

NVE
Middelthuns gate 29
0368 Oslo

Molde, 11.01.2024
Vår ref. 639048-01

Søknad om endring av konsesjon 2003 00396

Eide Vassverk SA søker om en endring av konsesjonen etter vannressursloven gitt i 2003 for å kunne levere reservevann til nabokommunene.

Det søkes om vannuttak begrenset til 12500 m³/d, 11000 m³/d i gjennomsnitt per uke og 9900 m³/d i gjennomsnitt per år

Undersøkelser i vassdraget fra 2006, 2011, 2017 og 2022 tyder på at konsekvensene av vannuttaket i dag er små for elvemusling, bunndyr og fisk.

Ta kontakt om det er behov for ytterligere opplysninger.

På vegne av Eide Vassverk SA,
Med vennlig hilsen for
Asplan Viak AS

Lars Saga
Sivilingeniør

Telefon 93057773
E-post lars.saga@asplanviak.no

Vedlegg
1: Begrunnelse

2: Rapport 2017-2

3: Rapport 2023-10

4: Kapasitetsberegninger

Kopi: Eide Vassverk SA v/Rune Strand

1 Søker

Konsesjonær:	Eide Vassverk SA (obligatorisk endring etter samvirkeloven fra BA til SA) Søndre Halåsveg 209 6490 Eide Org nr. 970 06 2777 E-post: post@eidevassverk.no Kontaktperson: Driftssjef Rune Strand tlf 907 66840
Eksisterende konsesjon:	NVE 200300396
Kommune:	Hustadvika (sammenslåing av kommunene Eide og Fræna)
Fylke:	Møre og Romsdal
Vassdrag:	Nåsvassdraget
Vassdragsnr:	108.2B

2 Søknaden gjelder endring av eksisterende tillatelse

Eide vassverk SA har i dag rett til uttak av inntil 105 l/s (9100 m³/d) hvorav 20 l/s skal slippes som minstevannføring med følgende regulering:

<i>Magasin</i>	<i>HRV kote</i>	<i>LRV kote</i>	<i>Reg. høyde m</i>	<i>Naturlig vannstand kote</i>
<i>Trolldalsvatn</i>	293,6	291,0	2,6	293,6

For å kunne levere reservevann til nobokommunene Hustadvika og Aukra søkes det om følgende:

Vannuttak i gjennomsnitt inkl minstevannføring	I dag		Omsøkt	
	m ³ /d	l/s	m ³ /d	l/s
Per døgn	9100	105	12000	140
Per uke	9100	105	11000	125
Per år	9100	105	9900	115

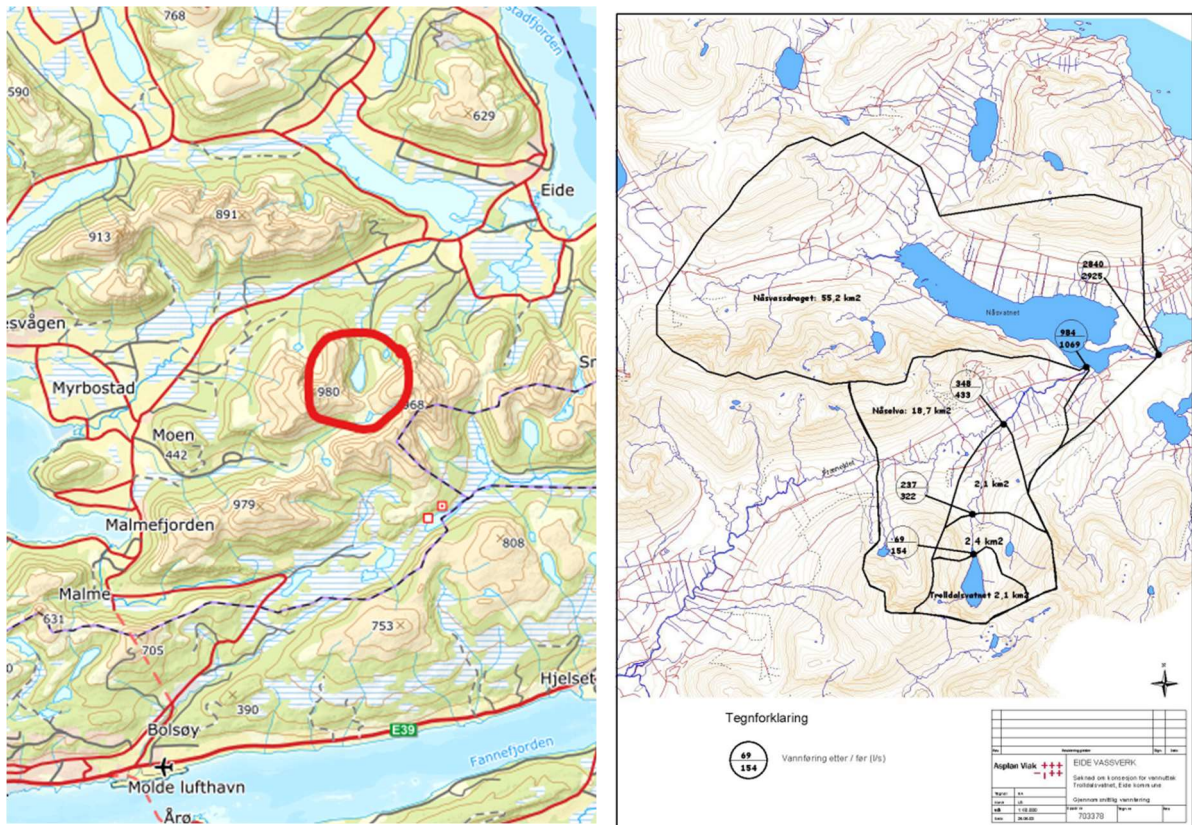
Med reservevann forstås leveranse til nobokommunene når deres ordinære vannforsyning er ute av drift for en periode.

Det er ingen planer om:

- å endre vannuttaket permanent eller anvende vann til annet formål enn kommunal vannforsyning

- Og det søkes ikke om endring av reguleringsgrenser eller minstevannføring.

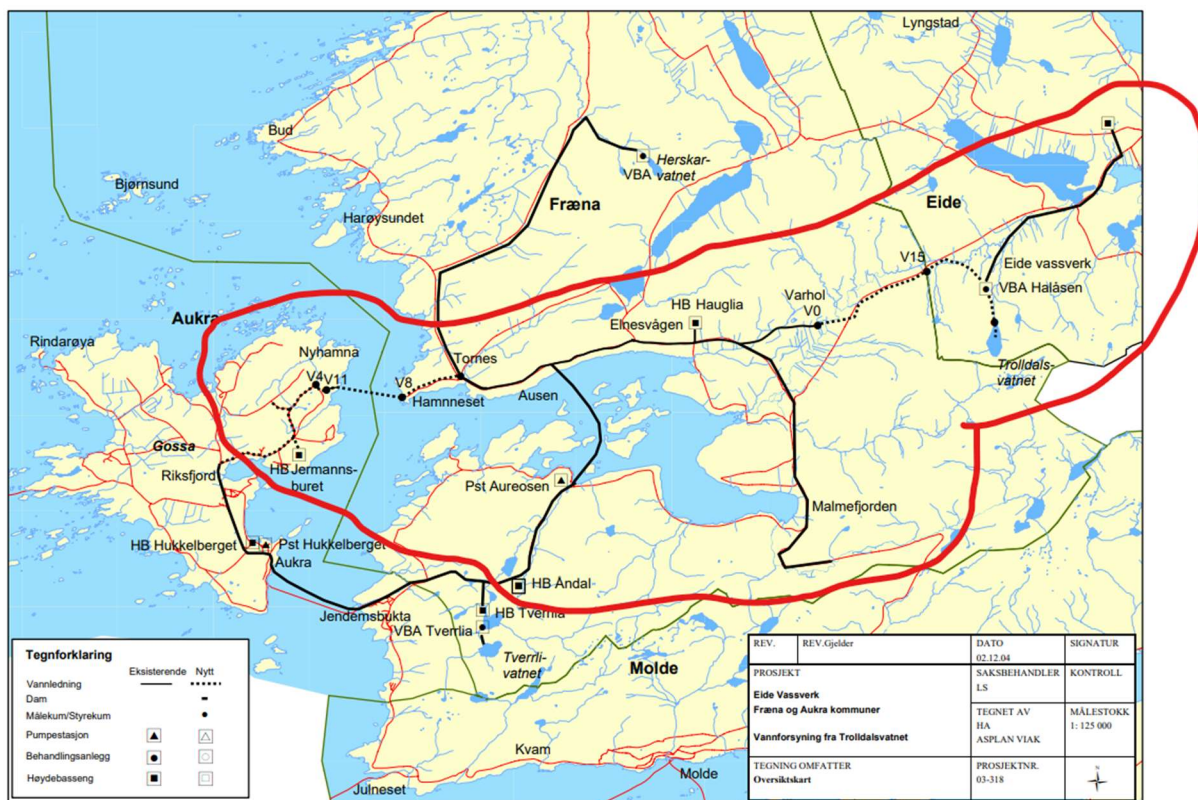
3.1 Belliggenhet



Figur 1: Belliggenhet

Reguleringen tas med nedtapping. Det er rør med vannmåler og reguleringsventil for kontroll av minstevannføring.

I dag forsynes deler av Aukra og Hustadvika kommuner, samt tettstedet Eide i tråd med gjeldende konsesjon.

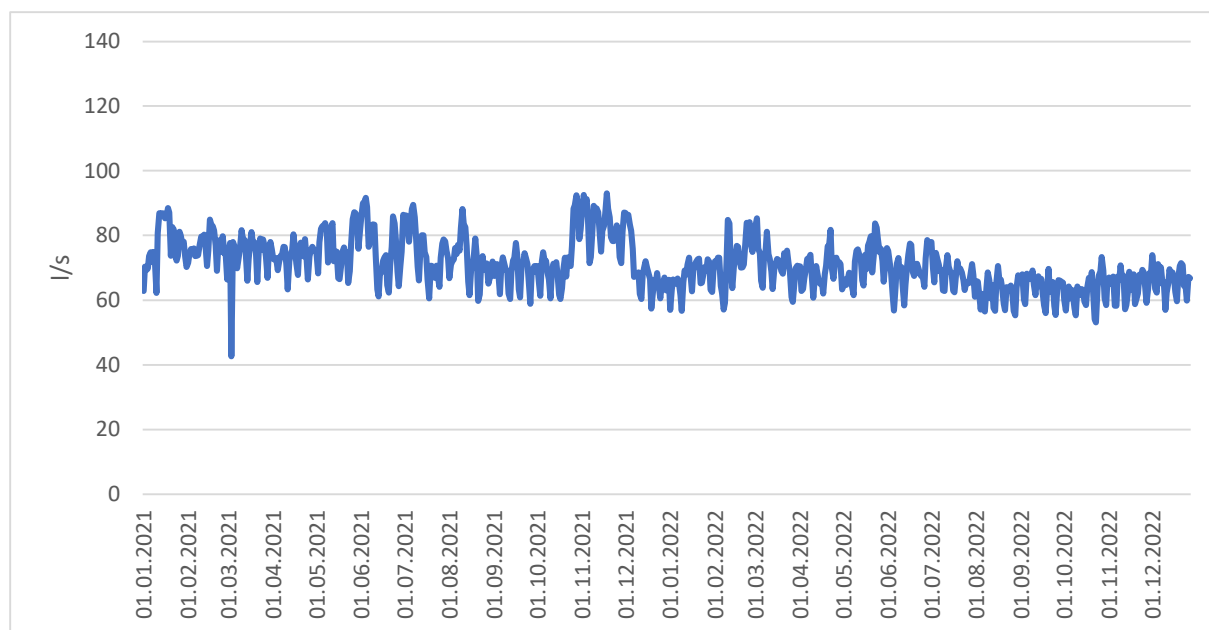


Figur 2: Forsyningsområde

3.4 Vannuttak siste 2 år

Figur 3 viser vannuttak siste 2 år. Gjennomsnittsverdier henholdsvis 75 l/s og 68 l/s. Høyt uttak på slutten av 2021 skyldes levering av reservevann til Hustadvika kommune omtalt i pkt 4.2.1.

En svakt nedadgående trend skyldes reduksjon i lekkasjer på ledningsnettet.



Figur 3: Vannuttak ekskl minstevannføring

Industrien bruker ca 25 % av totalforbruket. De største industriforbrukerne er Ormen Lange anlegget og meieriet i Elnesvågen.

Det ligger i vassverket og kommunen sine planer inne moderate industrireserver (ikke til svært vannkrevende industri).

4 Begrunnelse for søknaden

4.1 Undersøkelser i vassdraget

Det gjennomføres et undersøkelsesprogram av konsekvenser for fisk og elvemusling med intervall ca hvert 5. år. Undersøkelsene utføres av NTNU (vannprøver er innsamlet og analysert av Nemcon Norlab). Resultatene er i hovedtrekk at det ikke er påvist negative konsekvenser av vannuttaket.

Fra 2006-3:

Vi konkluderer følgelig med at det er for tidlig å si noe om eventuelle effekter på økologiske og vannkjemiske forhold etter den omlagte driften av Eide Vassverk. Dette vil først kunne fastslås i årene framover. Selve anleggsperioden og oppstarten av vannverket ser imidlertid ikke så langt ut til å ha gitt negative effekter på verken vannkvalitet eller fisk.

Fra 2012-1:

Resultatene tyder på at fiskebestandene i Trolldalselva og Nåselva/Sagelva, som er de to områdene som vil kunne påvirkes av vannuttaket, så langt ikke er svekket eller redusert som følge av økt vannuttak i Trolldalsvatnet.

Fra 2017-2:

Våre resultater tyder på at Eide vassverks nåværende vannuttak fra Trolldalsvatnet ikke har negativ innvirkning på hverken vannkemi, elvemusling, bunndyr eller fisk.

Fra 2023-10:

Våre resultater tyder på at Eide vassverks nåværende vannuttak fra Trolldalsvatnet har liten innvirkning på vannkemi, elvemusling, bunndyr og fisk.

Det foretas kontinuerlig måling av vannstand i Trolldalsvatnet.

4.2 Vannbehov og utfordringer framover

4.2.1 Levering av reservevann til andre vannverk

Drikkevannforskriften inneholder krav til at vannverkseier *leverer tilstrekkelige mengder drikkevann til enhver tid*. Vannverkene må altså ha reserveløsninger ved kildeutfall eller havari i tekniske anlegg. Slik vi forstår tilsynsmyndigheten Mattilsynet nå skal en reserveløsning kunne vare i 1 år.

Det er for så vidt ikke noe nytt, men her har vannverkene ikke fulgt opp og Mattilsynet strammer nå inn praksisen i Møre og Romsdal.

Det vil være aktuelt å levere reservevann fra Trolldalsvatnet til følgende:

- Sandblåst og Vevang og Lyngstad forsyningsområder ca 10 l/s. Dette er innenfor Eide Vassverk i dag og de har egne kilder. Begge kilder har potensiell rasproblematikk i nedbørfeltet.
- Hustadvika kommune ytterligere 30-35 l/s. Ved utfall av Hustadvika sin andre hovedkilde Herskarvatnet/Trollvatnet. Det er iht kommunens beredskapsplan lite sannsynlig, men har naturlig nok stor konsekvens. I 2021 var det et ras i Trollvatnet som begrenset kapasiteten og noe vann måtte leveres fra Trolldalsvatnet.
- Aukra kommune ytterligere 20 l/s. Ved utfall av Aukra kommune sin andre hovedkilde Tverrlivatnet. Dette har skjedd tidligere pga omrøring i vatnet og dermed betydelig kvalitetsforringelse.

Oppsummeringsmessig vil det altså i kortere perioder være ønske om inntil 30-35 l/s reservevann fra Trolldalsvatnet. Det kan settes opp følgende vannbudsjett:

Ordinært forbruk kommunene	75 l/s	6480 m ³ /d
Reserve til befolkning og lite vannkrevende industri	10 l/s	860 m ³ /d
Minstevannføring	20 l/s	1720 m ³ /d
Ekstra reservevann til nabovannverk i perioder	10-35 l/s	860-3020 m ³ /d
Sum	115-140 l/s	9900-12000 m ³ /d

4.2.2 Kapasitetsberegninger av Trolldalsvatnet 2022

På bakgrunn av målinger i vassdraget har Sweco gjennomført nye kapasitetsberegninger, jfr vedlegg 4.

Ut fra rapporten kan det synes det mulig med uttak fra kilden på 130-140 l/s.

4.2.3 Alternative kilder

En utfordring i regionen er små kilder som allerede er utnyttet og vannledningsnett som i sin tid ikke ble planlagt for overføring av vann mellom vannverk og kommuner.

Et alternativ som vil bli vurdert i Hustadvika sin nye hovedplan for vannforsyning er Tussvatnet på grensen mellom Hustadvika og Gjemnes kommuner. Om alternativet er aktuelt vil det sannsynligvis være søknadspliktig etter vannressurslovens §8.

Det vil også bli utført grunnvannsundersøkelser en rekke steder i Hustadvika kommune. Innledende undersøkelser tyder på at det ikke er realistisk å finne større mengder som kan erstatte utfall av en hovedkilde de nærmeste årene.

4.3 Oppsummering og avbøtende tiltak

Trolldalsvatnet har kapasitet til både ordinær forsyning og til å levere reservevann til nabovannverk i tilfelle kildeutfall eller havari i vannbehandlingsanlegg. I en region med knappe vannressurser er det viktig at de gode kildene utnyttes best mulig.

Konsesjonsvilkår gjør dette ikke mulig med mindre maksimaluttaket på 105 l/s økes. Det er ikke behov for endring av magasinet og det foreslås ingen endring av minstevannføring.

Undersøkelser i vassdraget fra 2006, 2011, 2017 og 2022 tyder på at konsekvensene av vannuttaket er små for elvemusling, bunndyr og fisk.

Elvemuslingen befinner seg i Sagelva ved utløpet av Nåsvatnet. Trolldalsvatnets nedbørfelt utgjør kun 4% av Nåsvassdragets nedbørfelt og det forventes ikke konsekvenser ved kortvarig reservevannsleveranse. Dersom det er behov for å levere reservevann over en periode på flere måneder vil vannverket i samråd med Statsforvalteren vurdere å følge opp undersøkelsesprogrammet mht fisk og musling med ekstra undersøkelser.

Gaute Kjærstad, Aslak Darre Sjursen og Jo Vegar Arnekleiv

Overvåking av vannkvalitet, elvemusling, bunndyr og ungfisk i Nåsvassdraget, 2016

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk notat 2017-2



NTNU

Vitenskapsmuseet

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017-2

Gaute Kjærstad, Aslak Darre Sjursen og Jo Vegar Arnekleiv

**Overvåking av vannkvalitet,
elvemusling, bunndyr og ungfisk i
Nåsvassdraget, 2016**

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Botanisk notat og Zoologisk notat. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Notatserien benyttes til rapportering fra mindre prosjekter og utredninger, datadokumentasjon, statusrapporter, samt annet materiale som ikke har en endelig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet/publikasjoner>

Referanse

Kjærstad, G., Sjørsten, A. D. & Arnekleiv, J. V. 2017. Overvåking av vannkvalitet, elvemusling, bunndyr og ungfisk i Nåsassdraget, 2016 – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017-2: 1-31.

Trondheim, januar 2017

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Torkild Bakken (instituttleder)

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Elvemusling fra Sagelva. Foto: Jo Vegar Arnekleiv

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet

ISBN 978-82-8322-093-3
ISSN 1894-0064

Sammendrag

Kjærstad, G., Sjørnsen, A. D. & Arnekleiv, J. V. 2017. Overvåking av vannkvalitet, elvemusling, bunndyr og ungfisk i Nåsvasdraget, 2016 – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017-2: 1-31.

Dette notatet presenterer resultater fra vannkjemiske og ferskvannsbioologiske undersøkelser i Nåsvasdraget i 2016, samt en sammenstilling av resultater fra tidligere års undersøkelser. Undersøkelsene inngår i et konsesjonsbetinget overvåkningsprogram for å avdekke eventuelle effekter av Eide Vassverks vannuttak i Trolldalsvatnet.

Gjennomsnittsverdier basert på månedlige målinger av total fosfor og total nitrogen lå i 2015-16 på henholdsvis 3,8-14 µg/l og 130-370 µg/l med de høyeste verdiene nederst i vassdraget, dvs. nedre del av Nåselsva og i Sagelva. I forbindelse med nedbør eller punktutslipp ble det registrert enkeltmålinger på opptil 60 µg total fosfor og 630 µg total nitrogen. Sammenlignet med tidligere år har gjennomsnittskonsentrasjonene av fosfor og nitrogen økt noe, men i henhold til retningslinjer etter vannforskriften kan miljøtilstanden i dag likevel betegnes som svært god på samtlige stasjoner. For termotabile koliforme bakterier (TKB) lå månedlige gjennomsnittsverdier på 11-133 E.coli/100 ml. I forhold til tidligere år var det små endringer i TKB-konsentrasjon. I 2016 varierte pH-tallene fra 6,2-7,8 med de høyeste verdiene nederst i Nåselsva, mens kalsiumkonsentrasjonen lå på 0,8-14 mg/l med de høyeste verdiene nederst i Nåselsva og Sagelva. Fargetallet varierte fra 5-76 mg Pt/l og Sagelva hadde gjennomgående de høyeste målingene.

Tettheten av elvemusling på to stasjoner i Sagelva lå i 2016 på 6,5 og 5,4 individer pr. kvadratmeter, noe som er relativt høyt sammenlignet med tidligere år. Andelen små individer (<50 mm) var høyere enn i de fleste tidligere undersøkelsesårene. Bestanden kan, som i tidligere år, fremdeles klassifiseres som meget verneverdig.

I henhold til vannforskriften kan den økologiske tilstanden med hensyn til eutrofiering/næringsstoffbelastning, basert på bunndyr, betegnes som svært god på stasjonene i Trolldalselva og Bjørndalsbekken god i Nåselsva og Sagelva. Mangfold og sammensetning av bunndyrsamfunnet indikerer at vassdraget i dag har en akseptabel vann- og miljøkvalitet og ser ut til å ha endret seg lite siden forrige undersøkelse i 2011. I Sagelva ble en ny art for vassdraget, vandrepollsneglen (*Potamopyrgus antipodarum*), som står oppført på svartelista, påvist i store mengder.

Tettheten av eldre ungfisk av laks ($\geq 1+$) var på samme nivå i Sagelva og nedre deler av Nåselsva som i perioden 2005-2011, mens det i øvre deler av Nåselsva, i Trolldalselva og i Bjørndalsbekken var en betydelig økning. Dette tyder på at laksen de siste par årene har tatt i bruk de øvre delene av Nåsvasdraget i større grad enn i perioden 2005-2011, og at gytebestanden av laks i vassdraget muligens har økt de siste årene. Dette støttes av ungfiskdataene som viser at tetthetene av årsyngel av laks var langt høyere i 2016 enn i 2011.

Tetthetene av ettårige og eldre ørretunger ($\geq 1+$) var i 2016 generelt på samme nivå som i 2011, mens tettheten av årsyngel av ørret var langt lavere på de fleste stasjoner i 2016 i forhold til i 2011. Dette kan tyde på færre gytefisk av ørret i 2015 enn i 2010.

Våre resultater tyder på at Eide vassverks nåværende vannuttak fra Trolldalsvatnet ikke har negativ innvirkning på hverken vannkemi, elvemusling, bunndyr eller fisk.

Nøkkelord: Nåsvasdraget – vannkvalitet – elvemusling – bunndyr - ungfisk

Gaute Kjærstad, Aslak D. Sjørnsen og Jo Vegar Arnekleiv, NTNU Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Forord	5
1 Innledning	6
2 Områdebeskrivelse.....	7
3 Materiale og metoder.....	10
3.1 Tidsperiode.....	10
3.2 Vannkvalitet.....	10
3.3 Elvemusling.....	11
3.4 Bunndyr.....	11
3.5 Ungfisk	12
4 Resultater og diskusjon	13
4.1 Vannkvalitet.....	13
4.2 Begroing	18
4.3 Elvemusling.....	18
4.4 Bunndyr	21
4.5 Tetthet av ungfisk.....	24
4.6 Utvikling i fiskebestandene	25
5 Oppsummering/konklusjon	29
6 Referanser	30
Vedlegg.....	31

Forord

Eide Vassverk fikk i 2003 konsesjon til økt vannuttak fra Trolldalsvatnet, Eide kommune. Som en del av et konsesjonsbetinget overvåkingsprogram har NTNU Vitenskapsmuseet utført vannkjemiske og ferskvannsbiologiske undersøkelser i Nåsvassdraget i 2016.

Rune Strand, Eide Vassverk, har bidratt med nyttige opplysninger underveis og Lars Saga, VA-Consult, har vært kontaktperson for oppdragsgiver. Begge takkes for godt samarbeid.

Trondheim, 31. januar 2017

Gaute Kjærstad

1 Innledning

Eide Vassverk har siden 1968 forsynt sentrale deler av Eide kommune med vann fra Trolldalsvatnet. Etter at det ble inngått avtale om levering av vann til Fræna kommune, og Nyhavna i Aukra kommune, har vannbehovet i området økt. I den forbindelse ble det søkt om konsesjon til videre utbygging og utnytting av Trolldalsvatnet som vannkilde. Konsesjon ble gitt i desember 2003 og anlegget var ferdigstilt i februar 2005. Trolldalsvatnet har en midlere avrenning på ca. 156 l/s. Før siste utbygging var det gjennomsnittlige vannuttaket på 18 l/s. Dette ga en reguleringshøyde på 0,6 m. I konsesjonen fra 2003 er det gitt tillatelse til en regulering på 2,6 m og maksimalt uttak på 105 l/s, inklusive minstevannføring. Minstevannføringen ved utløpet til Trolldalselva er på 20 l/s.

I konsesjonsbetingelsene ble det stilt krav om gjennomføring av et overvåkningsprogram for å dokumentere eventuelle effekter av vannuttaket. Programmet skulle inneholde en overvåkning av vannkvalitet, ungfisk, elvemusling samt en hydrologisk del. NTNU Vitenskapsmuseet gjennomførte en sammenstilling av de vannkjemiske dataene samt en undersøkelse på fisk og elvemusling i 2005, 2007 og 2011, samt bunndyr i 2011 (Koksvik & Kjærstad 2006, 2008, Kjærstad & Arnekleiv 2012). I konsesjonen er det stilt krav om at fiske- og muslingundersøkelsene skal gjennomføres med ca. 3-årsintervall, mens vannprøver tas månedlig.

Dette notatet presenterer data fra overvåkingen av vannkjemi, elvemusling, bunndyr og fisk i 2016, samt en sammenstilling av tidligere års undersøkelser.

2 Områdebeskrivelse

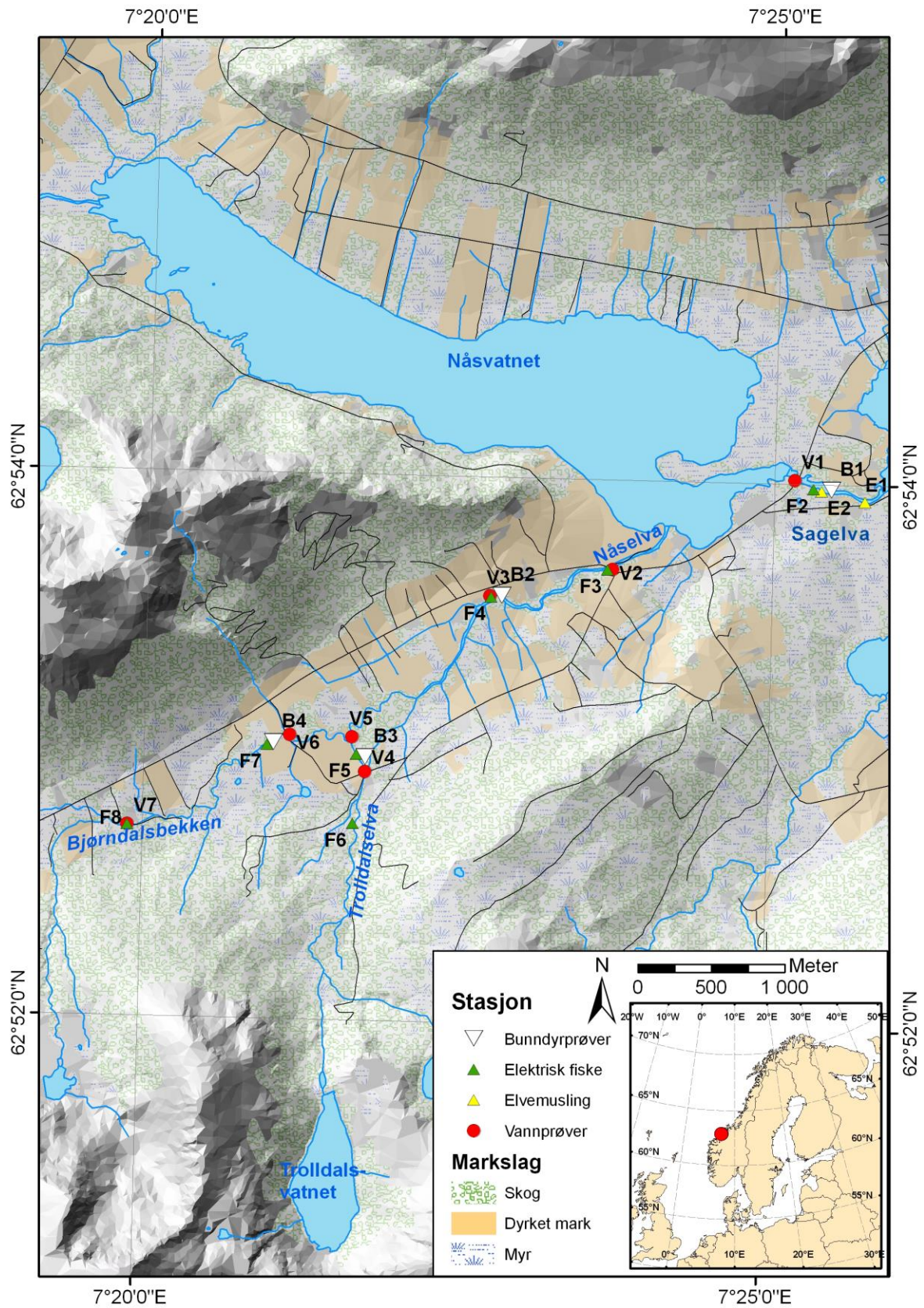
Nåsvassdraget ligger i Eide kommune i Møre og Romsdal og har et nedbørfelt på 54 km². Det finnes flere innsjøer i området med Nåsvatn som den største med et areal på ca. 4 km².

De øvre delene av vassdraget mot Fræneidet og Trolldalsvatn dreneres av henholdsvis Bjørndalsbekken og Trolldalselva (figur 1). Der disse møtes begynner Nåselva som går gjennom jordbruks- og myrområder og munner ut i Nåsvatnets sørøstlige ende. Videre fra Nåsvatn og ned til fjorden går den ca. en km lange Sagelva.

Vassdraget tilføres næringsstoffer bl.a. fra jordbruk langs Nåselva, kloakk, samt kalkslam og nitrogenholdige sprengstoffrester fra kalkbruddene. Det er gjennomført en rekke fysiske, kjemiske og biologiske undersøkelser i Nåsvassdraget i perioden fra og med 1970-tallet.

I Nåsvassdraget er det påvist laks, ørret, ål og tre-pigget stingsild (Faafeng et al. 1995) og skrubeflyndre i Sagelva (Aspås & Bruun 2003). Nåsvassdraget anses som et produktivt system med gode gyte- og oppvekstområder for laks og ørret (Aspås & Bruun 2003). Elvemusling, som er oppført som sårbar (VU) på den norske rødlista (Olsen 2015), er registrert i Sagelva.

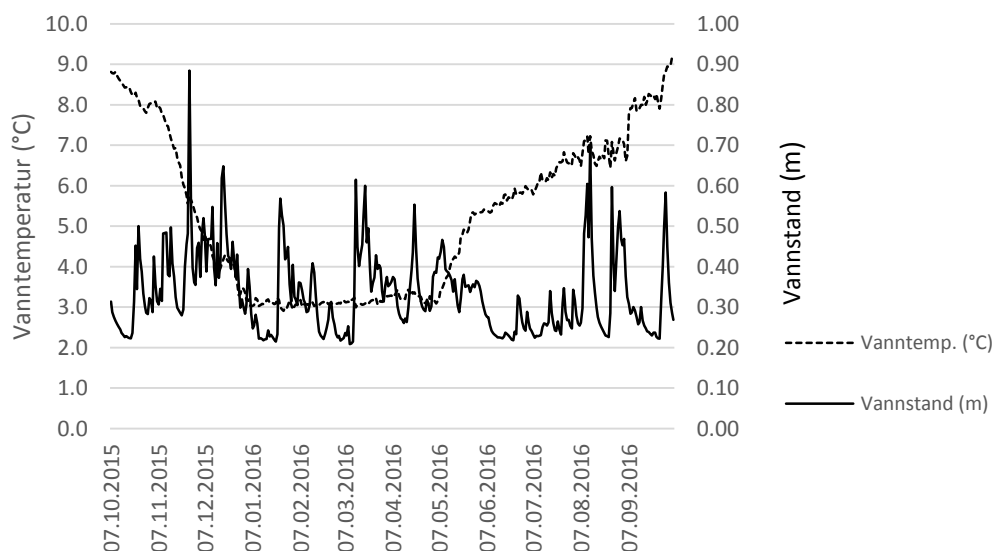
For en mer detaljert områdebeskrivelse, se Aspås & Bruun (2003).



Figur 1. Oversikt over studieområdet med prøvetakingslokaliteter.

Eide vassverk benytter Trolldalsvatn (areal ca. 0,3 km²) som hovedvannkilde for Eide forsyningsområde. Vassverket har i dag konsesjon på et uttak på 105 l/s.

Eide vassverk etablerte en vannstandslogger i Trolldalselva i 2004, men gjentatte flommer har endret elveløpet slik at det ikke har vært mulig å få data på lengre tidsserier. Vassverket har imidlertid en vannstandslogger i Trolldalsvatnet som sikrer kontroll med hvor mye vann som tilføres Trolldalselvas øvre del. En motorstyrt ventil sørger for at vannføringa i elvas øvre del ikke kommer under minstevannsgrensen på 20 l/s. Figur 2 viser vanntemperatur og vannstand i Trolldalsvatnet i perioden oktober 2015 - oktober 2016.



Figur 2. Vanntemperatur og vannstand i Trolldalsvatnet. Data fra Eide Vassverk.

3 Materiale og metoder

3.1 Tidsperiode

Feltarbeidet for elvemusling, bunndyr og fisk ble gjennomført i perioden 13 – 16.09. 2016 under gunstige forhold med moderat vannføring.

3.2 Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver på sju stasjoner i Nåsvassdraget (se figur 1). Prøvene ble analysert for konsentrasjon av total nitrogen (tot. N), total fosfor (tot. P), termotabile koliforme bakterier (TKB), pH, kalsium og fargetall. Prøvene ble innsamlet i slutten av hver måned i perioden fra og med september 2015 til og med august 2016. Analysene ble utført av Kystlab, Molde.

Vannkjemiske parametere ble klassifisert i tilstandsklasser som relateres til vannkvalitet, etter et system fra SFT, nå Klif (tabell 1). I tillegg ble veilederen for vannforskriften benyttet for å typifisere vassdraget mht. humus- og kalkinnhold, samt vurdere tilstanden mht. eutrofiering på grunnlag av total fosfor (tabell 2) og total nitrogen (tabell 3) (Veileder 02:2013). Tilstandsvurderingen baserer seg på middelerverdier i perioden april-august 2016 + september 2015.

Tabell 1. Tilstandsklasser for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Andersen et al. 1997)

	Tilstandsklasser				
	I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Tot. P (µg/l)	< 7	7-11	11-20	20-50	>50
Tot. N (µg/l)	< 300	300-400	400-600	600-1200	> 1200
TKB (pr. 100ml)	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000
pH	>6,5	6,0-6,5	5,5-6,0	5,0-5,5	<5,5
Fargetall mg Pt/l	<15	15-25	25-40	40-80	>80

Tabell 2. Grenseverdier (total fosfor) for tilstandsklasser i henhold til vannforskriften (Veileder 02:2013). Grenseverdiene (µg/l) representerer årsmiddelerverdier for elver, unntatt leirelver. SG = svært god, G = god, M= moderat, D= dårlig, SD= svært dårlig

Høydereion	Vanntype	Typebeskrivelse	Ref.verdi	SG/G	G/M	M/D	D/SD
Lavland	RN2	Kalkfattige, klare	6	11	17	30	60
Lavland	RN3	Kalkfattige, humøse	9	17	24	45	83
Lavland	RN1	Moderat kalkrike, klare	8	15	21	38	75
Lavland		Moderat kalkrike, humøse	11	20	29	53	98
Skog	RN5	Kalkfattige, klare	5	8	11	23	45
Skog	RN9	Kalkfattige, humøse	8	14	20	36	68
Fjell	RN7	Kalkfattige, klare	3	5	8	17	30

Tabell 3. Grenseverdier (total nitrogen) for tilstandsklasser i henhold til vannforskriften (Veileder 02:2013). Grenseverdiene (µg/l) representerer årsmiddelverdier for elver og innsjøer. SG = svært god, G = god, M= moderat, D= dårlig, SD= svært dårlig

Høyderegeion	Vanntype	Typebeskrivelse	Ref.verdi	SG/G	G/M	M/D	D/SD
Lavland	LN2a; RN2	Kalkfattige, klare, grunne	250	300	400	575	1000
Lavland	LN2b	Kalkfattige, klare, dype	225	300	350	475	800
Lavland	LN3a; RN3	Kalkfattige, humøse	300	400	500	800	1300
Lavland	LN1; RN1	Kalkrike, klare	275	375	450	700	1200
Lavland	LN8a	Kalkrike, humøse	300	450	550	900	1500
Skog	LN5; RN5	Kalkfattige, klare	225	275	325	475	800
Skog	LN6; RN9	Kalkfattige, humøse	275	350	450	675	1100
Fjell	LN7; RN7	Kalkfattige, klare	200	225	275	400	575

3.3 Elvemusling

Registrering av elvemusling i Sagelva ble gjort på de samme to stasjonene som ble opprettet i en tilsvarende undersøkelse i 2002 (Aspås & Bruun 2003) og som ble benyttet i 2005, 2007 og 2011 (Koksvik & Kjærstad 2006, 2008, Kjærstad & Arnekleiv 2012). Ved undersøkelse av tetthet ble elvebunnen på begge stasjonene inndelt i transekter på 1m bredde og avgrenset med kjetting. Ved bruk av vannkikkert ble det gjort opptelling av samtlige muslinger (levende og døde) som var synlige innenfor transektene. Det ble samlet inn levende muslinger for måling av skallengde på begge stasjonene. Det ble valgt ut mindre områder på ca. 0,5 x 0,5 m hvor alle synlige muslinger ble tatt opp og lengdemålt med skyvelær til nærmeste 0,1 mm. I tillegg til de synlige muslingene ble det innenfor områdene lett etter yngre og eventuelt små nedgravde individer. Etter målingene ble individene satt tilbake i substratet.

For å vurdere verneverdi av muslingbestanden ble det benyttet et system med ulike kriterier og poengklasser. Kriteriene er populasjonsstørrelse (i tusen), gjennomsnittstetthet (ind./m²), utbredelse (km), minste musling funnet (mm), andel muslinger under 2 cm (%) og andel muslinger under 5 cm (%). Avhengig av den samlede poengsummen for kriteriene vurderes bestanden som enten verneverdig, med høy verneverdi eller med meget høy verneverdi. Metodikken for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling er beskrevet i detalj av Larsen & Hartviksen (1999).

3.4 Bunndyr

Innsamling av bunndyr ble gjennomført i henhold til Veileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand i vann (se www.vannportalen.no). Fire stasjoner ble prøvetatt den 14.09. 2016 ved hjelp av sparkeметоден (Frost et al. 1971). Metoden er semikvantitativ og kan brukes til å anslå tettheten av bunndyr. Det ble benyttet en langskaftet håv med åpning på 25 x 25 cm og maskevidde på 0,25 mm. Håven ble holdt vertikalt med den nedre rammen mot bunnen, mens substratet oppstrøms håven ble sparket opp slik at bunndyr (og annet materiale) ble ført inn i håven med vannstrømmen. For hver stasjon ble det tatt tre parallelle ett-minutts sparkeprøver (R1) på strykpartier. For hver R1-prøve ble det prøvetatt en strekning på ca. tre meter.

Samtlige prøver ble helfiksert med etanol i felt. På laboratoriet ble hver R1-prøve subsamplet ved at 1/10 av prøven tatt ut. Samtlige bunndyr i delprøven ble bestemt til lavest mulig taksonomisk nivå, telt opp og antallet multiplisert med 10 for å få et anslag av totalantall i prøven. Restprøven ble gjennomgått under lupe og alle individer av arter/grupper som ikke ble oppfanget i delprøven ble bestemt og telt opp.

Flere av stasjonene ligger i tilknytning til jordbruksområder, og eutrofiering/organisk belastning vil være de mest aktuelle forurensningskildene. Derfor ble ASPT-indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage et al. 1983) benyttet som en del av grunnlaget for å vurdere økologisk tilstand

ved hjelp av bunndyr (jf. Veileder 02: 2013). Grunnlaget for utregning av indeksen er å rangere et utvalg av familier (samt klassen fåbørstemark) som kan påtreffes i elver etter deres toleranse overfor organisk belastning/eutrofiering. Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der toleransen hos bunndyrene avtar med økende tallverdi. Selve ASPT-verdien er en gjennomsnittsverdi for alle poenggivende grupper i prøven. Denne verdien skal også vurderes i forhold til en referanseverdi for hver vanntype. Referanseverdien er satt til 6,9 for bunnfaunaen i elver. En oversikt der ASPT-verdier er relatert til vanndirektivets tilstandsklasser er gitt i tabell 4. Grenseverdien mellom «god» og «moderat» er viktig i forbindelse med Vanndirektivet. Dersom ASPT-verdien er «god» eller bedre anses miljøtilstanden som tilfredsstillende. Dersom den er «moderat» eller dårligere skal det i de fleste tilfeller iverksettes miljøforbedrende tiltak slik at miljømålet (god tilstand) nås.

Tabell 4. Sammenhengen mellom ASPT-verdier og ulike tilstandsklasser ved vurdering av økologisk tilstand basert på bunndyr

Bunnfauna i elver, ASPT, klasser					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
6,9	>6,8	6,8-6,0*	6,0-5,2	5,2-4,4	<4,4

* interkalibrerte klassegrenser

ASPT-indeksen er relativt grov fordi den angir samme toleranseverdi for en hel familie. I realiteten vil det imidlertid være toleranseforskjeller mellom arter innen mange av familiene som er relatert til indeksen. I en lavlandselv med liten eller ingen forurensing vil det normalt være mange arter til stede uten stor dominans av enkeltarter. I slike lokaliteter vil følsomme arter opptre i større antall enn enkeltindivider, og det er liten forskyvning i dominansforhold mot tolerante arter/grupper.

For å gi en bedre vurdering av økologisk tilstand anbefales det i Veileder 02:2013 at man i tillegg benytter den såkalte EPT-indeksen (Ephemeroptera - døgnfluer, Plecoptera- steinfluer, Trichoptera- vårfluer), som angir antall taksa (minimum artsantall) innen hver av de tre ordenene døgnfluer, steinfluer og vårfluer. Begrepet taksa refererer til taksonomiske enheter som for eksempel art, slekt eller familie. Antall taksa for en lokalitet beregnes ved å summere antall påviste arter + antall slekter (forutsatt at ingen arter innen slekta er registrert) + antall familier (forutsatt at ingen arter eller slekter innen familien er registrert). Indeksen må imidlertid tolkes med forsiktighet fordi antall taksa vil variere med elvas størrelse, geografisk beliggenhet etc. Kombinasjonen av verdiene fra ASPT- og EPT-indeksen, samt kunnskap om artssammensetning fra lite påvirkede lavlandselver i Midt-Norge, ligger til grunn for vurderingen av økologisk tilstand basert på bunndyr.

3.5 Ungfisk

Bestandskartlegging av ungfisk av laks og ørret ble utført på totalt sju stasjoner (se figur 1). Stasjonene er de samme som er benyttet under tidligere undersøkelser i vassdraget (Faafeng et al. 1995, Aspås & Bruun 2003, Koksvik & Kjærstad 2006, 2008, Kjærstad & Arnekleiv 2012).

Registreringer av ungfisk ble utført ved bruk av elektrisk fiskeapparat av typen FA-3 (ing. Paulsen, Trondheim) og etter standardisert prosedyre med tre omgangers suksessivt fiske (Bohlin 1984, Bohlin et al. 1989). Tettheten av fisk er beregnet ut fra nedgangen i fangst mellom hver omgang (Zippin 1958). I de tilfeller hvor det ble fanget flere fisk i andre/tredje omgang enn i den/de foregående, eller der hvor ± 95 % konfidensintervall ble større enn estimert verdi, er den totale mengden fisk som ble fanget brukt som uttrykk for fisketettheten (observert tetthet). Der hvor observert tetthet er benyttet er verdiene å betrakte som minimumstall.

På hver stasjon ble all fisk artsbestemt og lengdemålt. Et representativt utvalg ble fiksert på 96 % etanol for senere aldersbestemmelse, mens resten ble satt tilbake i elva. På lab ble det innsamlede materialet aldersbestemt ved bruk av otolitter og/eller skjell. Med bakgrunn i lengdefordelingen i forhold til alder ble det resterende materialet fordelt mellom aldersgruppene ut fra lengdemålingene gjort i felt.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Vannkvalitet

Typifisering

I henhold til vannforskriften bør vanntypen klassifiseres for å vurdere tilstanden i vassdraget. Ut fra kalsium- og humusinnhold kan vannet ved stasjon V1 i Sagelva klassifiseres som moderat kalkrikt og humøst. Stasjon V2 og V3 i Nåselva kan klassifiseres som moderat kalkrikt, klart og øvrige stasjoner (V4-V7) som kalkfattige, klare.

Total fosfor

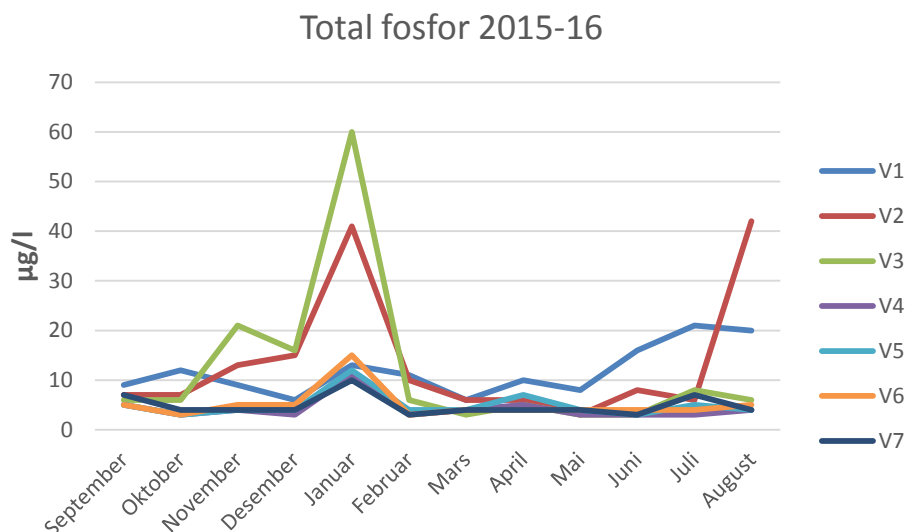
Gjennomsnittsverdier for total fosfor basert på månedlige prøver er vist i tabell 5. Konsentrasjonen var gjennomgående lavest i Bjørndalsbekken (V6 og V7) med tilstandsklasse I (meget god) i alle år. For Trolldalselva (V4) og de to øverste stasjon i Nåselva (V3 og V5) varierte verdiene og vekslet mellom tilstandsklassene I og II (meget god og god). De to nederste stasjonene i vassdraget (V1 og V2) hadde i de fleste år de høyeste verdiene og vekslet mellom tilstandsklassene I-III (meget god – mindre god).

Tabell 5. Gjennomsnittskonsentrasjon av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) basert på månedlige prøver tatt i Nåsvassdraget i perioden 2004 – 2007, samt 2011 og 2016. Tilstandsklasser for vannkvalitet er i henhold til SFTs klassifiseringssystem (Andersen et al. 1997)

Tot P ($\mu\text{g/l}$)	2004		2005		2006		2007		2011		2016	
	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.
V1 - Sagelva	10,1	II	8,0	II	5,6	I	11,3	III	8,1	II	14	III
V2 - Nåselva	9,4	II	5,9	I	10,8	II	8,0	II	7,5	II	12	III
V3 - Nåselva	8,9	II	4,7	I	8,6	II	6,9	I	6,1	I	5,2	I
V4 - Trolldalselva	4,6	I	3,9	I	3,5	I	7,4	II	4,0	I	3,8	I
V5 - Nåselva	6,1	I	5,3	I	7,4	II	4,7	I	3,7	I	4,7	I
V6 - Bjørndalsbkn.	5,0	I	4,0	I	3,0	I	5,6	I	4,4	I	4,3	I
V7 - Bjørndalsbkn.	4,4	I	4,1	I	3,0	I	4,7	I	4,3	I	4,8	I

De gjennomsnittlige månedskonsentrasjonene av total fosfor i 2016 varierte fra 3,8 $\mu\text{g/l}$ på stasjon V4 (Trolldalselva) til 14 mg/l på stasjon V1 (Sagelva) (tabell 5). De to nederste stasjonene i vassdraget, V1 og V2, hadde de høyeste konsentrasjonene med henholdsvis 14 og 12 $\mu\text{g/l}$, noe som tilsvarer tilstandsklasse III (mindre god) i henhold til SFTs gamle klassifiseringssystem. De øvrige stasjonene hadde verdier under 7, noe som tilsvarer tilstandsklasse I (meget god).

Eutrofieringstilstanden i de ulike elvedelene basert på elvetype og gjennomsnittsverdier av total fosfor i 2016 var, i henhold til **vannforskriften**, svært god for samtlige stasjoner. I forhold til tidligere år var det små endringer i gjennomsnittskonsentrasjonene på stasjon V3-V7, mens det har vært en økning på stasjon V1 og V2. Gjennomsnittsverdiene i forhold til vannforskriften baserer seg på prøver tatt i vekstsesongen (vi har derfor brukt verdier fra april-august 2016 + september 2015). Dersom man ser på verdiene over et helt år var det imidlertid meget høye enkeltverdier på stasjon V2 i januar og august med henholdsvis 41 og 42 $\mu\text{g/l}$ og på stasjon V3 i januar med 60 $\mu\text{g/l}$ (figur 3), men også de øvrige stasjoner hadde økning i fosforverdiene i januar. De høye verdiene i januar skyldtes trolig kraftig regn i kombinasjon med omslag til mildvær som startet den 24. januar og fortsatte i flere dager, inkludert til prøvetakingsdagen 27. januar (jf. www.yr.no). Målinger av vannstand i Trolldalsvatnet viser en økning på 34 cm fra 23-25 januar, og vannføringsøkningen i vassdraget må derfor ha vært betydelig. Den sterke økningen i fosforkonsentrasjon i august skjedde kun på stasjon V2 og skyldes trolig et punktutslipp mellom stasjon V2 og V3.



Figur 3. Konsentrasjon av total fosfor på stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken).

Total nitrogen

Gjennomsnittskonsentrasjoner av total nitrogen var lave i de øvre deler av Nåsvassdraget og stasjon V4-V7 ble i alle år plassert i tilstandsklasse I (meget god) (tabell 6). De to nederste stasjonene i Nåselva (V2 og V3) hadde høyere belastning med tilstandsklasse II (god) eller III (mindre god), bortsett fra i 2006 da de hadde tilstandsklasse IV (dårlig). Sagelva (V1) hadde også tilstandsklasse II eller III i alle år unntatt i 2011 da den ble klassifisert i tilstandsklasse I (god).

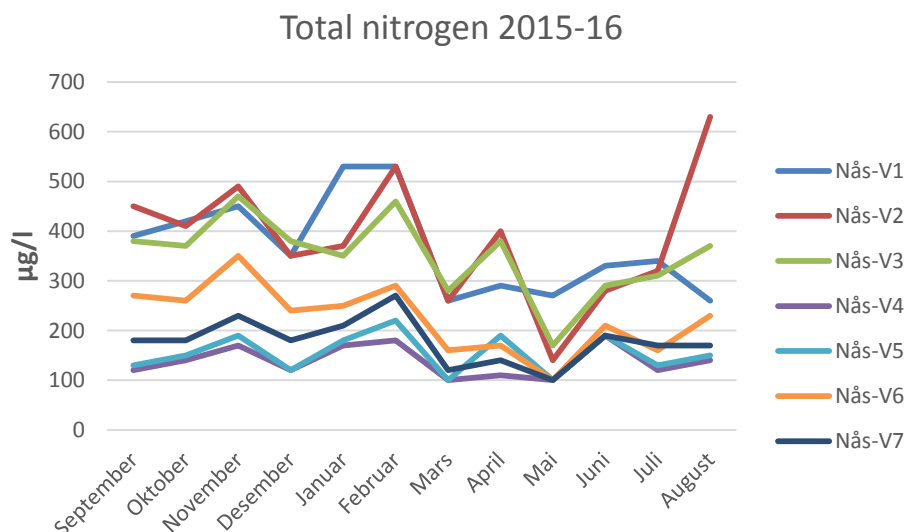
Eutrofieringstilstanden i de ulike elvedelene basert på elvetype og gjennomsnittsverdier av total nitrogen i 2016 var, i henhold til **vannforskriften**, svært god for samtlige stasjoner.

Tabell 6. Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av total nitrogen (µg/l) basert på månedlige prøver tatt i Nåsvassdraget i perioden 2004 – 2007, samt i 2011. Tilstandsklasser for vannkvalitet er i henhold til SFTs klassifiseringssystem (Andersen et al. 1997)

Tot N (µg/l)	2004		2005		2006		2007		2011		2016	
	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.
V1 - Sagelva	331	II	341	II	404	III	330	II	279	I	313	II
V2 - Nåselva	407	III	511	III	726	IV	368	II	344	II	370	II
V3 - Nåselva	407	III	320	II	690	IV	389	II	331	II	317	II
V4 - Trolldalselva	96	I	90	I	128	I	206	I	109	I	130	I
V5 - Nåselva	91	I	104	I	130	I	118	I	105	I	148	I
V6 - Bjørndalsbkn.	217	I	143	I	160	I	176	I	193	I	190	I
V7 - Bjørndalsbkn.	99	I	94	I	110	I	163	I	123	I	158	I

Konsentrasjonene av total nitrogen basert på månedlige målinger i 2015-16 er vist i figur 4. Stasjonene i Nåselva (V2-V3) og Sagelva (V1) hadde de høyeste verdiene i vassdraget. De øvre deler av vassdraget hadde gjennomgående vesentlig lavere verdier. Bortsett fra en generell belastning av nitrogen fra jordbruket i nedre deler av vassdraget, er de to stasjonene i Nåselva også påvirket av nitrogenholdige sprengstoffrester fra de nærliggende kalkbruddene

I likhet med total fosfor ble det registrert en sterk økning i konsentrasjonen av total nitrogen på stasjon V2 fra juli til august. Årsaken er trolig et punktutslipp mellom stasjon V2 og V3.



Figur 4. Konsentrasjon av total nitrogen på stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken).

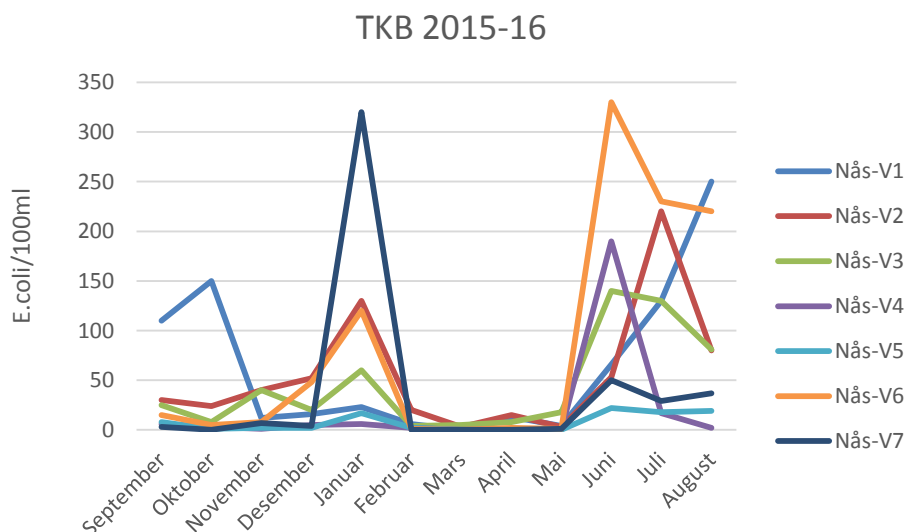
TKB

Det var små forskjeller i månedlig gjennomsnittlig konsentrasjon av termotabile koliforme bakterier (TKB) mellom stasjonene, men Trolldalselva hadde gjennomgående de laveste verdiene i alle år, bortsett fra 2016 da den øverste stasjonen i Nåselva (V5) var lavest (tabell 7). Stasjonen i Trolldalselva ligger i et skogsområde ovafor tettbebyggelse og belastningen fra kloakk og landbruk er da også minimal. Årlige gjennomsnittlige TKB-verdier i Trolldalselva har i alle år ligget i tilstandsklasse II (god), bortsett fra i 2005 da den lå i tilstandsklasse I (svært god). De øvrige stasjonene har i alle år ligget i tilstandsklasse II (god) og/eller III (mindre god), med unntak av stasjon V1 som hadde tilstandsklasse I (meget god) i 2005.

Mengde TKB i vassdraget varierte betydelig gjennom året (2015-16) med de høyeste verdiene i januar og juni-august, samt på st. V1 i oktober (figur 5). Økningen i oktober skjedde kun på stasjon V1 og skyldes trolig et punktutslipp, mens økningen i januar på alle stasjonene kan skyldes økt avrenning i forbindelse med omslag til mildvær og regn i dagene før prøvetaking. De generelt forhøyede verdiene i juni-august har trolig sammenheng med at mye husdyr går ute på beite i denne perioden.

Tabell 7. Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av termotabile koliforme bakterier - TKB (pr. 100 ml) basert på månedlige prøver tatt i Nåsvassdraget i perioden 2004–2007, samt i 2011 og 2016. Tilstandsklasser for vannkvalitet

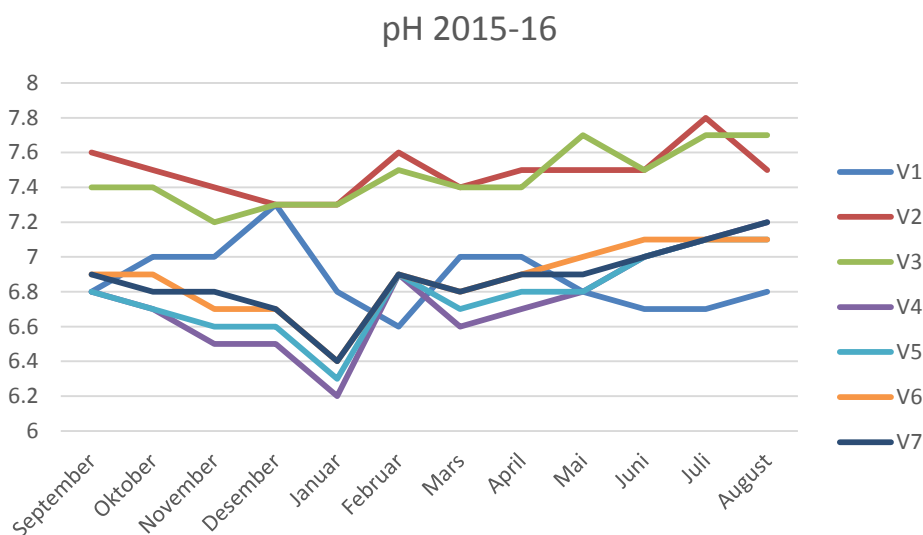
TKB per 100 ml	2004		2005		2006		2007		2011		2016	
	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.	Gj.snitt	Tils.kl.
V1 - Sagelva	82	III	3	I	11	II	50	II	46	II	96	III
V2 - Nåselva	100	III	25	II	118	III	76	III	74	III	67	III
V3 - Nåselva	94	III	31	III	105	III	146	III	39	II	67	III
V4 - Trolldalselva	16	II	4	I	7	II	31	II	11	II	36	II
V5 - Nåselva	100.0	III	39	II	79	III	75	III	18	II	11	II
V6 - Bjørndalsbkn.	89.0	III	28	II	61	III	135	III	63	III	133	III
V7 - Bjørndalsbkn.	46.0	II	37	II	33	II	61	III	24	II	20	II



Figur 5. Konsentrasjon av termotabile koliforme bakterier (TKB) på stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken).

pH

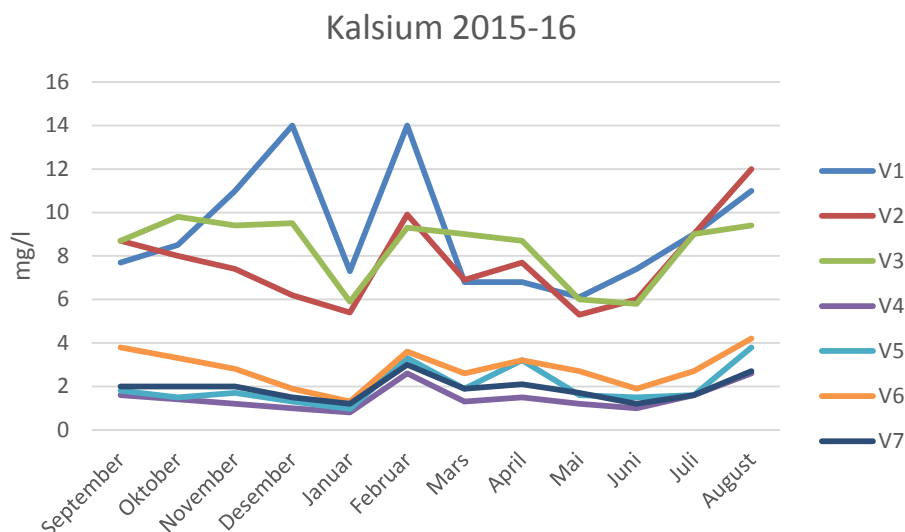
Månedlige pH-verdier for 2015-16 er vist i figur 6. De to stasjonene i Nåselva (V2 og V3) hadde de gjennomgående høyeste verdiene i vassdraget (pH varierte mellom 7,2 og 7,8). Begge stasjonene ligger i umiddelbar nærhet til kalkbruddene og kalktilførsel herfra vil gi forhøyede verdier i forhold til øvrige stasjoner som hadde pH-verdier på rundt 7.



Figur 6. Månedlige pH-verdier fra stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken).

Kalsium

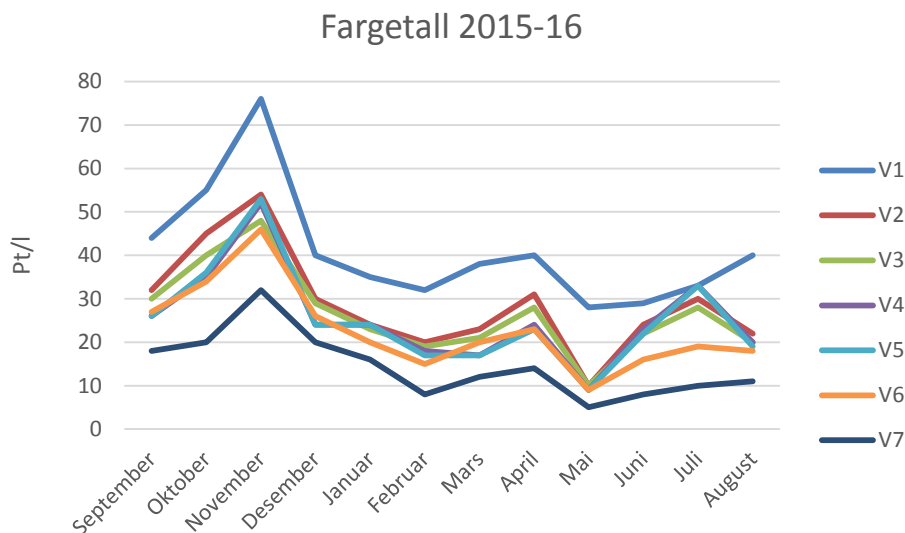
De månedlige kalsiumkonsentrasjonene i 2015-16 var høyest nederst i vassdraget, på stasjonene i Nåselva og i Sagelva (figur 7). De tre stasjonene ligger nedstrøms kalkbruddene og vil motta kalkholdig avrenningsvann herfra. Årlige gjennomsnittsverdier på stasjonene i Nåselva lå på mellom 8 og 9 µg/l, mens det i Sagelva lå på 7,7 µg/l (tabell 8). Gjennomsnittsverdiene på de øvrige stasjonene lengre opp i vassdraget lå på under 4 µg/l.



Figur 7. Månedlige kalsiumkonsentrasjoner ($\mu\text{g/l}$) fra stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2011.

Fargetall

Fargetallet gjenspeiler mengden humusstoffer i vannet, dvs. stoffer som stammer fra delvis nedbrutt plantemateriale. Figur 8 viser at Pt-verdiene øker nedover i vassdraget og at det var en konsentrasjonstopp for de fleste stasjoner i november. De gjennomsnittlige verdiene i 2015-16 varierte fra 12 i øvre deler (Bjørndalsvekken – V7) og med økende tendens nedover i vassdraget til 35 i Sagelva (V1).



Figur 8. Månedlige verdier av fargetall (mg Pt/l) fra stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2011.

Tabell 8. Gjennomsnittsverdier av ulike parametere basert på vannprøver fra Nåsvassdraget i perioden september 2015 og april – august 2016

	Tot. P µg/l	Tot. N µg/l	Ca mg/l	Pt mg/l	TKB <i>E. coli</i>/100ml
Sagelva (V1)	8,1	279	7,7	35	46
Nåselva (V2)	7,5	344	8,7	30	74
Nåselva (V3)	6,1	331	8,4	27	39
Trolldalselva (V4)	4,0	109	1,9	27	11
Nåselva (V5)	3,7	105	2,1	26	18
Bjørndalsbkn. (V6)	4,4	193	3,5	22	63
Bjørndalsbkn. (V7)	4,3	123	2,4	12	24

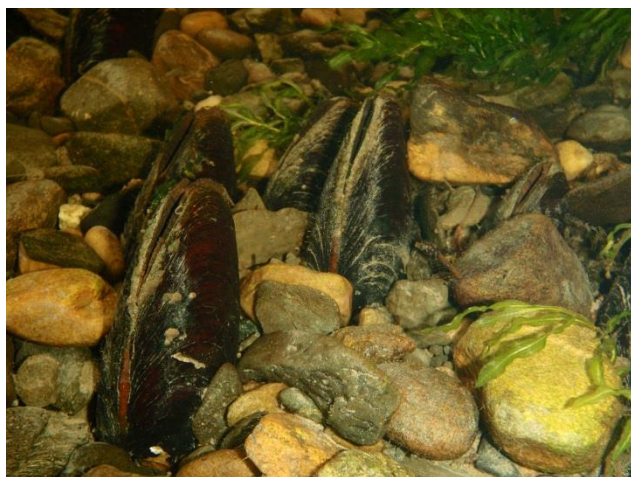
4.2 Begroing

Begroingsprøver ble tatt på stasjon V1-V4 i 2002 og på samtlige stasjoner 2004, men ikke videreført i forbindelse med senere undersøkelser. Generelt var det godt samsvar mellom tilstandsklasser for begroing og tilstandsklasser for vannkvalitet innen stasjonene (Koksvik & Kjærstad 2006). For en mer detaljert oversikt over resultatene fra de tidligere utførte begroingsundersøkelsene henvises det til Relling & Otnes (2000), Otnes (2000), Aspås & Bruun (2003), Romstad (2004) og Koksvik & Kjærstad (2006).

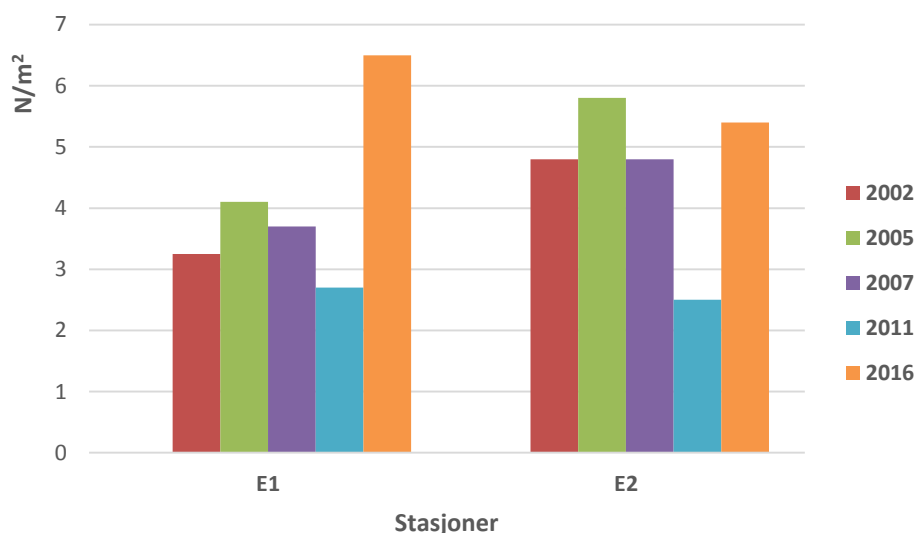
4.3 Elvemusling

Registrering av elvemusling ble utført på to stasjoner i Sagelva. I følge lokalbefolkningen skal det også tidligere ha vært en bestand i en bekk fra Lomtjønna. Under tidligere og mer omfattende kartlegging av arten i vassdraget (inkl. bekken fra Lomtjønna) ble det imidlertid kun gjort funn i Sagelva (Aspås & Bruun 2003). Det kan følgelig synes som om strekningen Nåsvatnet – sjøen nå er eneste lokalitet hvor arten forekommer, selv om det ikke helt kan utelukkes at det også finnes mindre forekomster i andre deler av vassdraget.

Tettheten av musling for årene 2002, 2005, 2007, 2011 og 2016 er vist i figur 9 og tabell 10. Resultatene fra registreringene i 2016 viser at den beregna tettheten hadde økt på begge stasjonene i forhold til den forrige undersøkelsen i 2011. Tettheten på stasjon E1, som ligger lengst nedstrøms i elva, var i 2016 de høyeste som noen gang er registrert. I perioden 2005-2011 var det en negativ trend i tetthetstallene på begge stasjonene. En mulig forklaring på dette var stor sedimenttransport med påfølgende dødlighet i forbindelse med nedgraving av en spillvannsledning over Sagelva i 2007, ca. 100 m oppstrøms stasjon E2 (Kjærstad & Arnekleiv 2012). De relativt høye tetthetstallene fra 2016 tyder imidlertid på at den negative trenden er snudd.



Bilde: Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*). Foto: Gaute Kjærstad.

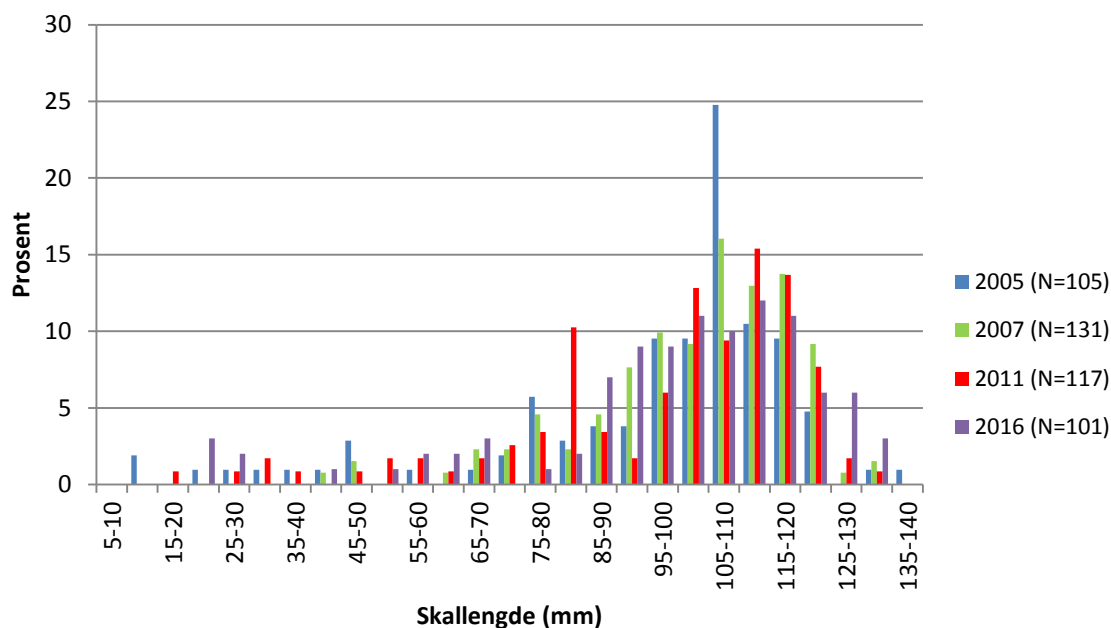


Figur 9. Tettheten av musling gitt som antall dyr/m² på de to overvåkningsstasjonene i Sagelva i 2002, 2005, 2007, 2011 og 2016.

I 2016 varierte skallengden hos levende muslinger fra 22 til 135 mm med en gjennomsnittslengde på 99 mm (tabell 9). Flest individer hadde lengder på mellom 95 og 125 mm (60 %) (figur 10). Andelen muslinger under 50 mm lå på 5,9 %, mens ingen individer under 20 mm ble påvist. Gjennomsnittslengden i 2016 lå omtrent på samme nivå som i 2002 og 2011. Andelen små individer i en bestand gir et bilde av hvor god rekrutteringa er. I Sagelva var andelen små muslinger (< 50 mm) i 2016 noe høyere enn i 2002, 2007 og 2011, men lavere enn i 2005. Dette indikerer at rekrutteringa ikke har blitt nevneverdig redusert i løpet av de siste 10-15 årene. De minste individene lever imidlertid ofte nedgravd og kan være vanskelig å finne. I Nåsvassdraget hvor det er relativt grovt substrat kan det å finne de minste individene være tidkrevende. Resultatene må derfor tolkes med en viss forsiktighet.

Tabell 9. Gjennomsnittlig skallengde og andel musling under 50 og 20 mm i 2002 (Aspås & Bruun 2003), 2005 (Koksvik & Kjærstad 2005), 2007 (Koksvik & Kjærstad 2008) og 2011

	Skallengde gj.snitt (min-max)	% muslinger < 50 mm	% muslinger < 20 mm
2002	99,0 mm (9,5-131 mm)	5,8	2
2005	96,4 mm (12,3-138 mm)	10,8	1,9
2007	102,6 mm (41,5-131,5 mm)	2,3	0
2011	98,2 mm (19,9-130 mm)	5,1	0,9
2016	99,0 mm (22-135 mm)	5,9	0



Figur 10. Lengdefordeling av levende elvemusling fra stasjon E1 og E2 i Sagelva i 2005, 2007, 2011 og 2016.

Tettheten av tomme skall lå på knappe 6 stk. pr. 100 m², noe som er det høyeste som er registrert. Dette er likevel relativt lavt og bare marginalt høyere enn i 2005.

Ut fra et utvalg kriterier og poengklasser (se Larsen & Hartviksen 1999) er bestanden i Sagelva, som tidligere år, klassifisert til å være meget verneverdig.

Tabell 10. Antall og tetthet (m²) av elvemuslinger på stasjon E1 og E2 i Sagelva, høsten 2002 (Aspås & Bruun 2003), høsten 2005 og 2007 (Koksvik & Kjærstad 2006, 2008) og høsten 2011 (Kjærstad & Arnekleiv 2012). N = levende muslinger, NS = tomme skall

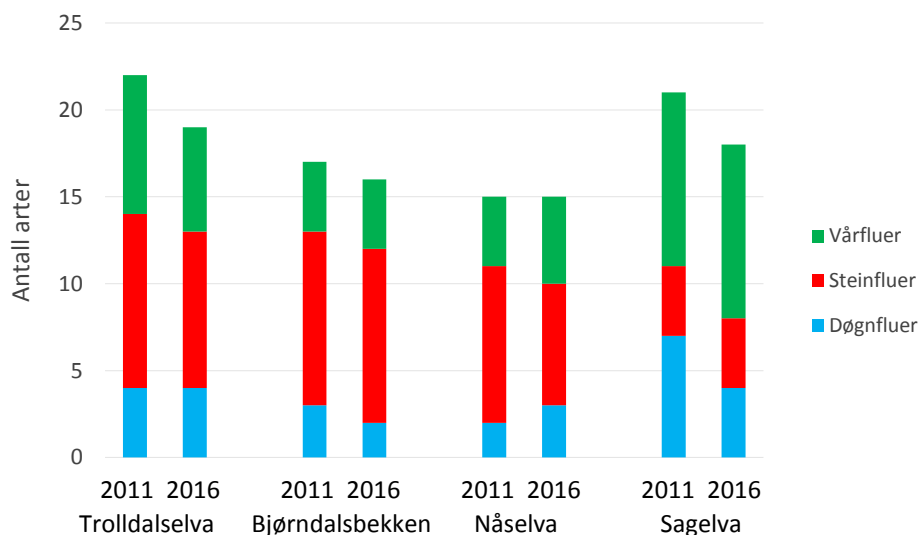
Stasjon	Dato	Areal (m ²)	N	NS	N/m ²	NS/m ²
E1	14.10. 2002	100	325	3	3,25	0,03
E2	14.10. 2002	112,5	545	3	4,8	0,03
Gj.snitt	2002				4	0,03
E1	25.08. 2005	108	444	12	4,1	0,11
E2	25.08. 2005	104	604	2	5,8	0,02
Gj.snitt	2005				4,95	0,07
E1	04.10. 2007	108	394	9	3,7	0,08
E2	04.10. 2007	104	498	4	4,8	0,04
Gj.snitt	2007				4,3	0,06
E1	14.09. 2011	108	296	1	2,7	0,009
E2	13.09. 2011	104	264	1	2,5	0,01
Gj.snitt	2011				2,6	0,0095
E1	15.09. 2016	102	667	11	6,5	0,11
E2	14.09. 2016	84	451	2	5,4	0,02
Gj.snitt	2016				5,95	0,065



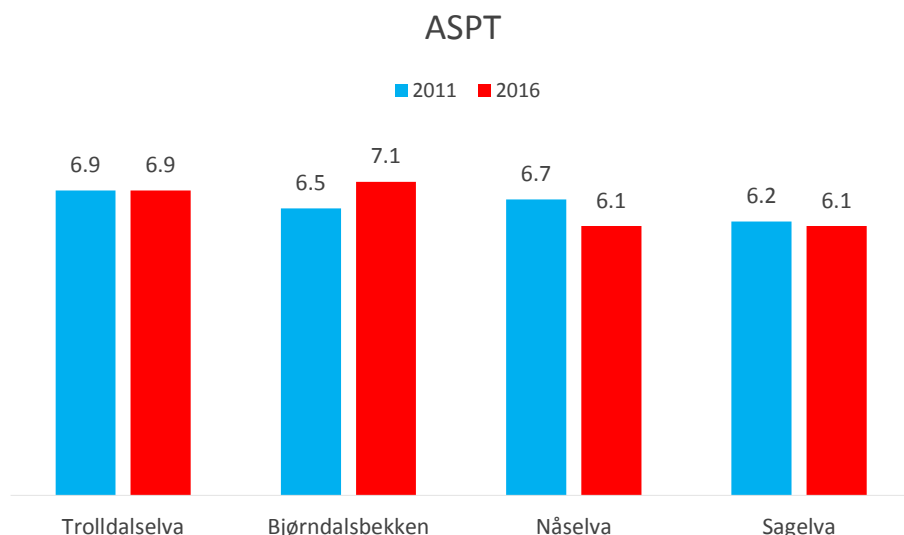
Bilde: Kartlegging av elvemusling i Sagelva. Foto: Jo Vegar Arnekleiv.

4.4 Bunndyr

Antall EPT-taksa (døgn-, stein-, og vårfluer) per stasjon basert på sparkeprøver tatt i Nåsvassdraget i september 2016 er vist i figur 11. Økologisk tilstand målt ved hjelp av ASPT-indeksen er vist i figur 12. En fullstendig artsliste for de ulike stasjonene med gjennomsnittlig antall individer pr. R1-prøve er gitt i vedlegg 1.



Figur 11. Antall registrerte EPT-taksa (Ephemeroptera = døgnfluer, Plecoptera = steinfluer, Trichoptera = vårfluer) på ulike stasjoner i Nåsvassdraget.



Figur 12. ASPT-verdier på ulike stasjoner i Nåsvassdraget i 2011 og 2016.

Trolldalselva (st. B3)

Det ble påvist til sammen 19 EPT-taksa i 2016, fordelt på fire døgnflue-, ni steinflue- og seks vårfluetaksa, mot til sammen 22 EPT-taksa i 2011 (figur 11). De tre taksaene som ikke ble gjenfunnet i 2016 var til stede i meget lave tettheter i 2011 og kan være vanskelige å oppfange i våre prøver. Fraværet i prøvene i 2016 kan derfor like gjerne skyldes tilfeldigheter som reelt fravær.

Døgnfluen *Baetis rhodani* og fjærmygg var dominerende taksa i begge undersøkelseårene. Av øvrige døgnfluer ble *Baetis muticus* funnet i relativt høy tetthet. Blant steinfluene dominerte *Brachyptera risi* og *Amphinemura borealis*, mens vårfluefaunaen ble dominert av *Rhyacophila nubila* og *Hydroptila* sp. i begge år. *Hydroptila* sp. finnes ofte i høy tetthet i algebegroinger, som fantes i store mengder i form av grønne trådalger på stasjon B3 i Trolldalselva. Det antas imidlertid at disse algene er kaldtvannsformer og at oppblomstring ikke skyldes belastning fra næringsstoffer.

Bunndyrsamfunnet viser lite tegn til eutrofiering/næringssaltbelastning og avviker ikke fra en forventet naturtilstand (ASPT-verdi på 6,9 både i 2011 og 2016) (figur 12). Økologisk tilstand på prøvetakingstidspunktene klassifiseres som svært god.

Bjørndalsbekken (st. B4)

I Bjørndalsbekken ble det i 2016 registrert 16 EPT-taksa fordelt på tre døgnflue-, ti steinflue- og fire vårfluetaksa, mot totalt 17 EPT-taksa i 2011 (figur 11).

Bunndyrsamfunnet ble dominert av døgnfluen *Baetis rhodani* og fjærmygg. Blant steinfluene ble *Amphinemura borealis* og *Brachyptera risi* påvist med høyest tetthet, mens *Rhyacophila nubila* dominerte vårfluefaunaen både i 2011 og 2016.

Bunndyrsamfunnet viser kun små tegn på eutrofiering/næringssaltbelastning. En ASPT-verdi på 6,5 i 2011 og 7,1 i 2016 (figur 12) indikerer at økologisk tilstand på prøvetakingstidspunktet karakteriseres som henholdsvis god og svært god. Forskjellene i ASPT-verdi mellom de to undersøkelseårene skyldes hovedsakelig påvisning av enkeltindivider av taksa som trekker verdiene ned i 2011 (Sphaeriidae) og opp i 2016 (Chloroperlidae og Goeridae). Forskjellene er derfor trolig et utslag av tilfeldigheter og ikke reelle endringer.

Nåselva (st. B2)

Det ble påvist 15 EPT-taksa i Nåselva, fordelt på tre døgnflue-, sju steinflue- og fem vårfluetaksa (figur 11). Det ble også funnet 15 EPT-taksa i 2011.

Dominerende taksa var døgnfluen *Baetis rhodani* og fjærmygg. Av øvrige døgnfluer ble *B. muticus* påvist i relativt høye tettheter. Innen steinfluene dominerte *Amphinemura borealis*, *Brachyptera risi* og *Capnia* sp., mens *Rhyacophila nubila* dominerte vårfluesamfunnet. De nevnte taksaene var dominerende både i 2011 og 2016.

Bunndyrsamfunnet hadde en ASPT-verdi i 2011 på 6,7 og i 2016 på 6,1, som begge indikerer god økologisk tilstand. Forskjellen i verdi mellom de to årene skyldes hovedsaklig innslag av taksa i lave tettheter som trekker opp i 2011 (Perlodidae og Chloroperlidae) og ned i 2016 (Lymnaeidae). Forskjellene er derfor trolig et utslag av tilfeldigheter og ikke reelle endringer.

Sagelva (st. B1)

I Sagelva var antall EPT-taksa høyt med 18, fordelt på fire døgnflue-, fire steinflue- og ti vårflue-taksa (figur 11).

I 2016 ble bunndyrsamfunnet dominert av sneglen *Potamopyrgus antipodarum* og fjærmygg. Blant døgnfluer hadde *Baetis rhodani* høyest tetthet. *Amphinemura borealis* og *Protonemura meyeri* dominerte steinfluesamfunnet, mens *Ithythia lamellaris*, *Hydroptila* sp., *Hydropsyche siltalai* og *H. pellucidula* hadde høyest tetthet blant vårfluene. Det ble også påvist relativt høy tetthet av erte- og kulemuslinger (Sphaeriidae). Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) ble ikke oppfanget i R1-prøvene, men var likevel til stede i området ved stasjonen.

I 2016 ble det påvist to nye sneglarter, vandrepollsnegl (*Potamopyrgus antipodarum*), samt ribbesnegl (*Gyraulus crista*). Vandrepollsneglen ble påvist i høye tettheter med nesten 1500 individer i gjennomsnitt per R1-prøve. Arten har trolig kommet til vassdraget etter forrige undersøkelse i 2011. Den er påvist langs kysten nord til Agdenes i Sør-Trøndelag, men funnet i Sagelva er etter det vi vet det første i Møre og Romsdal. Vandrepollsneglen står på den norske svartelista og er klassifisert med høy økologisk risiko (Gederaas et al. 2012), fordi den kan fortrenge stedegne arter og overføre parasitter.

Bunndyrsamfunnet viste kun mindre tegn på eutrofiering/næringssaltbelastning. En ASPT-verdi på 6,2 i 2011 og 6,1 i 2016 (figur 12), tilsvarer god økologisk tilstand. I følge Veileder 02:2013 indikerer tilstedeværelse av elvemusling, både unge og eldre individer, normalt at vannforekomsten har en økologisk tilstand som er god eller bedre.



Bilde: Vandrepollsnegl (*Potamopyrgus antipodarum*) fra Sagelva. Lengde: 3,3 mm. Foto: Gaute Kjærstad.

Sagelva hadde liten andel rentvannsformer, spesielt blant steinfluene, sammenlignet med de øvrige stasjonene. Sagelva hadde mest begroing av de undersøkte stasjonene i form av et mose- og algeteppe som dekket nesten hele elvebunnen. Dette gjenspeiles i bunndyrfaunaen der algespesialister som *Ithytrichia lamellaris* og *Hydroptila* sp. var dominerende blant vårfluene.

Faunaen på stasjonen i Sagelva var ellers preget av å ligge like nedstrøms Nåsvatnet. I slike områder vil som regel konsentrasjonen av smådyr og annen næring være høy i vannmassene og bunndyrfaunaen vil være dominert av former som filtrerer næringen fra vannmassene. I Sagelva er slike former representert med vårfluene *Neureclipsis bimaculata*, *Hydropsyche siltalai*, *H. pellucida*, *Polycentropus flavomaculatus*, erte- og kulemuslinger og elvemusling. De nevnte taksaene manglet eller ble kun påvist i lave tettheter på de øvrige stasjonene.

4.5 Tetthet av ungfisk

I 2016 ble det påvist årsyngel (0+) av laks på stasjonen i Sagelva (st. F2), på stasjonene i Nåselva (st. F3 og F4) og på en stasjon i Bjørndalsbekken (st. F7) (tabell 11). Tettheten av årsyngel av laks var høyest på stasjonen i Sagelva med 102,5 fisk/100 m². Tettheten videre oppover i vassdraget var mye lavere, med 8,3 og 7,5 fisk/100 m² henholdsvis på stasjon F3 og F4 i Nåselva og 13,5 fisk/100 m² på st. F7 i Bjørndalsbekken. Tettheten av laks 0+ på stasjonene i Nåselva er framstilt som observerte verdier og er følgelig å betrakte som minimumstall (jf. kap. 3.5).

Tettheten av ettårig laks (1+) var størst i Sagelva og på den øverste stasjonen i Nåselva (henholdsvis 29,2 og 28,7 fisk/100 m²). Det ble fanget ettårig laks på alle stasjoner, tettheten var lavest øverst i Bjørndalsbekken (st. F8) med 6,2 fisk/100 m².

Det ble også registrert eldre laksunger (≥2+) på alle stasjoner. Nåselva hadde de høyeste tetthetene med 15 fisk/100 m² på den nederste stasjonen (F3) og 7,3 fisk/100 m² på den øverste stasjonen (F4). Tettheten av eldre laksunger var klart lavest i Sagelva (st. F2) med 1,3 fisk/100 m² og øverst i Bjørndalsbekken på st. F8 (1,5 fisk/100 m²).

Tabell 11. Tetthet av laks- og ørretunger gitt som antall fisk/ 100 m² (± 95 % konfidensintervall) i Nåsvassdraget i 2016. * = observerte verdier (observert tetthet)

Stasjon	Elv	Laks			Ørret		
		0+	1+	≥2+	0+	1+	≥2+
F2	Sagelva	102,5 ±20,1	29,2 ±2,5	1,3	5,3*	4,1 ±0,8	
F3	Nåselva	8,3*	15	15	41,8 ±3,5	24,6	20,2 ±13,4
F4	Nåselva	7,5*	28,7 ±11	7,3 ±4,7	26,3 ±0,5	21,6	5
F5	Trolldalselva		12,8	5,7 ±1	62,7 ±5,7	26,8 ±6,4	7,5 ±0,7
F6	Trolldalselva		17,5 ±1,1	4,6 ±0,5	13,3	29,6 ±27,2	5,8*
F7	Bjørndalsbekken	13,5 ±3,7	21,5	5,4	32,2 ±17,5	76,4 ±11,1	39,9 ±31,6
F8	Bjørndalsbekken		6,2 ±0,6	1,5	23,9 ±9,2	12,5	28,5

Årsyngel av ørret ble registrert på alle de undersøkte stasjonene. De høyeste tetthetene ble registrert på stasjonene F5 i Trolldalselva og F3 i Nåselva med tettheter på henholdsvis 62,7 og 41,8 fisk/100 m². Sagelva (st. F2) hadde lavest tetthet med 5,3 fisk/100 m² (observert verdi, er følgelig å betrakte som minimumstall).

Ettårig ørret (1+) ble også påvist på samtlige stasjoner og tettheten var klart høyest på stasjon F7 i Bjørndalsbekken (76,4 fisk/100 m²). På de øvrige stasjonene var tetthetene moderate til lave for aldersklassen.

Eldre ørretunger ($\geq 2+$) ble registrert på alle stasjoner unntatt st. F2 i Sagelva. Tettheten var størst på stasjon F7 i Bjørndalsbekken (39,9 fisk/100 m²). Stasjon F8 i Bjørndalselva og F3 i Nåselva hadde også gode tettheter (henholdsvis 28,5 og 20,2 fisk/100 m²).

Det ble registrert til sammen 18 ål (*Anguilla anguilla*) med lengder fra rundt 14 cm til over 35 cm under elfisket. De aller fleste ble fanget på stasjon F2 i Sagelva.

4.6 Utvikling i fiskebestandene

Grunnlaget for sammenligningen

Resultatene man oppnår ved elektrisk fiske er påvirket av en rekke fysiske og biologiske faktorer. En vurdering av grunnlagsdataene med henblikk på en sammenligning for perioden 1994-2007 er gjort i Koksvik & Kjærstad (2008). Siden innsamlingen i 2016 ble gjort på om lag de samme arealene og til dels med samme mannskap som i 2005, 2007 og 2011, samtidig som resultatene fra de to tidligste undersøkelsesårene (1994 og 2002) var beheftet med noe usikkerhet med henblikk på bl.a. fysiske forhold (jf. Koksvik & Kjærstad 2006), er sammenligningen mellom 2005, 2007, 2011 og 2016 av størst interesse. Resultatene fra de to øvrige årene vil imidlertid også være viktig som grunnlag i vurderingen av generelle trekk i bestandene og i en eventuell vurdering av om det har skjedd større endringer over tid.

Forholdene under feltarbeidet i 2016 var gunstige med moderat vannføring. Temperatur er en av de faktorene som påvirker resultatene ved el. fiske ved at lav temperatur normalt gir lav fangst-effektivitet. Under feltarbeidet i 2011 lå vanntemperaturene på mellom 10,8 og 12,5 °C mens de i 2007 lå på 7,2 - 10 °C, og i 2005 på 10,5 - 14,5 °C. Til tross for at temperaturene var noe forskjellige mellom undersøkelsesårene, antas dette ikke å ha særlig innvirkning på resultatene. Variasjonen i vannføringen mellom årene var såpass moderate at vi vurderer resultatene fra 2016 til å være godt egnet for sammenligning med resultatene fra 2005, 2007 og 2011.

Fangbarheten av årsyngel (0+) vil, på grunn av fiskens størrelse, ofte være mer påvirket av ulike fysiske forhold som strømhastighet og substrat enn eldre aldersklasser. Tetthetene underestimeres ofte og det er derfor vanlig at denne aldersklassen ikke tillegges for stor vekt. I denne sammenligningen av fiskebestandene over tid er det derfor i hovedsak tatt utgangspunkt i de eldre fiskeungene ($\geq 1+$). Registreringer av årsyngelen vil imidlertid kunne gi nyttig informasjon om bl.a. hvilke områder som blir tatt i bruk til gyting etc.

Endringer i fiskebestandene 1994 - 2016

Figur 13 viser tetthet av laks og ørretunger (antall fisk/100 m²) på ulike stasjoner i Nåsvassdraget i perioden 1994-2016.

Tidligere undersøkelser i perioden 1994-2011 har vist at de viktigste produksjonsområdene for laks i Nåsvassdraget ligger i Sagelva og nedre deler av Nåselva (Koksvik & Kjærstad 2006, Kjærstad & Arnekleiv 2012). Samlet tetthet av ettårige og eldre laksunger ($\geq 1+$) i Sagelva (F2) og nederst i Nåselva (F3) i 2016 ligger på samme nivå som i 2005, 2007 og 2011, med en liten nedgang i tetthet på st. F3 i Nåselva. Videre oppover i vassdraget registreres det imidlertid en betydelig økning av antall laksunger $\geq 1+$ på alle stasjoner (st. F4-F8) i 2016. St. 4 i Nåselva hadde høyest tetthet av alle stasjoner i 2016, og her var tettheten 2-4 ganger så høy som i perioden 2005-2011. På st. 7 i Bjørndalsbekken, der det tidligere ikke er registrert laksunger, var tettheten av laksunger $\geq 1+$ på nivå med det som er registrert i Sagelva i perioden 2005-2016. På begge stasjonene i Trolldalselva var tettheten 3-5 ganger høyere enn i perioden 2005-2011, det ble imidlertid registrert nesten like mye laksunger på disse stasjonene i 2002. På den øverste stasjonen i Bjørndalsbekken (F8) var tettheten av laksunger lav i 2016 (7,8 fisk/100 m²), men her ble det til sammenligning kun registrert til sammen 2 laksunger i perioden 2005-2011. Dette tyder på at laksen de siste par årene har tatt i bruk de øvre delene av Nåsvassdraget i betydelig større grad enn i perioden 2005-2011, og at gytebestanden av laks i vassdraget muligens har økt de siste årene, noe også økningen i tetthetene

av årsyngel laks tyder på. Undersøkelsene i 2002 viste en lignende fordeling av laksunger som i 2016, men Bjørndalsbekken ble ikke el-fisket i 2002.

I Sagelva ble det registrert meget god tetthet av årsyngel (0+) av laks i 2016, noe som tyder på godt med gytefisk i Sagelva i 2015 og/eller gode oppvekstforhold for årsyngel i elva i 2016. Tidligere er det kun registrert like høye tettheter tilbake i 2005, og sammenliknet med 2011 er økningen stor (102,5 fisk/100 m² i 2016 mot 23,6 fisk/100 m²). I Nåselva var tettheten av årsyngel på begge stasjoner lav i 2016, omtrent på samme nivå som i 2011. I Trolldalselva ble det ikke registrert årsyngel av laks i 2016, her er det tidligere kun registrert noen få årsyngel av laks på st.F5 i 2007 og 2002. Det er ikke registrert årsyngel av laks i Bjørndalselva i tidligere undersøkelser i 2005-2011, men i 2016 ble det registrert årsyngel på st. F7. Tettheten var lav, men noe høyere enn på begge stasjonene i Nåselva.

Laksungene på stasjon F2 i Sagelva har ekstremt god vekst (Faafeng et al. 1995, Aspås & Bruun 2003, Koksvik & Kjærstad 2006, 2008), og med unntak av en toårig laks i 2011 og en i 2016, er det ikke påvist laksunger eldre enn 1+ på stasjonen i perioden 2005-2016. Det aller meste av smolten fra Sagelva vandrer trolig ut til sjøen som toåringer, ett til to år tidligere enn det som er vanlig i regionen. Lengre opp i vassdraget er veksten mer moderat, og her er innslaget av toårig laks mer vanlig. Også ørretungene vokser betraktelig bedre i Sagelva enn i øvre deler av vassdraget.



Bilde: 2-årig laksunge (2+) fra Bjørndalsbekken. Foto: Aslak Darre Sjursen.

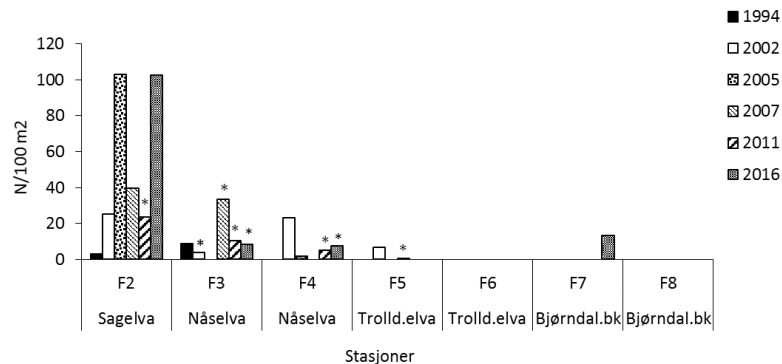
Samlet tetthet av ettårige og eldre ørretunger ($\geq 1+$) var i 2016, med noen unntak, generelt på samme nivå som i perioden 2005-2011. På enkelte stasjoner økte tettheten betraktelig i 2011 og 2016, noe som kan tyde på en viss økning av ørretbestanden i vassdraget. Også i 2016 var tettheten lavest i Sagelva (F2). Stasjon F3 i Nåselva har hatt høyest tetthet av ørret $\geq 1+$ av alle stasjoner i perioden 2005-2011. I 2016 var tettheten bare omtrent halvparten av det som ble registrert i 2011, men fortsatt på samme nivå som i 2005 og 2007. På st.F4 i Nåselva var tettheten noe høyere enn i 2011 og betraktelig høyere enn i 2005 og 2007. I Trolldalselva var tettheten på st.5 noe lavere enn i 2011, mens tettheten på st.F6 var på samme nivå som i perioden 2005-2011. I Bjørndalsbekken var det en liten oppgang i tetthet på st. F8 sammenliknet med 2007 og 2011. Stasjon F7 i Bjørndalsbekken har hatt relativt lave tettheter av ørretunger ($\geq 1+$) i perioden 2005-2011. Stasjonen hadde i 2005 klart høyest tetthet av årsyngel ørret av alle stasjoner, men etter at elva forandret karakter på stasjonen mellom 2005 og 2007 (Koksvik & Kjærstad 2008) er det registrert en stor nedgang av ørret 0+ her. Elva dannet en djupål langs den ene bredden av stasjonen, hvor det er forbygning med stor stein og blokk som gir godt med skjul for eldre ungfisk. I 2016 ble det registrert en sterk økning av ørret $\geq 1+$ på stasjonen sammenliknet med tidligere år. Tettheten var den høyeste som er registrert på noen av stasjonene i vassdraget i perioden 2005-2016, og hele 10 ganger høyere enn i 2011. Det ble også registrert relativt gode tettheter av eldre laksunger på stasjonen i 2016. Den markante økningen av eldre ungfisk på stasjonen kan tyde på at habitatet på stasjonen har endret seg til det positive for disse årsklassene siden 2011.



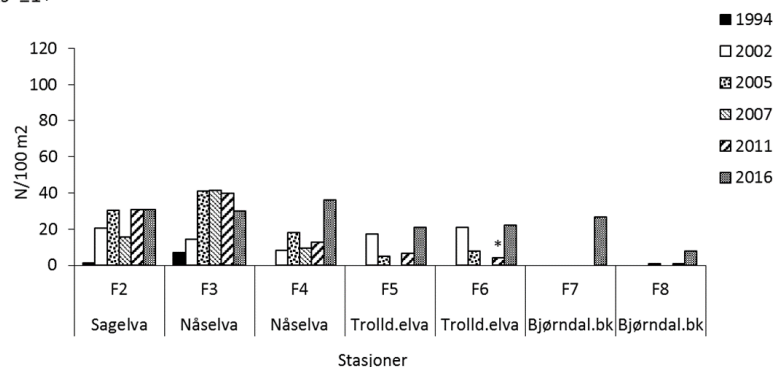
Bilde: Stasjon F7 i Bjørndalsbekken. Foto: Aslak Darre Sjursen.

Når det gjelder årsyngel (0+) av ørret, ble det i 2016 registrert en stor nedgang i tetthet på de fleste stasjoner i forhold til perioden 2005-2011, noe som tyder på en nedgang i gytefiskbestanden i 2015 i forhold til tidligere år og/eller mindre gunstige oppvekstforhold for denne årsklassen i 2016. Nedgangen var størst på stasjon F4 i Nåselva, som generelt har vært den stasjonen med høyest tetthet av årsyngel av ørret i perioden 2005-2011. Her ble det registrert mye lavere tettheter i 2016, og det ble registrert 5 ganger så høye tettheter her i 2011 og 2005. På stasjon F4 i Nåselva var det en liten nedgang i forhold til 2011, men her var tetthetene mer enn dobbelt så høye i 2005 og 2007. I Sagelva ble det også registrert en stor nedgang i tetthet i forhold til tidligere år. I Trolldalselva ble det i 2016 registrert gode tettheter av årsyngel på st. F5, og denne stasjonen hadde høyest tetthet av alle stasjoner i 2016. Tettheten var noe lavere enn i 2011, men litt over nivået i 2005 og 2007. På st.F6 i Trolldalselva var tettheten litt høyere enn i 2011, men langt lavere enn i 2005 og 2007. I Bjørndalsbekken har tettheten av årsyngel på st.F7 blitt stadig lavere i perioden etter 2005, og tettheten i 2016 var omlag halvparten av det som ble registrert i 2011. Dette skyldes, som tidligere skrevet, at elva forandret karakter her etter 2005. På stasjon F8 var det en oppgang i tetthet i forhold til 2011, men det ble registrert henholdsvis 2 og 3 ganger så høye tettheter her i 2007 og 2005.

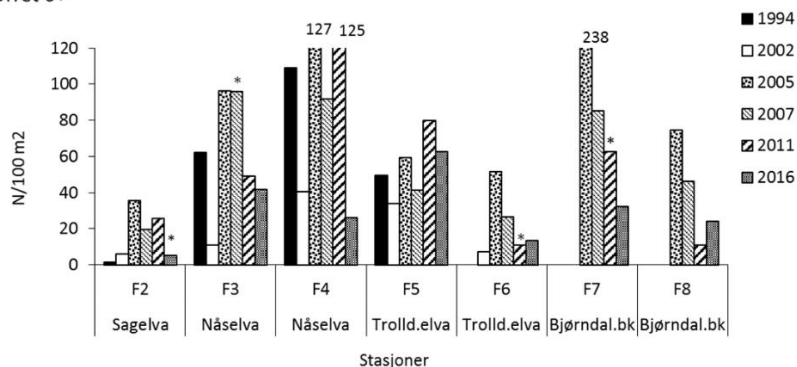
Laks 0+



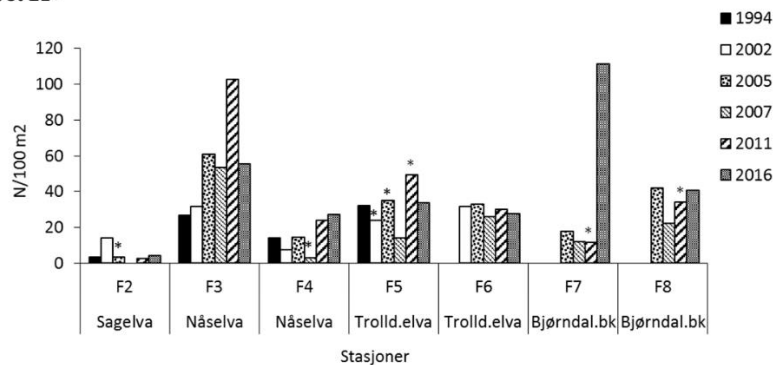
Laks ≥1+



Ørret 0+



Ørret ≥1+



Figur 13. Tetthet av laks og ørretunger (antall fisk/100 m²) i Nås-vassdraget i 1994, 2002, 2005, 2007, 2011 og 2016. *=Observerte verdier.

5 Oppsummering/konklusjon

I august 2005 startet Eide Vassverk med full utnyttelse av sitt nye vannforsyningsanlegg med konsesjon til uttak av 105 l/s fra Trolldalsvatnet. I konsesjonsbetingelsene er vassverket pålagt å slippe vann til Trolldalselva i tørre perioder slik at minstevannføringa i øvre del ikke faller under 20 l/sek. Det foreligger et pålegg om å gjennomføre en overvåkning av utvalgte vannkjemiske og ferskvannsbiologiske parametere. Denne rapporten er en del av denne overvåkingen.

Generelt viste vannanalysene i 2016 at de øverste stasjonene hadde lavere fosfor- og nitrogenbelastning enn stasjonene lengre ned i vassdraget. For TKB var det imidlertid ingen klare forskjeller mellom stasjonene. En økning i verdiene av total fosfor i januar 2016 på samtlige stasjoner falt sammen med betydelige nedbørsmengder dagene før og på selve prøvetakingsdagen. Forhøyede konsentrasjoner på enkeltstasjoner, som nederst i Nåselva i august 2016 (total fosfor og total nitrogen) og i Sagelva i oktober 2015 (TKB) settes i sammenheng med punktutslipp. Resultatene indikerer en økning i mengden fosfor og nitrogen nederst i Nåselva og i Sagelva, sammenlignet med tidligere år. I henhold til retningslinjer etter vannforskriften kan miljøtilstanden, på grunnlag av fosfor- og nitrogenverdiene, i dag likevel betegnes som svært god på samtlige stasjoner.

De høyeste årlige gjennomsnittsverdiene av fosfor og nitrogen ble registrert hovedsakelig i årene 2006-07 og 2016, altså etter at vassverket økte vannuttaket fra Trolldalsvatnet. De samme tendensene ble imidlertid også registrert i Bjørndalsbekken (referanse). Det er derfor trolig at en mer generell eutrofiering fra landbruket har forårsaket forhøyede verdier i denne perioden enn at effekten skyldes økt vannuttak.

Elvemuslingbestanden på de to undersøkte stasjonene i Sagelva hadde en nedgang i tetthet i løpet av undersøkelsesårene 2005, 2007 og 2011. I 2016 var imidlertid tettheten økt betydelig og den negative trenden ser ut til å være snudd.

Bunnfaunaen i de undersøkte elvene vassdraget kan karakteriseres som artsrik når det gjelder døgn-, stein- og vårflyer og med høy tetthet. Den økologiske tilstanden mht. eutrofiering/næringsstoffbelastning kan i 2016, på grunnlag av bunndyr, betegnes som svært god på stasjonene i Trolldalselva og Bjørndalsbekken god i Nåselva og Sagelva. Mangfold og sammensetning av bunndyrsamfunnet indikerer at vassdraget i dag har en akseptabel vann- og miljøkvalitet. I Sagelva ble en ny art for vassdraget, vandrepollsneglen, påvist i store mengder i Sagelva. Arten står oppført på den norske svartelista og kan på sikt skape problemer for andre arter i elva.

Tidligere undersøkelser i perioden 2005-2011 har vist at laksen sine viktigste leveområder er i Sagelva og nederst i Nåselva hvor effektene av vannuttaket er minst, mens ørreten benytter hele vassdraget. Tettheten av eldre ungfisk av laks ($\geq 1+$) var i 2016 på samme nivå i Sagelva og nedre deler av Nåselva som i perioden 2005-2011, mens det i øvre deler av Nåselva, i Trolldalselva og i Bjørndalsbekken var en betydelig økning. Dette tyder på at laksen de siste par årene har tatt i bruk de øvre delene av Nåsvassdraget i større grad enn i perioden 2005-2011, og at gytebestanden av laks i vassdraget muligens har økt de siste årene. Tetthetene av årsyngel av laks var langt høyere i 2016 sammenliknet med 2011, noe som trolig skyldes flere gytefisk i 2015 enn i 2010. Tetthet av ettårige og eldre ørretunger ($\geq 1+$) var i 2016 generelt på samme nivå som i 2011. Tettheten av årsyngel av ørret var langt lavere på de fleste stasjoner i 2016 i forhold til i 2011, noe som tyder på færre gytefisk i 2015 enn i 2010.

Resultatene tyder på at fiskebestandene av laks og ørret i vassdraget pr. i dag ikke er svekket eller redusert som følge av økt vannuttak i Trolldalsvatnet.

6 Referanser

- Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT Veiledning 97:04, 1-31.
- Armitage, P.D., Moss, D., Wright J.F. and 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 Research* 17:333-347.
- Aspås, H. & Bruun, P.D. 2003. Vannkvalitet og ferskvannsøkologiske undersøkelser i Nåsvassdraget, høsten 2002. - Asplan Viak Rapport, 1-20.
- Bohlin, T. 1984. Quantitative electrofishing for salmon and trout – view and recommendations. – *Information från Sötvattenlaboratoriet Drottningholm* 4: 1-33
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. – *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Faafeng, B., Brabrand, Å., Mjelde, M. & Saltveit, S.J. 1995. Nåsvatnet i Eide kommune. Vannkvalitet, vannvegetasjon og fisk. NIVA Rapport 3349-95, 1-63.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. – *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012. Artsdatabanken, Trondheim.
- Kjærstad, G. & Arnekleiv, J.V. 2012. Overvåking av vannkvalitet, elvemusling, bunndyr og ungfisk i Nåsvassdraget, 2011. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2012, 1: 1-33.
- Koksvik, J. & Kjærstad, G. 2006. Ungfisk, elvemusling og vannkvalitet i Nåsvassdraget - overvåkning i forbindelse med økt vannuttak i Trolldalsvatnet, Eide kommune. - NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2006, 3: 1-25.
- Koksvik, J. & Kjærstad, G. 2008. Overvåking av ungfisk, elvemusling og vannkvalitet i Nåsvassdraget, 2007. - NTNU Vitenskapsmuseet Notat Zool. Ser. 2008, 1: 1-22.
- Larsen, B.M. & Hartviksen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera maragritifera*. - NINA-Fagrapport 037, 1-41.
- Olsen, K.M. 2015. Bløtdyr (Mollusca). Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken <http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Artsgruppene/Blotdyr>. Nedlastet 16/01/2017.
- Otnes, B. 2000. Landbrukspåverka vassdrag i Møre og Romsdal 1992-1997. Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 4-2000, 1-14.
- Relling, B. & Otnes, B. 2000. Miljøkartleggingar i vassdrag i Møre og Romsdal pr. 01.01. 2000. Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 3-2000, 1-123.
- Romstad, R. 2004. Undersøkelse ved begroingssamfunn ved 7 stasjoner i Nåsvassdraget i Eide kommune 2004. NIVA notat, 1-13.
- www.vannportalen.no. Veileder 01: 2013 – revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver. Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til vannforskriften, 1-229.
- Zipin, C. 1958. The removal method of population estimation. – *J. Wild. Man.* 22 (1): 82-90.

Vedlegg

Vedlegg 1. Bunndyr fra Nåsvassdraget innsamlet den 14. september 2016. Tallene angir gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve. 0= mindre enn ett individ

		Sagelva	Nåselva	Trolld.elva	Bj.bekken
Turbellaria	Flimmermark				0
Oligochaeta	Fåbørstemark	7	2	7	10
Hydracarina	Vannmidd	160	107	73	27
Ostracoda	Muslingkreps	7		323	107
Ameletus inopinatus	Døgnflue			1	
Baetis muticus	Døgnflue	63	60	487	207
Baetis niger	Døgnflue		0	1	
Baetis rhodani	Døgnflue	383	137	4727	2693
Heptagenia sulphurea	Døgnflue	28			
Leptophlebiidae	Døgnflue	47			
Diura nanseni	Steinflue			1	
Isoperla sp.	Steinflue	5		17	1
Siphonoperla burmeisteri	Steinflue			1	0
Taeniopteryx nebulosa	Steinflue	1		5	1
Brachyptera risi	Steinflue		14	350	443
Amphinemura borealis	Steinflue	157	80	547	423
Nemoura sp.	Steinflue		0		0
Protonemura meyeri	Steinflue	27	7	13	47
Capnia sp.	Steinflue		18		30
Capnopsis schilleri	Steinflue		1	0	27
Leuctra sp.	Steinflue		4	8	40
Hydraena gracilis	Bille			13	60
Elodes sp.	Bille				1
Elmidae	Bille	1	1	1	27
Elmis aenea	Bille	37	30	30	63
Rhyacophila nubila	Vårflue	37	30	43	67
Glossosoma sp.	Vårflue		0		
Hydroptila sp.	Vårflue	200	1	177	
Ithytrichia lamellaris	Vårflue	93			
Oxyethira sp.	Vårflue	1		1	
Philopotamus montanus	Vårflue			0	
Neureclipsis bimaculata	Vårflue	13			
Polycentropus flavomaculatus	Vårflue	10	0	1	
Hydropsyche pellucidula	Vårflue	63			
Hydropsyche siltalai	Vårflue	450			
Lepidostoma hirtum	Vårflue	2			
Limnephilidae	Vårflue			7	1
Apatania sp.	Vårflue		1		
Silo pallipes	Vårflue				0
Sericostoma personatum	Vårflue				0
Ceraclea sp.	Vårflue	20			
Tipulidae	Stankelbein			0	0
Antocha sp.	Småstankelbein	7			
Chironomidae	Fjærmygg	1307	1197	1547	1057
Simuliidae	Knott	20	10	7	103
Psychodidae	Sommerfuglmygg		1	1	43
Ceratopogonidae	Sviknott	0		0	0
Dicranota sp.	Småstankelbein		1	3	20
Empididae	Dansemygg	1	4	4	4
Sphaeriidae	Erte/kulemusling	47			
Potamopyrgus antipodarum	Vandrepollsnegl	1430			
Lymnaeidae	Snegl		0		
Radix balthica	Snegl	5	0		
Gyraulus crista	Snegl	1			
Sum		4630	1707	8395	5503

NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Institutt for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Instituttet påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-8322-093-3
ISSN 1894-0064

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet

Gaute Kjærstad, Aslak Darre Sjursen, Lars Rønning og
Anette Grimsrud Davidsen

Ferskvannsbiologiske og vannkjemiske undersøkelser i Nåsvassdraget, Hustadvika kommune

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk notat 2023-10



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2023-10

Gaute Kjærstad, Aslak Darre Sjursen, Lars Rønning og
Anette Grimsrud Davidsen

Ferskvannsbiologiske og vannkjemiske undersøkelser i Nåsvassdraget, Hustadvika kommune

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Botanisk notat og Zoologisk notat. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Notatserien benyttes til rapportering fra mindre prosjekter og utredninger, datadokumentasjon, statusrapporter, samt annet materiale som ikke har en endelig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/web/museum/publikasjoner>

Referanse

Kjærstad, G., Sjursen, A. D., Rønning, L. & Davidsen, A. G. 2023. Ferskvannsbiologiske og vannkjemiske undersøkelser i Nåsvassdraget, Hustadvika kommune – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2023-10: 1-31.

Trondheim, mars 2023

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Ingrid Ertshus Mathisen (instituttleder)

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Sagelva. Foto: Gaute Kjærstad

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-360-6
ISSN 1894-0064

Sammendrag

Kjærstad, G., Sjursen, A. D., Rønning, L. & Davidsen, A. G. 2023. Ferskvannsbiologiske og vannkjemiske undersøkelser i Nåsvassdraget, Hustadvika kommune – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2023-10: 1-31.

Dette notatet presenterer resultater fra vannkjemiske og ferskvannsbiologiske undersøkelser i Nåsvassdraget i 2022, samt en sammenstilling av resultater fra tidligere års undersøkelser. Undersøkelsene inngår i et konsesjonsbetinget overvåkningsprogram for å avdekke eventuelle effekter av Eide Vassverks vannuttak i Trolldalsvatnet.

Gjennomsnittsverdier basert på månedlige målinger av total fosfor og total nitrogen på sju stasjoner i vassdraget lå i 2022 på henholdsvis $< 3 - 21 \mu\text{g/l}$ og $< 100 - 520 \mu\text{g/l}$ med de gjennomgående høyeste verdiene nederst i vassdraget, dvs. nedre del av Nåselva og i Sagelva. Sammenlignet med forrige undersøkelse i 2016 var gjennomsnittskonsentrasjonene i 2022 av total fosfor marginalt høyere på den øvre stasjonen i Nåselva og i Trolldalselva, mens de på øvrige stasjoner var det uendret eller lavere. For total nitrogen var gjennomsnittsverdiene lavere på samtlige stasjoner i 2022, sammenlignet med 2016. I henhold til retningslinjer etter vannforskriften kan miljøtilstanden i dag betegnes som svært god på samtlige stasjoner, både for total fosfor og total nitrogen. For termotabile koliforme bakterier (TKB) lå månedlige verdier gjennomsnittlig på 0-700 E. coli/100 ml. I forhold til tidligere år var TKB-konsentrasjonene høye, spesielt i nedre del av vassdraget. Det ble målt spesielt høye verdier i august, noe som kan skyldes økt avrenning av husdyrgjødsel fra nærliggende jordbruksområder etter nedbørsperioder. De høye målingene i august bidrar sterkt til de relativt høye gjennomsnittsverdiene av TKB.

I 2022 varierte pH-tallene fra 6,3-7,7, mens kalsiumkonsentrasjonen lå på 0,7-11 mg/l med de høyeste verdiene nederst i Nåselva og i Sagelva for begge parametere. Fargetallet varierte fra 3-52 mg Pt/l og Sagelva hadde gjennomgående de høyeste målingene fra januar til mai, mens det på alle stasjonene ble registrert en økning i fargetallet utover høsten. Den øverste stasjonen i Bjørndalsbekken hadde lavest verdier for fargetall på samtlige målinger i 2022.

Tettheten av elvemusling på to stasjoner i Sagelva lå i 2022 på 4,5 og 4 individer pr. kvadratmeter, noe som er lavere enn ved forrige undersøkelse i 2016, men på omtrent samme nivå som tidligere år. Andelen små individer ($< 50 \text{ mm}$) var høyere enn i de fleste tidligere undersøkelsesårene og viser at rekruttering har pågått de senere årene. Andelen av de største lengdegruppene (skallengde fra 115-140 mm) var høyest i 2022. Dette kan indikere at bestanden generelt har blitt eldre, men fremtidige undersøkelser vil avdekke om dette er en vedvarende trend. Bestanden kan, som i tidligere år, klassifiseres som meget verneverdig.

I henhold til vannforskriften kan den økologiske tilstanden med hensyn til eutrofiering/næringsstoffbelastning, basert på bunndyr, betegnes som god for samtlige fire stasjoner (Trolldalselva, Bjørndalsbekken, Nåselva og Sagelva). Mangfold og sammensetning av bunndyrsamfunnet indikerer at vassdraget i dag har en akseptabel vann- og miljøkvalitet og ser ut til å ha endret seg relativt lite sammenlignet med de tidligere undersøkelsene i 2011 og 2016. I Sagelva ble en ny art for vassdraget, vandrepollmuslingen (*Potamopyrgus antipodarum*), som står oppført på med svært høy økologisk risiko på Fremmedartslista, påvist i store mengder for første gang i 2016. Arten ble også registrert i 2022, men i noe lavere andel.

Tettheten av eldre ungfisk av laks ($\geq 1+$) i 2022 var høyere i Sagelva, Nåselva og nedre del av Trolldalselva, sammenlignet med tidligere undersøkelser i perioden 1994-2016. Også for årsyngel av laks var det stedvis høye tettheter, spesielt i Sagelva med 243 individer per 100m^2 , noe som er over det dobbelte av de høyeste tetthetene registrert i tidligere år. Tetthetene av eldre ørretunger ($\geq 1+$) var i 2022 generelt på samme nivå som i tidligere år, mens det i Bjørndalsbekken var noe høyere tettheter. Tetthetsøkningen på den ene stasjonen i Bjørndalsbekken i 2016 og 2022 kan relateres til habitatendringer som favoriserer eldre ungfisk. Tettheten av årsyngel av ørret utmerket seg ikke i forhold til tidligere år.

Våre resultater tyder på at Eide vassverks nåværende vannuttak fra Trolldalsvatnet har liten innvirkning på vannkemi, elvemusling, bunndyr og fisk.

Nøkkelord: elvemusling – bunndyr – ungfisk – vannkemi – vannuttak

Gaute Kjærstad, Aslak Darre Sjursen, Lars Rønning og Anette Grimsrud Davidsen, NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Forord	5
1 Innledning	6
2 Områdebeskrivelse.....	7
3 Materiale og metoder.....	10
3.1 Tidsperiode.....	10
3.2 Vannkvalitet.....	10
3.3 Elvemusling.....	11
3.4 Bunndyr.....	11
3.5 Ungfisk	12
4 Resultater og diskusjon	13
4.1 Vannkvalitet.....	13
4.2 Begroing	17
4.3 Elvemusling.....	17
4.4 Bunndyr.....	21
4.5 Tetthet av ungfisk.....	23
4.6 Utvikling i fiskebestandene	24
5 Oppsummering/konklusjon	28
6 Referanser	29
Vedlegg.....	30

Forord

Eide Vassverk fikk i 2003 konsesjon til økt vannuttak fra Trolldalsvatnet, Eide kommune. Som en del av et konsesjonsbetinget overvåkingsprogram har NTNU Vitenskapsmuseet utført vann-kjemiske og ferskvannsbiologiske undersøkelser i Nåsvassdraget i 2022. En takk til Rune Strand, Eide Vassverk, som har vært kontaktperson for oppdragsgiver og bidratt med opplysninger om vassdraget og til Marc Daverdin, NTNU Vitenskapsmuseet, som har laget kart over studieområdet.

Trondheim, mars 2023

Gaute Kjærstad

1 Innledning

Eide Vassverk har siden 1968 forsynt sentrale deler av gamle Eide kommune med vann fra Trolldalsvatnet. Vassverket benytter i dag også Storvisnesvatnet og Skottenvatnet som hovedvannkilder. Etter at det ble inngått avtale om levering av vann til gamle Fræna kommune, og Nyhavna i Aukra kommune, har vannbehovet i området økt. I den forbindelse ble det søkt om konsesjon til videre utbygging og utnyttning av Trolldalsvatnet som vannkilde. Konsesjon ble gitt i desember 2003 og anlegget var ferdigstilt i februar 2005. Trolldalsvatnet har en midlere avrenning på ca. 156 l/s. Før siste utbygging var det gjennomsnittlige vannuttaket på 18 l/s. Dette ga en reguleringshøyde på 0,6 m.

I konsesjonen fra 2003 er det gitt tillatelse til en regulering på 2,6 m og maksimalt uttak på 105 l/s, inklusive minstevannføring. Minstevannføringa ved utløpet til Trolldalselva er på 20 l/s. I konsesjonsbetingelsene ble det stilt krav om gjennomføring av et overvåkningsprogram for å dokumentere eventuelle effekter av vannuttaket. Programmet skulle inneholde en overvåkning av vannkvalitet, ungfisk, elvemusling samt en hydrologisk del. NTNU Vitenskapsmuseet gjennomførte en sammenstilling av de vannkjemiske dataene samt en undersøkelse på fisk og elvemusling i 2005, 2007 og 2011 og bunndyr i 2011 og 2016 (Koksvik & Kjærstad 2006, 2008, Kjærstad & Arnekleiv 2012, Kjærstad m.fl. 2017). I konsesjonen er det stilt krav om at fiske- og muslingundersøkelsene skulle gjennomføres med ca. 3-årsintervall, mens vannprøver tas månedlig. Dette notatet presenterer data fra overvåkingen av vannkjemisk, elvemusling, bunndyr og fisk i 2022, samt en sammenstilling av tidligere års undersøkelser.

2 Områdebeskrivelse

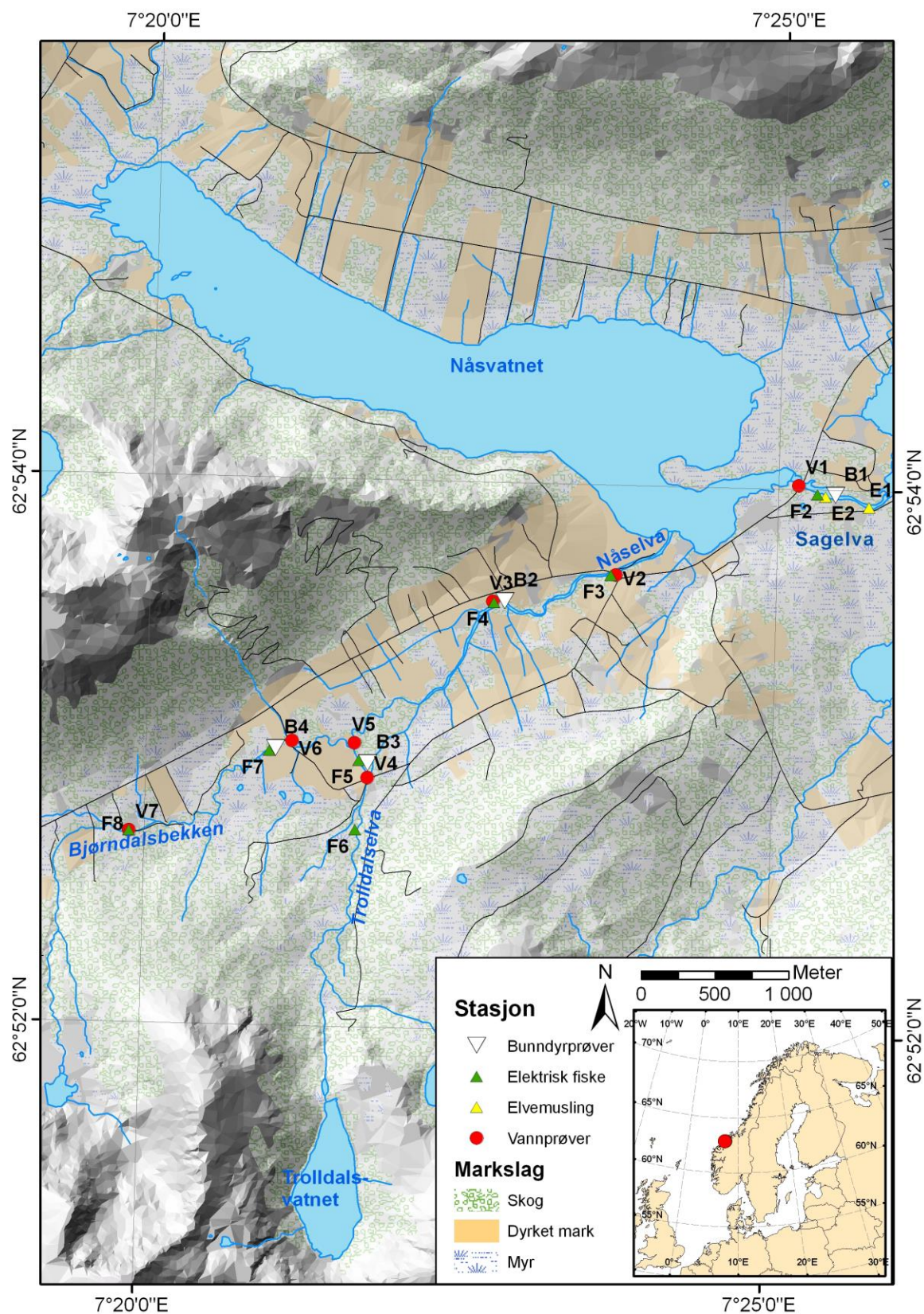
Nåsvassdraget ligger i Hustadvika kommune i Møre og Romsdal og har et nedbørfelt på 54 km². Det finnes flere innsjøer i området med Nåsvatn som den største med et areal på ca. 4 km². De øvre delene av vassdraget mot Fræneidet og Trolldalsvatn dreneres av henholdsvis Bjørndalsbekken og Trolldalselva (figur 1). Der disse møtes begynner Nåselva, som går gjennom jordbruks- og myrområder og munner ut i Nåsvatnets sørøstlige ende. Videre fra Nåsvatn og ned til fjorden går den ca. en km lange Sagelva, også kalt Vågsbøelva, som munner ut i Einsetvågen, som er et større brakkvannsområde. Vassdraget tilføres næringsstoffer bl.a. fra jordbruk langs Nåselva, kloakk, samt kalkslam og nitrogenholdige sprengstoffrester fra kalkbruddene.

Det er gjennomført en rekke fysiske, kjemiske og biologiske undersøkelser i Nåsvassdraget i perioden fra og med 1970-tallet. I Nåsvassdraget er det påvist laks, ørret, ål og tre-pigget stingsild (Faafeng m.fl. 1995) og skrubbeflyndre og elvemusling i Sagelva (Aspås & Bruun 2003). Nåsvassdraget anses som et produktivt system med gode gyte- og oppvekstområder for laks og ørret (Aspås & Bruun 2003). Ål er oppført som sterkt truet (EN) og elvemusling som sårbar (VU) på den norske rødlista (Hesthagen m.fl. 2021, Bakken m.fl. 2021). For en mer detaljert områdebeskrivelse, se Aspås & Bruun (2003).

Eide vassverk benytter Trolldalsvatn (areal ca. 0,3 km²) som hovedvannkilde for Eide forsyningsområde. Vassverket har i dag konsesjon på et uttak på 105 l/s.

Eide vassverk etablerte en vannstandslogger i Trolldalselva i 2004, men gjentatte flommer har endret elveløpet slik at det ikke har vært mulig å få data på lengre tidsserier. Vassverket har imidlertid en vannstandslogger i Trolldalsvatnet som sikrer kontroll med hvor mye vann som tilføres Trolldalselvas øvre del. En motorstyrt ventil sørger for at vannføringa i elvas øvre del ikke kommer under minstevannsgrensen på 20 l/s.

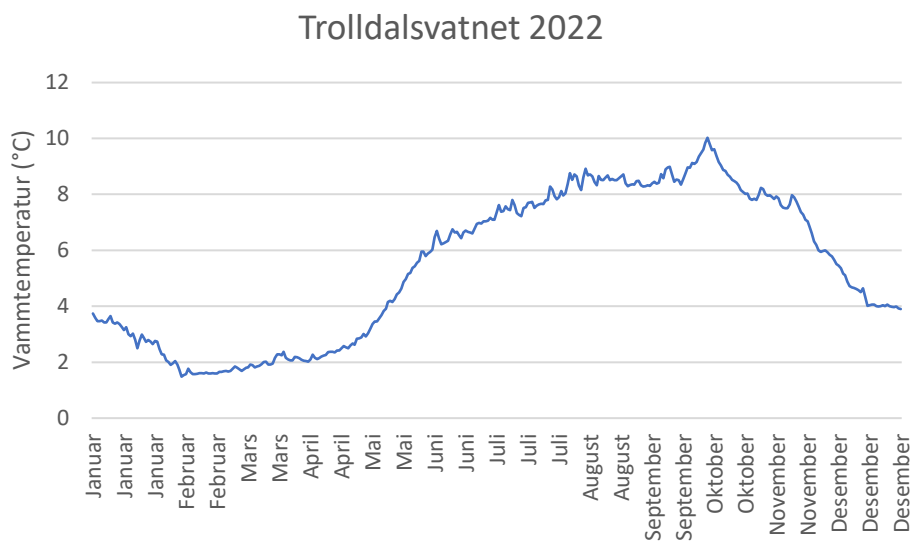
Figur 2 og 3 viser henholdsvis vannstand og vanntemperatur i Trolldalsvatnet for 2022. Vannstanden varierte med 0,9 m med både de laveste og høyeste verdiene på vinteren (desember og januar). Vanntemperaturen varierte fra 1,5 °C i februar til 10 °C i begynnelsen av oktober.



Figur 1. Oversikt over studieområdet med prøvetakingslokaliteter.



Figur 2. Vannstand i Trolldalsvatnet i 2022. Data fra Eide Vassverk.



Figur 3. Vanntemperatur i Trolldalsvatnet i 2022. Data fra Eide Vassverk.

3 Materiale og metoder

3.1 Tidsperiode

Feltarbeidet for elvemusling, bunndyr og fisk ble gjennomført i perioden 11 - 13.09. 2022 under gunstige forhold med lav vannføring.

3.2 Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver på sju stasjoner i Nåsvassdraget (se figur 1). Prøvene ble analysert for konsentrasjon av total nitrogen, total fosfor, termostabile koliforme bakterier (TKB), pH, kalsium og fargetall. Prøvene ble innsamlet månedlig i 2022, bortsett fra i september og november/desember. Vannanalysene ble utført av Kystlab, Molde.

Vannkjemiske parametere ble klassifisert i tilstandsklasser som relateres til vannkvalitet, etter et system fra SFT, senere Klima- og forurensningsdirektoratet, nå Miljødirektoratet (tabell 1). I tillegg ble veilederen for vannforskriften benyttet for å typifisere vassdraget mht. humus- og kalkinnhold, samt vurdere tilstanden mht. eutrofiering på grunnlag av total fosfor (tabell 2) og total nitrogen (tabell 3) (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Tilstandsvurderingen baserer seg på middelverdier.

Tabell 1. Tilstandsklasser for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Andersen et al. 1997)

	Tilstandsklasser				
	I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Tot. P (µg/l)	< 7	7-11	11-20	20-50	>50
Tot. N (µg/l)	< 300	300-400	400-600	600-1200	> 1200
TKB (pr. 100ml)	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000
pH	>6,5	6,0-6,5	5,5-6,0	5,0-5,5	<5,5
Fargetall mg Pt/l	<15	15-25	25-40	40-80	>80

Tabell 2. Verdier (total fosfor) for tilstandsklasser i elver i henhold til vannforskriften (Veileder 02:2018). Grenseverdiene (µg/l) representerer årsmiddelverdier for elver, unntatt leirelver. SG = svært god, G = god, M= moderat, D= dårlig, SD= svært dårlig

Elvetype	Beskrivelse	Referanse-verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
R104, R105, R207	Klar, kalkfattig i lavland (eller moderat kalkrik i skog)	6	1-11	11-17	17-30	30-60	>60
R106, R208	Humøs, kalkfattig, lavland (eller moderat kalkrik i skog)	9	1-17	17-24	24-45	45-83	>83
R107, R109	Klar, moderat kalkrik og kalkrik, lavland	9	1-15	15-25	25-38	38-65	>65
R108, R110	Humøs, moderat kalkrik og kalkrik, lavland	11	1-20	20-29	29-58	58-98	>98

Tabell 3. Grenseverdier (total nitrogen) for tilstandsklasser i henhold til vannforskriften (Veileder 02:2018). Grenseverdiene (µg/l) representerer årsmiddelverdier for elver. SG = svært god, G = god, M= moderat, D= dårlig, SD= svært dårlig

Elvetype	Beskrivelse	Referanse-verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
R104, R105, R207	Klar, kalkfattig i lavland (eller moderat kalkrik i skog)	200	1-325	325-475	475-775	775-1350	>1350
R106, R208	Humøs, kalkfattig, lavland (eller moderat kalkrik i skog)	275	1-475	475-650	650-1075	1075-1775	>1775
R107, R109	Klar, moderat kalkrik og kalkrik, lavland	275	1-425	425-675	675-950	950-1425	>1425

3.3 Elvemusling

Registrering av elvemusling i Sagelva ble gjort på de samme to stasjonene som ble opprettet i en tilsvarende undersøkelse i 2002 (Aspås & Bruun 2003) og som ble benyttet i 2005, 2007, 2011 og 2016 (Koksvik & Kjærstad 2006, 2008, Kjærstad & Arnekleiv 2012, Kjærstad m.fl. 2017). Ved undersøkelse av tetthet ble elvebunnen på begge stasjonene inndelt i transektter på 1m bredde og avgrenset med kjetting. Ved bruk av vannkikkert ble det gjort opptelling av samtlige muslinger (levende og døde) som var synlige innenfor transektene. Det ble samlet inn levende muslinger for måling av skallengde på begge stasjonene. Det ble valgt ut mindre områder på ca. 0,5 x 0,5 m hvor alle synlige muslinger ble tatt opp og lengdemålt med skyvelær til nærmeste 0,1 mm. I tillegg til de synlige muslingene ble det innenfor områdene lett etter yngre og eventuelt små nedgravde individer. Etter målingene ble individene satt tilbake i substratet. For å vurdere verneverdi av muslingbestanden ble det benyttet et system med ulike kriterier og poengklasser. Kriteriene er populasjonsstørrelse (i tusen), gjennomsnittstetthet (ind./m²), utbredelse (km), minste musling funnet (mm), andel muslinger under 2 cm (%) og andel muslinger under 5 cm (%). Avhengig av den samlede poengsummen for kriteriene vurderes bestanden som enten verneverdig, med høy verneverdi eller med meget høy verneverdi. Metodikken for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling er beskrevet i detalj av Larsen & Hartviksen (1999).

3.4 Bunndyr

Innsamling av bunndyr ble gjennomført i henhold til vannforskriften (Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann). Fire stasjoner ble prøvetatt den 11.09. 2022 ved hjelp av sparkemetoden (Frost m.fl. 1971). Metoden er semikvantitativ og kan brukes til å anslå tettheten av bunndyr. Det ble benyttet en langskaftet håv med åpning på 25 x 25 cm og maskevidde på 0,25 mm. Håven ble holdt vertikalt med den nedre rammen mot bunnen, mens substratet oppstrøms håven ble sparket opp slik at bunndyr (og annet materiale) ble ført inn i håven med vannstrømmen. For hver stasjon ble det tatt tre parallelle ett-minutts sparkeprøver (R1) på strykpartier. For hver R1-prøve ble det prøvetatt en strekning på ca. tre meter. Samtlige prøver ble helfiksert med etanol i felt. På laboratoriet ble hver R1-prøve subsamplet ved at 1/10 av prøven tatt ut. Samtlige bunndyr i delprøven ble bestemt til lavest mulig taksonomisk nivå, telt opp og antallet multiplisert med 10 for å få et anslag av totalantall i prøven. Restprøven ble gjennomgått under lupe og alle individer av arter/grupper som ikke ble oppfanget i delprøven ble bestemt og telt opp. Flere av stasjonene ligger i tilknytning til jordbruksområder, og eutrofiering/organisk belastning vil være de mest aktuelle forurensningskildene. Derfor ble ASPT-indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage m.fl. 1983) benyttet som en del av grunnlaget for å vurdere økologisk tilstand ved hjelp av bunndyr (jf. Direktoratgruppen vanddirektivet 2018). Grunnlaget for utregning av indeksen er å rangere et utvalg av

familier (samt klassen fåbørstemark) som kan påtreffes i elver etter deres toleranse overfor organisk belastning/eutrofiering. Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der toleransen hos bunndyrene avtar med økende tallverdi. Selve ASPT-verdien er en gjennomsnittsverdi for alle poenggivende grupper i prøven. Denne verdien skal også vurderes i forhold til en referanseverdi for hver vanntype. Referanseverdien er satt til 6,9 for bunnfauunaen i elver. En oversikt der ASPT-verdier er relatert til vanndirektivets tilstandsklasser er gitt i tabell 4. Grenseverdien mellom «god» og «moderat» er viktig i forbindelse med Vanndirektivet. Dersom ASPT-verdien er «god» eller bedre anses miljøtilstanden som tilfredsstillende. Dersom den er «moderat» eller dårligere skal det i de fleste tilfeller iverksettes miljøforbedrende tiltak slik at miljømålet (minst god tilstand) nås.

Tabell 4. Sammenhengen mellom ASPT-verdier og ulike tilstandsklasser ved vurdering av økologisk tilstand basert på bunndyr

Bunnfauuna i elver, ASPT, klasser					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
6,9	>6,8	6,8-6,0*	6,0-5,2	5,2-4,4	<4,4

* interkalibrerte klassegrenser

ASPT-indeksen er relativt grov fordi den angir samme toleranseverdi for en hel familie. I realiteten vil det imidlertid være toleranseforskjeller mellom arter innen mange av familiene som er relatert til indeksen. I en lavlandselv med liten eller ingen forurensing vil det normalt være mange arter til stede uten stor dominans av enkeltarter. I slike lokaliteter vil følsomme arter opptre i større antall enn enkeltindivider, og det er liten forskyvning i dominansforhold mot tolerante arter/grupper. For å gi en bedre vurdering av økologisk tilstand anbefales det i Veileder 02:2018 at man i tillegg benytter den såkalte EPT-indeksen (Ephemeroptera - døgnfluer, Plecoptera - steinfluer, Trichoptera - vårfluer), som angir antall taksa (minimum artsantall) innen hver av de tre ordenene døgnfluer, steinfluer og vårfluer. Begrepet taksa refererer til taksonomiske enheter som for eksempel art, slekt eller familie. Antall taksa for en lokalitet beregnes ved å summere antall påviste arter + antall slekter (forutsatt at ingen arter innen slekta er registrert) + antall familier (forutsatt at ingen arter eller slekter innen familien er registrert). Indeksen må imidlertid tolkes med forsiktighet fordi antall taksa vil variere med elvas størrelse, geografisk beliggenhet etc. Kombinasjonen av verdiene fra ASPT- og EPT-indeksen, samt kunnskap om artssammensetning fra lite påvirkede lavlandselver i Midt-Norge, ligger til grunn for vurderingen av økologisk tilstand basert på bunndyr.

3.5 Ungfisk

Bestandskartlegging av ungfisk av laks og ørret ble utført på totalt sju stasjoner (se figur 1) i perioden 11.-13.09. 2022. Stasjonene er de samme som er benyttet under tidligere undersøkelser i vassdraget (Faafeng m.fl. 1995, Aspås & Bruun 2003, Koksvik & Kjærstad 2006, 2008, Kjærstad & Arnekleiv 2012). Det ble benyttet et bærbart elfiskeapparat fra Terrik Technology AS (type FA4, sertifikat IEC 335-2-86EN 50082-1:1992, www.terik.no) med 12V batteri (10-13,5 VDC), pulsspenning 170-1500 V, maks 12 A og pulsfrekvens 35 -70 Hz. Elfiske ble gjort etter standardisert prosedyre med tre omgangers suksessivt fiske (Bohlin 1984, Bohlin m.fl. 1989). Tettheten av fisk ble beregnet ut fra nedgangen i fangst mellom hver omgang (Zippin 1958). I de tilfeller hvor det ble fanget flere fisk i andre/tredje omgang enn i den/de foregående, eller der hvor ± 95 % konfidensintervall ble større enn estimert verdi, er den totale mengden fisk som ble fanget brukt som uttrykk for fisketettheten (observert tetthet). Der hvor observert tetthet er benyttet er verdiene å betrakte som minimumstall. På hver stasjon ble all fisk artsbestemt og lengdemålt. Et representativt utvalg ble fiksert på 96 % etanol for senere aldersbestemmelse, mens resten ble satt tilbake i elva. På lab ble det innsamlede materialet aldersbestemt ved bruk av otolitter og/eller skjell. Med bakgrunn i lengdefordelingen i forhold til alder ble det resterende materialet fordelt mellom aldersgruppene ut fra lengdemålingene gjort i felt.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Vannkvalitet

Typifisering

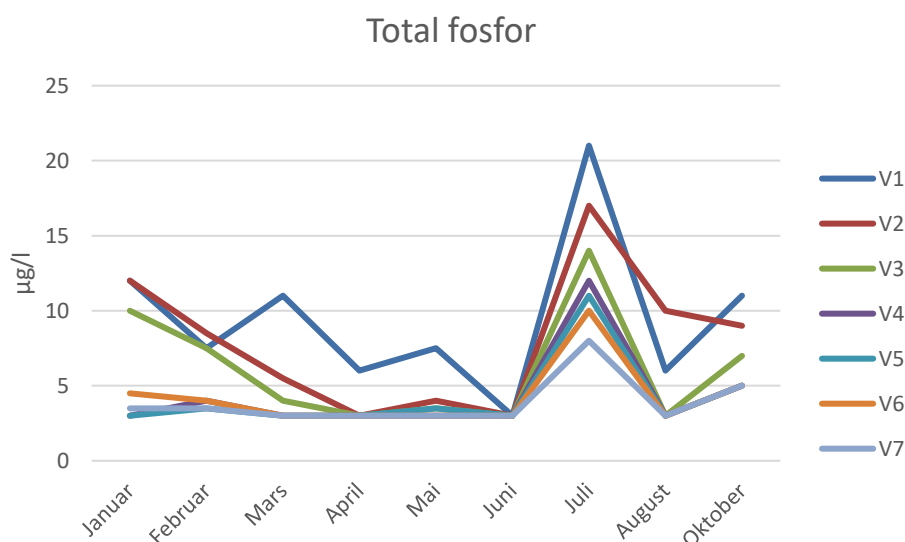
I henhold til vannforskriften bør vanntypen klassifiseres for å vurdere tilstanden i vassdraget. Ut fra kalsium- og humusinnhold kan vannet ved stasjon V1 i Sagelva klassifiseres som moderat kalkrikt og humøst. Stasjon V2 og V3 i Nåselsva kan klassifiseres som moderat kalkrikt, klart og øvrige stasjoner (V4-V7) som kalkfattige, klare.

Total fosfor

Gjennomsnittsverdier for total fosfor basert på månedlige prøver er vist i tabell 5. I 2022 var konsentrasjonen gjennomgående lavest i Bjørndalsbekken, Trolldalselva og de to øverste stasjonene i Nåselsva (V3 og V5) med tilstandsklasse I (meget god). Disse stasjonene har også i de fleste tidligere år hatt samme tilstandsklasse. De to nederste stasjonene i vassdraget (V1- Sagelva og V2-Nåselsva) hadde i 2022 tilstandsklasse god. I tidligere år har tilstandsklassene vekslet mellom I-III (meget god – mindre god). Det har vært en bedring i vannkvalitet siden forrige undersøkelse i 2016 da begge stasjonene hadde tilstandsklasse mindre god. Eutrofieringstilstanden i de ulike elvedelene basert på elvetype og gjennomsnittsverdier av totalt fosfor i 2022 var, i henhold til vannforskriften, svært god for samtlige stasjoner.

Tabell 5. Gjennomsnittskonsentrasjon av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) basert på månedlige prøver tatt i Nåsvasdraget i perioden 2004 – 2007, samt 2011 og 2016. G = gjennomsnittsverdier, T = tilstandsklasser for vannkvalitet er i henhold til SFTs klassifiseringssystem (Andersen m.fl. 1997)

Tot P ($\mu\text{g/l}$)	2004		2005		2006		2007		2011		2016		2022	
	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
V1 - Sagelva	10,1	II	8,0	II	5,6	I	11,3	III	8,1	II	14,0	III	9,4	II
V2 - Nåselsva	9,4	II	5,9	I	10,8	II	8,0	II	7,5	II	12,0	III	8,0	II
V3 - Nåselsva	8,9	II	4,7	I	8,6	II	6,9	I	6,1	I	5,2	I	6,1	I
V4 - Trolldalselva	4,6	I	3,9	I	3,5	I	7,4	II	4,0	I	3,8	I	4,3	I
V5 - Nåselsva	6,1	I	5,3	I	7,4	II	4,7	I	3,7	I	4,7	I	4,2	I
V6 - Bjørndalsbkn.	5,0	I	4,0	I	3,0	I	5,6	I	4,4	I	4,3	I	4,3	I
V7 - Bjørndalsbkn.	4,4	I	4,1	I	3,0	I	4,7	I	4,3	I	4,8	I	3,9	I



Figur 4. Konsentrasjon av total fosfor på stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselsva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2022.

Verdiene av totalt fosfor gjennom året viste at samtlige stasjoner hadde en topp i konsentrasjonen i juli 2022 (figur 4). Vannprøven ble tatt 2-3 dager etter en kraftig regnværsperiode da det falt over 250 mm nedbør i området over en 5-dagers periode (jf. yr.no). De store nedbørsmengdene har trolig vasket ut mye fosfor fra grunnen og ut i vassdraget.

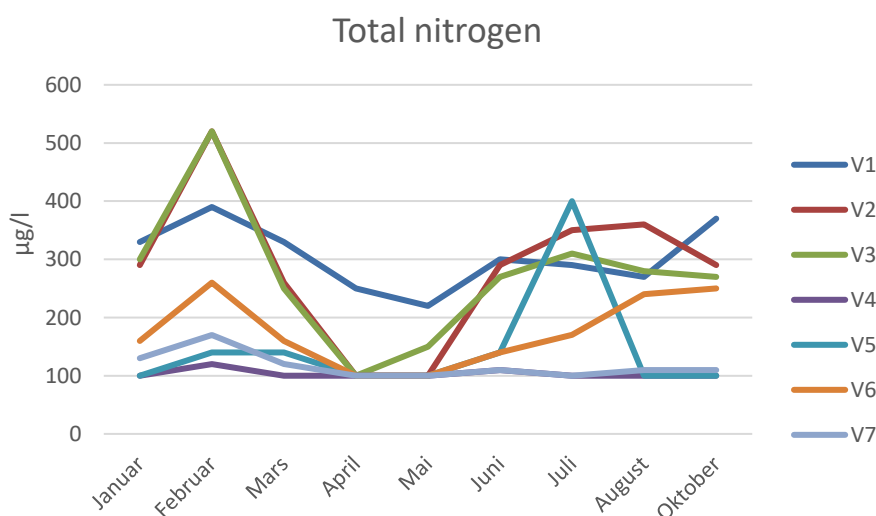
Totalt nitrogen

Gjennomsnittskonsentrasjoner av totalt nitrogen var lave i de øvre deler av Nåsvassdraget og stasjon V4-V7 ble i alle år plassert i tilstandsklasse I (meget god) (tabell 6). I 2022 hadde de to nederste stasjonene i Nåselva (V2 og V3) også tilstandsklasse I (meget god), mens de i tidligere år hadde tilstandsklasse II-IV (god-meget dårlig). Dette indikerer en bedring av vannkvaliteten i denne delen av vassdraget. Sagelva (V1) hadde tilstandsklasse II (god) i 2022, mens det i tidligere år har variert fra tilstandsklasse I-III (meget god til dårlig). Eutrofieringstilstanden i de ulike elvedelene basert på elvetype og gjennomsnittsverdier av totalt nitrogen i 2022 var, i henhold til vannforskriften, svært god for samtlige stasjoner.

Tabell 6. Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av totalt nitrogen ($\mu\text{g/l}$) basert på månedlige prøver tatt i Nåsvassdraget i perioden 2004 – 2007, samt i 2011. Tilstandsklasser for vannkvalitet er i henhold til SFTs klassifiseringssystem (Andersen m.fl. 1997)

Tot N ($\mu\text{g/l}$)	2004		2005		2006		2007		2011		2016		2022	
	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
V1 - Sagelva	331	II	341	II	404	III	330	II	279	I	313	II	306	II
V2 - Nåselva	407	III	511	III	726	IV	368	II	344	II	370	II	284	I
V3 - Nåselva	407	III	320	II	690	IV	389	II	331	II	317	II	272	I
V4 - Trolldalselva	96	I	90	I	128	I	206	I	109	I	130	I	103	I
V5 - Nåselva	91	I	104	I	130	I	118	I	105	I	148	I	147	I
V6 - Bjørndalsbkn.	217	I	143	I	160	I	176	I	193	I	190	I	176	I
V7 - Bjørndalsbkn.	99	I	94	I	110	I	163	I	123	I	158	I	117	I

Konsentrasjonene av totalt nitrogen basert på månedlige målinger i 2022 er vist i figur 5. De øverste stasjonene i vassdraget (V4-V7) hadde gjennomgående de laveste verdiene (100-260 $\mu\text{g/l}$). Unntaket var den øverste stasjonen i Nåselva (V5) som hadde en topp i juli med 400 $\mu\text{g/l}$, noe som kan skyldes et punktutslipp. Samtlige stasjoner hadde en økning i nitrogenkonsentrasjonen i februar (måling gjort 7. mars) sammenlignet med januar og konsentrasjonen var høyest å de to nederste stasjonene i Nåselva (V2 og V3). I tillegg til avrenning fra jordbruksområder mottar disse stasjonene nitrogen fra sprengstoffrester i de nærliggende kalkbruddene, noen som er medvirkende årsak til de relativt høye verdiene i dette området.



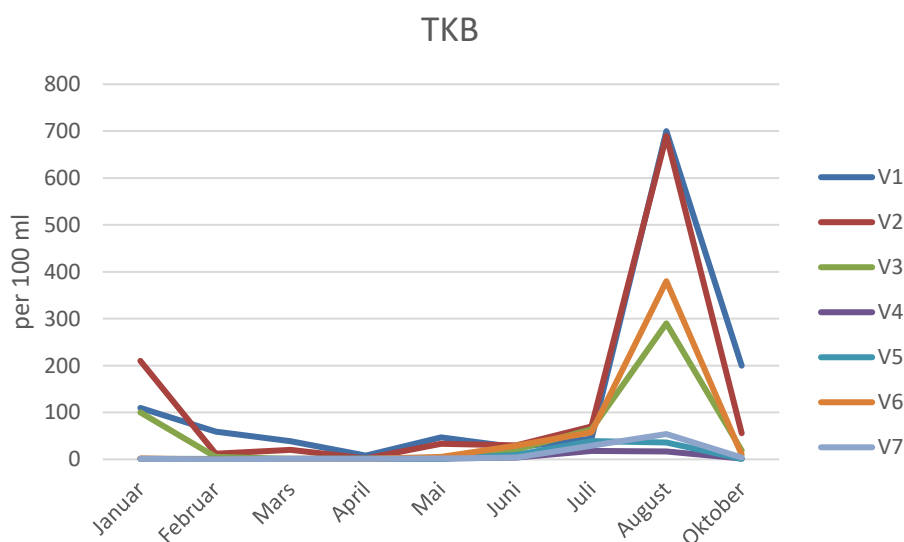
Figur 5. Konsentrasjon av total nitrogen på stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2022.

TKB

Gjennomsnittlig konsentrasjon av termotabile koliforme bakterier (TKB) kan karakteriseres som god på stasjonen V4, V5 og V7, mens den var mindre god på de øvrige stasjonene (tabell 7). Samtlige stasjoner hadde de samme kategoriene som ved forrige undersøkelse i 2016. Over et lenger tidsperspektiv, fra 2004, har tilstanden vært den samme eller bedre for alle stasjonene, sammenlignet med 2022. I august 2022 var det en topp i konsentrasjonen, spesielt på stasjon V1-V3, samt på stasjon V6 (figur 5). Disse stasjonene ligger nær eller nedstrøms jordbruksområder der det er beitedyr og avrenning fra områder med husdyrgjødsel kan i kombinasjon med nedbør kan være årsaken til den registrerte konsentrasjonsøkningen.

Tabell 7. Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av termotabile koliforme bakterier - TKB (pr. 100 ml) basert på månedlige prøver tatt i Nåsvasdraget i perioden 2004–2007, samt i 2011 og 2016. Tilstandsklasser for vannkvalitet

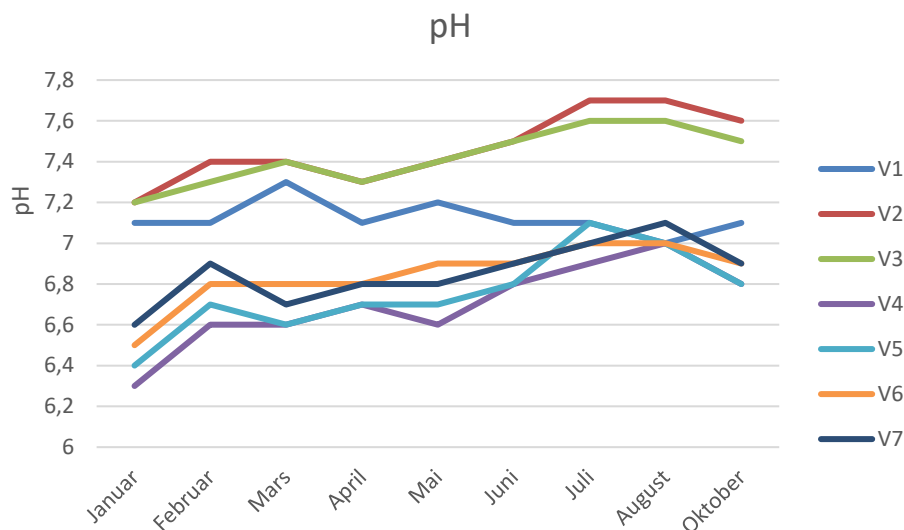
TKB per 100 ml	2004		2005		2006		2007		2011		2016		2022	
	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
V1 - Sagelva	82	III	3	I	11	II	50	II	46	II	96	III	137	III
V2 - Nåselva	100	III	25	II	118	III	76	III	74	III	67	III	125	III
V3 - Nåselva	94	III	31	III	105	III	146	III	39	II	67	III	56	III
V4 - Trolldalselva	16	II	4	I	7	II	31	II	11	II	36	II	5	II
V5 - Nåselva	100,0	III	39	II	79	III	75	III	18	II	11	II	10	II
V6 - Bjørndalsbkn.	89,0	III	28	II	61	III	135	III	63	III	133	III	54	III
V7 - Bjørndalsbkn.	46,0	II	37	II	33	II	61	III	24	II	20	II	11	II



Figur 5. Konsentrasjon av termotabile koliforme bakterier (TKB) på stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2022.

pH

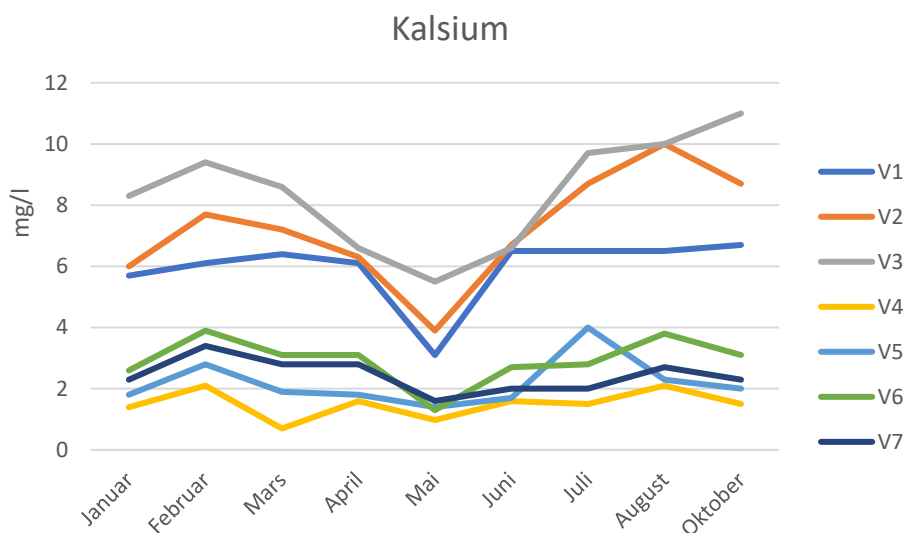
Månedlige pH-verdier for 2022 er vist i figur 6. De to stasjonene i Nåselva (V2 og V3) hadde de gjennomgående høyeste verdiene i vassdraget (pH varierte mellom 7,2 og 7,7). Begge stasjonene ligger i umiddelbar nærhet til kalkbruddene og kalktilførsel herfra vil gi forhøyede verdier i forhold til øvrige stasjoner som hadde pH-verdier på rundt fra 6,3-7,3.



Figur 6. Månedlige pH-verdier fra stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2022.

Kalsium

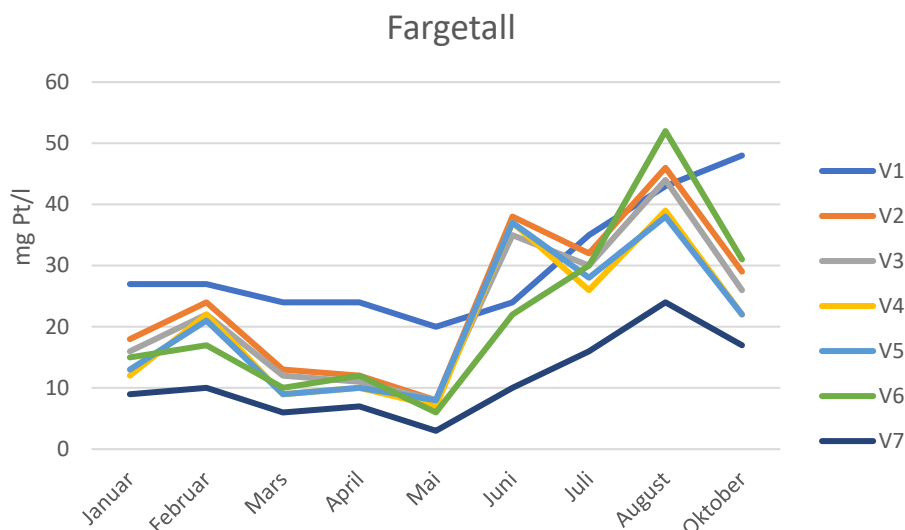
De månedlige kalsiumkonsentrasjonene i 2022 var høyest nederst i vassdraget, på stasjonene i Nåselva og i Sagelva (figur 7) og varierte fra 3,1 til 11 mg/l. De tre stasjonene ligger nedstrøms kalkbruddene og vil motta kalkholdig avrenningsvann herfra. Også i tidligere år har disse stasjonene hatt de høyeste verdiene på de fleste måletidspunkt. De øvrige stasjonene hadde kalsiumverdier, fra 0,7-4 mg/l i 2022.



Figur 7. Månedlige kalsiumkonsentrasjoner (µg/l) fra stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2022.

Fargetall

Fargetallet gjenspeiler mengden humusstoffer i vannet, dvs. stoffer som stammer fra delvis nedbrutt plantemateriale. Figur 8 viser at Pt-verdiene i 2020 generelt øker nedover i vassdraget og utover høsten. Den øverste stasjonen i Bjørndalsbekken (V7) hadde de laveste konsentrasjonen på samtlige måletidspunkter i 2022.



Figur 8. Månedlige verdier av fargetall (mg Pt/l) fra stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2022.

Andre parametere

Prøver tatt i mai 2022 ble analysert for konduktivitet, klorid, natrium, bor, jern, kobber, sink, kadmium og bly (vedlegg 2). De viste gjennomgående lave verdier.

4.2 Begroing

Begroingsprøver ble tatt på stasjon V1-V4 i 2002 og på samtlige stasjoner 2004, men ikke videreført i forbindelse med senere undersøkelser. Generelt var det godt samsvar mellom tilstandsklasser for begroing og tilstandsklasser for vannkvalitet innen stasjonene (Koksvik & Kjærstad 2006). For en mer detaljert oversikt over resultatene fra de tidligere utførte begroingsundersøkelsene henvises det til Relling & Otnes (2000), Otnes (2000), Aspås & Bruun (2003), Romstad (2004) og Koksvik & Kjærstad (2006).

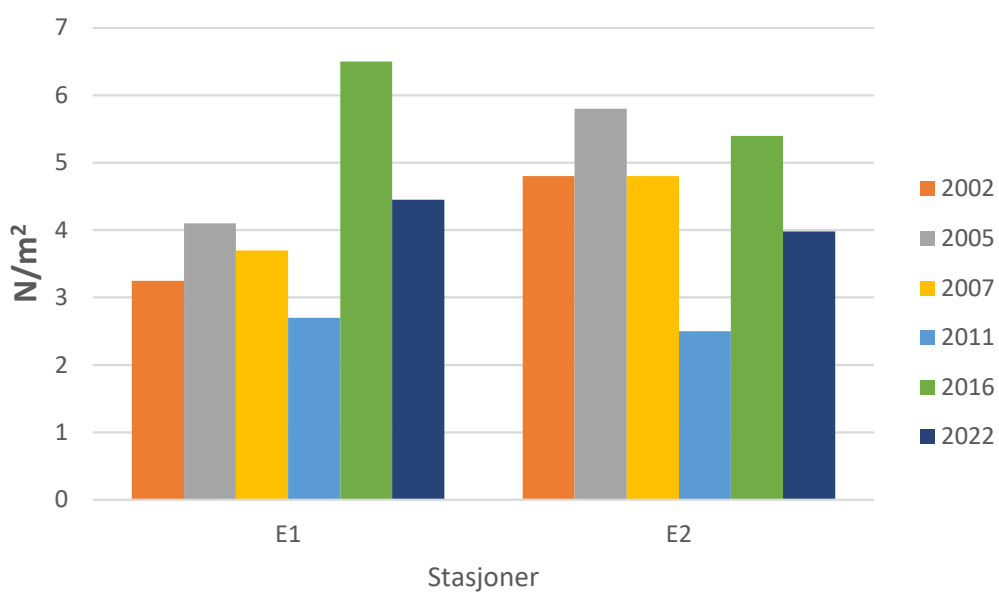
4.3 Elvemusling

Registrering av elvemusling ble utført på to stasjoner i Sagelva. Ifølge lokalbefolkningen skal det også tidligere ha vært en bestand i en bekk fra Lomtjønna. Under tidligere og mer omfattende kartlegging av arten i vassdraget (inkl. bekken fra Lomtjønna) ble det imidlertid kun gjort funn i Sagelva (Aspås & Bruun 2003). Det kan følgelig synes som om strekningen Nåsvatnet – sjøen nå er eneste lokalitet hvor arten forekommer, selv om det ikke helt kan utelukkes at det også finnes mindre forekomster i andre deler av vassdraget.

Tettheten av musling for årene 2002, 2005, 2007, 2011, 2016 og 2022 er vist i figur 9 og tabell 10. Resultatene fra registreringene i 2022 viser at den beregna tettheten var lavere på begge stasjonene i forhold til den forrige undersøkelsen i 2016. Tettheten på stasjon E1, som ligger lengst nedstrøms i elva, var i 2022 høyere enn i årene 2002-2011. For stasjonen lengst oppstrøms i elva var tettheten i 2022 lavest sammenlignet med øvrige år, bortsett fra i 2011. I perioden 2005-2011 var det en negativ trend i tetthetstallene på begge stasjonene. En mulig forklaring på dette var stor sedimenttransport med påfølgende dødelighet i forbindelse med nedgraving av en spillvannsledning over Sagelva i 2007, ca. 100 m oppstrøms stasjon E2 (Kjærstad & Arnekleiv 2012). Tettheten fra 2022 skiller seg ikke ut sammenlignet med øvrige år.



Bilde: Elvemusling i ulike størrelser (skallengde fra 6,5 til 135 mm) fra Sagelva i 2022. Foto: Gaute Kjærstad



Figur 9. Tettheten av musling gitt som antall levende individer/m² på de to overvåkningsstasjonene i Sagelva i 2002, 2005, 2007, 2011, 2016 og 2022.

I 2022 varierte skallengden hos levende muslinger fra 6,5 til 140 mm med en gjennomsnittslengde på 104 mm (tabell 9). Flest individer hadde lengder på mellom 95 og 135 mm (72 %) (figur 10). Andelen muslinger under 50 mm lå på 6,1 %, mens andelen under 20 mm var 1,8%. Gjennomsnittslengden i 2020 var det høyeste som er registret, dog var bare 1mm lengre enn i 2016. Andelen av de største lengdegruppene (fra 115-140 mm) var høyest i 2022. Dette kan være indikere at bestanden generelt har blitt eldre, men fremtidige undersøkelser vil avdekke om dette er en vedvarende trend.

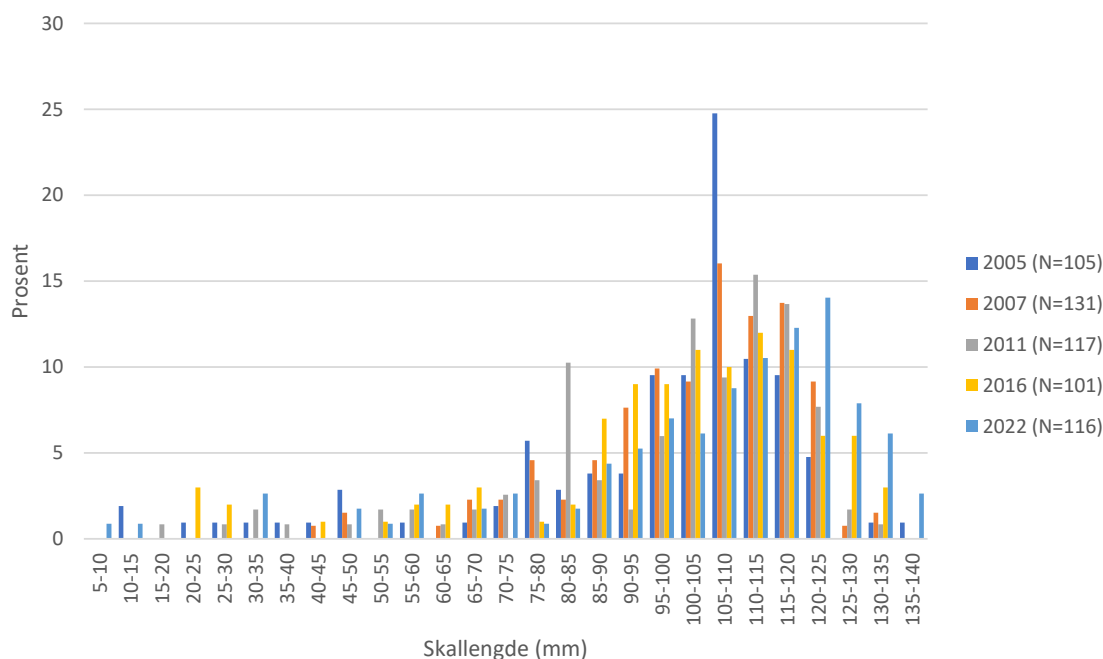
Andelen små individer i en bestand gir et bilde av hvor god rekrutteringa er. I Sagelva lå andelen små muslinger (< 50 mm og <20mm) i 2022 omtrent på samme nivå som tidligere år. Dette indikerer at rekrutteringa ikke har blitt nevneverdig endret i løpet av de siste 10-15 årene. De minste individene lever imidlertid ofte nedgravd og kan være vanskelig og tidkrevende å finne. Resultatene må derfor tolkes med en viss forsiktighet.

Tabell 9. Gjennomsnittlig skallengde og andel musling under 50 og 20 mm i 2002 (Aspås & Bruun 2003), 2005 (Koksvik & Kjærstad 2005), 2007 (Koksvik & Kjærstad 2008), 2011 (Kjærstad & Arnekleiv 2012), 2016 (Kjærstad m.fl. 2017) og 2022

	Skallengde gj.snitt (min-max)	% muslinger < 50 mm	% muslinger < 20 mm
2002	99 mm (9,5-131 mm)	5,8	2
2005	96 mm (12,3-138 mm)	10,8	1,9
2007	103 mm (41,5-131,5 mm)	2,3	0
2011	98 mm (19,9-130 mm)	5,1	0,9
2016	99 mm (22-135 mm)	5,9	0
2022	104 mm (6,5-140 mm)	6,1	1,8

Tettheten av tomme skall lå på 4,2 stk. pr. 100 m², noe som er relativt lavt og innenfor det som er registrert i tidligere år.

Ut fra et utvalg kriterier og poengklasser (se Larsen & Hartviksen 1999) er bestanden i Sagelva, som tidligere år, klassifisert til å være meget verneverdig.



Figur 10. Lengdefordeling av levende elvemusling fra stasjon E1 og E2 i Sagelva i 2005, 2007, 2011, 2016 og 2022.

Tabell 10. Antall og tetthet (m²) av elvemuslinger på stasjon E1 og E2 i Sagelva, høsten 2002 (Aspås & Bruun 2003), høsten 2005 og 2007 (Koksvik & Kjærstad 2006, 2008) høsten 2011 (Kjærstad & Arnekleiv 2012), høsten 2016 (Kjærstad m.fl. 2017) og 2022. N = levende muslinger, NS = tomme skall

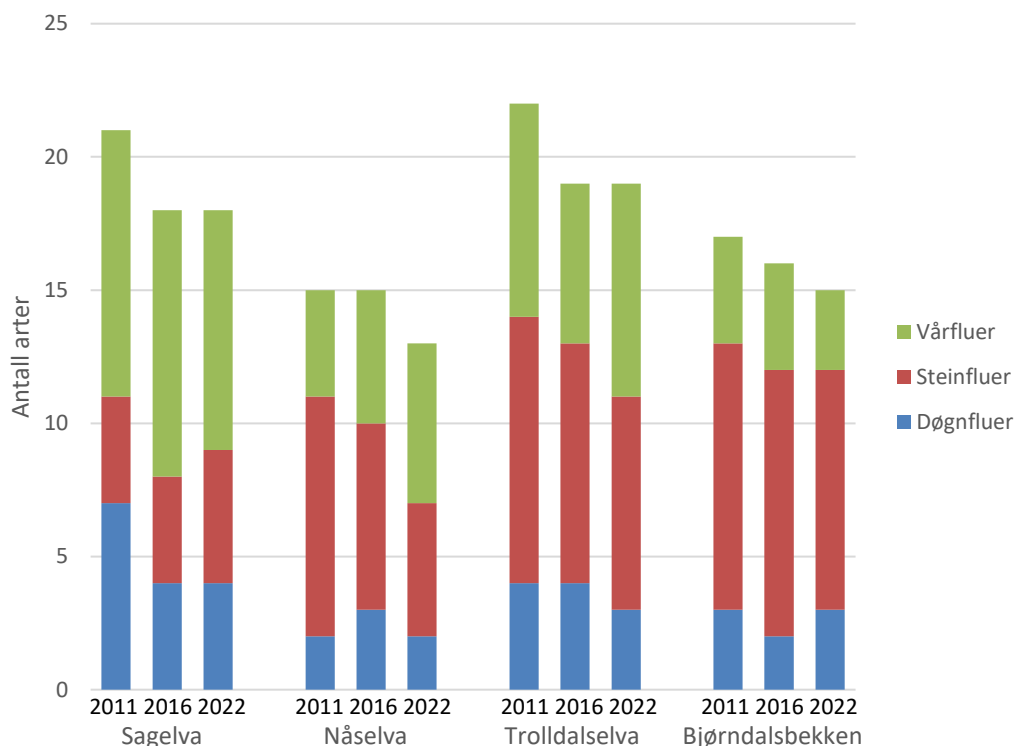
Stasjon	Dato	Areal (m ²)	N	NS	N/m ²	NS/m ²
E1	14.10. 2002	100	325	3	3,25	0,03
E2	14.10. 2002	112,5	545	3	4,8	0,03
Gj.snitt	2002				4	0,03
E1	25.08. 2005	108	444	12	4,1	0,11
E2	25.08. 2005	104	604	2	5,8	0,02
Gj.snitt	2005				4,95	0,07
E1	04.10. 2007	108	394	9	3,7	0,08
E2	04.10. 2007	104	498	4	4,8	0,04
Gj.snitt	2007				4,3	0,06
E1	14.09. 2011	108	296	1	2,7	0,009
E2	13.09. 2011	104	264	1	2,5	0,01
Gj.snitt	2011				2,6	0,0095
E1	15.09. 2016	102	667	11	6,5	0,11
E2	14.09. 2016	84	451	2	5,4	0,02
Gj.snitt	2016				5,95	0,065
E1	13.09. 2022	108	481	8	4,5	0,07
E2	11.09. 2022	102	406	3	4	0,03
Gj.snitt	2022				4,2	0,05



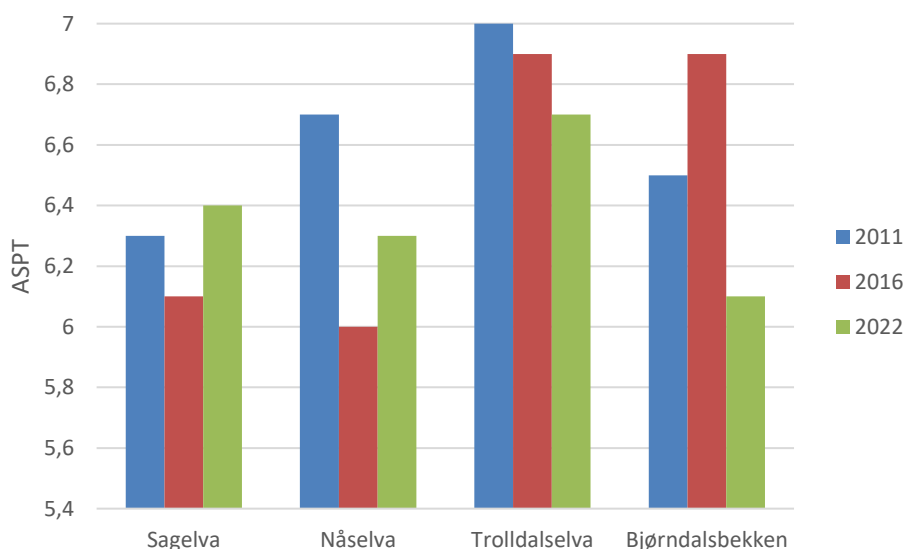
Bilde: Telling av elvemusling ved stasjon E2 i Sagelva. Foto: Gaute Kjærstad.

4.4 Bunndyr

Antall EPT-taksa (døgnfluer (E) steinfluer (P), og vårfluer (T) per stasjon basert på sparkeprøver tatt i Nåsvassdraget i september 2022, samt i 2011 og 2016, er vist i figur 11. Økologisk tilstand i henhold til ASPT-indeksen er vist i figur 12. En fullstendig artsliste for de ulike stasjonene fra 2022 er gitt i vedlegg 1.



Figur 11. Antall registrerte EPT-taksa (Ephemeroptera = døgnfluer, Plecoptera = steinfluer, Trichoptera = vårfluer) på ulike stasjoner i Nåsvassdraget i 2011, 2016 og 2022.



Figur 12. ASPT-verdier på ulike stasjoner i Nåsvassdraget i 2011, 2016 og 2022.

Sagelva (st. B1)

I Sagelva var antall EPT-taksa (døgn-, stein- og vårfluer) høyt med 18, fordelt på fire døgnflue-, fem steinflue- og ni vårfluetaksa (figur 11). I 2022 var bunndyrsamfunnet dominert av fjærmygg og døgnflua *Baetis rhodani*. Blant steinfluene dominerte *Amphinemura borealis* og *Isoperla*, mens *Hydropsyche siltalai* og *H. pellucidula* hadde høyest antall blant vårfluene. Det ble også påvist relativt høyt antall av ertemuslinger (*Pisidium*). Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) ble ikke oppfanget i bunndyrprøvene, men var likevel til stede i området ved stasjonen. I 2016 ble det påvist to nye sneglearter, vandrepollsnegl (*Potamopyrgus antipodarum*), samt ribbesnegl (*Gyraulus crista*). Mens ribbesnegl bare ble påvist med 2 individer var vandrepollsneglen den mest forekommende arten i 2016 og utgjorde 31% av det totale antallet bunndyr i Sagelva. I 2022 ble ikke ribbesnegl gjenfunnet, mens vandrepollsnegl fortsatt var vanlig, men andelen var redusert til 14 % av totalt bunndyranntall. Vandrepollsnegl har trolig kommet til vassdraget en gang mellom undersøkelserne i 2011 og 2016. Arten er påvist enkelte steder langs kysten, hovedsakelig på Østlandet, Sørlandet og Rogaland. Funnet i Sagelva er etter det vi vet det første i Møre og Romsdal. Vandrepollsneglen står på den norske fremmedartslista og er klassifisert med svært høy økologisk risiko, blant annet fordi den kan fortrenge stedegne arter (Kjærstad m.fl. 2018).

Bunndyrsamfunnet viste kun mindre tegn på eutrofiering/næringssaltbelastning. En ASPT-verdi på 6,3 i 2011, 6,1 i 2016 og 6,4 i 2022 (figur 12), tilsvarer god økologisk tilstand. Ifølge Veileder 02:2018 indikerer tilstedeværelse av elvemusling, både unge og eldre individer, normalt at vannforekomsten har en økologisk tilstand som er god eller bedre.

Sagelva hadde liten andel rentvannsformer, spesielt blant steinfluene, sammenlignet med de øvrige stasjonene. Faunaen på stasjonen i Sagelva var ellers preget av å ligge like nedstrøms Nåsvatnet. I slike områder vil som regel konsentrasjonen av smådyr og annen næring være høy i vannmassene og bunndyrfaunaen vil være dominert av former som filtrerer næringen fra vannmassene. I Sagelva er slike former representert med vårfluene *Neureclipsis bimaculata*, *Hydropsyche siltalai*, *H. pellucidula*, *Polycentropus flavomaculatus*, ertemusling og elvemusling. De nevnte artene og gruppene manglet eller ble kun påvist i lave antall på de øvrige stasjonene.



Bilde: Vandrepollsnegler (*Potamopyrgus antipodarum*) fra Sagelva. Sneglen er liten og skallets høyde blir vanligvis maksimalt 6-7mm. Foto: Gaute Kjærstad.

Nåselva (st. B2)

Det ble påvist 13 EPT-taksa taksa (døgn-, stein- og vårfluer) i Nåselva, fordelt på to døgnflue-, fem steinflue- og seks vårfluetaksa (figur 11). Dette er en nedgang på to taksa fra 2011 og 2016.

Dominerende bunndyr var døgnfluen *Baetis rhodani* og fjærmygg. Av øvrige døgnfluer ble *B. muticus* påvist i relativt høye antall. Innen steinfluene dominerte *Amphinemura borealis*, *Brachyptera risi* og *Protonemura meyeri*, mens *Rhyacophila nubila* dominerte vårfluesamfunnet. Med unntak av at døgnfluen *Baetis rhodani*, som økte sin andel betydelig og andelen fjærmygg som ble redusert i 2022, var det var små endringer i dominansforhold av øvrige arter og grupper, sammenlignet med 2011 og 2016. Bunndyrsamfunnet hadde en ASPT-verdi i 2011 på 6,7 i 2016, 6,1 og 6,3 i 2022, noe som indikerer god økologisk tilstand i alle årene

Trolldalselva (st. B3)

Det ble påvist til sammen 19 EPT-taksa i 2022, fordelt på tre døgnflue-, åtte steinflue- og åtte vårfluetaksa, mot til sammen 22 i 2011 og 19 i 2016 (figur 11). Døgnflua *Baetis rhodani* og fjærmygg var, som i tidligere undersøkelsesår, dominerende taksa og utgjorde henholdsvis 64 og 14 % av det de totale bunndyrmengdene. Av øvrige døgnfluer ble *Baetis muticus* funnet i relativt høyt antall. Blant steinfluene dominerte *Brachyptera risi* og *Amphinemura borealis*, mens vårfluefaunaen ble dominert av *Rhyacophila nubila*.

Bunndyrsamfunnet viste lite tegn til eutrofiering/næringssaltbelastning og avviker lite fra en forventet naturtilstand (ASPT-verdi på 6,9 både i 2011 og 2016 og 6,7 i 2022) (figur 12). Økologisk tilstand på prøvetakingstidspunktene klassifiseres som svært god.

Bjørndalsbekken (st. B4)

I Bjørndalsbekken ble det i 2022 registrert 15 EPT-taksa fordelt på tre døgnflue-, ni steinflue- og tre vårfluetaksa, mot totalt 17 EPT-taksa i 2011 og 16 i 2016 (figur 11). Bunndyrsammfunnet ble dominert av døgnfluen *Baetis rhodani* og fjærmygg. Blant steinfluene ble *Amphinemura borealis* og *Brachyptera risi* påvist med høyest antall som i tidligere år, mens det samme gjaldt for *Rhyacophila nubila* innen vårfluene. I 2022 var ASPT-verdien 6,1 mot 6,5 i 2011 og 7,1 i 2016 (figur 12). Tallene indikerer god økologisk tilstand i 2022 og 2011 og svært god i 2016. De relativt lave tallene i 2022 kan indikere en større belastning av næringsstoffer, f.eks. fra jordbruk, sammenlignet med 2011 og 2016.

4.5 Tetthet av ungfisk

I 2022 ble det påvist laks på alle stasjonene, både av årsyngel (0+), ettåringer (1+) og eldre ungfisk ($\geq 2+$), unntatt på den øverste stasjonen i Bjørndalsbekken (st. F8), der det kun var innslag av eldre laksunger (tabell 11). Tettheten av årsyngel av laks var klart høyest på stasjonen i Sagelva med 243 individer/100 m². Tettheten videre oppover i vassdraget var mye lavere og varierte fra 2 individer/100 m² på den øverste stasjonen i Trolldalselva (st. F6) til 33 individer/100 m² på st. F4 i Nåselva. Tettheten av ettårig laks (1+) var størst på de to stasjonene i Nåselva (med 40 og 47 individer/100 m²). For eldre laksunger ($\geq 2+$) var det høyest tetthet i Sagelva og øverste stasjon i Nåselva, begge med 23 individer/100 m². Ellers varierte tetthetene fra 1 individ/100 m² på stasjonen øverst i Bjørndalsbekken til 18 individer/100 m² i nedre del av Nåselva.

Ungfisk av ørret innen alle aldersklasser ble registrert på samtlige stasjoner (tabell 11). Høyest tetthet av årsyngel var det i øvre del av vassdraget på den nedre stasjonen i Trolldalselva, og på nedre og øvre stasjon i Bjørndalsbekken med henholdsvis 40, 58 og 42 individer/100 m². De samme stasjonene hadde også de høyeste tetthetene av ettåringer med henholdsvis 37, 62 og 51 individer/100 m². De laveste tetthetene av årsyngel og ettåringer ble funnet i Sagelva med under 10 individer/100 m². Av eldre ørretunger ($\geq 2+$) ble de høyeste tetthetene funnet på den nederste stasjonen i Nåselva med 30 individer/100 m², mens det på de øvrige stasjonene varierte fra 3 til 18 individer/100 m².

Det ble påvist ål (*Anguilla anguilla*) under elfisket både i Sagelva, Nåselva og i nedre del av Trolldalselva. Totalt ble det registrert 16 individer, de fleste på stasjon F2 i Sagelva.

Tabell 11. Tetthet av laks- og ørretunger gitt som antall fisk/ 100 m² ($\pm$ 95 % konfidensintervall) i Nåsvassdraget i 2022. * = observert tetthet

Stasjon	Elv	Laks			Ørret		
		0+	1+	$\geq 2+$	0+	1+	$\geq 2+$
F2	Sagelva	243.3 $\pm$ 56.5	21.48 $\pm$ 2.6	23.4 $\pm$ 1.6	7.5 $\pm$ 2.7	3.4 $\pm$ 0.0	3.44 *
F3	Nåselva	15.8 *	39.64 $\pm$ 12.1	17.5 $\pm$ 0.6	31.45 $\pm$ 29.0	34.4 $\pm$ 5.9	30.0 *
F4	Nåselva	32.9 *	46.9 $\pm$ 6.3	23.1 $\pm$ 8.3	21.1 *	18.4 $\pm$ 0.2	10.6 $\pm$ 0.8
F5	Trolldalselva	10.6 *	20.7 $\pm$ 20.33	12.0 $\pm$ 1.2	40.3 $\pm$ 16.1	37.1 $\pm$ 10.0	3.6 $\pm$ 0.0
F6	Trolldalselva	2.1 $\pm$ 1.4	6.2 $\pm$ 2.5	12.5 $\pm$ 0.6	12.4 *	16.7 $\pm$ 1.9	11.2 $\pm$ 2.6
F7	Bjørndalsbekken	26.7 $\pm$ 3.4	14.5 *	4.1 $\pm$ 0.8	57.9 *	61.8 *	15.4 $\pm$ 3.1
F8	Bjørndalsbekken			1 $\pm$ 0.0	41.9 $\pm$ 21.7	50.6 $\pm$ 1.9	17.5 $\pm$ 1.9

4.6 Utvikling i fiskebestandene

Grunnlaget for sammenligningen

Vurderinger av resultater fra elfiskeundersøkelser i vassdraget for perioden 1994-2016 ble gjort i Kjærstad m.fl. (2017). Siden innsamlingen i 2022 ble gjort på om lag de samme arealene og til dels med samme mannskap som i 2005, 2007, 2011, 2016, samtidig som resultatene fra de to tidligste undersøkelsesårene (1994 og 2002) var beheftet med noe usikkerhet med henblikk på bl.a. fysiske forhold (jf. Koksvik & Kjærstad 2006), er sammenligningen mellom 2005, 2007, 2011, 2016 og 2022 av størst interesse. Resultatene fra de to øvrige årene vil imidlertid også være viktig som grunnlag i vurderingen av generelle trekk i bestandene og i en eventuell vurdering av om det har skjedd større endringer over tid.

Vannføring vil ha stor betydning for tettheten av fisk. Eksempelvis vil høy vannføring, spesielt kort tid etter en større vannføringsøkning bidra til lavere fisketettheter enn om det hadde vært stabil eller synkende vannføring i forkant av elfisket. Forholdene under feltarbeidet i 2022 var gunstige med lav vannføring. Variasjonen i vannføringen mellom årene var såpass moderate at vi vurderer resultatene fra 2022 til å være godt egnet for sammenligning med resultatene fra 2005, 2007, 2011 og 2016. Fangbarheten av årsyngel (0+) vil, på grunn av fiskens størrelse, ofte være mer påvirket av ulike fysiske forhold som strømhastighet og substrat enn eldre aldersklasser. Tetthetene underestimeres ofte og det er derfor vanlig at denne aldersklassen ikke tillegges for stor vekt. I denne sammenligningen av fiskebestandene over tid er det derfor i hovedsak tatt utgangspunkt i de eldre fiskeungene ($\geq 1+$). Registreringer av årsyngelen vil imidlertid kunne gi nyttig informasjon om bl.a. hvilke områder som blir tatt i bruk til gyting etc.

Figur 13 og 14 viser tetthet av henholdsvis laks og ørretunger (antall fisk/100 m²) på ulike stasjoner i Nåsvassdraget i perioden 1994-2022. Tidligere undersøkelser i perioden 1994-2016 har vist at de viktigste produksjonsområdene for laks i Nåsvassdraget ligger i Sagelva og nedre deler av Nåselva (Koksvik & Kjærstad 2006, Kjærstad & Arnekleiv 2012, Kjærstad m.fl. 2017). Samlet tetthet av ett-årige og eldre laksunger ($\geq 1+$) i Sagelva (St. F2), Nåselva (St. F3 og F4) og nederst i Trolldalselva (St. F5) hadde i 2022 de høyeste verdiene sammenlignet med tidligere år (figur 13).

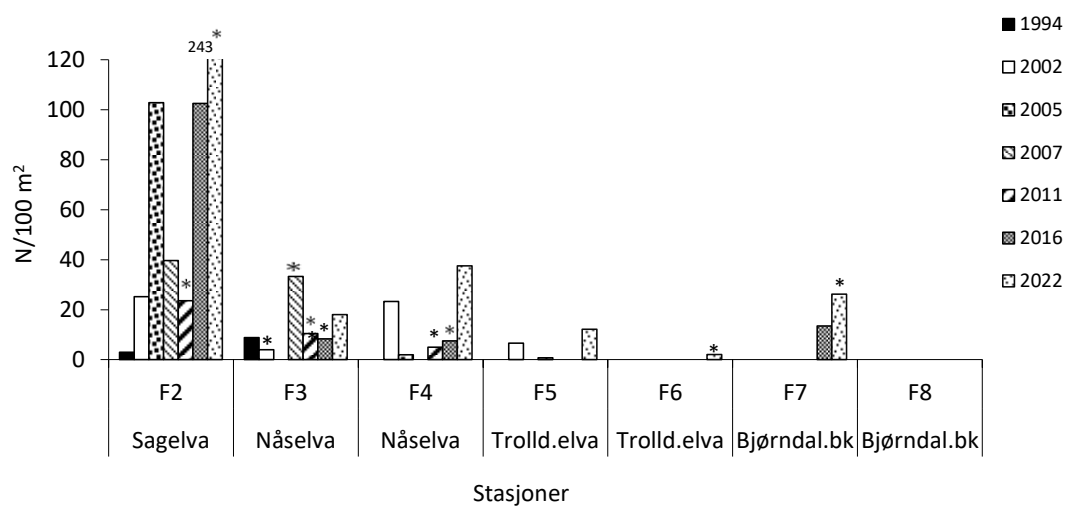
I Sagelva ble det som tidligere nevnt registrert meget høy tetthet av årsyngel (0+) av laks i 2022; mer enn en dobling sammenlignet med de høyeste tetthetene fra tidligere år. Dette tyder på godt med gytefisk i Sagelva i 2021 og/eller gode oppvekstforhold for årsyngel i elva i 2022. Videre oppover i vassdraget var tetthetene i 2022 betraktelig lavere med 0-38 individer/100 m², men den øverste stasjonen i Nåselva (st. F4) og nederste i Bjørndalsbekken (st. F7) ble de høyeste tetthetene av 0+ laks registrert i 2022. Den øverste stasjonen i Bjørndalsbekken er den eneste der det ikke er påvist årsyngel av laks gjennom hele undersøkelsesperioden 1994-2022.

Tettheten av ettårige og eldre ørretunger ($\geq 1+$) i vassdraget var i 2022, med noen få unntak, generelt på samme nivå som i perioden 2005-2011 (figur 14). I likhet med de fleste tidligere år var tettheten av ørret, både årsyngel og eldre fisk i 2022 lavest i Sagelva (F2). De høyeste tetthetene av eldre ørretunger i 2022 var på stasjon F3 i Nåselva og de to stasjonene i Bjørndalsbekken. For eldre ørret var det kun mindre endringer tetthet i Trolldalselva sammenlignet med forrige undersøkelse i 2016. Tettheten av eldre ørret på st. F8 i Bjørndalsbekken i 2022 var den høyeste som noen gang er registrert. På stasjon F7 i Bjørndalsbekken ble det i 2016 og 2022 registrert en sterk økning av ørret $\geq 1+$ sammenliknet med tidligere år. Denne stasjonen hadde i 2005 klart høyest tetthet av årsyngel av ørret av alle stasjoner, men etter at elva forandret karakter på stasjonen mellom 2005 og 2007 (Koksvik & Kjærstad 2008), er det registrert en stor nedgang av ørret 0+ her. Elva dannet en djupål langs den ene bredden av stasjonen, hvor det er forbygning med stor stein og blokk som gir godt med skjul for eldre ungfisk. Den markante økningen av eldre ungfisk på stasjonen kan tyde på at habitatet på stasjonen har endret seg til det positive for de eldre årsklassene siden 2011.

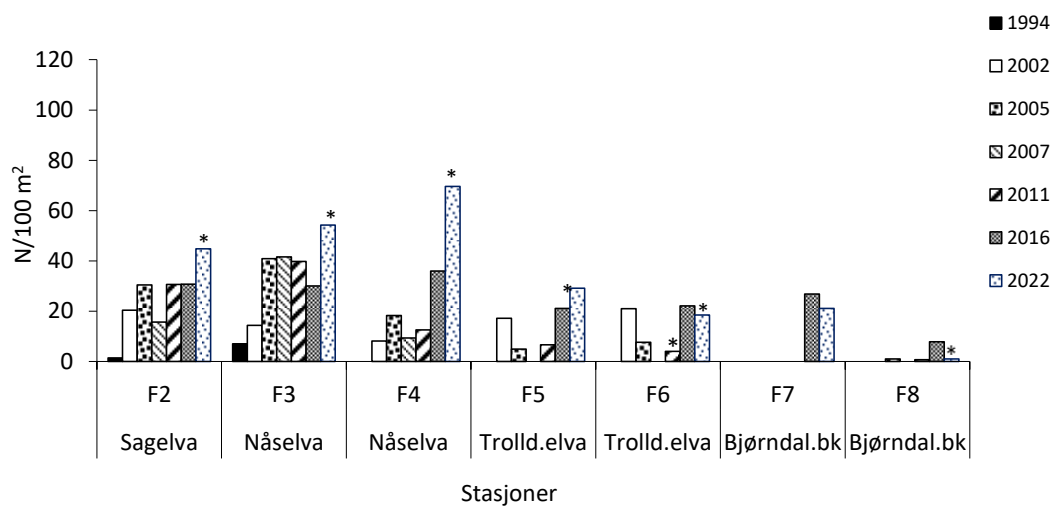


Bilde: Eldre ungfisk av laks fra Trolldalselva. Foto: Aslak D. Sjursen.

Laks 0+

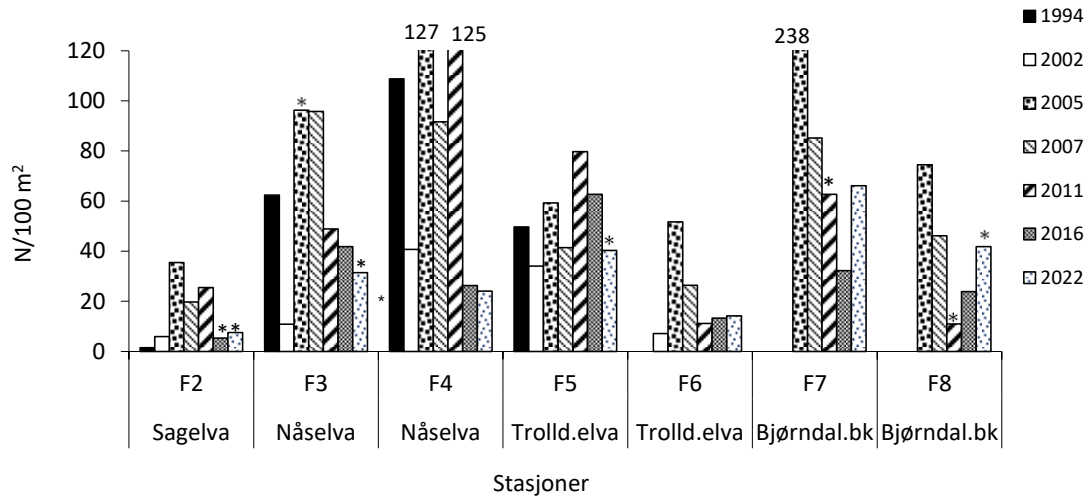


Laks ≥1+

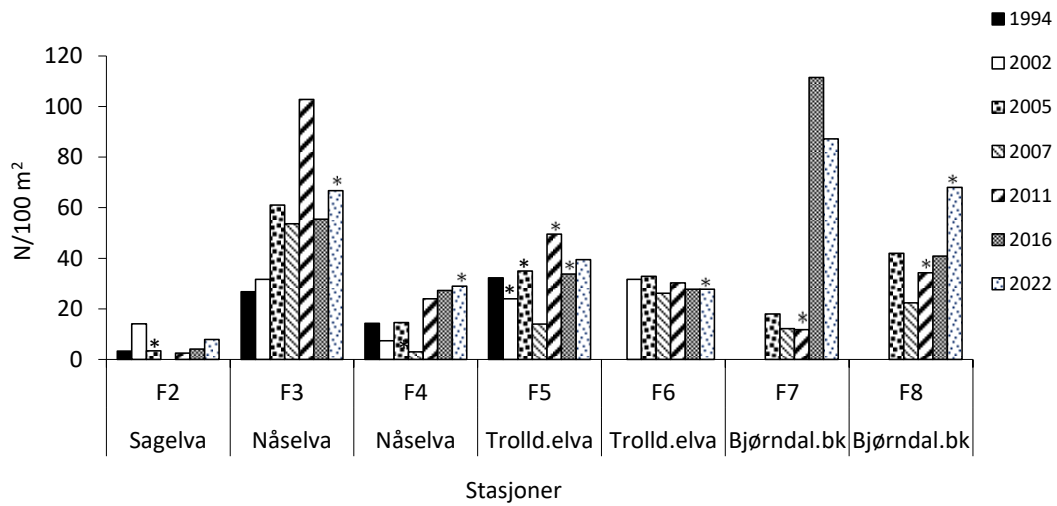


Figur 13. Tetthet av laksunger (antall fisk/100 m²) i Nåsassdragnet i 1994, 2002, 2005, 2007, 2011, 2016 og 2022. * = observerte verdier.

Ørret 0+



Ørret ≥1+



Figur 14. Tetthet av ørretunger (antall fisk/100 m²) i Nås vassdraget i 1994, 2002, 2005, 2007, 2011, 2016 og 2022. * = observerte verdier.

5 Oppsummering/konklusjon

I august 2005 startet Eide Vassverk med full utnyttelse av sitt nye vannforsyningsanlegg med konsesjon til uttak av 105 l/s fra Trolldalsvatnet. I konsesjonsbetingelsene er vassverket pålagt å slippe vann til Trolldalselva i tørre perioder slik at minstevannføringa i øvre del ikke faller under 20 l/sek. Det foreligger et pålegg om å gjennomføre en overvåkning av utvalgte vannkjemiske og ferskvannsbiologiske parametere. Denne rapporten er en del av denne overvåkingen.

Vannanalysene i 2022 viste at de nederste områdene i vassdraget (Nåselva og Sagelva) hadde den høyeste fosfor- og nitrogenbelastning. Konsentrasjonen av total fosfor og total nitrogen var gjennomgående lave sammenlignet med tidligere år. I henhold til retningslinjer etter vannforskriften kan miljøtilstanden, på grunnlag av fosfor- og nitrogenkonsentrasjonene i dag betegnes som svært god på samtlige stasjoner. Mengden termotabile koliforme bakterier (TKB) var klart høyest i nedre del av vassdraget; nederst i Nåselva og i Sagelva, der gjennomsnittskonsentrasjonene var høyere enn tidligere år.

Elvemuslingbestanden på de to undersøkte stasjonene i Sagelva hadde en nedgang i tetthet i 2022, sammenlignet med forrige undersøkelse i 2016, men skilte seg ikke ut fra tidligere år.

Bunnfaunaen i de undersøkte elvene vassdraget kan karakteriseres som artsrik når det gjelder døgn-, stein- og vårflyer. Den økologiske tilstanden mht. eutrofiering/næringsstoffbelastning kan i 2022, på grunnlag av bunndyr, betegnes god på samtlige undersøkte stasjoner (Sagelva, Nåselva, Trolldalselva og Bjørndalsbekken).

Tidligere undersøkelser i perioden 2005-2016, samt i 2022, har vist at laksen sine viktigste leveområder er i Sagelva og nederst i Nåselva hvor effektene av vannuttaket er minst, mens ørreten er jevnere fordelt i vassdraget, men med de laveste tetthetene i Sagelva. Tettheten av ettårige og eldre laksunger ($\geq 1+$) i Sagelva, Nåselva og nederst i Trolldalselva hadde i 2022 de høyeste verdiene sammenlignet med tidligere år. I 2022 var det stedvis også høye tettheter av årsyngel (0+) av laks, spesielt i Sagelva.

Tetthet av ettårige og eldre ørretunger ($\geq 1+$) skilte seg lite ut fra tidligere år og var høyest i nedre del av Nåselva og i Bjørndalsbekken. Tettheten av årsyngel av ørret i 2022 var høyest i nedre del av Trolldalselva og i Bjørndalsbekken.

Resultatene tyder på at økt vannuttak fra Trolldalsvatnet ikke har hatt merkbar negativ innvirkning på vannkjemisk, elvemusling, bunndyr eller fisk i vassdraget.

6 Referanser

- Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT Veiledning 97:04, 1-31.
- 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 Research* 17:333-347.
- Bakken, T., Olsen, K.M. & Skahjem, N. 2021. Bløtdyr: Vurdering av elvemusling *Margaritifera (Margaritifera) margaritifera* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/16719>
- Aspås, H. & Bruun, P.D. 2003. Vannkvalitet og ferskvannsøkologiske undersøkelser i Nåsvassdraget, høsten 2002. - Asplan Viak Rapport, 1-20.
- Bohlin, T. 1984. Quantitative electrofishing for salmon and trout – view and recommendations. – Information från Sötvattenlaboratoriet Drottningholm 4: 1-33
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. – *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand.
- Faafeng, B., Brabrand, Å., Mjelde, M. & Saltveit, S.J. 1995. Nåsvatnet i Eide kommune. Vannkvalitet, vannvegetasjon og fisk. NIVA Rapport 3349-95, 1-63.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. – *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- Hesthagen, T., Wienerroither, R., Bjelland, O., Byrkjedal, I., Fiske, P., Lynghammar, A., Nedreaas, K. & Straube, N. 2021. Fisker: Vurdering av ål *Anguilla anguilla* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/1381>
- Kjærstad, G. & Arnekleiv, J.V. 2012. Overvåking av vannkvalitet, elvemusling, bunndyr og ungfisk i Nåsvassdraget, 2011. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2012, 1: 1-33.
- Kjærstad, G., Sjørsten, A. D. & Arnekleiv, J. V. 2017. Overvåking av vannkvalitet, elvemusling, bunndyr og ungfisk i Nåsvassdraget, 2016 – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017-2: 1-31.
- Kjærstad, G., Jensen, T. & Johnsen, S.I. 2018. *Potamopyrgus antipodarum*, vurdering av økologisk risiko. Fremmedartslista 2018. Artsdatabanken. Hentet (2023, 24. februar) fra <https://www.artsdatabanken.no/fab2018/N/2665>
- Koksvik, J. & Kjærstad, G. 2006. Ungfisk, elvemusling og vannkvalitet i Nåsvassdraget - overvåkning i forbindelse med økt vannuttak i Trolldalsvatnet, Eide kommune. - NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2006, 3: 1-25.
- Koksvik, J. & Kjærstad, G. 2008. Overvåking av ungfisk, elvemusling og vannkvalitet i Nåsvassdraget, 2007. - NTNU Vitenskapsmuseet Notat Zool. Ser. 2008, 1: 1-22.
- Larsen, B.M. & Hartviksen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - NINA-Fagrapport 037, 1-41.
- Otnes, B. 2000. Landbrukspåverka vassdrag i Møre og Romsdal 1992-1997. Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 4-2000, 1-14.
- Relling, B. & Otnes, B. 2000. Miljøkartleggingar i vassdrag i Møre og Romsdal pr. 01.01. 2000. Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 3-2000, 1-123.
- Romstad, R. 2004. Undersøkelse ved begroingsamfunn ved 7 stasjoner i Nåsvassdraget i Eide kommune 2004. NIVA notat, 1-13.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – *J. Wild. Man.* 22 (1): 82-90.

Vedlegg

Vedlegg 1. Bunndyr fra Nåsvasdraget innsamlet den 11. september 2022. Tallene angir antall individer pr. tre-minutts sparkeprøver

		Sagelva	Nåselva	Trolldals- elva	Bjørndals- bekken
<i>Hydraena gracilis</i>	Bille		1		40
<i>Elodes</i> sp.	Bille				1
<i>Elmis aenea</i>	Bille	88	17	4	240
<i>Limnius volckmari</i>	Bille	1	30		66
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	Bille	12			
<i>Sialis fuliginosa</i>	Mudderflue				1
<i>Rhyacophila nubila</i>	Vårflue	130	220	90	70
<i>Glossosoma intermedium</i>	Vårflue		1		
<i>Hydroptila</i> sp.	Vårflue	170	10	10	
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	Vårflue	20			
<i>Oxyethira</i> sp.	Vårflue			20	
<i>Philopotamus montanus</i>	Vårflue			4	
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	Vårflue	10			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	Vårflue	1	10	3	21
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	Vårflue	480		10	
<i>Hydropsyche siltalai</i>	Vårflue	1460			
<i>Lepidostoma hirtum</i>	Vårflue	2			
<i>Apatania</i> sp.	Vårflue		1	3	20
<i>Silo pallipes</i>	Vårflue			10	
<i>Sericostoma personatum</i>	Vårflue		20		
<i>Ceraclea</i> sp.	Vårflue	40			
<i>Ceraclea nigronervosa</i>	Vårflue	2			
<i>Dicranota</i> sp.	Småstankelbein		60	40	20
<i>Eloeophila</i> sp.	Småstankelbein			1	3
<i>Antocha</i> sp.	Småstankelbein	70			
Chironomidae	Fjærmygg	2310	2010	1530	2870
Simuliidae	Knott	60	30	11	12
Psychodidae	Sommerfuglmygg		1		180
Ceratopogonidae	Sviknott	10	13		2
Empididae	Dansemygg	50	1		
<i>Pisidium</i> sp.	Ertemusling	750	1		
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Vandrepollsnegl	1390		1	
Lymnaeidae	Damsnegl	14			2
<i>Radix balthica</i>	Damsnegl	2			
Nematoda	Rundormer	1	20		50
Oligochaeta	Fåbørstemark	280	150	20	110
Hydrachnidia	Vannmidd	90	240	160	250
Ostracoda	Muslingkreps	10	10	490	250
<i>Ameletus inopinatus</i>	Døgnflue			1	
<i>Baetis muticus</i>	Døgnflue	60	540	590	1060
<i>Baetis niger</i>	Døgnflue				17
<i>Baetis rhodani</i>	Døgnflue	2210	10440	6890	6180
<i>Heptagenia sulphurea</i>	Døgnflue	50			
Leptophlebiidae	Døgnflue	41			
<i>Diura nanseni</i>	Steinflue			2	2
<i>Isoperla</i> sp.	Steinflue	90		2	1
<i>Isoperla grammatica</i>	Steinflue				10
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	Steinflue			1	31
<i>Brachyptera risi</i>	Steinflue		160	560	430
<i>Amphinemura borealis</i>	Steinflue	90	110	200	490
<i>Nemoura</i> sp.	Steinflue				1
<i>Protonemura meyeri</i>	Steinflue	22	140	23	140
<i>Capnia</i> sp.	Steinflue	10	10	1	
<i>Capnopsis schilleri</i>	Steinflue				20
<i>Leuctra</i> sp.	Steinflue	1	70	52	330
<i>Leuctra fusca</i>	Steinflue		1		1
Sum		10027	14317	10729	12921

Vedlegg 2. Ulike parametere fra vannprøver tatt i Nåsvassdraget 25.05. 2022.

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Konduktivitet	6,64	5,24	5,61	na.	na.	na.	na.
Klorid mg Cl/l	9,7	6,7	6,7	5,8	5,9	8,4	8,5
Bor µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Natrium mg/l	2,9	3,4	4,3	3,3	3,8	2,3	3,5
Jern mg/l	0,027	0,042	0,052	0,015	0,045	0,019	0,0082
Kobber µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Sink µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Kadmium µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bly µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Institutt for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Instituttet påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-8322-360-6
ISSN 1894-0064

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum

Uttak av vann – Eide Vannverk

1. Bakgrunn

Sweco Norge har tidligere gjennomført beregning av tilsig til Trolldalsvatn som er kilden for Eide Vannverk. Mulig vannuttak er beregnet/simulert ved hjelp av programmet NMAG. Beregningen gir som svar hvor stort uttaket i **gjennomsnitt over året** kan være. Beregningen som dannet grunnlag for søknaden ga som resultat at det totalt kunne tas ut 125 l/s totalt (105 l/s til drikkevann og 20 l/s som minstevannføring).

Det ble i medhold av lov av 24. november 2000, nr. 82 om vassdrag og grunnvann (vannressursloven) § 8, kgl. res. av 15. desember 2000 og fullmakt gitt av Olje- og energidepartementet 19. desember 2000 og 28.juni 2002 gitt tillatelse til vannuttak og regulering i Trolldalsvatn til drikkevannsforsyning. Utdrag av tillatelsen er vist i Figur 1.

1. Reguleringsgrenser og vannslipping				
Utbyggingen vil utnytte følgende regulering:				
Magasin	HRV kote	LRV kote	Reg. høyde m	Naturlig vannstand kote
Trolldalsvatn	293,6	291,0	2,6	293,6

Kotehøydene refereres til Statens kartverks høydesystem. Reguleringsgrensene skal merkes med faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

Eide Vassverk AL kan ta ut inntil 105 liter/sek. Herav skal 20 liter/sek slippes som minstevannføring ut av Trolldalsvatnet i de periodene av året det naturlig avløp fra vannet er mindre enn dette. Det skal føres protokoll over vannuttaket og vannstanden.

Figur 1 Utdrag fra tillatelse for vannuttak fra NVE

Som det går fram fra tillatelsen kan det tas ut 105 l/s herav 20 l/s til minstevannføring. Dette betyr i praksis at det kan tas ut 85 l/s til drikkevann og andre bruksformer for vann for eksempel til industri og vann til brannslukning.

2. Nye beregninger av kapasitet.

Det er gjort nye beregninger av mulig gjennomsnittlig uttak fra Trolldalsvatnet. De nye beregningene er vist i vedlegg til dette notatet. Som det går fram gir de nye beregningene mulighet til å ta ut mellom 120 og 125 l/s til drikkevann i tillegg til de 20 l/s som skal slippes som minstevannføring. Disse beregningene er basert på data fra Eide vannverk. Beregningene viser som det går fram at kapasiteten til Trolldalsvatn er betydelig høyere enn det som ble lagt til grunn ved søknad om konsesjon på uttak av vatn.

3. Forslag til reguleringsbestemmelser.

I konsesjonsbetingelsene og beregningene som er utført gjelder reguleringsgrensene (HRV og LRV) og slipping av minstevannføring på 20 l/s hele året. Uttak av vann til drikkevann og andre bruksformer vil kunne variere over tid (ulike årstider, bruk til brannslukning, bruk til industri etc. Slik konsesjonsbetingelsene er utformet gjelder det til enhver tid at vannuttaket ikke skal være høyere enn det som er angitt.

Det foreslås derfor at det i konsesjonsbestemmelsene settes krav til reguleringshøyder og slipping til minstevannføring slik som angitt i gjeldende konsesjonsbetingelser og at Eide vannverk gis tillatelse til å ta ut den mengden vann som da er tilgjengelig,

Ved eventuelle begrensinger i uttak bør det gå klart fram at dette gjelder gjennomsnittet over en periode, for eksempel ett år.

Trondheim 2022-12-23

Kjetil Arne Vaskinn

Eide Vassverk BA



Kapasitetsberegninger for Trolldalsvatnet 2022

RAPPORT

Eide Vassverk BA

Rapport nr.: 01-2022	Oppdrag nr.: 10230581	Dato: 07.09.2022
Kunde: Eide Vassverk BA		
Kapasitetsberegninger for Trolldalsvatn 2022		
Sammendrag: Rapporten gir en beskrivelse av hvilken tilsigsserie som er benyttet for Trolldalsvatnet samt resultatene fra simuleringer av uttak av vann fra Trolldalsvatnet. Resultatene viser at en må forvente for tilstrekkelig vann i 16 år ved et uttak på 120 l/s Dersom man øker uttaket til 125 l/s vil man måtte forvente mangel på vann i 1 av 16 år (4 dager).		
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder
Utarbeidet av:		Sign.:
Kjetil Arne Vaskinn		
Kontrollert av:		Sign.:
Oppdragsansvarlig / avd.:		Oppdragsleder / avd.:
Sindre Toftdal		

Innhold

1	Bakgrunn	1
2	Datagrunnlag.....	1
3	Kapasitetsbergninger.....	2
4	Usikkerhet	3

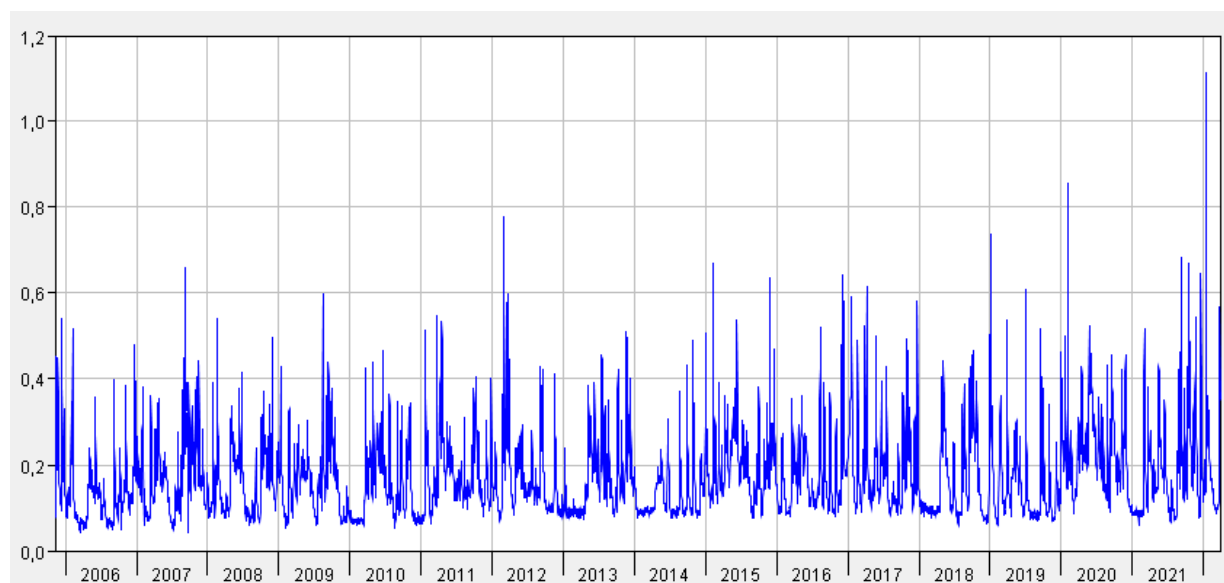
1 Bakgrunn

Eide vannverk ønsker å bestemme kapasiteten for Trolldalsvatnet som vannkilde. Dette betyr at man ønsker å finne ut hvor stor leveringssikkerhet en vil ha på vann ved forskjellig størrelser på uttaket av vann. Det er tidligere gjort beregning av leveringskapasiteten av vann fra Trolldalsvatnet. Disse beregningene baserte seg på målinger av vannføringen ut av Trolldalsvatnet i regi av NVE i perioden 1996 – 2001. VM108.3 Trolldalsvatn. Ettersom dette er en kort tidsserie, ble denne forlenget ved hjelp av korrelasjons- og regresjonsanalyser av observasjonene fra Trolldalsvatnet mot andre målestasjoner med tilsvarende avrenningskarakteristikk og lengre observasjonsperioder.

Fra november 2005 og fram til i dag har det vært registrert: uttak av vann, slipping av minstevannføring og vannstand i Trollvatnet. Med utgangspunkt i disse data er det beregnet tilsig til Trolldalsvatent.

2 Datagrunnlag

Utgangspunktet for analysen er de observerte data av avløp fra Trolldalsvatnet samt data over uttak av vann fra Trolldalsvatnet og registrerte vannstander for perioden 2005 -2022. På bakgrunn av disse data er det konstruert en dataserie som gir tilsiget til Trolldalsvatnet. Tilsigserien for perioden er vist i Figur 1.



Figur 1 Tilsig til Trolldalsvatnet beregnet. Enhet vertikalaksen er m³/s.

Tabell 1 Angir karakteristiske parametre for tilsiget til Trolldalsvatnet. Som tabellen viser er det målte/beregnete tilsiget til Trolldalsvatn veldig nær det som angis av Nevina.

Tabell 1 Karakteristiske vannføring

Midlere vannføring	m ³ /s		0,171
Midlere vannføring	mill m ³		5.39
Minste observerte vannføring	m ³ /s		0,044
Største observerte vannføring	m ³ /s		1,11
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	Målt	77.7
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	Nevina	74.3

3 Kapasitetsberegninger

Med utgangspunkt i serien er det gjennomført en analyse av hvor store uttak som en kan ha fra Trolldalsvatnet. Til denne analysen er simuleringsprogrammet NMAG benyttet. NMAG er spesielt utviklet for å simulere kraftproduksjon i vassdrag, men egner seg svært godt for simuleringer av uttak av vann fra vannkilder. Ved simulering av vannuttak er følgende data nødvendig:

1. Data for tilsig til inntaket. For Trolldalsvatnet benyttes dataserien for perioden 2006 til 2021 med døgnmiddelverdier.
2. Høyeste og laveste regulerte vannstand samt volum av magasinet mellom disse nivåene. For Trolldalsvatnet er følgende verdier benyttet:
 - a. HRV: 293,6 moh
 - b. LRV: 291,0 moh
 - c. Volum. 0,771 mill m³

Simuleringene er gjort med forskjellige størrelser på uttaket. For hver simulering er det bestemt om det er tilstrekkelig vann til å oppfylle kravet/ønsket om vannuttak og kravet som er satt til minstevannføring.

Resultatet fra simuleringene:

Tabell 2 Antall år og maks antall dager i et år med for lite vann avhengig av uttaket

Totalt uttak	Minstevannføring	Vannuttak	Antall år med mangel	Antall dager med mangel
l/s	l/s	l/s	år	dager
100	20	80	0	0
110	20	90	0	0
120	20	100	0	0
125	20	105	0	0
130	20	110	0	0
135	20	115	0	0
140	20	120	0	0
145	20	125	1	4
150	20	130	3	50

Som Tabell 2 viser er det mulig å ta ut mellom 120 og 125 l/s liter. Tas det ut mere vil antall år og dager med for lite vann øke raskt. Lengden på simuleringsperioden er 16 år. Det betyr at man i ett av 16 år kan forvente mangel på vatn med et uttak på for eksempel 125 l/s. Dersom man øker uttaket til 130 l/s vil man måtte forvente mangel på vann i 3 av 16 år eller hvert femte år i gjennomsnitt.

4 Usikkerhet

Grunnlaget for analysen er observerte data for avløp/tilsig til Trolldalsvatnet. Usikkerheten i disse data er knyttet til vannføringskurven og målenøyaktigheten. Vanligvis er usikkerheten ved vannføringsmålinger ca. 4 %. Å kvantifisere den totale usikkerheten er vanskelig, men et anslag på dette er at den er på mellom 5 og 10 %.