

Tilstandsundersøkelse i elver i Ryfylke vannområde i 2021

Forfattere(e)/Author(s):

Åge Molversmyr (NORCE), Trond Stabell (Norconsult) og Lisa Nielsen (Norconsult)

Rapport:

Klima og miljø 7-2022



Rapporttittel	Tilstandsundersøkelse i elver i Ryfylke vannområde i 2021
Prosjektnummer	104786
Institusjon	NORCE Klima og miljø
Oppdragsgiver(e)	Ryfylke vassområde
Gradering	Åpen
Rapportnr.	Klima og miljø 7-2022
ISSN/ ISBN	ISBN 978-82-8408-222-6
Antall sider	31
Publiseringsdato	April 2022
CC-lisens	
Sitering	Molversmyr, Å., T. Stabell & L. Nielsen, 2022. Tilstandsundersøkelse i elver i Ryfylke vannområde i 2021. NORCE rapport, Klima og miljø 7-2022.
Bildekreditering	Alle bilder i denne rapporten er tatt av Åge Molversmyr (NORCE)
Geografisk område	Dirdal og Hjelmeland, Rogaland
Stikkord	Ryfylke vassområde, økologisk tilstand, begroing, bunndyr

Sammendrag:


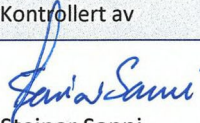
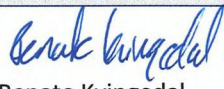
Rapporten gjengir resultatene fra undersøkelser av begroing og bunndyr i 7 elver i Ryfylke vannområde i 2021. De undersøkte lokalitetene var Giljabekken, Monabekken, Dokkolbekken, Skjerabekken og Frøylandsbekken i Dirdal, samt Hjelmelandselva og Hauskjeåna i Hjelmeland.

Alle lokalitetene oppfylte kriteriet om minst god økologisk tilstand vurdert ut fra kvalitetselementene påvekstalger og heterotrof begroing, og i Hjelmelandselva viste resultatene svært god tilstand.

Etter kvalitetselementet bunndyr var det minst god økologisk tilstand på alle de undersøkte lokalitetene unntatt i Dokkolbekken, der tilstanden ble fastsatt til moderat. Monabekken og Skjerabekken kom ut med svært god tilstand, mens de resterende vannforekomstene lå i den øvre halvdel av tilstandsklasse god.

Totalt tilsier resultatene god økologisk tilstand ved alle de undersøkte lokalitetene, med unntak for Dokkolbekken hvor tilstanden var moderat.

Revisjoner

Rev.	Dato	Forfatter	Kontrollert av	Godkjent av	Årsak til revisjon
0	29.04.2022	 Åge Molversmyr	 Steinar Sanni	 Renate Kvingedal	(første utgave)

FORORD

Ryfylke vassområde ønsket å få fastsatt økologisk tilstand i henhold til gjeldende klassifiseringsindekser i 5 elver i Dirdal og 2 elvelokalitet i Hjelmeland. Det ble i september 2021 inngått avtale med NORCE om gjennomføring av undersøkelser begroing og bunndyr i elvene for å kartlegge tilstand relatert til virkningstypen eutrofiering. Undersøkelsene er utført i samarbeid med Norconsult as, og i samsvar med kravene i forvaltningens system for klassifisering av miljøtilstand i vann.

Prøvetaking og feltregistreringer knyttet til begroing er utført av Trond Stabell og Åge Molversmyr. Prøvetaking og feltregistreringer for bunndyr er utført av Åge Molversmyr. Analyse av prøvematerialet er utført av Trond Stabell (begroing) og Lisa Nielsen (bunndyr), som har skrevet egne notater om resultatene fra undersøkelsene (finnes som vedlegg bak i denne rapporten).

Sammenstilling av resultater og utarbeidelse av rapport er utført av Åge Molversmyr, mens Steinar Sanni har vært faglig kvalitetssikrer for prosjektet.

Prosjektet er finansiert av Ryfylke vannområde, ved Suldal kommune.

Stavanger, 29. april 2022

Åge Molversmyr, prosjektleder

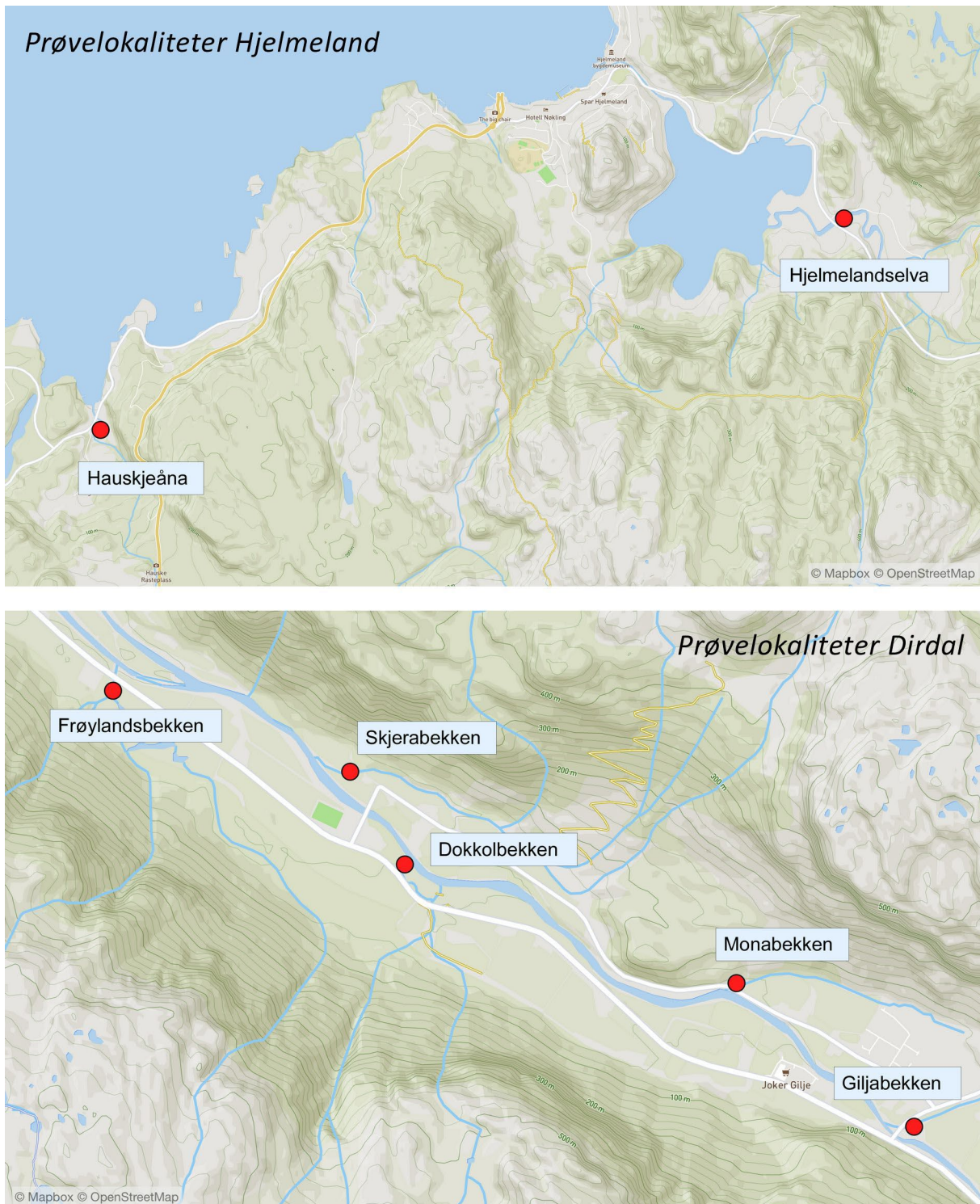
INNHOLD

1	INNLEDNING	1
2	METODER	2
2.1	Begroing.....	2
2.2	Bunndyr.....	2
3	RESULTATER	3
4	REFERANSER	5
	VEDLEGG: NOTAT OM BEGROING.....	6
	VEDLEGG: NOTAT OM BUNNDYR.....	7

1 INNLEDNING

Det ble tatt prøver fra 5 lokaliteter i sideelver til Dirdalsåna, samt fra to lokaliteter i Hjelmeland (Hjelmelandselva og Hauskjeåna). Prøvelokalitetene er vist på kart i figur 1, mens plasseringen til den enkelte prøvelokalitet er gjengitt i tabell 1.

I henhold til vanntype angitt i Vann-nett (se tabell 1) har alle lokalitetene kalsiuminnhold mindre enn 1 mg/l, som er et kriterium som har betydning for klassifiseringen av påvekstalger. Men for lokalitetene i Hjelmeland indikere data fra nærliggende lokaliteter at kalsiuminnholdet her er litt høyere enn 1 mg/l, som medfører annen vanntype enn angitt i Vann-nett (indikert i tabell 1).



Figur 1. Prøvelokaliteter i Dirdal og i Hjelmeland

Tabell 1. Oversikt over prøvelokaliteter, med koordinatfestede prøvepunkt.

Vann-nett					EUREF89-UTM32N	
ID	Vannforekomst	Vanntype	Vannlokalitet	[Lok.kode*]	Øst (X)	Nord (Y)
030-92-R	Giljabekken nedstrøms utløp Gilja kraftverk	R201b	Giljabekken	[030-106588]	341356	6521675
030-102-R	Monabekken nedstrøms utløp Monabekken kraftverk	R201b	Monabekken	[030-106589]	340711	6522253
030-118-R	Bekkefelt Dirdalsåna	R201b	Dokkolbekken	[030-106590]	339443	6522828
030-118-R	Bekkefelt Dirdalsåna	R201b	Skjerabekken	[030-106591]	339263	6523124
030-118-R	Bekkefelt Dirdalsåna	R201b	Frøylandsbekken	[030-106592]	338381	6523510
035-147-R	Grøddåna nedstrøms utløp Hjemeland kraftverk	R102d R105 ?	Hjelmelandselva	[035-30838]	340709	6568627
035-143-R	Åna nedstrøms utløp Hauskje kraftverk	R202d R205 ?	Hauskjeåna	[035-79295]	335360	6567372

* Vannlokalitetskode i Vannmiljø.

Valg av vanntype har noe betydning for beregnet nEQR, men gir ingen vesentlig endring i antatt tilstandsklasse for disse lokalitetene. For vurdering av bunndyr etter ASPT-indeksen (som er relevant her), skilles det ikke på vanntyper. Det inngikk ikke i dette prosjektet å gjøre kontrollmålinger av kalsium i elvene.

Hovedresultatene fra undersøkelsene er omtalt og vist i avsnitt 3, mens nøyere omtale av resultatene finnes i egne notater i vedlegget.

2 METODER

2.1 Begroing

Innsamling av prøver av begroing ble gjennomført 27.09.2021 (Dirdal) og 28.09.2021 (Hjelmeland). Prøvetaking ble gjennomført ved hjelp av vannkikkert, der en strekning på ca. 10 meter ble undersøkt. Antatt ulike alger som kunne observeres visuelt som tråder eller belegg, ble overført til hvert sitt prøveglass. Mikroskopiske alger ble samlet ved å børste av overflaten på ti steiner (areal: ca. 8 x 8 cm), hver med en diameter på 10-20 cm.

Klassifisering av økologisk tilstand er gjort etter kvalitetselementene påvekstlger (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018) og heterotrof begroing (Direktoratsgruppa 2015; etter avtale med oppdragsgiver). For hver stasjon ble eutrofieringsindeksen PIT (periphyton index of trophic status) beregnet, og i tillegg ble stasjonene klassifisert for organisk belastning ved bruk av HBI (heterotrof begroingsindeks).

2.2 Bunndyr

Innsamling av bunndyrmaterialet er gjort i henhold til eksisterende klassifiseringsveileder (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Bunndyrprøvene er høstprøver, og ble samlet inn den 01.12.2021 (Dirdal) og 02.12.2021 (Hjelmeland). Prøvene er tatt med sparkemetoden (Frost *et al.* 1971; NS-EN ISO 10870:2012). Metoden går ut på at en holder en firkantet standardhåv (25x25 cm, maskevidde 250 µm) ned mot elvebunnen og sparker opp substratet ovenfor håven, slik at bunndyrene blir ført av vannstrømmen inn i håven. Det er tatt 3 ett-minutts prøver på hver stasjon, tilsvarende ca. 9 meter elvestrekning, fra hurtigrennende habitater med substrat bestående av stein/grus. Hver sparkeprøve er fiksert med etanol i felt, før videre bearbeidelse og taksonomisk bestemmelse.

I laboratoriet blir prøvene overført til et sold-system med tre sikter. Disse er koblet sammen og har maskevidde på henholdsvis 4 mm, 2 mm og 0,33 mm. Prøven skylles skånsomt med vann. De ulike fraksjonene undersøkes, dyrene i prøven plukkes ut med pinsett og overføres til et merket dramsglass med 96 % etanol. Dyrene overføres så til en petriskål, og bestemmes og telles i lupe. Døgnfluer, steinfluer og vårfluer bestemmes til art. Øvrige grupper blir bestemt til relevant nivå ut fra de indeksene som er aktuelle å benytte. For bevaring av prøven, og for mulighet for etterprøving av resultat, blir dyrene fra de to største fraksjonene tilbakeført til et dramsglass som deretter lagres.

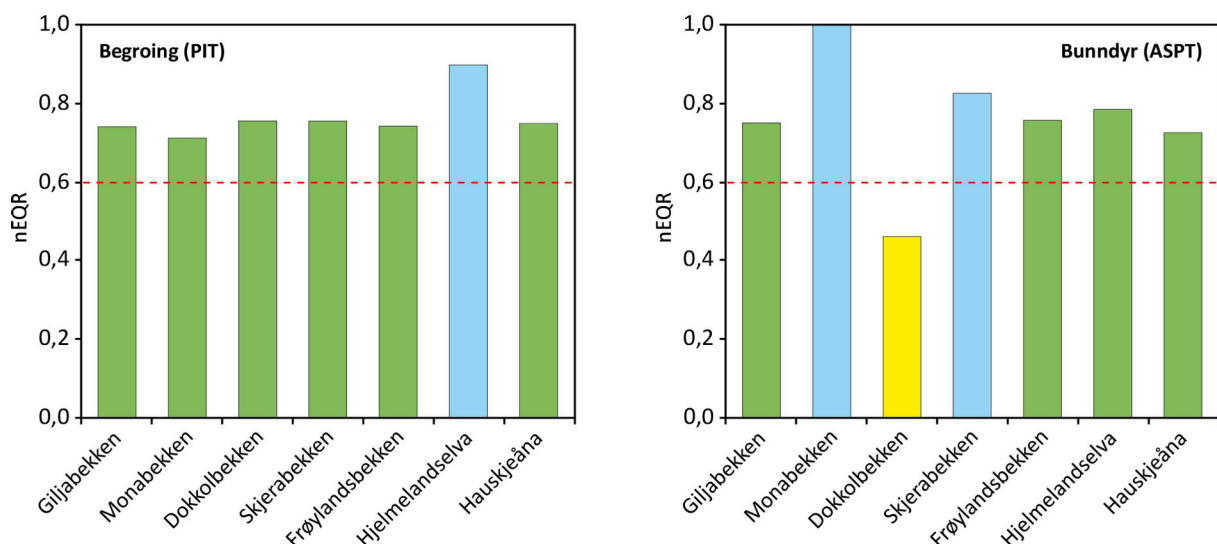
Vurdering av organisk forurensning ut fra samfunn av bunndyr tar utgangspunkt i indeksen BMWP (Armitage *et al.* 1983), hvor ulike familier eller grupper av bunndyr har fått en indeksverdi fra 1 – 10 ut fra deres toleranse for slik forurensning. I klassifiseringsveilederen benyttes indeksen ASPT, som baserer seg på den gjennomsnittlige indeksverdien for de gruppene man finner (Average Score Per Taxon) (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

3 RESULTATER

Alle stasjonene i denne undersøkelsen oppfylte kriteriet om minst god økologisk tilstand vurdert ut fra kvalitetselementene påvekstlger og heterotrof begroing, og i Hjelmelandselva viste resultatene at lokaliteten endte i beste tilstandsklasse; svært god. Det var kun i Hauskjeåna at bakterien *Sphaerotilus natans* ble registrert, som signaliserer en viss tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale der. Og i Monabekken ble det funnet enkelte alger som er vanligst i noe mer næringsrike bekker.

Etter kvalitetselementet bunndyr ble kravet om minst god økologisk tilstand oppfylt på alle de undersøkte stasjonene unntatt på den i Dokkolbekken, der tilstanden ble fastsatt til moderat. Monabekken og Skjerabekken kom ut med svært god økologisk tilstand, mens de resterende vannforekomstene lå i den øvre halvdel av tilstandsklasse god.

Resultatene er oppsummert i figur 2 og tabell 2. Nøyere omtale av resultatene finnes i egne notater i vedlegget.



Figur 2. Tilstand i de undersøkte elvene basert på begroing og bunndyr (farger på søyler tilsvarer fargekoder for tilstandsklasser i klassifiseringssystemet).

Tabell 2. Tilstand i de undersøkte elvene basert på begroing og bunndyr
(farger tilsvarende fargekoder for tilstandsklasser i klassifiseringsystemet).

Vannlokalitet	Vann- type	Begroing		Bunndyr		Tilstandsklasse totalt
		PIT	nEQR	ASPT	nEQR	
Giljabekken	R201b	8,16	0,74	6,60	0,75	God
Monabekken	R201b	9,46	0,71	7,05	1,00	God
Dokkolbekken	R201b	7,51	0,76	5,44	0,46	Moderat
Skjerabekken	R201b	7,52	0,76	6,81	0,83	God
Frøylandsbekken	R201b	8,11	0,74	6,63	0,76	God
Hjelmelandselva	R105	8,16	0,90	6,74	0,78	God
Hauskjeåna	R205	11,18	0,75	6,50	0,73	God

4 REFERANSER

- Armitage, P. D., D. Moss, J. F. Wright & M. T. Furse, 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.
- Direktoratsgruppa, 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. *Direktoratsgruppa for vanddirektivet, Veileder 02:2013 – revidert 2015.*
- Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. *Direktoratsgruppen for gjennomføring av vannforskriften, Veileder 02:2018.* (<https://www.vannportalen.no/veiledere/klassifiseringsveileder/>).
- Frost, S., A. Huni & W.E. Kershaw, 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- NS-EN ISO 10870:2012. Vannundersøkelse - Veiledning i valg av prøvetakingsmetoder og utstyr til bentiske makroinvertebrater i ferskvann (ISO 10870:2012). *Norsk Standard, utgave 1, 2012.*

VEDLEGG: NOTAT OM BEGROING

Resultater fra undersøkelsene av påvekstalger i elver i Ryfylke vannområde i 2021

Trond Stabell, Norconsult AS

1 Innledning

I ferskvann vet vi at algevekst først og fremst er begrenset av tilgangen på fosfor. Fosfor i seg selv er imidlertid helt harmløst i de konsentrasjonen vi finner i norske elver og innsjøer. Det er *effekten* av fosforet i form av algevekst og problemer knyttet til dette vi er bekymret for.

Ved måling av fosforkonsentrasjon vet vi sjelden hvor stor andel av fosforet som er tilgjengelig for algevekst. I rennende vann kan i tillegg innholdet av fosfor fluktuere kraftig på kort tid. I stedet for å vurdere tilstanden i en elv eller bekk ut fra direkte måling av fosfor, benytter vi derfor heller organismer som forteller oss noe om effekten av tilførselene, og som også er i stand til å gi et mer integrert bilde av belastningen.

Alger er hurtigvoksende organismer som responderer relativt raskt på endringer i vekstbetingelsene. De er derfor en velegnet organismegruppe for å vurdere belastningen av næringsstoffer til vannforekomster. I rennende vann utvikler det seg ikke samfunn av planktoniske alger, slik vi finner i innsjøer. I bekker og elver undersøker vi derfor heller såkalte påvekstalger. Dette er alger som vokser på en eller annen form for substrat, som steiner, pinner, andre planter o.l.

Det foregår en intern konkurranse mellom ulike arter som i stor grad styres av miljøfaktorene temperatur, lys, pH, næringsforhold og beiteaktivitet. I og med at mange faktorer påvirker denne konkurransen kan vi ikke forvente å finne de samme artene på to ulike lokaliteter selv om tilgangen til fosfor skulle være identisk. PIT-indeksen (*Periphyton Index of Trophic status*), som vi i Norge benytter for å vurdere trofegrad i rennende vann, er derfor bygget opp slik at ulike arter har blitt gitt en indeksverdi ut fra hvor vanlige de er å påtreffe i henholdsvis næringsfattige og næringsrike systemer. Dermed kan to helt ulike samfunn av påvekstalger kunne gi samme økologiske tilstand.

Tilførsler av lett nedbrytbart organisk materiale vil også ha negativ innvirkning på akvatiske økosystemer. Omfanget av slik type forurensning kan vurderes ved å se på forekomsten til mikroorganismene som bryter ned dette materialet. Slike organismer danner det vi med en felles betegnelse kaller heterotrof begroing. Indeksen vi benytter for dette kalles HBI2, og er basert på hvor stor forekomsten av slik type begroing er.

Det er også utviklet en indeks for forsuring basert på påvekstalger (AIP). I de undersøkte bekkene i denne undersøkelsen er imidlertid ikke forsuring et problem, og indeksverdier for forsuring blir derfor ikke beregnet her.

2 Metodikk og klassifisering

I denne undersøkelsen ble det tatt prøver av påvekstalger på én stasjon i 7 ulike bekker (se figur 1 og tabell 1 i hovedrapporten). Prøvetakingen ble gjennomført 27 - 28. september. Vannstanden i elvene og bekkene var da normal eller noe lavere enn normal, hvilket er optimalt for innsamling av påvekstalger.

Prøvetaking av påvekstalger ble gjennomført ved hjelp av vannkikkert der en strekning på ca. 10 meter ble undersøkt. Antatt ulike alger som kunne observeres visuelt som tråder eller belegg, ble overført til eget prøveglass. Mikroskopiske alger ble samlet ved å børste av overflaten på ti steiner (areal: ca. 8 x 8 cm), hver med en diameter på 10-20cm. Prøvene ble tilsatt Lugols løsning for konservering og algene ble bestemt ved bruk av mikroskop.

Vannforekomstens økologiske tilstand vurderes etter fastsatte indekser angitt i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018). Klassifisering av økologisk tilstand ble i denne undersøkelsen gjort etter kvalitetselementene «påvekstalger» og «heterotrof begroing». Etter gjeldende veileder skal prinsippet om «verste styrer» benyttes, som vil si at det kvalitetselementet med dårligst resultat er det som er avgjørende for den endelige klassifiseringen av lokaliteten.

Klassifisering på bakgrunn av påvekstalger gjøres ved å bruke indeksen som kalles PIT. Prinsippet her er at ulike arter har blitt gitt indeksverdier etter toleranse. Endelig klassifisering gjøres på bakgrunn av gjennomsnittlig indeksverdi. Denne indeksen avdekker primært belastning av næringsstoffer, og lav indeksverdi indikerer høy sensitivitet. I denne undersøkelsen har bekkene i Dirdal et kalsiuminnhold på under 1 mg/l, mens elvene i Hjelmeland har et kalsiuminnhold på over 1 mg/l. Klassegrensene er som angitt i tabell 1.

Tabell 1. Klassegrenser for PIT i lokaliteter med kalsiuminnhold > 1 mg/l.

Påvekstalger (PTI)	Referanseverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Ca < 1 mg/l	4,85	< 5,5	5,5 - 14,5	14,5 - 30	30 - 46	> 46
Ca > 1 mg/l	6,71	< 9,5	9,5 - 16	16 - 31	31 - 46	> 46

Ved tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale kan det utvikles samfunn av nedbrytere som sopp og bakterier. Vi kan vurdere belastningen av slik organisk forurensning ved å se på hvor stor forekomst vi har av slik heterotrof begroing. Dette gjøres ved å estimere dekningsgraden og tykkelsen på denne begroingen. Dersom det ikke er synlig begroing av denne typen, men en eller flere av disse mikroorganismene observeres i mikroskop, skal HBI-verdien settes til 0,1 – 0,001, avhengig av forekomsten i prøven som undersøkes.

Tabell 2. Klassegrenser for heterotrof begroing (HBI2).

Påvekstalger (PTI)	Referanseverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Alle	0	0	0 - 1	1 - 10	10 - 100	100 - 400

For alle kvalitetselementer beregnes EQR (*Ecological Quality Ratio*) og normaliserte EQR verdier (nEQR), som så benyttes for tilstandsklassifiseringen. For nEQR er klassegrensene alltid de samme.

Tabell 3. Klassegrenser etter normalisering av EQR-verdier. Disse gjelder for alle kvalitetselementer.

Tilstands-klasse	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
nEQR	> 0,80	0,80 – 0,60	0,60 – 0,40	0,40 – 0,20	< 0,20

Som det framgår i tabellene over har hver tilstandsklasse sin egen fargekode. Disse vil bli benyttet sammen med nEQR-verdier i tilstandsvurderingene for enkelt bekk under «Resultater».

Monabekken

Ved prøvepunktet er bekken omgitt av gressletter og lav vegetasjon, som gir meget gode lysforhold (figur 2). Substratet besto i hovedsak av stein som i stor grad var begrodd av mose. Det ble funnet en del algetråder viklet inn i mosen, men dekningsgraden av alger ble vurdert til å være mindre enn 1%.

Samfunnet av påvekstalger var dominert av grønnalger i Monabekken. Av totalt 12 indikatortaksa var 10 av dem fra denne gruppen av alger. Dersom vi er i en næringsfattig bekk, er dette hva vi vil forvente dersom lysforholdene samtidig er gode. De fleste algene hadde lav indeksverdi i PIT, men vi observerte også noen brede former fra slekten *Oedogonium*, som er mer typisk for noe mer næringsrike lokaliteter, og som derfor har høyere indeksverdi. Dette indikerer at det er noe tilførsel av fosfor til bekken ut over naturlig bakgrunnstilførsel. Beregnet nEQR – verdi tilsier *god* tilstand.



Figur 2. Oversiktsbilde fra Monabekken.

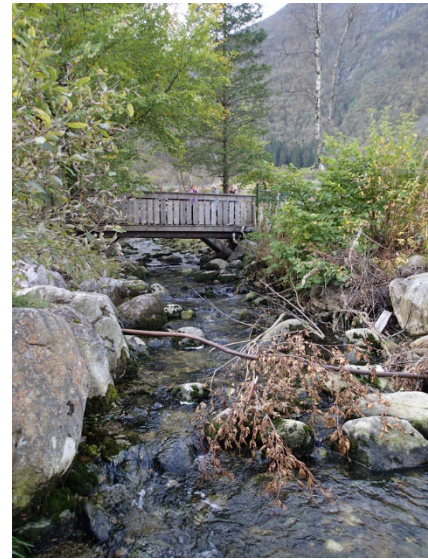
Overordnet takson	Navn	Indeksverdi, PIT	Heterotrof begroing (HBI2)
Cyanobakterier	Tolypothrix sp.	5,72	
Grønnalger	Cosmarium sp.	5,14	
Grønnalger	Microspora amoena	11,58	
Grønnalger	Mougeotia c (21-24 µ)	10,71	
Grønnalger	Oedogonium a/b (19-21 µ)	7,57	
Grønnalger	Oedogonium c (23-28 µ)	9,09	
Grønnalger	Oedogonium d (29-32 µ)	10,87	
Grønnalger	Oedogonium e (35-43 µ)	16,05	
Grønnalger	Spirogyra sp1 (11-20 µ, 1K, R)	7,77	
Grønnalger	Staurastrum sp.	3,05	
Grønnalger	Zygnema b (22-25 µ)	4,76	
Rødalger	Audouinella hermannii	21,25	

PIT HBI	9,5	0
EQR	0,92	1,00
nEQR	0,71	1,00

Dokkolbekken

Ved prøvepunktet ligger bekken åpent med gode lysforhold (figur 3). Elvebunnen besto av stein i varierende størrelse, så både lys- og substratforhold var helt utmerket for innsamling av påvekstalger. Dekningsgraden av alger ble estimert til 5%.

Også i Dokkolbekken var det dominans av grønnalger, men med noe færre arter enn vi for eksempel fant i Giljabekken eller Monabekken. Med totalt 8 indikatortaksa er likevel påliteligheten til resultatet høy. Funn av *Ulothrix tenerrima* kan indikere en viss tilførsel av næringsstoffer, men vi registrerte også cyanobakterien *Stigonema mamillosum*. Dette er etter vår oppfatning an av de aller beste indikatorene på næringsfattige forhold. De øvrige grønnalgene i prøven hadde også lave indikatorverdier. På prøvetidspunktet var det et algedekke i bekken som dekket ca. 5% av bunnen. Dette besto i all hovedsak av grønnalgen *Microspora amoena*. Samfunnet av påvekstalger tilsier at bekken er lite påvirket av næringsstoffer, og den økologiske tilstanden for dette kvalitetselementet var i 2021 *god*.



Figur 3. Oversiktsbilde fra Dokkolbekken.

Overordnet takson	Navn	Indeksverdi, PIT	Heterotrof begroing (HBI2)
Cyanobakterier	Leptolyngbya sp.	7,83	
Cyanobakterier	Stigonema mamillosum	3,88	
Grønnalger	Cosmarium sp.	5,14	
Grønnalger	Klebsormidium flaccidum	4,87	
Grønnalger	Microspora amoena	11,58	
Grønnalger	Penium sp.	3,6	
Grønnalger	Staurastrum sp.	3,05	
Grønnalger	Ulothrix tenerrima	20,14	

PIT HBI	7,5	0
EQR	0,95	1,00
nEQR	0,76	1,00

Frøylandsbekken

Stasjonen i Frøylandsbekken ligger rett på oversiden av fylkesvei 45, og rett ved siden av Norsk vegmuseum. Bekken kommer ned fra bratt terreng, før dette flater ut ned mot fylkesveien. Her er bekken omgitt av gressdekt mark, og uten noe høyere vegetasjon langs bredden. Den ligger altså helt åpent med meget gode lysforhold. Substratet i bekken består av stein i varierende størrelse, noe som gjør dette til en utmerket stasjon for innsamling av påvekstalger.



Figur 4. Oversiktsbilde fra Frøylandsbekken.

Dekningsgraden av alger ble på tidspunktet for prøvetakingen estimert til 10%, og dette dekket besto av rødalgen *Batrachospermum*. For øvrig ble det kun funnet grønnalger, men noe færre arter enn vi hadde forventet ut fra lys- og substratforholdene. Disse inkluderte en bred form av *Oedogonium*, som kan tyde på en viss tilførsel av næringsstoffer. Alle de andre grønnalgene som ble registrert har imidlertid lav indikatorverdi i PIT. De inkluderte også slekten *Zygnema*, som vi anser som en av de aller sikreste indikatorene på næringsfattige forhold. Samlet viste samfunnet av påvekstalger at den økologiske tilstanden i Frøylandsbekken etter dette kvalitets-elementet var *god*.

Overordnet takson	Navn	Indeksverdi, PIT	Heterotrof begroing (HBI2)
Grønnalger	Bulbochaete sp.	4,65	
Grønnalger	Oedogonium b (13-18 μ)	7,73	
Grønnalger	Oedogonium e (35-43 μ)	16,05	
Grønnalger	Spirogyra sp1 (11-20 μ, 1K, R)	7,77	
Grønnalger	Zygnema b (22-25 μ)	4,76	
Rødalger	Batrachospermum sp.	7,68	

PIT HBI	8,1	0
EQR	0,94	1,00
nEQR	0,74	1,00

Skjerabekken

Skjerabekken er kanalisert og ca. 2 meter bred ved prøvestasjonen. Prøvetakingen ble gjort i en overgangssone mellom lys og skygge, slik at både de artene med konkurransefortrinn under gode- og noe dårligere lysforhold ble inkludert i prøven. Dekningsgraden av alger ble anslått til 60%.

Diversiteten av påvekstalger var høy, og av indikatortaksa fant vi 2 cyanobakterier, 2 rødalger og hele 12 grønnalger. Det var imidlertid rødalgen *Batrachospermum* vi fant mest av i bekken, med en dekningsgrad på ca. 40%. Det øvrige algene vi kunne se i bekken var grønnalgene *Bulbochaete*, *Klebsormidium* og *Microspora*, med en dekningsgrad på henholdsvis 10%, 5% og 5%.

De fleste indikatorene hadde lav PIT-verdi, og inkluderte *Stigonema* og *Zygnema*, som begge er meget sikre indikatorer på næringsfattige forhold. Basert på samfunnet av påvekstalger var den økologiske tilstanden i Skjerabekken i 2021 *god*.



Figur 5. Oversiktsbilde fra Skjerabekken.

Overordnet takson	Navn	Indeksverdi, PIT	Heterotrof begroing (HBI2)
Cyanobakterier	Schizothrix sp.	4,71	
Cyanobakterier	Stigonema mamillosum	3,88	
Grønnalger	Bulbochaete sp.	4,65	
Grønnalger	Cosmarium sp.	5,14	
Grønnalger	Klebsormidium flaccidum	4,87	
Grønnalger	Microspora amoena	11,58	
Grønnalger	Mougeotia a (6 -12 µ)	5,24	
Grønnalger	Oedogonium a/b (19-21 µ)	7,57	
Grønnalger	Oedogonium b (13-18 µ)	7,73	
Grønnalger	Oedogonium c (23-28 µ)	9,09	
Grønnalger	Oedogonium d (29-32 µ)	10,87	
Grønnalger	Penium sp.	3,6	
Grønnalger	Spirogyra sp1 (11-20 µ, 1K, R)	7,77	
Grønnalger	Zygnema b (22-25 µ)	4,76	
Rødalger	Audouinella hermannii	21,25	
Rødalger	Batrachospermum sp.	7,68	

PIT HBI	7,5	0
EQR	0,95	1,00
nEQR	0,76	1,00

Hjelmelandselva

Hjelmelandselva ligger på Hjelmeland. Ved prøvepunktet er elva ca. 15 meter bred, og ved tidspunktet for innsamling av prøvemateriale var vannstanden normal. Det er trær på begge sider av elva, men lysforholdene må likevel karakteriseres som gode. Substratet besto i hovedsak av relativt stor stein (> 20 cm). Disse var i stor grad overgrodd av mose. Vi fant algetråder innimellom mosen, men dekningsgraden av alger var mindre enn 1%.



Figur 6. Oversiktsbilde fra Hjelmelandselva

Vi fant hele 15 indikatortaksa i Hjelmelandselva, hvorav 11 var grønnalger. I elver og bekker med lav belastning av næringsstoffer og samtidig gode lysforhold, er det gjerne dominans av grønnalger vi finner. I Hjelmelandselva hadde alle disse lav eller nokså lav indeksverdi. Det samme var tilfellet for cyanobakteriene vi fant, hvor både *Stigonema* og *Tolypothrix* er sikre indikatorer på næringsfattige forhold. Rødalgen *Audouinella* har noe høyere indeksverdi, men dette er en veldig vanlig slekt som vi finner i praktisk talt alle typer elver og bekker.

Samlet viste samfunnet av påvekstalger helt tydelig at belastningen næringsstoffer, og da primært fosfor, var lav. For dette kvalitetselementet ga det *svært god* økologisk tilstand.

Overordnet takson	Navn	Indeksverdi, PIT	Heterotrof begroing (HBI2)
Cyanobakterier	Chamaesiphon incrustans	20,38	
Cyanobakterier	Stigonema sp.	3,87	
Cyanobakterier	Tolypothrix sp.	5,72	
Grønnalger	Bulbochaete sp.	4,65	
Grønnalger	Cosmarium sp.	5,14	
Grønnalger	Klebsormidium flaccidum	4,87	
Grønnalger	Microspora amoena	11,58	
Grønnalger	Mougeotia a/b (10-18 µ)	4,53	
Grønnalger	Mougeotia e (30-40 µ)	4,53	
Grønnalger	Oedogonium a/b (19-21 µ)	7,57	
Grønnalger	Oedogonium b (13-18 µ)	7,73	
Grønnalger	Oedogonium c (23-28 µ)	9,09	
Grønnalger	Spirogyra a (20-42 µ, 1K, L)	8,38	
Grønnalger	Staurastrum sp.	3,05	
Rødalger	Audouinella hermannii	21,25	

PIT HBI	8,2	0
EQR	0,97	1,00
nEQR	0,90	1,00

Hauskjeåna

Som Hjelmelandselva finner vi også Hauskjeåna på Hjelmeland. Stasjonen ligger like ovenfor kryssingen av fylkesvei 4678, nær utløpet til sjøen. Vi så imidlertid ikke antydning til saltvannspåvirkning ved stasjonen. Elva renner gjennom et gresslagt område, men med relativt tett løvskog langs den ene bredden. Lysforholdene ved prøvepunktet var gode. Substratet besto av stein i varierende størrelse, så stasjonen er meget velegnet for prøvetaking av påvekstager.



Figur 7. Oversiktsbilde fra Hauskjeåna

Det ble registrert 8 ulike indikatortaksa i Hauskjeåna. I tillegg til en cyanobakterie og den vanlige rødalgen *Audouinella*, fant vi 5 grønnalger. Som den eneste stasjonen i denne undersøkelsen, ble det også registrert små mengder av bakterien *Sphaerotilus natans*. Dette er en god indikator på tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale. På grunn av utseendet kalles denne bakterien «lammehaler» dersom den opptrer i store mengder. Vi kunne imidlertid ikke se den i elva, den ble kun observert ved undersøkelse av prøvematerialet i mikroskop. Etter klassifiseringsveilederen gir det *god* økologisk tilstand for kvalitetselementet heterotrof begroing, som samsvarer med det vi fant for samfunnet av påvekstager.

Overordnet takson	Navn	Indeksverdi, PIT	Heterotrof begroing (HBI2)
Cyanobakterier	Leptolyngbya sp.	7,83	
Grønnalger	Cosmarium sp.	5,14	
Grønnalger	Microspora amoena	11,58	
Grønnalger	Mougeotia c (21-24 µ)	10,71	
Grønnalger	Oedogonium a/b (19-21 µ)	7,57	
Grønnalger	Staurastrum sp.	3,05	
Rødalger	Audouinella hermannii	21,25	
Bakterier	Sphaerotilus natans	22,28	0,001

PIT HBI	11,2	0,001
EQR	0,92	0,99
nEQR	0,75	0,80

4 Samlet vurdering

Alle stasjonene i denne undersøkelsen oppfylte kriteriet om minst *god* økologisk tilstand vurdert ut fra kvalitetselementene påvekstalger og heterotrof begroing, og i Hjelmelandselva viste resultatene at lokaliteten endte i beste tilstandsklasse; *svært god*.

Det var kun i Hauskjeåna vi registrerte bakterien *Sphaerotilus natans*, som signaliserer en viss tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale der. I Monabekken fant vi enkelte alger som er vanligst i noe mer næringsrike bekker. Konklusjonen blir at belastningen av fosfor og av organisk materiale generelt ser ut til å ha vært lav i disse elvene og bekkene i 2021 (tabell 4).

Tabell 4. Økologisk tilstand.

Stasjon	PIT	EQR, PIT	nEQR, PIT	HBI2	EQR, HBI	nEQR, HBI	Økologisk tilstand
Giljabekken	8,2	0,94	0,74	0	1,00	1,00	God
Monabekken	9,5	0,92	0,71	0	1,00	1,00	God
Dokkolbekken	7,5	0,95	0,76	0	1,00	1,00	God
Frøylandsbekken	8,1	0,94	0,74	0	1,00	1,00	God
Skjerabekken	7,5	0,95	0,76	0	1,00	1,00	God
Hjelmelandselva	8,2	0,97	0,90	0	1,00	1,00	Svært god
Hauskjeåna	11,2	0,92	0,75	0,001	0,999	0,80	God

5 Referanser

Direktoratsgruppa (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Utgitt av Direktoratets gruppa for gjennomføring av Vanddirektivet.

VEDLEGG: NOTAT OM BUNNDYR

Resultater fra undersøkelsene av bunndyr i elver i Ryfylke vannområde i 2021

Lisa Nielsen & Trond Stabell, Norconsult AS

1 Innledning

Bunndyr i elver og bekker består av insektlarver, igler, snegler og andre dyr som lever på eller nær bunnen. Ulike arter av disse har ulik toleranse for forurensning, noe som betyr at vi ved å se hva slags bunndyr vi finner kan vurdere forurensningsbelastningen til lokaliteten.

Det eksisterer mange indekssystemer for å vurdere forurensning ved bruk av bunndyr, men den som kanskje er mest benyttet i dag kalles BMWP (British Monitoring Working Party, Armitage 1983). Denne indeksen avdekker først og fremst grad av organisk forurensning og baserer seg på registrering av bunndyr på familienivå, hvor hver familie får en indeksverdi fra 1 (meget tolerant for forurensning) til 10 (meget følsom).

2 Metodikk og klassifisering

Prøvetaking av bunndyr i denne undersøkelsen ble gjennomført 01.12.2021 (Dirdal) og 02.12.2021 (Hjelmeland), i totalt sju bekker (se figur 1 og tabell 1 i hovedrapporten). Det var tilnærmet normal (eller litt høyere) vannstand ved prøvetakingen.

Innsamlingen ble foretatt ved bruk av den såkalte sparkemetoden. Prosedyren for denne metoden er utførlig beskrevet i Miljødirektoratets veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018). I korte trekk går den ut på at en finmasket håv plasseres på elvebunnen mot vannstrømmen. Deretter rotes bunnen opp foran håven, slik at dyrene som befinner seg der rives med av vannstrømmen og inn i håven. De innsamlede bunndyrene fikseres med 96% etanol i felt.

På laboratorium blir prøvene overført til et sold-system med tre sikter. Disse er koblet sammen og har maskevidde på henholdsvis 4 mm, 2 mm og 0,33 mm. Prøven skylles skånsomt med vann. De ulike fraksjonene undersøkes, dyrene i prøven plukkes ut med pinsett og overføres til et merket dramsglass med 96% etanol. Dyrene overføres så til en petriskål, og bestemmes og telles i lupe. Døgnfluer, steinfluer og vårfluer bestemmes til art. Øvrige grupper blir bestemt til relevant nivå ut fra de indeksene som er aktuelle å benytte. For bevaring av prøven, og for mulighet for etterprøving av resultat, blir dyrene fra de to største fraksjonene tilbakeført til et dramsglass som deretter lagres.

Vurdering av organisk forurensning ut fra samfunn av bunndyr tar utgangspunkt i indeksen BMWP (Armitage 1983, tabell 3), hvor ulike familier eller grupper av bunndyr har fått en indeksverdi fra 1 – 10 ut fra deres toleranse for slik forurensning. Jo høyere verdier, jo mer sensitive er dyrene. I klassifiseringsveilederen benyttes indeksen ASPT, som baserer seg på den gjennomsnittlige indeksverdien for de gruppene man finner (*Average Score Per Taxon*) (Direktoratsgruppa 2018). Klassegrensene ved fastsetting av økologisk tilstand er de samme for alle elvetyper (tabell 1).

De mest forurensningsfølsomme artene finner vi i hovedsak i ordenene døgnfluer, steinfluer og vårfluer, såkalte EPT – arter¹.

Tabell 1. Klassegrenser for bunndyr (ASPT).

Kvalitets- element	Referanseverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Bunndyr (ASPT)	6,9	> 6,8	6,8 – 6,0	6,0 – 5,2	5,2 – 4,4	< 4,4

For alle kvalitetselementer beregnes EQR (*Ecological Quality Ratio*) og normaliserte EQR verdier (nEQR), som benyttes for tilstandsklassifisering. For nEQR er klassegrensene alltid de samme (tabell 2).

Tabell 2. Klassegrenser etter normalisering av EQR-verdier. Disse gjelder for alle kvalitetselementer.

Tilstands- klasse	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
nEQR	> 0,80	0,80 – 0,60	0,60 – 0,40	0,40 – 0,20	< 0,20

Tabell 3. BMWP indeks-system. Familier av bunndyr med indeksverdier (Armitage et al. 1983).

	Familier	Indeksverdi
Døgnfluer	Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemerelellidae, Potamanthidae, Ephemeridae	10
Steinfluer	Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae	
Vårfluer	Aphelocheiridae	
Vannteger		
Vårfluer	Psychomyiidae, Philopotamidae	8
Øyestikkere	Lestidae, Aagriidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae	
Kreps	Astacidae	7
Døgnfluer	Caenidae	
Steinfluer	Nemouridae	
Vårfluer	Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae	
Vårfluer	Hydroptilidae	6
Snegler	Neritidae, Viviparidae, Ancyliidae	
Muslinger	Unionidae	
Amfipoder	Corophiidae, Gammaridae	
Øyestikkere	Platycnemididae, Coenagriidae	
Vårfluer	Hydropsychidae	5
Vannteger	Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Pleidae, Corixidae	
Biller	Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Clambidae, Helodidae, Dryopidae, Elimithidae, Chrysomelidae, Curculionidae	
Stankelbein	Tipulidae	
Knott	Simuliidae	4
Flatormer	Planariidae, Dendrocoelidae	
Døgnfluer	Baetidae	
Mudderfluer	Sialidae	3
Igler	Piscicolidae	
Snegler	Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae	2
Småmuslinger	Sphaeriidae	
Igler	Glossiphoniidae, Hirudidae, Eropobdellidae	
Isopoder	Asellidae	
Fjærmygg	Chironimidae	1
Fåbørstemark	Oligochaeta (hele klassen)	

¹ Ephemeroptera, Plecoptera og Trichoptera er latinske navn på hhv. døgnfluer, steinfluer og vårfluer, derav EPT.

3 Resultater

Giljabekken

I Giljabekken fant vi 11 ulike EPT – familier, hvorav 5 hadde høyeste indeksverdi (10). I antall dyr var det døgnfluen *Baetis*, steinfluen *Amphinemura* og fjærmygg (Chironomidae) som dominerte. Det ble også registrert stor forekomst av steinfluene *Brachyptera risi* og *Protonemura meyeri*. Av de 7 undersøkte bekkene var det bare i Giljabekken vi observerte vårfluen *Ecclisopteryx delectarlica*, men det ble kun funnet ett individ. Vårfluer innenfor slektene *Agapetus*, *Hydropsyche*, *Lepidostoma* og *Rhyacophila* var vanlige. Vi fant også betydelige mengder av elvebiller (Elmidae), knott (Simuliidae) og fåbørstemark (Oligochaeta).



Gjennomsnittlig indeksverdi (ASPT) for lokaliteten var 6,60, som ut fra kvalitetselementet bunndyr plasserer den i øvre del av tilstandsklasse *god*.

Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR
Bunndyr (ASPT)	6,60	0,96	0,75

Monabekken

Diversiteten av bunndyr i Monabekken var høy, og det ble registrert hele 15 ulike EPT – familier; 3 familier av døgnfluer, 5 av steinfluer og 7 av vårfluer. Hele 8 av disse hadde indeksverdi 10 i BMWP-indeksen, som tilsier at de er meget forurensningsfølsomme. Døgnfluen *Baetis* hadde stor forekomst, og utgjorde nesten en tredjedel av totalt registrerte dyr. For øvrig var det store mengder av fjærmygg (Chironomidae) og larver av knott (Simuliidae). Steinfluene *Amphinemura*, *Brachyptera* og *Protonemura*, samt vårfluene *Hydropsyche* og *Rhyacophila* hadde også betydelig forekomst i prøven. I Monabekken ble det også registrert noen individer av døgnfluen *Leptophlebia*, som vi i denne undersøkelsen ellers kun fant i Hjelmelandselva.



ASPT ble beregnet til 7,05, som tilsier *svært god* økologisk tilstand.

Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR
Bunndyr (ASPT)	7,05	1,02	1,00

Dokkolbekken

Prøven fra Dokkolbekken var dominert av steinfluen *Brachyptera risi*, som utgjorde godt over halvparten av alle dyrene som ble funnet. Denne arten tilhører en familie som har høyeste indeksverdi, men vår erfaring er at den finnes i et stort spenn av lokaliteter, og ikke kun i de næringsfattige.



Som i de fleste prøver, var det også i den fra Dokkolbekken betydlige mengder med fjærmygg (Chironomidae), knott (Simuliidae) og fåbørstemark (Oligochaeta), men for øvrig var samfunnet av bunndyr relativt fattig. Den eneste vårfluen vi fant var *Hydropsyche*, og bare 2 individer. Det ble kun registrert 5 EPT – familier, og med unntak for steinfluen *B. risi* var forekomsten av disse meget lav.

Bunndyrssamfunnet i Dokkolbekken indikerte i 2021 en *moderat* økologisk tilstand.

Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR
Bunndyr (ASPT)	5,44	0,79	0,46

Skjerabekken

Av EPT – arter var det i Skjerabekken steinfluene *Amphinemura* og *Protnemura* som dominerte. Det var imidlertid betydelig forekomst av mange andre arter, og totalt registrerte vi her arter innenfor 12 ulike EPT – familier. Dette inkluderte den lille vårfluen *Ithytrichia lamellaris*, som i tillegg til her kun ble funnet i Hjelmelandselva i denne undersøkelsen.



Det ble for øvrig funnet mye elvebiller (Elmidae), dansefluer (Empididae), knott (simuliidae) og fjærmygg (Chironomidae)

ASPT for stasjonen ble på 6,81, som så vidt er innenfor grensen til *svært god* tilstand.

Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR
Bunndyr (ASPT)	6,81	0,99	0,83

Frøylandsbekken

Fjærmygg (Chironomidae), døgnfluen *Baetis* og steinfluen *Brachyptera* utgjorde samlet hele 75% av alle dyr i prøven fra Frøylandsbekken. I tillegg ble forurensningssensitive arter som døgnfluen *Heptagenia sulphurea* og steinfluene *Leuctra hippopus* og *Siphonoperla burmeisteri* registrert. Vårfluen *Plectrocnemia conspersa* og steinfluen *Diura nanseni* er begge vanlige i rennende vann i Norge, men i denne undersøkelsen observerte vi dem kun i Frøylandsbekken. Totalt ble det kun funnet 35 individer av vårfluer, men disse var fordelt på hele 8 ulike arter.



Det ble funnet representanter fra 12 ulike EPT-familier, og ASPT for stasjonen ga en nEQR-verdi i øvre del av tilstandsklasse *god*.

Kvalitetsэлемент	Verdi	EQR	nEQR
Bunndyr (ASPT)	6,63	0,96	0,76

Hjelmelandselva

I denne undersøkelsen var det i Hjelmelandselva vi fant den største diversiteten av bunndyr. Det var ingen arter som dominerte stort, men vi observerte en betydelig forekomst av mange forurensningsfølsomme EPT-arter, bl.a. døgnfluene *Heptagenia* og *Leptophlebia*, steinfluene *Isoperla*, *Siphonoperla* og *Leuctra* og vårfluen *Lepidostoma*.

Av de undersøkte elvene og bekkene var det kun her vi fant vårfluen *Philopotamus montanus*, og også sneglen *Radix balthica* og ertemusling (*Pisidium*)



Totalt ble det registrert dyr fra 16 EPT-familier. I og med at mange andre grupper også ble funnet, i hovedsak med lavere indeksverdi enn EPT-familiene, endte stasjonen opp helt i øvre del av tilstandsklasse *god*.

Kvalitetsэлемент	Verdi	EQR	nEQR
Bunndyr (ASPT)	6,74	0,98	0,78

Hauskjeåna

Mengdemessig dominerte fjærmygg (Chironomidae) og døgnfluen *Baetis* i Hauskjeåna. Det ble også funnet betydelig med steinfluer, hvorav slektene *Amphinemura* og *Brachyptera* hadde størst forekomst. Det ble ikke registrert andre døgnfluer enn *Baetis*. Vårfluer var det også få individer av, og disse var fordelt på 4 ulike slekter.

Marflo (*Gammarus*) ble observert i prøven fra Hauskjeåna. Denne ble ikke funnet i noen av de andre undersøkte lokalitetene.

Totalt ble det funnet dyr fra 9 ulike EPT – familier.

Dette er relativt lavt, men det ble heller ikke registrert så mange grupper av dyr med lav ASPT-verdi. Samlet for stasjonen endte ASPT på 6,50, som indikerer god økologisk tilstand.



Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR
Bunndyr (ASPT)	6,50	0,94	0,73

4 Samlet vurdering

Av de bunndyrene som er mest følsomme for organisk forurensning og påvirkningen eutrofiering, var det i de undersøkte elvene og bekkene steinfluer vi fant mest av. Arten *Brachyptera risi* registrerte vi i samtlige lokaliteter. *Amphinemura* og *Protonemura* er to slekter fra familien Nemouridae. Disse ble det også registrert betydelige mengder av, bortsett fra i Dokkolbekken, der vi ikke fant noen av dem. *Siphonoperla burmeisteri* er regnet som en forurensningsfølsom art som vi fant på alle stasjonene bortsett fra de i Dokkolbekken og Giljabekken.

Baetis rhodani er den vanligste døgnfluen i Norge. Bortsett fra i forsuringspåvirkede områder har den ofte stor forekomst. Det hadde den også i samtlige av de undersøkte lokalitetene her, men for øvrig var diversiteten av døgnfluer lav. Bortsett fra *Baetis* fant vi døgnfluer kun fra slektene *Heptagenia* og *Leptophlebia*, og da bare på enkelte av stasjonene.

På de fleste stasjonene fant vi et godt utvalg av vårfluer, men det var bare unntaksvis store mengder av dem. Forekomsten av *Hydropsyche* var betydelig i Giljabekken, Monabekken, Skjerabekken og Hjelmelandselva, men ellers var det relativt få individer av de ulike artene.

Av øvrige organismer fant vi fåbørstemark på alle stasjonene. Det var også et godt utvalg av tovinger, men forekomsten fra andre grupper var sparsommelig. Snegler og ertemusling fant vi kun i Hjelmelandselva, og igler, som er en relativt vanlig gruppe av bunndyr i rennende vann, ble ikke observert i noen av prøvene.

Etter kvalitetselementet bunndyr ble kravet om minst *god* økologisk tilstand oppfylt på alle de undersøkte stasjonene unntatt på den i Dokkolbekken, der denne ble fastsatt til *moderat*. Monabekken og Skjerabekken kom ut med *svært god* økologisk tilstand, mens de resterende vannforekomstene lå i den øvre halvdel av tilstandsklasse *god* (tabell 4).

Tabell 4. Økologisk tilstand.

Stasjon	ASPT	EQR	nEQR, økologisk tilstand
Giljabekken	6,60	0,96	0,75 (god)
Monabekken	7,05	1,02	1,00 (svært god)
Dokkolbekken	5,44	0,79	0,46 (moderat)
Skjerabekken	6,81	0,99	0,83 (svært god)
Frøylandsbekken	6,63	0,96	0,76 (god)
Hjelmelandselva	6,74	0,98	0,78 (god)
Hauskjeåna	6,50	0,94	0,73 (god)

5 Referanser

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 sites. *Water Res* 17: 333–347.

Direktoratsgruppa (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Utgitt av Direktoratets gruppa for gjennomføring av Vanndirektivet. 263 s.

Vedlegg A Artliste for bunndyr, med angivelse av antall individer i prøven

	Giljabekken	Monabekken	Dokkolbekken	Skjerabekken	Frøylandsbekken	Hjelmelandselva	Hauskjeåna
Døgnfluer							
<i>Baetis muticus/B. niger</i>						2	8
<i>Baetis rhodani</i>	76	126	2	150	34	45	96
<i>Baetis sp.</i>	956	782	110	238	618	160	568
<i>Heptagenia sp.</i>	1	16				4	
<i>Heptagenia sulphurea</i>	4	8		2	1	2	
Heptageniidae (indet.)	11	4			8	32	
<i>Leptophlebia marginata</i>		2				1	
Leptophlebiidae (indet.)		2					
Steinfluer							
<i>Amphinemura borealis</i>				8			
<i>Amphinemura sp.</i>	560	238		488	202	279	112
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	292	2		16	40	3	13
<i>Brachyptera risi</i>	190	296	1388	80	636	41	69
<i>Diura nanseni</i>					4		
<i>Isoperla grammatica</i>	1					2	4
<i>Isoperla sp.</i>		2				6	
<i>Leuctra hippopus</i>	1	2		32	52	11	12
<i>Leuctra sp.</i>	8		2	20	36	9	16
<i>Nemoura cinerea</i>			4				
<i>Nemoura sp.</i>			4				
<i>Protonemura meyeri</i>	203	54		508	88	39	14
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		10		52	40	25	21
Vårfluer							
<i>Agapetus ochripes</i>	41					2	
<i>Agapetus sp.</i>				12		16	
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	1						
<i>Halesus radiatus</i>					3		1
<i>Halesus sp.</i>		4					
<i>Hydropsyche siltalai</i>	10	26		16		5	
<i>Hydropsyche sp</i>	78	162	2	110	5	58	
<i>Hydroptila sp.</i>		10		36	2	4	
<i>Ithytrichia lamellaris</i>				2		32	
<i>Lepidostoma hirtum</i>	20	4		3		34	
Limnephilidae (indet.)		4				2	3
<i>Oecetis testacea</i>						4	
<i>Oxyethira sp.</i>	4	4			8	2	
<i>Philopotamus montanus</i>						1	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>					2		
Polycentropidae (indet.)						9	5
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		4		1	1	3	
<i>Potamophylax cingulatus</i>		2			1		
<i>Potamophylax latipennis</i>	1						
<i>Rhyacophila nubila</i>	9	18		15	9	4	3
<i>Rhyacophila sp.</i>	15	20		23	4	13	13
<i>Sericostoma personatum</i>		20		5			
Biller							
Elmidae (indet.)	20	12		41	4	4	4
<i>Elmis aenea</i>	89	54	2	86	1	44	4
<i>Limnius volckmari</i>	9	6		6		14	4

Muslinger							
<i>Pisidium sp.</i>						5	
Snegler							
<i>Radix balthica</i>						3	
Tovinger							
Ceratopogonidae (indet.)					2	2	
Chironomidae (indet.)	408	804	223	756	444	304	284
<i>Dicranota sp.</i>	10	2	1	3	16	9	12
Diptera (indet.)		12		100		12	
<i>Dixa sp.</i>							2
Empididae (indet.)	28		12	130		50	
Limoniidae (indet.)	1	54		41		73	
Psychodidae (indet.)							2
Simuliidae (indet.)	52	424	285	172	91	16	36
Tipulidae (indet.)		1				2	
Øvrige							
Acari (indet.)		8		8		4	
Collembola (indet.)		8	4	2			
<i>Gammarus sp.</i>							3
Nematoda (indet.)					4	2	
Oligochaeta (indet.)	68	36	84	68	24	24	8
Ostracoda (indet.)		2			8		
Totalt antall	3167	3245	2123	3230	2388	1418	1317

Vedlegg B Registrerte familier med tilhørende indeksverdier av bunndyr som inngår i ASPT-indeks

	Giljabekken	Monabekken	Dokkolbekken	Skjerabekken	Frøylandsbekken	Hjelmelandselva	Hauskjeåna
Døgnfluer							
Baetidae	4	4	4	4	4	4	4
Heptageniidae	10	10		10	10	10	
Leptophlebiidae		10				10	
Steinfluer							
Chloroperlidae		10		10	10	10	10
Leuctridae	10	10	10	10	10	10	10
Nemouridae	7	7	7	7	7	7	7
Perlodidae	10	10			10	10	10
Taeniopterygidae	10	10	10	10	10	10	10
Vårfluer							
Hydropsychidae	5	5	5	5	5	5	
Hydroptilidae	6	6		6	6	6	
Lepidostomatidae	10	10		10		10	
Leptoceridae						10	
Limnephilidae	7	7			7	7	7
Philopotamidae						8	
Polycentropidae		7		7	7	7	7
Rhyacophilidae	7	7		7	7	7	7
Sericostomatidae		10		10			
Biller							
Elmidae	5	5	5	5	5	5	5
Muslinger							
Sphaeriidae						3	
Snegler							
Lymnaeidae						3	
Tovinger							
Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2
Simuliidae	5	5	5	5	5	5	5
Tipulidae		5				5	
Øvrige							
Gammaridae							6
Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1
ASPT	6,60	7,05	5,44	6,81	6,63	6,74	6,50
EQR	0,96	1,02	0,79	0,99	0,96	0,98	0,94
nEQR	0,75	1,30	0,46	0,83	0,76	0,78	0,73
Antall EPT familier	11	15	5	12	12	16	9