

Resipientovervåking nedstrøms utslipp fra Byglandsfjord renseanlegg



Hovedkontor

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

NIVA Region Sør

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

NIVA Region Innlandet

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

NIVA Region Vest

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

NIVA Danmark

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

Internett: www.niva.no

Tittel Resipientovervåking nedstrøms utslipp fra Byglandsfjord renseanlegg	Løpenummer 7892-2023	Dato 21.09.23
Forfatter(e) Øyvind Kaste og Liv Bente Skancke	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Agder	Sider 16 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Bygland kommune	Kontaktperson hos oppdragsgiver Kjell Øyvind Berg
Oppdragsgivers utgivelse:	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 220162

<p>Sammendrag</p> <p>Det er gjennomført et enkelt overvåkingsprogram i utløpsområdet til Byglandsfjorden for å dokumentere eventuelle effekter av utslipp fra Byglandsfjord renseanlegg på vannkvaliteten i Otra. De fysiske-kjemiske støtteparameterne som ble analysert indikerte svært god tilstand med hensyn til total fosfor (Tot-P) og nitrogen (Tot-N), og teoretiske konsentrasjoner av Tot-P og Tot-N beregnet på basis av utslippstall og vannføring viser at utslippet fra Byglandsfjord RA spiller en tilnærmet ubetydelig rolle i forhold til å øke næringsstoffkonsentrasjonen i elva nedstrøms.</p>

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Vassdrag Kommunalt avløpsvann Eutrofi Vannkvalitetsundersøkelse 	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> River basin Municipal wastewater Eutrophication Water quality survey
--	--

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

Øyvind Kaste
Prosjektleder/Hovedforfatter

Kvalitetssikrer

Hans Fredrik Veiteberg Braaten
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7628-2
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

**Resipientovervåking nedstrøms utslipp fra
Byglandsfjord renseanlegg**

Forord

NIVA ble kontaktet av Bygland kommune den 8. juni 2022 og forespurt om å utarbeide et forslag til resipientovervåkning av Otravassdraget nedstrøms utslipp fra Byglandsfjord Renseanlegg. NIVAs tilbud ble sendt 20. juni og akseptert av kommunen 8. august 2022.

Prøvetakingen er koordinert med Blekeprosjektet i Otravassdraget, hvor den månedlige vannprøvetakingen tas hånd om av Nils B. Kile, Syrtveit Fiskeanlegg. Liv Bente Skancke har koordinert prøvetakingen fra NIVAs side og vært kontaktperson mot NIVA-lab.

Tjenesteleder for drift og forvaltning, Kjell Øyvind Berg, har vært kontaktperson i kommunen og takkes for godt samarbeid i forbindelse med oppdraget.

Grimstad, september 2023

Øyvind Kaste

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	5
1 Introduksjon	7
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Mål	7
2 Materiale og metoder	8
2.1 Lokalisering av utslippet	8
2.2 Utslipp fra renseanlegget.....	8
2.3 Prøvetakingsprogram.....	9
2.4 Annen overvåking i vassdraget	9
2.5 Klassifisering av økologisk tilstand.....	10
3 Resultater	11
3.1 Næringsstoffer	11
3.2 Organisk stoff og partikler	12
3.3 Teoretiske konsentrasjoner basert på utslippstall	14
3.4 Typifisering og klassifisering av økologisk status.....	14
4 Samlet vurdering	16
5 Referanser	16

Sammendrag

Byglandsfjord renseanlegg (RA) har utslipp av rensset avløpsvann på 7 meters dyp nær utløpet av Byglandsfjorden. For å dokumentere eventuelle effekter av utslippet fra renseanlegget på vannkvaliteten i Otra er det gjennomført et enkelt overvåkingsprogram i utløpsområdet til Byglandsfjorden.

Vannkvalitetsundersøkelsen som ble gjennomført juli 2022 til juni 2023 viste lave konsentrasjoner av næringsstoffer, organisk stoff og partikler. De målte verdiene var i samme størrelsesorden som resultatene fra overvåkingen av Byglandsfjorden (oppstrøms utslippet), som sist ble gjennomført i 2021 i regi av ØKOSTOR – det nasjonale overvåkingsprogrammet for store innsjøer.

De fysisk-kjemiske støtteparameterne som ble analysert ved utløpet av Byglandsfjorden i 2022-2023 indikerte svært god tilstand med hensyn til total fosfor (Tot-P) og nitrogen (Tot-N). Det ble ikke inkludert biologiske kvalitetselementer i denne undersøkelsen, men teoretiske konsentrasjoner av Tot-P og Tot-N beregnet på basis av utslippstall og vannføring viser at utslippet fra Byglandsfjord RA spiller en tilnærmet ubetydelig rolle i forhold til å øke næringsstoffkonsentrasjonen i elva nedstrøms. Det er derfor svært lite sannsynlig at utslippet bidrar til uønsket plantevekst i elva nedstrøms utløpet av Byglandsfjorden.

Summary

Title: Water quality monitoring downstream Byglandsfjord wastewater treatment plant

Year: 2023

Author(s): Øyvind Kaste and Liv Bente Skancke

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7628-2

Byglandsfjord sewage treatment plant (Byglandsfjord RA) discharges treated wastewater at 7 meter's depth near the outlet of Lake Byglandsfjorden. To document possible effects of the effluent outputs from the treatment plant on the water quality in Otra, a simple monitoring program has been carried out in the outlet area downstream Lake Byglandsfjorden.

The water quality survey that was carried out from July 2022 to June 2023 showed low concentrations of nutrients, organic matter, and particles. The measured values were in the same order of magnitude as results from monitoring of Lake Byglandsfjorden in 2021 under the auspices of ØKOSTOR - the national monitoring program for large lakes.

According to the Water Framework Directive classification, the physico-chemical parameters that were analysed at the outlet of Byglandsfjorden in 2022-2023 indicated *high status* with regard to total phosphorus (Tot-P) and nitrogen (Tot-N). Biological quality elements were not included in this investigation, but theoretical concentrations of Tot-P and Tot-N calculated on basis of effluent discharge data and water flow in the river show that the effluent outputs from Byglandsfjord RA plays an almost negligible role in increasing the nutrient concentration in the river downstream Byglandsfjorden. It is therefore very unlikely that the effluent outputs contribute to unwanted plant growth in the river.

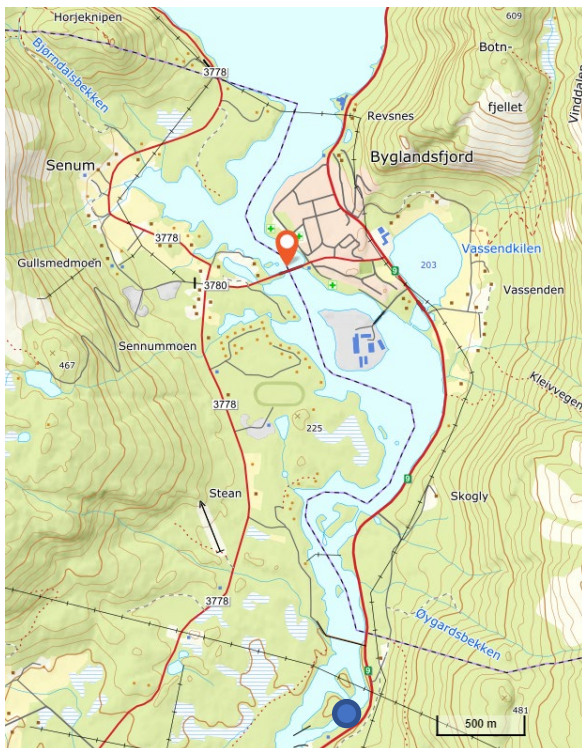
1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Byglandsfjord renseanlegg (RA) har utslipp av rensert avløpsvann på 7 meters dyp i utløpet av Byglandsfjorden (**Figur 1**). Anlegget har mekanisk / kjemisk rensing (type flotasjonsanlegg). Utslippstillatelsen fra 2011 er basert på en dimensjonerende belastning på 2145 person-ekvivalenter (pe) hydraulisk og 2450 pe organisk. Antall pe påkoblet anlegget per i dag er 1470.

I tillegg kommer påslipp fra Tine Meieriet Sør som etter rensing i eget biologisk anlegg maksimalt utgjør: Avløpsmengde: 35 m³/d (tilsv. 175 pe), fosfor: 350 g P/d (tilsv. 195 pe), organisk stoff (BOF5): 28 kg O₂/d (tilsv. 480 pe).

I forbindelse med tilsyn ved anlegget den 15. oktober 2021, avdekket Statsforvalteren et avvik i forhold til manglende resipientovervåking knyttet til utslippet.



Figur 1. Kart over utløpet av Byglandsfjorden, med utslippspunkt fra Byglandsfjord RA (rødt symbol, UTM32-Ø: 430613 UTM32-N: 6503383) og NIVAs overvåkingsstasjon (blått symbol, UTM32-Ø: 431191 UTM32-N: 6500866). Kilde: Norgeskart

1.2 Mål

Det er gjennomført et enkelt overvåkingsprogram i utløpsområdet til Byglandsfjorden i perioden juli 2022 – juni 2023 for å dokumentere eventuelle effekter av utslippet fra Byglandsfjord RA på vannkvaliteten i Otra.

2 Materiale og metoder

2.1 Lokalisering av utslippet

Utslippet fra renseanlegget er lokalisert til utløpet av Byglandfjorden, som ligger i hovedløpet av Otra. Det er en stor innsjø med et stort vannvolum, men på grunn av den store vannføringen gjennom innsjøen er oppholdstiden for vannet bare omkring 0,6 år (**Tabell 1**).

Tabell 1. Morfometriske og hydrologiske data for Byglandsfjorden. Kilde: Østrem m.fl. (1984).

Parameter	Verdi	Enhet
Nedbørfelt (ved utløp av innsjøen):		
Areal	2772	km ²
Tilsig	3494	mill m ³ /år
Middelvannføring	111	m ³ /s
Innsjøen		
Areal	34,6	km ²
Maks dyp	167	m
Middeldyp	58	m
Volum	1995	mill m ³
Teoretisk oppholdstid	0,6	år

I og med at utslippspunktet fra renseanlegget ligger i utløpet av innsjøen, vil influensområdet for utslippet være i elvestrekningen nedstrøms Byglandsfjorden.

2.2 Utslipp fra renseanlegget

I utslippstillatelsen gitt av Fylkesmannen i Aust-Agder den 12.12.2011 er det gitt følgende rensekrav:

- Total fosfor (Tot-P): 90 %
- Biologisk oksygenforbruk (BOF₅): 70 % eller maks 25 mg O₂/l i rensset avløp
- Kjemisk oksygenforbruk (KOF_{Cr}): 75 % eller maks 125 mg O₂/l i rensset avløp

Årlige utslipp av fosfor og organisk stoff fra renseanlegget i 2022 er gitt i **Tabell 2**. Det er ikke krav om målinger av nitrogen, men dersom en går ut fra 674 pe¹, 12 gram nitrogen per pe og dag, samt en rensegrad på 20%, kan det anslås et årlig utslipp av nitrogen fra anlegget på ca. 2360 kg².

Tabell 2. Utslipp fra renseanlegget basert på rapporterte tall (Driftsassistansen 2023).

Utslipp etter rensing (kg/år)	
Fosfor (Tot-P)	15,5
Organisk stoff (BOF ₅)	1570
Organisk stoff (KOF)	3440

¹ Basert på tilført mengde fosfor i 2022 (Driftsassistansen 2023)

² Nitrogen-tilførsel = [Antall pe] * 12 g N/dag * 0,8 (Bratli m.fl. 1995)

2.3 Prøvetakingsprogram

I og med at utslippspunktet for renseanlegget ligger i utløpsområdet av Byglandsfjorden var det mest aktuelt å etablere et prøvepunkt rett nedstrøms Byglandsfjord dam. NIVA har allerede en overvåkingsstasjon her i forbindelse med Blekeprosjektet i Otra (Barlaup 2021), og hvor det tas månedlige vannprøver, hovedsakelig av forsuringsparametere³. Lokalisering av stasjonen er vist i **Figur 1**. For å kunne dokumentere eventuell påvirkning fra renseanlegget ble det lagt til følgende ekstra parametere i perioden juli 2022-juni 2023 (i alt 12 prøver): total fosfor, fosfat (PO₄), ammonium (NH₄), turbiditet og kjemisk oksygenforbruk (KOF_{Mn}).

Det ble ikke opprettet en egen referansestasjon i Byglandsfjorden oppstrøms utslippet, men benyttet data fra det nasjonale overvåkingsprogrammet ØKOSTOR, hvor Byglandsfjorden overvåkes hvert 4. år og sist i 2021 (Haande m.fl. 2022). Tilstanden i det store innsjøbassenget endrer seg lite fra år til år, og det er derfor rimelig å anta at forholdene i 2021 også var representative for tilstanden i 2022/23. ØKOSTOR-stasjonen i Byglandsfjorden ligger i den sørlige delen av innsjøen, på høyde med Grendi og ca. 4 km oppstrøms utslippspunktet for Byglandsfjord RA.

2.4 Annen overvåking i vassdraget

Otra overvåkes regelmessig i forbindelse med flere nasjonale overvåkingsprogrammer:

Blekeprosjektet

Programmet inkluderer overvåking av vannkjemisk, bunndyr og fisk på flere stasjoner oppstrøms og nedstrøms Byglandsfjorden, inkludert Dåsåna (Barlaup 2021). Data fra vannkjemistasjonen nedstrøms utløpet av Byglandsfjorden benyttes i denne rapporten.

ØKOSTOR

ØKOSTOR er norske miljømyndigheters basisovervåking av økologisk tilstand i store innsjøer iht. vannforskriften. Byglandsfjorden er en av 26 innsjøer som er inkludert i programmet, og data for 2021 (6 prøver i perioden mai-oktober) er i denne rapporten brukt som dokumentasjon på vannkvaliteten i innsjøen oppstrøms Byglandsfjord RA.

Tiltaksovervåkingen for kalkede laksevassdrag

Programmet inkluderer overvåking av vannkjemisk, bunndyr og fisk (Miljødirektoratet 2022). Stasjonsnettets er konsentrert til nedre Otra, og dataene er ikke direkte relevante for denne rapporten.

Elveovervåkingsprogrammet

Det tas månedlige vannprøver helt nederst i Otra i forbindelse med Elveovervåkingsprogrammet (Kaste m.fl. 2022). Stasjonsnettets og dataene herfra er ikke direkte relevante for denne rapporten.

³ pH, alkalitet, konduktivitet, kalsium, magnesium, natrium, kalium, klorid, sulfat, nitrat, reaktivt aluminium, ikke-løselig aluminium, totalt organisk karbon, total nitrogen.

2.5 Klassifisering av økologisk tilstand

Samlet klassifisering for Byglandsfjorden er basert på 2021-dataene fra ØKOSTOR (Haande m.fl. 2022), mens tilstand på elvestasjonen nedstrøms Byglandsfjorden er klassifisert med hensyn til fysisk-kjemiske støtteparametere som er målt i denne undersøkelsen.

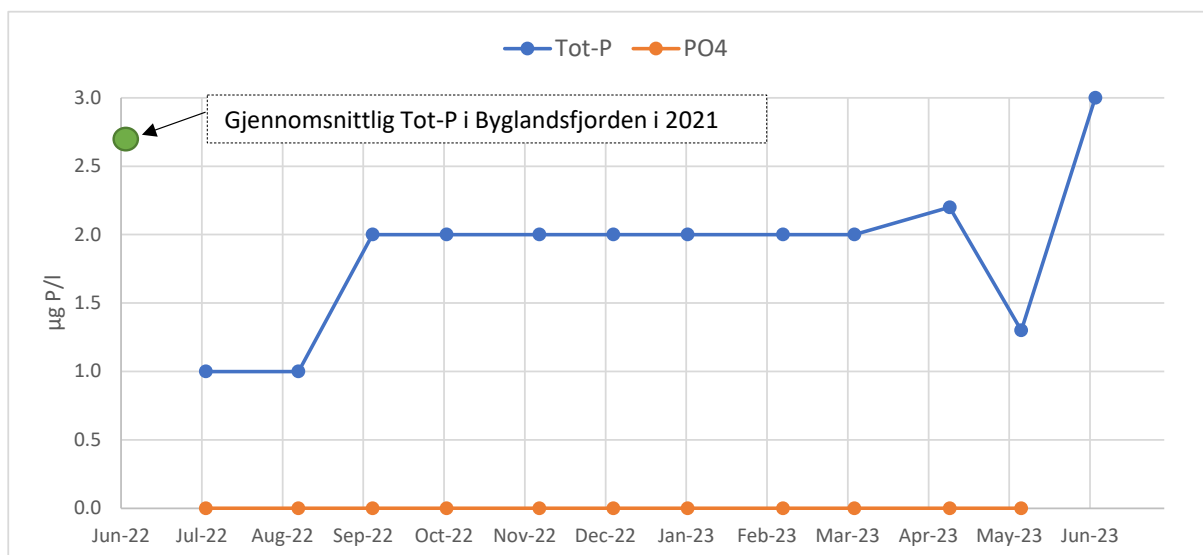
3 Resultater

3.1 Næringsstoffer

Fosfor

Den forholdsvis lange oppholdstiden for vannet i Byglandsfjorden (0,6 år) har en utjevneende effekt på vannkjemien, slik at det er forholdsvis lite variasjon fra prøve til prøve i utløpet av innsjøen. Konsentrasjonene av Tot-P var lave (1-2 $\mu\text{g/l}$) i alle prøvene som ble tatt i utløpet av Byglandsfjorden i 2022 og 2023 (**Figur 2**). Konsentrasjonen av PO_4 , som regnes som den mest algetilgjengelige fosforfraksjonen, lå under rapporteringsgrensen (1 $\mu\text{g/l}$) i alle prøvene. Verdiene er i samme størrelsesorden som resultatene fra ØKOSTOR i Byglandsfjorden i 2021, da det ble målt gjennomsnittskonsentrasjoner av Tot-P og PO_4 på hhv. 2,7 og 0,6 $\mu\text{g/l}$ (Haande m.fl. 2022).

Utslipet fra Byglandsfjord RA bidrar i ubetydelig grad til å øke Tot-P konsentrasjonen i elva, se mer om dette i kapittel 3.3.



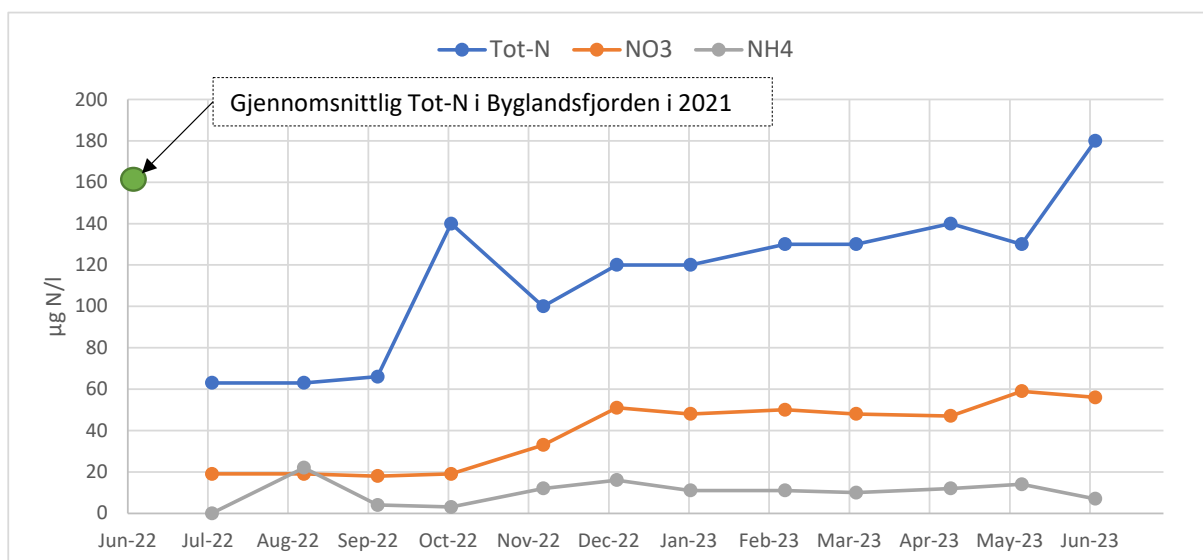
Figur 2. Konsentrasjoner av total fosfor (Tot-P) og fosfat (PO_4) ved utløp Byglandsfjorden i perioden juli 2022 – juni 2023. Alle verdiene for fosfat lå under rapporteringsgrensen på 1 $\mu\text{g/l}$. Grønn sirkel viser gjennomsnittlig Tot-P i Byglandsfjorden i 2021 (Haande m.fl. 2022).

Nitrogen

Konsentrasjonene av Tot-N var gjennomgående lave, 60-140 $\mu\text{g/l}$, gjennom hele undersøkelsesperioden (**Figur 3**). Totalt nitrogen består hovedsakelig de tre underfraksjoner; nitrat (NO_3), ammonium (NH_4) og organisk nitrogen. Den organiske fraksjonen beregnes som differansen mellom Tot-N og summen av NO_3 og NH_4 . De to sistnevnte forbindelsene er viktige næringsstoffer for planter både på land og i vann, og konsentrasjonene i vann er derfor vanligvis lave om sommeren og høyere utenfor vekstsesongen. Konsentrasjonen av organisk nitrogen har ofte et litt motsatt sesongmønster og øker vanligvis mot slutten av vekstsesongen pga. økt nedbrytning av organisk materiale som er produsert gjennom vekstsesongen. Summen av dette er at Tot-N er noe høyere i vinterhalvåret enn i sommerhalvåret, jf. **Figur 3**.

Nitrogenkonsentrasjonene i utløpet av Byglandsfjorden i 2022-2023 var i samme størrelsesorden som resultatene fra ØKOSTOR i Byglandsfjorden i 2021, da det ble målt gjennomsnittskonsentrasjoner av Tot-N, NO₃ og NH₄ på hhv. 127, 47 og 16 µg N/l (Haande m.fl. 2022).

Utslipet fra Byglandsfjord RA bidrar i ubetydelig grad til å øke Tot-N konsentrasjonen i elva, se mer om dette i kapittel 3.3.



Figur 3. Konsentrasjoner av total nitrogen (Tot-N), nitrat (NO₃) og ammonium (NH₄) ved utløp Byglandsfjorden i perioden juli 2022 – juni 2023. Grønn sirkel viser gjennomsnittlig Tot-N i Byglandsfjorden i 2021 (Haande m.fl. 2022).

3.2 Organisk stoff og partikler

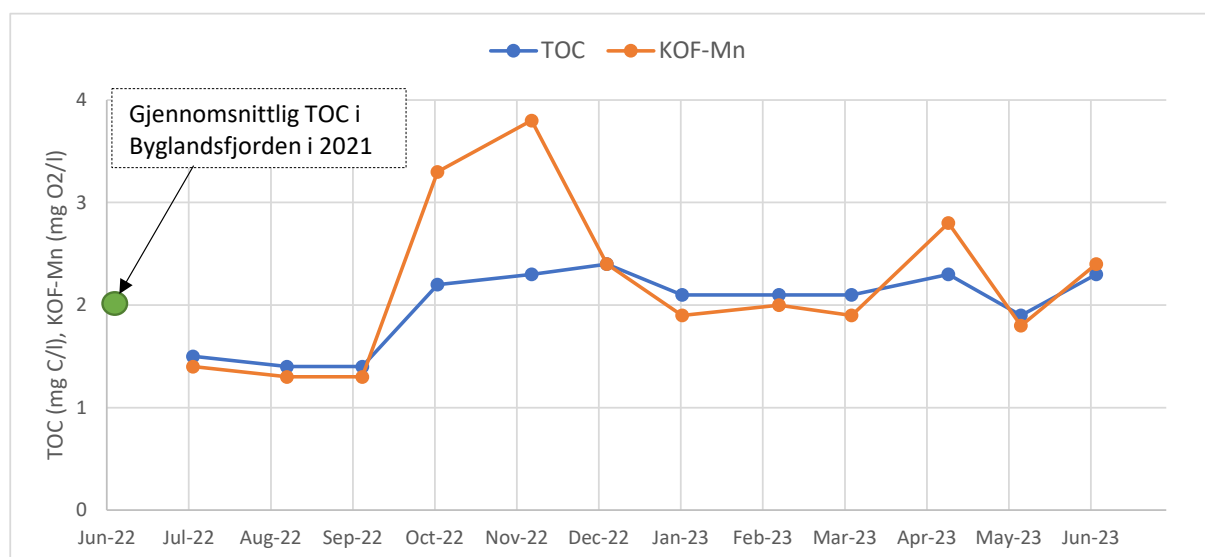
Konsentrasjonen av organisk materiale, målt som totalt organisk karbon (TOC) er forholdsvis lav og omkring 2,0 mg/l i gjennomsnitt (**Figur 4**). Det er normalt at TOC-konsentrasjonene øker når vekstsesongen er på hell og humusinnholdet i avrenningen øker utover høsten. En alternativ måte å måle innholdet av organisk materiale i vann er å analysere på kjemisk oksygenforbruk (KOF-Mn).

Figur 4 viser at sesongmønsteret for TOC og KOF er nokså likt, bortsett fra at det ble målt relativt sett høyere verdier for KOF i oktober og november 2022. Det kan skyldes at det var en forholdsvis stor andel dødt- og lett nedbrytbart organisk materiale i elva på slutten av vekstsesongen.

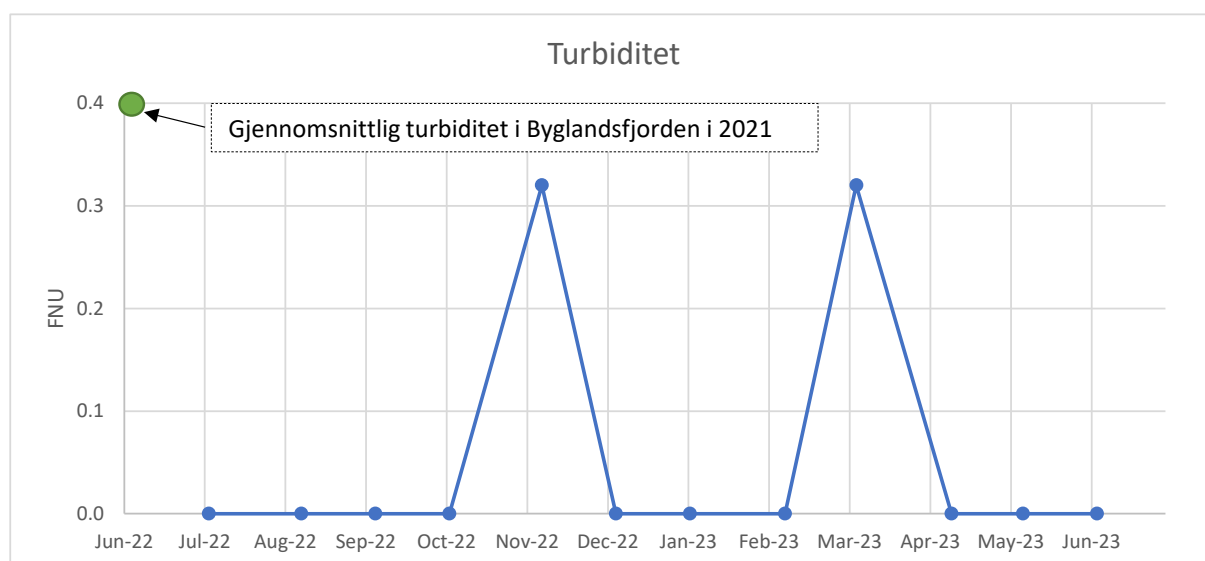
TOC-konsentrasjonen i utløpet av Byglandsfjorden i 2022-2023 var i samme størrelsesorden som resultatene fra ØKOSTOR i Byglandsfjorden i 2021, da det ble målt en gjennomsnittskonsentrasjon på 2,0 mg/l (Haande m.fl. 2022).

Utslipet fra Byglandsfjord RA bidrar i ubetydelig grad til å øke TOC- og KOF-konsentrasjonen i elva, se mer om dette i kapittel 3.3.

Partikkelkonsentrasjonen i vannet, målt som turbiditet, var meget lav i alle prøvene og med et flertall av verdiene under rapporteringsgrensen for analysen, 0,3 FNU (**Figur 5**). Dette var også forventet, i og med at stasjonen ligger rett nedstrøms utløpet av en stor innsjø.



Figur 4. Konsentrasjoner av totalt organisk karbon (TOC) og kjemisk oksygenforbruk (KOF-Mn) ved utløp Byglandsfjorden i perioden juli 2022 – juni 2023. Grønn sirkel viser gjennomsnittlig TOC-konsentrasjon i Byglandsfjorden i 2021 (Haande m.fl. 2022).



Figur 5. Turbiditet målt ved utløp Byglandsfjorden i perioden juli 2022 – juni 2023. Grønn sirkel viser gjennomsnittlig turbiditet i Byglandsfjorden i 2021 (Haande m.fl. 2022).

3.3 Teoretiske konsentrasjoner basert på utslippstall

Teoretiske beregninger viser at utslippet av Tot-P, Tot-N og KOF fra renseanlegget gir et ubetydelig bidrag til konsentrasjonene som måles i elva, både ved normal vannføring og i perioder når det kun renner pålagt minstevannføring fra Byglandsfjord dam (**Tabell 3**). Dette viser at utslippet av rensset avløpsvann er relativt lite i forhold til den forholdsvis store vannføringen forbi utslippsstedet. Eksempelvis bidrar utslippet av Tot-P (som vanligvis er begrensende for plantevekst i ferskvann) med under 2 % av gjennomsnittskonsentrasjonen i elva, selv når det bare går minstevannføring forbi Byglandsfjord dam. Det illustrerer at utslippet fra Byglandsfjord RA sannsynligvis spiller en ubetydelig rolle i forhold til eventuell uønsket plantevekst i elva nedstrøms utløpet av Byglandsfjorden.

Tabell 3. Teoretiske konsentrasjoner av fosfor, nitrogen og organisk stoff (KOF) ved utløp Byglandsfjorden, basert på utslippstall fra Byglandsfjord RA (**Tabell 2**) og normal- og minstevannføring i elva. Merk at benevnningen for KOF her er $\mu\text{g/l}$, dvs. 1000 ganger lavere enn benevnningen som er vist i **Figur 4**.

	Utslipp fra RA (2022)	Estimert konsentrasjon	
		Ved normal vannføring (111 m ³ /s)	Ved minstevannføring (15 m ³ /s)*
	kg/år	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
Tot-P	15,5	0,004	0,03
Tot-N	2362**	0,7	5,0
KOF	3440	1,0	7,3

* Minstevannføring fra Byglandsfjord dam (www.otrakraft.no)

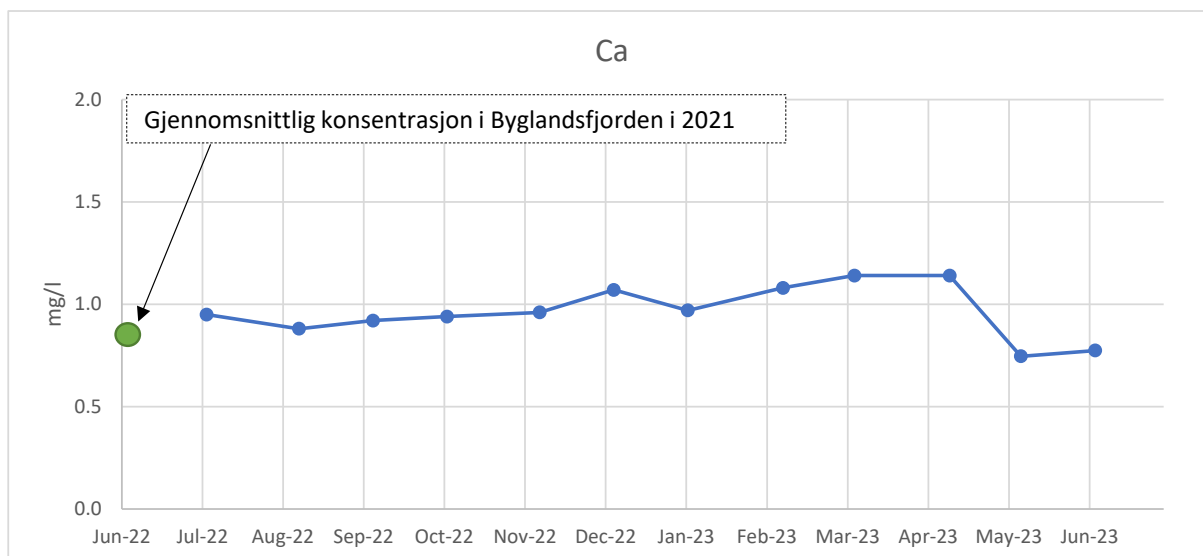
** Estimert i kapittel 2.2

3.4 Typifisering og klassifisering av økologisk status

Vanntype

Byglandsfjorden tilhører vanntype L-202d, skog, svært kalkfattig, klar, dyp (Haande m.fl. 2022), og elvestrekningen nedstrøms utløpet tilhører samme vanntype for elver, R202d, skog, svært kalkfattig, klar (Direktoratsgruppa 2018).

Kalsiumkonsentrasjonen som ble målt nedstrøms Byglandsfjorden i 2022-2023 er noe høyere enn målingene som ble foretatt i Byglandsfjorden i 2021 (**Figur 6**). Dette skyldes etter all sannsynlighet at det ble igangsatt kalking med doserer oppstrøms Byglandsfjorden i april 2021 (Miljødirektoratet 2022). Dette innebærer at kalsiumkonsentrasjonen som måles i Byglandsfjorden og i elva nedstrøms ikke lenger kan brukes direkte til å fastsette vanntypen.



Figur 6. Konsentrasjoner av kalsium (Ca) ved utløp Byglandsfjorden i perioden juli 2022 – juni 2023. Grønn sirkel viser gjennomsnittlig konsentrasjon i Byglandsfjorden i 2021 (Haande m.fl. 2022).

Klassifisering av økologisk tilstand

Samlet klassifisering for Byglandsfjorden basert på 2021-dataene fra ØKOSTOR gav moderat økologisk tilstand, med fisk som utslagsgivende kvalitetselement (Haande m.fl. 2022). Tilstand basert på planteplankton ble klassifisert til svært god. De fysisk-kjemiske støtteparameterne indikerte svært god tilstand for eutrofi-parameterne (Tot-P, Tot-N, siktdyp) og god tilstand basert på forsureningsparameterne (pH, ANC, labilt aluminium).

De fysisk-kjemiske støtteparameterne som ble analysert ved utløpet av Byglandsfjorden i 2022-2023 indikerte svært god tilstand for eutrofi-parameterne Tot-P og Tot-N (**Tabell 4**). Det ble ikke inkludert biologiske kvalitetselementer i denne undersøkelsen, men teoretiske konsentrasjoner av Tot-P og Tot-N beregnet på basis av utslippstall og vannføring (gitt i kapittel 3.3) viser at utslippet fra Byglandsfjord RA spiller en tilnærmet ubetydelig rolle i forhold til å øke næringsstoffkonsentrasjonen i elva nedstrøms. Det er derfor svært lite sannsynlig at utslippet bidrar til uønsket plantevekst i elva nedstrøms utløpet av Byglandsfjorden.

Tabell 4. Gjennomsnittskonsentrasjoner av kalsium, total fosfor og total nitrogen basert på målingene i 2022-2023, og tilstandsklasser for fosfor og nitrogen basert på grenseverdier for vanntype R202d (Direktoratsgruppen 2018).

	Gjennomsnitt 2022-23	Tilstandsklasse
Ca, mg/l	1,0	
Tot-P, µg/l	1,8	Svært god
Tot-N, µg/l	107	Svært god

4 Samlet vurdering

Vannkvalitetsundersøkelsen som ble gjennomført i utløpet av Byglandsfjorden fra juli 2022 til juli 2023 viste lave konsentrasjoner av næringsstoffer, organisk stoff og partikler. De målte verdiene var i samme størrelsesorden som resultatene fra overvåkingen av Byglandsfjorden (oppstrøms utslippet), som sist ble gjennomført i 2021 i regi av ØKOSTOR – det nasjonale overvåkingsprogrammet for store innsjøer (Haande m.fl. 2022).

De fysisk-kjemiske støtteparameterne som ble analysert ved utløpet av Byglandsfjorden i 2022-2023 indikerte svært god tilstand for eutrofi-parameterne Tot-P og Tot-N. Det ble ikke inkludert biologiske kvalitetselementer i denne undersøkelsen, men teoretiske konsentrasjoner av Tot-P og Tot-N beregnet på basis av utslippstall og vannføring viser at utslippet fra Byglandsfjord RA spiller en tilnærmet ubetydelig rolle i forhold til å øke næringsstoffkonsentrasjonen i elva nedstrøms. Det er derfor svært lite sannsynlig at utslippet bidrar til uønsket plantevekst i elva nedstrøms utløpet av Byglandsfjorden.

5 Referanser

- Barlaup, B.T. (redaktør). 2021. Bleka i Byglandsfjorden 2018-2021. Status, trusler og anbefalte tiltak. NORCE LFI, Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske. LFI rapport nr. 422, Miljødirektoratets rapport M-2103 I 2021, 208 s.
- Bratli JL, Holtan H, Åstebøl SO. 1995. Miljøsmål for vannforekomstene. Tilførselsberegninger. Statens forurensningstilsyn, rapport TA-1139/1995, 70 s.
- Direktoratsgruppen 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann
- Driftsassistansen 2023. Driftsassistanse Vann og avløp Aust-Agder. Årsrapport 2022, Bygland kommune. Sweco, Seljord.
- Haande S, Schartau AK, Dahl-Hansen G, Demars B, Dokk JG, Eikland KA, Gjelland KØ, Hammenstig D, Havn TB, Jensen TC, Lie EF, Lungrin E, Mjelde M, Persson J, Saksgård R, Solberg I, Skjelbred B, Solhaug Jenssen MT, Walseng B. 2022. ØKOSTOR 2021: Basisovervåking av store innsjøer. Utprøving av metodikk for overvåking og klassifisering av økologisk tilstand i henhold til vannforskriften. Miljødirektoratet rapport M-2333 | 2022, NIVA-rapport 7781-2022, 173 s.
- Kaste Ø, Gundersen CB, Sample J, Hjermann DØ, Skancke LB, Allan I, Jenssen MTS, Bæk K, Poste A. 2022. The Norwegian river monitoring programme 2021 – water quality status and trends. Norwegian Environment Agency, report M-2323/2022, NIVA report 7760, 45 pp.
- Miljødirektoratet 2022. Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør Tiltaksovervåking i 2021. Rapport M-2372 | 2022, 510 sider.
- Østrem G, Flakstad N, Santha JM. 1984. Dybdekart over norsk innsjøer. NVE Hydrologisk avdeling, Meddelelse nr. 48, 128 s.

Vedlegg A. Primærdata

A1. Vannkjemiske målinger

ProjectId	St.Id	Stasjon	Prevedato	pH	Konduktivitet mS/m	Alk_4.5 mmol/l	Ca mg/L	Mg mg/L	K mg/L	Na mg/L	Cl mg/L	SO4 mg/L	Al/R µg/l	Al/L µg/l	Al/L µg/l	TOC mg/l	Tot-N µg/l	NO3-N µg/l	NH4-N µg/l	Tot-P µg/l	PO4-P µg/l	Turbiditet FNU	KOF mg O/l
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	04/07/2022	6.5	1.06	0.076	0.95	0.16	0.11	0.87	1.31	0.71	17	16	1	1.5	63	19	< 2	1	< 1	< 0,3	1.4
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	08/08/2022	6.41	1.04	0.067	0.88	0.15	0.11	0.9	1.12	0.63	18	15	3	1.4	63	19	22	1	< 1	< 0,3	1.3
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	05/09/2022	6.48	1.02	0.067	0.92	0.15	0.098	0.88	1.35	0.71	13	10	3	1.4	66	18	4	2	< 1	< 0,3	1.3
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	03/10/2022	6.3	1.16	0.064	0.94	0.16	0.23	1.02	1.3	0.65	27	22	5	2.2	140	19	3	2	< 1	< 0,3	3.3
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	07/11/2022	6.2	1.09	0.056	0.96	0.16	0.12	0.95	1.14	0.67	39	33	6	2.3	100	33	12	2	< 1	0.32	3.8
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	05/12/2022	6.25	1.1	0.062	1.07	0.17	0.14	0.93	1.36	0.77	41	39	2	2.4	120	51	16	2	< 1	< 0,3	2.4
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	02/01/2023	6.2	1.06	0.062	0.97	0.15	0.1	0.85	1.13	0.73	35	29	6	2.1	120	48	11	2	< 1	< 0,3	1.9
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	07/02/2023	6.2	1.07	0.062	1.08	0.17	0.11	0.84	1.16	0.72	36	35	1	2.1	130	50	11	2	< 1	< 0,3	2
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	06/03/2023	6.21	1.1	0.068	1.14	0.17	0.1	0.85	1.08	0.7	37	31	6	2.1	130	48	10	2	< 1	0.32	1.9
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	11/04/2023	6.19	1.16	0.064	1.14	0.16	0.16	1.02	1.23	0.64	49	51	-2	2.3	140	47	12	2.2	<1	< 0,3	2.8
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	08/05/2023	6.19	1.07	0.065	0.75	0.15	0.13	0.81	1.14	0.64	36	25	11	1.9	130	59	14	1	<1	< 0,3	1.8
12623	63941	Byglandsfjorden utløp	05/06/2023	6.34	1.11	0.065	0.77	0.15	0.16	0.88			43	38	5	2.3	180	56	7	3	<1	< 0,3	2.4

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

Økernveien 94 · 0579 Oslo
Telefon: 02348 · Faks: 22 18 52 00
www.niva.no · post@niva.no