



Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Zoologisk notat 2012-1

Overvåking av vannkvalitet, elvemusling, bunndyr og ungfisk i Nåsvassdraget, 2011

Gaute Kjærstad og Jo Vegar Arnekleiv

Laboratoriet for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI, notat nr. 49)
Trondheim, februar 2012

Dette notatet refereres som: Kjærstad, G. og Arnekleiv, J.V. Overvåking av vannkvalitet, elvemusling, bunndyr og ungfisk i Nåsvassdraget, 2011. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2012, 1: 1-32.

Utgiver: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
Telefaks: 73 59 22 95
e-mail: post@vm.ntnu.no

Tidligere utgivelser i samme serie, se:
<http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet/zoologiske-notater>

Forsidefoto: Sagelva. Foto: G. Kjærstad

ISBN 978-82-7126-941-8
ISSN 1504-503X

INNHold

FORORD.....	5
1 INNLEDNING	6
2 OMRÅDEBESKRIVELSE	7
3 MATERIALE OG METODER.....	9
3.1 Tidsperiode.....	9
3.2 Vannkvalitet	9
3.3 Elvemusling.....	10
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.....	22
4.5 Tetthet av ungfisk.....	24
4.6 Utvikling i fiskebestandene.....	26
5 OPPSUMMERING/KONKLUSJON.....	29
6 REFERANSER	31
VEDLEGG	32

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 2011.

Jan G. Davidsen, Lars Rønning og Marc Daverdin, alle NTNU Vitenskapsmuseet, har henholdsvis deltatt i feltarbeidet, aldersbestemt fisk og utformet kart over studieområdet. Rune Strand, Eide Vassverk, har bidratt med nyttige opplysninger underveis og Lars Saga, VA-Consult, har vært kontaktperson for oppdragsgiver. Samtlige takkes for godt samarbeid.

Trondheim, 28.02. 2012

Jo Vegar Arnekleiv
Prosjektleder

1 INNLEDNING

Eide Vassverk BA 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 utnyttning av Trolldalsvatnet som vannkilde. Konsesjon ble gitt i desember 2003 og anlegget var ferdigstilt i februar 2005. 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 og 2007 (Koksvik & Kjærstad 2006, 2008). 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 fisk- og elvemusling i 2002, 2005, 2007 og 2011, samt en sammenstilling av vannprøveresultatene for perioden 2004 - 2007 og 2011. For å få en bedre vurdering av forurensningssituasjonen i vassdraget ble bunndyr inkludert i 2011-undersøkelsen.

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.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

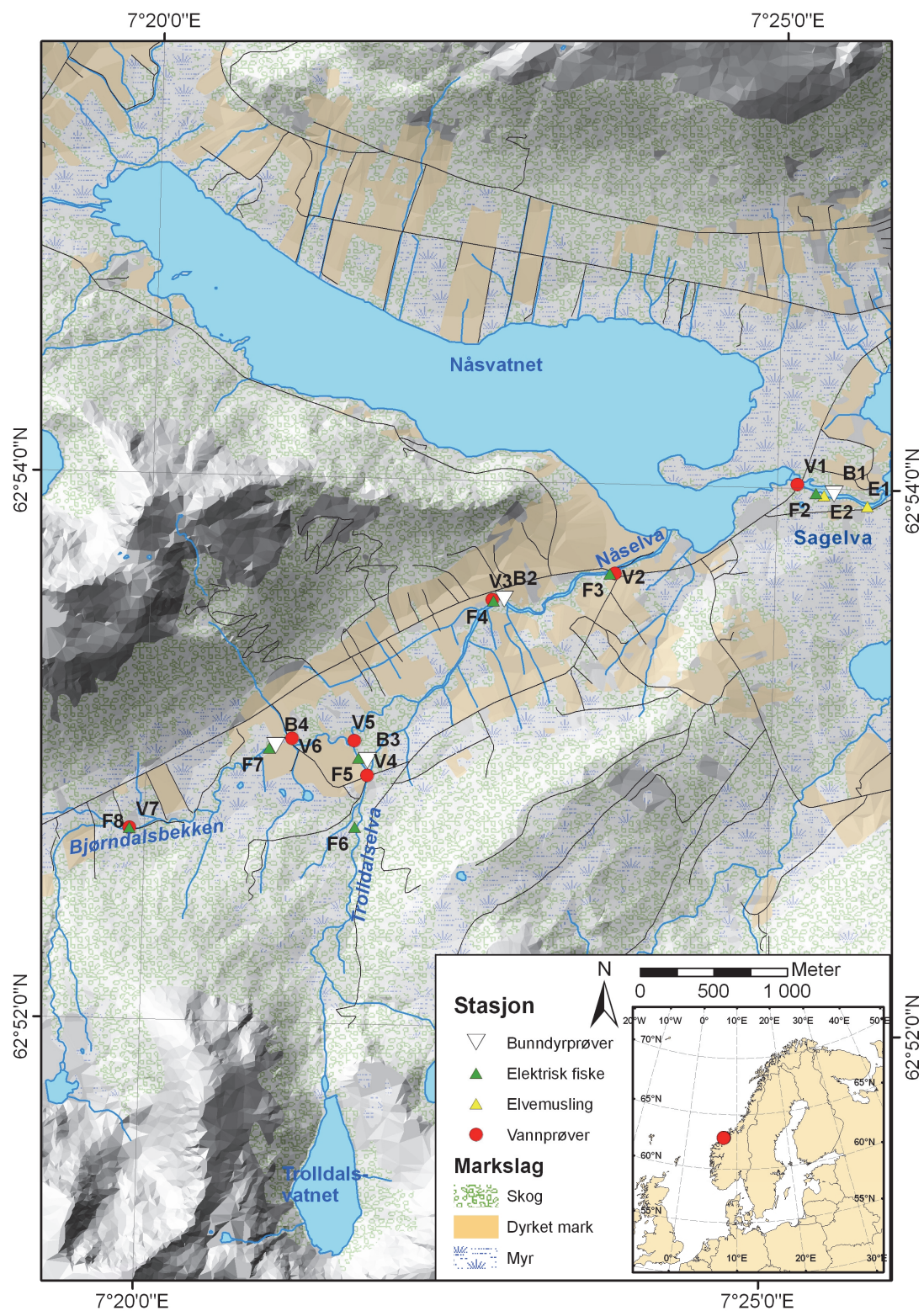
Nåsvassdraget ligger i Eide kommune i Møre og Romsdal og har et nedbørfelt på 54 km². Det finnes flere innsjøer i området med Nåsvatn som den største med et areal på ca. 4 km². De øvre delene av vassdraget mot Fræneidet og Trolldalsvatn dreneres av henholdsvis Bjørndalsbekken og Trolldalselva (figur 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 1970-1996, men pga. ulike metodebruk er det i følge Aspås & Bruun (2003) vanskelig å trekke konklusjoner fra disse mht. vannkvaliteten over tid.

I Nåsvassdraget er det påvist laks, ørret, ål og 3-pigget stingsild (Faafeng et al. 1995) og skrubbeflyndre 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 (Snæli et al. 2010), er registrert i Sagelva.

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.

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



Figur 1. Oversikt over studieområdet med prøvetakingsstasjoner.

3 MATERIALE OG METODER

3.1 Tidsperiode

Feltarbeidet for elvemusling, bunndyr og fisk ble gjennomført i perioden 12 – 14.09. 2011 under gunstige forhold med moderat vannføring. Nedbørdata fra Meteorologisk institutts målestasjon på Eide viste at det falt 0,7 mm nedbør i området den 12.09 og 4,5 mm den 13.09 (www.eklima.no). Den 14.09., i forbindelse med registrering av elvemusling på stasjon E1 i Sagelva, falt det imidlertid store nedbørsmengder (18 mm).

3.2 Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver på sju stasjoner i Nåsvassdraget (se figur 1) i perioden juni 2004-2007 og 2011. Prøvene ble analysert for konsentrasjon av total nitrogen (tot.-N), total fosfor (tot.-P) og termotabile koliforme bakterier (TKB) på alle stasjoner i alle år. På stasjon V2 og V4 i Nåselva ble månedlige prøver analysert for pH i perioden juli 2004-september 2007. I mai-desember 2011 ble det i tillegg til pH analysert månedlige prøver av kalsium og fargetall fra samtlige sju stasjoner. Prøvene ble innsamlet 3. mai, 8. juni, 6. juli, 3. august, 8. september, 12. oktober, 4. november og 8. desember. 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) (Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet 2009). Tilstandsvurderingen baserer seg på årsmiddelverdier for tot. P og tot. N, der grenseverdiene mellom ulike tilstandsklasser i henhold til vannforskriften er angitt.

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 (Direktoratsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet 2009). Grenseverdiene ($\mu\text{g/l}$) representerer årsmiddelverdier for elver, unntatt leirelver. SG = svært god, G = god, M= moderat, D= dårlig, SD= svært dårlig

Høyderregion	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 (Direktoratsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet 2009). Grenseverdiene ($\mu\text{g/l}$) representerer årsmiddelverdier for elver og innsjøer. SG = svært god, G = god, M= moderat, D= dårlig, SD= svært dårlig

Høyderregion	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 og 2007 (Koksvik & Kjærstad 2006, 2008). 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./m^2), 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 01:2009: Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet 2009). Fire stasjoner ble prøvetatt den 12.09. 2011 ved hjelp av sparkemetoden (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 01: 2009). 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 ligger over denne grensen anses miljøtilstanden som tilfredsstillende. Dersom den ligger under grensen 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 01:2009 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 ordene 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 arts sammensetning 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. 1994, Aspås & Bruun 2003, Koksvik & Kjærstad 2006, 2008). I tillegg ble det fisket på to stasjoner i Bjørndalsbekken som også ble benyttet i 2005 og 2007 (Koksvik & Kjærstad 2006, 2008).

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

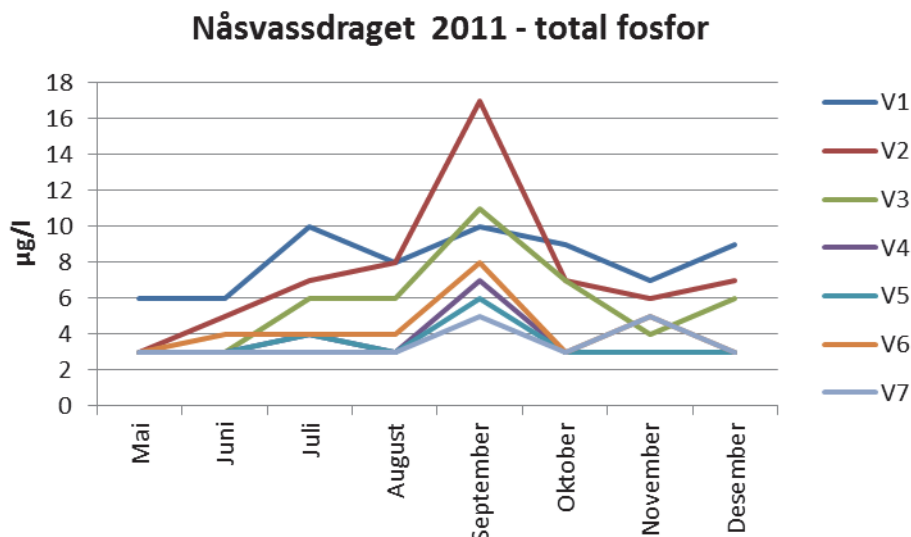
Gjennomsnittsverdier basert på månedlige prøver viser at belastningen av total fosfor var relativt beskjedne på de fleste stasjoner (tabell 5). Konsentrasjonen var gjennomgående lavest i Bjørndalsbekken (V6 og V7) med tilstandsklasse I (meget god) i alle år. Trolldalselva (V4) og øverste stasjon i Nåselva (V5) hadde også tilstandsklasse I alle år, bortsett fra henholdsvis 2007 og 2006 da de hadde tilstandsklasse II (god). De to nederste stasjonene i Nåselva (V2 og V3) og Sagelva (V1) hadde i de fleste år de høyeste verdiene og vekslet mellom tilstandsklasse I og II, mens Sagelva hadde tilstandsklasse III (mindre god) i 2007. I 2011 ble imidlertid verdiene i Sagelva plassert i tilstandsklasse II (god), noe som indikerer at fosforbelastningen har avtatt noe, sammenlignet med 2007.

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

	2004		2005		2006		2007		2011	
Tot P ($\mu\text{g/l}$)	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
V2 - Nåselva	9,4	II	5,9	I	10,8	II	8,0	II	7,5	II
V3 - Nåselva	8,9	II	4,7	I	8,6	II	6,9	I	6,1	I
V4 - Trolldalselva	4,6	I	3,9	I	3,5	I	7,4	II	4,0	I
V5 - Nåselva	6,1	I	5,3	I	7,4	II	4,7	I	3,7	I
V6 - Bjørndalsbkn.	5,0	I	4,0	I	3,0	I	5,6	I	4,4	I
V7 - Bjørndalsbkn.	4,4	I	4,1	I	3,0	I	4,7	I	4,3	I

Månedskonsentrasjonene av total fosfor i 2011 var forholdsvis lave med under $12 \mu\text{g/l}$ på samtlige prøvetakingstidspunkt, bortsett fra stasjon V2 i Nåselva som hadde en maksimalverdi i september på $17 \mu\text{g/l}$ (figur 2). Også de øvrige stasjonene hadde en økning i verdiene i september. I dagene før prøvetaking falt det en del nedbør i området. På Eide målestasjon ble det registrert 19 mm den 6. september og 13 mm på selve prøvetakingsdagen den 8. september (www.eklima.no). Mye nedbør med påfølgende økning i avrenning av næringsstoffer fra oppdyrkede områder og beiteområder ut i elva har trolig forårsaket økte fosforverdier.

Eutrofieringstilstanden i elva basert på gjennomsnittsverdier av total fosfor i 2011 var, i henhold til vannforskriften, *svært god* for stasjon V1, mens de øvrige stasjoner hadde fosforverdier som lå under referanseverdien.



Figur 2. Konsentrasjon av total fosfor på stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbeken) i 2011.

Total nitrogen

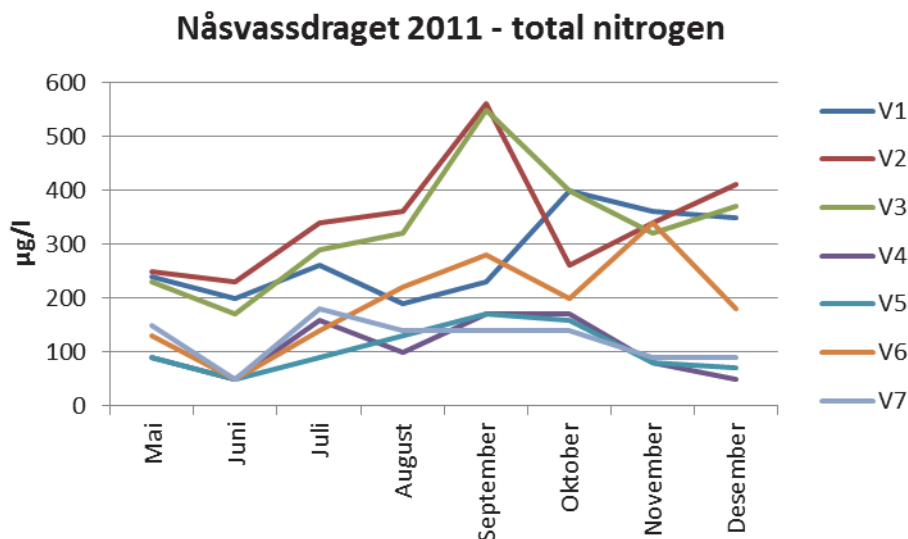
Årlige gjennomsnittlige konsentrasjoner av total nitrogen var lave i de øvre deler av Nåsvassdraget og stasjon V4-V7 ble i alle år plassert i tilstandsklasse I (meget god) (tabell 6). De to nederste stasjonene i Nåselva (V2 og V3) hadde høyere belastning med tilstandsklasse II eller III, bortsett fra 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).

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	
	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
V2 - Nåselva	407	III	511	III	726	IV	368	II	344	II
V3 - Nåselva	407	III	320	II	690	IV	389	II	331	II
V4 - Trolldalselva	96	I	90	I	128	I	206	I	109	I
V5 - Nåselva	91	I	104	I	130	I	118	I	105	I
V6 - Bjørndalsbkn.	217	I	143	I	160	I	176	I	193	I
V7 - Bjørndalsbkn.	99	I	94	I	110	I	163	I	123	I

Konsentrasjonene av total nitrogen basert på månedlige målinger i 2011 er vist i figur 3. Stasjonene i Nåselva (V2 og V3) hadde gjennomgående 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 sterkest påvirket av nitrogenholdige sprengstoffrester fra de nærliggende kalkbruddene.

Eutrofieringstilstanden i elva basert på gjennomsnittsverdier av total nitrogen i 2011 var, i henhold til vannforskriften, *svært god* for stasjon V2 og V3, mens øvrige stasjoner hadde nitrogenverdier som lå under referanseverdien.



Figur 3. Konsentrasjon av total nitrogen på stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2011.

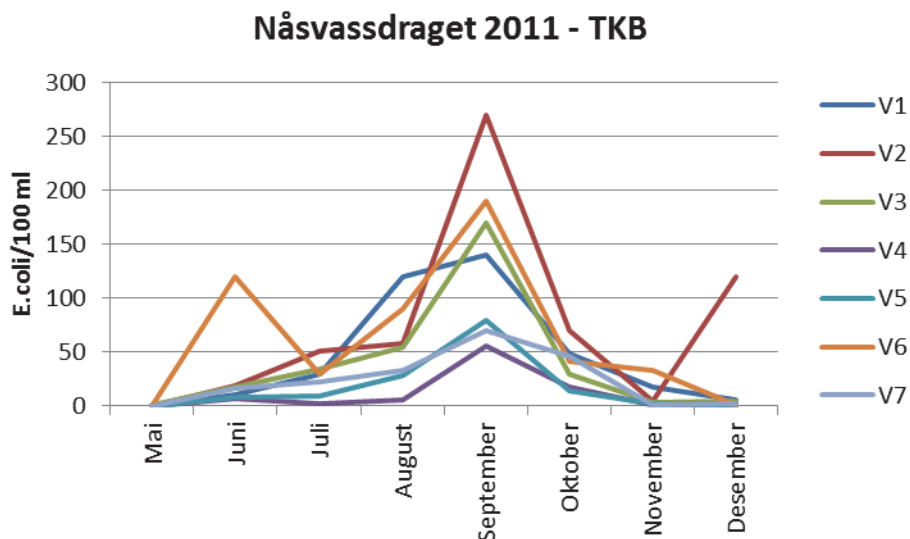
TKB

Det var små forskjeller i månedlig gjennomsnittlig konsentrasjon av termotabile koliforme bakterier (TKB) mellom stasjonene, men Trolldalselva hadde gjennomgående de laveste verdiene (tabell 7). Denne stasjonen ligger imidlertid 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 i hadde tilstandsklasse I (meget god) i 2005.

Mengde TKB i vassdraget varierte betydelig gjennom året (2011) med de høyeste verdiene september (figur 4). Økningen i september faller sammen i tid med en større nedbørsperiode i området like før og på selve prøvetakingsdagen (www.eklima.no). Dette har trolig forårsaket økt lekkasje fra kloaknettet og økt avrenning av husdyrgjødsel fra jordbruksområdene til elva.

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. Tilstandsklasser for vannkvalitet er i henhold til SFTs klassifiseringssystem (Andersen et al. 1997)

TKB per 100 ml	2004		2005		2006		2007		2011	
	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
V2 - Nåselva	100	III	25	II	118	III	76	III	74	III
V3 - Nåselva	94	III	31	III	105	III	146	III	39	II
V4 - Trolldalselva	16	II	4	I	7	II	31	II	11	II
V5 - Nåselva	100	III	39	II	79	III	75	III	18	II
V6 - Bjørndalsbkn.	89	III	28	II	61	III	135	III	63	III
V7 - Bjørndalsbkn.	46	II	37	II	33	II	61	III	24	II

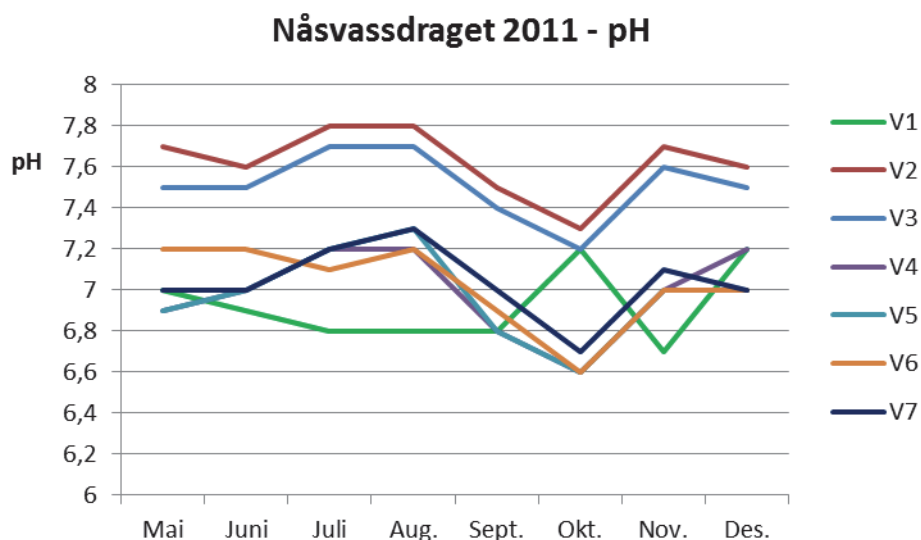


Figur 4. Konsentrasjon av termotabile koliforme bakterier (TKB) på stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2010.

pH

Månedlige pH-verdier for 2011 er vist i figur 5. 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.

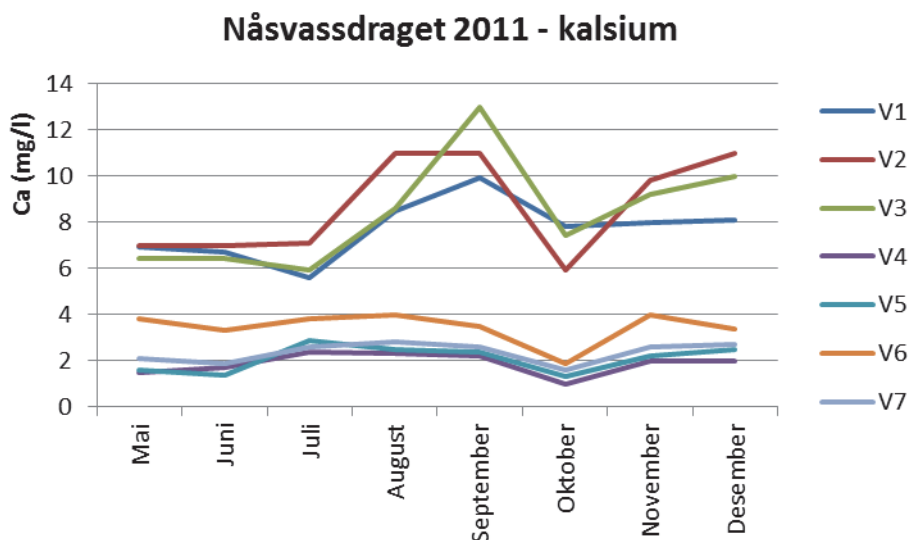
Forsuringstilstanden på de «kalkfattige» stasjonene (V4-V7) basert på **laveste** månedlige pH-verdi i 2011 var, i henhold til vannforskriften, *svært god*.



Figur 5. Månedlige pH-verdier fra stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2011.

Kalsium

De månedlige kalsiumkonsentrasjonene i 2011 var høyest nederst i vassdraget, på stasjonene i Nâselva og i Sagelva (figur 6). De tre stasjonene ligger ved kalkbruddene og vil motta kalkholdig avrenningsvann herfra. Årlige gjennomsnittsverdier (2011) på stasjonene i Nâselva 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.



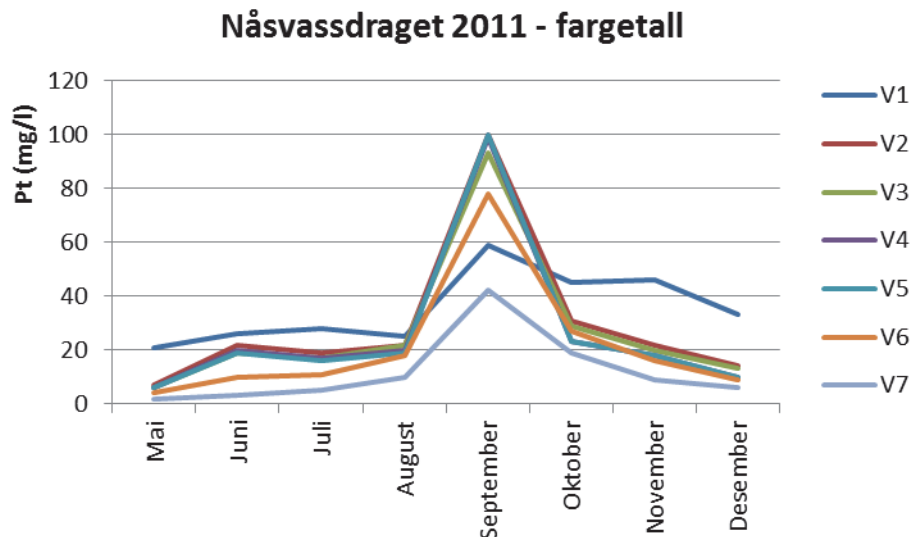
Figur 6. Månedlige kalsiumkonsentrasjoner (µg/l) fra stasjon V1 (Sagelva), V2, V3 og V5 (Nâselva), V4 (Trolldalselva) og V6 og V7 (Bjørndalsbekken) i 2011.

Tabell 8. Gjennomsnittsverdier av ulike parametere basert på vannprøver fra Nâsvassdraget i perioden mai-desember 2011

	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
Nâselva (V2)	7,5	344	8,7	30	74
Nâselva (V3)	6,1	331	8,4	27	39
Trolldalselva (V4)	4,0	109	1,9	27	11
Nâselva (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

Fargetall

Fargetallet hadde en maksimalverdi på samtlige stasjoner i september (figur 7), noe som trolig har sammenheng med en kraftig regnværsperiode med påfølgende utvasking av humusstoffer i perioden før og under vannprøvetaking. De gjennomsnittlige årsverdiene varierte fra 12 i øvre deler (Bjørndalsvekken – V7) og med økende tendens nedover i vassdraget til 35 i Sagelva (V1). I følge SFTs klassifiseringssystem tilsvarte Pt-verdiene på stasjon V6 og V7 i Bjørndalsbekken henholdsvis god og meget god vannkvalitet, mens de øvrige stasjoner hadde mindre god tilstand. Vassdraget drenerer store myrområder og humusstoffer er nok den største bidragsyteren til de tidvis relativt høye Pt-verdiene.



Figur 7. 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.

4.2 Begroing

Begroingsprøver ble tatt på stasjon V1-V4 i 2002 og på samtlige stasjoner 2004, men ikke videreført i forbindelse med undersøkelsene i 2005, 2007 og 2011. Generelt var det godt samsvare 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).

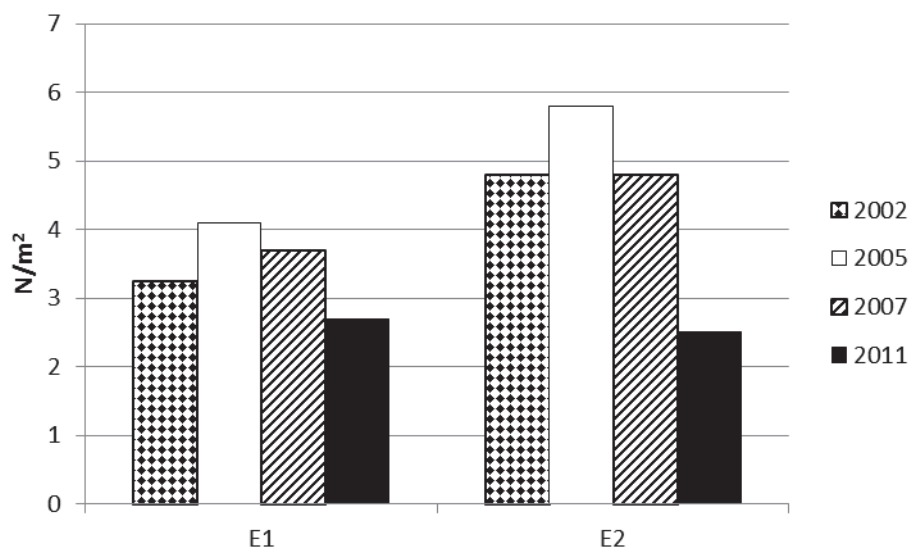
4.3 Elvemusling

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 og 2011 er vist i figur 8 og tabell 10. Resultatene fra registreringene i 2011 viser at den beregna tettheten da var betydelig lavere på begge stasjonene enn i tidligere undersøkelsesår. Reduksjonen var spesielt dramatisk på stasjon E2, som ligger like nedstrøms utløpet av Nåsvatnet, der nedgangen har vært rundt 50 % sammenlignet med tidligere år. I årene 2005, 2007 og 2011 har det vært en nedadgående trend i tetthet på begge stasjonene.



Bilde 1. Elvemusling fra Sagelva. Foto: Jarl Koksvik.



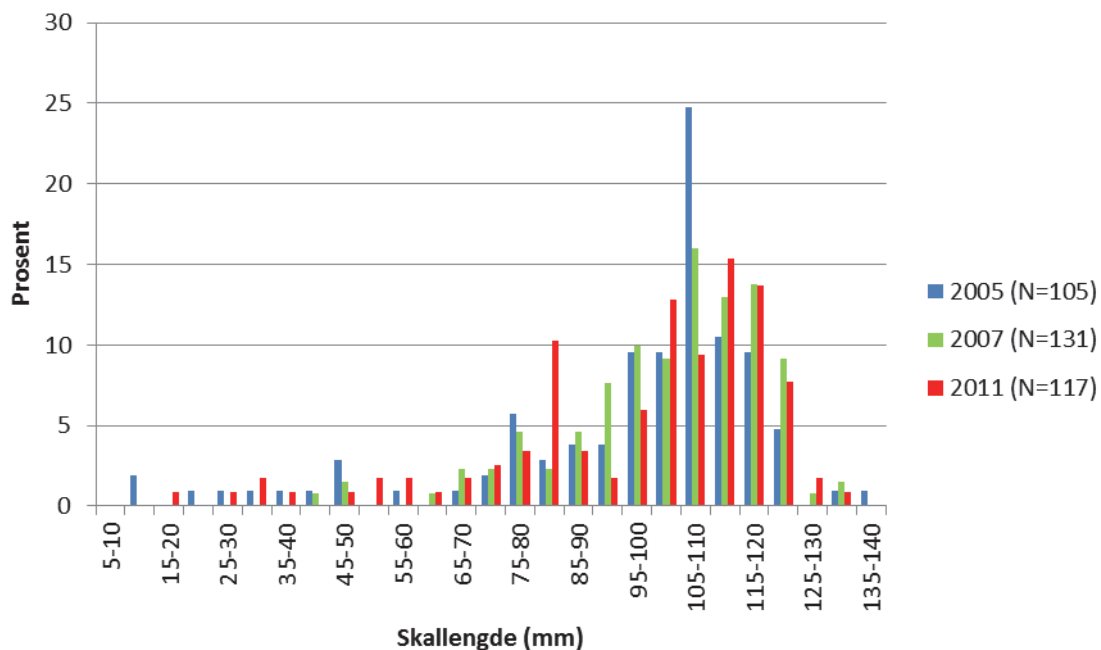
Figur 8. Tettheten av musling gitt som antall dyr/m² på de to overvåkningsstasjonene i Sagelva i 2002, 2005, 2007 og 2011.

I 2011 varierte skallengden hos levende muslinger fra 19,9 til 130 mm med en gjennomsnittslengde på 98,2 mm (tabell 9). Flest individer hadde lengder på mellom 95 og 125 mm (65 %) (figur 9). Andelen muslinger under 50 mm lå på 5,1 %, mens andelen individer under 20 mm var 0,9 %. Gjennomsnittslengden i 2011 var høyere enn i 2005, men lavere enn i både 2002 og 2007. Andelen små individer i en bestand gir et bilde av hvor god rekrutteringa er. I Sagelva var andelen små muslinger (< 50 mm) noe lavere enn i 2002 og 2005, men høyere enn i 2007. Dette indikerer at rekrutteringa ikke har blitt nevneverdig redusert i løpet av det siste tiåret. 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

Den markerte nedgangen i tetthet på begge stasjonene kan i utgangspunktet skyldes metodiske svakheter. F.eks. kan små avvik i øvre og nedre grense på transektene hvor musling telles få relativt stort utslag på antallet dyr som registreres. Tellingene er imidlertid utført på omtrent samme arealer, i alle fall i perioden 2005-2011, slik at dette neppe forklarer hele reduksjonen. Koksvik & Kjærstad (2008) forklarte tidligere årsvariasjoner i tetthet med ulike registreringstidspunkt (oktober vs. august). Muslingene kan være vanskelige å oppdage på senhøsten i oktober når de står dypere i substratet enn på ettersommeren i august når de er mer eksponert. Denne undersøkelsen ble utført i september og registreringstidspunkt skulle da spille liten rolle sammenlignet med tidligere år. På stasjon E1 var det kraftig regnvær under registreringene i 2011, noe som kan gi dårlig sikt og medføre underestimert tetthet. På stasjon E2 var det imidlertid opphold samtidig som reduksjonen var vesentlig høyere der. Værforholdene i 2011 har derfor trolig hatt liten betydning mht. registrering av musling.



Figur 9. Lengdefordeling av levende elvemusling fra stasjon E1 og E2 i Sagelva i 2005, 2007 og 2011.

I 2011 ble det funnet få tomme skall (tabell 10), noe som gjerne tolkes som et tegn på at dødeligheten har vært lav. Imidlertid kan tomme skallene lett bli skylt ut av elva gjennom flommer. Når det gjelder rekruttering ser det ikke ut til at den har sviktet de senere årene. Små muslinger er mer sårbar overfor forurensing/nedslamming enn større individer og sannsynlig-

heten for at dette skulle være årsaken til nedgang i tetthet er derfor liten. Det er derfor vanskelig å peke på en klar årsak til den sterke tetthetsnedgangen. I 2007 gravde Eide kommune ned en spillvannsledning over Sagelva like nedstrøms fylkesvei 64, ca. 100 oppstrøms stasjon E1 (Rune Strand pers. medd.). Stor sedimenttransport i forbindelse med dette inngrepet kan ha forårsaket økt dødelighet av muslinger på stasjonen.

Ut fra et utvalg kriterier og poengklasser (se Larsen & Hartviksen 1999) er bestanden i Sagelva, til tross for nedgangen i tetthet, fremdeles klassifisert til å være meget verneverdig.

Tabell 10. Antall og tetthet (m^2) 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. N = levende muslinger, NS = tomme skall

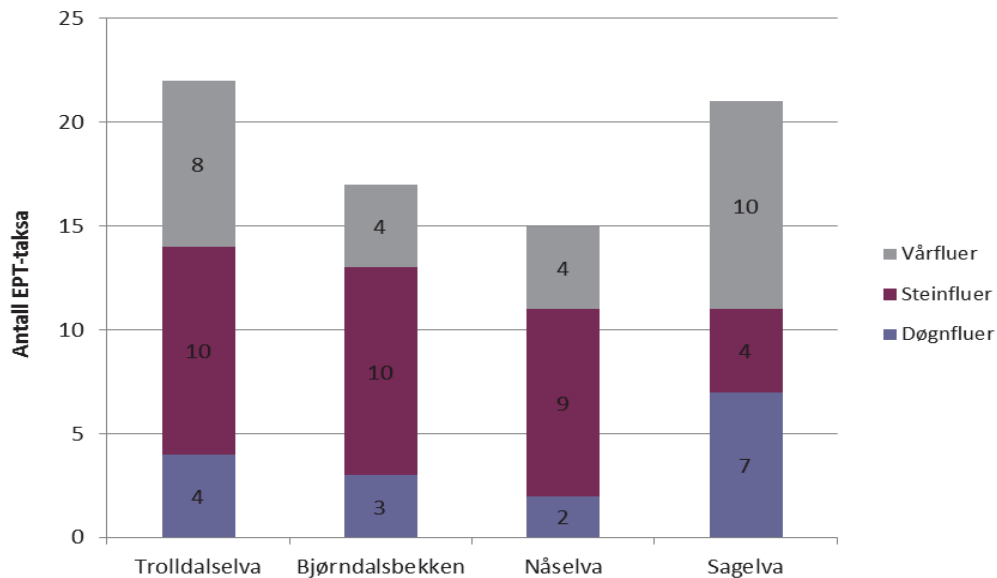
Stasjon	Dato	Areal (m^2)	N	NS	N/ m^2	NS/ m^2
E1	14.10. 2002	100	325	3	3,25	0,03
E2	14.10. 2002	112,5	545	3	4,8	0,03
Gj.snitt	2002				4	0,03
E1	25.08. 2005	108	444	12	4,1	0,11
E2	25.08. 2005	104	604	2	5,8	0,02
Gj.snitt	2005				4,95	0,07
E1	04.10. 2007	108	394	9	3,7	0,08
E2	04.10. 2007	104	498	4	4,8	0,04
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	



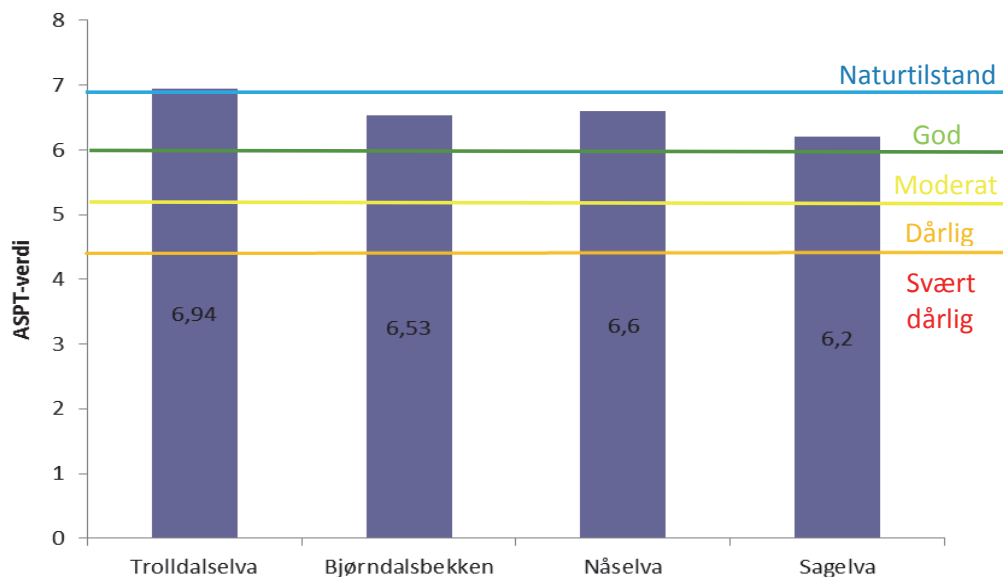
Bilde 2. Kartlegging av elvemusling i Sagelva. Foto: Gaute Kjærstad.

4.4 Bunndyr

Antall EPT-taksa (døgn-, stein-, og vårfluer) per stasjon basert på sparkeprøver tatt i Nåsvassdraget i september 2011 er vist i figur 10. Økologisk tilstand målt ved hjelp av ASPT-indeksen er vist i figur 11. En fullstendig artsliste for de ulike stasjonene med gjennomsnittlig antall individer pr. R1-prøve er gitt i vedlegg 1.



Figur 10. Antall registrerte EPT-taksa (Ephemeroptera = døgnfluer, Plecoptera = steinfluer, Trichoptera = vårfluer) på ulike stasjoner i Nåsvassdraget. Tallene i søylene angir antall taksa innenfor hver av de tre bunndyrgruppene.



Figur 11. ASPT-verdier på ulike stasjoner i Nåsvassdraget. Fargede linjer angir grenseverdier for tilstandsklassene etter EUs femdelte skala for økologisk tilstand. Tallene i søylene angir eksakt ASPT-verdi.

Trolldalselva (st. B3)

Det ble påvist til sammen 22 EPT-taksa fordelt på fire døgnflue-, ti steinflue- og åtte vårflue-taksa (figur 10). Biologisk mangfold målt gjennom antall EPT kan karakteriseres som høyt.

Gjennomsnittlig antall individer av bunndyr pr. R1-prøve var 4376, noe som indikerer høy bunndyrproduksjon. Døgnfluen *Baetis rhodani* og fjærmygg var dominerende taksa. 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. *Hydroptila* sp. finnes ofte i høy tetthet i algebegroinger, som fantes 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 ingen tegn til eutrofiering/næringssaltbelastning og avviker ikke fra en forventet naturtilstand (ASPT-verdi på 6,94) (figur 11). Økologisk tilstand på prøvetakingstidspunktet klassifiseres som **svært god**.

Bjørndalsbekken (st. B4)

I Bjørndalsbekken ble det registrert 17 EPT-taksa fordelt på tre døgnflue-, ti steinflue- og fire vårfluetaksa (figur 10).

Den gjennomsnittlige tettheten pr. R1-prøve var høy med 3451 individer. Bunndyrsammfunnet 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.

Bunndyrsamfunnet viser kun små tegn på eutrofiering/næringssaltbelastning. En ASPT-verdi på 6,53 (figur 11) indikerer kun mindre avvik fra forventet naturtilstand. Økologisk tilstand på prøvetakingstidspunktet karakteriseres som **god**.

Nåselva (st. B2)

Det ble påvist 15 EPT-taksa i Nåselva, fordelt på to døgnflue-, ni steinflue- og fire vårflue-taksa (figur 10).

Gjennomsnittlig tetthet pr. R1-prøve var 3554 individer, noe som indikerer høy bunndyrproduksjon. Dominerende taksa var døgnfluen *Baetis rhodani* og fjærmygg. Av øvrige døgnfluer ble *B. muticus* påvist i høye tettheter. Innen steinfluene dominerte *Amphinemura borealis*, *Brachyptera risi* og *Capnia* sp., mens *Rhyacophila nubila* dominerte vårfluesamfunnet.

Bunndyrsamfunnet viste kun mindre tegn på eutrofiering/næringssaltbelastning. Med en ASPT-verdi på 6,6 (figur 11) var avviket fra forventet naturtilstand var lite. Økologisk tilstand på prøvetakingstidspunktet karakteriseres som **god**.

Sagelva (st. B1)

I Sagelva var antall EPT-taksa høyt med 21, fordelt på sju døgnflue-, fire steinflue- og ti vårfluetaksa (figur 10).

Gjennomsnittlig tetthet pr. R1-prøve var høyt med 2770 individer. Bunndyrsamfunnet ble dominert av fjærmygg. Blant døgnfluer hadde *Baetis rhodani* høyest tetthet. *Isoperla* sp., *Amphinemura borealis* og *Protonemura meyeri* dominerte steinfluesamfunnet, mens *Ithytrichia lamellaris*, *Hydroptila* sp., *Neureclipsis bimaculata* og *Hydropsyche siltalai* 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.

Bunndyrsamfunnet viste kun mindre tegn på eutrofiering/næringssaltbelastning. Med en ASPT-verdi på 6,2 (figur 11) klassifiseres økologisk tilstand på innsamlingstidspunktet som **god**.



Bilde 3. Larve av elvebillen *Elmis aenea*.
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*, *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 2011 ble det påvist årsyngel (0+) av laks utelukkende på de tre nederste stasjonene i vassdraget, dvs. stasjonen i Sagelva (st. F2) og på stasjonene i Nåsella (st. F3 og F4) (tabell 11). Tettheten av årsyngel av laks var høyest på stasjonen i Sagelva med 23,5 fisk/100 m², men avtok oppover i vassdraget med 10,5 og 5 fisk/100 m² henholdsvis på stasjon F3 og F4. Samtlige 0+-tettheter av laks 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 nederste stasjonen i Nåsella (henholdsvis 27,2 og 27,8 fisk/100 m²). I tillegg var det innslag av ettårig laks på den øverste stasjonen i Nåsella og på begge stasjonene i Trolldalsella.

Når det gjelder eldre laksunger ($\geq 2+$) hadde Nåselva de høyeste tetthetene med 14,5 fisk/100 m² på den nederste stasjonen (F3) og 9,5 fisk/100 m² på den øverste stasjonen (F4). I Sagelva, på begge stasjonene i Trolldalselva og på den øverste stasjonen i Bjørndalsbekken (F8) ble det også påvist eldre laksunger, men i lave tettheter.

Tabell 11. Tetthet av laks- og ørretunger gitt som antall fisk/ 100 m² ($\pm$ 95 % konfidensintervall) i Nåsvassdraget i 2011. * = observerte verdier (observert tetthet)

Stasjon	Elv	Laks			Ørret		
		0+	1+	$\geq 2+$	0+	1+	$\geq 2+$
F2	Sagelva	23,5 *	27,2 $\pm$ 12,3	3,4 *	25,5 $\pm$ 15,4	0,8 $\pm$ 0	1,7 $\pm$ 0
F3	Nåselva	10,5 *	27,8 $\pm$ 23,5	14,5 $\pm$ 3,8	48,9 $\pm$ 15,4	80,2 $\pm$ 18,1	22,8 $\pm$ 7,0
F4	Nåselva	5*	3,1 $\pm$ 0,7	9,5 $\pm$ 2,3	125 $\pm$ 31,0	19,2 $\pm$ 8,7	6 $\pm$ 0,3
F5	Trolldalselva		1,9 *	4,8 *	79,7 $\pm$ 30,0	36,2 *	13,3 $\pm$ 5,7
F6	Trolldalselva		0,93 *	2,8 $\pm$ 0,69	11,1 *	17,6 *	12,1
F7	Bjørndalsbekken				62,8 *	9,4 *	2,4 *
F8	Bjørndalsbekken			0,7 $\pm$ 0	11 $\pm$ 2,8	26,7 $\pm$ 3,6	8,9 *

Årsyngel av ørret ble registrert på alle de undersøkte stasjonene, men i varierende mengder. De høyeste tetthetene ble registrert på stasjonene F3, F4 (Nåselva), F5 (Trolldalselva) og F7 (Bjørndalsbekken) med tettheter på henholdsvis 48,9, 125, 79,7 og 62,8 (observert verdi) fisk/100 m².

Ettårig ørret (1+) ble også påvist på samtlige stasjoner og tettheten var klart høyest på stasjon F3 (80,2 fisk/100 m²). På de øvrige stasjonene var tetthetene moderate til lave for aldersklassen.

Tettheten av de eldste ørretungene ($\geq 2+$) var størst på stasjon F3 i Nåselva (22,8 fisk/100 m²) og på stasjon F5 og F6 i Trolldalselva (henholdsvis 13,3 og 12,1 fisk/100 m²). Det ble også påvist $\geq 2+$ ørret på de øvrige stasjonene, men da i lavere tettheter.



Bilde 4. Eldre laksunger ($\geq 1+$) fra Nåsaelva, stasjon F3.
Foto: Jarl Koksvik.

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 2011 ble gjort på om lag nøyaktig de samme arealene og til dels med samme mannskap som i 2005 og 2007, 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 og 2011 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 2011 var gunstige med moderat vannføring. Temperatur er en av de faktorene som påvirker resultatene ved el. fiske ved at lav temperatur normalt gir lav fangsteffektivitet. 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 2011 til å være godt egnet for sammenligning med resultatene fra 2005 og 2007.

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 - 2011

Samlet tetthet av ettårige og eldre laksunger ($\geq 1+$) var størst i Sagelva (F2) og nederst i Nåselva (F3) både i 2005, 2007 og 2011 (figur 12). I Sagelva var det imidlertid nær en halvering i tettheten av laksunger ($\geq 1+$) i 2007 sammenlignet med 2005, men i 2011 var den oppe på samme nivå som i 2005. Fisken på denne stasjonen har ekstremt god vekst (Faafeng et al. 1995, Aspås & Bruun 2003, Koksvik & Kjærstad 2006, 2008), og med unntak av en toårig laks i 2011, er det ikke påvist laksunger eldre enn 1+ i perioden 2005-2011. Det aller meste av smolten fra Sagelva vandrer med andre ord ut som toåringer, ett til to år tidligere enn det som er vanlig i regionen. Høy tetthet av de eldste laksungene på den nederstes stasjon i Nåselva (st. F3) i alle de tre siste undersøkelsesårene viser at denne delen av elva fortsatt representerer svært gunstige oppvekstområde. Det ble ikke registrert eldre laksunger i Trolldalselva i 2007, slik det ble gjort på begge stasjonene i denne elva i 2002, 2005 og 2011. I Bjørndalsbekken ble laks kun påvist sporadisk og utelukkende på st. F8 i 2005 og 2011. Som beskrevet i Koksvik & Kjærstad (2006) ligger de viktigste produksjonsområdene for laksen i nedre del av vassdraget, i Sagelva og til dels også i nedre del av Nåselva (Oselva ikke vurdert).

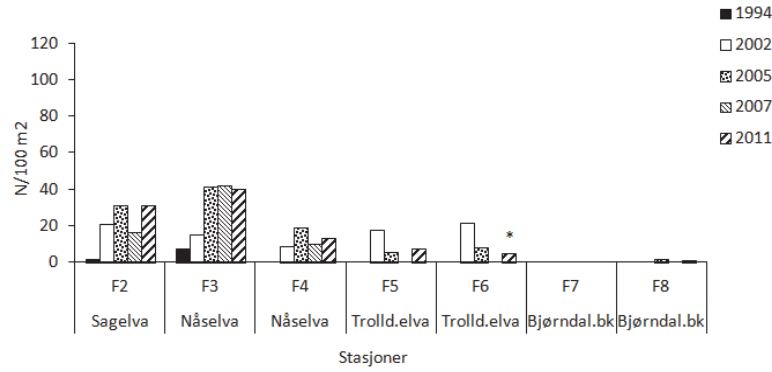
Registreringen av 0+ laks viste at det var en nedgang i tetthet fra 2005 til 2011 i Sagelva og fra 2007 til 2011 også på stasjon F3 i Nåselva. I 2002 og 2007 ble det påvist 0+ laks lengre opp i vassdraget, på st. F5 i Trolldalselva. Denne aldersklassen kun ble registrert i Sagelva og Nåselva i 2011. Tettheten av 0+ laks må totalt sett, som i 2007, betraktes som lav også i 2011. Det er som tidligere nevnt vanskelig å få gode tall på årsyngel, men til tross for relativt lave

verdier i 2011, har det på alle tre stasjonene vært enda lavere tetthet i et eller flere av de tidligere undersøkelsesårene. Oppgang av gytelaks i 2010 kan ha vært dårligere enn i «toppårene» 2001 og 2004. Alternativt kan ugunstige hendelser som f.eks. utspyling i forbindelse med flom/dårlige vekstforhold ha gitt en svak årsklasse.

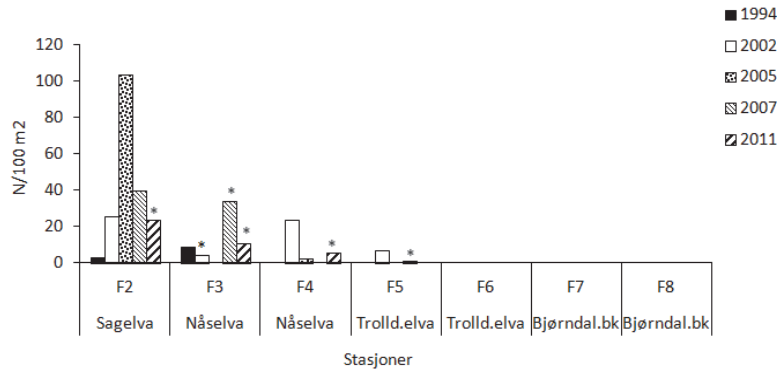
Tetthetene av eldre ørret ($\geq 1+$) i 2011 var på begge stasjonene i Nåselva og i st. F5 i Trolldalselva de høyeste som noen gang er registrert. Spesielt var tettheten høy nederst i Nåselva (st. F3) med 103 fisk/100 m². Substratet på stasjon F3 er dominert av grov stein og blokk, samtidig som det finnes mange dype og rasktstrømmende partier. Dette gjør at innsamlingen av fisk på denne stasjonen er relativt krevende og tetthetene lett kan underestimeres, selv med relativt moderate vannføringsøkninger. Forholdene i 2011 var imidlertid gunstige med grei vannføring og klart vann, og de gode forholdene kan ha bidratt til de høye tetthetstallene. Som i 2005 og 2007 hadde denne stasjon de høyeste tetthetene, noe viser at denne elvestrekningen utgjør et viktig leveområde for eldre ørretunger. På de øvrige stasjonene var det kun mindre endringer sammenlignet med 2005 og 2007. I Sagelva har det i alle år, inkludert 2011, vært lave tettheter av eldre ørretunger på stasjonen. Ørreten ser ut til i mye større grad å benytte andre deler av vassdraget som oppvekstområde.

Blant årsyngel av ørret ble det påvist en nedgang i tetthet i perioden 2005-2011 på de tre øverste stasjonene i vassdraget, stasjon F7 og F8 i Bjørndalsbekken og F6 Trolldalselva (figur 12). I tillegg var det også en nedgang på stasjon F3 i Nåselva fra 2007 til 2011. På stasjon F5 i Trolldalselva var det imidlertid en økning i tetthet i forhold til tidligere år, mens det kun var mindre endringer på de øvrige stasjonene. Det antas av de registrerte tetthetsforskjellene mellom årene hovedsakelig skyldes svingninger i gytebestanden. Den store nedgangen i tetthet på stasjon F7 i Bjørndalsbekken etter 2005 er tidligere forklart med at elva her hadde forandret seg ved at den hadde dannet en djupål langs den ene bredden av stasjonen. Dette resulterte i at der hvor elva tidligere fylte hele elvesenga og dannet et gunstig område for aldersklassen lå det nå en tørrlagt grusbanke (Koksvik & Kjærstad 2008).

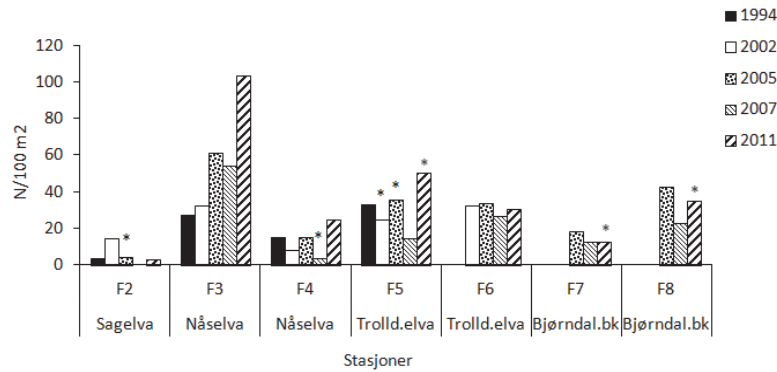
Laks $\geq 1+$



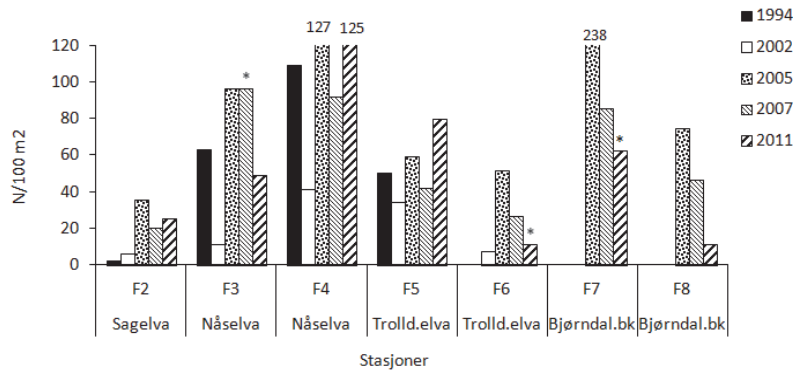
Laks 0+



Ørret $\geq 1+$



Ørret 0+



Figur 12. Tetthet av laks og ørretunger (antall fisk/100 m²) i Nåsassdraget i 1994, 2002, 2005, 2007 og 2011. *=Observerte verdier

5 OPPSUMMERING/KONKLUSJON

I august 2005 startet Eide Vassverk BA 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 overvåkningen.

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.

Generelt viste vannanalysene i 2011 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. Verdiene for september 2011 var høye både for total fosfor, total nitrogen, fargetall og TKB og falt sammen med betydelige nedbørsmengder dagene før og på selve prøvetakingsdagen. Resultatene indikerer en liten nedgang i belastning av både total fosfor, total nitrogen og TKB i 2011 sammenlignet med forrige registreringsår (2007). Miljøtilstanden ble klassifisert etter retningslinjer i henhold til vannforskriften. På grunnlag av fosfor- og nitrogenverdiene kan miljøtilstanden i dag betegnes som svært god på samtlige stasjoner.

De høyeste årlige gjennomsnittsverdiene av fosfor, nitrogen og TKB ble registrert hovedsakelig i årene 2006-07, 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.

I 2011 ble det gjort månedlige målinger av kalsium, fargetall og pH. I henhold til vannforskriften kan vannet ved stasjon V1 i Sagelva klassifiseres som moderat kalkrikt og humøst. Vannet på stasjon V2 og V3 i Nåsaelva kan klassifiseres som moderat kalkrikt og klart og vannet på øvrige stasjoner (V4-V7) som kalkfattig og klart. Forsuringstilstanden i vassdraget basert på laveste månedlige pH-verdi i 2011 var, i henhold til vannforskriften svært god.

Elvemuslingbestanden på de to undersøkte stasjonene i Sagelva har hatt en betydelig nedgang i tetthet i de tre siste undersøkelsesårene (2005, 2007 og 2011). Spesielt på stasjonen øverst i Sagelva var nedgangen stor med omlag 50 % sammenlignet med tidligere undersøkelsesår. Analyse av vannkemi-, bunndyr- og ungfiskdata tyder imidlertid på at den generelle forurensningsbelastningen i vassdraget er akseptabel. Dette indikerer at andre, ukjente faktorer er årsaken til tetthetsnedgangen hos elvemusling. Stor sedimenttransport i forbindelse med gravearbeider i elva i 2007 kan imidlertid være en mulig årsak til den registrerte nedgangen hos elvemusling, men omfanget av dette er usikkert.

Bunndyr ble for første gang registrert i Nåsvassdraget i 2011. Bunndyrfaunaen i vassdraget kan karakteriseres som artsrik når det gjelder døgn-, stein- og vårfluer og med høy tetthet. Den økologiske tilstanden mht. eutrofiering/næringsstoffbelastning kan, på grunnlag av bunndyr, betegnes som svært god på stasjonen i Trolldalselva og god på de øvrige stasjonene

(Bjørndalsbekken, Nåselva og Sagelva). Mangfold og sammensetning av bunndyrsamfunnet indikerer at vassdraget i dag har en akseptabel vann- og miljøkvalitet.

I de undersøkte delene av vassdraget har laksen sine viktigste leveområder i Sagelva og nedst i Nåselva hvor effektene av vannuttaket er minst, mens ørreten benytter hele vassdraget. For eldre ungfisk av laks ($\geq 1+$) var det ingen store endringer i tetthet i 2011, sammenlignet med forrige undersøkelse i 2007. Tetthetene av årsyngel av både laks og ørret hadde imidlertid hatt en tetthetsnedgang mellom de to årene, noe som trolig skyldes færre gytefisk i 2010 enn i 2006. Tettheten av eldre ørret hadde økt fra 2007 til 2011 på seks av sju stasjoner, og på tre av stasjonene var tetthetene de høyest registrerte i løpet av samtlige fem undersøkelsesår.

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.

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.
- Direktoratsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet 2009. Veileder 01: 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften, 1-181.
- 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.
- 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.
- 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.
- Sneli, J.-A., Evertsen, J., Johannesen, P., Olsen, K. M., Schander, C., Stokland, Ø. & Wikander, P. B. 2010. Bløtdyr Mollusca – I: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. – Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – J. Wild. Man. 22 (1): 82-90.

VEDLEGG

Gjennomsnittlig antall individer av bunndyr pr. R1-prøve fra Nås vassdraget 12. september 2011. x = mindre enn ett individ pr. prøve

		Trolldalselva	Bjørndalsbekken	Nåselva	Sagelva
Nematoda	Rundormer	x			7
Oligochaeta	Fåbørstemark	5	53	37	17
Hydracarina	Vannmidd	57	33	70	77
Ostracoda	Muslingkreps	100	90	7	7
Ameletus inopinatus	Døgnflue	3			
Baetis fuscatus/scambus	Døgnflue				x
Baetis muticus	Døgnflue	377	87	573	7
Baetis niger	Døgnflue	1	3		4
Baetis rhodani	Døgnflue	2323	1930	1843	157
Heptagenia sulphurea	Døgnflue				30
Caenis horaria	Døgnflue				3
Leptophlebiidae	Døgnflue				40
Diura nanseni	Steinflue	x	2		
Isoperla sp.	Steinflue	1	1	7	77
Chloroperlidae	Steinflue			3	
Taeniopteryx nebulosa	Steinflue	20	10	7	4
Brachyptera risi	Steinflue	170	160	63	
Amphinemura borealis	Steinflue	143	180	107	37
Amphinemura sulcipectus	Steinflue	3	10		
Nemoura sp.	Steinflue	3			
Protonemura meyeri	Steinflue	13	11	27	27
Capnia sp.	Steinflue	10	3	77	
Capnopsis schilleri	Steinflue		4	17	
Leuctra sp.	Steinflue	1	37	18	
Hydraena gracilis	Vannbille	4	17	x	
Elmidae	Vannbille		7	5	x
Elmis aenea	Vannbille	13	10	20	17
Rhyacophila nubila	Vårflue	30	36	53	27
Hydroptila sp.	Vårflue	30		4	100
Ithytrichia lamellaris	Vårflue				140
Oxyethira sp.	Vårflue	4			10
Philopotamus montanus	Vårflue	x		x	
Neureclipsis bimaculata	Vårflue				90
Plectrocnemia conspersa	Vårflue		x		
Polycentropus flavomaculatus	Vårflue	x			30
Hydropsychidae	Vårflue				3
Hydropsyche pellucidula	Vårflue				12
Hydropsyche siltalai	Vårflue				87
Lepidostoma hirtum	Vårflue				10
Limnephilidae	Vårflue	3	2	x	
Apatania sp.	Vårflue	1			
Sericostoma personatum	Vårflue	1	3		
Ceraclea sp.	Vårflue				7
Tipulidae	Stankelbein			4	
Chironomidae	Fjærmygg	1040	680	580	1503
Simuliidae	Knott	7	13	4	3
Psychodidae	Sommerfuglmygg	3	30	3	
Ceratopogonidae	Sviknott		x	1	3
Dicranota sp.	Småstankelbein	7	37	13	
Empididae	Småstankelbein	1		10	40
Sphaeriidae	Erte- og kulemuslinger		x		180
Radix balthica	Damsnegl				13
Gyraulus acronicus	Skivesnegl				2
Sum		4376	3451	3554	2770

VITENSKAPSMUSEET ZOOLOGISK OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

Helt siden 1969 har Vitenskapsmuseet, NTNU, påtatt seg oppdrag innen anvendt zoologisk miljøproblematikk. Et laboratorium for ferskvannssøkologi og innlandsfiske (LFI) ble da tilknyttet Zoologisk avdeling. Siden har en også fått en terrestrisk oppdragsenhet.

Vitenskapsmuseet har derfor i dag et utrednings- og forskningsmiljø som blant annet tar sikte på å bistå ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner og kommuner med miljøkonsekvensanalyser. Vi påtar oss også forsknings- og utredningsoppgaver (FoU) i forbindelse med planlagte naturinngrep fra interesserte private bedrifter m.m.

Oppdragsvirksomheten påtar seg:

- **forskningsoppgaver i forbindelse med naturinngrep og naturforvaltning**
- **konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep**
- **for- og etterundersøkelser ved naturinngrep**
- **alle typer faunakartlegging**
- **biologiske overvåkingsprosjekter**

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene:

- **ferskvannssøkologi**
- **fiskebiologi**
- **ornitologi (fugl) og mammalogi (pattedyr)**
- **viltøkologi**
- i samarbeid med andre forskningsinstitusjoner kan ytterligere fagfelt dekkes

Vitenskapsmuseets geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland. Så fremt vi har kapasitet bistår vi imidlertid også innen andre landsdeler.

Vi har lang erfaring i FoU innen våre fagfelt og bred erfaring fra samarbeid med forvaltningsmyndighetene på ulike plan. Dette medfører at vi kan tilby alle våre kunder et ferdig produkt:

- av faglig god standard
- til avtalt tid
- til konkurransedyktige priser

For å sikre dette, er det ønskelig at oppdrag blir bestilt så tidlig som mulig. Spesielt er dette viktig ved arbeidsoppgaver som krever større feltinnsats.

Adresse: NTNU
Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim

Tlf.nr.: 73 59 22 80
Telefax.: 73 59 22 95
E-mail: naturhistorie@vm.ntnu.no