

Jarl Koksvik og Gaute Kjærstad

## Overvåking av ungfisk, elvemusling og vannkvalitet i Nåsvassdraget, 2007







Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Vitenskapsmuseet  
Zoologisk notat 2008-1

## **Overvåking av ungfisk, elvemusling og vannkvalitet i Nåsvassdraget, 2007**

Jarl Koksvik og Gaute Kjærstad

Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI, notat nr. 39)  
Trondheim, januar 2008

Dette notatet refereres som: Koksvik, J. & Kjærstad, G. Overvåking av ungfisk, elvemusling og vannkvalitet i Nåsvassdraget, 2007. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2008, 1: 1-22.

Utgiver: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Vitenskapsmuseet  
Seksjon for naturhistorie  
7491 Trondheim  
Telefon: 73 59 22 80  
Telefaks: 73 59 22 95  
e-mail: [zoo@vm.ntnu.no](mailto:zoo@vm.ntnu.no)

Tidligere utgivelser i samme serie, se:  
[http://www.ntnu.no/nathist/zool\\_notat](http://www.ntnu.no/nathist/zool_notat)

Forsidebilde: Tre størrelsesgrupper av elvemusling fra Sagelva.  
Foto: Jarl Koksvik

ISBN 978-82-7126-781-0  
ISSN 1504-503X

# INNHOOLD

1	INNLEDNING .....	5
2	OMRÅDEBESKRIVELSE .....	6
3	MATERIALE OG METODER .....	8
3.1	Tidsperiode .....	8
3.2	Vannkjemi.....	8
3.3	Kartlegging av ungfisk .....	8
3.4	Elvemusling .....	9
4	RESULTATER OG DISKUSJON .....	9
4.1	Vannkvalitet.....	9
4.2	Begroing .....	12
4.3	Elvemusling .....	13
4.4	Tetthet av ungfisk .....	16
4.5	Utvikling i fiskebestandene .....	17
5	OPPSUMMERING/KONKLUSJON .....	21
6	REFERANSER.....	22



## 1 INNLEDNING

Eide Vassverk BA har siden 1968 forsynt sentrale deler av Eide kommune med vann fra Trolldalsvatnet. Etter at Nyhamnområdet i Aukra kommune ble valgt som ilandføringssted for gass fra Ormen Lange feltet, 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 musling i 2005 (Koksvik & Kjærstad 2006). I konsesjonen er det stilt krav om at fiske- og muslingundersøkelsene skal gjennomføres med ca. 3-års intervall, mens vannprøver tas månedlig. Dette notatet presenterer data fra overvåkingen av fisk og musling i 2007, samt en sammenstilling av vannprøve-resultatene for perioden juni 2004 til september 2007. I tillegg til å være en del av overvåkinga i vassdraget skal resultatene også inngå som del av grunnlagsdataene i planene om en ny søknad om konsesjon til ytterligere vannuttak fra Trolldalsvatnet.

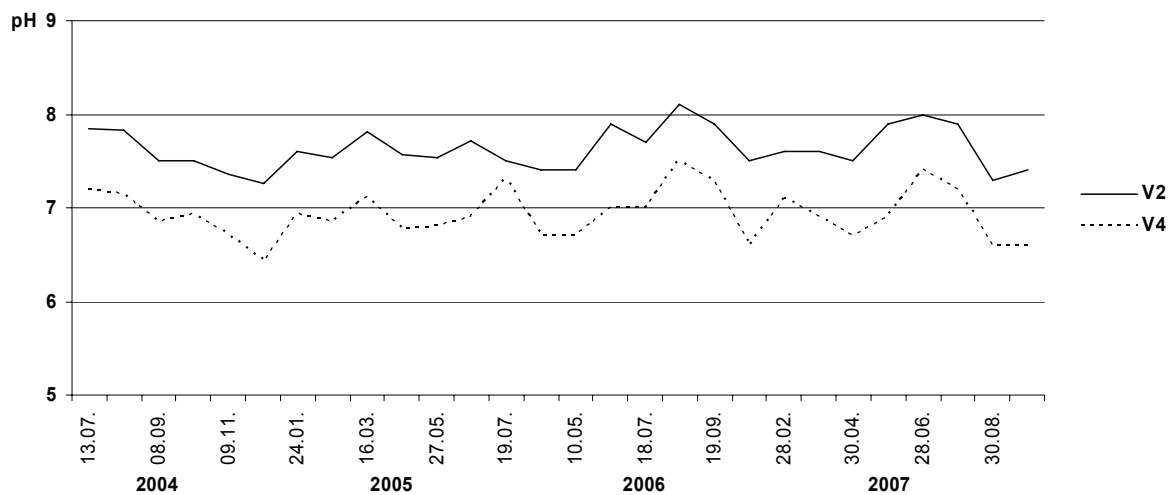
Trolldalsvatnet har en midlere avrenning på ca. 156 l/s. Før siste utbygging var det gjennomsnittlige vannuttaket på 18 l/s. Dette ga en reguleringshøyde på 0,6 m. I konsesjonen fra 2003 er det gitt tillatelse til en regulering på 2,6 m og det maksimale uttaket skal ikke overstige 105 l/s, inklusive minstevannføring. Minstevannføringa ved utløpet til Trolldalselva er på 20 l/s.

Nåsvassdraget har bestander av både laks og sjørret og er antatt å være et av de viktigste vassdragene for sjørreten i Møre og Romsdal. Ål, tre-pigget stingsild og skrubbe er registrert i de nedre delene av vassdraget. I tillegg er det en betydelig bestand av elvemusling i Sagelva, som er den delen av vassdraget som ligger mellom Nåsvatnet og sjøen.

## 2 OMRÅDEBESKRIVELSE

Nåsvassdraget ligger i Eide kommune i Møre og Romsdal og har et nedbørfelt på 54 km<sup>2</sup>. Det finnes flere innsjøer i området med Nåsvatn som den største med et areal på ca. 4 km<sup>2</sup>. De øvre delene av vassdraget mot Fræneidet og Trolldalsvatn dreneres av henholdsvis Bjørndalsbekken og Trolldalselva (figur 2). 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. Når det gjelder pH ligger den i området svakt basisk på stasjon V2 i Nåselva og rundt nøytral på stasjon V4 i Trolldalselva (figur 1).



**Figur 1.** Månedlige pH-verdier på stasjon V2 og V4 i perioden juli 2004 - september 2007 (data fra Eide Vassverk).

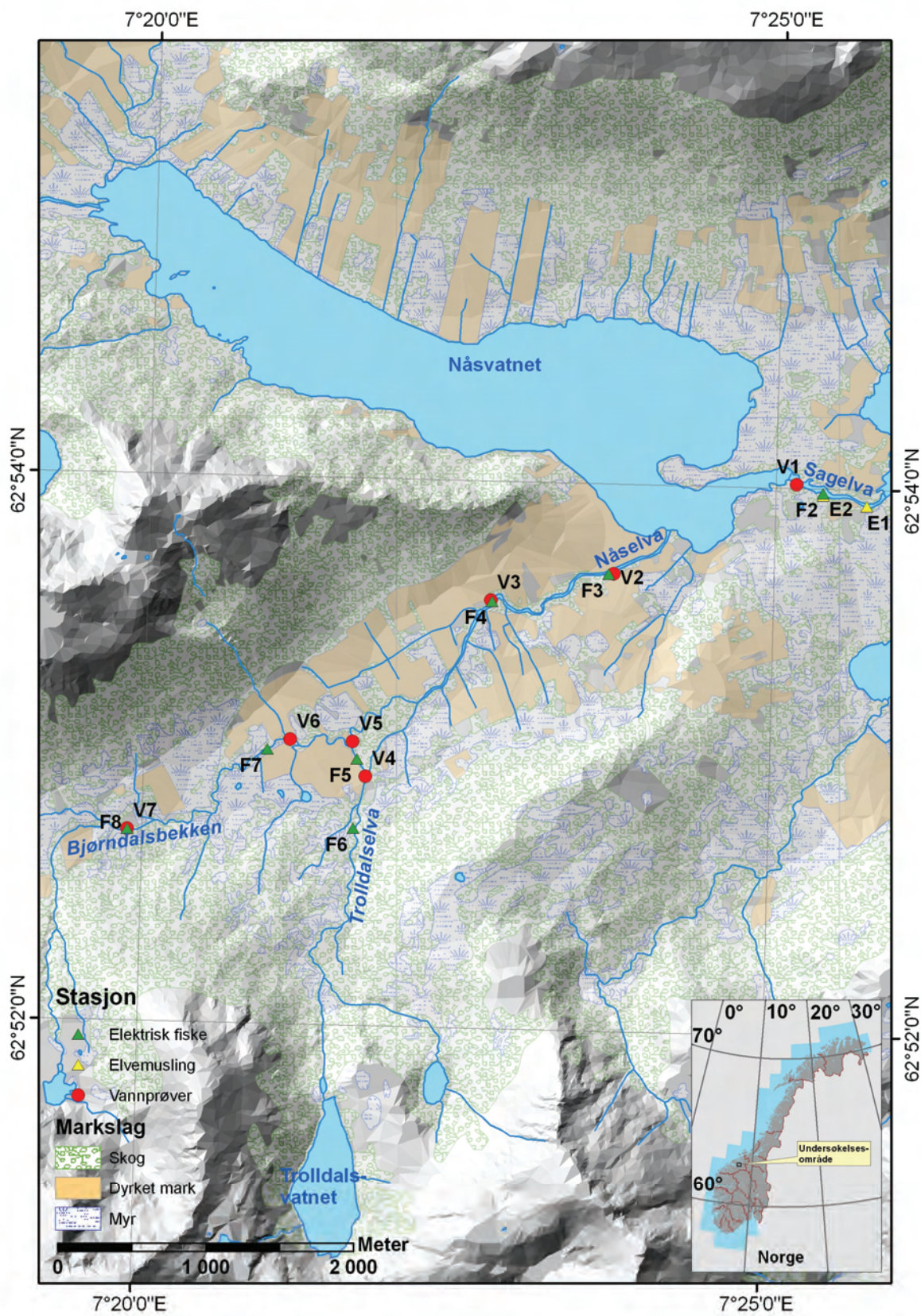
Det er gjennomført en rekke fysiske, kjemiske og biologiske undersøkelser i Nåsvassdraget i perioden 1970-1996, men pga. ulik metodebruk er det i følge Aspås & Bruun (2003) vanskelig å trekke konklusjoner fra disse mht. vannkvaliteten over tid.

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). Den rødlistede elvemuslingen er registrert i Sagelva.

Eide vassverk benytter Trolldalsvatn (areal ca. 0,3 km<sup>2</sup>) 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 2.** Oversikt over prøvetakingsstasjoner i Näsavassdraget. F = el-fiskestasjoner, E = elvemuslingstasjoner og V = vannprøvestasjoner.

## 3 MATERIALE OG METODER

### 3.1 Tidsperiode

På grunn av en ekstremt fuktig høst med gjennomgående høy vannføring i vassdraget over lang tid ble feltarbeidet gjennomført i perioden 02.10 - 04.10.2007. Dette var noe senere enn planlagt, men ved å utsette feltarbeidet til ovennevnte periode fikk vi gjennomført registreringene under meget gunstige forhold.

### 3.2 Vannkjemi

Det ble tatt vannprøver på sju stasjoner i Nåsvasdraget (se figur 2). Vannprøvene ble tatt i perioden juni 2004 - september 2007 av Pernille Bruun, Lars Erik Flatøy, Anne J. Busengdal og Ann Kristin Gule og analysert for konsentrasjon av total nitrogen (tot.-N), total fosfor (tot.-P) og termostabile koliforme bakterier (TKB). På stasjon 2 og 4 i Nåselva ble månedlige prøver i perioden juli 2004-september 2007 analysert for pH. Analysene ble utført av Kystlab, Molde. Vannkjemiske parametere ble klassifisert i tilstandsklasser som relateres til vannkvalitet, etter et system fra SFT (tabell 1).

**Tabell 1.** SFTs 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. N (µg/l)	< 300	300-400	400-600	600-1200	> 1200
Tot. P (µg/l)	< 7	7-11	11-20	20-50	> 50
TKB (pr. 100 ml)	< 5	5-50	50-200	200-1000	> 1000

### 3.3 Kartlegging av ungfisk

Bestandskartlegging av ungfisk av laks og ørret ble utført på totalt sju stasjoner. Disse stasjonene er de samme som er benyttet under tidligere undersøkelser i vassdraget (Faafeng *et al.* 1994, Aspås & Bruun 2003, Koksvik & Kjærstad 2006). I tillegg ble det fisket på to stasjoner i Bjørndalsbekken som også ble benyttet i 2005 (Koksvik & Kjærstad 2006). For nærmere opplysninger om stasjonenes geografiske beliggenhet, se figur 2.

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  $\pm 95$  % 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.

### 3.4 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 (Koksvik & Kjærstad 2005). 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<sup>2</sup>), 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).

## 4 RESULTATER OG DISKUSJON

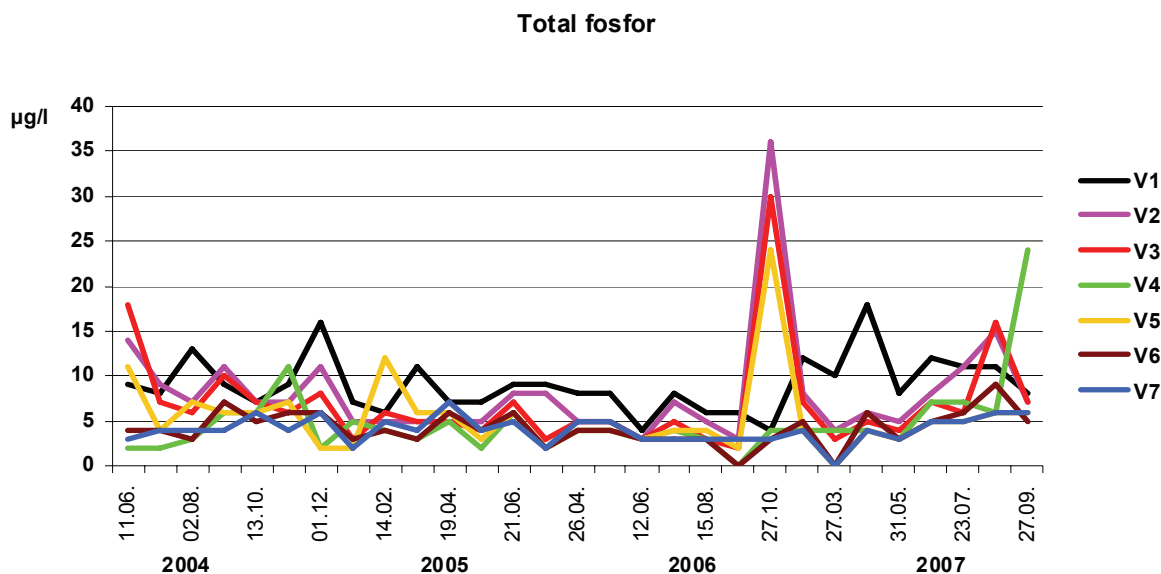
### 4.1 Vannkvalitet

Gjennomsnittsverdier basert på månedlige prøver tatt gjennom et år viser at belastningen av **total fosfor** var relativt beskjedne på de fleste stasjoner (tabell 2). Konsentrasjonen var gjennomgående lavest i Bjørndalsbekken (V6 og V7) med tilstandsklasse I (meget god) i alle år. Trolldalselva (V4) og øverste stasjon i Nâselva (V5) hadde også tilstandsklasse I i alle år, bortsett fra henholdsvis 2007 og 2006 da de hadde tilstandsklasse II (god). De to nederste stasjonene i Nâselva (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. Sagelva lå imidlertid nær opp til å bli plassert i tilstandsklasse III også i 2004 og vi kan derfor ikke si at det har skjedd større endringer i fosforbelastningen over tid på denne stasjonen.

**Tabell 2.** Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av total fosfor ( $\mu\text{g/l}$ ) basert på månedlige prøver tatt i Nåsvassdraget i perioden 11.06.2004 - 27.09.2007. Tilstandsklasser for vannkvalitet er i henhold til SFTs klassifiseringssystem (Andersen et al. 1997)

	2004		2005		2006		2007	
	Gj.-snitt	Tilst.-kl.	Gj.-snitt	Tilst.-kl.	Gj.-snitt	Tilst.-kl.	Gj.-snitt	Tilst.-kl.
V1 - Sagelva	10,1	II	8,0	II	5,6	I	11,3	III
V2 - Nåselva	9,4	II	5,9	I	10,8	II	8,0	II
V3 - Nåselva	8,9	II	4,7	I	8,6	II	6,9	I
V4 - Trolldalselva	4,6	I	3,9	I	3,5	I	7,4	II
V5 - Nåselva	6,1	I	5,3	I	7,4	II	4,7	I
V6 - Bjørndalsbkn.	5,0	I	4,0	I	3,0	I	5,6	I
V7 - Bjørndalsbkn.	4,4	I	4,1	I	3,0	I	4,7	I

Variasjonene av total fosfor gjennom året var forholdsvis små, bortsett fra en topp den 27.10.2006 der konsentrasjonene på samtlige stasjoner i Nåselva lå over  $20 \mu\text{g/l}$  (tilstandsklasse IV - dårlig) (figur 3). Økningen skyldes trolig avrenning fra jordbruksområdene ved elva. Nedbørsdata viser at det falt 20-50 mm nedbør i store deler av nedbørsfeltet på prøvetakingsdagen, noe som trolig har medført økt avrenning av næringsstoffer ut i elva. I Trolldalselva ble det registrert  $24 \mu\text{g/l}$  av total fosfor i september 2007, noe som ligger langt over tidligere målte verdier og langt over verdiene for de øvrige stasjonene. Hva som er årsaken til denne toppen er vanskelig å forklare da det nesten ikke finnes jordbruk/bebyggelse i nedbørsfeltet.



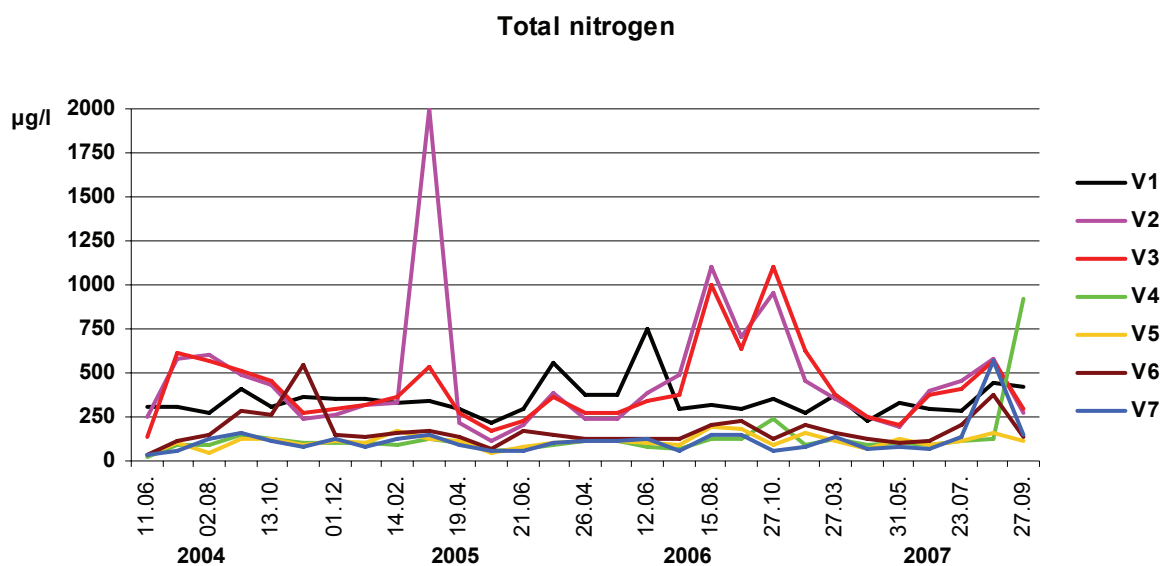
**Figur 3.** Konsentrasjon av total fosfor på stasjon V1 (Sagelva), V2-V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6-V7 (Bjørndalsbekken) i perioden 11.06.2004 - 27.09.2007.

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 3). Sagelva (V1) og de to nederste stasjonene i Nåselva (V2 og V3) hadde høyere belastning med tilstandsklasse II eller III, bortsett fra i 2006 da stasjonene i Nåselva hadde tilstandsklasse IV (dårlig).

**Tabell 3.** Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av total nitrogen ( $\mu\text{g/l}$ ) basert på månedlige prøver tatt i Nåsvasdraget i perioden 11.06.2004 - 27.09.2007. Tilstandsklasser for vannkvalitet er i henhold til SFTs klassifiseringssystem (Andersen et al. 1997)

	2004		2005		2006		2007	
	Gj.-snitt	Tilst.-kl.	Gj.-snitt	Tilst.-kl.	Gj.-snitt	Tilst.-kl.	Gj.-snitt	Tilst.-kl.
V1 - Sagelva	331	II	341	II	404	III	330	II
V2 - Nåselva	407	III	511	III	726	IV	368	II
V3 - Nåselva	407	III	320	II	690	IV	389	II
V4 - Trolldalselva	96	I	90	I	128	I	206	I
V5 - Nåselva	91	I	104	I	130	I	118	I
V6 - Bjørndalsbkn.	217	I	143	I	160	I	176	I
V7 - Bjørndalsbkn.	99	I	94	I	110	I	163	I

Konsentrasjonene av total nitrogen gjennom året er vist i figur 4. Ekstremkonsentrasjonen på stasjon V2 i 2005 skiller seg ut og er tidligere forklart med avrenning av husdyrgjødsel spredd på frossen mark (Koksvik & Kjærstad 2006). Det ble også påvist høye verdier på de to nederste stasjonene i Nåselva (V2 og V3) på høsten 2006, samt i Trolldalselva i september 2007. På begge prøvetakingsdatoene og dagen før prøvetaking falt det betydelige nedbørmengder i området og dette har trolig bidratt til økt tilførsel av nitrogen til elva. Toppverdiene i Nåselva kan skyldes økt avrenning fra jordbruksområder, men den høye verdien i Trolldalselva den 27.09.2007, som også faller sammen med høy fosforverdi, har vi imidlertid ingen god forklaring på.



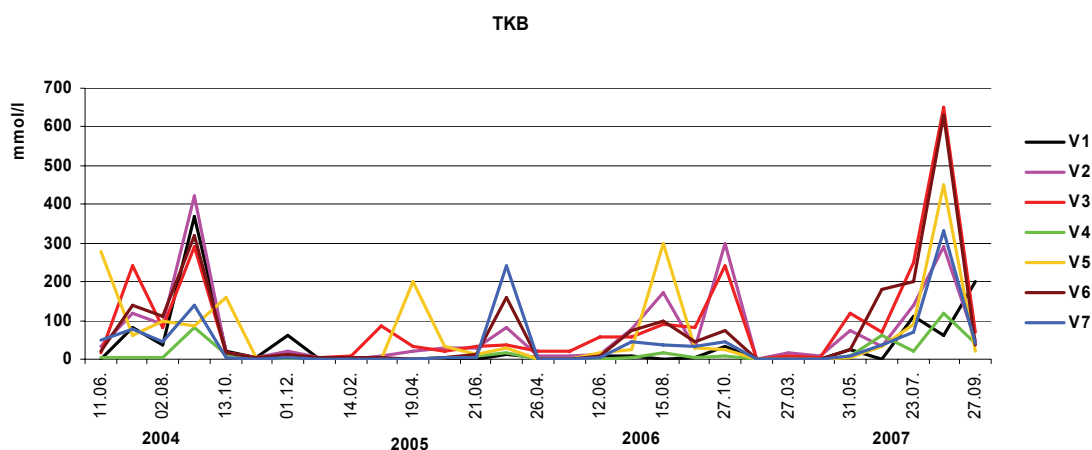
**Figur 4.** Konsentrasjon av total nitrogen på stasjon V1 (Sagelva), V2-V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6-V7 (Bjørndalsbekken) i perioden 11.06.2004 - 27.09.2007.

Det var små forskjeller i gjennomsnittlig konsentrasjon av **termotabile koliforme bakterier (TKB)** mellom stasjonene, men Trolldalselva hadde gjennomgående de laveste verdiene (tabell 4). Denne stasjonen ligger imidlertid i et skogsområde ovafor tettbebyggelse og belast-

ningen fra kloakk og landbruk er da også minimal. Mengde TKB i vassdraget varierte imidlertid betydelig gjennom året med de høyeste verdiene i perioden juli – september/oktober (figur 5). De registrerte maksimalverdiene faller sammen med nedbør på prøvetakingsdagen og/eller dagen før prøvetaking. Dette har trolig forårsaket økt lekkasje fra kloaknettet og økt avrenning av husdyrgjødsel fra jordbruksområdene til elva.

**Tabell 4.** Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av termostabile koliforme bakterier - TKB (pr. 100 ml) basert på månedlige prøver tatt i Nåsvasdraget i perioden 11.06.2004 - 27.09.2007. Tilstandsklasser for vannkvalitet er i henhold til SFTs klassifiseringssystem (Andersen et al. 1997)

	2004		2005		2006		2007	
	Gj.-snitt	Tilst.-kl.	Gj.-snitt	Tilst.-kl.	Gj.-snitt	Tilst.-kl.	Gj.-snitt	Tilst.-kl.
V1 - Sagelva	82	III	3	I	11	II	50	II
V2 - Nåselva	100	III	25	II	118	III	76	III
V3 - Nåselva	94	III	31	III	105	III	146	III
V4 - Trolldalselva	16	II	4	I	7	II	31	II
V5 - Nåselva	100	III	39	II	79	III	75	III
V6 - Bjørndalsbkn.	89	III	28	II	61	III	135	III
V7 - Bjørndalsbkn.	46	II	37	II	33	II	61	III



**Figur 5.** Konsentrasjon av termostabile koliforme bakterier (TKB) på stasjon V1 (Sagelva), V2-V3 og V5 (Nåselva), V4 (Trolldalselva) og V6-V7 (Bjørndalsbekken) i perioden 11.06.2004 - 27.09.2007.

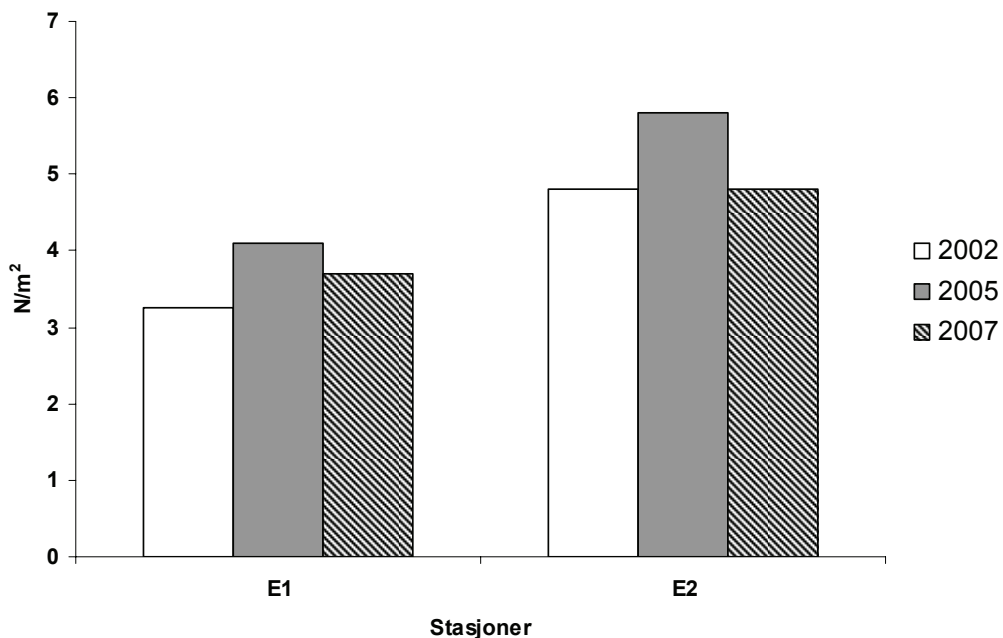
## 4.2 Begroing

Begroingsprøver ble tatt på stasjon V1-V4 i 2002 og på samtlige stasjoner 2004, men ikke videreført i forbindelse med undersøkelsene i 2005 og 2007. Generelt var det godt samsvar mellom tilstandsklasser for begroing og tilstandsklasser for vannkvalitet innen stasjonene (Koksvik & Kjerstad 2006). For en mer detaljert oversikt over resultatene fra de tidligere utførte begroingsundersøkelsene henvises det til Aspås & Bruun (2003), Romstad (2004) og Koksvik & Kjerstad (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 og 2007 er vist i figur 6 og tabell 6. Resultatene fra registreringene i 2007 viser at den beregna tettheten da var noe lavere på begge stasjonene enn i 2005, men på samme nivå (E2) eller litt høyere (E1) enn hva som ble registrert i 2002. Som i de to foregående undersøkelsene var tettheten også i 2007 høyere på stasjon E2 enn på stasjon E1.

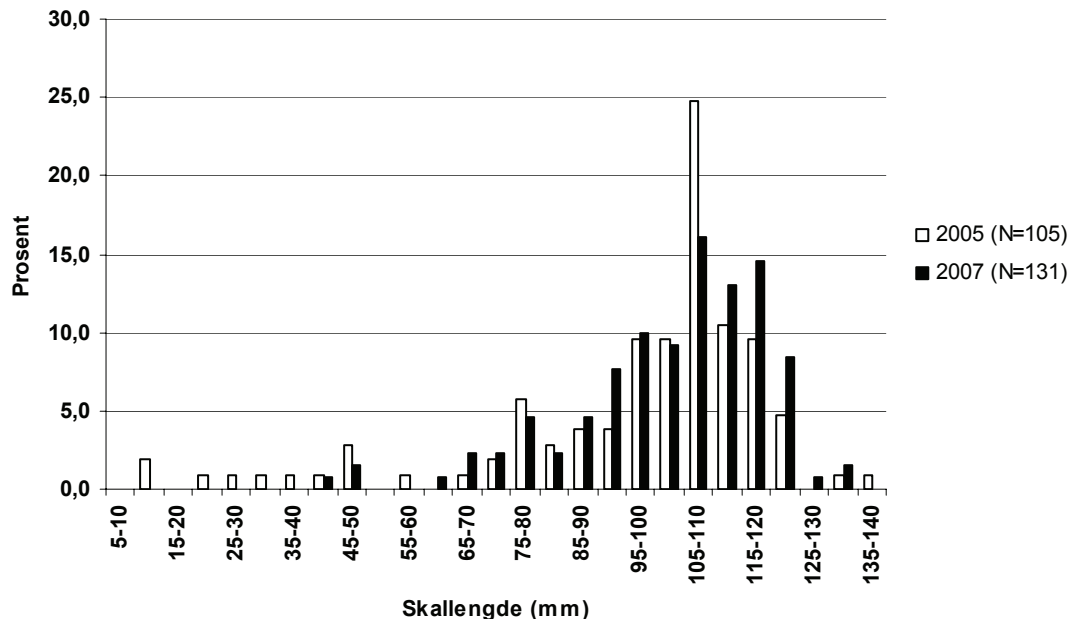


**Figur 6.** Tettheten av musling gitt som antall dyr/m<sup>2</sup> (N/m<sup>2</sup>) på de to overvåkningsstasjonene i Sagelva i 2002, 2005 og 2007.

I 2007 varierte skallengden hos levende muslinger fra 41,5 til 131,5 mm med en gjennomsnittslengde på 102,6 mm (tabell 5). Flest individer hadde lengder på mellom 90,1 og 124,9 mm (79 %) (figur 7). Andelen muslinger på under 50 mm på 2,3 %, mens det ikke ble registrert individer på under 20 mm. Gjennomsnittslengden i 2007 var høyere enn både i 2002 og 2005, noe som trolig er et resultat av at det ble registrert færre små muslinger enn i de tidligere årene. Andelen små individer i en bestand gir et bilde av hvor god rekrutteringa er. 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. Ved undersøkelsen i 2007 ble det ikke satt av tid til å lete spesifikt etter små individer utover de arealene hvor vi gjennomførte lengdemålinger. Disse arealene ble imidlertid nøye gjennomgått.

**Tabell 5.** Gjennomsnittlig skallengde og andel musling under 50 og 20 mm i 2002 (Aspås & Bruun 2003), 2005 (Koksvik & Kjærstad 2005) og 2007

	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



**Figur 7.** Lengdefordeling av levende elvemusling fra stasjon E1 og E2 i Sagelva i 2005 og 2007.

Til tross for lavere tetthet på samme undersøkte areal i 2007 som i 2005, og på tross av færre små individer enn tidligere, er det antatt at bestanden i Sagelva ikke har forandret seg vesentlig i perioden 2002 – 2007. Dette begrunnes i at kun små avvik i for eksempel øvre og nedre grense på transektene hvor musling telles kan få relativt stort utslag på antallet dyr som registreres. Det er også slik at individene ofte står høyere i substratet og med større åpning mellom skallene på ettersommeren bl.a. i forbindelse med formering, enn hva de gjør senere på høsten (Bjørn Mejdell Larsen pers. medd). Dette gjør individene enklere å oppdage. Undersøkelsene i 2002 og 2007 ble begge utført i oktober, mens i 2005 da det registrerte antallet var høyest, ble utført i august når dyrene eksponerer seg mer. Det var også litt høyere vannføring under registreringene i 2007 enn i 2005, noe som kan ha innvirket på sikten og dermed antallet registrerte individer. Få tomme skall (tabell 6) er videre tolket som et tegn på at dødeligheten har vært lav i perioden, selv om disse nok kan bli skylt ut av elva gjennom flommer. Mangel på registreringer av små individer er som nevnt trolig heller en følge av tida brukt til å lete etter disse enn et tegn på sviktende rekruttering. Ut fra et utvalg kriterier og poengklasser (se Larsen & Hartviksen 1999) er bestanden i Sagelva karakterisert til å ha høy verneverdi. Dette, i tillegg til at det alltid vil være noe usikkerhet knyttet til tolkningen av mindre endringer i bestander, gjør at vi mener det er viktig å følge utviklingen i Sagelva også i årene framover.



**Tabell 6.** Antall og tetthet (m<sup>2</sup>) av elvemuslinger på stasjon E1 og E2 i Sagelva, høsten 2002 (Aspås & Bruun 2003), høsten 2005 (Koksvik & Kjærstad 2005) og 2007. N = levende muslinger, NS = tomme skall

Stasjon	Dato	Areal (m <sup>2</sup> )	N	NS	N/m <sup>2</sup>	NS/m <sup>2</sup>
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



**Bilde 1.** Lengdemåling av elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) i Sagelva.  
Foto: Jarl Koksvik ©

#### 4.4 Tetthet av ungfisk

I 2007 ble det registrert årsyngel (0+) av laks på de to nederste stasjonene i vassdraget, dvs. stasjonen i Sagelva (st. F2) og nederst i Nåselva (st. F3) (tabell 7). I tillegg ble det registrert ett individ på den nederste stasjonen i Trolldalselva (st. F5). Tettheten av årsyngel av laks var høyest på stasjonen i Sagelva med ca. 40 fisk/100 m<sup>2</sup>, men tettheten på stasjon F3 på 33 fisk/100 m<sup>2</sup> er framstilt som en observert verdi og er følgelig å betrakte som et minimumstall (jf. kap. 3.3). Tettheten av ettårig laks (1+) var også størst i Sagelva med 15,7 fisk/100 m<sup>2</sup>. I tillegg ble det funnet noen ettåringer på de to stasjonene i Nåselva (observerte verdier). Når det gjaldt eldre laksunger (≥2+) ble det ikke gjort registreringer i Sagelva, mens det i Nåselva, st. F3, var til dels meget høy tetthet (40,7 fisk/100 m<sup>2</sup>). Konfidensintervallet på estimatet var imidlertid høyt noe som gjør estimatet usikkert. Den observerte verdien på denne stasjonen, og som er å betrakte som et minimumstall, var på 25 fisk/100 m<sup>2</sup>. Dette er også å betrakte som en høy tetthet for denne aldersgruppen, noe som viser at uansett beregningsmåte så framgår det at tettheten av eldre laks var høy på denne stasjonen. Med unntak av stasjon F4 (5,1 fisk/100 m<sup>2</sup>) ble det ikke registrert laksunger som var to år eller eldre på noen av de andre stasjonene.

**Tabell 7.** Tetthet av laks- og ørretunger gitt som antall fisk/ 100 m<sup>2</sup> (± 95 % konfidensintervall) i Nås vassdraget i 2007. \* = observerte verdier (observert tetthet)

Stasjon	Elv	Laks			Ørret		
		0+	1+	≥2+	0+	1+	≥2+
F2	Sagelva	39,7 ± 16,0	15,7 ± 0,3	0	19,7 ± 3,9	0	0
F3	Nåselva	33,3*	8,3*	40,7 ± 39,8	95,8*	39,7 ± 14,06	16,0 ± 1,63
F4	Nåselva	0	4,0*	5,1 ± 0,0	91,6 ± 7,7	0	3,0*
F5	Trolldalselva	0,7*	0	0	41,4 ± 6,8	4,4*	8,3 ± 0,8
F6	Trolldalselva	0	0	0	26,4 ± 7,2	7,4 ± 0,9	18,8 ± 2,1
F7	Bjørndalsbekken	0	0	0	85,2 ± 7,1	8,9 ± 0,6	3,2 ± 0,4
F8	Bjørndalsbekken	0	0	0	46,2 ± 19,0	17,0 ± 2,4	5,7 ± 0,0

Årsyngel av ørret ble registrert på alle de undersøkte stasjonene, men i varierende mengder. De høyeste tetthetene ble registrert på stasjonene F3, F4 (Nåselva) og F7 (Bjørndalsbekken) med tettheter på henholdsvis 95,8 (observert verdi), 91,6 og 85,2 fisk/100 m<sup>2</sup>. Tettheten av ettårig ørret (1+) var klart høyest på stasjon F3 (39,7 fisk/100 m<sup>2</sup>), mens det ikke ble registrert individer innenfor denne aldersklassen verken i Sagelva eller på stasjon F4 i Nåselva. På de andre stasjonene var tetthetene moderat til lav for aldersklassen. Tettheten av de eldste ørretungene (≥ 2+) var størst på stasjon F6 i Trolldalselva (18,8 fisk/100 m<sup>2</sup>) og på stasjon F3 i Nåselva (16,0 fisk/100 m<sup>2</sup>). Som for ettårig ørret ble det ikke registrert ≥ 2+ ørret på stasjonen i Sagelva.



**Bilde 2.** Eldre laksunger ( $\geq 1+$ ) fra Näsälva, st. F3. Foto: Jarl Koksvik ©

## 4.5 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 1994-2005 er gjort i Koksvik & Kjærstad (2006). Siden innsamlingen i 2007 ble gjort på om lag nøyaktig de samme arealene og av samme mannskap som i 2005, samtidig som resultatene ved de to tidligere årene var beheftet med noe usikkerhet med henblikk på bl.a. fysiske forhold (jf. Koksvik & Kjærstad 2006), er sammenligningen mellom 2005 og 2007 av størst interesse. Resultatene fra de to andre 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 2007 var gunstige, men ble på grunn av en svært fuktig høst med jevnt over høy vannstand, gjennomført om lag en måned senere enn planlagt. Temperatur er en av de faktorene som påvirker resultatene ved el. fiske ved at lav temperatur normalt gir lav fangsteffektivitet. Under feltarbeidet i 2007 lå temperaturene på mellom 7,2 (Bjørndalsebekken (F8)) og 10,0 °C (Sagelva (F2)). Til tross for at temperaturene lå høyere i 2005 (10,5 - 14,5 °C), er det antatt at forskjellen ikke har hatt særlig innvirkning på resultatene. Vannføringen var relativt lik mellom årene med unntak av en noe høyere vannstand i Sagelva i 2007 sammenlignet med i 2005. Vi følte imidlertid at vi hadde god kontroll under datainnsamlingen også på denne stasjonen. Resultatene fra 2007 er følgelig vurdert til å være godt egnet for sammenligning med resultatene fra 2005.

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 fiskungene ( $\geq 1+$ ). Registreringer av årsyngelen vil imidlertid kunne gi nyttig informasjon om bl.a. hvilke områder som blir tatt i bruk til gyting etc.

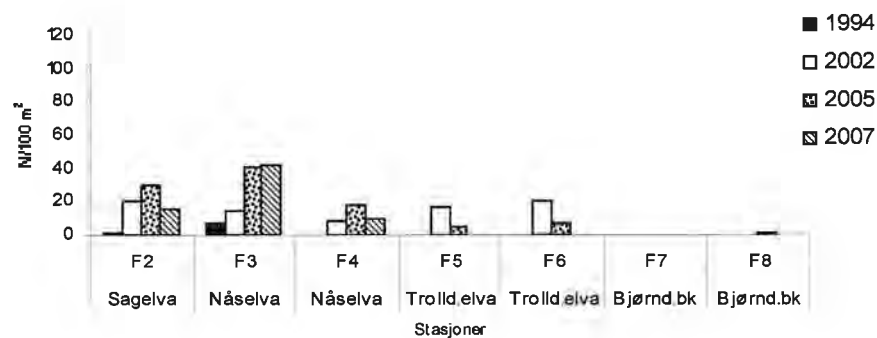
### **Endringer i fiskebestandene 1994 - 2007**

Samlet tetthet av ettårige og eldre **laksunger** ( $\geq 1+$ ) var størst i Sagelva (F2) og nederst i Nåselva (F3) både i 2005 og 2007 (fig. 8). I Sagelva viste imidlertid resultatene at det var en halvering i tettheten mellom 2005 og 2007. Fisken på denne stasjonen har ekstremt god vekst (Faafeng et al. 1995, Aspås & Bruun 2003, Koksvik & Kjærstad 2006) og det ble verken i 2005 eller 2007 registrert laksunger som var eldre enn 1+. Smolten fra Sagelva vandrer med andre ord ut som toåringer, ett til to år tidligere enn det som er vanlig i regionen. Dermed er tetthetstallene for den eldre fisken i Sagelva kun basert på en aldersklasse (1+) og dens styrke vil avgjøre tettheten av fisk. At ettåringene hadde en svakere årsklassestyrke i 2007 enn i 2005 underbygges ved at tettheten av eldre fisk på st. F3 stort sett bestod av fisk i aldersgruppen  $\geq 2+$  og at tettheten av 1+ også her var lav (tab. 7). Selv om grunnlagsdataene gjorde at man her kun fikk fram en minimumsverdi for tettheten (observert tetthet) går det fram at mengden 1+ bidro betydelig mindre i tetthetsverdien for eldre laks enn hva eldre fisk gjorde. I 2005, da det også var høy tetthet på stasjonen i Sagelva (dvs. 1+), utgjorde 1+ klart størst del av tettheten av eldre laksunger også på stasjonen i Nåselva (Koksvik & Kjærstad 2006). Årsakene til at tettheten av 1+ laks var såpass mye lavere i 2007 sammenlignet med 2005 kan være flere. Siden det imidlertid later til å gjelde både i Sagelva og Nåselva som ligger henholdsvis nedenfor og ovenfor Nåsvatnet, og som dermed vil være påvirket av eventuelle negative hendelser i vassdraget på ulike måter, er det mest sannsynlig et resultat av en svak oppvandring gytefisk av laks høsten 2005. Alternativt kan det ha vært ugunstige forhold i vassdraget i tilknytning til tidligere faser av fiskens utvikling (eks utspyling gjennom flommer, ugunstige vekstforhold etc). Samme tendens både ovenfor og nedenfor Nåsvatnet gjør at de registrerte tetthetsendringene vanskelig kan sees i sammenheng med det økte vannuttaket i Trolldalsvatnet (se for øvrig kommentarene for ørret). Høy tetthet av de eldste laksungene på stasjon F3 i Nåselva viser derimot at de nedre delene av Nåselva fortsatt er svært gunstige leveområder for eldre laksunger. At det ikke ble registrert laksunger i Trolldalselva i 2007, slik det ble gjort i 2002 og 2005, er også antatt å være et resultat av mindre oppvandring av gytefisk. Som beskrevet i Koksvik & Kjærstad (2006) ligger de viktigste produksjonsområdene for laksen i vassdraget i Sagelva og til dels også i nedre del av Nåselva (Oselva ikke vurdert).

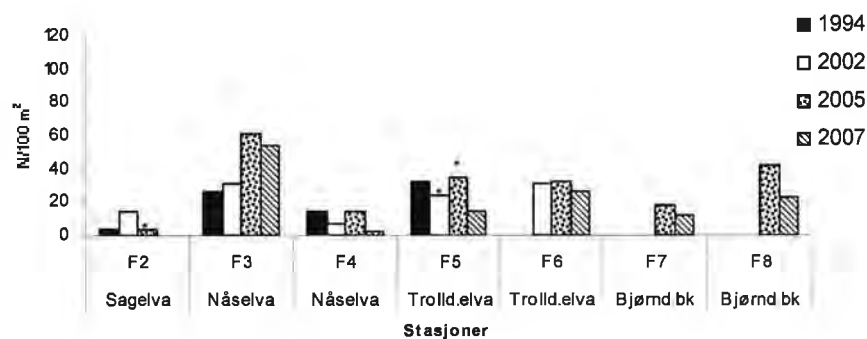
Registreringen av 0+ laks viste at det ble registrert om lag halvparten så mye fisk i Sagelva i 2007 sammenlignet med i 2005, samtidig som det var en økning nederst i Nåselva (fig. 8). Det ble også registrert en beskjeden forekomst av 0+ laks på stasjon F5 i Trolldalselva. Totalt sett må imidlertid tettheten av 0+ i 2007 betraktes som lav. Det er som tidligere nevnt vanskelig å få gode tall på årsyngel, men til tross for relativt lave verdier lå de høyere både på stasjon F2 og F3 i år (2007) enn både i 1994 og 2002.

Når det gjelder tettheten av eldre ørret ( $\geq 1+$ ) så var den lavere på alle stasjonene i 2007 enn 2005 (fig. 8). Som i 2005 var imidlertid tettheten høyest på stasjon F3 i Nåselva. Dette viser at denne elvestrekningen utgjør et viktig leveområde også for eldre ørretunger. Resultatene viser videre at nedgangen i tetthet ikke var markant større i de delene av vassdraget hvor man vil kunne regne med å fange opp eventuelle effekter av vannuttaket i Trolldalsvatn (st. F6 – F3) enn i de områdene som ikke blir direkte berørt (st. F7, F8 og F2). Trolig skyldes også nedgangen i tettheten av ørret at det har vært mindre oppvandring og gyting enn i tidligere år eller at andre naturlige svingninger som påvirker bestanden har vært regulerende i hele vassdraget.

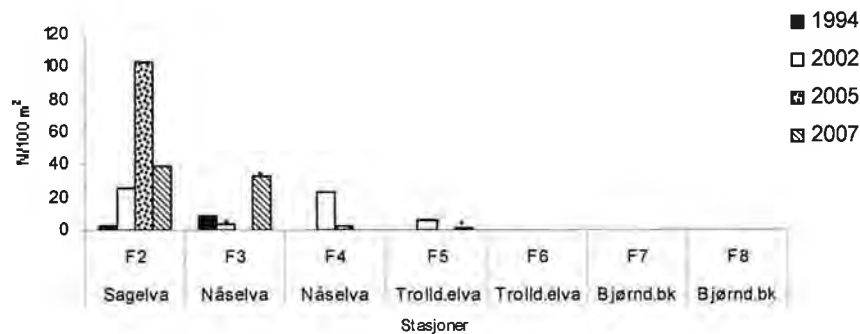
### Laks ≥ 1+



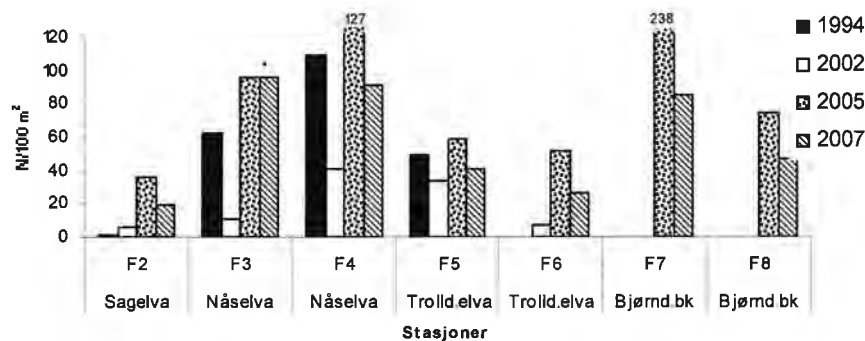
### Ørret ≥ 1+



### Laks 0+



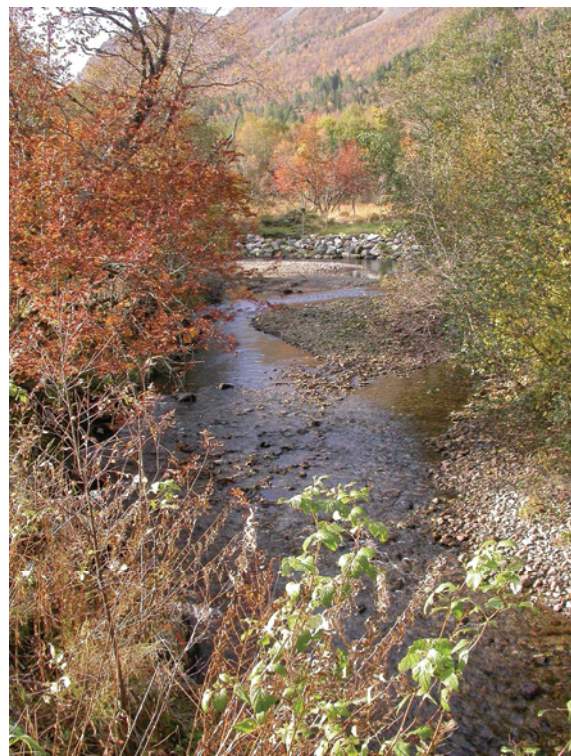
### Ørret 0+



**Figur 8.** Tetthet av laks og ørretunger (antall fisk/100 m<sup>2</sup>) i Nåsvassdraget i 1994, 2002, 2005 og 2007. \*=Observerte verdier

Teoretisk sett kan man tenke seg at økt uttak i Trolldalsvatn vil kunne påvirke oppvandringen av gytefisk ved at vannføringen reduseres. Sjøørret og stasjonær ørret som gyter i mindre elver og bekker vandrer imidlertid som regel opp i gytelokalitetene først når vannføringen er økende. En beregning utført av Asplan Viak (oppdragsnr 703378) viste at i en flomsituasjon med nedtappet magasin (dvs minstevannføringslipp) vil Trolldalselva få en reduksjon i vannføring på 33 % ved samløp Nåselsva. Ved utløp Nåsvatnet vil vannføringa i Nåselsva under flom reduseres fra 9350 l/sek til 8250 l/sek, dvs. en reduksjon på 12 %. I slike perioder, og som kanskje kan beskrive en høstflom hvor fisken vandrer, er det klart at vannuttaket vil ha liten effekt da vannføringa uansett vil være mer enn stor nok til at fisken kommer seg opp. Dette vil gjelde også i Trolldalselva som blir sterkest berørt av vannuttaket. I langvarige tørkeperioder hvor det kun vil være minstevannføring i Trolldalselva er det derimot antatt at man vil kunne få en effekt. Om dette eventuelt vil slå ut på oppvandring og overlevelse av ungfisk er foreløpig uvisst. Ungfiskresultatene fra årets registrering viste som nevnt en nedgang i tetthet, men dette gjaldt både på de berørte stasjonene og på de som ikke blir påvirket av vannuttaket. Endringene kan dermed ikke direkte kobles opp mot endret vannregime pga. økt vannuttak. Ser man spesielt på Trolldalselva var tetthetsnedgangen av eldre fisk faktisk minst på den øverste stasjonen som ligger lengst opp og dermed bør være mest berørt. Denne stasjonen hadde også høyest tetthet av de eldste ørretene ( $\geq 2+$ ) blant alle de undersøkte stasjonene i 2007 (tab. 7). Nedgangen i tetthet av eldre ørretunger mellom 2007 og 2005 kan følgelig vanskelig knyttes direkte opp mot vannuttaket.

Blant årsyngel av ørret var det også en nedgang i tetthet på alle stasjoner (figur 8). I Trolldalselva var reduksjonen størst på den øverste stasjonen hvor det var en halvering i forhold til 2005. Tettheten på stasjonen var imidlertid større enn i 2002. Størst tetthetsforskjell ble funnet i Bjørndalsbekken stasjon F6. Her var det en reduksjon på hele 153 fisk/100m<sup>2</sup>. I tillegg til svingninger i gytebestand o.l. skyldes nok dette i all hovedsak 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 (bilde 3).



**Bilde 3.** Stasjon F7 i Bjørndalsbekken i 2005 (til venstre) og 2007 (til høyre). Foto: Gaute Kjørstad ©

## 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 vannverket pålagt å slippe vann til Trolldalselva i tørre perioder slik at minstevannføringa i øvre del ikke faller under 20 l/sek. Samtidig foreligger et pålegg om å gjennomføre en overvåkning av bl.a. vannkvalitet, fisk og elvemusling. Dette notatet er en del av denne overvåkningen.

Eide vassverk etablerte en vannstandsmåler i Trolldalselva i 2004, men en flom i 2006 endret elveløpet slik at det ikke lenger er mulig å beregne vannføringa. Det er jobbet mot å få gjennomført nye profilmålinger av elvesenga, men dette arbeidet er ikke sluttført. Det er følgelig usikkert hvor ofte vannføringa i vassdraget kommer ned mot minstevannføring. Fra Trolldalsvatnet er det imidlertid sluppet vatn i større eller mindre mengder til Trolldalselva i 27 dager i 2006 og 26 dager i 2007 (fram til og med 12.11). I 2005, fra oppstarten i august og ut året, var det ikke behov for vannslipp til Trolldalselva for å opprettholde minstevannføringa (data fra Eide Vassverk).

Generelt viste vannanalysene i 2007 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. De prøvedatoene som viste høye verdier av både fosfor, nitrogen og TKB falt generelt sett sammen med betydelige nedbørsmengder dagen før og/eller på selve prøvetakingsdagen. Resultatene indikerer en liten økning i belastning av både fosfor, nitrogen og TKB i 2006-07 sammenlignet med tidligere år. Toppverdiene for de månedlige målingene av fosfor, og til dels nitrogen og TKB, har også blitt gjennomgående høyere de to siste årene. De høyeste årlige gjennomsnittsverdiene 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 gjort seg gjeldende enn at effekten av økt vannuttak har forårsaket den registrerte økningen av næringsstoffer og TKB.

For ungfisk av laks og ørret var det en klar tendens til at tettheten var lavere på de aller fleste stasjonene i 2007 sammenlignet med 2005. For laksen var det spesielt ettåringene som var svakere representert enn i 2005. Det er antatt at dette har sammenheng med redusert oppvandring av gytefisk og ikke er en effekt av vannuttaket. Laksen later da også til å ha sine viktigste leveområder i Sagelva og nederst i Nåselva hvor effektene av vannuttaket er minst. For ørreten som bruker hele vassdraget var det også en klar tendens til lavere tetthet i 2007 sammenlignet med 2005. Som for vannkjemien var det imidlertid slik at utviklingen var den samme på stasjonene i Bjørndalsbekken som fungerte som referanse, som for stasjonene i Trolldalselva og Nåselva. Tetthetsnedgangen later følgelig til å gjelde i hele vassdraget og kan dermed ikke knyttes direkte opp mot uttaket i Trolldalsvatn. I Trolldalselva hadde vi derimot den høyeste tettheten av de eldste ørretungene ( $\geq 2+$ ) som ble observert i 2007, noe som tyder på at levevilkårene her har vært tilfredsstillende for arten. Stasjonen nederst i Nåselva hadde også betydelige tettheter av både ørret og laks. Resultatene tyder følgelig på at fiskebestandene i verken Trolldalselva eller Nåselva, som er de to områdene som vil kunne påvirkes av vannuttaket, så langt ikke har fått synlig svekkede fiskebestander som følge av økt vannuttak i Trolldalsvatnet.

For elvemuslingbestanden vil økt vannuttak trolig ha liten effekt med mindre vannkvaliteten blir sterkt forringet. En mindre observert mengde i år (2007) sammenlignet med 2005 er antatt å ha sammenheng med årstiden for registrering og dermed muslingenes aktivitet og mulighet for å bli oppdaget.

## 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.
- Aspås, H. & Bruun, P.D. 2003. Vannkvalitet og ferskvannsøkologiske undersøkelser i Nåsvasdraget, 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.
- Koksvik, J. & Kjærstad, G. 2006. Ungfisk, elvemusling og vannkvalitet i Nåsvasdraget - overvåkning i forbindelse med økt vannuttak i Trolldalsvatnet, Eide kommune. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2006, 3: 1-25.
- 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 Nåsvasdraget i Eide kommune 2004. NIVA notat, 1-13.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – *J. Wild. Man.* 22 (1): 82-90.



# 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 ferskvannsekologi 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:

- **ferskvannsekologi**
- **fiskebiologi**
- **ornitologi (fugl) og mammalogi (pattedyr)**
- **viltøkologi**
- i samarbeid med andre forskningsinstitusjoner ved NTNU/SINTEF dekkes også andre fagfelt, deriblant marinøkologi

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: [Zoo@vm.ntnu.no](mailto:Zoo@vm.ntnu.no)





ISBN 978-82-7126-781-0  
ISSN 1504-503X