

► **Bunndyrundersøkelser i Hallingdalselva, fra Gol til Krøderen, 2021**



Sammendrag/konklusjon

På vegne av oppdragsgiver Hafslund ECO Vannkraft AS har Norconsult høsten 2021 foretatt bunndyrundersøkelser ved ni stasjoner i Hallingdalselva, fra Gol til innløp Krøderen. Hensikten er å få et bilde av artssammensetningen, og eventuelle endringer nedover elveløpet. Det ble foretatt en tilstandsvurdering av stasjonene på grunnlag av forekomst av bunndyr. Både *organisk belastning* og *påvirkning fra forsuring* ble vurdert. Elvestrekningen er knyttet til Hafslund ECOs kraftproduksjon i området. Fem stasjoner er plassert i øvre del av strekningen, fra nedstrøms kraftutslipp fra Hemsil II i Gol, til Sutøya, rett oppstrøms utløp til Nes kraftverk. Elvestrekningen er definert som SMVF (Sterkt modifisert vannforekomst) (Vann-nett, 2022). Fire stasjoner er plassert lenger ned i elveløpet, fra Sandøytjern, til Gulsvik, ved utløp til Krøderen.

Av de fem stasjonene i øvre del av elvestrekningen viste tre stasjoner, KLO, EIK og ENG-V *svært god* økologisk tilstand. De to øvrige viste *god* økologisk tilstand. Av de fire stasjonene i nedre del av elvestrekningen viste de to øverste, SAN og KOL-O *god* økologisk tilstand, og de to nederste, RIM-N og SJØ-N, *svært god* økologisk tilstand. Ved de stasjoner som viste *god* økologisk tilstand var det *påvirkning fra organisk belastning* som gav lavere tilstandsvurdering. De havnet likevel i øvre del av tilstandsklassen (unntatt SAN, som havnet i midten), og forskjellen sammenlignet med de stasjoner som viste *svært god* økologisk tilstand er ikke tilstrekkelig for at med sikkerhet kunne vurderes å ha betydning. *Påvirkning fra forsuring* antas ubetydelig, siden samtlige stasjoner entydig viste *svært god* tilstand ved beregning av indeks for denne påvirkning. Samlet vurdering blir derfor at mulige påvirkninger på den undersøkte strekningen er såpass begrenset at de i ubetydelig-, eller bare i svært liten grad, påvirker den økologiske tilstanden i elva.

Forsidebilde viser stasjon EIK, oppstrøms Eiklidbrua. Alle bilder er tatt av Norconsult.

J01	2022-02-23	For bruk	Lisa Nielsen	Trond Stabell	Lisa Nielsen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Innledning

Norconsult har på oppdrag av Hafslund ECO Vannkraft AS foretatt bunndyrundersøkelser ved ni stasjoner i Hallingdalselva på elvestrekningen mellom Gol og Krøderen, høsten 2021. Formålet med undersøkelsen er å få et bilde av artssammensetningen, og eventuelle endringer nedover elveløpet. En tilstandsvurdering er foretatt på grunnlag av forekomst av bunndyr etter vurdering av påvirkningene *organisk belastning* og *forsuring*. Undersøkelsene vil gjentas årlig under en treårsperiode. Dette er første gjennomførelsen.

Bunndyr i elver og bekker omfatter alle dyr som lever på eller nær elvebunnen, hvor noen av de vanligste gruppene er insektlarver, snegler, muslinger, igler og marker. Ulike arter i gruppene har forskjellig toleranse for forurensing. Hvis forholdene på en stasjon er dårlige for en art vil den slippe seg løs fra bunnen og la seg drive med strømmen nedover. Hvilke bunndyrsamfunn man finner kan derfor brukes til å vurdere *organisk belastning* ved prøvelokaliteten. Såkalte EPT-arter, som er vanlig forekommende arter av døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera) er grupper av bunndyr som generelt er de som er mest sensitive for forurensning. Dersom vi har en annen type påvirkning, som f.eks. *forsuring*, vil det som regel ha den effekten at artsdiversiteten blant disse går ned, og artssammensetningen vil påvirkes. En betydelig forurensingsbelastning, uavhengig av type, gir svært ofte et fall i antall arter innenfor disse gruppene.

Bunndyr lever vanligvis 1-2 år på elvebunnen, og man vil derfor kunne registrere endringer i bunndyrsamfunnet ved et eventuelt utslipp selv lang tid etter at utslippet fant sted. Det gir en fordel ved å bruke bunndyr sammenlignet med andre kvalitetselement, ved at det ikke er behov for mange prøvetakinger gjennom året. Det er i denne undersøkelsen foretatt høstprøver.

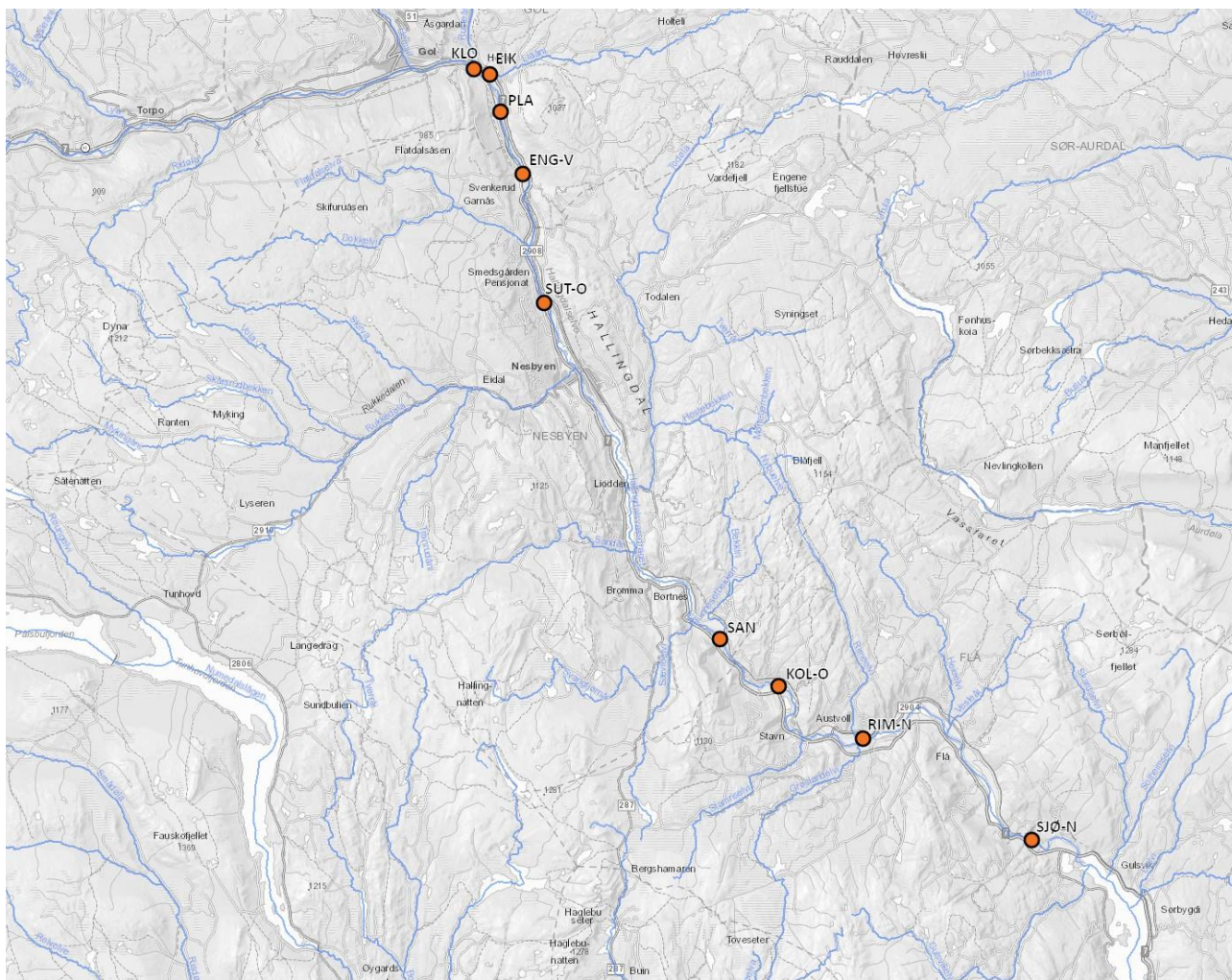
2 Metodikk og stasjonsoversikt

Prøvetaking av bunndyr i denne undersøkelsen ble gjennomført på normal vannstand henholdsvis 27 og 28 oktober 2021 ved til sammen ni stasjoner i Hallingdalselva. Fem stasjoner er plassert i øvre del av den undersøkte elvestrekningen, fra nedstrøms kraftutslipp fra Hemsil II i Gol, til Sutøya, rett oppstrøms Nes kraftverks utløp. Elvestrekningen er definert som sterkt modifisert vannforekomst (SMVF). Fire stasjoner er plassert i nedre del av den undersøkte elvestrekningen, fra Sandøytjern til Gulsvik, ved utløp til Krøderen.

Inkludert under er en tabell med mer detaljert informasjon om plassering av stasjonene (Tabell 1), samt et oversiktskart som viser omgivelsene hvor undersøkelsen ble utført (Figur 1).

Tabell 1. Informasjon om stasjoner, inkludert koordinater.

Stasjonsnavn	ID	Vannmiljø-ID	UTM 32 E	UTM 32 N
Kloakkhølen	KLO	012-106926	499939	6729233
Eiklidbrua	EIK	012-106927	500647	6729064
Plassevja	PLA	012-106928	501322	6727339
Engjan vestre	ENG-V	012-106929	502653	6724519
Sutøyne oppstrøms	SUT-O	012-106930	504230	6718480
Sandøytjern	SAN	012-106931	514005	6703293
Kolsrud oppstrøms	KOL-O	012-106932	517028	6701302
Rimelva nedstrøms	RIM-N	012-106933	521227	6699226
Sjølingelva nedstrøms	SJØ-N	012-106934	529700	6695162



Figur 1. Oversiktskart over stasjoner i undersøkelsen.

Innsamlingen ble foretatt etter den såkalte sparkemetoden. Prosedyren står beskrevet i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018). Metoden går ut på at en finmasket håv plasseres på elvebunnen mot vannstrømmen. Ved å rote opp bunnen foran håven vil dyrene som befinner seg der rives med av vannstrømmen og fanges opp av håven. Deretter fikseres de innsamlede bunndyrene i 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, og dyrene plukkes ut med pinsett, for så å overføres til merket dramsglass med 96 % etanol. Videre overføres dyrene til en petriskål for å bestemmes og telles i lupe. Døgnfluer, steinfluer og vårfluer bestemmes til art. Øvrige grupper bestemmes til relevant nivå utfra hvilke indekser som skal benyttes. For bevaring av prøven, og for mulighet til etterprøving av resultat, blir dyrene fra de to største fraksjonene tilbakeført til dramsglass som lagres.

Vurdering av organisk forurensning ut fra samfunn av bunndyr ble gjort etter Veileder 02:2018 ved å benytte indeksen ASPT. Den tar utgangspunkt i indeksen BMWP (Armitage et al., 1983, Tabell 2), hvor ulike familier eller grupper av bunndyr har fått en indeksverdi fra 1-10, avhengig av toleranse for organisk forurensning. Høyere verdi betyr mer sensitive dyr. ASPT baserer seg på den gjennomsnittlige indeksverdien for de

gruppene man finner (*Average Score Per Taxon*) (Direktoratsgruppen, 2018). Klassegrensene ved fastsetting av økologisk tilstand ved ASPT er de samme for alle elvetyper (Tabell 3). Hver klasse har sin tilsvarende fargekode. Vurdering av forsuring ble gjort etter indeksen RAMI (*River Acidification Macroinvertebrate Index*). Det samme prinsippet er benyttet, men den gjelder i hovedsak på artsnivå og baserer seg på de ulike artenes toleranse for forsuring. RAMI benyttes kun i kalkfattige (< 4 mg/l) og klare lokaliteter. Avhengig av om lokaliteten er svært kalkfattig, eller kalkfattig, benyttes forskjellige klassegrenser ved fastsetting av økologisk tilstand. Klassegrenser i denne undersøkelsen er vist i Tabell 3. Verdier for RAMI er hentet fra Vannmiljø, etter import av bunndyrdata fra undersøkelsen (Vannmiljø, 2022).

Tabell 2. BMWP indeks-system. Familier av bunndyr med indeksverdier (Armitage et al. 1983).

	Familier	Indeksverdi
Døgnfluer	Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Potamanthidae, Ephemeridae	10
Steinfluer	Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae	
Vårfluer	Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae,	
Vannteger	Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae Aphelocheiridae	
Vårfluer	Psychomyiidae, Philopotamidae	8
Øyestikkere	Lestidae, Aagriidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae	
Kreps	Astacidae	
Døgnfluer	Caenidae	7
Steinfluer	Nemouridae	
Vårfluer	Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae	
Vårfluer	Hydroptilidae	6
Snegler	Neritidae, Viviparidae, Ancylidae	
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	
Småmuslinger	Sphaeriidae	2
Igler	Glossiphoniidae, Hirudidae, Eropobdellidae	
Isopoder	Asellidae	
Fjærmygg	Chironimidae	1
Fåbørstemark	Oligochaeta (hele klassen)	1

Tabell 3. Klassegrenser for bunndyr (ASPT og RAMI) etter Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018).

Kvalitetsэлемент (Indeks)	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
Bunndyr (RAMI)*	4,5	>3,87	>3,69 - 3,87	>3,48 - 3,69	>3,28 - 3,48	≤2,89

*Referanseverdi og klassegrenser for kalkfattige, klare elver.

Videre beregnes EQR (*Ecological Quality Ratio*)-verdier for de kvalitetselement som benyttes i tilstandsklassifiseringen. EQR beregnes som forholdet mellom observert verdi og en spesifikk referanseverdi. Forholdstallet vil variere mellom 0 og 1, hvor 1 er beste mulige verdi. Før klassifisering normaliseres EQR-verdien (nEQR), sånn at klassegrensene alltid blir 0.8, 0.6, 0.4, og 0.2 (Tabell 4). Dette gjør at man kan sammenligne tilstandsklassifiseringen for forskjellige kvalitetselement. For nærmere detaljert rundt beregning av EQR- og nEQR- verdier, henvises til klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018).

Tabell 4. Klassegrenser etter normalisering av EQR-verdier (nEQR) (Direktoratsgruppen, 2018)

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

Endelig økologisk tilstand blir fastsatt ved å kombinere nEQR-verdiene for de forskjellige kvalitetselementene iht. «verste styrer prinsippet». Det kvalitetselement som gir den dårligste tilstandsklassen blir det som bestemmer endelig tilstandsklasse for hver enkelt stasjon. I denne undersøkelsen har vi vurdert påvirkning av *organisk belastning* og *forsuring* ved å analysere kvalitetselementet bunndyr.

3 Resultater

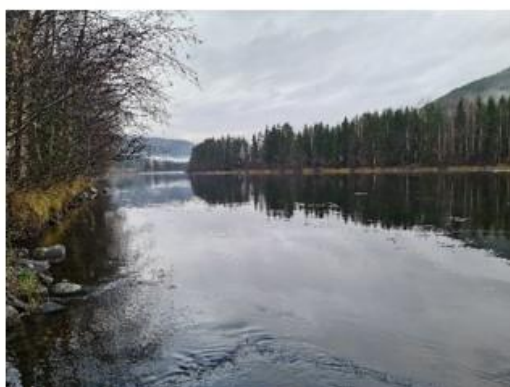
Øvre del av Hallingdalselva, fra Gol til Sutøya

Stasjon KLO er plassert ved Eiklund med gode lysforhold og en kantvegetasjon av løvtre og kratt (Figur 2). Det er en godt egnet stasjon for bunndyr med moderat rennende vann og substrat som til største del består av større stein, men også noe stein av varierende størrelse. Litt lenger ned i elveløpet ligger stasjon EIK, mellom utløp til Liaåna og Eiklidbrua (Figur 2). Også dette er en godt egnet stasjon for bunndyr, med gode lysforhold og moderat til hurtig rennende vann. Kantvegetasjon består av busk og kratt, og substrat er dominert av middels stor stein. Ved tidspunkt for prøvetaking var det noe kloakklukt på plassen. Bunndyrsamfunnet ved stasjonene lignet veldig på hverandre. Begge steder fant vi hele 16 EPT familier, hvorav 9 tilhører de mest forurensingssensitive, fordelt på både døgn- stein og vårflyer. Det var noe variasjon i hvilke familier som ble funnet ved respektive stasjon. Stasjon KLO var dominert av et stort antall fjærmygglarver (Chironomidae), og mange små døgnflyer fra den forurensingssensitive familien Ephemerellidae. Det var også mye døgnflyer av slekten *Baetis*, steinfluer av slekten *Amphinemura*, og vårflyer av den fangstnettbyggende slekten *Hydropsyche* i prøven. Også stasjon EIK var dominert av fjærmygglarver, *Baetis* og *Amphinemura*. I tillegg var det her mye fåbørstemark (Oligochetae). Ved begge stasjoner fant vi Norges, (og Fennoscandias) største steinflue, *Dinocras cephalotes*. Både ASPT-indeks og RAMI-indeks indikerte en *svært god* økologisk tilstand ved begge stasjoner (Tabell 5).

Stasjon PLA er plassert litt lenger nedstrøms i elveløpet, ved Plassevja (Figur 2). Stasjonen har gode lysforhold og ligger ved et jorde, med kantvegetasjon av gress og kratt. Vannet er sakte til moderat rennende og substrat er variert, men dominert av middels stor stein. Det er en godt egnet stasjon for bunndyr. Ved stasjonen fant vi 14 EPT-familier. Også her var 9 av disse fra de mest forurensingssensitive familiene, fordelt på døgn-, stein- og vårflyer. Stasjonen var dominert av et stort antall fjærmygglarver og fåbørstemark. Vi fant også mye døgnflyer av slekten *Baetis*, og steinfluer av slekten *Amphinemura*. I tillegg var det mye elvebiller (Elmidae) i prøven, og også en god del snegler, særlig av slekten *Gyraulus*. Snegler har en lav ASPT score, og bidrar til å trekke gjennomsnittlig ASPT noe ned. ASPT-indeks indikerer en *god* økologisk tilstand, i øvre del av tilstandsklassen, og RAMI-indeks indikerer en *svært god* økologisk tilstand. Etter verste styrer prinsippet havner stasjon PLA i tilstandsklasse *god* (Tabell 5).

Stasjon ENG-V ligger ved Engjan, omtrent en kilometer oppstrøms Svenkerud bro (Figur 2). Stasjonen har gode lysforhold, og er omgitt av gress og kratt. Vannet er sakteflytende, og substrat er dominert av mindre stein. Bunnen var ved tidspunkt for prøvetaking nesten fullstendig dekket av begroingsalger. Ved stasjonen fant vi 16 EPT-familier, hvorav hele 10 tilhører de mest forurensingssensitive, fordelt på både døgn- stein-, og vårflyer. Foruten fjærmygglarver og fåbørstemark, fant vi mye døgnflyer av arten *Centroptilum luteolum* på stasjonen. Her fant vi også tangloppen *Gammarus*. Denne var ellers til stede også ved stasjon PLA. Både ASPT-indeks og RAMI-indeks indikerte en *svært god* økologisk tilstand ved stasjonen (Tabell 5).

Noe oppstrøms Nes kraftverks utslipp, oppstrøms Sutøyne, ligger stasjon SUT-O (Figur 2). Stasjonen har gode lysforhold og kantvegetasjon av kratt, gran- og løvtre. Vannet er moderat rennende. Substrat er dominert av større stein, og en del steinblokk, hvilket gir noe vanskeligere prøvetakingsforhold enn ved de andre stasjonene. Ved stasjonen fant vi 15 EPT-familier, hvorav 9 tilhører de mest forurensingssensitive, fordelt på både døgn- stein- og vårflyer. Foruten fjærmygglarver var stasjonen dominert av et stort antall små individer av døgnfluefamilien Ephemerellidae, døgnflueslekten *Baetis*, og arten *Centroptilum luteolum*. De to sistnevnte tilhører begge familien Baetidae. Det var også mye vårflyer av slektene *Hydroptila* og *Ithytrichia* i prøven. Dette var eneste stasjonen hvor vi fant mudderflyer av slekten *Sialis*. Sammen med funn av flere forskjellige sneglefamilier trekker dette gjennomsnittlig ASPT noe ned. ASPT-indeks indikerer en *god* økologisk tilstand, i øvre del av tilstandsklassen, og RAMI-indeks indikerer en *svært god* økologisk tilstand. Etter verste styrer prinsippet havner stasjon SUT-O tilstandsklasse *god* (Tabell 5).



Figur 2. Øverst t v.: kart over stasjoner øvre del av Hallingdalselva. T. h. for kart, stasjon KLO, EIK og PLA. Nederst fr. v. stasjon ENG-V og SUT-O.

Tabell 5. Samlet klassifisering av tilstand ved stasjoner i øvre del av Hallingdalselva. Fargekoder som i tabell 3.

Stasjon	ASPT	nEQR	RAMI	nEQR	Tilstandsklasse
KLO	7,10	1,00	5,61	1,00	1.00 (Svært God)
EIK	7,10	1,00	5,46	1,00	1.00 (Svært God)
PLA	6,61	0,75	4,97	1,00	0,75 (God)
ENG-V	7,00	1,00	5,32	1,00	1.00 (Svært God)
SUT-O	6,61	0,75	5,15	1,00	0,75 (God)

Nedre del av Hallingdalselva, fra Sandøytjern til Gulsvik

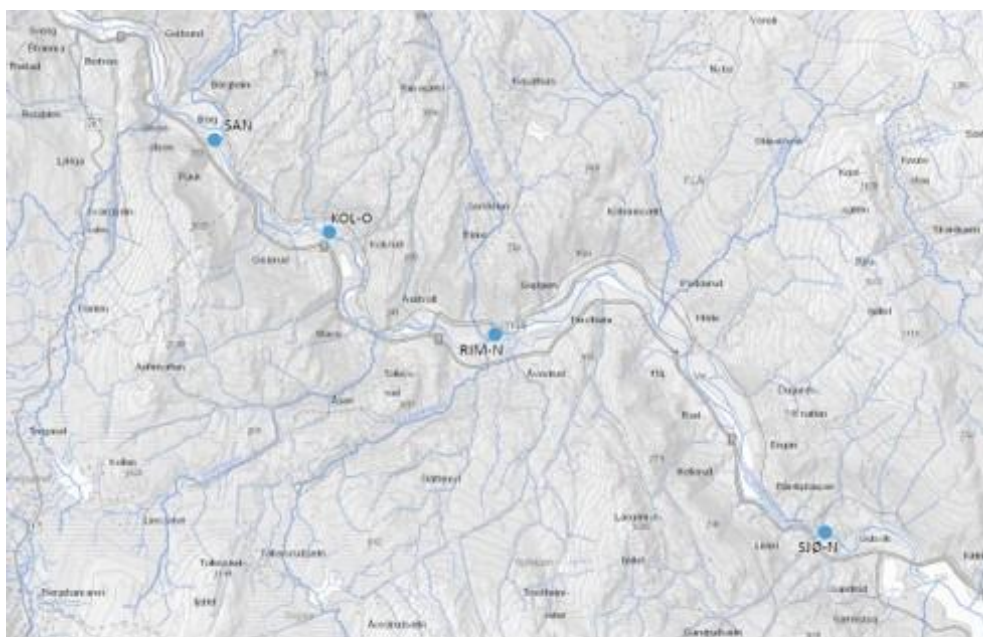
Stasjon SAN ligger i nedre del av den undersøkte elvestrekningen, ved utløp fra Sandøytjern (Figur 3). Stasjonen har gode lysforhold, og er omgitt av våtmarksterreng. Vannet er her sakteflytende, nesten stillestående. Substrat er nokså homogent og består av mindre stein. Det var mye bunnvegetasjon ved plassen. Ved stasjonen fant vi 12 EPT-familier, hvorav 7 tilhører de mest forurensingssensitive, fordelt på både døgn-, stein- og vårfluer. Bunndyrsamfunnet ved stasjonen var dominert av mye fjærmygglarver og fåbørstemark, og i tillegg et stort antall døgnfluer av arten *Centroptilum luteolum*, og små individer av familien Leptophlebiidae. Funn av småmuslinger (*Pisidium*) og to sneglefamilier, trekker gjennomsnittlig ASPT indeks noe ned. ASPT indeks indikerer en *god* økologisk tilstand, midt i tilstandsklassen, og RAMI-indeks indikerer en *svært god* økologisk tilstand. Etter verste styrer prinsippet havner stasjon SAN i tilstandsklasse *god* (Tabell 6).

Stasjon KOL-O ligger noen kilometer lenger ned i elveløpet, oppstrøms Kolsrud bro. Stasjonen ligger i et stryk ved en steinbank, og området er ellers omgitt av granskog (Figur 3). Vannet er moderat rennende og substrat er variert og består av liten til middels stor stein, grus og sand. Det er en godt egnet stasjon for bunndyr, men det var et lavt antall dyr i prøven sammenlignet med de andre stasjonene. Ved stasjonen fant vi 10 EPT-familier, hvorav 7 tilhører de mest forurensingssensitive, fordelt på døgn-, stein-, og vårfluer. Foruten fjærmygglarver og fåbørstemark var det mange døgnfluer av den svært vanlige slekten *Baetis* i prøven, og også mange individer av den forurensingssensitive døgnfluefamilien Ephemerellidae. ASPT-indeks indikerer en *god* økologisk tilstand, i øvre del av tilstandsklassen, og RAMI-indeks indikerer en *svært god* økologisk tilstand. Etter verste styrer prinsippet havner stasjon KOL-O i tilstandsklasse *god* (Tabell 6).

Stasjon RIM-N ligger enda noen kilometer lenger ned i elveløpet, nedstrøms utløpet til Rimielvi (Figur 3). Forholdene ved stasjonen ligner på stasjon KOL-O, men med noe mer hurtigrennende vann. Også dette er en godt egnet stasjon for bunndyr. Ved stasjonen fant vi 13 EPT-familier, hvorav 8 tilhører de mest forurensingssensitive, fordelt på både døgn-, stein- og vårfluer. Bunndyrsamfunnet var dominert av et stort antall fåbørstemark og døgnfluer av slekten *Baetis*. I tillegg var det også her mye fjærmygglarver, og individer av døgnfluefamilien Ephemerellidae. Vi fant også mange steinfluer av slekten *Amphinemura*, og en god del knottlarver (Simuliidae). Både ASPT-indeks og RAMI-indeks indikerte en *svært god* økologisk tilstand ved stasjonen (Tabell 6).

Stasjon SJØ-N er den av stasjonene som ligger lengst ned mot Hallingdalselvas utløp i Krøderen. Stasjonen er plassert nedstrøms utløp til Sjølingelva (Figur 3). Det er gode lysforhold på plassen, og moderat til hurtigrennende vann. Substrat er variert, men dominert av middels stor stein. Stasjonen er godt egnet bunndyr. Vi fant her det største antallet EPT-familier i undersøkelsen, hele 18 stykker. Av disse tilhørte så mange som 12 de mest forurensingssensitive familiene, fordelt på både døgn-, stein-, og vårfluer. Som ved de fleste

stasjoner var bunndyrsamfunnet dominert av fjærmygglarver og fåbørstemark, og ellers var det en god del døgnfluer av familien Ephemereidae og steinfluer av slekten *Amphinemura*. Vi fant også mange individer av steinflueslekten *Isoperla*. Både ASPT-indeks og RAMI-indeks indikerte en *svært god* økologisk tilstand ved stasjonen (Tabell 6).



Figur 3. Øverst, kart over stasjoner nedre del av Hallingdalselva. Midten fr. v. stasjon SAN og KOL-O. Nederst fr. v. stasjon RIM-N og SJØ-N.

Tabell 6. Samlet klassifisering av tilstand ved stasjoner i nedre del av Hallingdalselva. Fargekoder som i tabell 3.

Stasjon	ASPT	nEQR	RAMI	nEQR	Tilstandsklasse
SAN	6,45	0,71	4,80	1,00	0,71 (God)
KOL-O	6,69	0,77	4,91	1,00	0,77 (God)
RIM-N	7,24	1,00	4,74	1,00	1.00 (Svært God)
SJØ-N	7,68	1,00	5,10	1,00	1.00 (Svært God)

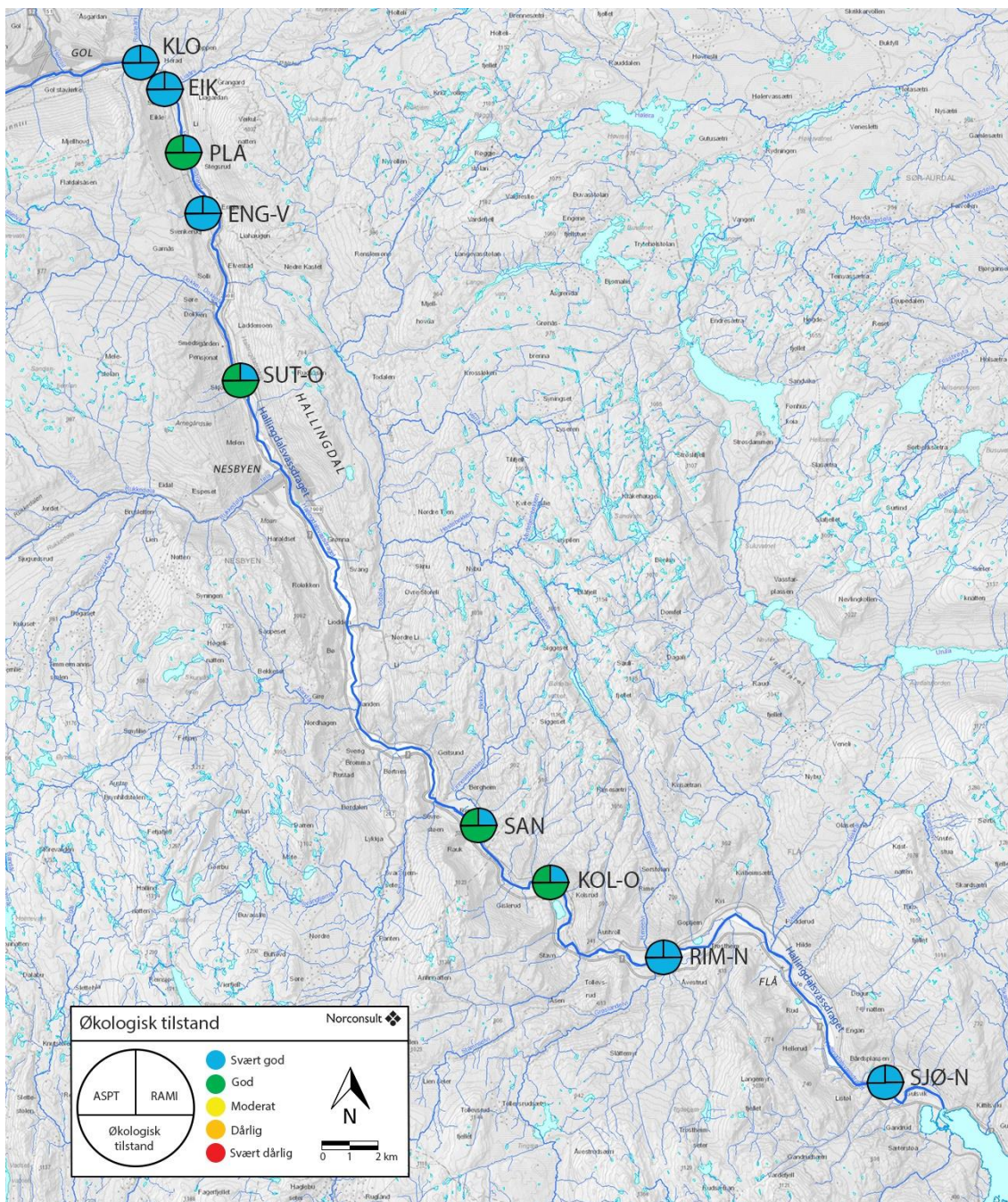
Oversikt over familier som inngår i ASPT utregning, og fullstendige artslistene for bunndyr, finnes i vedlegg A og B.

4 Vurdering

Forholdene ved stasjonene er i utgangspunktet godt egnet et stort artsmangfold av bunndyr, med rennende vann og et variert substrat. Unntaket er muligens stasjon SAN, hvor substrat er nokså homogent, og vannet sakteflytende, på steder nesten stillestående. Her vil det ikke være like mange nisjer for bunndyr, og man vil kunne forvente noe lavere diversitet. Vi fant likevel et godt utvalg av indikatorfamilier ved alle stasjoner, hvilket øker sikkerheten i resultatet.

Av ni stasjoner havnet fem i tilstandsklasse *svært god* (KLO, EIK, ENG-V, RIM-N og SJØ-N), og fire i tilstandsklasse *god* (PLA, SUT-O, SAN og KOL-N) (Figur 4). Ved de stasjonene som viste *god* økologisk tilstand var det påvirkning fra *organisk belastning* som gav lavere tilstandsvurdering. De havnet likevel i øvre del av tilstandsklassen (unntatt SAN, som havnet i midten), og forskjellen sammenlignet med de stasjonene som viste *svært god* økologisk tilstand er ikke tilstrekkelig for at med sikkerhet kunne vurderes å ha betydning. Forskjellen kan også skyldes tilfeldigheter, for eksempel ved funn på enkelte stasjoner av kun ett eller noen få individer av dyr med høy eller lav indeksverdi. Noe variasjon i substratforhold mellom stasjonene kan også naturlig resultere i forskjeller i artsdiversitet. Det var en god del forurensingssensitive familier også ved de stasjonene som havner i tilstandsklasse *god*. ASPT-indeks viser en *svært god* eller *god* økologisk tilstand ved stasjonene, og indikerer en ubetydelig eller liten *organisk belastning* på elvestrekningen. RAMI-indeks viser en entydig *svært god* tilstand ved samtlige stasjoner, og indikerer en ubetydelig påvirkning fra *forsuring*.

Alle stasjoner kommer ut med tilstandsklasse *svært god* eller *god* (Figur 4), og de mindre forskjeller man ser mellom stasjonene er ikke tilstrekkelige for å vurderes å ha vesentlig betydning. Samlet vurdering blir derfor at mulige påvirkninger på den undersøkte strekningen er såpass begrenset at de i ubetydelig-, eller bare i svært liten grad, påvirker den økologiske tilstanden i elva.



Figur 4. Prøvestasjoner i Hallingdalselva. Oppsummering av tilstandsvurdering 2021, med fargekoder som i Tabell 4. Figur laget av Ida Kasin Hammersborg.

5 Referanser

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, ss. 333-337.

Direktoratsgruppen. (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Vannmiljø. (2022, 02 11). *vannmiljø.miljødirektoratet.no*. Hentet fra Vannmiljø:
<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>

Vann-nett. (2022, 02 15). *vann-nett.no*. Hentet fra <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/012-3149-R>

Vedlegg A. Tilstandsvurdering ASPT

	KLO	EIK	PLA	ENG-V	SUT-O	SAN	KOL-O	RIM-N	SJØ-N
Døgnfluer									
Baetidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ephemerellidae	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Heptageniidae	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Leptophlebiidae			10	10	10	10			10
Siphonuridae	10		10			10			10
Steinfluer									
Capniidae			10	10					10
Chloroperlidae	10		10	10	10		10	10	10
Leuctridae	10	10	10	10	10			10	10
Nemouridae	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Perlidae	10	10							
Perlodidae	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Taeniopterygidae		10					10	10	10
Vårfluer									
Brachycentridae	10	10		10	10				
Hydropsychidae	5	5	5		5		5	5	5
Hydroptilidae	6	6	6	6	6	6			6
Lepidostomatidae	10	10		10	10	10	10	10	10
Leptoceridae		10	10	10	10	10	10		10
Limnephilidae	7	7		7	7	7		7	7
Polycentropidae	7	7	7	7	7	7			
Rhyacophilidae	7	7		7				7	7
Sericostomatidae								10	10
Biller									
Curculionidae							5		
Elmidae	5	5	5	5	5		5	5	5
Muslinger									
Sphaeriidae			3		3	3	3		
Snegler									
Lymnaeidae	3	3	3	3	3	3			
Planorbidae			3	3	3	3			
Tovinger									
Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Simuliidae	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tipulidae			5	5		5			
Øvrige									
Gammaridae			6	6		6			
Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sialidae					4				
ASPT	7,10	7,10	6,61	7,00	6,61	6,45	6,69	7,24	7,68
EQR	1,03	1,03	0,96	1,01	0,96	0,93	0,97	1,05	1,11
nEQR	1,00	1,00	0,75	1,00	0,75	0,71	0,77	1,00	1,00

Vedlegg B. Artsliste bunndyr

	KLO	EIK	PLA	ENG-V	SUT-O	SAN	KOL-O	RIM-N	SJØ-N
Døgnfluer									
<i>Ameletus inopinatus</i>	4		5						
<i>Baetis muticus/B. niger</i>	180	44	144	31	449	22		4	2
<i>Baetis niger</i>	1		1						
<i>Baetis rhodani</i>	32	8			4	4		24	5
<i>Baetis sp.</i>	60	220		10	27	4	65	404	21
<i>Centroptilum luteolum</i>			46	314	205	506			
<i>Ephemerella aurivillii</i>	80	4	2	7	10				
<i>Ephemerella mucronata</i>	8	31	1	1	2		16	1	7
Ephemerellidae (indet.)	692	143	34	36	620	31	67	138	197
<i>Heptagenia dolearlica</i>	12	18	9	2			11	7	4
<i>Heptagenia fuscogrisea</i>			2	7	1	27			
<i>Heptagenia sp.</i>	97	24	4	10	3	46	15	6	6
<i>Heptagenia sulphurea</i>									3
Heptageniidae (indet.)						26		28	25
<i>Leptophlebia marginata</i>			2			3			
<i>Leptophlebia sp.</i>			9	28	47	32			2
Leptophlebiidae (indet.)						319			
<i>Siphonurus sp.</i>						8			4
Steinfluer									
<i>Amphinemura borealis</i>								1	
<i>Amphinemura sp.</i>	208	293	109	48	63	4	8	76	101
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		3	8	1	1				
<i>Brachyptera risi</i>								4	2
<i>Capnia sp.</i>			4	1					
Capniidae/Leuctridae							2		
<i>Capnopsis schilleri</i>									4
<i>Dinocras cephalotes</i>	41	6							
<i>Diura nanseni</i>	5	2	8	10	12		24	9	10
<i>Isoperla sp.</i>	50	25	1		4	1	4	21	61
<i>Leuctra hippopus</i>	2								
<i>Leuctra sp.</i>	9	24	5	5	2			2	4
<i>Nemoura cinerea</i>						1			
<i>Nemoura sp.</i>			4			2			
<i>Protonemura meyeri</i>	16	3							2
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	17		5	9	4		9	7	12
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>		1					3	4	5
Vårtfluer									
<i>Agapetus ochripes</i>	1	10		1	1				
<i>Agapetus sp.</i>		11							
<i>Apatania sp.</i>				1		1			
<i>Arctopsyche ladogensis</i>					1				
<i>Athripsodes sp.</i>					4				1
<i>Hydropsyche newae</i>	19	5	1		1		2	3	6
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	5								
<i>Hydropsyche siltalai</i>	25	1							
<i>Hydropsyche sp.</i>	116	20			1		2	11	12
<i>Hydroptila sp.</i>	6	3	24	15	40				
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	20	4	24	2	60				8
<i>Lepidostoma hirtum</i>	2	12		3	5	1	5	4	8
Leptoceridae (indet.)		4	2	8	17	1	12		4
Limnephilidae (indet.)	4	2		7	11				4
<i>Micrasema setiferum</i>	8	4		1	9				
<i>Mystacides azurea</i>			4	4	1	1			
<i>Mystacides sp.</i>				5		4			
<i>Oxyethira sp.</i>		4	8		16	1			
Polycentropidae (indet.)	4	4	12	13	38	2			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		1	1	3	13				
<i>Potamophylax cingulatus</i>								1	
<i>Potamophylax sp.</i>									1
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	4		1					
<i>Rhyacophila sp.</i>	4	20						4	2
<i>Sericostoma personatum</i>								2	1
Biller									
Curculionidae (indet.)							1		
Elmidae (indet.)	20	50	60	1	39			4	
<i>Elmis aenea</i>	118	71	80	15	80		2	5	6
<i>Limnius volckmari</i>	93	10	22	42	25		4	1	2
Muslinger									
<i>Pisidium sp.</i>			2		2	8	12		
Snegler									
<i>Gyraulus sp.</i>			51	7	1	14			
Limnaeidae (indet.)	4	5	15	5	7	1			
Planorbidae (indet.)			3	17	8	32			
<i>Radix balthica</i>		1	5	1	2	2			
Tovinger									
Ceratopogonidae (indet.)		4	4				55	20	2
Chironomidae (indet.)	940	1428	1656	612	1236	584	160	256	352
<i>Dicranota sp.</i>	2	4	1		1		2	5	1
Diptera (indet.)									8
Empididae (indet.)	2								
Limoniidae (indet.)	7	10	1		1				
Muscidae (indet.)	4								
Simuliidae (indet.)	16	4	4	8	4	20	4	184	67
Tipulidae (indet.)			1	1		1			
Øvrige									
Acari (indet.)		20	2				2		4
Collembola (indet.)									8
<i>Daphnia sp.</i>	8	2		2					
<i>Gammarus sp.</i>			5	14		7			
Nematoda (indet.)	8	28	8	12			80	40	4
Oligochaeta (indet.)	204	852	376	324	40	722	182	660	162
Ostracoda (indet.)	4	28		48	12	80	8	12	
<i>Sialis sp.</i>					7				
Totalt antall	3160	3475	2775	1693	3137	2522	757	1948	1140