

Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget

# Bunndyr i eutrofe bekker og elver

Høsten 2024



Catharina Broch

## Forord

Bunndyrovervåkingen i Haldenvassdraget har blitt gjennomført årlig siden 2008 og bidrar til å gi et bilde av miljøtilstanden i næringsbelastede elver og bekker. I den nå 17 år lange tidsserien til de rundt 50 bunndyrstasjonene i vassdraget, ligger det et potensiale i å gjøre en større analyse av miljøfaktorene som påvirker artsmangfoldet i vassdragets rennende vann, noe som det er begrenset mulighet for i de årlige undersøkelsene.

Jeg vil rette en stor takk til Ingvar Spikkeland som på tredje året har deltatt på alt feltarbeidet og slik vist meg alle stasjonene i overvåkningsprogrammet som han hadde ansvaret for frem til høsten 2021.

Oppdragsgiver for overvåkingen er Lars Kristian Selbekk, leder for Haldenvassdraget vannområde.

**Catharina Broch**

Haldenvassdragets Kanalmuseum - Østfoldmuseene

Juli 2025

*Rapport nr. 18*

*Forsidefoto: Korselva (Aurskog-Høland kommune), foto: Catharina Broch*



Foto 1. Bergbyelva (Halden kommune). Foto: Catharina Broch.

## Sammendrag

Overvåkingen av bunndyr i eutrofe elver og bekker i Haldenvassdraget er en av flere program som overvåker miljøtilstanden i norske vannforekomster. Hensikten med bunndyrovervåkingen er å gi kunnskap om den økologiske påvirkningen av stor næringsbelastning, typisk fra jordbruk, skogbruk og spredt avløp, slik at forvaltningsmyndigheter kan iverksette nødvendige tiltak. Gjennom EUs vanndirektiv har Norge forpliktet seg til at alle vannforekomster skal være i god økologisk tilstand innen 2027, men hvor Haldenvassdraget har fått utsatt frist til 2033.

Bunndyrovervåkingen høsten 2024 omfatter til sammen 18 bekker og elver i Aurskog-Høland (9), Marker (6) og Halden (3) kommuner. Bunndyrene ble samlet inn med sparkemetoden og deretter brukt til å beregne ASPT-indeksen, som angir elvens/bekkens økologiske tilstand vurdert ut ifra bunndyrenes følsomhet for eutrofiering. Ved hver stasjon ble det i tillegg samlet en vannprøve for analyser av vannkjemi.

Basert på resultatene fra høstens overvåking klassifiseres 4 av elvene/bekkene i svært god økologisk tilstand og 3 god, imens 8 klassifiseres i moderat økologisk tilstand og 3 i dårlig. Trendene i ASPT-verdiene over tid viser at høstens 3 elver/bekker i Halden kommune har en stabil god økologisk tilstand, imens de 6 elvene/bekkene i Marker kommune viser en forverring. For elvene/bekkene i Aurskog-Høland er bildet mer variert, der Haretonelva, Finstadbekken og Lierelva viser stabil god økologisk tilstand, og Longselva, Haneborgbekken og Haftsteinelva viser god utvikling, imens det må rettes fokus på ytterligere tiltak i Kragtorpbekken, som har hatt svært dårlig til moderat økologisk tilstand siden 2008, og i Korselva og Hornåsbekken som viser en negativ utvikling fra tidligere år.

Det ble registrert én rødlistet art, edelkreps, i Haretonelva og Finstadbekken, begge i Aurskog-Høland kommune. Edelkreps er oppført i kategorien *sterkt truet* (EN) og er i kraftig tilbakegang i Haldenvassdraget som en følge av spredningen av signalkreps og krepsepest, men er også truet av dårlig vannkvalitet.

## Innholdsfortegnelse

Forord .....	2
Sammendrag .....	4
Innholdsfortegnelse .....	5
Innledning .....	6
Materialer og metoder .....	9
Resultater.....	14
Diskusjon og konklusjon.....	22
Referanser.....	25
Vedlegg .....	28

## Innledning

Ferskvann er vår viktigste grunnressurs. Vi er avhengige av det som drikkevann, vi trenger det til jordbruk, industri, sanitet og avfallshåndtering, og vi bruker det som en kilde til energiproduksjon. Globalt opplever nærmere to tredjedeler av verdens befolkning alvorlig vannmangel i perioder av året, og den mest utslagsgivende årsaken til dette er utnyttelse og forurensing av ferskvannssystemer i forbindelse med landbruk (Albert et al., 2021).

Ferskvannsområder (innsjøer, elver, bekker og våtmark) dekker kun ca. 2% av jordens overflate, men i disse områdene er det tilknyttet mer enn 140 000 beskrevne arter, som gjør ferskvannsområder blant de mest artsrike naturmiljøene per enhet overflate (Albert et al., 2021). Menneskets utnyttelse av og påvirkning på ferskvannssystemer setter disse artene under et sterkt press, og det er estimert at 81% av Jordens ferskvannarter har gått betydelig tilbake siden 1970 (Ramsar Convention of Wetlands, 2021).

Med en økende bevissthet og behov for å bevare jordens ferskvannssystemer, fastsatte Europaparlamentet i 2000 EUs vanddirektiv om bærekraftig forvaltning av vannressurser (EU Water Framework Directive, 2000). I Norge ble direktivet iverksatt i 2007 gjennom vannforskriften, som blant annet forplikter til etablering av overvåkningsprogrammer, slik som denne for biologisk overvåkning av elver og bekker i Haldenvassdraget.

Det finnes tidsserier tilbake til 60-tallet som viser at Haldenvassdraget har store utfordringer med dårlig vannkvalitet (Haande et al., 2014). På grunn av de næringsrike marine avsetningene som er utbredt i nedbørsfeltet, regnes Haldenvassdraget som et naturlig næringsrikt vassdrag, men det er den betydelige tilførselen av plantenæringsstoffer fra jordbruk, skogbruk og spredt avløp som er hovedårsaken til den dårlige vannkvaliteten som preger store deler av vassdraget. Overvåkningsprogrammet som beskrives i denne rapporten, evaluerer bunndyrsamfunnets følsomhet for eutrofiering og er én av flere programmer som overvåker denne problematikken i Haldenvassdraget.

Miljøovervåkingen i Norge er koordinert av Miljødirektoratet. Basert på forpliktelsene i vanddirektivet, har de laget et klassifiseringssystem for å angi om vannforekomsten er i *svært dårlig*, *dårlig*, *moderat*, *god* eller *svært god* økologisk tilstand (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018a), og hvor det er satt et mål om at

alle vannforekomster skal være i *god* eller *svært god* økologisk tilstand innen 2027. Men noen vannforekomster, deriblant Haldenvassdraget, har fått utsatt fristen til utgangen av 2033 (Vannregionmyndigheten for Innlandet og Viken vannregion, 2021)

Overvåkningsprogrammet over bunndyr i eutrofe elver og bekker i Haldenvassdraget startet i 2008 med en fireårig tilstandskartlegging av 40 lokaliteter i Aurskog-Høland, Marker og Aremark kommuner. Deretter ble programmet etablert som en årlig tilstandsovervåkning hvor hver bunndyrstasjon etter planen undersøkes hvert tredje år. Fra de innledningsvis 40 overvåkningsstasjonene, har noen stasjoner blitt tatt ut av programmet og noen nye har kommet inn; i 2017 ble det blant annet inkludert 10 stasjoner fra et tilsvarende overvåkningsprogram i Halden kommune. I 2024 omfatter dette overvåkningsprogrammet totalt 51 stasjoner.

Stasjonene i årets bunndyrovervåkning inkluderer 9 elver/bekker i Aurskog-Høland kommune, 6 i Marker kommune og 3 i Halden kommune. Ved forrige tilstandsvurdering av disse stasjonene i 2021, ble 1 stasjon klassifisert i dårlig økologisk tilstand, 8 i moderat tilstand og 9 i god tilstand. Denne rapporten viser resultatene for tilstanden høsten 2024.



Foto 2. Haneborgbekken (Aurskog-Høland kommune). Foto: Catharina Broch.

## Materialer og metoder

### Bunndyrstasjonene

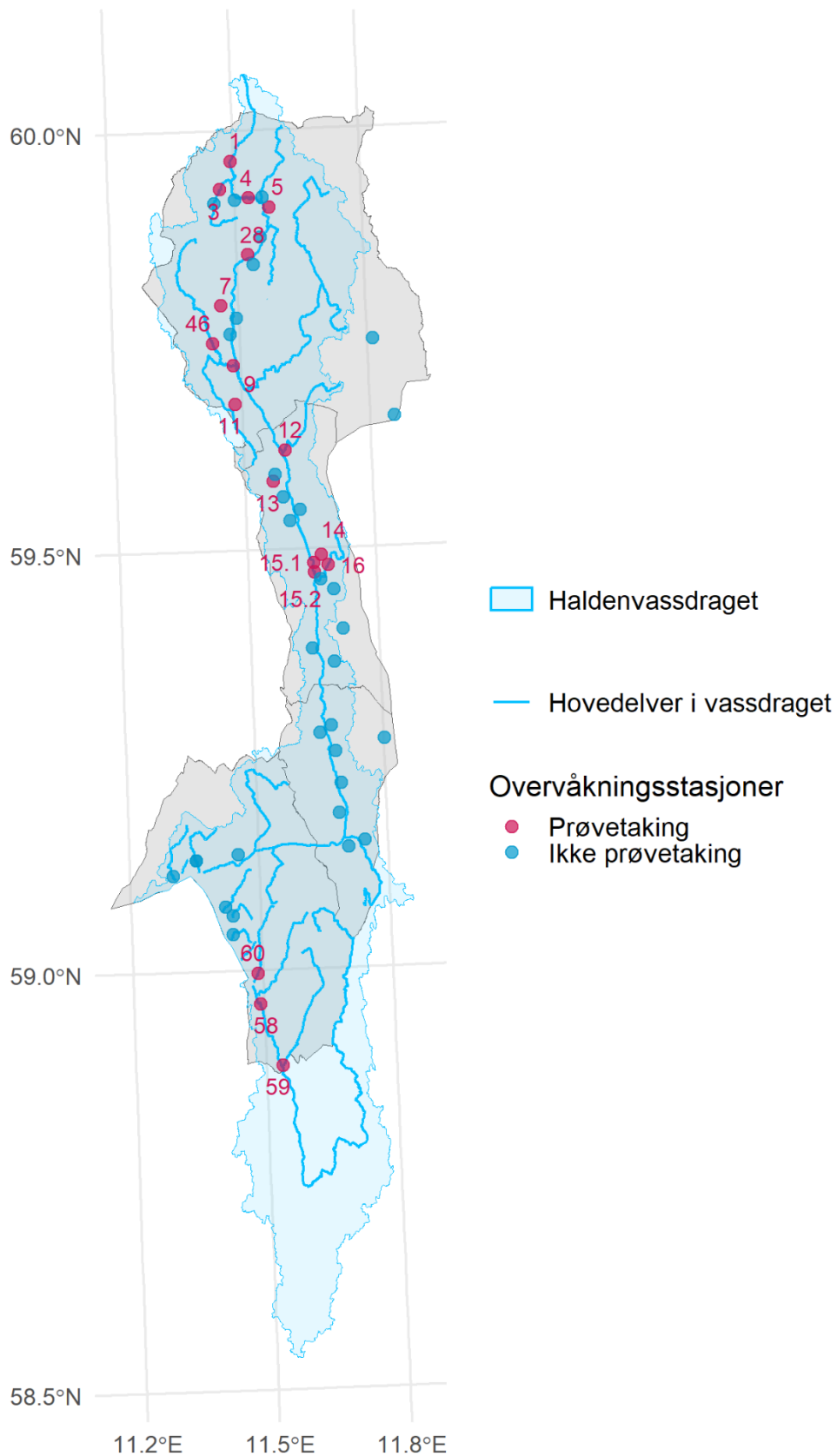
De undersøkte bekkene og elvene høsten 2024 er angitt i tabell 1 og på kartet på neste side (figur 1). For de fleste av stasjonene er denne høstens undersøkelse den 7. gangen en tilstandsvurdering er blitt gjort, med unntak av for Hafsteinelva, Ørjeelva E18, Ørjeelva Bommen, Bergbyelva, Eljabekken og Folkåa. For Ørjeelva Bommen er dette den fjerde tilstandsvurderingen og for de andre nevnte stasjonene er dette den femte.

Resultatene for de to første tilstandsvurderingene av elvene og bekkene i Halden kommune er ikke inkludert i denne rapporten (figur 4) da disse stasjonene ble en del av KanalMuseets oppdrag først i 2017.

Tabell 1. Bunndyrstasjonene høsten 2024

ID	Stasjon	Kommune	Nord	Øst
1	Haretonelva	Aurskog-Høland	6650049	639183
3	Finstadbekken	Aurskog-Høland	6646251	637750
4	Lierelva	Aurskog-Høland	6645177	641591
5	Haneborgbekken	Aurskog-Høland	6643970	644338
7	Longselva	Aurskog-Høland	6630868	637959
9	Korselva	Aurskog-Høland	6622925	639641
11	Kragtorpbekken	Aurskog-Høland	6617793	639862
28	Hornåsbekken	Aurskog-Høland	6637630	641488
46	Hafsteinelva	Aurskog-Høland	6625837	636872
12	Krokseelva	Marker	6611761	646468
13	Taraldrudelva	Marker	6607626	644878
14	Engerelva	Marker	6597898	651286
16	Braneselva	Marker	6596563	652217
15a	Ørjeelva E18	Marker	6596820	650308
15b	Ørjeelva Bommen	Marker	6595611	650382
58	Bergbyelva	Halden	6538318	643268
59	Eljabekken	Halden	6530149	646261
60	Folkåa	Halden	6542372	642940

Merknad: Koordinater refererer til lokal UTM-sone 32V.



Figur 1. Kart over Haldenvassdraget og bunndyrstasjonene det ble tatt prøver fra høsten 2024 (nummererte rosa sirkler). Det blå området viser utstrekningen til Haldenvassdraget over de fire kommunene Aurskog-Høland (lengst nord), Marker, Aremark og Halden (lengst sør).

## **Innsamling av prøver**

Innsamlingen av bunndyrprøvene ble gjort ved bruk av sparkemetoden i henhold til føringene gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018a). Prøvene ble samlet ved hjelp av en sparkehåv med åpning 25 x 25 cm og maskevidde 0,25 cm. Ved prøvetaking holdes håven med åpningen motstrøms, slik at bunnssubstratet som sparkes oppstrøms håven samles i posen. Ved hver stasjon ble det sparket ca. 9 x 1 meter med bunnssubstrat på ulike steder i bekken/elven. Ved hver stasjon ble det i tillegg samlet inn en vannprøve for analyser av vannkjemi. Innsamlingene ble gjort i perioden 17. oktober – 7. november 2024.

## **Sortering og artsbestemmelse**

Bunndyrprøvene ble gjennomgått samme dag eller dagen etter innsamlings-tidspunktet, og en stor andel av alle dyrene i prøvene ble plukket ut og ført over på dramsglass med etanol (ca. 75%). For særlig individrike taxa, slik som døgnfluelarver, gråsugge og elvebiller, ble kun en andel av individene i prøven plukket ut.

I henhold til klassifiseringsveilederen, ble alle individer tilhørende følgende rekker bestemt til familie: Døgnfluer (Ephemeroptera), Vårfluer (Trichoptera), Mudderfluer (Megaloptera), Steinfluer (Plecoptera), Øyestikkere (Odonata), Teger (Hemiptera), Biller (Coleoptera), Tovinger (Diptera), Snegl (Gastropoda), Muslinger (Bivalvia), Krepser (Crustacea), Flatormer (Turbellaria), Igler (Hirudinea) og Fåbørstemark (Oligochaeta; kun bestemt til rekke). Det er utvalgte familier i disse rekkene som brukes til å beregne den økologiske indeksen ASPT, som angir bunndyrsamfunnets toleranse for eutrofiering.

For noen av dyregruppene ble individene i prøvene også bestemt til art, og alle individer tilhørende andre grupper enn de ovennevnte ble også registrert (vedlegg 1).

## **Vannkjemiske analyser**

Fra vannprøven som ble samlet inn ved hver bunndyrstasjon, ble det målt vannets temperatur, spesifikke ledningsevne, pH og farge. Temperatur og ledningsevne ble målt med en håndholdt ledningsevнемåler av typen VWR CO310M. Vannets pH ble bestemt kolorimetrisk med et test-sett fra HACH som bruker bromtymolblått (BTB) som pH-indikator, og vannets farge ble bestemt med en fargekomparator fra Lovibond.

## Vassdragvariabler

Norges vassdrags og energidirektorat (NVE) har et kart- og analyseverktøy for vassdrag i Norge kalt *Nevina* (<https://nevina.nve.no/>), hvor man kan hente ut arealinformasjon om vassdrags nedbørsfelt. For hvert av delvassdragene til høstens bunndyrstasjoner, har jeg ved hjelp av dette verktøyet hentet informasjon om andelen dyrket mark, skog, myr og leire i nedbørsfeltenes areal.

## Matematiske analyser

Den økologiske indeksen ASPT (Average Score per Taxon), som angir bunndyr-samfunnets toleranse for eutrofiering, ble beregnet som angitt i formel 1 (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018b).

$$ASPT = \frac{\sum \text{toleranseverdier alle familier i prøven}}{\text{antall familier i prøven}} \quad (\text{formel 1})$$

Videre ble EQR (Ecological quality ratio) beregnet som angitt i formel 2.

$$EQR = \frac{\text{Beregnet ASPTverdi}}{\text{Referanseverdi}} \quad (\text{formel 2})$$

Referanseverdien for ASPT er 6,9 som angir grensen mellom god og svært god økologisk tilstand. EQR gir dermed et mål på avviket mellom beregnet tilstand og referansetilstanden (svært god økologisk tilstand).

For å kunne gjøre EQR-verdien, som her er beregnet med utgangspunkt i ASPT-indeksen, sammenlignbar med andre økologiske indekser (f.eks. forsuringsindeksen RAMI), ble normalisert EQR (nEQR) beregnet ved hjelp av en formel gitt i regnearket tilgjengelig på vannportalen.no (Vannportalen, 2023).

Analysene og alle datavisualiseringene er gjort i programmeringsverktøyet R (R Core Team, 2025).



Foto 3. Hornåsbekken (Aurskog-Høland kommune). Foto: Catharina Broch

# Resultater

## Artsresultater

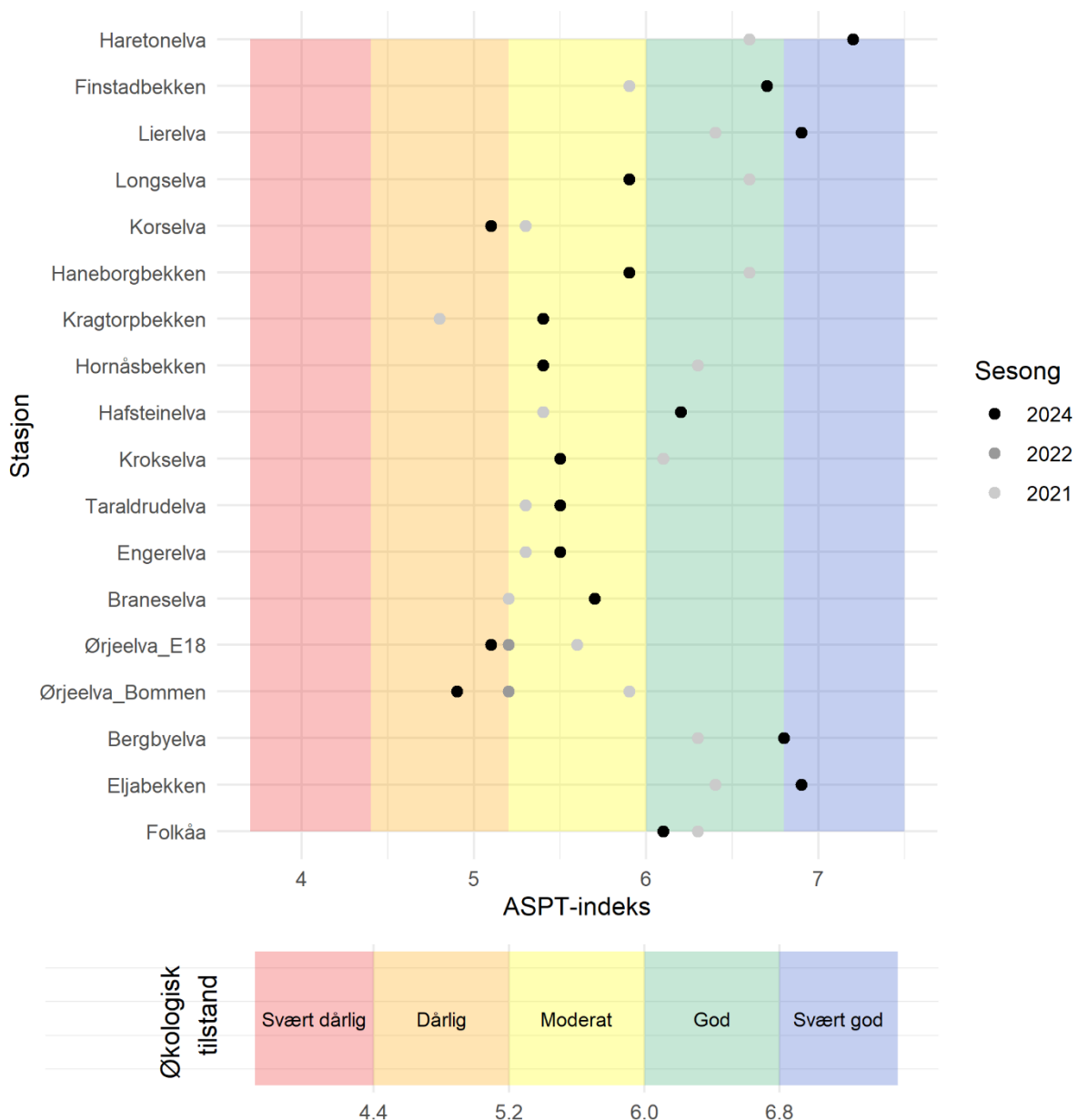
Resultatene for bunndyrundersøkelsene høsten 2024 er oppsummert i tabell 2 og figur 2. Beregningene av ASPT-indeksen antyder at 3 av stasjonene er klassifisert i dårlig økologisk tilstand, 8 i moderat, 3 i god og 4 i svært god. Den største negative endringen i ASPT-indeksen fra forrige tilstandsvurdering finner vi for Hornåsbekken (differanse -0,9), imens den største positive endringen finner vi for Finstadbekken og Hafsteinelva (differanse 0,8).

For Hafsteinelva og de to stasjonene i Ørjeelva må det nevnes at vanskelige prøveforhold kan ha påvirket årets resultater. I Hafsteinelva gjorde mye vann og sterk strøm det umulig å innhente sparkeprøver i henhold til klassifiseringsveilederen, og i Ørjeelva mistenkes lav vannstand å ha gitt dårligere prøver.

Den rødlistede arten edelkreps (sterkt truet) ble registrert i Haretonelva (foto 4) og Finstadbekken. Det ble ikke registrert noen fremmedarter i årets undersøkelser.

Tabell 2. ASPT-resultater for bunndyrstasjonene høsten 2024. Differanse i ASPT-indeksen er beregnet fra forrige sesong med prøvetaking (periode varierer mellom stasjonene, se figur 3 og 4).

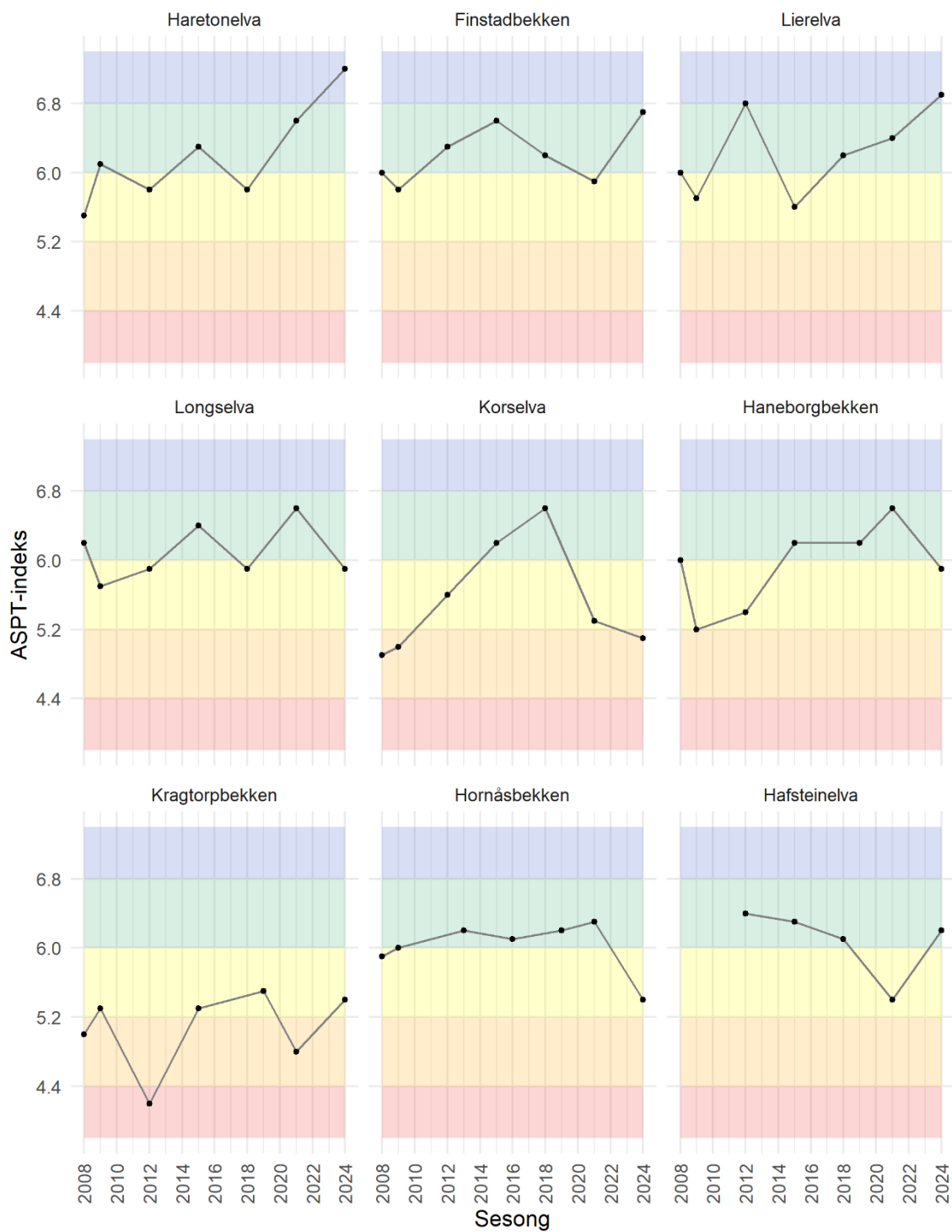
ID	Stasjon	Prøve-tidspunkt	Antall familier	ASPT-indeks	Diff. i ASPT	EQR	nEQR
1	Haretonelva	17.10.2024	16	7,2	0,6	1,043	1,59
3	Finstadbekken	17.10.2024	17	6,7	0,8	0,971	0,77
4	Lierelva	17.10.2024	17	6,9	0,5	1,000	1,00
5	Haneborgbekken	17.10.2024	17	5,9	-0,7	0,855	0,57
7	Longselva	29.10.2024	15	5,9	-0,7	0,855	0,57
9	Korselva	29.10.2024	15	5,1	-0,2	0,739	0,37
11	Kragtorpbekken	29.10.2024	13	5,4	0,6	0,783	0,45
28	Hornåsbekken	17.10.2024	9	5,4	-0,9	0,783	0,45
46	Hafsteinelva	29.10.2024	12	6,2	0,8	0,899	0,65
12	Krokselva	23.10.2024	12	5,5	-0,6	0,797	0,47
13	Taraldrudelva	23.10.2024	17	5,5	0,2	0,797	0,47
14	Engerelva	23.10.2024	17	5,5	0,2	0,797	0,47
16	Braneselva	23.10.2024	16	5,7	0,5	0,826	0,52
15a	Ørjeelva E18	7.11.2024	9	5,1	-0,1	0,739	0,37
15b	Ørjeelva Bommen	7.11.2024	7	4,9	-0,3	0,710	0,32
58	Bergbyelva	30.10.2024	18	6,8	0,5	0,986	0,81
59	Eljabekken	30.10.2024	14	6,9	0,5	1,000	1,00
60	Folkåa	30.10.2024	14	6,1	-0,2	0,884	0,62



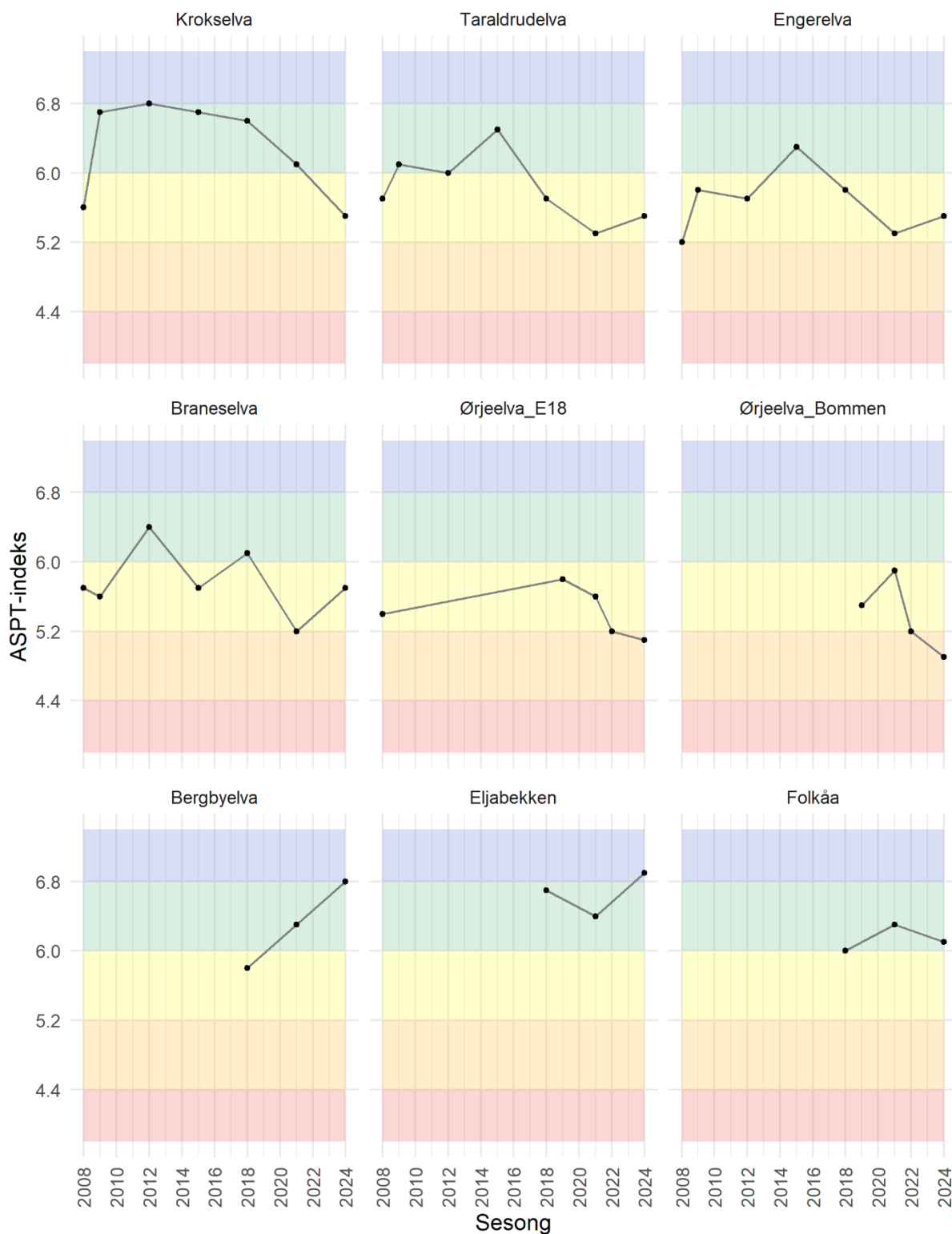
Figur 2. ASPT-resultater for bunndyrstasjonene høsten 2024 (sorte punkter) og forrige sesonger (grå punkter).

I figur 3 og 4 er årets resultater presentert sammen med resultatene fra tidligere års bunndyrundersøkelser. Fra stasjonene i Aurskog-Høland (figur 3) viser Haretonelva og Lierelva en positiv utvikling i den økologiske tilstanden de siste årene, imens Hornåsbekken og særlig Korselva viser en tydelig forverring.

Alle stasjonene i Marker kommune (figur 4) angir en negativ trend i den økologiske tilstanden, imens trendene for de tre stasjonene i Halden kommune tyder på en stabil god økologisk tilstand.



Figur 3. Trender i ASPT-indeks for alle bunndyrstasjonene besøkt høsten 2024 i Aurskog-Høland kommune. Resultatene fra år 2008 – 2023 er hentet fra de tidligere rapportene fra overvåkingen.



Figur 4. Trender i ASPT-indeks for alle bunndyrstasjonene besøkt høsten 2024 i **Marker kommune** (Krokselva – Ørjeelva Bommen) og **Halden kommune** (Bergbyelva - Folkåa). Resultatene fra år 2008 – 2023 er hentet fra de tidligere rapportene fra overvåkingen.

## Vannkjemi

Resultatene for de vannkjemiske målingene fra hver stasjon er presentert i tabell 3. De målte pH-verdiene ligger med unntak for Folkåa jevnt mellom 6,0-6,8 og er over grensen for det man vil kategorisere som surt vann. Ledningsevnen gir et mål på mengden oppløste salter i vannet og ligger, for nesten alle stasjonene, mellom 27 og 90  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , som er relativt lavt. Den høyeste vannfargen ble målt for Kragtorpbekken og Folkåa, ellers er vannfargen medium høy til lav.

Tabell 3. Vannkjemi-resultater for bunndyrstasjonene høsten 2024.

ID	Stasjon	Prøve- tidspunkt	Temperatur (°C)	pH	Lednings- evne ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Vannfarge
1	Haretonelva	17.10.2024	10,0	6,2	27,6	40
3	Finstadbekken	17.10.2024	9,8	6,8	90,3	50
4	Lierelva	17.10.2024	9,8	6,6	68,9	50
5	Haneborgbekken	17.10.2024	9,8	6,6	115,2	50
7	Longselva	29.10.2024	8,5	6,6	48,1	70
9	Korselva	29.10.2024	8,8	6,7	61,1	50
11	Kragtorpbekken	29.10.2024	8,7	6,2	61,9	100
28	Hornåsbekken	17.10.2024	9,6	6,2	43,6	70
46	Haftsteinelva	29.10.2024	8,5	6,2	44,7	70
12	Kroksselva	23.10.2024	8,7	6,0	30,3	60
13	Taraldrudelva	23.10.2024	8,8	6,3	43,2	50
14	Engerelva	23.10.2024	9,0	6,1	43,0	80
16	Braneselva	23.10.2024	9,0	6,3	69,3	80
15a	Ørjeelva E18	7.11.2024	7,6	6,3	53,3	40
15b	Ørjeelva Bommen	7.11.2024	7,6	6,5	53,9	40
58	Bergbyelva	30.10.2024	10,6	6,3	54,3	40
59	Eljabekken	30.10.2024	10,3	6,0	40,9	70
60	Folkåa	30.10.2024	9,8	5,6	53,0	100

## Vassdragsvariabler

Feltvariablene for delvassdragene til hver bunndyrstasjon er presentert i tabell 4. Den dominerende arealklassen er skog med et prosentvis dekke mellom 67 og 90 for alle delvassdragene. Prosentandelen dyrket mark varierer fra 1,6 for Haretonelva til 22,7 for Finstadbekken, som gjenspeiler laveste og høyeste prosentandel for leire.

Tabell 4. Vassdragsvariabler for bunndyrstasjonene høsten 2024 hentet fra NVEs kart- og analysetjeneste NEVINA. Legg merke til at prosentene for arealdekket ikke summerer til 100. Dette er fordi noe av arealet klassifiseres i andre areal-klasser som ikke er inkludert i tabellen (f. eks. Urban). Areallassen Leire kan overlappe med andre arealklasser.

ID	Stasjon	Vassdrag- nummer	Areal (km <sup>2</sup> )	Dyrket mark (%)	Skog (%)	Myr (%)	Leire (%)
1	Haretonelva	001.K3	46,1	1,6	85,5	5,7	5,9
3	Finstadbekken	001.K4A	52,4	22,7	67,2	2,0	36,3
4	Lierelva	001.K41	134,0	16,0	74,5	3,0	27,3
5	Haneborgbekken	001.K12	11,9	22,4	73,9	1,6	30,0
7	Longselva	001.H2	33,2	16,1	76,4	2,4	29,2
9	Korselva	001.GA0	169,0	16,8	69,6	2,1	33,4
11	Kragtorpbekken*	NA	NA	NA	NA	NA	NA
28	Hornåsbekken	001.J4	6,5	14,4	79,5	4,9	16,9
46	Haftsteinelva	001.GAA	61,5	10,1	83,3	2,5	15,6
12	Krokselva	001.F1A	44,8	4,2	85,2	4,9	8,1
13	Taraldrudelva	001.F2	12,3	9,8	82,2	1,4	21,7
14	Engerelva	001.F11	17,5	10,9	82,1	3,8	18,2
16	Braneselva	001.E3C	10,4	4,0	90,5	2,3	17,8
15a	Ørjeelva E18	001.E4	1008,1	12,6	73,2	4,5	24,6
15b	Ørjeelva Bommen	001.E4	1008,0	12,6	73,2	4,5	24,6
58	Bergbyelva	001.1A40	715,0	9,5	73,7	6,9	3,5
59	Eljabekken*	NA	NA	NA	NA	NA	NA
60	Folkåa	001.2Z	26,3	6,7	82,3	9,2	16,6

\*Det var ikke mulig å innhente vassdragsvariablene fra NEVINA for delvassdraget til Kragtorpbekken og Eljabekken.

## Korrelasjonstabell for alle resultatene

Korrelasjonstabellen (tabell 5) for alle resultatene høsten 2024 angir i hvilken grad der en sammenheng mellom de ulike variablene, der en verdi nærme 1 angir en positiv sammenheng, en verdi nærme -1 angir en negativ sammenheng, og en verdi nærme 0 angir ingen sammenheng. Variabel-parene som har en relativ sterk sammenheng har blitt uthevet med blå farge i tabellen, og som vi ser viser ingen av miljøvariablene en tydelig sammenheng med den beregnede ASPT-verdien som angir bunndyrsamfunnets toleranse for eutrofi. Andelen dyrket mark i delvassdraget viser derimot en tydelig negativ sammenheng med andelen skog og en positiv sammenheng mellom andelen leire og vannets pH og ledningsevne.

Tabell 5. Korrelasjonstabell for alle resultatene tilknyttet bunndyrstasjonene høsten 2024.

	ASPT	Dyrket mark (%)	Skog (%)	Myr (%)	Leire (%)	pH	Ledningsevne	Vannfarge
ASPT	1	-0,08	0,03	0,18	-0,27	0,04	0,1	-0,11
Dyrket mark (%)		1	-0,83	-0,51	0,83	0,73	0,73	-0,24
Skog (%)			1	0,19	-0,65	-0,69	-0,51	0,53
Myr (%)				1	-0,63	-0,73	-0,42	0,23
Leire (%)					1	0,71	0,64	-0,1
pH						1	0,56	-0,59
Ledningsevne							1	-0,12
Vannfarge								1



Foto 4. Edelkreps i Haretonelva (Aurskog-Høland kommune). Foto: Catharina Broch.

## Diskusjon og konklusjon

Resultatene fra undersøkelsene av de 18 elvene/bekkene i Aurskog-Høland, Marker og Halden høsten 2024 viser at miljøtilstanden er dårlig eller moderat for 11 (3+8) og god eller svært god for 7 (3+4). Gjennomsnittlig er dette en forverring fra forrige undersøkelse i 2021 der 9 av bekkene/elvene var i dårlig eller moderat tilstand (1+8) og 9 i god eller svært god tilstand (9+0). Ser vi nærmere på resultatene over tid (figur 3 og 4), er det en tydelig trend at elvene/bekkene i Halden kommune har en stabil god økologisk tilstand, imens elvene/bekkene i Marker kommune viser en tydelig forverring og at det her må gjøres ytterligere tiltak for å nå miljømålet om stabil god økologisk tilstand innen 2033. For elvene/bekkene i Aurskog-Høland er bildet mer variert, der Haretonelva, Finstadbekken og Lierelva viser stabil god økologisk tilstand, som understrekes av at det for to av disse stasjonene ble registrert edelkreps; en sterkt truet art med høye krav til vannkvalitet. Videre viser Longselva, Haneborgbekken og Haftsteinelva i Aurskog-Høland gode tendenser i utviklingen av den økologiske tilstanden, imens det må rettes fokus på ytterligere tiltak i Kragtorpbekken, som har vist svært dårlig til moderat økologisk tilstand siden 2008, og i Korselva og Hornåsbekken som viser en negativ utvikling fra tidligere år.

Korrelasjonsanalysene (tabell 5) viser ingen sammenheng mellom ASPT-verdiene og de målte miljøvariablene. Siden ASPT gir et mål på bunndyrsamfunnets følsomhet for eutrofiering, kunne det forventes en sammenheng mellom ASPT og andelen dyrket mark i elvens/bekkens nedbørsfelt. Men fordi graden av påvirkning fra jordbruksområdet både vil avhenge av praksisen i jordbearbeidelsen og avstanden til den aktuelle vannforekomsten, ville det vært særlig informativt om vi også hadde målinger av vannets innhold av nitrat og fosfat, som er de forårsakende hovednæringsstoffene i eutrofiering. Videre kan det ikke utelukkes at det også er andre miljøfaktorer i elvenes/bekkenes nedbørsfelt som er bestemmende for den økologiske tilstanden. Bunndyrsamfunn er påvirket av mange miljøfaktorer knyttet til hydromorfologi, sediment-egenskaper, spredningshistorie og klimaregion i tillegg til vannkvalitet. Siden Armitage et al. (1983) beskrev ASPT-indeksen som et verktøy i miljøovervåkning, er bunndyrsamfunn regnet som gode indikatorer for den økologiske tilstanden til elver/bekker påvirket av eutrofiering (Furse et al., 2006). F.eks. har en studie av 185 elver/bekker fra 9 europeiske land vist at bunndyrsamfunn er mer følsomme for næringsbelastning fremfor endringer i hydromorfologi eller arealbruk (Hering et al., 2006). Men denne studien påpeker også at responsen på eutrofiering er ulik for elver/bekker i ulike økoregioner, noe som ASPT-indeksen ikke

tar høyde for. Denne svakheten ved ASPT-indeksen fremheves også i en NINA-rapport om norske elver/bekker, der det foreslås en ny indeks som tar utgangspunkt i de artene man vet er vanlige i en økoregion, fremfor en generell liste over arter i Europa (Bongard et al., 2018). Tross innvendingene mot ASPT-indeksen, regnes den som en robust, generell metode for å vurdere den økologiske tilstanden til Europeiske elver/bekker påvirket av eutrofiering. Likevel er det en viktig påminnelse at bunndyr i elver og bekker er komplekse økologiske samfunn som det er vanskelig å lage en universell indeks for å beskrive.

Den ene arten på den norske rødlista som ble registrert ved to stasjoner i Aurskog-Høland, edelkreps (foto 4), er den eneste arten av storkreps i ferskvann som er naturlig forekommende i Skandinavia. Utbredelsesområdet i Norge er i hovedsak på Østlandet, og den fantes tidligere i tette bestander i Haldenvassdraget. Nå er arten i sterk tilbakegang i vassdraget på grunn av spredningen av fremmedarten signalkreps som er bærer av krepsepest, en dødelig sykdom for europeiske storkreps. Første funn av signalkreps i Haldenvassdraget var i 2008 i Øymarksjøen, og siden den gang har signalkrepsen spredd seg til å bli den dominerende storkrepsen i Halden, Aremark og Marker kommuner (Johnsen et al., 2018). Bestandene av edelkreps i Aurskog-Høland er verdifulle både i nasjonal og internasjonal sammenheng, og det er derfor viktig at det sikres god vannkvalitet og at det hindres spredning av signalkreps og krepsepest nordover i vassdraget.



Foto 5. Lierelva (Aurskog-Høland kommune). Foto: Catharina Broch.

## Referanser

- Albert, J.S., Destouni, G., Duke-Sylvester, S.M., Magurran, A.E., Oberdorff, T., Reis, R.E., Winemiller, K.O., Ripple, W.J., 2021. Scientists' warning to humanity on the freshwater biodiversity crisis. *Ambio* 50, 85–94.  
<https://doi.org/10.1007/s13280-020-01318-8>
- Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J.F., Furse, M.T., 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Res.* 17, 333–347.  
[https://doi.org/10.1016/0043-1354\(83\)90188-4](https://doi.org/10.1016/0043-1354(83)90188-4)
- Bongard, T., Johansen, K., Munkeby, T.B., 2018. A New Sampling Protocol and Intercalibrated Index for Invertebrates in Running Water (NINA rapport No. 1548). Norwegian Institute for Nature Research.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018a. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018b. Vedlegg til veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- EU Water Framework Directive, 2000. URL <https://www.vannportalen.no/regelverk-og-foringer/vanndirektivet/> [februar 2023]
- Furse, M.T., Hering, D., Brabec, K., Buffagni, A., Sandin, L., Verdonschot, P.F.M., 2006. The Ecological Status of European Rivers: Evaluation and Intercalibration of Assessment Methods. *Hydrobiologia* vol. 566.
- Haande, S., Rohrlack, T., Kyle, M., 2014. Utvikling av vannkvalitet i Haldenvassdraget. Sammenstilling av lange tidsserier (1968-2013). Paleolimnologiske undersøkelser i Bjørkelangen og Hemnessjøen (No. 6652–2014). Norsk institutt for vannforskning (NIVA).
- Hering, D., Johnson, R., Kramm, S., Schmutz, S., Szoszkiewicz, K., Verdonschot, P.F.M., 2006. Assessment of European streams with diatoms, macrophytes, macroinvertebrates and fish: a comparative metric-based analysis of organism response to stress. *Freshw. Biol.* 51, 1757–1785.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2006.01610.x>
- Johnsen, S.I., Strand, D.A., Rusch, J., Vrålstad, T., 2018. Nasjonal overvåkning av edelkreps og spredning av signalkreps. Presentasjon av overvåkningsdata og bestandsstatus (No. NINA rapport 1590). Norsk institutt for naturforskning.
- R Core Team, 2025. R: A language and environment for statistical computing.
- Ramsar Convention of Wetlands, 2021. Wetlands and biodiversity (factsheet). [WWW Document]. URL <https://www.ramsar.org/50th-anniversary>
- Spikkeland, I., 2021. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høsten 2021. (No. 15), Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum.

Vannportalen, 2023. Beregning av normalisert EQR (nEQR) [WWW Document]. URL <https://www.vannportalen.no/kunnskapsgrunnlaget/klassifisering/beregning-av-normalisert-eqr-neqr/> [april 2023]

Vannregionmyndigheten for Innlandet og Viken vannregion, 2021. Regional vannforvaltningsplan 2022-2027. Innlandet og Viken vannregion.



Foto 6. Ørjeelva ved Bommen (Marker kommune). Foto: Catharina Broch.

# Vedlegg

Vedlegg 1. Tabell over alle arter og taxa registrert for bunndyrstasjonene høsten 2024.

Rekke/ Familie	Taxa	Haretonelva	Finstadbekken	Lierelva	Longselva	Korselva	Haneborgbekken	Kragtorpbekken	Hornåsbekken	Hafsteinelva	Kroksselva	Taraldrudelva	Engerelva	Braneselva	Ørjeelva E18 a	Ørjeelva Bommen b	Bergbyelva	Eijabekken	Folkåa	Antall stasjoner	ASPT-verdi
		1	3	4	7	9	5	11	28	46	12	13	14	16	15	15	58	59	60		
<b>TURBELLARIA</b> <b>Flatormer</b>																					
Planariidae	sp.						1										1			2	5
<b>GASTROPODA</b> <b>Snegler</b>																					
Planorbidae	sp.							1					1						1	3	3
<b>BIVALVIA</b> <b>Muslinger</b>																					
Sphaeriidae	sp.					1														1	3
<b>HIRUDINEA</b> <b>Igler</b>																					
Piscicolidae	sp.																				4
	<i>Piscicola geometra</i>														1					1	4
Glossiphoniidae	sp.			1		1		1				1	1	1			1			7	3
Erpobdellidae	sp.				1	1	1					1								4	3
<b>OLIGOCHAETA</b> <b>Fåbørstemark</b>																					
	sp.		1	1		1	1		1			1	1	1	1	1		1	1	12	1
<b>CRUSTACEA</b> <b>Krepsdyr</b>																					
Asellidae	sp.																				3
	<i>Asellus aquaticus</i>		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	3
Astacidae	sp.																				8
	<i>Astacus astacus</i>	1	1																	2	8
<b>HYDRACARINA</b> <b>Vannmidd</b>																					
	sp.		1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
<b>EPHEMEROPTERA</b> <b>Døgnfluer</b>																					
Baëtidae	sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	4
Heptageniidae	sp.	1	1	1		1						1					1	1		7	10
Leptophlebiidae	sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	17	10
Ephemeridae	sp.																				10
	<i>Ephemera danica</i>		1		1		1	1		1										5	10
	<i>Ephemera vulgata</i>			1																1	10
<b>PLECOPTERA</b> <b>Steinfluer</b>																					
Perlodidae	sp.	1	1	1			1			1		1	1				1		1	9	10
Taeniopterygidae	sp.																				10
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>		1	1													1	1	1	5	10
Nemouridae	sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	14	7

Leuctridae	sp.	1	1	1					1		1	1	1	1			1	1	10	10	
<b>ODONATA</b>																					
<b>Øyestikkere</b>																					
Calopterygidae	sp.	1	1						1								1		5		
Platycnemididae	sp.																1		1	6	
Gomphidae	sp.	1																	1	8	
Cordulegasteridae	sp.	1											1				1		3	8	
Corduliidae	sp.																1		1	8	
<b>HEMIPTERA</b>																					
<b>Teger</b>																					
Notonectidae	sp.																			5	
	<i>Notonecta glauca</i>								1										1	5	
Nepidae	sp.																	1	1	5	
	<i>Nepa cinerea</i>																				
Corixidae	sp.								1										1	5	
<b>COLEOPTERA</b>																					
<b>Biller</b>																					
Dytiscidae	sp.						1												1	5	
Gyrinidae	sp.					1	1												2	5	
Elmidae	sp.	1	1							1	1	1	1				1		7	5	
Hydraenidae	sp.		1		1		1	1	1		1	1	1	1					1	10	
Scirtidae	sp.					1													1		
<b>MEGALOPTERA</b>																					
<b>Mudderfluer</b>																					
Sialidae	sp.				1			1			1	1	1						5	4	
<b>TRICHOPTERA</b>																					
<b>Vårfluer</b>																					
Rhyacophilidae	sp.	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1			1	1	1	14	7
Philopotamidae	sp.																1		1	8	
Polycentropodidae	sp.	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	15	7
Hydropsychidae	sp.	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1			1	1	13	5	
	<i>Hydropsyche siltalai</i>	1									1								2	5	
Lepidostomatidae	sp.																			10	
	<i>Lepidostoma hirtum</i>	1		1													1	1	4	10	
Limnephilidae	sp.				1	1	1	1		1	1		1	1	1				1	11	7
Sericostomatidae	sp.																			10	
	<i>Sericostoma personatum</i>				1		1						1				1		4	10	
<b>DIPTERA</b>																					
<b>Tovinger</b>																					
Tipulidae (stankelbenmygg)	sp.			1	1				1			1							6	5	
Simuliidae (knott)	sp.	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	14	5
Chironomidae (fjærmygg)	sp.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	15	2
Tabanidae (klegg)	sp.					1														1	
Limonidae (småstankelben)	sp.				1							1		1						3	
Pediciidae (hårøystankelben)	sp.				1				1	1	1	1		1					1	7	
Muscidae	sp.			1		1							1							3	
<b>PISCES</b>																					
<b>Fisk</b>																					
Petromyzontidae	<i>Lampetra planeri</i> <i>Bekkenøye</i>							1												1	
Salmonidae	<i>Salmo salar</i> Laks																1				

