

Miljøundersøkelser i Brya 2022



Forsidebilde: Brya. Foto: Geir A. Dahl-Hansen

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Polarmiljøsenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no

**Rapporttittel / Report title****Miljøundersøkelser i Brya 2022****Forfatter(e) / Author(s)**

Geir A. Dahl-Hansen, Akvaplan-niva (Apn)

Ida E. Dahl-Hansen, Apn

Akvaplan-niva rapport nr / report no

64051.01

Dato / Date

03.03.2023

Medarbeider(e)

Petra Mutinova, NIVA: Begroingsalger

Antall sider / No. of pages

27 inkl. forside og vedlegg

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / Client

Nordli Gård

Oppdragsg. referanse / Client's reference

Børre Nilsen

Sammendrag / Summary

Selskapet Nordli Gård i Brydalen, Tynset kommune, har søkt konsesjon for vannuttak, utslippstillatelse, samt konsesjon for oppdrett av røye i Brydalen. I forbindelse med planer for etableringen, samt søknad om konsesjon for uttak av vann fra-, og utslipp til elva Brya (Vannforekomst 002-4516-R) har Akvaplan-niva gjennomført forundersøkelser for dokumentasjon av miljøtilstand i Brya før oppstart av fiskeanlegget. Undersøkelsene som ble gjennomført 2021- 2022 er basert på biologiske, kjemiske og fysiske kvalitetselementer. Resultatene er rapportert i foreliggende rapport. **Vannkvaliteten** i Brya var gjennomgående god hele overvåkingsperioden i 2022. Total fosfor og fosfat viste svakt forhøyede konsentrasjoner med tilstandsklasse II-God for Tot-P. Nitrogen-parameterne viste relativt lave verdier, men med svakt forhøyede konsentrasjoner av nitrat/nitritt basert på forventede resultater i vassdraget. Totalt nitrogen-konsentrasjonen tilsvarte tilstandsklasse I-Svært god. De andre parameterne lå i beste tilstandsklasse. **Begroingssamfunnet** var lite utviklet med lav dekningsgrad og moderat antall arter. Tilstandsklasse for begroing 2022 var I-Svært god. **Bunndyr-faunaen** hadde et høyt antall individer og arter, med tilstandsklasse I-Svært god. Tettheten av ungfisk av ørret var svært lav, noe som skyldes at Brya i området har et relativt ensartet bunnsubstrat bestående av fin – grov grus uten større stein som kan gi gode standplasser og skjulmuligheter for fisk. Begge sider av elva er forbygd, og det var i forbygningen (der det er hulrom og skjulmuligheter) at ørreten som ble fanget oppholdt seg. Det ble også fanget steinsmett på stasjonsområdet.

Samlet økologisk tilstand for Brya: **God** (med total fosfor som styrende parameter).

Prosjektleder / Project manager

Geir A. P. Dahl-Hansen

Kvalitetskontroll / Quality control

Eirik H. Henriksen

© 2023 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	5
1 INNLEDNING.....	6
2 SAMMENDRAG.....	7
3 MATERIALE OG METODE	8
3.1 VASSDRAGSBESKRIVELSE	8
3.2 PRØVETAKING	10
4 RESULTATER OG DISKUSJONER	14
4.1 VANNKVALITET	14
4.2 BEGROING	15
4.3 BUNNDYR.....	16
4.4 FISKEUNDERSØKELSER.....	16
4.5 SAMLET VURDERING AV BRYA.....	17
5 LITTERATUR	19
6 VEDLEGG.....	20
6.1 BILDER FRA BRYA, GAMMELVANGBEKKEN OG MORABEKKEN	20
6.2 BEGROINGSANALYSER	22
6.3 BUNNDYR.....	24
6.4 LITT OM BEGROING OG BEGROINGSINDEKSER	26
6.5 ANALYSEBEVIS	27

Forord

Selskapet Nordli Gård v/Børre Nilsen, (Org. nr. 915 738 931), Brydalen, 2500 Tynset, har søkt konsesjon for vannuttak, utslippstillatelse, samt konsesjon for oppdrett av røye i Brydalen i Tynset kommune (Figur 1). I forbindelse med planer for etableringen ble Akvaplan-niva forespurt om å bistå med dokumentasjon i forbindelse med bl. a søknad om konsesjon for uttak av vann fra elva Brya (Vannforekomst 002-4516-R). Tillatelse til vannuttak og utslipp ble gitt av NVE i desember 2022. Følgende ble etterspurt og anbefalt av Akvaplan-niva for tiltaket i Brya:

- Undersøke konsekvenser for naturmangfold, da med spesielt fokus på fisk
- Undersøkelser av bunndyr og begroingsalger.
- Vannkvalitetsovervåking med fokus på eutrofiering og organisk belastning.
- Hydrologi: Hydrologi i nedbørfeltet.
- Utslipp til resipient. Beregning av type utslipp og mengde.

Akvaplan-niva fikk i oppdrag å gjennomføre miljøundersøkelser (for-undersøkelser for dokumentasjon av miljøtilstand i Brya før oppstart av fiskeanlegget). Disse undersøkelsene som ble gjennomført 2021-2022 er basert på biologiske, kjemiske og fysiske kvalitetslementer. Resultatene er rapportert i foreliggende rapport.

Geir A. P. Dahl-Hansen, Akvaplan-niva (Apn) har vært ansvarlig for prøvetakinger i felt og rapportering. Ida E. Dahl-Hansen har vært ansvarlig for bearbeiding og rapportering av bunndyr. Petra Mutinova (NIVA) har vært ansvarlig for bearbeiding av begroingsprøvene og tilstandsklassifisering. Vannkjemiske analyser er gjort av analyselaboratoriet Eurofins.

Akvaplan-niva takker Nordli Gård for godt samarbeid i forbindelse med undersøkelsene.

Tromsø, 03.03.2023



Geir Aksel P. Dahl-Hansen

1 Innledning

I forbindelse med Nordli Gård sin søknad om konsesjon for vannuttak, utslippstillatelse, samt konsesjon for landbasert oppdrett av røye i Brydalen, har Akvaplan-niva anbefalt tiltakshaver å gjennomføre for-undersøkelsene i forhold til miljø-/økologisk tilstand i Brya før oppstart av et evt. oppdrettsanlegg. Akvaplan-niva har lagt til grunn for anbefalingene at det i forbindelse med søknadsprosessen for etablering av oppdrettsanlegget vil komme krav om dokumentasjon av miljøtilstand i Brya før oppstart av drift, samt krav om overvåking av vassdraget i forbindelse med drift av anlegget. For-undersøkelsene av vassdragsmiljøet gir en status på nåværende miljøforhold i den delen av Brya som vil kunne bli berørt av produksjonsanlegget. Resultatene vil danne en basis for senere overvåking av vassdraget og vurdering av mulige effekter/påvirkninger fra utslipp. Vannforskriften med veiledere er lagt til grunn for disse vurderingene. Forskriften skal fastsette miljømål og kvalitetskrav for vannforekomster, samt at overvåknings- og tiltaksplaner skal utarbeides. For-undersøkelsen slik den er gjennomført ble presentert og godkjent av Statsforvalteren i Innlandet før igangsettelse.

Gjennom forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften/EUs vanndirektiv WFD 2000/60/EC) har Norge forpliktet seg til å forvalte alt vann basert på en helhetlig økologisk måte. Vanndirektivet er gjennomført i norsk lovverk gjennom vannforskriften. Det skal fastsettes miljømål og kvalitetskrav samt at overvåknings- og tiltaksplaner skal utarbeides. Målet i vannforvaltningsforskriften er å oppnå og ivareta god økologisk status eller godt økologisk potensial og god kjemisk tilstand for alle vannforekomster, samt påse at økologisk og kjemisk tilstand ikke forringes gjennom ulike tiltak som kan påvirke vannforekomsten.



Figur 1. Sted for plassering av anlegget i Brydalen. (Kartkilde: norgeskart.no)

2 Sammendrag

Vannkvaliteten i Brya var gjennomgående god hele overvåkingsperioden i 2022. Total fosfor og fosfat viste svakt forhøyede konsentrasjoner med tilstandsklasse II-God for Tot-P som indikerer at det er noe avrenning fra landbruk og/eller boliger. Nitrogen-parameterne viste relativt lave verdier, men med svakt forhøyede konsentrasjoner av nitrat/nitritt basert på forventede resultater i vassdraget. Totalt nitrogen-konsentrasjonen tilsvarte tilstandsklasse I-Svært god. De andre parameterne lå i beste tilstandsklasse.

Begroingssamfunnet på st. 1 var lite utviklet med lav dekningsgrad og moderat antall arter. Tilstandsklasse for begroing 2022 var I-Svært god.

Bunndyr-faunaen hadde et høyt antall individer og et høyt antall arter både på st. 1 og st. 2. ASPT-indeksene med tilhørende nEQR-verdier ga samlet tilstandsklasse I-Svært god for bunndyr på begge stasjonene.

Økologisk tilstand for Brya: **God** (med total fosfor som styrende parameter).

Tabell 1. Økologisk tilstand (begroingsalger, bunndyr) og kjemisk tilstand i vannforekomsten Brya 2022.

Vannforekomst	Stasjon	Koordinater	Tilst.kl. begroing	Tilst.kl. bunndyr	Tilst.kl. tot-P	Økologisk/fysisk-kjemisk tilstand
Brya	1	N62° 10.59 E10° 50.95	Svært god	Svært god	God	God
	2	N62° 10.52 E11° 00.06	-	Svært god	-	

3 Materiale og metode

3.1 Vassdragsbeskrivelse

3.1.1 Brya (002-4516-7-R) (Tynset kommune)

Brya (002-4516-7-R)

Vanntype: middels, svært kalkfattig, klar (TOC<5). Kommentar fra Apn: anbefales endret til kalkfattig

Norsk vanntype: R202d. Kommentar fra Apn: anbefales endret til R205

Økoregion: Østlandet

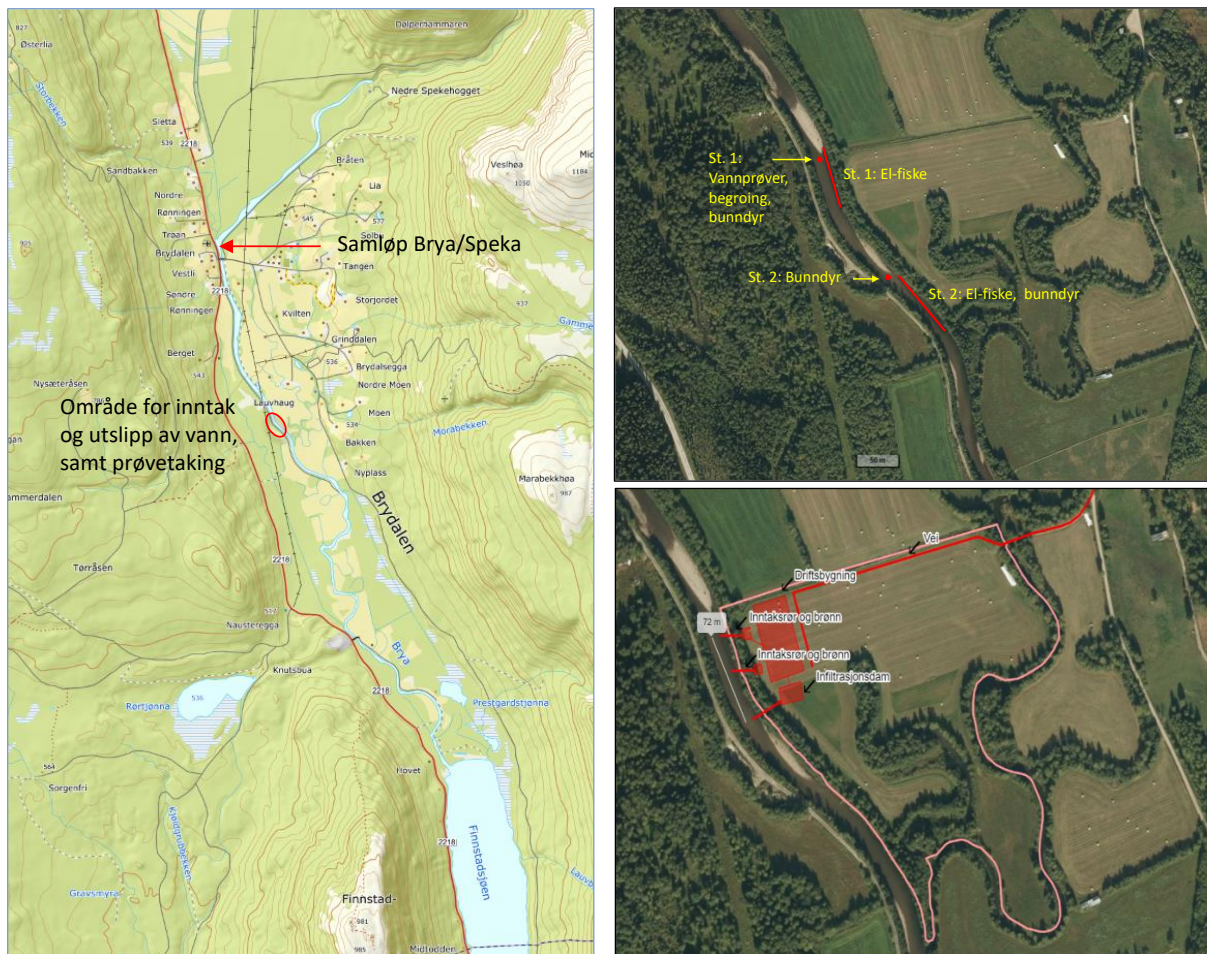
Klimasone: Middels (200-800 moh)

Størrelse: Middels (10-100 km²)

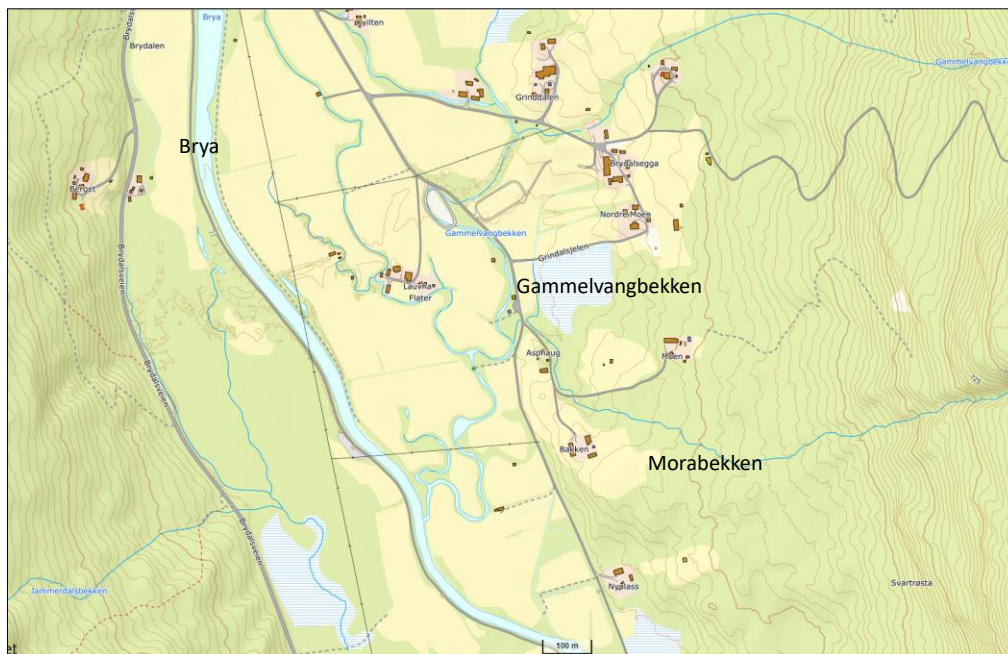
Lengde: 16,8 km

Brya renner gjennom Brydalen i Tynset kommune, Hedmark fylke. Brydalen ligger i luftlinje 15 km sørøst for Tynset. Elven renner ned i Rendalen og er en del av Renavassdraget (vassdragsnr 002.JH6). Brya har sitt utspring i Gammeldalen nord for Brydalen og renner herfra videre ned til Brydalen der elven Speka renner inn i Brya og videre sørover ned mot Rendalen. Speka er hovedtilførselselv til Brya og er en upåvirket klarvannselv med utspring i høgfjellsområdene nordøst for Brydalen. Nedbørsfeltet til Brya som drenerer frem til området der produksjonsanlegget for fisk er tenkt etablert, er på 231 km², består i stor grad av snaufjell og skog. Det er en del myrterreng i liene mellom fjell og dalbunn. Andelen dyrket mark er forholdsvis liten (0,5%) og en stor del av dette er konsentrert til øvre del av Brydalen. Nedbørsfeltet har også en liten andel sjøer (0,9%). Brya renner relativt stille sammenhengende fra sitt utspring i Gammeldalen ned til Finnstadsjøen, ca. 3 km sør for planlagt produksjonsområde og vanninntak. Etter samtløp med Speka har Brya noen korte strekninger med mindre stryk. Det er ingen fosser i elva, og bunnssubstratet består av løsmasser (grov og fin grus), med noe innslag av større og mindre steiner, spesielt i øvre del mot Speka. Nedenfor samtløpet med Speka er det anlagt elveforbygninger på begge sider av elva. I planlagt område for vanninntak og plassering av oppdrettsanlegget er elva relativt lite berørt, men bunnssubstratet på elvestrekningen i området bærer noe preg av å være påvirket/preget av elveforbygningen, bla. ved ensformig grusbunn uten større stein. Områdene rundt inntakspunktet er dyrket mark (for grovfôr), og flere av disse jordene går helt inn til elvebredden og med begrenset kantvegetasjon. I store deler av elvestrekningen mellom samtløp med Speka og ned til Finnstadsjøen er det etablert dyrket mark helt inn til elvebredden, samtidig som det er etablert traktorvei langs elvebredden (delvis på eksisterende elveforbygning) for tilgang til jordene. Kommunal vei 665 går langs vestsiden av elva, og 1,8 km sør for inntakspunktet for vann er det etablert et grustak. Det er bygget bro over Brya på to steder mellom samtløp med Speka og Finnstadsjøen. Vannføringen i Brya har store sesongvariasjoner. Vintervannføringen er lav, men når snøsmeltingen starter i mai øker tilslaget raskt for deretter å avta gradvis utover sommeren, for så å holde seg på et jevnt nivå fra august til november før det avtar igjen. Elva har bestander av ørret og steinsmett.

For vannforsyning til produksjonsanlegget for fisk planlegges det et inntaksrør fra Brya inn til en hovedbrønn og en reservebrønn (se grovskisse i Figur 2). Avløpsvann fra anlegget er planlagt å gå gjennom en infiltrasjonsdam i betong på utsiden av selve anlegget, og utløpet fra denne legges ut i Brya like nedenfor inntaket. Avstand mellom inntak og utslipp vil være ca. 70 meter (Figur 2).



Figur 2. Sted for plassering av anlegget og prøvetaking i Brya. (Kartkilde: norgeskart.no)



Figur 3. Kart over området for anleggsplassering med Morabekken og Gammelvangbekken 2022 (venstre). (Kartkilde: norgeskart.no)

Tabell 2. Oversikt over lokalisering av prøvetakingsstasjoner for vannkjemi og biota i Brya 2021/22. Posisjoner er oppgitt i koordinatsystem WGS-84 Grader med desimalminutter.

Vassdrag	Stasjon	Koordinat	Parameter			
			Vannkjemi	Bunndyr	Begroing	Fisk
Brya	1	N62° 10.59 E10° 50.95	x	x	x	x
	2	N62° 10.52 E11° 00.06		x		x

3.2 Prøvetaking

3.2.1 Vannprøver

For tilstandsklassifisering av vassdrag er det anbefalt at tidspunktene for prøvetaking legges utenom perioder med stor vannføring knyttet til snøsmelting og mye nedbør. Ideelt sett bør prøvetakingen gjøres i perioder med lite nedbør og overflateavrenning, og ved normal vannføring. Normalt vil gunstige tidspunkt for innsamling være fra medio juni – slutten av september (se også Kap. 3.1.2).

De vannkemiske analysene i Brya har hatt fokus på eutrofiering/organisk belastning med prøvetaking i 4 perioder fra 13. juni til 13. september 2022. Følgende parametere er analysert: Total fosfor (tot-P), fosfat, total nitrogen (tot-N), nitritt/nitrat, ammonium, totalt organisk karbon (TOC), kalsium, pH, fargetall, turbiditet.

Prøvepunktene er vist i Figur 3 og koordinatene er vist i Tabell 2.

3.2.2 Begroingsalger

Begroingsalger er bentiske primærprodusenter som er svært sensitive overfor eutrofiering og forsurening. Siden disse er bundet til et voksested og dermed påvirkes av varierende miljøforhold over en lengre periode vil begroingssamfunnet i en elv avspeile miljøfaktorene på voksestedet og integrere denne påvirkningen over tid. Av den grunn blir dette biologiske kvalitetselementet rutinemessig brukt i overvåking med tilstandsklassifisering av elver og bekker og i overvåking knyttet til avrenning fra landbruk, spredte avløp/kloakk ol.

Begroingsundersøkelsene i foreliggende for-undersøkelse ble gjennomført for vurdering av tilførsel av næringssalter og avrenning av organisk materiale som mulige påvirkningskilder.

Prøvetaking ble gjennomført 20. september 2022 ved normal vannføring. Nøyaktig plassering av prøvepunktene ble gjort i felt etter vurdering av strøm- og substratforhold. Prøvepunktene er vist i Figur 3 og koordinatene er vist i Tabell 2.

Beskrivelse av begroingssundersøkelser i elv

Innsamling er gjort i henhold til den europeiske standarden for prøvetaking og analyse av begroingsalger (NS-EN ISO15708:2009) på én stasjon. Prøvestasjonen er representativ for Brya på det området av elva som er undersøkt. Makroalgenes dekningsgrad totalt og for de ulike hoved-elementene ble vurdert i felt. Prøver av de ulike del-elementene ble samlet inn for artsidentifisering og telling. Prøvene ble konserverte på 5 % formaldehyd (formalin). Begroingssamfunnet ble vurdert på grunnlag av artssammensetning, artsmangfold og mengdemessig forekomst. Tettheten til de mikroskopiske algene som ble funnet sammen med de makroskopiske ble estimert som xxx = hyppig observert, xx = vanlig eller x = observert. Metodikken er i henhold til siste versjon av Veileder 02:2018 Klassifisering av

miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen, 2018) og den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begroingsalger (NS-EN ISO 15708:2009). Eutrofieringsindeks (PIT, Periphyton Index of Trophic status) ble beregnet (Direktoratsgruppen, 2018).

3.2.3 Bunndyr

Bunndyrundersøkelsene ble gjennomført 16. november 2021 på to stasjoner, én i området for vanninntak, og én i utslippsområdet for vann fra anlegget. Det ble valgt å ta prøver på begge stedene på grunn av mindre forskjeller i grovhet av bunnssubstratet som kunne gi forskjellig bunndyrtetthet og sammensetning.

Beskrivelse av bunndyrsundersøkelser i elv

Områder for prøvetaking av bunndyr bør fortrinnsvis ha hurtigrennende vann og habitater med stein/grovt grus. Prøvetakingspunktet bør ha mest mulig ensartete partier med tanke på strøm og substrat. På hver stasjon tas normalt én prøve for kvalitative og semi-kvantitative analyser for vurdering av eutrofieringseffekter. Metoden for innsamling av bunndyrmaterialet gjøres i henhold til veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018).

Bunndyrprøvene i Brya ble tatt på to stasjoner som sparkeprøver (Frost m. fl. 1971) ved bruk av standard elvehåv (25 x 25 cm, maskevidde 250 µm) (jf. NS-EN ISO 10870:2012). Prøvene ble fiksert med etanol.

Til vurdering av den økologiske tilstanden i bunndyrsamfunnet i forhold til eutrofiering er ASPT indeks (Average Score per Taxon) benyttet (Veileder 02:2018).

Det biologiske mangfoldet på stasjonene er angitt ved antall taxa innenfor de tre gruppene døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera), forkortet EPT. Høye verdier for EPT i Sør-Østlandet og Trøndelag ligger over 25 arter/slekter per prøve. Hva som er "normalt" (referansen) er imidlertid avhengig av både hvor i Norge en er og hvilke fysiske-kjemiske miljøparametere som ellers er bestemmende for "normalfaunaen" i hver type vassdrag. Eksempelvis har Østlandet rikere fauna og flere arter enn Vestlandet og Nord-Norge, og ionerike vannkvaliteter har flere arter enn ionefattige. EPT verdien er også noe avhengig av tidspunkt for prøvetaking. Dersom antall EPT-arter kommer over 15 regnes det i det følgende for å være høyt biologisk mangfold.

3.2.4 Elektrofiske

Prøvefiske for registrering av ungfisk i Brya ble gjennomført 20. september 2022. Fiskeregistreringene ble gjennomført for arts- og størrelsessammensetning av yngel/ungfisk, samt for tetthetsberegninger på to stasjoner. Prøvefisket ble gjort ved hjelp av elektrisk fiskeapparat, modell FA55 (fra Terik Technology AS) etter standard metoder (NS-EN 14011). På grunn av lite fisk ble stasjonen overfisket to ganger. Stasjonene ble valgt ut for at de skulle være representative for elva med tanke på oppvekstområder for ulike størrelsesgrupper av ungfisk i det aktuelle undersøkelsesområdet. Registreringer ble gjennomført mot elvas østre bredd. Det ble ikke fisket på områder med sterkere strøm enn 1 m/s eller på dyp > ca. 50 cm. Hver fisk i prøvematerialet ble bestemt til art og lengdemålt til nærmeste mm (gaffellengde). All fisk ble sluppet tilbake i elva etter målingene. Fisken ble ikke aldersbestemt.

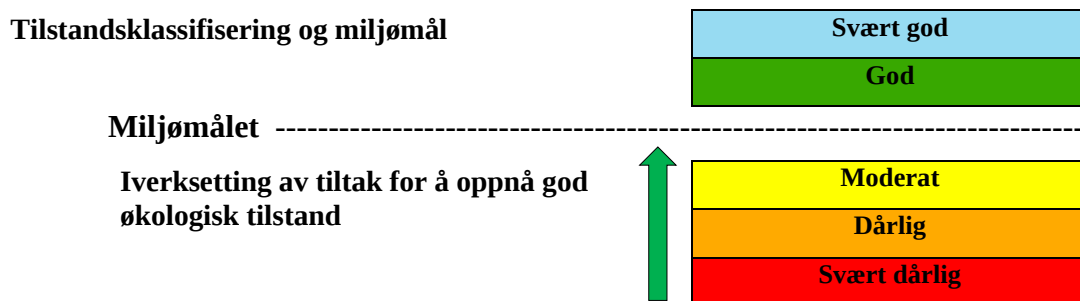
Tabell 3. Gjennomføring av for-undersøkelser i Brya.

Dato	Prøvetaking	Ant. st./perioder	Kommentar
16. november 2021	Bunndyr	2 stasjoner, 1 periode	En st. oppstrøms og én nedstrøms utslippspunkt. ASPT indeks (eutrofiering)
13. juni – 13. sept. 2022	Vannkjemi	1 stasjon, 4 perioder	Total fosfor, fosfat, total nitrogen, nitritt/nitrat, ammonium, totalt organisk karbon (TOC), kalsium, pH, fargetall, turbiditet
20. sept. 2022	Fisk	2 stasjoner, 1 periode	Ungfiskreigstreringer ved el-fiske. For arts- og størrelsessammensetning, tetthet
20. sept. 2022	Begroing	2 stasjoner, 1 periode	PIT indeks (eutrofiering)

Plassering av prøvepunktene for hhv. begroing og bunndyr ble lagt på samme område som prøvepunktet for vannkjemi.

3.2.5 Tilstandsklassifisering; fysiske-, og kjemiske vannkvalitetsparametere ferskvann

I klassifisering av miljøtilstand i vassdrag (Veileder 02:2018-revidert 2020) er biologiske kvalitetselementer tillagt størst betydning, mens fysisk-kjemiske parametere er støtteparametere. Klassifiseringssystemet er delt inn i tilstandsklasser for de ulike parameterne: Referanseverdi, I-Svært god, II-God, III-Moderat, IV-Dårlig og V-Svært dårlig (Figur 9). Miljømålet for naturlige vannforekomster er "God økologisk og kjemisk tilstand", og grensen er satt mellom God og Moderat status. Fysisk-kjemiske støtteparametere kan kun justere samlet økologisk tilstand ett hakk ned. Ved utilfredsstillende tilstand må tiltak iverksettes slik at ønsket tilstand oppnås. Tilstand (tilstandsklassen for de enkelte parameterne) uttrykkes som avviket fra vanntypens naturtilstand (referanseverdi). For å synliggjøre nivået til noen parametere som ikke har tilstandsklassifisering etter gjeldende veileder, er klassifisering gjort iht. tidligere veileder SFT veiledning 97:04. Det presiseres at tilstandsklassifiseringen for disse parameterne kun er veiledende. I denne veilederen er de ulike tilstandsklassene benevnt følgende: I-Meget god, II-God, III-Mindre god, IV-Dårlig og V-Meget dårlig. De parameter som klassifiseres etter gammel veileder teller ikke i den samlede tilstandsklassifiseringen for vassdraget eller de ulike stasjonene.



Figur 4. Tilstandsklassifisering og miljømål iht. Veileder 02:2018-revidert 2020.

Ulike vassdrag har forskjellig naturtilstand. Med bakgrunn i dette er det utviklet en elve- og innsjøtypologi basert på innholdet av kalsium og humus, størrelse og høyde over havet (Direktoratsgruppen, 2018). Høyderegionene er definert som Lavland, Skog og Fjell.

Tilstandsklassifisering for fosfor og nitrogen i Brya er gjort etter revidert/endret elvetype enn den elva opprinnelig er bestemt til. Basert på kalsium-nivå er elva i Vann-nett typifisert til svært kalkfattig-klar. Med basis i resultatene fra 2022 bør elva typifiseres til kalkfattig-klar og at den tilstandsklassifiseres iht. til dette. For vurdering av vannkvaliteten, graden av forurensning og tilstandsklassifisering for de ulike parameterne (under "fysisk-kjemiske kvalitetselementer" og "biologiske kvalitetselementer") er følgende veiledere benyttet:

- Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen, 2018) (revidert 2020)
- SFT veiledning 97:04 Veiledning for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT, 1997).

Klassifisering gis kun for de parameterne der det er definerte klassegrenser gitt i veilederne. Tilstandsklassifiseringen av de fysisk-kjemiske kvalitetselementene er basert på middelverdien av fire prøveperioder på stasjonene (se tekst nedenfor).

En klassifisering av økologisk tilstand i et vassdrag skal i henhold til veilederne baseres på biologiske vannkvalitetselementer (de mest sensitive elementene i elv er begroing og bunndyr med fysisk-kjemiske kvalitetselementer som støtteparametere). Undersøkelsene i 2022 har hatt hovedfokus på eutrofiering og mulig påvirkning fra næringssalter og organisk materiale via avrenning fra landbruksareal og boliger.

Vannforekomsten er tilstandsklassifisert og vurdert med grunnlag i biologiske og fysisk-kjemiske eutrofieringsparametere. For de fysisk-kjemiske kvalitetselementene er det fosfor som i all hovedsak skal være utslagsgivende parameter som kan modifisere den samlede tilstandsklassifiseringen for lokaliteten eller vassdraget i forbindelse med eutrofiering. Parameterne totalt organisk karbon (TOC), farge og kalsium er støtteparametere som kun brukes ved typifisering av vassdrag og ikke som støtteparametere for vurdering av økologisk tilstand.

Perioder med mye nedbør/flomtopper, eller andre spesielle hendinger i nedbørsfeltet som påvirker og endrer vannkvaliteten er spesielt viktige når de samlede tilførsler til innsjøer og kystområder skal beregnes. De høyeste konsentrasjoner av stoffer (f.eks. næringssalter, organisk materiale, partikler) finner en som regel i forbindelse med flomperioder og nedbørstopper med stor overflateavrenning. Prøveserier med mange prøver under slike forhold vil gi høyere middelverdier sammenlignet med prøver tatt under mer normal vannføring og avrenningsforhold i vassdraget. Prøver fra flomperioder bør derfor ikke tas med ved beregning av middelverdier når disse skal benyttes til klassifisering av fysisk-kjemiske støtteparametere (primært totalt fosfor) for vurdering av økologisk tilstand i et vassdrag med eutrofiering. Prøver tatt i tørkeperioder bør heller ikke inkluderes.

I foreliggende undersøkelse i Brya er middelverdien av fysisk kjemiske kvalitetselementer basert på prøvetakinger over en sommer - høstperiode (4 måneder). Tilstandsklassifisering er gjennomført på grunnlag av beregnede normaliserte EQR verdier ($EQR\ verdi = \frac{\text{målt verdi (middelverdi)}}{\text{referanseverdi}}$) som får alle EQR-verdiene inn på samme skala (se Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018)).

4 Resultater og diskusjoner

Tilstandsklassifisering for fosfor og nitrogen er gjort iht. Veileder 02:2018. For å synliggjøre nivået til parametere uten tilstandsklassifisering etter gjeldende veileder, er klassifisering gjort iht. SFT veiledning 97:04. Den økologiske tilstanden for vannforekomsten bestemmes ut fra det kvalitets-elementet som angir den dårligste tilstandsklassen ("det verste styrer" prinsippet). I Brya er disse begroing, bunndyr og støtteparameteren total fosfor.

4.1 Vannkvalitet

Brya er i Vannmiljø typifisert som elvetype R202 (middels, skog, svært kalkfattig, klar). Resultatene fra vannkvalitetsovervåkingen viser at Brya bør typifiseres som elvetype R205 (middels, skog, kalkfattig, klar). Tilstandsklassifiseringen er derfor gjort iht. til denne typen. Resultatene er vist i Tabell 4.

Turbiditeten var noe forhøyet i juli, men ellers lav utover sesongen. Middelerdien tilsvarer tilstandsklasse I-Meget god.

TOC og fargetall viste lave verdier det meste av sesongen, med tilstandsklasse I-Meget god.

Total fosfor viste noe forhøyede verdier i juni, september og delvis i august. Middelerdien tilsvarer tilstandsklasse II-God (som blir styrende for den samlede økologiske tilstanden i elva).

Konsentrasjonene tyder på at det er noe lokale tilførsler fra landbruksaktiviteter i nærområdet.

Fosfat -konsentrasjonene var moderate - lave gjennom hele sesongen.

Konsentrasjonene av **total nitrogen** viste lave verdier gjennom sesongen, men var noe forhøyet i september i forhold til de tre foregående periodene. Middelerdiene for sesongen tilsvarer tilstandsklasse I-Svært god.

Nitrat/nitritt -konsentrasjonene viste noe forhøyede verdier gjennom hele sesongen med de høyeste konsentrasjonene målt i august og september. Dette indikerer at det kan være noe lokale tilførsler fra landbruksaktiviteter i nærområdet.

Kalsium-verdiene var moderate. **pH**-verdiene var gode. Vannet hadde god **alkalitet** med tilstandsklasse I-Meget god, men på grensen til II-God.

Tabell 4. Vannkvalitetsanalyser i Brya, 2022. Parametere definert Veileder 02:2018, er merket med*. For å synliggjøre nivået til parametere som ikke har klassifisering etter gjeldende veileder, er dette gjort iht. SFT veiledning 97:04. Disse er merket med **. Klassifisering iht. R205 (kalkfattig, klar).

Parameter	13.06.22	18.07.22	22.08.22	13.09.22	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH**	7,0	7,1	7,1	6,9	7.0		
Turbiditet (FNU) **	0,14	0,64	0,18	0,23	0.30		
Alkalitet (mmol/l) **	-	0,30	0,17	0,15	0.21		
Fargetall mg Pt/l**	14	11	14	17	14		
Total fosfor (µg/l) *	17	<3,0	12	17	11.9	0.42	0.66
Fosfat (µg/l)	2,0	<2,0	2,2	2,0	1.8		
Total nitrogen (µg/l) *	110	91	130	190	130	1.15	1.00
Ammonium (µg/l)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	2.5		
Nitrat/nitritt (µg/l)	17	18	26	28	22		
TOC (mg/l) **	2,0	1,6	2,0	2,4	2		
Kalsium (mg/l)	-	3,0	2,8	2,9	2.9		

* Veileder 02:2018 ** SFT veiledning 97:04

4.2 Begroing

Prøvetaking ble gjennomført 20.09.2022 på én stasjon i Brya. Med utgangspunkt i eutrofieringsindeksen PIT havnet stasjonen i Svært god tilstand og oppnådde med det miljømålet gitt i Vannforskriften (Tabell 6).

Begroingssamfunnet var i 2022 karakterisert av lav dekningsgrad og moderat antall arter (Vedlegg 6.2). Artssammensetningen var karakterisert av oligotrofe arter.

Det var flest arter innen gruppen grønnalger (chlorophyta) med *Mougeotia d/e* (27-36u) og *Zygnema a* (16-20u) som de mest tallrike, men blågrønnalgen (cyanobakterier) *Phormidium autumnale* var dominerende i samfunnet (8 % dekning) (Vedlegg 6.2). Tilstandsklasse for begroing 2022: I-Svært god.

Vedrørende Tabell 5; Antall arter inkluderer bare bentiske alger og Cyanobakterier, unntatt diatomerer (kiselalger). I tillegg er ikke *Sphaerotilus natans* og *Ophrydium vesatile* (Saprophyta) med, fordi de ikke er alger. Det brukes bare bentiske alger (unntatt kiselalger), Cyanobakterier og Saprophyta med indikatorverdier til å beregne PIT.

Tabell 5. Oversikt over PIT med tilhørende verdier av EQR, nEQR og økologisk tilstand på 1 stasjon i Brya, 2022.

Stasjon	Brya st. 1
Antall arter	24
Antall indikatorarter	19
PIT	6.07
EQR	1.01
nEQR	0.92
Tilstandsklassifisering	I-Svært god

4.3 Bunndyr

I Brya ble det tatt høstprøver fra to stasjoner 16. november 2021.

Stasjon 1 hadde et høyt antall individer (7491) og et høyt antall taksa (49). Prøven var dominert av døgnfluer (slekt *Baetis*, 45 %) sammen med steinfluer av slekten *Amphinemura* (18 %) og fjærmygg (Diptera/ovinge) (18 %). Antall EPT-arter var 36 som er å anslå som et høyt biologisk mangfold. ASPT-indeksen (9,16) med tilhørende nEQR-verdi ga tilstandsklasse I-Svært god for bunndyr på st. 2.

Stasjon 2 hadde et vesentlig lavere antall individer (2357) og taksa (38). Dette skyldes i hovedsak at substratet var dominert av finere grus med mindre hulrom. Prøven var dominert av døgnfluen *Baetis fuscatus/scambus* (34 %) sammen med steinfluer av slekten *Amphinemura* (12 %), vårfluen *Ecclisopteryx dalecarlica* (12 %) og fjærmygg (Diptera/ovinge) (10 %). Antall EPT-arter var 25 som er å anslå som et middels høyt biologisk mangfold. ASPT-indeksen med tilhørende nEQR-verdi ga tilstandsklasse I-Svært god for bunndyr.

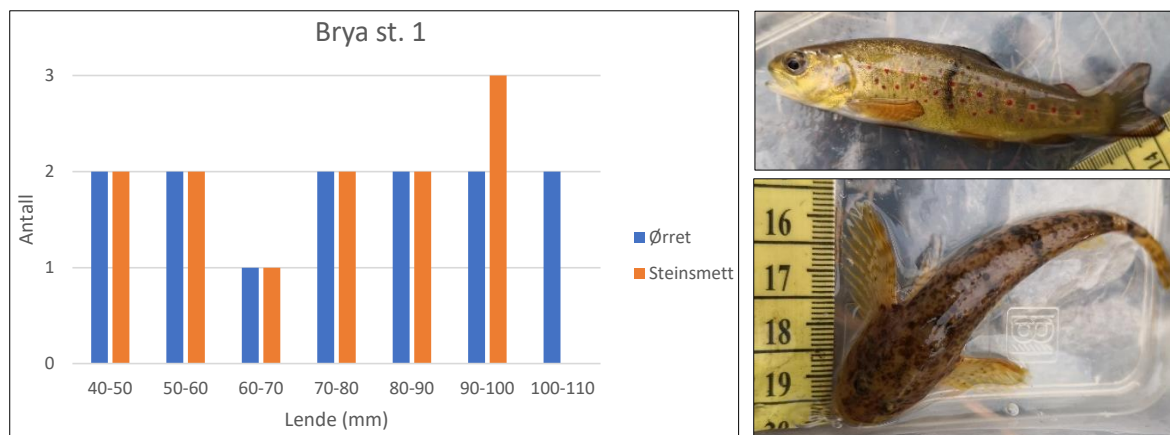
Samlet gir dette tilstand Svært god for bunndyr i Brya i området der anlegget for fisk er tenk plassert.

Tabell 6. ASPT-indeks med tilhørende EQR- og nEQR-verdier for Brya november 2021.

	St. 1	St. 2
ASPT familier	21	18
ASPT index verdi	7,52	8,61
ASPT tilstand	Svært god	Svært god
EQR	1,09	1,25
nEQR	1,00	1,00
Ant. EPT-arter	36	25

4.4 Fiskeundersøkelser

Det ble gjennomført fiskeundersøkelser på to stasjoner, én i område for vanninntak (st. 1) og én i området for planlagt utslipp (st. 2). Fiske på st. 1 ble gjort på et 180 m² stort areal, med totalfangst 14 ørret hvorav to var årsyngel (0+) (**Error! Reference source not found.**). Største ørret var 104 mm. Det ble også fanget 12 steinsmett med lengde fra 40 – 93 mm. Total tetthet av ørret (>0+) var 6,6 fisk per 100 m² som er lav tetthet. All ørret som ble fanget opphold seg i elveforbygningen ved østre bredd, og tettheten representerer derfor ikke et generelt bilde for hele stasjonsområdet. Steinsmett ble registrert på hele stasjonsområdet. På st. 2 ble det fisket på et 200 m² stort areal. Det ble ikke registrert fisk på dette området. Dette kan skyldes et bunnssubstrat av fin grus uten standplasser og skjulmuligheter for ørret (ikke vann i forbygning).



Figur 5. Lengdefordeling av fisk på st. 1 i Brya 20. september 2022 (N = 14 ørret og 12 steinsmett).

4.5 Samlet vurdering av Brya

Brya i øvre del fra samløpet med Speka og ned til Finnsjøen renner gjennom områder med landbruk og spredt bosetning som er mulige kilder til forurensing av vassdraget. Vannkvaliteten i Brya var jevnt over svært god gjennom sesongen 2022. De fleste parameterne viste lave verdier med beste tilstandsklasse, bortsett fra total fosfor (tilstandsklasse II-God). Resultatene for vannkvalitetsparametere indikerer at elva i undersøkelsesområdet i 2022 i liten grad er påvirket av landbruksavrenning og spredte avløp, men noe forhøyede verdier av nitrat og fosfat i tillegg til total fosfor kan være en indikasjon på mindre avrenning fra dyrket mark og/eller boliger. Det var generelt lite begroingsalger på bunnsubstratet, med lav dekningsgrad og moderat - lavt artsantall (tilstandsklasse I-Svært god). Dette indikerer liten grad av påvirkning fra næringssalter og organisk materiale i området der undersøkelsene er gjennomført.

Bunndyrsamfunnet i Brya hadde et høyt antall individer, arter og EPT-arter på st. 1, og et noe lavere antall på st. 2 (st. 1: hhv. 7491, 49 og 36) (st. 2: 2357, 38 og 25). Tilstanden i forhold til eutrofiering tilsvarer tilstandsklasse I-Svært god på begge stasjonene.

Brya i undersøkelsesområdet har et relativt ensartet bunnsubstrat bestående av fin – grov grus uten større stein som kan gi gode standplasser og skjulmuligheter for fisk. Dette er mest sannsynlig hovedårsaken til det lave antallet ørret som ble registrert. Begge sider av elva er forbygd, og det var i forbygningen (der det er hulrom og skjulmuligheter) at ørreten som ble fanget oppholdt seg. Brya på strekningen fra utløpet av Gammelvangbekken og opp mot nedre del av elva Speka er vurdert til å ha lav verdi i forhold til oppvekstareal for ørret. I øvre del av strekningen er det allikevel innslag av større stein og blokk som gir noe bedre oppvekstforhold for mindre ørret. Det er på strekningen fra like oppstrøms området for plassering av produksjonsanlegget og opp mot samløpet med Speka, enkelte partier som er vurdert til å ha gode gyteforhold for ørret (basert på strømhastighet, dybdeforhold og bunnsubstrat).

Det ble i deler av Gammelvangbekken som rennet ut i Brya like nedstrøms området der oppdrettsanlegget er tenkt plassert, samt i Morabekken som er en sidebekk til denne, gjennomført en befaringsvurdering av forholdene for produksjon av ørret. Dette bekkesystemet har ved tidligere befaringsvurdering i området i forbindelse med planene for etablering av oppdrettsanlegget, blitt fremholdt som svært viktig for produksjonen av ørret i Brya-vassdraget. Gammelvangbekken er i store deler stilleflytende med bunnsubstrat bestående av silt og organisk materiale og sand, samt fin grus i partier med litt økt

strømhastighet. Bekken er preget av avrenning av næringssalter og sedimentert erosjonsmateriale fra landsbruksareal som på lange strekninger ligger helt inn til bekkeløpet. Oppstrøms samløpet med Morabekken er Gammelvangbekken stedvis sterkt gjengrodd av Vasshår (*Callitriche*) (se Figur 9 i Vedlegg 6.1), samt at bekkeløpet har partier med dypt og bløtt slam i bekkibunnen. Bekken har ingen egnede gyteplasser for ørret, men har partier som er dype og roligflytende med tre-nedfall som danner gode oppvekstforhold for ørret, spesielt i den nedre delen nedstrøms samløpet med Morabekken. Morabekken er forholdsvis stri med bunnssubstrat bestående av grus, grov grus og stein (Figur 8). Bekken har få dypere partier og har moderat gode oppvekstforhold for mindre ørret. Fra samløpet med Gammelvangbekken har ørret mulighet for oppstrøms vandring på ca. 250 m før et naturlig vandringshinder (naturlig fossestryk). På noen få mindre partier på denne bekkestrekningen er det gytemuligheter for ørret, men arealene og kvaliteten/egnetheten på disse er svært begrenset. Bekken vurderes til å ha liten betydning for produksjon av ørret i Bryavassdraget.

5 Litteratur

Direktoratsgruppen 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet 220 s.

Frost S., A. Huni and W. E. Kershaw, 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zoo. 49(2):167-173

NS-EN ISO 15708:2009. EN, European Committee for Standardization, 2009. Water quality - Guidance standard for the surveying, sampling and laboratory analysis of phytobenthos in shallow running water. EN 15708:2009.

NS-EN ISO 10870:2012. Vannundersøkelse - Bunnfauna - Prøvetaking med elvehåv i rennende vann.

Schneider, S. and E.-A. Lindstrøm, 2009. Bioindication in Norwegian rivers using non-diatomaceous benthic algae: The acidification index periphyton (AIP). Ecological Indicators 9: 1206-1211.

Schneider, S. and E.-A. Lindstrøm 2011. The periphyton index of trophic status PIT: A new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. Hydrobiologia 665(1): 143-155.

Schneider, S. C. 2011. "Impact of calcium and TOC on biological acidification assessment in Norwegian rivers." Science of the Total Environment 409(6): 1164-1171.

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

6 Vedlegg

6.1 Bilder fra Brya, Gammelvangbekken og Morabekken



Figur 6. Bilder fra Brya (16. november 2021) i området for inntak (øverst, st. 1) og utslipp (nederst, st. 2) av vann for oppdrettsanlegget.



Figur 7. Bilder fra Brya (september 2022) i området ved st. 1 (øverst v.:oppstrøms; h.:nedstrøms) og st. 2 (nederst v.:oppstrøms; h: nedstrøms).



Figur 8. Bilder fra Morabekken (sidebekk til Gammelvangbekken) som renner ut i Brya nedenfor område for planlagt fiskeanlegg (20. september 2022).



Figur 9. Bilder fra Gammelvangbekken (20. september 2022) i området ved samløpet med Morabekken. Gammelvangbekken er stedvis sterkt gjenvokst med Vasshår (*Callitriche*).

6.2 Begroingsanalyser

Tabell 7. Liste over registrerte begroingselementer fra Brya 2022. Hyppigheten er angitt som prosent dekning. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

ARTSLISTE MED DEKNINGSGRAD (inkl. kiselalger og Saprophyta) *	Indikatorverdier for beregning av PIT **	Forekomst
Cyanobacteria		
Chamaesiphon confervicola	6.61	x
Chamaesiphon rostafinskii	4.37	x
Chroococcus spp.	3.57	
Clastidium setigerum	4.76	
Coleodesmium sagarmathae	4.82	x
Dichothrix ramenskii	4.55	
Heteroleibleinia spp.	7.98	x
Homoeothrix batrachospermorum	3.71	
Homoeothrix janthina	12.53	
Leptolyngbya batrachosperma	7.83	
Leptolyngbya spp.	7.83	x
Nostoc spp.	7.02	
Phormidium autumnale		8
Phormidium heteropolare	3.4	
Phormidium tinctorium	52.77	
Rivularia beccariana	4.99	
Rivularia biasoletiana	4.55	
Schizothrix facilis	4.71	
Schizothrix spp.	4.71	
Tolypothrix distorta	7.71	
Tolypothrix spp.	5.72	

Chlorophyta		
Binuclearia tectorum	3.72	
Bulbochaete spp.	4.65	
Cladophora spp.	47	
Closterium spp.		xx
Cosmarium spp.	5.14	x
Draparnaldia glomerata	6.07	<1
Klebshormidium flaccidum	4.87	xx
Microspora amoena	11.58	<1
Mougeotia a (6 -12u)	5.24	
Mougeotia a/b (10-18u)	4.53	x
Mougeotia d (25-30u)	5.87	
Mougeotia d/e (27-36u)	4.59	xxx
Oedogonium a (5-11u)	5.84	x
Oedogonium b (13-18u)	7.73	
Oedogonium c (23-28u)	9.09	
Oedogonium d (29-32u)	10.87	
Spirogyra a (20-42u,1K,L)	8.38	x
Spirogyra sp1 (11-20u,1K,R)	7.77	xx
Staurostrum spp.	3.05	x
Staurodesmus spp.	4.33	x
Stigeoclonium spp.		x
Teilingia spp.		x
Ulothrix zonata	8.39	xx
Zygnema a (16-20u)	4.45	xxx
Zygnema b (22-25u)	4.76	x
Rhodophyta		
Audouinella chalybaea	49.42	
Audouinella hermannii	21.25	
Batrachospermum gelatinosum	7.06	
Batrachospermum spp.	7.68	
Uidentifiserte Rhodophyceer		x
Bacillariophyta		
Didymosphenia geminata		1
Tabellaria flocculosa (agg.)		xx
Indikatorarter av eutrofi kunne være artene med høyeste indikatorverdier (se kolonnen L), men det er ingen offisiell grense å bestemme dette:		
Audouinella chalybaea		
Audouinella hermannii		
Cladophora spp.		
Phormidium tinctorium		
Sphaerotilus natans		

6.3 Bunndyr

Tabell 8. Antall dyr i prøven og relativ sammensetning sammensetning av bunndyr fra to lokaliteter i Brya 2022.

Orden	Familie	Slekt/Art	Brya st. 1	%	Brya st. 2	%
Coleoptera (biller)	Elmidae	Elmis aenea	70	0,9	40	1,7
	Hydraenidae	Hydraena gracilis	10	0,1	8	0,3
Diptera	Chironomidae (fjærmygg)		1376	18,4	240	10,2
	Ceratopogonidae	indet	36	0,5	44	1,9
	Empididae		24	0,3	24	1,0
	Limoniidae	Dicranota	50	0,7	86	3,6
		Eleophila	8	0,1	2	0,08
	Psychodidae	indet	59	0,8	42	1,8
	Simuliidae (knott)	indet	50	0,7	6	0,3
	Tipulidae (stankelbein)	Prionocera turcica	5	0,1	3	0,1
		Tipula	2	0,03	3	0,1
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis fuscatus/scambus	1040	13,9	808	34,3
		Baetis muticus/niger	8	0,1		
		Baetis	2304	30,8		
	Ephemerellidae	Ephemerella aurivilli	10	0,1	12	0,5
		Ephemerella mucronata	2	0,03		
	Heptageniidae	Heptagenia daleccarlica	40	0,5	6	0,3
		Heptagenia	14	0,2		
Hydrachnidia			34	0,5	12	0,5
Oligochaeta			60	0,8	38	1,6
Ostracoda			2	0,03		
Plecoptera	Capnidae	Capnia bifrons			8	0,3
		Siphonoperla burmeisteri	14	0,2	26	1,1
	Leuctridae	Leuctra hippopus	46	0,6	26	1,1
	Nemouridae	Amphinemura sulcicollis	36	0,5		
		Amphinemura borealis	98	1,3	24	1,0
		Amphinemura	1312	17,5	280	11,9
		Nemoura avicularis	2	0,03		
		Protonemura meyeri	8	0,1		
	Perlodidae	Diura nanseni	112	1,5	168	7,1
	Taeniopterygidae	Brachyptera risi	12	0,2	8	0,3
		Taeniopteryx nebulosa	12	0,2	10	0,4

Trichoptera	Arctopsychidae	<i>Arctopsyche ladogensis</i>	30	0,4	16	0,7
	Beraeidae	<i>sp</i>			2	0,08
	Brachycentridae	<i>Micrasema setiferum</i>	10	0,1	8	0,3
	Glossosomatidae	<i>Glossosoma intermedium</i>	16	0,2	2	0,08
	Goeridae	<i>Silo pallipes</i>			1	0,04
	Hydroptilidae	<i>Hydroptila</i>	6	0,1	2	0,08
		<i>Oxyethira</i>	18	0,2	6	0,3
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i>	1	0,01		
	Limnephilidae	<i>indet</i>	20	0,3	22	0,9
		<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	408	5,4	284	12,0
		<i>Potamophylax latipennis</i>	16	0,2	10	0,4
		<i>Potamophylax nigricornis</i>	14	0,2	12	0,5
		<i>Potamophylax</i>	2	0,03		
	Polycentropodidae	<i>Plectonemica conspersa</i>	1	0,01		
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	22	0,3	24	1,0
		<i>Rhyacophila</i>	44	0,6	42	1,8
	Sericostomatidae	<i>Sericostoma personatum</i>	8	0,1	2	0,1
	SUM		7491	100	2357	100

6.4 Litt om begroing og begroingsindekser

Begroing er en fellesbetegnelse for organismesamfunn (alger, moser, bakterier, sopp, fastsittende smådyr) festet til elvebunnen eller annet underlag - eller med naturlig tilholdssted nær underlaget.

Funksjonelt er det tre ulike typer begroing:

Primærprodusenter (bygger opp organisk materiale)
alger og moser (karplanter regnes ikke med til begroing)

Nedbrytere (bryter ned organisk materiale)
bakterier og sopp

Konsumenter (fanger/konsumerer partikler og lignende)
enkle fastsittende dyr - eks. ciliater, fargeløse flagellater, svamp

I lite til moderat forurensningsbelastet vann dominerer primærprodusentene. Mineralske salter er viktigste næringskilde for primærprodusentene, som øker i mengde ved økt tilførsel av næringssalter. Ved tilførsel av løst, lett nedbrytbart organisk stoff øker mengden av nedbrytere. Partikulært organisk stoff medfører økt forekomst av konsumenter. I norske elver utgjør vanligvis primærprodusentene det meste av begroingssamfunnet. Bare unntaksvis, i betydelig forurensede elver, dominerer nedbrytere og konsumenter.

På grunn av raske vekslinger i miljøforholdene kan det være vanskelig å få et godt bilde av tilstanden i rennende vann. Fysisk/kjemiske målinger gir bare et øyeblikksbilde og det kreves hyppige målinger for å få et representativt bilde av vannkvaliteten. Begroingssamfunnet derimot vil avspeile miljøfaktorene på voksestedet og integrere denne påvirkningen over tid. Begroingsalger er bentiske primærprodusenter som driver fotosyntese fastsittende på elvebunnen. Siden bentiske alger (begroingsalger) er bundet til et voksested, kan de ikke unnsnippe periodiske forurensinger, og de reagerer derfor også på kortsiktige forurensingsepisoder som er lett å overse med kjemiske målinger. De blir ofte brukt i overvåkingsprosjekter i forbindelse med tilstandsklassifisering fordi de er svært sensitive overfor eutrofiering og forsurening.

Generasjonstiden for de fleste begroingsorganismer er dessuten ikke lenger enn at det gis rom for endringer fra ett år til neste, og i løpet av én vekstperiode. Derved oppfanges også kortvarige påvirkninger, f.eks. sesongavhengige avløp fra jordbruket. Undersøkelser av begroing er derfor blitt et nyttig og utsagnskraftig verktøy i overvåkingen av våre vassdrag. I forbindelse med innføringen av Vanndirektivet i Norge inngår undersøkelser av begroingssamfunnet som et viktig element i bedømmelsen av økologisk status i elver.

NIVA har utviklet en sensitiv og effektiv metode for å overvåke eutrofiering og forsurening ved hjelp av begroingsalger: Indeksene PIT (periphyton index of trophic status; Schneider & Lindstrøm, 2011) og AIP (acidification index periphyton; Schneider & Lindstrøm, 2009) brukes for å indikere grad av henholdsvis eutrofiering og forsurening. PIT og AIP benyttes i dag som gjeldende standard for tilstandsklassifisering basert på begroingsalger, jamfør Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018).

PIT er basert på indikatorverdier for 153 taksa av bentiske alger (ekskludert kiselalger). Utregnede indeksverdier strekker seg over en skala fra 1,87 til 68,91, hvor lave PIT-verdier tilsvarer lave fosforverdier (oligotrofe forhold), mens høye PIT-verdier indikerer høye fosforkonsentrasjoner (eutrofe forhold). For å kunne beregne en sikker indeksverdi, kreves minimum 2 indikatorarter per stasjon. Forsuringsindeksen **AIP** (Acidification Index Periphyton) (Schneider & Lindstrøm, 2009) er basert på indikatorverdier for til sammen 108 arter av bentiske alger (kiselalger ekskludert) og blir brukt til å beregne den årlige gjennomsnittsverdien for pH på en gitt lokalitet. Indikatorverdiene strekker seg fra 5,13 – 7,50, hvor lave verdier indikerer sure betingelser, mens høye verdier indikerer nøytrale til lett basiske betingelser. For å kunne beregne en sikker AIP-indeks, må det være minst 3 indikatorarter til stede på hver stasjon.

I forbindelse med Vannforskriften er det fastsatt klassegrenser for både PIT- og AIP-indeksen. Klassegrensene avhenger av elvetype. For PIT-indeksen er Ca-konsentrasjonen avgjørende (Direktoratsgruppa, 2018), mens både Ca- og TOC-konsentrasjonen er avgjørende for AIP-indeksen (Schneider, 2011; Direktoratsgruppa, 2018). Beregnet PIT- og AIP-indeksverdier kan sammenlignes med nasjonale referanseverdier, og forholdet mellom beregnet indeksverdi 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. PIT og AIP slås sammen etter «det verste-styrer-prinsippet». Det vil si at det kvalitetselementet som viser dårligst økologisk tilstand blir gjeldende for den samlede økologiske tilstanden.

6.5 Analysebevis

6.5.1 Vannkjemi

Analysebevis sendes som separat dokument på forespørsel.