper AS sine regulerte utslippskomponenter er koblet til organisk belastning og avløpsvannet overvåkes vha. KOF og STS. Samlet utslipp for KOF og STS var i 2015 henholdsvis 270 og 85 tonn. Midlere årlig vannføring er her 575 m³/sek.

De biologiske kvalitetselementene bunnfauna, begroingsalger og heterotrof begroing ble benyttet for å fastslå økologisk tilstand, etter indeksene ASPT, PIT og HBI. Prøver fra bunndyr-samfunnene ble hentet inn i april og oktober, begroingsalger i august og heterotrof begroing ved alle tre prøvetidspunkt. Det ble videre hentet inn vannprøver fire ganger i løpet av undersøkelsesperioden. Disse ble analysert for et utvalg av EUs prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer som er relevante i forhold til bedriftens utslipp. Ved hjelp av *in situ* vertikal-målinger ble salinitet, pH, konduktivitet, turbiditet og oksygen registrert i vannsøylen, for å kartlegge påvirkning av salt-/brakkvann og oksygenkonsentrasjon nær bunnen.

Ingen av de vannregionspesifikke stoffene overskred grenseverdien, og kjemisk tilstand var god, da heller ingen av de målte EU prioriterte miljøgifter overskred EQS verdiene.

For de biologiske kvalitetselementene var det svært dårlig tilstand på den nærmeste stasjonen nedstrøms bedriften og dårlig tilstand på alle andre stasjoner.

Vannforekomsten oppnår ikke miljømålet om god økologisk tilstand, på grunn av belastningen fra mange påvirkere oppstrøms, men kan være forverret av utslippet fra Nordic Paper.

Tilstandsklassifiseringen er imidlertid noe usikker, da mye tyder på at stasjonene episodisk påvirkes av saltvann. Både tanglopper og pungreker bekrefter en slik marin påvirkning.

Det er nå samlet inn et referansemateriale fra disse vannforekomstene som gjør det mulig å følge med i utviklingen fremover.

Før tiltak besluttes for å bedre tilstanden i disse vannforekomstene anbefales det å gjennomføre et par år til med overvåking, og da integrert med annen pågående overvåking i samme område, samtidig som det hentes inn data som gjør det mulig å kvantifisere utslipp fra alle påvirkere. Avstanden mellom dagens tilstand og målet om god tilstand kan da beregnes med større grad av sikkerhet, og et solid forurensningsregnskap og en kildefordeling kan utarbeides som utgangspunkt for planlegging av kostnadseffektive tiltak og riktig byrdefordelingen mellom de forskjellige påvirkerne. Et slikt arbeid må foregå i samarbeid med andre påvirkere og med vannregion-myndigheten for vannregion Glomma.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	4
1 Innledning	7
1.1 Generelle prinsipper for klassifisering og overvåking av miljøtilstand	7
1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten	9
1.3 Vannforekomstene	11
1.4 Tidligere undersøkelser	12
2 Undersøkelsen i 2015	14
2.1 Stasjonsvalg	14
2.2 Tidsrom og frekvens	14
2.3 Valg av parametere	15
2.3.1 Biologiske kvalitetselementer	15
3 Metoder for prøvetaking og analyse	17
3.1 Prøvetaking	17
3.1.1 Vannkvalitet – fysisk-kjemiske forhold	17
3.1.2 Bunndyr	17
3.1.3 Begroingsalger	17
3.1.4 Heterotrof begroing	17
3.2 Analysemetoder	18
3.2.1 Vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter	18
3.2.2 Biologiske kvalitetselementer	18
3.3 Klassifisering av økologisk tilstand	18
3.3.1 Generell metodikk	18
3.3.2 Metodikk for klassifisering av hvert biologisk kvalitetselement	20
4 Resultater	22
4.1 Biologiske kvalitetselementer og tilstandsvurdering	22
4.1.1 Bunndyr – Organisk belastning	22
4.1.2 Begroingsalger	23
4.1.1 Heterotrof begroing - Organisk belastning	24
4.1.2 Samlet vurdering av økologisk tilstand basert på alle biologiske kvalitetselementer	24
4.2 Vannkjemiske undersøkelser	25
4.2.1 Vannkjemiske vertikal-gradienter	25
4.3 Vannregionspesifikke stoffer i vann	25
5 Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner	27
6 Konklusjoner og videre overvåking	29
6.1 Vurdering av årsaker til dårlig/ svært dårlig økologisk tilstand	29
6.2 Videre overvåking	29
6.3 Vurdering av mulige tiltak	30

7 Referanser.....	30
Vedlegg A. Taksaliste bunnfauna	32
Vedlegg B. Liste over registrerte begroingselementer.....	34
Vedlegg C. Analyseresultater	36
Vedlegg D. Analyserapporter	37

1 Innledning

1.1 Generelle prinsipper for klassifisering og overvåking av miljøtilstand

Ved implementeringen av vannforskriften har alle vannforekomster i Norge fått konkrete og målbare miljømål, ved at minimum «god tilstand» skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig iverksette tiltak for at miljømålene nås.

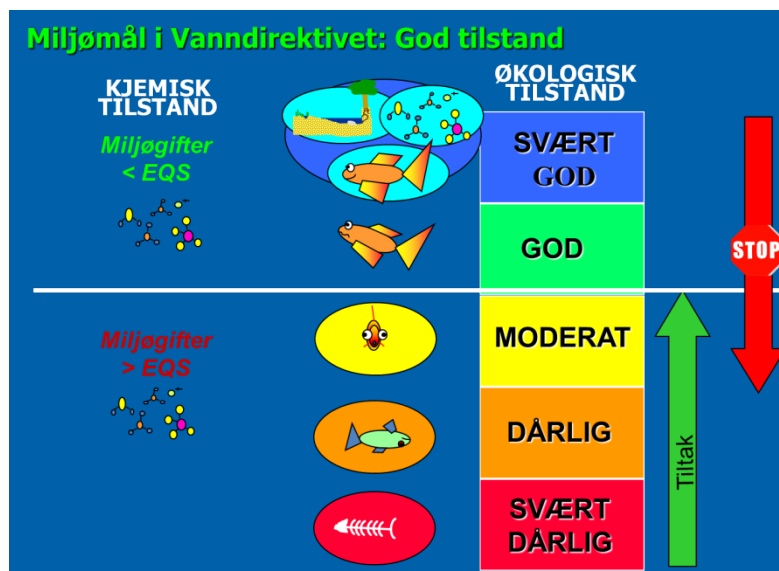
Fundamentalt i vannforskriften er at det foretas en karakterisering og klassifisering av vannforekomstene. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av belastningene, mens klassifiseringen definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst.

Kjemisk tilstand skal beregnes ut fra miljøgifter som står på EUs liste over prioriterte miljøgifter, der tilstanden angis som ikke god dersom ett eller flere av disse prioriterte miljøgiftene overskrider grenseverdier som er satt for hvert stoff (Environmental Quality Standards – EQS).

Økologisk tilstand for vannforekomsten beregnes ved kombinasjon av parametere/ indekser for de forskjellige kvalitetselementene det finnes data for. For beregning av økologisk tilstand inngår biologiske kvalitetselementer (f.eks. bunnfauna), generelle fysisk-kjemiske støtteparametere (f.eks. næringssalter), hydromorfologiske støtteparametere (f.eks. vannføring) og vannregionspesifikke stoffer (dvs. kjemiske forbindelser som potensielt kan skade vannmiljøet, men som ikke står på EUs liste over prioriterte miljøgifter).

Dersom kjemisk og/eller økologisk tilstand ikke er god er miljømålet ikke oppnådd og tiltak må gjennomføres.

Disse prinsippene er illustrert i **Figur 1**.



Figur 1. Prinsippkisse for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand. Se tekst for nærmere forklaring.

For å fastslå økologisk tilstand i en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåking, og det opereres med tre ulike overvåkingsstrategier: basisovervåking, tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging. Tiltaksorientert overvåking iverksettes i

vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, eller for å vurdere endringer i tilstanden som følge av iverksatte tiltak.

Overvåkingen iverksettes av Miljødirektoratet eller annen forurensningsmyndighet og bekostes av forurensere, etter prinsippet om at «påvirker betaler».

Et tiltaksorientert overvåkingsprogram er karakterisert av at man har flere overvåkings-stasjoner som plasseres i henhold til utslippspunktens beliggenhet, hydromorfologiske egenskaper¹ og eventuelle endringer i vannforekomsten som følge av tiltak.

Parameterutvalg og frekvens skal være så hyppig at man kan fastsette miljøtilstanden. Minimumskravet i vannforskriften er at overvåkingen finne sted med intervaller som ikke overstiger dem som er angitt i **Tabell 1**, med mindre større intervaller er berettiget ut fra tekniske kunnskaper og ekspertvurderinger. Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013) krever betydelig høyere frekvens for fysisk-kjemiske kvalitetselementer som brukes i tiltaksrettet overvåking. For elver krever veilederen månedlig prøvetaking gjennom hele året, for å få tilstrekkelig utsagnskraft til å måle effekter av tiltak eller til å planlegge tiltak. For innsjøer er det krav om månedlige prøver i vekstsesongen for planteplankton og fysisk-kjemiske kvalitetselementer.

Tabell 1. Oversikt over intervaller mellom prøvetaking i vannforskriften (Vannforskriften, 2015).

Kvalitetsэлемент	Elver	Innsjøer	Brakkvann	Kystvann
<i>Biologisk</i>				
Planteplankton	6 måneder	6 måneder	6 måneder	6 måneder
Annen akvatisk flora	3 år	3 år	3 år	3 år
Makroinvertebrater	3 år	3 år	3 år	3 år
Fisk	3 år	3 år	3 år	
<i>Hydromorfologisk</i>				
Kontinuitet	6 år			
Hydrologi	Kontinuerlig	1 måned		
Morfologi	6 år	6 år	6 år	6 år
<i>Fysisk-kjemisk</i>				
Temperaturforhold	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Oksygenforhold	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Saltholdighet/ledningsevne	3 måneder	3 måneder	3 måneder	
Næringsstofftilstand	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Forsuringstilstand	3 måneder	3 måneder		
Vannregionspesifikke stoffer	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Prioriterte stoffer, farlige stoffer og andre EU-utvalgte stoffer i vannsøylen	1 måned	1 måned	1 måned	1 måned
Miljøgifter som fremgår av vedlegg VIII i sediment*	6 år	6 år	6 år	6 år
Miljøgifter som fremgår av vedlegg VIII i organismer	1 år	1 år	1 år	1 år

* Gjennomføres oftere i områder hvor sedimentasjonshastigheten tilsier hyppigere prøvetaking

Overvåkingsprogrammet kan endres i løpet av gyldighetstiden for en forvaltningsplan² for vannregionen. Dette gjøres på grunnlag av opplysninger innsamlet i forbindelse med kravene i vedlegg II, særlig for å muliggjøre en reduksjon i frekvensen dersom virkningen ikke er vesentlig eller den relevante belastningen er fjernet.

¹ *Hydromorfologiske egenskaper:* Vannmengde og variasjon i vannføring og vannstand, samt bunnforhold og vannforekomstens fysiske beskaffenhet.

² *Vannforvaltningsplaner:* samlet plan for forvaltning av vannforekomster i en vannregion. Miljømålene i regionen og tiltaksplaner (plan for hvordan miljømålet skal nås eller opprettholdes) er beskrevet.

Som et minimumskrav skal det biologiske kvalitetselementet som er mest følsom for belastningen inngå i overvåkingsprogrammet, samt relevante fysisk-kjemiske støtteparametere. Alle EUs prioriterte³ miljøgifter som slippes ut i vannforekomsten skal overvåkes, samt andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder, såkalt vannregionspesifikke stoffer (Vannforskriften 2015; Direktoratgruppen 2010).

NIVA har med bakgrunn i brev fra Miljødirektoratet til Nordic Paper AS i 2014 gitt innspill til bedriftens program for tiltaksorientert overvåking i henhold til vannforskriftens krav. Dette programmet ble så godkjent av Miljødirektoratet og har vært underlag for undersøkelsene som ble gjennomført i 2015.

Denne rapporten benytter vannforskriftens metodikk til å kvantifisere eventuelle effekter på økologisk tilstand fra utslipp av industrielt avløpsvann fra Nordic Paper AS.

1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten

Nordic Paper AS tilhører sektoren landbasert industri og bransjen "Produksjon av papir og papp". Bedriften er lokalisert i nedre del av Glomma ved Greåker i Sarpsborg kommune i Østfold. Avløpsvannet fra prosessen blir etter rensing ledet til vannforekomst 002-3549-R (Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker). På grunn av bedriftens beliggenhet nær grensen til neste vannforekomst nedstrøms ble også øvre del av denne vannforekomsten 002-3551-R (Glomma fra Greåker til sjøen) inkludert i overvåkingsprogrammet.

«Aktieselskabet Greaker Cellulosefabrik» ble etablert i 1905. I dag er fabrikkene en del av verdens største produsent av bakepapir og matpapir (greaseproof). På Greåker produserer to papirmaskiner hovedsakelig bakepapir. Årsproduksjonen er opp mot 35 000 tonn. Greåkerfabrikken inngår i et konsern med fire fabrikker. Selskapet er registrert i Sverige, der de tre øvrige fabrikkene er lokalisert. Største eier er et investeringsselskap registrert i Tyskland.

Siste årene har det ikke vært noen store investeringer eller aktiviteter for å redusere utslipp til vann. Utslipp til luft er blitt betydelig redusert da først spilloljefyring, og siden også tungoljefyring er blitt avsluttet. Siden 2012 produseres nå damp med gass (LNG) eller elkraft.

Nordic Paper AS er plassert i risikoklasse 2 med utslippsbegrensninger til vann som vist i **Tabell 2**. Tillatelsen gjelder forurensning fra produksjon av papir og for en årlig produksjon av inntil 30 000 tonn. Produksjonsrammen er netto produksjon papir per år. Utslippene renses internt i bedriften og går deretter i dykket rør til Glomma ved nedre deler av kaiområdet oppstrøms samløpet med Visterflo/Ågårdselva.

Tabell 2. Nordic Paper AS sine utslippskomponenter til vann og utslippsgrenser i henhold til utslippstillatelsen fra Miljødirektoratet.

Utslippskomponent	Utslippskilde	Utslippsgrenser			Gjelder fra
		Månedsmiddel Flytende	Årsmiddel Flytende	Utslipp per tonn produsert papir (netto) per år	
KOF	Papirproduksjon	1200 kg/døgn	960 kg/døgn	12,3 kg	30. okt. 2007
STS		320 kg/døgn	285 kg/døgn	3,7 kg	30. okt. 2007
Krom		-	160 kg	27 gram*	1. jan. 2008
Olje	Oljeavskiller	15 mg/l	-	-	13. feb. 2007

* Utslipp gjelder per tonn CST-papir (krombelagt papir).

Tabell 3 viser utslippene av kjemisk oksygenforbruk (i det følgende KOF), suspendert stoff (i det følgende STS), næringsalter og tungmetaller. Utslippene av KOF og STS har vært stabile de fire siste år,

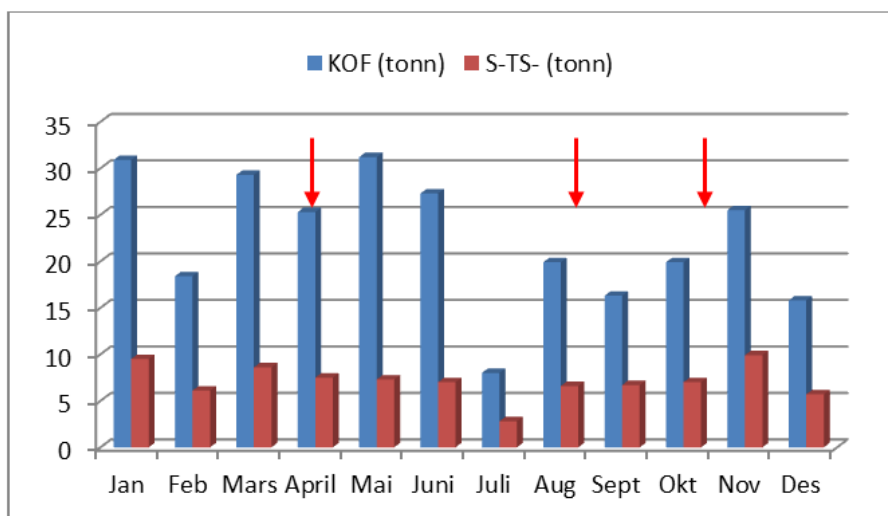
³ Redusert overvåkingsfrekvens for allestedsnærværende stoffer (stoff nr. 5, 21, 28, 30, 35, 37, 43 og 44 i vedlegg VIII del A tillates, så lenge overvåkingen er representativ og overvåkingsdataene har høy oppløsning og viser stabile nivåer over tid (Vannforskriften, 2015).

mens det for fosfor har det vært en reduksjon. Som det fremgår utslippstallene for tungmetaller er det ingen enhetlig trend for disse.

Tabell 3. Rapporterte utslipp fra Nordic Paper AS til Glomma i årene 2012, 2013, 2014 og 2015.

Utslippskomponent	2012	2013	2014	2015
KOF (tonn)	266,7	267,8	277,1	267,9
S-TS- Suspendert organisk (tonn)	74,2	84,4	81,4	84,9
N-TOT- Nitrogen totalt (N) (tonn)	0,810	0,884	0,817	0,768
P-TOT- totalfosfor (tonn)	0,179	0,219	0,086	0,046
Mn -Mangan (kg)	106,2	219,1	180,5	30,1
As- Arsen (kg)	0,33	0,35	0,72	0,73
Cd- Kadmium (kg)	0,09	0,08	0,05	0,01
Cr- Krom (kg)	1,89	2,62	2,66	2,78
Cu- Kobber (kg)	23,4	20,8	23,8	22,4
Hg- Kvikksølv (kg)	0,01	0,01	0,006	0,006
Ni- Nikkel (kg)	3,16	2,30	2,29	2,81
Pb- Bly (kg)	1,48	4,04	0,98	1,99
Zn- Sink (kg)	25,0	21,9	27,1	26,0

I **Figur 2** er utslippene av organisk materiale målt som KOF og suspendert materiale målt som STS vist pr. måned. For KOF er det til dels store endringer gjennom året fra feriemåneden juli til maks produksjon i mai, og det tilsvarende er tilfelle for STS, men her er største utslipp i november. I **Figur 3** er vannføringskurven for samme periode vist.



Figur 2. Månedlig utslipp til Glomma av KOF og Suspendert organisk stoff i 2015. Røde piler viser tidspunkt for prøvetaking.

Tabell 4. Utslipp per tonn produsert papir(netto) for årene 2013, 2014 og 2015 av KOF og STS. I alle år har utslippene vært under konsesjonskravene i utslippstillatelsen

Utslippskomponent	2013	2014	2015
KOF (kg/tonn)	8,9	8,7	7,8
STS. (kg/tonn)	2,8	2,5	2,5

1.3 Vannforekomstene

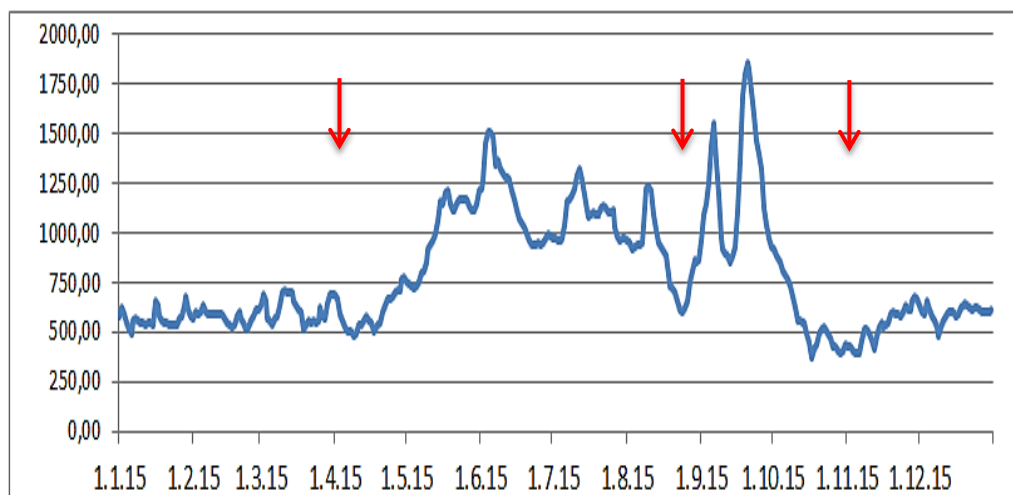
I programmet for denne tiltaksrettede overvåkingen ble det inkludert to ulike vannforekomster, da bedriften ligger nederst i den ene og vil kunne påvirke tilstanden i dem begge. I **Tabell 5** er det gitt en beskrivelse av vannforekomstene basert på informasjon gitt i Vann-Nett.

Tabell 5. Vannforekomster som kan bli påvirket av utslipp fra Nordic Paper AS.

	Vannforekomst	
	Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker	Glomma fra Greåker til sjøen
Vannforekomst ID	002-3549-R	002-3551-R
Vannkategori	Elv	Elv
Lengde	7,6 km	21,6 km
Vannutskifting, strøm-forhold, vannvolum	Stor vannføring og god turbulens	Stor vannføring og god turbulens
Vanntype	Svært stor, moderat kalkrik, humøs	Svært stor, kalkfattig, klar*
Økologisk tilstand	Svært dårlig, risiko for miljømålet ikke nås innen 2021	Antatt moderat, risiko for miljømålet ikke nås innen 2021
Kjemisk tilstand (kun EUs prioriterte stoffer)	God mht. tungmetaller, ellers ingen data	Udefinert pga. manglende data

* kan være feil, pga. usikre verdier for kalsium og farge.

I **Figur 3** er midlere døgnvannføring vist for 2015 og prøvetakingstidspunkter for biologiske kvalitets-elementer vist. Bedriftens utslippspunkt er langt nede i Glommavassdraget (**Figur 4**). Den midlere årlige vannføringen er her 575 m³/sek (og maksimal flom i Sarpsfossen 3600 m³/sek.).



Figur 3. Vannføringskurve for Glomma ved Sarpsfossen i 2015. (Kilde: *Glommen og Laagens Brukseierforening*). Tidspunkter for biologisk prøvetaking er avmerket.

1.4 Tidligere undersøkelser

NIVA har i regi av Borregaard Fabrikker utført en rekke vannkjemiske og biologiske undersøkelser i Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker (vannforekomst 002-3549-R). Det berørte området er vist i **Figur 4**.

Resultater fra disse undersøkelsene viser at området er belastet med utslipp av lettomsattelig organisk materiale (Aanes m. fl., 2015). Denne vannforekomsten har i dag en økologisk tilstand som varierer mellom dårlig og svært dårlig, på grunn av utbredelse av den trådformede bakterien *Sphaerotilus natans* («dammehaler») som dekker substratet og påvirker sammensetningen av bl. a. bunndyrsamfunnet.



Figur 4. Kart med oversikt over vannforekomstene, utslippet fra Nordic Paper, samt andre bedrifter og utslipp oppstrøms Nordic Paper.

2 Undersøkelsen i 2015

2.1 Stasjonsvalg

I den tiltaksrettede overvåkingen av Glomma ved Nordic Paper AS ble det benyttet to stasjoner for kjemisk vannkvalitet (VK 1 og VK 3), samt fem stasjoner for å bestemme økologisk tilstand (NP 1 – NP 5). Stasjonene er vist i **Figur 5**. VK1, NP1 og NP2 ligger oppstrøms bedriften og er brukt som referanse, mens de to stasjonene nedstrøms NP4 og NP5 er brukt for å vurdere mulige effekter av bedriftens utslipp. Stasjonen NP 3 i Visterflo/Ågårdselva er tatt med for å få data om økologisk tilstand i dette sidevassdraget med tanke på eventuelle effekter vannkvaliteten her har på stasjonen nedstrøms i Glomma. Samlet vil dette stasjonsvalget gjøre det mulig å spore effekter og følge utviklingen i økologisk og kjemisk tilstand nedover i elva og over tid.

Stasjonene ligger langt nede i Glomma og kan episodisk være marint påvirket. De biologiske kvalitetselementene som er angitt i programmet, kan bare brukes i ferskvann. Alle biologiske prøver er imidlertid tatt i strandsonen, som antas i mindre grad å være influert av saltvann.

2.2 Tidsrom og frekvens

En kort sammenstilling av bedriftens tiltaksrettede overvåkingsprogram er vist i **Tabell 6** med data om parameterutvalg og prøvetakingsfrekvens. Feltarbeid og behandling av innsamlede data er utført i henhold til overvåkingsprogrammet som ble godkjent av Miljødirektoratet. Det er ingen avvik å rapportere i forhold til programbeskrivelsen. Undersøkelsene av de biologiske kvalitetselementene har en frekvens som er i henhold til kravene i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2014). Klassifisering av kjemisk tilstand var en del av dette prosjektet.

Tabell 6. Oppsummering av overvåkingsprogram for Nordic Paper AS i 2015.

	Regulerte utslippskomponenter	Kvalitetselement	Indeks/parameter	Medium/Matriks	Antall stasjoner	Frekvens (pr år)	Tidspunkt
Økologisk tilstand	Kjemisk oksygenforbruk (KOF) Suspendert stoff	Bunnfauna/virvelløse dyr	ASPT	Substrat	5	2	Vår og høst
		Heterotrof begroing	Lammehaler og sopp (dekningsgrad)	Substrat	5		Vår og høst og høst
		Påvekstalger	PIT	Substrat	5	3	Vår, sommer
		Fysisk-kjemiske støtteparametere (vurdering av evt sjøvannspåvirkning)	pH Oksygen Temperatur Konduktivitet Salinitet	Vann	2	1*	Vår
	Krom	Vannregion-spesifikke stoffer	As, Cu, Cr, Mn og Zn	Vann	2	4	Vår, sommer, høst og vinter
Kjemisk tilstand	Hg, Pb, Ni og Cd	EUs prioriterte miljøgifter	Hg, Pb, Ni og Cd	Vann	2	4	Vår, sommer, høst og vinter

* Frekvensen bør økes ved senere undersøkelser

2.3 Valg av parametere

Fysisk-kjemiske støtteparametere, vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter

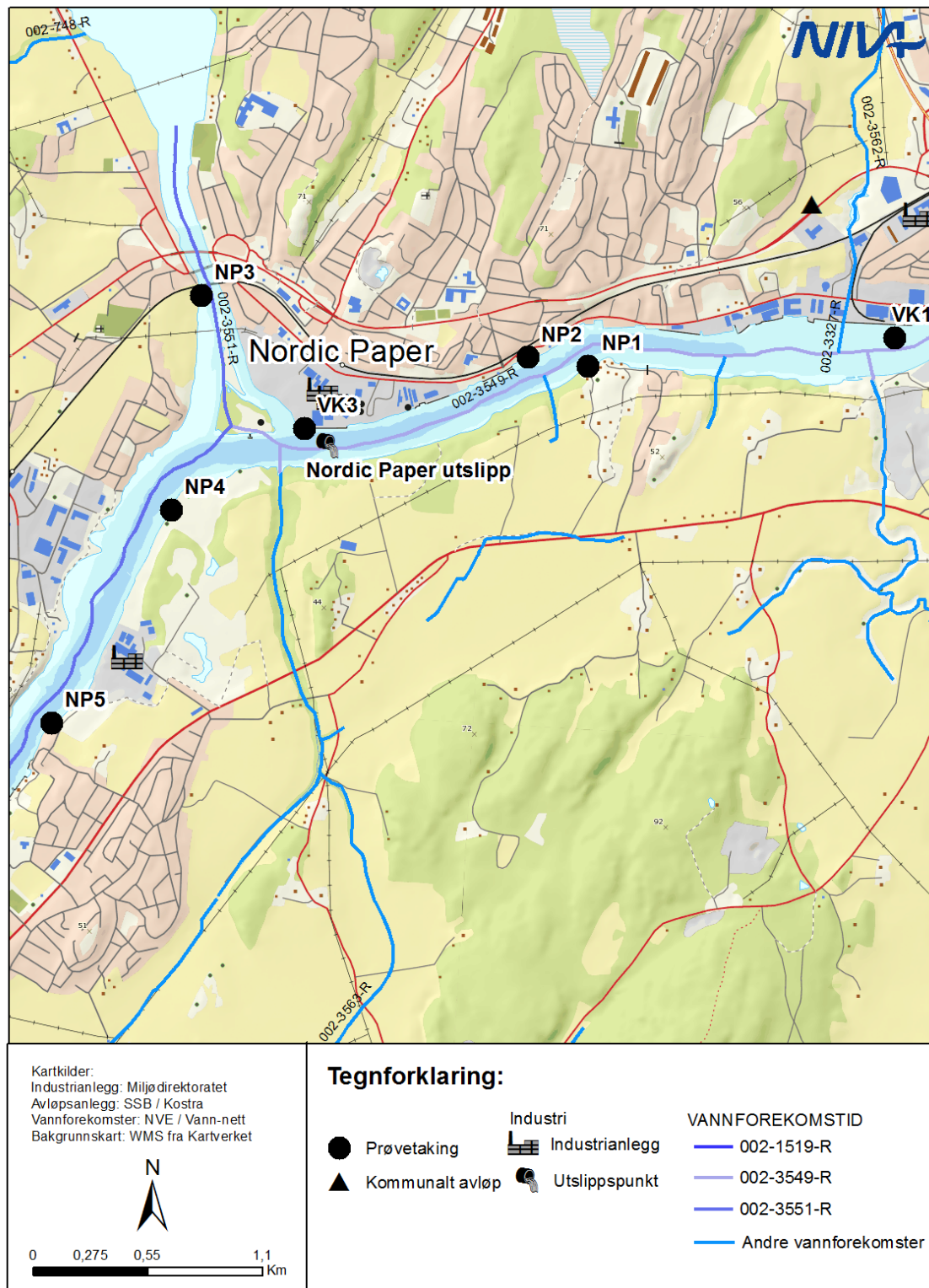
Nordic Paper AS har krav til overvåking av utslipp mht. organisk materiale (KOF), partikulært suspendert materiale og krom. For å kartlegge mulige effekter av dette ble relevante biologiske kvalitetselementer prøvetatt. I tillegg ble det i tilbakemeldingen fra Miljødirektoratet på bedriftens overvåkingsprogram krevd en registrering av vertikalvariasjonen av vannkjemiske støtteparametere i vannsøylen opp- og nedstrøms bedriften, for å få et bilde av hvor langt opp vassdraget var sjøvanns-påvirket. Videre ble det også krevd at det ble hentet inn vannprøver ved de fire årstidene og da kun på fem vannregionspesifikke stoffer (As, Cu, Cr, Mn og Zn) og på 4 av EUs prioriterte miljøgifter (Hg, Cd, Pb, og Ni) som bedriften slipper ut.

2.3.1 Biologiske kvalitetselementer

For elver er det utviklet flere indekser for biologiske kvalitetselementer, hvorav én er godt egnet til å vurdere effekter på bunnsfauna som er sensitiv for organisk belastning; ASPT-indeksen (Average Score Per Taxon), (Armitage m.fl. 1983). . Lenger oppe i Glomma er det store utslipp av lett nedbrytbart organisk materiale som påvirker vannmiljøet også på stasjonene ved Nordic Paper AS. Ved bruk av to oppstrøms (referanse-) stasjoner og to nedstrøms, bør det likevel være mulig å evaluere miljøpåvirkningene fra bedriften. Bakterier og sopp er også svært sensitive overfor organiske utslipp, og det er nå utviklet en heterotrof begroingsindeks (HBI) som brukes som indikator for slik påvirkning (Direktoratsgruppa, 2013).

Begroingsalger er et sensitivt kvalitetselement overfor næringssaltbelastning, som også er en relevant påvirkning i nedre del av Glomma, da både Nordic Paper og mange andre påvirkere slipper ut næringssalter. Det er i Norge utviklet en nasjonal metode for å overvåke eutrofiering ved hjelp av denne organismegruppen, i form av indeksen PIT («periphyton index of trophic status»; Schneider & Lindstrøm, 2011). I motsetning til HBI indeksen er både ASPT og PIT indeksene interkalibrert med indekser fra andre nordiske land mht klassegrensene for god økologisk tilstand (Van De Bund 2009, Kelly m fl. 2014), og anses derfor som mer pålitelige.

Klassifiseringen av de biologiske kvalitetselementene ble utført i henhold til Klassifiseringsveileder 02:2013 (Direktoratsgruppa, 2014) og overvåkingsveileder 02:2010 (Direktoratsgruppa, 2010). Resultater av de målte parameterne vil bli rapportert til Vannmiljø i prosjektets slutfase.



Figur 5. Kart med prøvetakingsstasjoner i nedre del av Glomma ved Nordic Paper AS. Det ble tatt prøver av bunndyr, begroingsalger og heterotrof begroing på stasjonene NP1-NP5. Det ble tatt vannprøver på stasjonene VK1 og VK3. Punkt for bedriftens utslipp er også vist.

3 Metoder for prøvetaking og analyse

3.1 Prøvetaking

Under følger en beskrivelse av prøvetakingen som ble gjennomført i forbindelse med det tiltaksorienterte overvåkingsprogrammet. Biologiske prøver ble tatt fra fem stasjoner, som angitt ovenfor. Det ble tatt prøver av bunnfaunaen den 9. april og 30. oktober, av begroingsalger den 25. august, samt av heterotrof begroing ved alle tre befaringene. Registreringer av fysisk-kjemiske parametere i vannsøylen ble foretatt den 9. april, og innsamling av vannprøver ble gjort 9. april, 29. juli, 30. oktober i 2015 og den 28. januar 2016 fra stasjonene VK 1 og VK 3.

3.1.1 Vannkvalitet – fysisk-kjemiske forhold

Vertikale profiler av salinitet, konduktivitet, temperatur, turbiditet og oksygen ble målt i felt med en CTD sonde (*Conductivity, Temperature, and Depth*). Sonden ble senket sakte ned til ønsket dyp (like over elvebunnen). På veien ned vil den kontinuerlig registrere og lagre data i vannsøylen fra overflate til bunn. Den registrerer de utvalgte variablene én gang i sekundet. Prøvene ble tatt midt i elven.

For bestemmelse av EUs prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer ble prøvene hentet inn på spesielle prøveflasker fra områder med god turbulens, for å sikre representative prøver. Prøver er tatt iht. NS-ISO 5667-6A og ble oppbevart/transportert forskriftsmessig og levert på NIVAs og Eurofins akkrediterte laboratorier kort tid etter prøvetaking.

3.1.2 Bunndyr

Innsamlingsmetoden som ble benyttet er den såkalte sparkemetoden og er gjennomført i henhold til retningslinjer gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013) og den europeiske normen for prøvetaking av bunndyr (NS-EN ISO 10870: 2012-1). Metoden består av flere enkeltprøver og er bundet opp til et bestemt areal og tidsbruk. Dette gjør metoden stringent og lett etterprøvbar. Hver prøve tas over en strekning på 1 meter. Det anvendes 20 sekund pr. 1 m prøve. I alt tas det 3 slike pr. minutt. Dette gjentas 3 ganger og materialet representerer da samlet 9 én-meters prøver. Denne metoden tilsvarer 3 x 1 minutts prøver, som var et vanlig tidsforbruk i mange bunnfaunaundersøkelser tidligere. Materialet representerer bunndyrsamfunnet på omlag 2,25 m² av elvebunnen. Det benyttes en bunndyrhåv med 0,250 mm maskevidde under prøvetakingen. For å unngå tetting av håven og tilbake-spyling av materiale, tømmes håven etter 1 minutt, eller oftere hvis substratet er svært finpartikulært. Alle de 9 delprøvene på stasjonen samles til en blandprøve. Materialet fikseres med etanol i felt.

3.1.3 Begroingsalger

Det ble tatt prøver av begroingsalger fra de samme fem stasjonene som bunndyr. Prøvene ble hentet inn i august 2015. På hver stasjon er det undersøkt en strekning på ca. 10 meter ved bruk av vannkikkert. På denne strekningen er det samlet inn prøver av alle makroskopisk synlige alger, og utbredelsen av disse er estimert som prosent dekning (<1-100 %). Videre er mikroskopiske alger samlet inn ved å børste et område på 8 x 8 cm på overflaten av hver av 10 steiner (å 10-20 cm i diameter) i en beholder med 1 L vann. Det avbørstede materialet er så blandet godt i vannet og en delprøve på 20 ml ble konservert og tatt med for videre bearbeiding.

3.1.4 Heterotrof begroing

Heterotrof begroing ble samlet inn fra de samme fem stasjonene som bunndyr, og prøvene ble samlet inn i april, august og oktober 2015. På hver lokalitet undersøktes en ca. 10 meter lang elvestrekning ved bruk av vannkikkert. Det ble tatt prøver av synlig heterotrof begroing (sopp og bakterier, f.eks. «lammehaler»). Materialet ble lagret på små glass og konservert for senere bearbeiding i laboratoriet. Dekningsgraden ble estimert i felt som ”prosent dekning” (< 1-100 %), og brukes til klassifiseringen av økologisk tilstand, se avsnitt 3.3.

3.2 Analysemetoder

Under følger informasjon om analysemetoder som er benyttet for analyse av de biologiske kvalitetselementene: Bunn dyr, begroingsalger og heterotrof begroing.

3.2.1 Vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter

Alle innsamlede prøver ble analysert ved NIVAs eller Eurofins akkrediterte laboratorier. Der ble prøvene filtrert (0,45 µm) før analyse. Begge laboratoriene tilfredsstiller de krav som er gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som gir tekniske spesifiseringer for kjemiske analyser ved overvåking av tilstanden i vann. En oversikt over metoder som ble benyttet er vist i **Tabell 7**.

Tabell 7. Oversikt over kjemiske analyser av vannprøver som ble benyttet i overvåkingen.

Parameter	LOQ ¹⁾	Enhet	Måle-usikkerhet	Metode	Akkreditert metode	Utførende laboratorium
Kvikksølv (Hg)	0,002	µg /l	40 %	NS-EN ISO 12846:2012	Ja	Eurofins Environment Testing Norway
Arsen (As)	0,025		20 %	Modifisert NS-EN ISO 17294-1:2007 og Modifisert NS-EN ISO 17294-2:2005	Ja	NIVA
Krom (Cr)	0,025					
Bly (Pb)	0,005					
Kadmium (Cd)	0,003					
Kobber (Cu)	0,04					
Nikkel (Ni)						
Sink (Zn)	0,015					
Mangan (Mn)	0,03					

¹⁾Kvantifiseringsgrense (Limit of quantification)

3.2.2 Biologiske kvalitetselementer

Bunnfaunaprøvene ble talt opp og bestemt til lavest mulige taksonomiske nivå ved hjelp av stereolupe og mikroskop.

Prøvene av begroingsalger er undersøkt i mikroskop, der alle arter ble identifisert og tettheten estimert som hyppig, vanlig eller sjelden. Metodikken er i henhold til overvåkingsveilederen (Direktoratsgruppa 2010), klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013) og den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begroingsalger (NS-EN ISO 15708:2009).

Innsamlede prøver av heterotrof begroing ble også undersøkt i mikroskop, for å verifisere at det faktisk er heterotrofe begroingsorganismer (sopp og bakterier), og for å identifisere artene.

Artlister for de biologiske kvalitetselementene er gitt i Vedlegg A.

3.3 Klassifisering av økologisk tilstand

3.3.1 Generell metodikk

Den generelle metodikken for å klassifisere økologisk tilstand er angitt i kapittel 3.5 i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2013), og er oppsummert i **Figur 6**. Klassifiseringen begynner med å kartlegge tilstanden til de såkalte biologiske kvalitetselementene (for eksempel bunnfauna, begroingsalger, vannplanter, se øvre venstre boks), der sammensetningen av arter og evt. biomassen sammenlignes med hva man ville forventet dersom vannforekomsten var upåvirket av menneskelige aktiviteter (også kalt "naturtilstand" eller "referansetilstand"; og angis da som "svært god økologisk tilstand", med blått farge-

symbol). Artssammensetningen uttrykkes gjerne i form av indekser som angir andel arter som er følsomme og andel arter som er tolerante for en bestemt påvirkning.

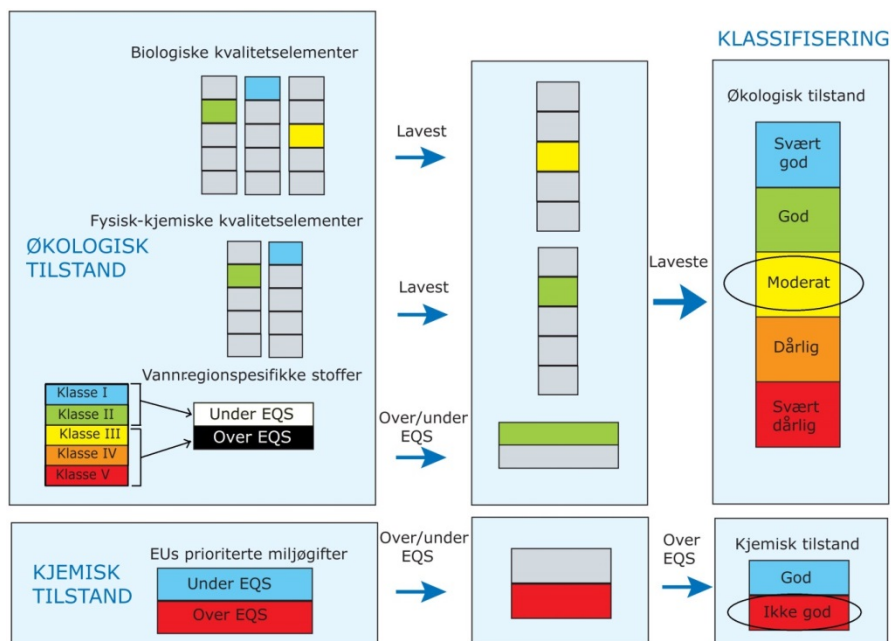
Det er definert tallverdier for «naturlilstand» og verdier for de forskjellige tilstandsklassene som angir graden av avvik fra «naturlilstand» for hver parameter eller indeks for hvert kvalitetselement, der god tilstand angis med grønt fargesymbol, moderat tilstand med gult, dårlig tilstand med oransje og svært dårlig tilstand med rødt. Avstanden fra naturlilstanden uttrykkes som EQR- verdier (Ecological Quality ratio) for hver parameter eller indeks for hvert enkelt kvalitets-element i henhold til formler gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2013).

Neste skritt er å normalisere EQR-verdiene for hver parameter eller indeks, slik at de kan sammenlignes og kombineres. Grenseverdiene for de normaliserte EQR verdiene (nEQR) er like for alle parametere og indekser, der grenseverdiene mellom tilstandsklassene er 0,8 for svært god/god, 0,6 for god/moderat, 0,4 for moderat/dårlig og 0,2 for dårlig/svært dårlig.

Formelen for beregning av normaliserte EQR (nEQR) verdier er:

$$nEQR = (\text{Observert EQR} - \text{Klassens nedre EQR verdi}) / (\text{Klassens øvre EQR verdi} - \text{Klassens nedre EQR verdi}) * 0.2 + \text{nedre nEQR klassegrense}$$

Dersom man har flere parametere eller indekser innen ett kvalitetselement, beregnes som regel en middelerverdi av nEQR for hver parameter eller indeks til et endelig resultat for det aktuelle kvalitetselementet. Deretter gjøres tilsvarende beregninger for hver parameter for de generelle fysiske-kjemiske støtteparameterne, der nEQR verdiene midles for parametere som angir effekter av samme påvirkning, f.eks. eutrofiering: total-fosfor, fosfat, total nitrogen, nitrat.

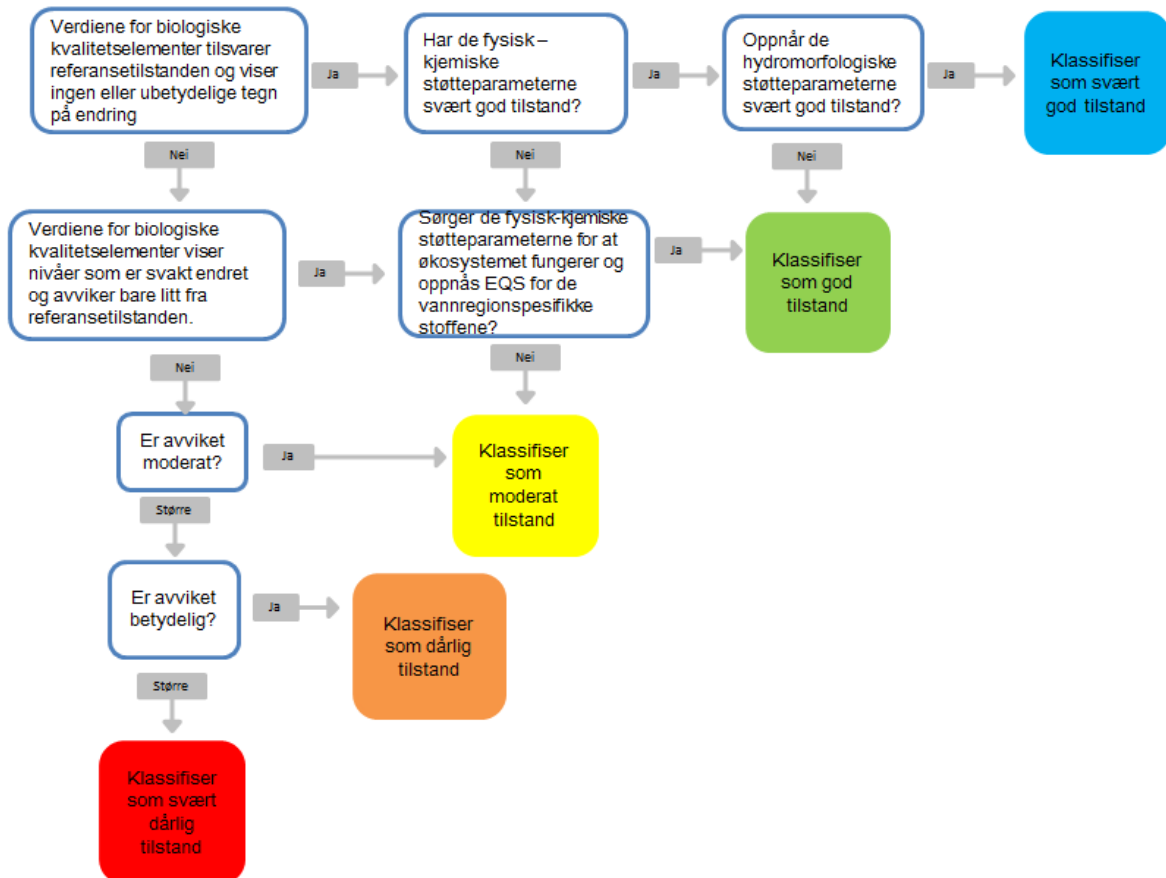


Figur 6. Prinsippsskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst (se tekst under).

Piler påtegnet «Laveste», betyr at det kvalitets-elementet som får dårligste tilstand styrer. Prinsippet omtales ofte som «Det verste styret». Dette er eksemplifisert i figuren ved at det kvalitets-elementet som gir lavest tilstand, her Moderat (farget gult), er avgjørende for den økologiske tilstanden.

For økologisk tilstand er det de biologiske kvalitetselementene som er avgjørende for tilstands-klassifiseringen. Dersom biologien indikerer «svært god» eller «god» tilstand kan fysisk-kjemiske og hydromorfologiske støtteparametere nedgradere tilstanden til «god» eller «moderat» tilstand.

Dersom de biologiske kvalitetselementene indikerer «moderat», «dårlig» eller «svært dårlig» tilstand vil disse alene være styrende for klassifiseringen. Det dårligste biologiske kvalitetselementet avgjør den økologiske tilstanden etter «det verste styrer»-prinsippet (**Figur 7**).



Figur 7. Flytdiagram som viser prinsippet for klassifisering av økologisk tilstand i henhold til klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013).

Den økologiske tilstanden på hver stasjon ble bestemt i henhold til prinsippene som er vist i **Figur 6** og **Figur 7**.

Kjemisk tilstand klassifiseres etter prinsipp som vist nederst i **Figur 6** dvs. «Ikke god kjemisk tilstand» blir resultatet dersom målte konsentrasjoner av EUs prioriterte miljøgifter er høyere enn de EQS-verdiene som er gitt for disse stoffene i vannforskriften (Lovdata, 2015).

3.3.2 Metodikk for klassifisering av hvert biologisk kvalitetselement

Bunnfauna

For bunnfauna i ferskvann benyttes indeksen ASPT som beregner en gjennomsnittlig poengverdi av indikatorverdiene for hvert takson som er funnet i prøven. Dette gjøres i henhold til Biological Monitoring Working Party scoring system (BMWP) (Hawkes 1998). Indeksen opererer på de taksonomiske nivåene klasse, familie eller underfamilie. Indeksverdiene indikerer følsomhet for organisk

belastning, der minste følsomhet er 1 og største følsomhet er 10. Referanseverdien for ASPT er satt ved 6,9, og klassegrensene ved 6,8=svært god/god, 6,0=god/moderat, 5,2=moderate/dårlig og 4,4 =dårlig/svært dårlig i henhold til retningslinjer gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013). Klassegrensene gjelder foreløpig for alle elvetyper (unntatt isbrepåvirkede elver). Beregning av EQR verdier gjøres ved å dele observert verdi med referanseverdien (6,9). Deretter normaliseres EQR verdien som angitt i avsnitt 4.1, slik at tilstanden for bunnfauna kan sammenlignes og kombineres med tilstanden for andre kvalitetselementer.

Begroingsalger

PIT indeksen er basert på forekomsten av 153 taksa av begroingsalger (ekskudert kiselalger). For hvert takson er det beregnet en indikatorverdi, og disse indikatorverdiene danner grunnlag for beregningen av PIT (krever minst to indikatorarter på lokaliteten for en sikker klassifisering). Indikatorverdiene spenner fra 1,87 – 68,91, hvor lave verdier indikerer lav fosforkonsentrasjon (oligotrofe forhold) mens høye verdier indikerer høy fosforkonsentrasjon (eutrofe forhold) (Schneider og Lindstrøm 2011). Både referanseverdien for tilnærmet upåvirkede vannforekomster og klassegrensene er forskjellige for svært kalkfattige elver (kalsium < 1 mg/l) og andre elver (kalsium > 1 mg/l). Vannforekomstene i denne undersøkelsen har begge kalsium over 1 mg/l. Referanseverdien for PIT er satt ved 6,71 og klassegrensene ved 9,5=svært god/god, 16=god/moderat, 31=moderate/dårlig og 46 =dårlig/svært dårlig i henhold til retningslinjer gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013). EQR verdien beregnes ved følgende formel: $PIT-EQR = (PIT\ obs - 60,84) / (PIT\ ref - 60,84)$. Deretter normaliseres EQR verdien som angitt i avsnitt 4.1, slik at tilstanden for begroingsalger kan sammenlignes og kombineres med tilstanden for andre kvalitetselementer.

Heterotrof begroing

Heterotrof begroingsindeks, HBI, beregnes med utgangspunkt i et årlig gjennomsnitt av dekningsgrad (prosent dekning) av heterotrof begroing. Dette er et skjønnsmessig system som baserer seg på at tilstanden blir dårligere ved økt dekning av sopp og heterotrofe bakterier. Klassifiseringen av heterotrof begroing er basert på dekningsgrad av slike organismer på elvebunnen og observeres i felt. Referanseverdien ved tilnærmet upåvirkede forhold er null. God eller svært god økologisk tilstand oppnås dersom heterotrof begroing kun observeres mikroskopisk eller ikke i det hele tatt, slik at dekningsgraden er 0 %. De øvrige klassegrensene er 1 % = god/moderat, 10 % = moderate/dårlig og 50 % =dårlig/svært dårlig (Direktoratsgruppa 2013). EQR verdien beregnes ved følgende formel: $HBI-EQR = (HBI\ obs - 100) / (HBI\ ref - 100)$. Deretter normaliseres EQR verdien som angitt i avsnitt 4.1, slik at tilstanden for heterotrof begroing kan sammenlignes og kombineres med tilstanden for andre kvalitetselementer.

4 Resultater

4.1 Biologiske kvalitetselementer og tilstandsvurdering

Nedenfor presenteres tilstandsklasse og nEQR verdier for hvert kvalitetselement som er undersøkt i overvåkingen i 2015. Rådata for hver indeks/parameter finnes i vedlegg.

4.1.1 Bunndyr – Organisk belastning

ASPT indeksen viste moderat økologisk tilstand om våren på de to referansestasjonene NP 1 og NP 2, mens de samme to stasjonene fikk svært dårlig tilstand i oktober (**Tabell 8**). Dette er de stasjonene som stasjonen nedstrøms skal måles mot. Stasjonen nærmest utslippet (NP 4) hadde svært dårlig økologisk tilstand både vår og høst mens stasjonen nedstrøms denne (NP 5) viste svært dårlig på våren og en dårlig tilstand på høsten. Brakkvann kan ha bidratt til dårligere ASPT-indeks, da flere av artene i indikator-systemet er følsomme for saltpåvirkning. Dette er basert på at arter med høy indeksverdi er mer følsomme for saltvannspåvirkning enn arter med lav indeksverdi, men kunnskapen om dette er mangelfull.

Stasjon NP 3 fra Visterflo har dårlig tilstand om våren og moderat tilstand om høsten, og ser ut til i noe mindre grad å være påvirket av lett nedbrytbart organisk materiale.

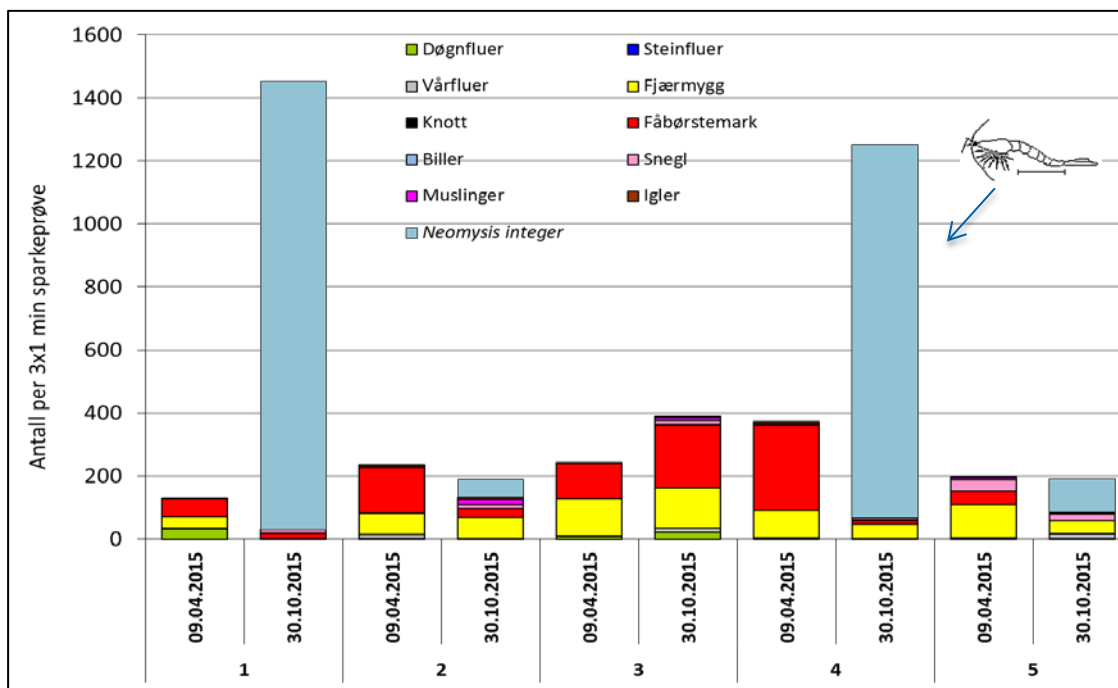
Når man midler nEQR-verdiene fra vår og høst får alle stasjonene dårlig økologisk tilstand bortsett fra stasjon NP 4 som får svært dårlig tilstand. Samlet er forskjellen relativt liten, men Stasjon NP 4 skiller seg fra de andre ved å ha svært dårlig tilstand både vår og høst, og en middelvei av nEQR som er fra en halv til en hel tilstandsklasse lavere enn noen av de andre stasjonene. Det er imidlertid grunn til å være oppmerksom på at usikkerheten øker for indeksverdier så vidt langt fra miljømålet, når det uansett er få indikatorarter igjen i samfunnet. Om høsten har stasjon NP4 samme nEQR som NP2 referansestasjonen oppstrøms, mens NP1 referansestasjonen har ennå lavere nEQR verdi (0,09).

Tabell 8. Resultater fra bunndyrundersøkelser i 2015. Verdier for ASPT, EQR og nEQR.

Stasjon	Dato	ASPT	EQR	nEQR*
NP 1	09. 04. 2015	5,6	0,81	0,50
	30. 10. 2015	2,0	0,29	0,09
	Midlere verdi	3,8	0,55	0,3
NP 2	09. 04. 2015	5,6	0,81	0,50
	30. 10. 2015	3,9	0,56	0,18
	Midlere verdi	4,8	0,69	0,34
NP 3	09. 04. 2015	4,8	0,70	0,30
	30. 10. 2015	5,6	0,81	0,49
	Midlere verdi	5,2	0,76	0,4
NP 4	09. 04. 2015	4,3	0,62	0,19
	30. 10. 2015	4,0	0,58	0,18
	Midlere verdi	4,2	0,60	0,19
NP 5	09. 04. 2015	4,0	0,58	0,18
	30. 10. 2015	5,1	0,73	0,37
	Midlere verdi	4,6	0,66	0,28

* Klassegrensene er gitt ved: **0 - 0,2** - **0,21- 0,4** og **0,41 – 0,6** for svært dårlig, dårlig og moderat.

Figur 8 viser hovedgruppene av bunndyr på de ulike stasjonene. De dominerende er fjærmygg og fåbørstemark, samt muslinger og snegler, noe som bekrefter en organisk påvirkning, men antall individer per stasjon er lavt. Interessant er det å se at pungreke (*Neomysis integer*) også fantes på flere av stasjonene, en rødlistet art som trives på lokaliteter med noe brakkvannspåvirkning. Den var særlig tallrik på de to stasjonene NP 1 og NP 4 i oktober.



Figur 8. Sammensetning av bunndyrsamfunnet i Glomma ved Nordic Paper AS i 2015.

Mange av bunndyrtartene som er følsomme for organisk belastning, f.eks. steinfluer ble ikke registrert i noen av prøvene. Det var heller ikke døgnfluer og vårfluer på stasjon NP 1 om høsten. Døgnfluer ble heller ikke registrert på stasjon 4 om høsten eller på stasjon 5 om våren. Flest arter av døgnfluer og vårfluer ble registrert (Vedlegg A) på stasjon NP 3, som ser ut til å være den stasjonen som er minst påvirket.

4.1.2 Begroingsalger

Begroingsalger ble prøvetatt 25. august 2015. Fullstendig artsliste er gitt i Vedlegg B.

Med utgangspunkt i eutrofieringsindeksen PIT hadde stasjonene NP 1 til NP 4 moderat økologisk tilstand (**Tabell 9**). Den nederste stasjonen, NP 5, hadde god tilstand, men nær grensen til moderat, med nEQR=0,61 (moderat-god grensen er på 0,60).

Resultatene viser, noe uventet, at de to referansestasjonene NP 1 og NP 2 faktisk hadde lavest nEQR, altså er det de som har dårligst økologisk tilstand og må anses som sterkest påvirket av eutrofiering. Nedstrøms Nordic Papers utslipp blir tilstanden gradvis bedre. Samløpet med Visterflo/-Ågårdselva ligger like nedstrøms bedriftens utslippspunkt, men stasjonen NP 3 som ligger litt oppe i Visterflo er tydelig påvirket av næringssalter fra kilder oppstrøms denne stasjonen.

Fortynning på grunn av vann fra Visterflo er neppe årsaken til en bedre tilstand på stasjon NP 5 nedstrøms samløpet, men trolig heller selvrensings-prosesser, der næringssalter blir tatt opp og utnyttet på sin vei nedover elven (uten at nye tilførsler kommer til), noe som gjør at den biotilgjengelige andelen gradvis avtar.

Resultatene antyder videre at selv om Nordic Paper har utslipp av både fosfor og nitrogen, så er effektene av dette vanskelig å skille fra det som tilføres fra andre kilder oppstrøms.

4.1.1 Heterotrof begroing - Organisk belastning

Heterotrof begroing ble prøvetatt 9. april, 25. august og 30. oktober. De fire stasjonene i selve Glomma ble alle klassifisert til å ha dårlig økologisk tilstand med hensyn på organisk belastning (**Tabell 9 og Tabell 10**). De to referansestasjonene oppstrøms Nordic Paper AS, stasjon NP 1 og NP 2, er tydelig påvirket av utslippene høyere opp i elven, men også stasjonene NP 4 og NP 5 var tydelig påvirket. Den eneste stasjonen som ble klassifisert til å ha en moderat økologisk er NP 3, som ligger et stykke oppe i sidevassdraget i Visterflo/Ågårdselva. Prøvene i august kommer best ut og god på alle stasjonene, bortsett fra stasjonen i Visterflo/Ågårdselva som hadde en svært god økologisk tilstand basert på heterotrof begroing. Det er høstrunden som indikerer den dårligste tilstanden og da særlig på de to nederste stasjonene.

Tabell 9. Resultater fra undersøkelser av heterotrof begroing i 2015. Verdier for Dekningsgrad, HBI, EQR og nEQR. Grønn=god, gul=moderat, oransje=dårlig og rød=svært dårlig tilstand.

Stasjon	Sesong	Dekningsgrad (%)	HBI	EQR	nEQR*
NP 1	Vår 2015	10	10,03	0,90	0,399
	Sommer 2015	0,1			
	Høst 2015	20			
NP 2	Vår 2015	39	23,03	0,77	0,33
	Sommer 2015	0,1			
	Høst 2015	30			
NP 3	Vår 2015	5	3,33	0,97	0,55
	Sommer 2015	0			
	Høst 2015	5			
NP 4	Vår 2015	30	33,37	0,69	0,28
	Sommer 2015	0,1			
	Høst 2015	70			
NP 5	Vår 2015	0,1	23,40	0,77	0,33
	Sommer 2015	0,11			
	Høst 2015	70			

Mye tyder på at det er organisk belastning og ikke eutrofiering fra næringsstoffer som er hovedproblemet i nedre deler av Glomma. Som kompliserende tillegg kommer episoder der stasjonene påvirkes av salt-/brakkvann, som begrenser sammensetningen både av alge- og bunndyrsamfunnene i disse vannforekomstene.

4.1.2 Samlet vurdering av økologisk tilstand basert på alle biologiske kvalitetselementer

Når alle de biologiske kvalitetselementene kombineres ved de verste styrer prinsippet er det klart at tilstanden er svært dårlig på stasjon NP4, som er nærmeste stasjon nedstrøms utslippet fra Nordic Paper, mens alle de andre stasjonene har dårlig tilstand. Stasjonen i sidevassdraget fra Visterflo, NP3, har imidlertid en høyere nEQR verdi som er akkurat på grensen mellom moderat og dårlig økologisk tilstand, og er dermed et hakk bedre enn de andre stasjonene. Dette indikerer at den organiske belastningen er noe mindre i dette sidevassdraget, som til gjengjeld ser ut til å være mer påvirket av næringsalter enn de andre stasjonene, da begroingsalgene har lavest nEQR verdi på denne stasjonen.

Tabell 10. Økologisk tilstand (indeksverdi og nEQR) for hver stasjon for de undersøkte biologiske kvalitetselementene. Fargekodene angir økologisk tilstand: Grønn=god, gul=moderat, oransje=dårlig og rød=svært dårlig tilstand.

Kvalitetselement/ Indeks	Stasjonsnavn/ kode				
	NP1	NP2	NP3	NP4	NP5
<i>Begroingsalger</i>					
PIT/ nEQR	24,08/0,49	23,29/0,50	28,1/0,44	18,58/0,56	15,31/0,61
<i>Heterotrof begroing</i>					
HBI/ nEQR	10,03/0,399	23,03/0,33	3,33/0,55	33,37/0,28	23,4/0,33
<i>Bunndyr</i>					
ASPT/ nEQR	3,8/0,30	4,8/0,34	5,2/0,40	4,2/0,19	4,6/0,28
Samlet nEQR Biologi	Bunndyr: 0,30	HBI: 0,33	Bunndyr: 0,40	Bunndyr: 0,19	Bunndyr: 0,28

4.2 Vannkjemiske undersøkelser

4.2.1 Vannkjemiske vertikal-gradienter

Det ble i tillegg til undersøkelser av de biologiske kvalitetselementene også gjort en undersøkelse for å få data om i hvilken grad vannforekomstene ved Nordic Paper AS er påvirket av marine forhold. Til dette ble det brukt båt og *in situ* målinger ved å benytte en profilerende CTD sonde. Resultatene er sammenstilt i **Figur 9**.

Målingene viser tydelig at begge vannkjemistasjonene VK1 og VK3 har saltvann i bunnvannet. Elven har et lag med ferskvann på de øverste ca. 7- 8 meterne før det raskt går over til å bli marint (**Figur 9**). Dette har tydelig effekt på de andre parameterne som ble registrert. Oksygenmetningen går noe ned i vannet under 7 meter, men ikke under 80 % utenfor st. VK 1 og tilsvarende ca. 85 % på st. VK 3. pH har på begge stasjonen et mindre fall i overgangsfasen mellom de to vannlagene, men går tilbake til utgangspunktet med en noe høyere pH i det marine laget. Det var liten forskjell mellom de to stasjonene.

4.3 Vannregionspesifikke stoffer i vann

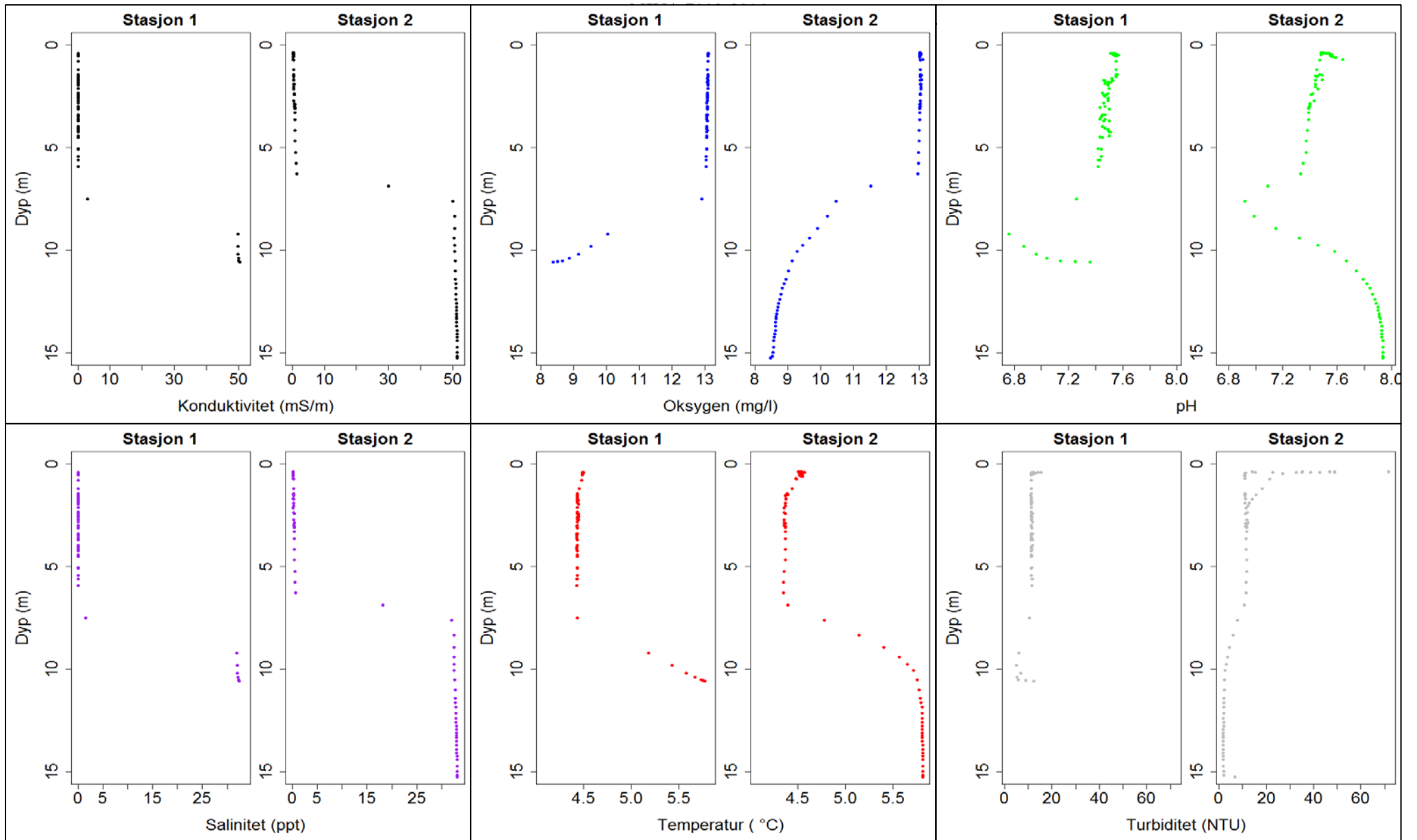
Det ble i løpet av undersøkelsesperioden hentet inn vannprøver fire ganger (vår, sommer, høst og vinter) for bestemmelse av noen av EUs prioriterte miljøgifter og et utvalg vannregion spesifikke stoffer) fra stasjon VK 1 og VK 3 i Glomma ved Nordic Paper AS.

Alle kjemiske analyser ble utført i henhold til i EU Direktiv 2009/90/EC, som gir tekniske spesifiseringer for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i vann. Her kreves det blant annet at analysene skal utføres på filtrerte prøver. Analyseresultatene med referanse for EQS verdiene er sammenstilt i Vedlegg C.

Ved beregning av gjennomsnitt for enkeltforbindelser av vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter som er målt under kvantifikasjonsgrensen (<) er halve grenseverdien benyttet som verdi for konsentrasjonen. Analysene ble utført på filtrerte prøver og resultatene skal dermed gi et riktigere bilde av det som er biotilgjengelig.

I **Tabell 11** er resultatene sammenstilt og vurdert for EUs prioriterte miljøgifter i vann. (Hg, Cd, Pb og Ni). Beregnede gjennomsnittsverdier for hver parameter er oppgitt, samt grenseverdi. Ingen av disse overskrider grenseverdien, som er satt for det respektive metall og alle får god tilstand (blå farge) (Arp m. fl. 2014).

I **Tabell 12** er tilsvarende data sammenstilt og vurdert mht. vannregionspesifikke stoffer. Også her viser det seg at alle resultatene ligger innenfor de respektive EQS verdiene (Arp m. fl. 2014).



Figur 9. Resultater fra CTD registreringer i Glomma ved Nordic Paper AS den 9. april i 2015.

Tabell 11. Kjemisk tilstand for EUs prioriterte miljøgifter i vann. Stasjonene NK 1 og NK 3 ligger henholdsvis oppstrøms og nedstrøms Nordic Paper AS. Beregnede gjennomsnittsverdier (n = 4) for hver parameter er oppgitt for hver stasjon, samt grenseverdi. Det verste styrer prinsippet ligger til grunn når tilstanden skal vurderes. Stoffe som overskrider grenseverdien angis med rød celle, blå er god tilstand.

Stasjon	EUs prioriterte miljøgifter				Totalresultat
	Kvikksølv (Hg) µg/l (MAC EQS = 0,07)	Kadmium (Cd) µg/l (AA EQS = 0,08 – hardhet *)	Bly (Pb) µg/l (AA EQS = 7,8)	Nikkel (Ni) µg/l (AA EQS = 4)	
St. VK 1	0,003	0,0067	0,053	0,62	God Tilstand
St. VK 2	0,0035	0,009	0,063	0,59	

*vurdert opp mot klasse 1: Hardhet < 40 mg CaCO₃.

Tabell 12. Konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer ved NP 1 og NP 3 i Glomma ved Nordic Paper AS. Beregnede gjennomsnittsverdier (n = 4) for hver parameter er oppgitt for hver stasjon, samt grenseverdi. Det verste styrer prinsippet ligger til grunn for tilstandsvurderingen. Stoffe som overskrider EQS verdien angis med sort celle med hvit tekst, ellers hvit.

Stasjon	Vannregionspesifikke stoffer					Totalresultat
	Arsen (As) µg/l (AA EQS = 0,5)	Kobber (Cu) µg/l (AA EQS = 7,8)	Krom (Cr) µg/l (AA EQS = 3,4)	Mangan (Mn) µg/l (< 50)*	SinkZn µg/l (AA EQS = 11)	
St. VK 1	0,32	1,20	0,145	5,12	1,50	Ok < EQS krav
St. VK 2	0,38	1,11	0,14	5,18	1,79	

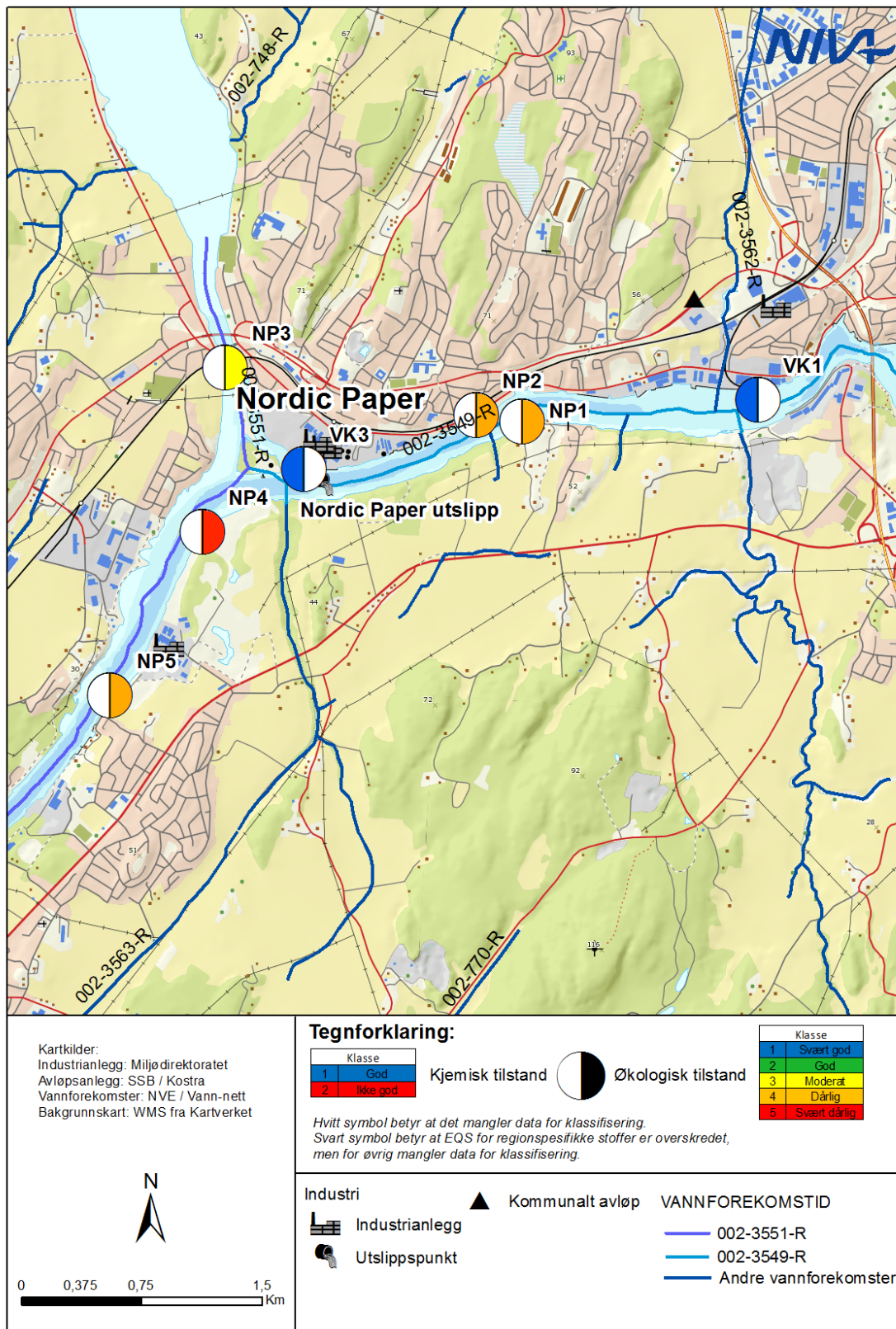
* ved vurdering benyttet Veileder 97:4 (Andersen m.fl. 1997)

5 Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner

En oversikt over økologisk og kjemisk tilstand per stasjon er vist i **Tabell 13** Tilsvarende er vist på kartutsnitt i **Figur 10**. Fargekoden som er benyttet angir henholdsvis økologisk og kjemisk tilstand. For økologisk tilstand er i tillegg det verste kvalitetselementet angitt, og for kjemisk tilstand er eventuelle miljøgifter som overskrider EQS angitt markert, noe som ikke var tilfelle ved denne undersøkelsen.

Tabell 13. Økologisk og kjemisk tilstand per stasjon. Fargekode angir henholdsvis økologisk og kjemisk tilstand. For økologisk tilstand er i tillegg det verste kvalitetselementet angitt, og for kjemisk tilstand er eventuelle miljøgifter som overskrider EQS angitt. Klassifisering av økologisk tilstand: Gul = moderat, brun= dårlig og rød=svært dårlig tilstand. Blank=ikke data for å klassifisere økologisk tilstand. Klassifisering av kjemisk tilstand: blått=God tilstand, rødt=Ikke god tilstand.

Stasjonskode	Stasjonsnavn	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
NP1	Glomma, Nordic Paper, Stasjon 1	Bunndyr	
NP2	Glomma, Nordic Paper, Stasjon 2	Heterotrof begroing	
NP3	Glomma, Nordic Paper, Stasjon 3	Bunndyr	
NP4	Glomma, Nordic Paper, Stasjon 4	Bunndyr	
NP5	Glomma, Nordic Paper, Stasjon 5	Bunndyr	
VK1	Glomma, Nordic Paper, Vannkjemi 1		
VK3	Glomma, Nordic Paper, Vannkjemi 3		



Figur 10. Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner ved Nordic Paper AS i 2015.

6 Konklusjoner og videre overvåking

6.1 Vurdering av årsaker til dårlig/svært dårlig økologisk tilstand

For begroing var det ingen forandring i økologisk tilstand nedover langs Glomma, alle stasjonene hadde moderat økologisk tilstand, med unntak av den nederste stasjonen som hadde god økologisk tilstand nær grensen til moderat. For heterotrof begroing viste alle stasjonene dårlig tilstand. Unntaket her var stasjonen Visterflo/-Ågårdselva som fikk moderat økologisk tilstand. Bunnfaunaen viste også noe bedre tilstand i Visterflo/-Ågårdselva (på grensen moderat/dårlig tilstand), mens de øvrige stasjonene viste dårlig tilstand. Stasjonen nedstrøms bedriftens utslipp viste svært dårlig økologisk tilstand. Denne stasjonen ligger på motsatt bredd og like nedstrøms samløpet med Visterflo/-Ågårdselva (**Figur 4**). I hvilken grad bedriftens utslipp er årsaken til at denne stasjonen har dårligere tilstand enn de andre er vanskelig å vurdere og bør følges opp nærmere. Teoretisk har vi et bidrag fra bedriften til KOF på 0,015 mg/liter, mens konsentrasjonen er ca. 13 mg/l oppstrøms ved Amtmannsgrunnen (Aanes m. f. 2016). Spørsmål som må besvares er: Vil vannet fra Visterflo føre utslippet mot motsatt bredd og føre til at stasjonen ligger i innblandingssonen for bedriftens avløpsvann? Er saltvannspåvirkningen her ekstra stor pga. Visterflo vann som strømmer ut mot motsatt side og endrer strømningsbildet evt. kombinert med båttrafikk som virvler opp saltvann fra bunnvannet når de seiler forbi denne svingen i vassdraget? Og hva er bidraget fra andre utslipp i samme område?

Tilstandsklassifiseringen er noe usikker, da mye tyder på at stasjonene episodisk påvirkes av saltvann. Både tanglopper og pungreker i bunnfaunaen bekrefter marin påvirkning.

Vannforekomsten oppnår definitivt ikke miljømålet om god økologisk tilstand. Organisk stoff er etter alt å dømme hovedårsak til at den økologiske tilstanden er så dårlig. Ingen av de vannregion-spesifikke stoffene som inngikk i programmet (kun metaller) overskred grenseverdiene, og alle EUs prioriterte miljøgifter som ble analysert viste god tilstand (også kun metaller).

Vannforekomsten er også sterkt påvirket av annen industri og urbaniserte områder med flere utslipp til vassdraget. Flere av de tidligere industribedriftene er nå nedlagt, men kan ha hatt utslipp som fortsatt påvirker forholdene i sedimentet og biota. Forbedringer i tilstanden kan derfor være forsinket. Totalbelastningen kan likevel fortsatt være for stor til å kunne oppnå god miljøtilstand. En betydelig reduksjon av totalbelastningen vil da være nødvendig (se 6.2).

6.2 Videre overvåking

Den fysisk-kjemiske overvåkingen bør videreføre opplegget med egenkontroll av utslippet slik som i dag. Avhengig av hvilke stoffer som har miljømessig relevans bør man skreddersy et parameterutvalg for å følge disse i vannmiljøet, eventuelt supplert med biologiske tester for å dokumentere toksiske effekter.

Det er nå samlet inn et referansemateriale fra vannforekomstene i Glomma nedstrøms Sarpsfossen som gjør det mulig å følge med i utviklingen fremover. Den økologiske responsen fra utslippet og generelt av påvirkninger fra oppstrøms aktiviteter og fra aktiviteter i området, bør følges ved å videreføre overvåkingen av bunndyr, som ga størst utslag mht. økologisk tilstand, eventuelt supplere med begroingsalger og heterotrof begroing hvert 3. år. Videre bør behov for nye undersøkelser vurderes ut fra endringer i utslippet, med hensyn på sammensetning og mengde.

Generelt vil vi legge til at fysisk-kjemiske støtteparametere (organisk stoff, Tot-P, Tot-N) bør måles månedlig hvert år for å kunne utarbeide et forurensningsregnskap for vannforekomstene og en tiltaksplan som er basert på en kvantifisering av avstanden til miljømålet om god økologisk tilstand. Dette bør gjøres i samråd med vannregionmyndigheten, med andre påvirkere, og integreres med annen pågående overvåking (f.eks. elvetilførselsprogrammet – RID).

6.3 Vurdering av mulige tiltak

Glomma har ved Nordic Paper AS en midlere vannføring på vel 575 m³/sek. Et utslipp av KOF som i 2015, vil ved en fullstendig innblanding i vannmassen gi en økning i vannforekomsten for KOF på 15 µg/l. Tilsvarende beregninger for STS, tot-N og tot-P basert på utslippstall fra 2015 gir en økning på henholdsvis 5 µg STS/l, for nitrogen 0,04 µg/l og for fosfor 0,003 µg/l. Det ser dermed ikke ut til at utslippet fra Nordic Paper i seg selv har stor påvirkning på vannkjemien i elva, men det er likevel mulig at utslippet bidrar til den svært dårlige tilstanden for bunnfauna nedstrøms utslippet, men det kan også være andre årsaker som beskrevet i 6.1 ovenfor. Det er viktig å gjenta overvåkingen et par år til, samt vurdere grundigere hvordan saltvannet i bunnvannet kan påvirke den økologiske tilstanden for bunnfauna før noen endelig beslutning om tiltak fattes, og om det er andre påvirkere eller spesielle egenskaper ved denne stasjonen som spiller en rolle.

Det er også viktig å påpeke at biologien i et vassdrag kan bli sterkt skadelidende ved episoder knyttet til lav vannføring eller episodiske forhøyede utslipp. Tilstanden i disse vannforekomstene er slik at er nødvendig å gjennomføre flere utslippsbegrensende tiltak, primært for de bedriftene og andre påvirkere som har de største utslippene, men også for Nordic Paper og andre bedrifter med mindre utslipp, ut fra en helhetlig vurdering for å få ned totalbelastningen.

For å planlegge kostnadseffektive tiltak er det nødvendig å utarbeide et detaljert forurensningsregnskap og en kildefordeling der utslippene fra hver enkelt bedrift eller kommunalt renseanlegg, samt evt landbruksavrenning og spredt avløp inngår. Avstanden fra dagens tilstand til miljømålet om god tilstand må også kvantifiseres for hver enkelt type forurensning (organisk stoff, fosfor, nitrogen, evt. metaller) ut fra kunnskap om hvordan disse påvirker de biologiske kvalitetselementene. Når dette er gjort kan det utarbeides estimater for hvor mye som må fjernes av hver type forurensning og hvor mye som må reduseres av utslipp fra hver enkelt påvirker, samt prioritere og velge hvilke de tiltakene som er mest kostnadseffektive.

7 Referanser

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

Armitage PD, Moss D, Wright JF, Furse MT. 1983. The performance of a new biological water-quality score system based on macroinvertebrates over a wide-range of unpolluted running-water site. *Water Res.*17:333-347.

Arp, H.P, Ruus, A., Machen, A., Lillicrap, A. 2014. Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder. Miljødirektoratets rapportserie M-241/2014

Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., Hylland, K. 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann– Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Miljødirektoratets rapportserie TA-2229/2007

Direktiv 2009/90 EC, Technical specifications for chemical analysis and monitoring of water status, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, 3 sider.

Direktoratsgruppa (2009). Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften, Direktoratgruppa for gjennomføringen av vanddirektivet: 184.

Direktoratsgruppa (2010). Veileder 02:2009. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking ikt. kravene i Vannforskriften.

Direktoratsgruppa (2011). Veileder 01:2011. Karakterisering og analyse. Metodikk for karakterisering og risikovurdering av vannforekomster etter vannforskriftens §15.

Direktoratsgruppa (2013). Veileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Direktoratsgruppa (2014). Veileder 01:2014. Sterkt modifiserte vannforekomster: Utpeking, fastsetting av miljømål og bruk av unntak.

Hawkes HA. 1998. Origin and development of the Biological Monitoring Working Party score system. *Water Res. Mar*;32:964-968.

NS-EN ISO 15708:2009. Vannundersøkelse - Veiledning i overvåking, innsamling og laboratorieanalyse av bentiske alger i grunne elver. Standard Norge.

Schneider, S.C. & Lindstrøm, E.A. (2011) The periphyton index of trophic status PIT: a new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia*, 665, 143-155.

Vannforskriften 2015. FOR-2006-12-15-1446, Forskrift om rammer for vannforvaltningen, www.lovdata.no

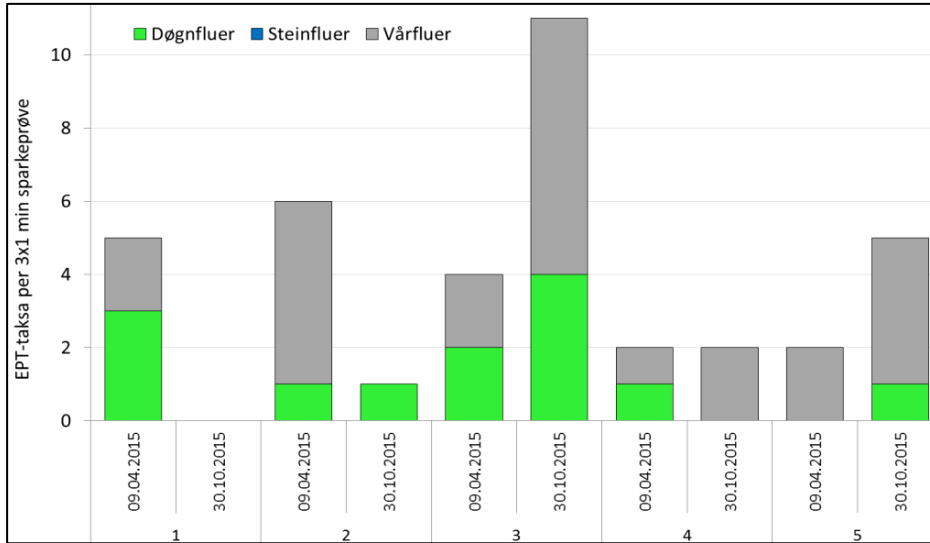
Aanes, K. J., Bækken, T., Kile, M. R., Lund, E og Rustadbakken, A. 2016. Tiltaksrettet overvåking i Glomma 2015. Utslipp fra Borregaard. NIVA Rapport L. nr. 6941-2015. 54 s.

Aanes, K. J. og Kile, M. R. 2016. Tiltaksrettet overvåking for Unger Fabrikker AS i 2015. NIVA Rapport L. nr. 7001-2016. xx s.

Vedlegg A. Taksaliste bunnfauna

Taksaliste og økologisk tilstand: Bunnfauna i nedre Glomma ved Nordic Paper AS

		1		2		3		4		5	
		09.04.2015	30.10.2015	09.04.2015	30.10.2015	09.04.2015	30.10.2015	09.04.2015	30.10.2015	09.04.2015	30.10.2015
Amphipoda	<i>Gammaridae gen. Sp.</i>	1	0	0	1	10	0	0	0	2	124
Arthropoda	<i>Neomysis integer</i>	0	1424	0	58	0	2	1	1184	0	108
Bivalvia	<i>Sphaeriidae gen. Sp.</i>	0	0	0	16	1	10	0	1	6	3
Coleoptera	<i>Dytiscidae gen. Sp. lv.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Coleoptera	<i>Gyrinidae gen. Sp. lv.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Diptera	<i>Ceratopogonidae gen. Sp.</i>	0	0	0	0	2	26	0	0	1	0
Diptera	<i>Chironomidae gen. Sp.</i>	36	1	68	68	116	128	86	46	108	40
Diptera	<i>Diptera gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ephemeroptera	<i>Caenis sp.</i>	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Ephemeroptera	<i>Centroptilum luteolum</i>	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0
Ephemeroptera	<i>Ephemera sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ephemeroptera	<i>Ephemera vulgata</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Ephemeroptera	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	30	0	2	0	8	5	3	0	0	1
Ephemeroptera	<i>Leptophlebiidae gen. Sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastropoda	<i>Ancylus fluviatilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1
Gastropoda	<i>Lymnaeidae gen. Sp.</i>	2	10	4	3	2	3	1	5	10	16
Gastropoda	<i>Planorbidae gen. Sp.</i>	0	0	0	10	0	10	0	2	16	4
Heteroptera	<i>Corixidae gen. Sp.</i>	0	0	2	0	2	0	1	0	0	1
Hirudinea	<i>Erpobdella sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
Hirudinea	<i>Helobdella stagnalis</i>	0	0	6	6	0	2	8	0	1	1
Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia gen. Sp.</i>	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
Isopoda	<i>Isopoda gen. Sp.</i>	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
Oligochaeta	<i>Oligochaeta gen. sp.</i>	58	18	144	28	112	200	272	10	40	1
Trichoptera	<i>Cyrnus trimaculatus</i>	0	0	4	0	0	2	0	1	1	0
Trichoptera	<i>Goera pilosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Trichoptera	<i>Hydroptila sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Trichoptera	<i>Lepidostoma hirtum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Trichoptera	<i>Limnephilidae gen. Sp.</i>	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0
Trichoptera	<i>Mystacides azurea</i>	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Trichoptera	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Trichoptera	<i>Polycentropodidae gen. Sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	0	0	0	0	6	0	0	0	2
Trichoptera	<i>Psychomyiidae gen. Sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Trichoptera	<i>Rhyacophila sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Trichoptera	<i>Tinodes waeneri</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2	10



Figur Vedlegg A. Antall EPT-taksa (døgn-, stein- og vårfluer) på stasjonene i Glomma ved Nordic Paper i 2015.

Vedlegg B. Liste over registrerte begroingsselementer

Liste over registrerte begroingsalger og heterotrofe begroing fra 5 stasjoner ved Nordic Paper, 2015. Mengden er angitt som prosent dekning for begroingsselementer observert med det blotte øye i felt. Organismer som vokser på/blant disse og kun er observert i mikroskop er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

		NP1	NP2	NP3	NP4	NP5
Cyanobakterier	<i>Chamaesiphon incrustans</i>				xxx	
	<i>Heteroleibleinia</i> spp.				x	x
	<i>Homoeothrix</i> spp.		xxx			
	<i>Homoeothrix subtilis</i>		<1			
	<i>Lyngbya</i> spp.		x			
	<i>Merismopedia punctata</i>				x	
	<i>Oscillatoria limosa</i>	x	xxx	x		
	<i>Phormidium autumnale</i>					1
	<i>Phormidium favosum</i>	1	3	30	<1	5
	<i>Phormidium inundatum</i>	<1	2	10	xxx	xxx
	<i>Phormidium retzii</i>			10		
Uidentifiserte trichale blågrønnalger		x				
Grønnalger	<i>Klebsormidium rivulare</i>					x
	<i>Microspora abbreviata</i>	<1			<1	
	<i>Microspora amoena</i>		xx		<1	xxx
	<i>Mougeotia</i> b (15-21u, korte celler)			x		
	<i>Mougeotia</i> c (21- ?)					x
	<i>Oedogonium</i> a/b (19-21μ)	x				
	<i>Oedogonium</i> b (13-18u)		x		x	
	<i>Oedogonium</i> c (23-28u)		x		x	
	<i>Oedogonium</i> d (29-32u)					x
	<i>Pleurotaenium</i> spp.		x			
	<i>Rhizoclonium</i> sp.				<1	
	<i>Spirogyra</i> a (20-42u, 1K, L)					x
	<i>Spirogyra</i> d (30-50u, 2-3K, L)	15	xx			1
	<i>Staurastrum</i> spp.	x				
	Uidentifiserte coccale grønnalger				<1	
	<i>Ulothrix tenerrima</i>				xxx	1
<i>Zygnema</i> b (22-25u)					30	
Kiselalger	<i>Tabellaria flocculosa</i> (agg.)			xx		
	Uidentifiserte pennate	xxx	xxx	xx	<1	xxx
Rødalger	<i>Audouinella pygmaea</i>		x			
Nedbrytere	Sopp, hyfer uidentifiserte					xx
	<i>Sphaerotilus natans</i>	<1	xxx		xxx	xxx

	Ca-klasse	Antall indikatorer	PIT	EQR	nEQR
NP1	3	8	24,08	0,68	0,49
NP2	3	9	23,29	0,69	0,50
NP3	3	5	28,10	0,60	0,44
NP4	3	11	18,58	0,78	0,56
NP5	3	12	15,31	0,84	0,61

Vedlegg C. Analyseresultater

Analyseresultater (filtrerte prøver) for vannregionspesifikke stoffer som Nordic Paper AS ble pålagt å undersøke i 2015, samt fire av EUs prioriterte miljøgifter (Hg, Cd, Pb og Ni).

Vannregionspesifikke stoffer i vann, som overskrider EQS-verdien angis med sort celle med hvit skrift ellers hvite celler. Kjemisk tilstand for EUs prioriterte stoffer (Blå=god tilstand, rød=ikke god tilstand)

	Dato	Analysevariabel µg/l	St. 1	St. 2
EUs prioriterte miljøgifter	09. 04. 2015	Bly, Pb (AA EQS =1,2)	0,044	0,095
	29. 07. 2015		0,020	0,04
	30. 10. 2015		0,039	0,033
	28. 01. 2016		0,110	0,085
	09. 04. 2015	Kadmium, Cd (AA EQS = 0,08 iht. hardhet)	0,0079	0,015
	29. 07. 2015		0,0043	0,0044
	30. 10. 2015		0,0093	0,011
	28. 01. 2016		0,0052	0,0056
	09. 04. 2015	Kvikksølv, Hg (MAC EQS = 0,07)	0,006	0,005
	29. 07. 2015		< 0,002	< 0,002
	30. 10. 2015		0,004	0,007
	28. 01. 2016		0,001	< 0,001
	09. 04. 2015	Nikkel, Ni (AA EQS = 4)	0,65	0,60
	29. 07. 2015		0,51	0,54
30. 10. 2015	0,58		0,58	
28. 01. 2016	0,75		0,62	
Vannregionspesifikke stoffer	09. 04. 2015	Arsen, As (AA EQS = 0,5)	0,16	0,19
	29. 07. 2015		0,10	0,17
	30. 10. 2015		0,18	0,19
	28. 01. 2016		0,20	0,20
	09. 04. 2015	Kobber, Cu (AA EQS = 7,8)	1,23	1,14
	29. 07. 2015		1,19	1,23
	30. 10. 2015		1,32	1,18
	28. 01. 2016		1,06	0,90
	09. 04. 2015	Krom, Cr (AA EQS = 3,4)	0,17	0,14
	29. 07. 2015		0,088	0,12
	30. 10. 2015		0,10	0,15
	28. 01. 2016		0,22	0,15
	09. 04. 2015	Mangan, Mn (grenseverdi = 50)	1,13	3,21
	29. 07. 2015		0,68	1,02
	30. 10. 2015		1,45	0,98
	28. 01. 2016		17,2	15,5
	09. 04. 2015	Sink, Zn (AA EQS = 11)	1,1	2,9
	29. 07. 2015		0,79	0,86
30. 10. 2015	1,5		1,3	
28. 01. 2016	2,6		2,1	

Kunde: Karl Jan Aanes
Prosjektnummer: O 15175 - NorPap

Kommentar til analyseoppdraget:

Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).

Analyseoppdrag: 100-587
Versjon: 3
Dato: 25.01.2017

Endringsrapport er utstedt grunnet manglende samsvar av referansestandard mot NIVAs gjeldende akkrediteringsdokument Test 009. Referansestandard er nå harmonisert mot angivelse i akkrediteringsdokumentet.

Tallverdi, måleusikkerhet (MU) og LOQ for analyseresultatet er uendret.

Endringene gjelder:

- For metode A1-1, A1-4, A5, D5-4, G4-2 og G5-3 er referanse til standard metode fjernet og henviser nå kun til intern NIVA-metode.
- Metoder med referansestandard angitt «Mod.» er interne metoder der utførelsen er basert på en standard metode med en eller flere modifikasjoner. Metodene dette gjelder er: B2, B4, C7-3, D1-3, D2-1, D3-3, E8-4, E9-1, og E9-5
- Referansestandardens årstall er fjernet for A1-5, A2-1, A2-3, A2-4, A4-2, A4-3, A5-2, C1-3, C1-4, D1-3, D2-1, D6-1, E10-1, E9-1, E9-5, F1-1, F1-2, og H1-1

Ovenstående kommentar er generell og gjelder det utvalg av metoder som er rapportert i denne rapport.

27/1-16 TOL: Lagt til stasjonskoder for AquaMonitor

Prøvenr.: NR-2015-02729
Prøvetype: FERSKVANN
Prøvetakningsdato: 09.04.2015 00.00.00
Prøve mottatt dato: 16.04.2015
Analyseperiode: 21.04.2015 - 30.04.2015

Prøvemerking: St 1 NP-Glomma
Stasjon: VK1 Nordic Paper, Vannkjemi, st 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: Det er rekvirert filtrering av prøvene for alle analyser - også Hg.

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksølv	NS-EN ISO 12846	0,006	µg/l	40%	0,001	Eurofins a)
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,16	µg/l	20%	0,025	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,044	µg/l	20%	0,005	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,0079	µg/l	20%	0,0030	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	1,23	µg/l	20%	0,040	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,17	µg/l	20%	0,025	
Mangan	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	1,13	µg/l	20%	0,030	
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,65	µg/l	20%	0,040	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Prøvenr.: NR-2015-02729 **Prøvemerkning:** St 1 NP-Glomma
Prøvetype: FERSKVANN Stasjon: VK1 Nordic Paper, Vannkjemi, st 1
Prøvetakningsdato: 09.04.2015 00.00.00 Dyp : 0,00-0,00
Prøve mottatt dato: 16.04.2015
Analyseperiode: 21.04.2015 - 30.04.2015

Kommentar: Det er rekvirert filtrering av prøvene for alle analyser - også Hg.

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	25,0	µg/l	20%	0,15	

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2015-02730 **Prøvemerkning:** St 2 NP-Glomma
Prøvetype: FERSKVANN Stasjon: VK3 Nordic Paper, Vannkjemi, st 3
Prøvetakningsdato: 09.04.2015 00.00.00 Dyp : 0,00-0,00
Prøve mottatt dato: 16.04.2015
Analyseperiode: 21.04.2015 - 30.04.2015

Kommentar: Det er rekvirert filtrering av prøvene for alle analyser - også Hg.

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksølv	NS-EN ISO 12846	0,005	µg/l	40%	0,001	Eurofins a)
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,19	µg/l	20%	0,025	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,095	µg/l	20%	0,005	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,015	µg/l	20%	0,0030	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	1,14	µg/l	20%	0,040	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,14	µg/l	20%	0,025	
Mangan	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	3,21	µg/l	20%	0,030	
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,60	µg/l	20%	0,040	
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	2,9	µg/l	20%	0,15	

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003



Norsk institutt for vannforskning
Veronica Eftevåg

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Prøvenr.: NR-2015-07213 **Prøvemerkning:** St 0 NP-Glomma
Prøvetype: FERSKVANN
Prøvetakningsdato: 29.07.2015 00.00.00
Prøve mottatt dato: 31.07.2015
Analyseperiode: 04.08.2015 - 05.08.2015

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,52	µg/l	20%	0,04	
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,79	µg/l	20%	0,15	

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2015-07214 **Prøvemerkning:** St 1 NP-Glomma
Prøvetype: FERSKVANN Stasjon: VK1 Nordic Paper, Vannkjemi, st 1
Prøvetakningsdato: 29.07.2015 00.00.00 Dyp : 0,00-0,00
Prøve mottatt dato: 31.07.2015
Analyseperiode: 04.08.2015 - 05.08.2015

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Filtrering*	Intern metode (INTERN_NIVA)	u	-			
Kvikksølv	NS EN ISO 12846:2012	<0,002	µg/l	40%	0,002	Eurofins a)
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,10	µg/l	20%	0,025	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,02	µg/l	20%	0,005	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,0043	µg/l	21%	0,003	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	1,19	µg/l	20%	0,04	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,088	µg/l	20%	0,025	
Mangan	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,68	µg/l	20%	0,03	
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,51	µg/l	20%	0,04	
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,79	µg/l	20%	0,15	

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Prøvenr.: NR-2015-07215
Prøvetype: FERSKVANN
Prøvetakningsdato: 29.07.2015 00.00.00
Prøve mottatt dato: 31.07.2015
Analyseperiode: 04.08.2015 - 05.08.2015

Prøvemerkning: St 2 NP-Glomma
Stasjon: VK3 Nordic Paper, Vannkjemi, st 3
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Filtrering*	Intern metode (INTERN_NIVA)	u	-			
Kvikksølv	NS EN ISO 12846:2012	<0,002	µg/l	40%	0,002	Eurofins a)
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,17	µg/l	20%	0,025	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,04	µg/l	20%	0,005	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,0044	µg/l	20%	0,003	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	1,23	µg/l	20%	0,04	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,12	µg/l	20%	0,025	
Mangan	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	1,02	µg/l	20%	0,03	
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,54	µg/l	20%	0,04	
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,86	µg/l	20%	0,15	

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003



Norsk institutt for vannforskning
Veronica Eftevåg

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSERAPPORT

RapportID: 5468

Kunde: Karl Jan Aanes
Prosjektnummer: O 15175 - NorPap

Kommentar til analyseoppdraget:

Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).

Analyseoppdrag: 100-2047
Versjon: 3
Dato: 25.01.2017

Endringsrapport er utstedt grunnet manglende samsvar av referansestandard mot NIVAs gjeldende akkrediteringsdokument Test 009. Referansestandard er nå harmonisert mot angivelse i akkrediteringsdokumentet.

Tallverdi, måleusikkerhet (MU) og LOQ for analyseresultatet er uendret.

Endringene gjelder:

- For metode A1-1, A1-4, A5, D5-4, G4-2 og G5-3 er referanse til standard metode fjernet og henviser nå kun til intern NIVA-metode.
- Metoder med referansestandard angitt «Mod.» er interne metoder der utførelsen er basert på en standard metode med en eller flere modifikasjoner. Metodene dette gjelder er: B2, B4, C7-3, D1-3, D2-1, D3-3, E8-4, E9-1, og E9-5
- Referansestandardens årstall er fjernet for A1-5, A2-1, A2-3, A2-4, A4-2, A4-3, A5-2, C1-3, C1-4, D1-3, D2-1, D6-1, E10-1, E9-1, E9-5, F1-1, F1-2, og H1-1

Ovenstående kommentar er generell og gjelder det utvalg av metoder som er rapportert i denne rapport.

27/1-16 TOL: Lagt til stasjonskoder for AquaMonitor

Prøvenr.: NR-2015-13082
Prøvetype: FERSKVANN
Prøvetakningsdato: 30.10.2015 00.00.00
Prøve mottatt dato: 02.11.2015
Analyseperiode: 05.11.2015 - 10.11.2015

Prøvemerking: ST.1 - NP-Glomma
Stasjon: VK1 Nordic Paper, Vannkjemi, st 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Filtrering*	Intern metode (INTERN_NIVA)	u	-			
Kvikksølv	NS EN ISO 12846:2012	0,004	µg/l	40%	0,002	Eurofins a)
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,18	µg/l	20%	0,025	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,039	µg/l	20%	0,005	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,0093	µg/l	20%	0,003	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	1,32	µg/l	20%	0,04	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,10	µg/l	20%	0,025	
Mangan	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	1,45	µg/l	20%	0,03	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Rapporten er elektronisk signert

ANALYSERAPPORT

RapportID: 5469

Kunde: Karl Jan Aanes
Prosjektnummer: O 15175 - NorPap

Kommentar til analyseoppdraget:

Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).

Analyseoppdrag: 100-2319
Versjon: 3
Dato: 25.01.2017

Endringsrapport er utstedt grunnet manglende samsvar av referansestandard mot NIVAs gjeldende akkrediteringsdokument Test 009. Referansestandard er nå harmonisert mot angivelse i akkrediteringsdokumentet.

Tallverdi, måleusikkerhet (MU) og LOQ for analyseresultatet er uendret.

Endringene gjelder:

- For metode A1-1, A1-4, A5, D5-4, G4-2 og G5-3 er referanse til standard metode fjernet og henviser nå kun til intern NIVA-metode.
- Metoder med referansestandard angitt «Mod.» er interne metoder der utførelsen er basert på en standard metode med en eller flere modifikasjoner. Metodene dette gjelder er: B2, B4, C7-3, D1-3, D2-1, D3-3, E8-4, E9-1, og E9-5
- Referansestandardens årstall er fjernet for A1-5, A2-1, A2-3, A2-4, A4-2, A4-3, A5-2, C1-3, C1-4, D1-3, D2-1, D6-1, E10-1, E9-1, E9-5, F1-1, F1-2, og H1-1

Ovenstående kommentar er generell og gjelder det utvalg av metoder som er rapportert i denne rapport.

Prøvene er filtrert for alle analyser.
1 ukes leveringstid.

Prøvenr.: NR-2016-00397
Prøvetype: FERSKVANN
Prøvetakningsdato: 28.01.2016 00.00.00
Prøve mottatt dato: 29.01.2016
Analyseperiode: 02.02.2016 - 16.02.2016

Prøvemerkning: St 1 NP-Glomma
Stasjon: CGL NP1 Glomma, Nordic Paper, Stasjon 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Filtrering*	Intern metode (INTERN_NIVA)	u	-			
Kvikksølv, Filtrert	NS-EN ISO 12846	0,001	µg/l	40%	0,001	Eurofins a)
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,2	µg/l	20%	0,025	
Barium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	19,9	µg/l	20%	0,005	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,110	µg/l	20%	0,005	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,0052	µg/l	20%	0,003	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	1,06	µg/l	20%	0,04	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,22	µg/l	20%	0,025	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Prøvenr.: NR-2016-00397 **Prøvemerkning:** St 1 NP-Glomma
Prøvetype: FERSKVANN Stasjon: CGL NP1 Glomma, Nordic Paper, Stasjon 1
Prøvetakningsdato: 28.01.2016 00.00.00 Dyp : 0,00-0,00
Prøve mottatt dato: 29.01.2016
Analyseperiode: 02.02.2016 - 16.02.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Mangan	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	17,2	µg/l	20%	0,03	
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,75	µg/l	20%	0,04	
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	2,6	µg/l	20%	0,15	

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2016-00398 **Prøvemerkning:** St 2 NP-Glomma
Prøvetype: FERSKVANN Stasjon: CGL NP2 Glomma, Nordic Paper, Stasjon 2
Prøvetakningsdato: 28.01.2016 00.00.00 Dyp : 0,00-0,00
Prøve mottatt dato: 29.01.2016
Analyseperiode: 02.02.2016 - 16.02.2016

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Filtrering*	Intern metode (INTERN_NIVA)	u	-			
Kvikksølv, Filtrert	NS-EN ISO 12846	<0,001	µg/l	40%	0,001	Eurofins a)
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,2	µg/l	20%	0,025	
Barium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	21,3	µg/l	20%	0,005	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,085	µg/l	20%	0,005	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,0056	µg/l	20%	0,003	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,90	µg/l	20%	0,04	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,15	µg/l	20%	0,025	
Mangan	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	15,5	µg/l	20%	0,03	
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	0,62	µg/l	20%	0,04	
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005 (E8-4)	2,1	µg/l	20%	0,15	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.



Norsk institutt for vannforskning

Veronica Eftevåg

Rapporten er elektronisk signert

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no