

Prøvefiske i Storvatnet og
enkel resipientvurdering i Naustbukta
for
Stolt Sea Farm sitt settefiskanlegg
NT/Nr 006 Naustbukta

RAPPORT

580



Rådgivende Biologer AS



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Prøvefiske i Storvatnet og enkel resipientvurdering i Naustbukta for Stolt Sea Farm sitt settefiskanlegg NT/Nr 006 Naustbukta

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen, Bjart Are Hellen, Tone Telnes & Erling Brekke

OPPDRAGSGIVER:

Stolt Sea Farm AS, avdeling Naustbukta

OPPDRAGET GITT:

Juni 2001

ARBEIDET UTFØRT:

2001-2003

RAPPORT DATO:

9.januar 2004

RAPPORT NR:

580

ANTALL SIDER:

26

ISBN NR:

Ikke nummerert

EMNEORD:

- Storelvvassdraget
- Nærøy kommune
- Fiskeundersøkelser
- Resipientvurdering

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: post@radgivende-biologer.no

FORORD

Stolt Sea Farm AS ønsker å utvide konsesjonsrammene ved settefiskanlegget NT/Nr 006 Naustbukta til 2,5 millioner settefisk. Anlegget henter sitt vann fra Storelvvassdraget (NVE nr 143.7Z) i Nærøy kommune i Nord-Trøndelag. Stolt Sea Farm har av NVE fått anledning til å stenge vassdraget for oppgang av anadrom fisk den 13.juni 1996.

Denne rapporten presenterer dokumentasjon for søknad om utvidelse. Undersøkelsene i vassdraget ble gjennomført 6.og 7.september 2001, da Storvatnet ble prøvefisket, innløpselvene og utløpselven ble elektrofisket og vurdert, samt at det ble foretatt en enkel vurdering av resipientforholdene i sjøen utenfor avløpet fra anlegget ved Naustbukta. I tillegg er det gjennomført et nytt elektrofiske i innløpselvene 12.november 2003 etter at oppvandringshinderet i utløpselven ble utbedret i 2002.

Rådgivende Biologer AS har tidligere utarbeidet to rapporter vedrørende anlegget i Naustbukta. Den første ble gjennomført for å vurdere mulighetene for stenging av vassdraget (Kambestad 1994), og den andre for å beskrive de to nederste innsjøene i vassdraget (Johnsen 1996). Resultater fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelags prøvefiske i Storvatnet i 1996 er stilt til rådighet av fiskeforvalter Anton Rikstad.

Rådgivende Biologer AS takker Stolt Sea Farm AS for oppdraget, og driftsleder ved anlegget i Naustbukta Harald Brandtzæg for all hjelp og tilrettelegging ved feltarbeidet.

Bergen, 9. januar 2004.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord og innholdsfortegnelse	Side 2
Sammendrag og konklusjoner	Side 3
Områdebeskrivelser:	
Storelvvassdraget	Side 4
Storvatnet	Side 5
Vanntilgang	Side 5
Risiko for tørke	Side 6
Inn- og utløpselvene	Side 8
Bruksformer og andre interesser	Side 11
Sjøområdene utenfor	Side 11
Anleggsbeskrivelser:	
Produksjonsplan	Side 13
Planlagt vannbruk	Side 13
Resultater fra undersøkelsene:	
Elektrofiske i inn og utløpselvene	Side 15
Prøvefiske i Storvatnet	Side 16
Dyreplankton i Storvatnet	Side 19
Bunnforhold i Naustbukta	Side 21
Konsekvensvurderinger:	
Vannbudsjett	Side 23
Storvatnet	Side 24
Utslipp til sjø	Side 25
Referanser	Side 26

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

JOHNSEN, G.H., B.A.HELLEN, T.TELNES & E.BREKKE 2002.

Prøvefiske i Storvatnet og resipientvurdering i Naustbukta for Stolt Sea Farm sitt settefiskanlegg NT/Nr 006 Naustbukta. Rådgivende Biologer AS, rapport 580, 26 sider.

Stolt Sea Farm AS søker om å utvide konsesjonsrammene ved settefiskanlegget NT/Nr 006 Naustbukta til 2,5 millioner settefisk. Rådgivende Biologer AS har utarbeidet foreliggende dokumentasjonsvedlegget til søknaden. Det inneholder både vannbudsjett og resultater fra undersøkelser av fiskebestandene i Storelvvassdraget, og undersøkelser av resipientforholdene i Naustbukta.

Stolt Sea Farm AS sitt settefiskanlegg ligger ved utløpet av Lonet i Storelvvassdraget (NVE nr 143.7Z) i Nærøy kommune i Nord-Trøndelag. Anlegget har vanninntak i Storvatnet (12 moh.) som har et nedbørfelt på 39 km², og en årlig middelvannføring ved utløpet på 2,3 m³/s. På grunn av veterinære bestemmelser om smittesperre for inntaksvannet, har Stolt Sea Farm AS fått tillatelse av NVE til å sperre for oppvandrende anadrom fisk til Storvatnet den 13.juni 1996 .

Søknaden om utvidelse innebærer planer om å produsere 1,6 million ettårig vårmolt og 0,9 millioner halvtårs høstmolt av laks basert på egen produksjon av yngel. Til produksjonen vil det kun bli benyttet ferskvann, og forbruket vil være relativt jevnt fordelt over året. Etter beregningene vil forbruket ligge mellom 23 og 38 m³/min, med høyest forbruk i september.

Tilgangen på vann fra Storvatnet er imidlertid rikelig gjennom hele året, og i et normalår vil det planlagte vannforbruket utgjøre maksimalt 30% av den samlede avrenningen fra vassdraget. En vurdering av risiko for tørke viser at det bare er i ekstreme år at det ikke vil være nok tilrenning, og så lave nedbørmengder har ikke forekommet de siste 45 årene. Det vil derfor bare unntaksvis bli behov for å tappe Storvatnet for å sikre vannforsyningen til det planlagte anlegget. Det foreligger ikke konsesjon for regulering av Storvatnet.

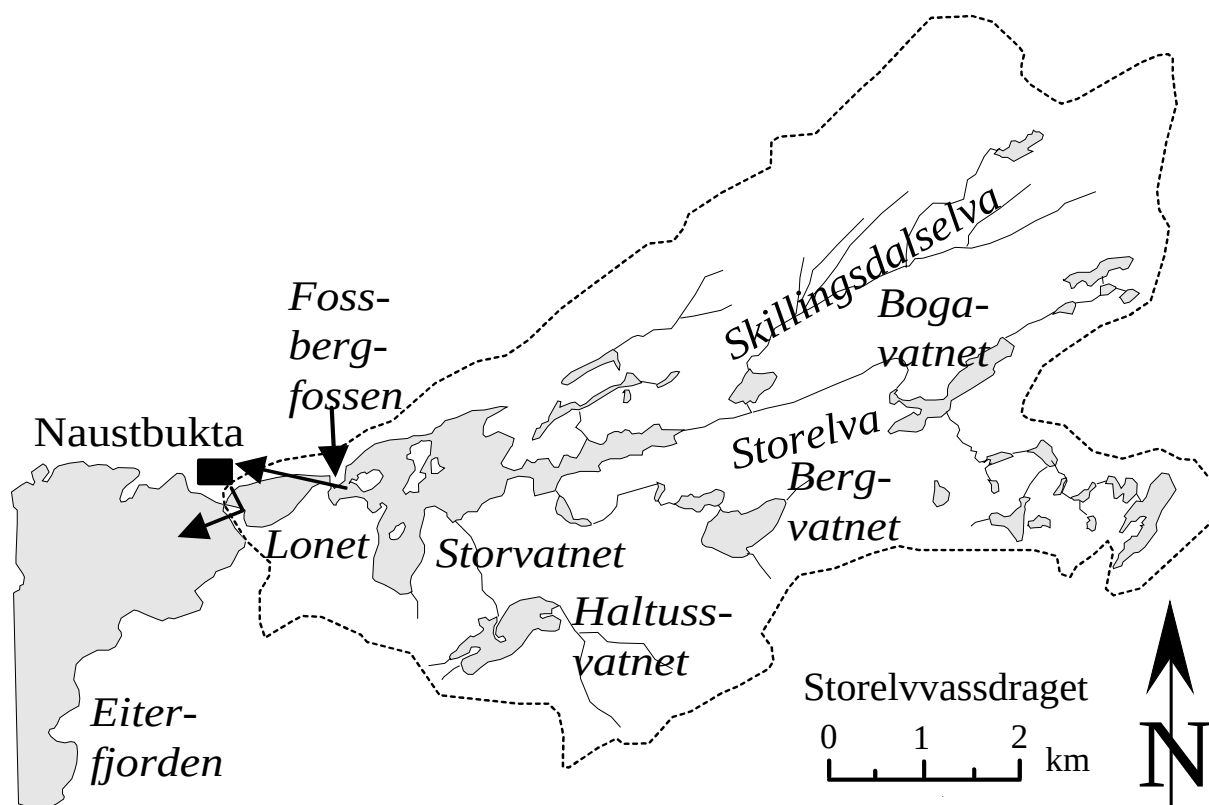
I Storvatnet og tilløpselvene er det livskraftige bestander av aure og røye. Ved undersøkelsene i 2001 ble det funnet årsyngel og ettåringer av både laks og aure i to undersøkte innløpselver. I Storelva dominerte unger av laks, og det var mye ungfisk i elven. Fylkesmannen fant at alle aktuelle årsklasser av laks var tilstede ved sin undersøkelse i vassdraget sommeren 2000, slik at en del voksne laks må ha tatt seg opp den tillatt stengte utløpselven i hvertfall alle årene siden 1998. Det ble derfor etablert et skikkelig fysisk hinder for å hindre oppvandring av laks til Storvatnet sommeren 2002, og nytt elektrofiske høsten 2003 viste at dette hinderet har vært effektivt. Det ble da ikke registrert årsyngel av laks i noen av elvene.

Utslipet fra Stolt Sea Farm AS sitt anlegg i Naustbukta ligger på 40 meters dyp, omtrent 150 meter utenfor utløpet av Lonet, der det har markert gjennomslag til overflaten. Det er sannsynligvis meget god vannutskifting i hele vannsøylen i denne delen av Naustbukta, både grunnet en betydelig tidevannsstrøm langs land og også kraftig utgående strøm fra Lonet når sjøen fjærer. Bunnssubstratet ved utslippspunktet er relativt grovt med grus og steiner på 1-2 cm og oppover. Det var ikke organiske rester ved noen av de undersøkte målepunktene ved utslippet, hvilket betyr at det ikke er akkumulerende forhold ved utslippet, og at resipientforholdene derfor er meget gode.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Storelvvassdraget (NVE nr 143.7Z) ligger i Nærøy kommune i Nord-Trøndelag, og munner ut i Eiterfjorden (**figur 1**). Nederste og største innsjø er Storvatn (12 moh.). Utløpet fra denne er Fossbergfossen, som ender i Lonet. Lonet er en poll med ca. 0,5 km² areal og meget grunn utløpsterskel. Ved fjære sjø renner det elv ut av Lonet, mens det ved flo går elv motsatt vei. Storelvvassdraget har et nedbørsfelt på 39 km², og spesifikk avrenning for dette området er ca. 60 l/s (NVE 1987). Dette gir en årlig middelvannføring ved utløpet på 2,3 m³/s. Det er et stort antall innsjøer og tjern i Storelvvassdraget (**figur 1**).

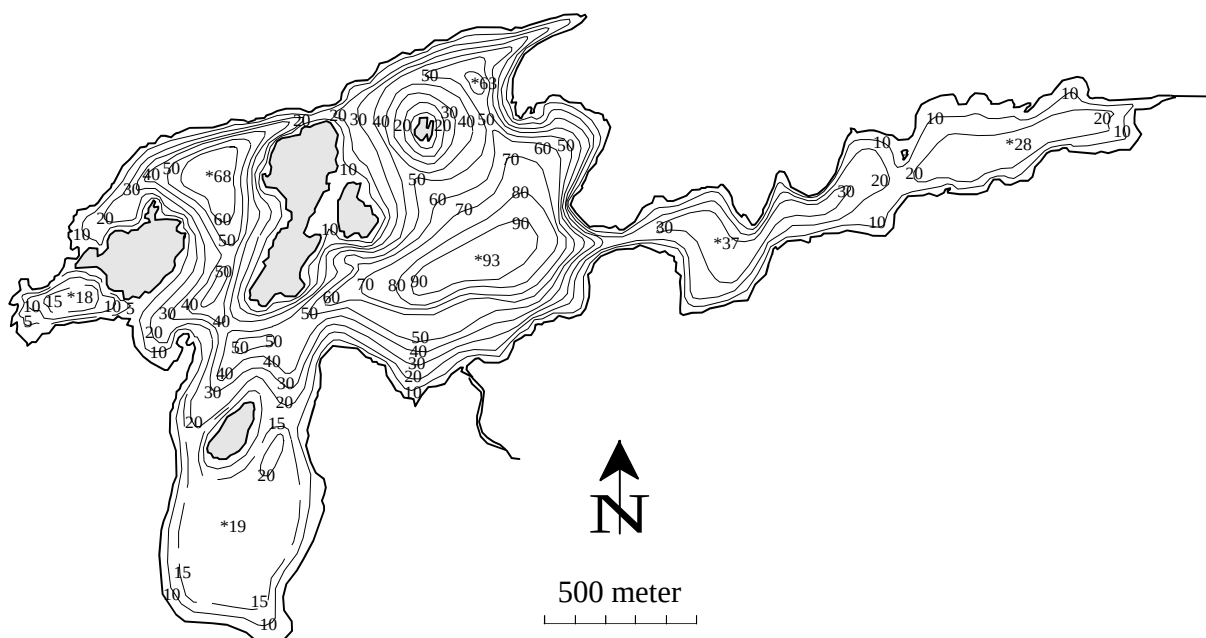
Stolt Sea Farm AS sitt settefiskanlegg NT/Nr 006 Naustbukta ligger ved utløpet av Lonet i Storelvvassdraget, og anlegget har vanninntak i Storvatnet. På grunn av veterinære bestemmelser om smittesperre for inntaksvannet, har Stolt Sea Farm AS tillatelse av NVE den 13.juni 1996 fått anledning til å sperre vassdraget for oppvandrende fisk. Denne fossen er i utgangspunktet bratt og vanskelig å forsere for gytevandrende, anadrom fisk, men det er bygget en laksetrapp forbi det hardeste stryket, helt nede ved innløpet til Lonet. I trappen er det bygget en fangstfelle, som for tiden skal være stengt.



Figur 1. Storelvvassdraget (NVE nr 143.7Z) i Nærøy kommune i Nord-Trøndelag. Fossbergfossen (med fiskesperre) samt fiskeanlegget med inntakspunktet for vann og utslipp er avmerket (med piler).

Storvatnet

Storvatnet ligger 12 meter over havet, nederst i Storelvvassdraget. Innsjøen har et overflateareal på 1,81 km², og største målte dyp er 93 meter (figur 2, fra Johnsen 1996). Gjennomsnittsdypet er 31,0 meter, og den årlige tilrenning er på 72,5 millioner m³. Med et innsjøvolum på 56,1 millioner m³, betyr det at vannmassene skiftes ut 1,3 ganger årlig (**tabell 1**).



Figur 2. Dybdekart over Storvatnet i Storelvvassdraget i Nærøy kommune i Nord Trøndelag (fra Johnsen 1996).

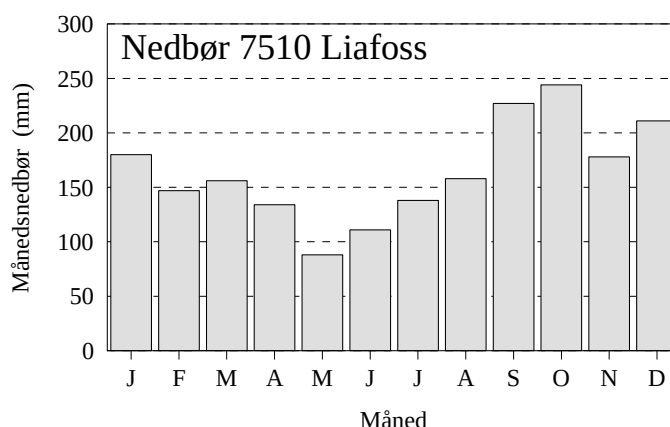
Tabell 1. Hydrologiske og morfologiske forhold for Storvatnet i Nærøy kommune i Nord Trøndelag

Areal km ²	Snittdyp meter	Volum mill. m ³	Nedbørfelt km ²	Avrenning l / s / km ²	Tilrenning mill. m ³ / år	Utskifting år
1,81	31	56,1	39	60	72,5	1,3

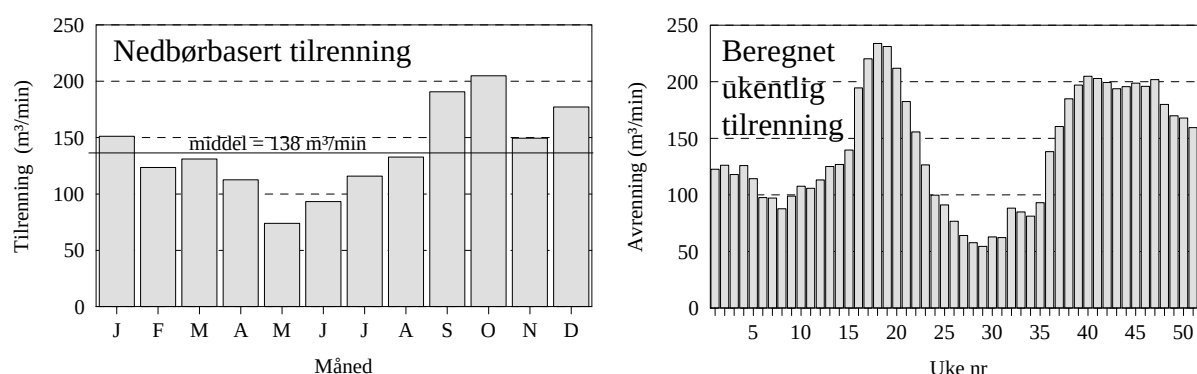
Vanntilgang

Storvatnets nedslagsfelt er på 39 km², og med en spesifikk avrenning på 60 l/km²/s (NVE 1987), har innsjøen en gjennomsnittlig middeltilrenning på 2,3 m³/s eller 138 m³/min. For å kunne beregne avrenningens variasjon gjennom året, er det tatt utgangspunkt i nedbørens fordeling over året. I de videre beregninger er det tatt utgangspunkt i nedbørmålingene fra den nærliggende målestasjonen 7510 Liafoss i Nærøy kommune, der det foreligger målinger siden januar 1957 (**figur 3**).

Figur 3. Normal månedsnedbør ved den nærliggende målestasjon 7510 Liafoss i Nærøy kommune.



Dersom all nedbøren kommer som regn, og dermed blir til avrenning i feltet, vil en gjennomsnittlig årsavrenning fordele seg som vist i **figur 4 (venstre)**. Avrenningen gjennom vinteren er like under middelet på 138 m³/min, mens det i perioden april - juli er betydelig lavere med rundt 70 m³/min på det laveste i mai. Fra august og ut året er det betydelig mer nedbør, med en tilhørende avrenningstopp i september-oktober på rundt 200 m³/min. Vanligvis vil imidlertid mye av nedbøren vinterstid akkumulere som snø og føre til en vårflokk ved snøsmelting. Dette bidrar derfor til et noe annet tilrenningsmønster, som kan beregnes ut fra erfaringsmodeller **figur 4 (høyre)**. Den viser at deler av nedbøren vinterstid akkumuleres som snø, og samles opp til en vårflokk i mai-juni. Tørreste periode finner vi i juli og utover i august med denne tilnærmingen. Den sannsynlige tilrenningen til Storvatnet vil vanligvis være et sted mellom disse to beskrevne mønstrene, der det gjennom vinteren og våren vil ligge nærmere den beregnede vannføringen, mens det sommeren og høsten vil ligge nærmere den nedbørbaserte vannføringen.



Figur 4. Årsvariasjon i tilrenning til Storvatnet basert på nedbørsfordeling fra den nærliggende nedbørstasjonen 7510 Liafoss (til venstre) eller basert på beregnet fordeling ut fra NVEs LAVANTI-modell for “overgang” mellom kyst og innland (til høyre)

Risiko for tørre perioder

I **tabell 2** er det presentert en oversikt over laveste observerte nedbør for hver enkelt måned og for tilsvarende tørreste kvartal gjennom året de siste 45 år på Liafoss målestasjonen i Nærøy. Dersom en benytter disse observasjonene til å justere den beregnede tilrenning til Storvatnet, får en et godt mål på absolutt laveste observerte tilrenning i perioden siden 1957. De tørreste månedene vinterstid ligger ikke så mange år tilbake i tid, mens de tørreste høstmånedene stort sett var tidlig i måleperioden. Det kan således se ut til at nedbørens variasjon og årsfordeling over året de siste 45 år har vist en forskyvning.

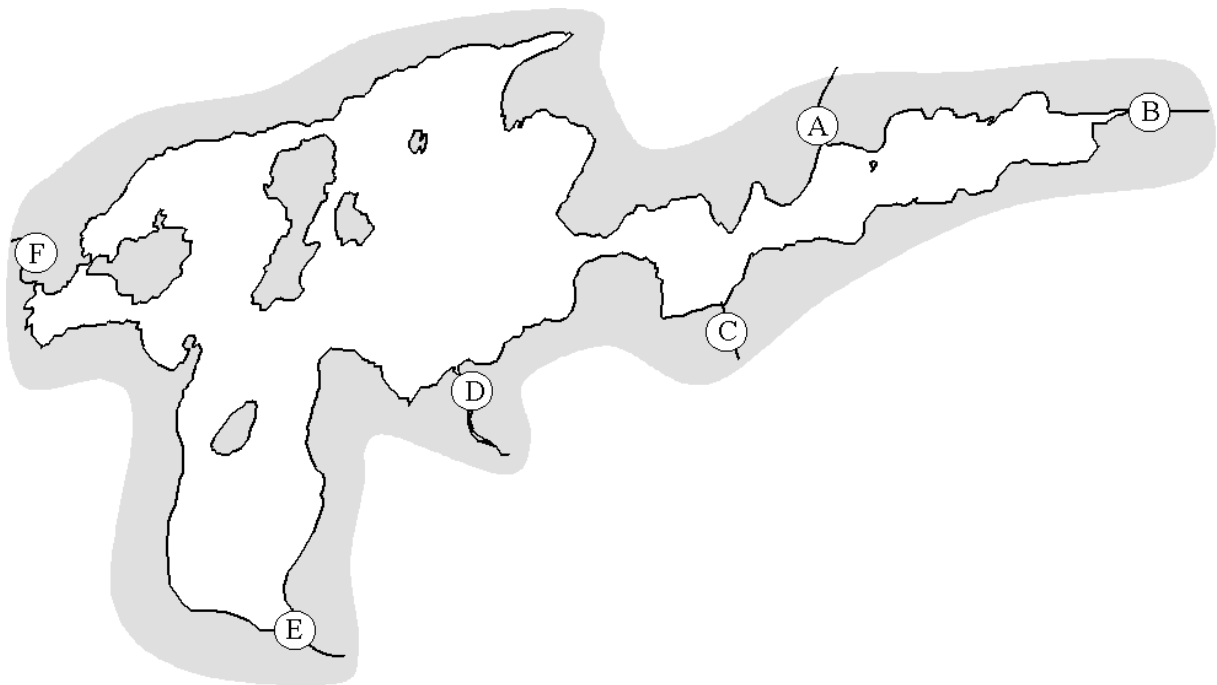
Kvartalsnedbøren er ikke så avvikende fra normalen som enkeltmåned. Langvarige tørkeperioder er selvsagt sjeldnere, men er på grunn av det store innsjømagasinet likevel det riktige grunnlaget for å vurdere minimumstilgang på vann for Stolt Se Farm sitt anlegg i Naustbukta. Tørreste første kvartal ble observert i 1988 med 37 % av normalen, mens tørreste andre kvartal var i 1963 med 52 % av normalnedbøren. I tillegg kommer snøsmeltingen hovedsakelig i denne perioden. Langvarig nedbørfattige høstperioder har vært nede i rundt 20 % av normalen, men disse forekom tidlig på 60-tallet (**tabell 2**).

Tabell 2. Gjennomsnittlig- og “minimums”tilrenning til Storvatnet basert på nedbørsdata for målestasjon 7510 Liafoss i Nærøy for alle observasjonsårene 1957 - 2001.

	Middelverdi		Laveste månedlige nedbør		Laveste kvartal med nedbør		Beregnet minimums tilrenning m ³ /min	
	tilrenning m ³ /min	nedbør mm/mnd	mm/mnd	ÅR	mm / %	ÅR	måned	kvartal
J	151,2	180	19	1972			16,0	
F	123,4	147	26	1994	178 mm	1988	21,8	50,2
M	131,0	156	26	1987	=37%		21,8	
A	112,5	134	40	1989			33,6	
M	73,9	88	27	1969	173 mm	1963	22,7	48,5
J	93,2	111	29	1963	= 52%		24,3	
J	115,9	138	21	1962			17,6	
A	132,7	158	20	1969	148 mm	1968	16,8	41,0
S	190,6	227	33	1992	=28%		27,7	
O	204,9	244	39	1960			32,8	
N	149,5	178	8	1960	133 mm	1960	6,7	37,2
D	177,2	211	7	1959	=21%		5,9	
ÅRET	138,0		1119 mm	i 1960				

Inn- og utløpsbekkene

Ved undersøkelsene 6. og 7. september 2001 ble samtlige inn- og utløpselver befart og elvene 'A', 'B' og 'F' ble elektrofisket (**figur 5**). Elvene 'C' og 'D' var for bratte til fisk kunne vandre opp, mens elven 'E' ikke hadde egnede gyteforhold og heller ikke hadde noen ungfisk. I de øvrige ble det funnet fisk i 2001, i 2003 ble innløp 'A' og 'B' elektrofisket på ny også da var det fisk i begge elvene.



Figur 5. Storvatnet med angitt alle synfarte innløpsbekker (A-E) og utløpselven (F).

Innløpselv A (**figur 6**) renner inn på nordsiden i Storvatnets østre og smale del. Bekken er omtrent 25 meter lang før den ender i en kulp under en flere meter høy foss. Hele denne delen er fin for oppvekst. Til den nedre delen kommer det til en liten bekk fra vest.

Det største innløpselven til Storvatnet er Storelva (B), med et nedbørsfelt på 19,4 km², og en middelvannføring på 1,3 m³/s. Elven er bred og grunn den nederste halve kilometeren, og smalere og litt mer kulpete oppover. Hele den nederste delen hadde meget gunstig substrat for oppvekst av ungfisk og også gode gytemuligheter (**figur 7**).

Utløpselven (F) har et bunnssubstratet som er dominert av bart fjell og grove steiner, uten nevneverdige gytemuligheter. Det er vanskelig for fisk å vandre opp den nederste delen, noe navnet Fossbergfossen også antyder. Den øvre delen er utløpselven opp mot Storvatnet er tilrettelagt for oppvandring for anadrom fisk (**figur 9**). Det er etablert en oppvandringstrapp på den nederste strekningen, men denne skal være stengt.



Figur 6.
Innløpselv 'A'. For nærmere plassering vises til figur 5.

Figur 7.
Nederste del av Storelven 'B'. For nærmere plassering vises til figur 5.



Figur 8.
Nederste del av innløpselv 'D'. For nærmere plassering vises til figur 5.



Figur 9. Utløpselven fra Storavatnet ved befaringen høsten 2001 (over) med demningen med det åpne og uberørte overløpet i bakgrunnen, og ved befaringen høsten 2003 (under) med fiskesperren montert i åpningen..



Bruksformer og andre interesser i vassdraget

REPRESENTATIVITET

Innsjøene i Storelvvassdraget ligger i et ubebodd kupert terreng med sparsomt vegetasjonsdekke der myrer og furuskog dominerer. Det er ikke vist til noen kjente forekomster av verneverdig flora eller fauna i dette området. Storvatnet har livskraftige bestander av aure og røye, og det har ved alle tidligere undersøkelser vært påvist at oppvandret laks også utnytter innløpselvene til innsjøen for gyting og rekruttering. Innsjøen og vassdraget er således representativt for denne delen av kysten.

REFERANSEVERDI

Det foreligger prøvefiskeundersøkelser i Storvatnet foretatt i regi av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Innsjøen ble således fisket i 1981, 1996 og 2000, foruten de to tidligere enkle undersøkelsene som er utført i regi av Rådgivende Biologer AS på oppdrag fra Stolt Sea Farm AS (Kambestad 1994; Johnsen 1996). Det foreligger ytterst sporadiske målinger av vannkvalitet fra vassdraget. Vurdert på dette grunnlaget, har vassdraget derfor middels til liten referanseverdi i overvåkings- eller vitenskapelig sammenheng.

PRODUKSJONSVERDI

Fiskeproduksjonen i slike lavtliggende og kystnære innsjøer kan være relativt god (Jonsson & Borgstrøm 2000). I mange slike innsjøer der aure- og røyebestandene tette, får en relativt begrenset individuell vekst og vekststagnasjon på fisken ved lengder godt under 30 cm. I tillegg ser en ofte at det forekommer mye parasitter i store deler av den fiskebare delen av bestandene. Slik er det også rapportert fra Fylkesmannens undersøkelser i Storvatnet.

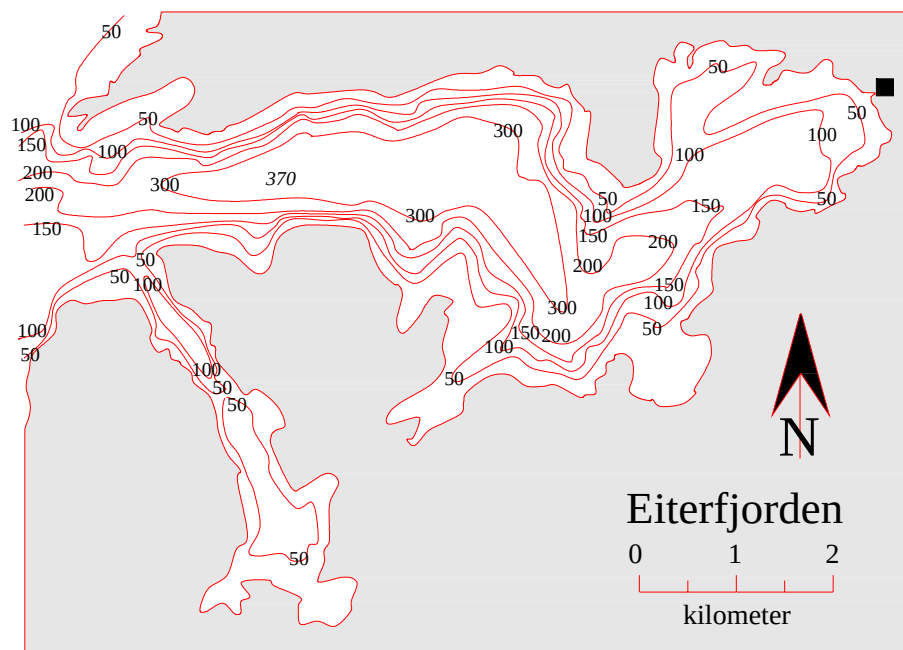
BRUKSVERDI

Storvatnet ligger ved vei, det ligger flere hytter langs vannet og det synes å ha en relativt høy bruksverdi. Det er bygget laksetrapp i Fossbergfossen, som utgjør utløpselven fra Storvatnet og forbindelsen til det nedenforliggende Lonet. Selve Storelva innerst i den østre enden av innsjøen er relativt utilgjengelig, men det hevdes at det tidvis er stor fiskeaktivitet ved utløpet sommerstid, til tross for fiskeforbud.

Sjøområdet utenfor

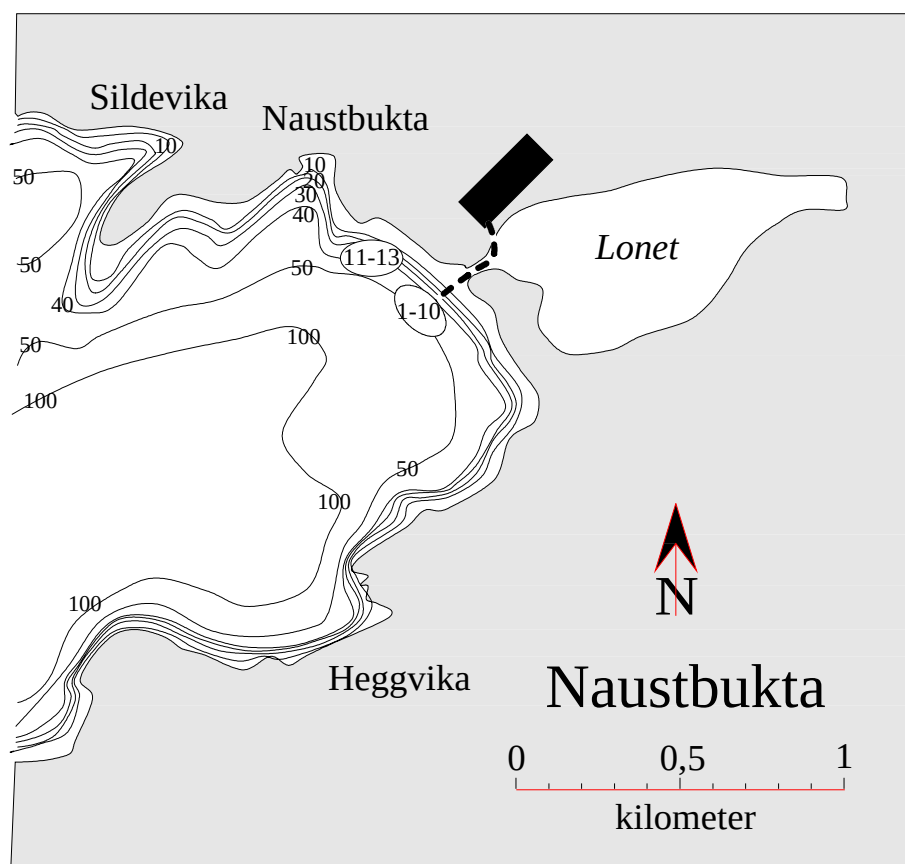
Stolt Sea Farm AS sitt settefiskanlegg har sitt utslipp på 40 meters dyp i Naustbukta, innerst i Eiterfjorden i Nærøy kommune. Denne fjorden har et dypområde på vel 350 meter som er avstengt innenfor en rekke terskler mellom øyene som går i en nordvestlig retning mellom Inner-Vikna og Eiterneset. Terskeldypet i nordøst er på 81 meter, mens det mellom Lauvøya og Gjerdinga er på over 100 meter. I Nærøysundet i sørvest er terskeldypet vel 40 meter. Dette fjordområdet er stort, med 15 km lengde innenfor øyen Gjerdinga og med et samlet overflateareal på omtrent 30 km². Dette gir et anslag for fjordvolumet på 5 km³ dersom en antar et gjennomsnittsdyp på 150 meter (**figur 10**).

Figur 10. Oversikt over innerste del av Eiterfjorden i Nord-Trøndelag med anlegget markert innerst i Naustbukta. Dybdekoter i sjøen er tegnet fra sjøkartet.



Sjøområdet utenfor Lonet og avløpet fra Stolt Sea Farm AS, har jevnt skrånende bunn de første 150 metrene fra land ned mot dybder på 40-50 meter, hvorefter det går noe mindre bratt ned mot dybder på 100 meter omtrent 600 meter fra land. Særlig dypere blir det ikke i denne innerste delen av Eiterfjorden. Ved befaringen 6-7 september 2001 ble bunnforholdene undersøkt ved 13 grabbhogg ved selve utslippet og i et område 100 - 150 meter nordvest for utslippet (**figur 11**).

Figur 11. Naustbukta med Lonet. Dybdekoter i sjøen er tegnet fra sjøkartet. Plasseringen av de 13 prøve-punktene og utløpet fra Stolt Sea Farm AS avdeling Naustbukta er vist på kartet.



ANLEGGSBESKRIVELSE

Produksjonsplan

Stolt Sea Farm har utarbeidet en produksjonsplan for anlegget, der planlagt produksjon etter utvidelse til 2,5 millioner settefisk av laks er skissert. Dette er kort gjengitt her i **tabell 3** for å danne grunnlag for vurdering av søknaden.

Det vil årlig bli produsert 1,6 millioner ettårig vårmolt (B) av laks basert på egen produksjon av yngel fra året før (A), med startfôring i slutten av februar. Denne fisken vil bli levert med 500.000 stk i mai, 700.000 stk i juni og resten 400.000 stk i juli hvert år. Det regnes en gjennomsnittsvekt ved levering på 100 gram.

I tillegg til vårmolten vil det også bli produsert 0,9 millioner halvårlig høstmolt (C), også basert på egenprodusert yngel, startfôret tidlig i januar samme året. Denne fisken vil bli levert som to grupper på ca 450.000 stk i løpet av september og oktober, med snittvekt på ca 90 gram.

Reduksjon i antall fisk vist i produksjonsplanen (**tabell 3**) som ikke relaterer seg til levering av smolt, skyldes naturlig dødelighet og uttak av småfisk ved sortering.,

Tabell 3. Produksjonsplan for anlegget etter utvidelse til 2,5 millioner settefisk av laks, basert på de tre produksjonsgruppene A-C. Tallene er ført som inngående balanse for hver måned. Snittvekten for fisken i hver gruppe (vekt) er oppgitt i gram, antall fisk i hver gruppe (ant) er oppgitt i hele 1000, og biomassen i hver gruppe (biom.) i tonn.

mnd	Lakse yngel ettårig A			Vårmolt ettårig B			Høstmolt halvårlig C			Samlet biom
	vekt	antall	biom	vekt	antall	biom	vekt	antall	biom	
J	0,2	2300	0,46	85	1650	140,25	0,2	1400	0,28	141
F	0,2	2300	0,46	90	1650	148,5	0,4	1300	0,52	149
M	0,4	2200	0,88	95	1650	156,75	0,8	1200	0,96	159
A	1,0	2100	2,1	95	1650	156,75	2,0	1150	2,3	161
M	2,5	2050	5,125	95	1640	155,8	5,0	1100	5,5	166
J	6	2000	12	95	1120	106,4	12	1050	12,6	131
J	14	1950	27,3	100	410	41	25	1000	25	93
A	28	1900	53,2				45	960	43,2	96
S	45	1700	76,5				90	950	85,5	153
O	60	1690	101,4				90	470	42,3	143,7
N	70	1680	117,6							118
D	80	1670	133,6							134

Planlagt vannbruk

Stolt Sea Farm har utarbeidet en vannbruksplan basert på den presenterte produksjonsplan for anlegget. Det vil kunne benyttes oksygenering av driftsvannet, men det er ikke planlagt å benytte UV-behandlet sjøvann i den ordinære produksjonen. Nærmere detaljer er gjengitt i **tabell 4** for å danne grunnlag for vurdering av søknaden. Ferskvannsforbruk er her beregnet ut fra følgende forenklete forutsetninger, der det ikke er tatt hensyn til temperaturvariasjon. Tallene er derfor satt noe høyt.

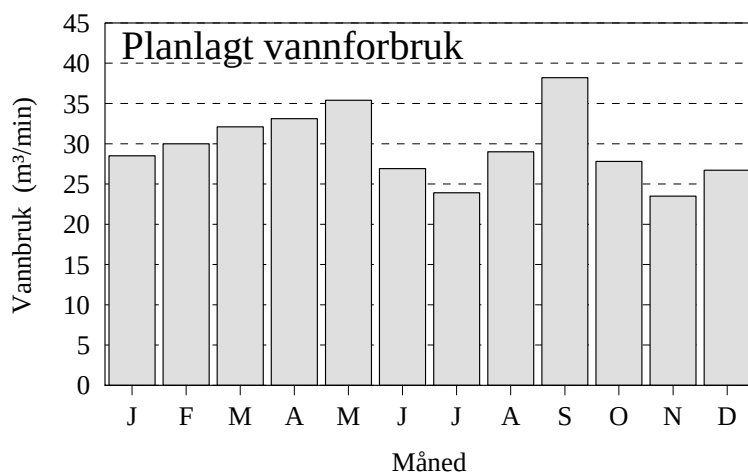
- Ferskvannsforbruk for laks mindre enn 10 gram er satt til 0,4 liter pr. kg fisk pr. minutt
- Ferskvannsforbruk for laks mellom 10 og 60 gram er satt til 0,3 liter pr. kg fisk pr. minutt
- Ferskvannsforbruk for laks større enn 60 gram er satt til 0,2 liter pr. kg fisk pr. minutt

Anlegget vil ha et høyt ferskvannsforbruk, og det vil være relativt jevnt fordelt over året. Forbruket vil etter beregningene ligge mellom 23 og 38 m³/min, med høyest forbruk i september (**tabell 4** og **figur 12**)

Tabell 4. Vannbruk ferskvann for angitt produksjonsplan for anlegget etter utvidelse til 2,5 millioner settefisk av laks basert på ovenforstående produksjonsplan (**tabell 3**). Vannbruk er oppgitt som spesifikk vannforbruk (liter/kg fisk/minutt) og total ferskvannsforbruk er angitt i m³/min. Tallene er ført som inngående balanse for hver måned.

mnd	Lakseyngel ettårig A		Vårsmolt ettårig B		Høstsmolt halvårlig C		Samlet forbruk
	spesifikk	forbruk	spesifikk	forbruk	spesifikk	forbruk	
J	0,4	0,3	0,2	28,2			28,5
F	0,4	0,3	0,2	29,7			30
M	0,4	0,4	0,2	31,4	0,4	0,4	32,1
A	0,4	0,8	0,2	31,4	0,4	0,9	33,1
M	0,4	2,1	0,2	31,2	0,4	2,2	35,4
J	0,4	1,8	0,2	21,3	0,3	3,8	26,9
J	0,3	8,2	0,2	8,2	0,3	7,5	23,9
A	0,3	16,0			0,3	13,0	29
S	0,3	23,0			0,2	15,2	38,2
O	0,2	20,3			0,2	7,5	27,8
N	0,2	23,5					23,5
D	0,2	26,7					26,7

Figur 12. Planlagt forbruk av ferskvann i anlegget ved Naustbukta ved produksjon av 2,5 millioner fisk etter presenterte produksjonsplan.

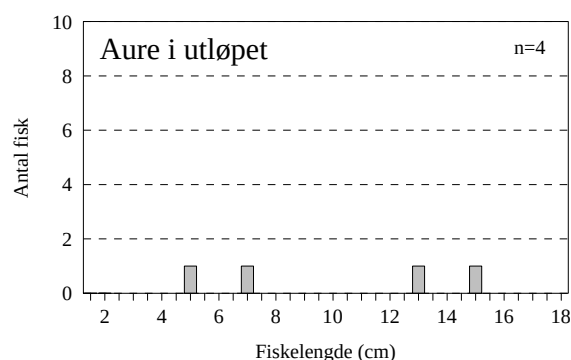


RESULTATER FRA UNDERSØKELSENE

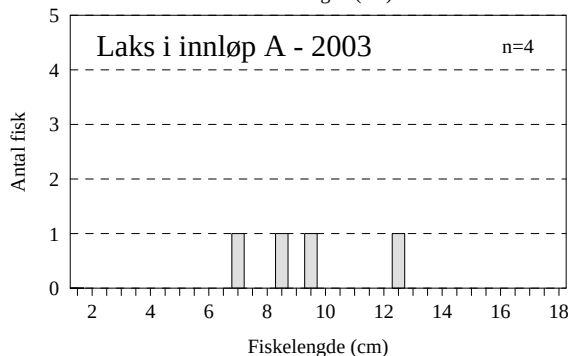
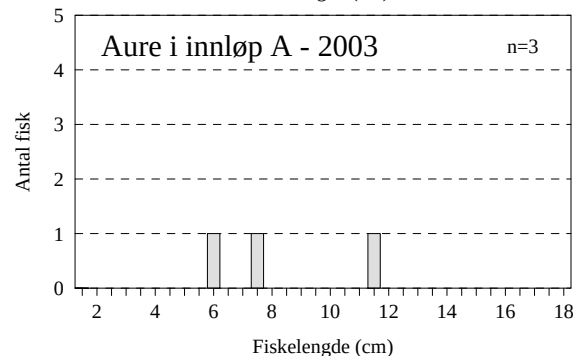
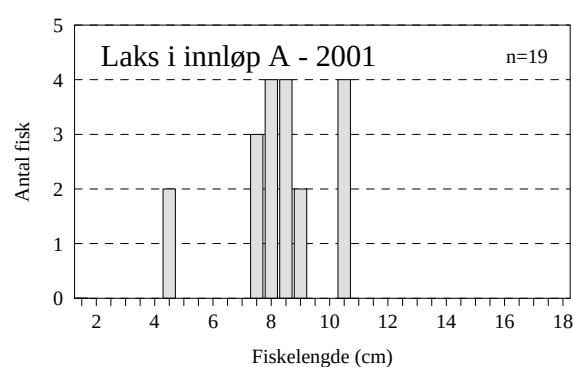
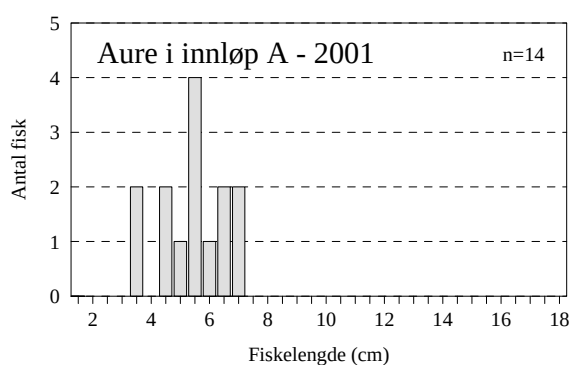
Elektrofiske i inn- og utløpselvene

I utløpsbekken ble det elektrofisket helt øverst like nedenfor demningen og på en roligere strekning nedenfor der trappen kommer opp. Det var mye vann i elven og var relativt høy vannhastighet. Det lyktes å få opp fire ungfisk av aure, og lengdefordelingen viste at de tilhører flere årsklasser der de to yngste sannsynligvis var årsyngel (**figur 13**).

Figur 13. Lengdefordeling for aurene som ble fanget ved elektrofiske i utløpselven fra Storvatnet 6.-7. september 2001.

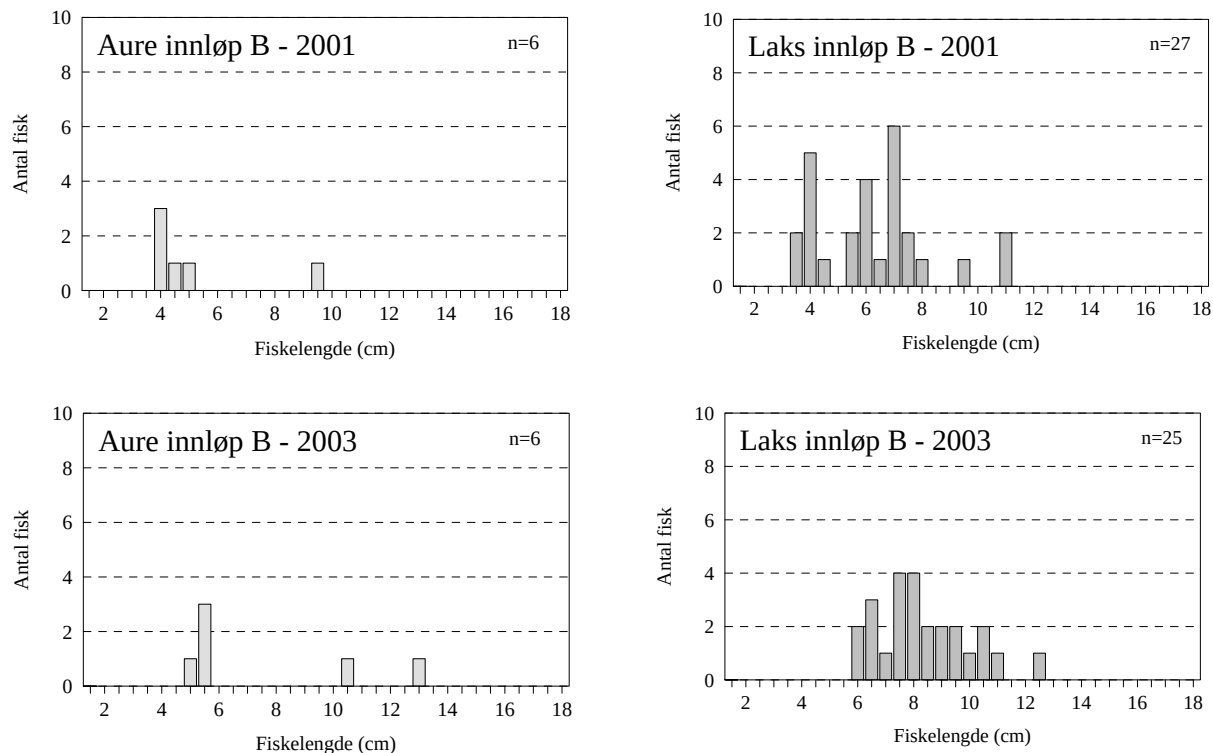


Innløpselv A med sideelv hadde fine forhold for elektrofiske ved befaringen. Det var lav vannføring og rolig strøm ved elektrofisket. Her ble det funnet omtrent like mye ungfisk av aure som av laks i 2001, mens det var betydelig mindre fisk i 2003. I 2001 ble både årsyngel og ettåringer ble funnet i 2001, det ble ikke påvist årsyngel av laks i 2003.



Figur 14. Lengdefordeling for aureungene (til venstre) og lakseungene (til høyre) som ble fanget ved elektrofiske i innløpselv A til Storvatnet 6.-7. september 2001 og 12. november 2003.

I Storelven ble et område på over 200 m² elektrofiske t i 2001, mens mellom 400 og 500 m² ble elektrofiske i 2003 ned mot utløpet til Storvatnet. Her er elven vid og rolig og det var gode forhold for elektrofiske begge årene. Det var moderat vannføring og rolig strøm ved elektrofiske. I 2001 ble det fanget en overvekt av ungfish av laks, der både årsyngel og ettåringer var representert (**figur 15**). I 2003 var fangsten per areal lavere men det også dette året dominans av laks, men det ble ikke fanget årsyngel av laks.



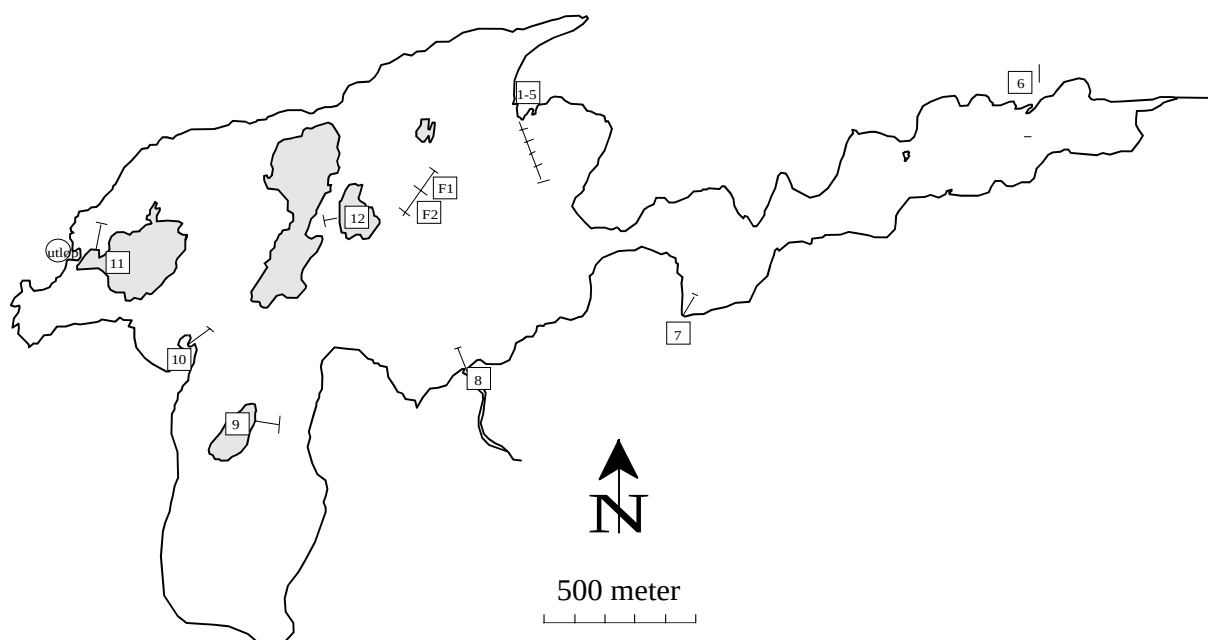
Figur 15. Lengdefordeling for aureungene (til venstre) og lakseungene (til høyre) som ble fanget ved elektrofiske i innløpselv B - Storelven til Storvatnet 6.-7. september 2001 (øverst) og 12 november 2003 (nederst).

Prøvegarnsfiske i Storvatnet

Innsjøen ble garnfisket 6.-7. september 2001 med sju enkle fleromfars bunngarn (Nordic norm) i dybdeintervallet 0-26 meter, en bunngarnslenke bestående av fem garn i dybdeintervallet 0-79 meter og ett flytegarn i hvert av dybdeintervallene 0-5 og 8-13 meter (**figur 16**). All aure og røye ble veid og målt, samt analysert med hensyn på alder, kjønn og kjønnsmodning.

FANGST OG FORDELING

Under garnfisket ble det fanget totalt 126 fisk, 89 aurer og 37 røyer. Fire garn var tomme, dette var de nederste garnene i bunngarnslenken, som gikk fra 0 til 79 meters dyp. I de andre bunngarnene varierte fangsten mellom 3 og 13 fisk, og de fleste aurene sto grunt. De fleste aurene ble fanget i flytegarnet som sto i overflaten, mens røyene ble fanget i det dypeste. Kun 3 røyer ble fanget i bunngarna langs land. Den gjennomsnittlige fangst per bunngarnnatt var 5,42 aure og 0,25 røye. Fangst pr garnnatt for flytegarn var 12 aure og 17 røye.

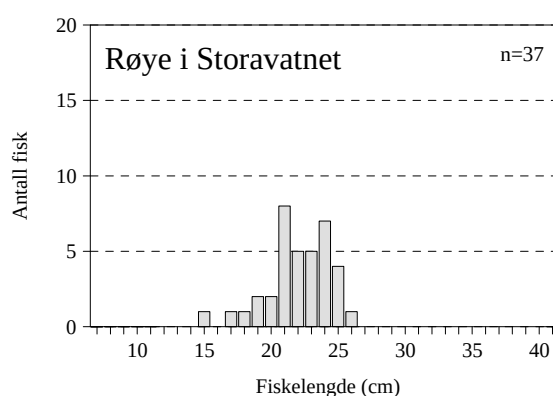
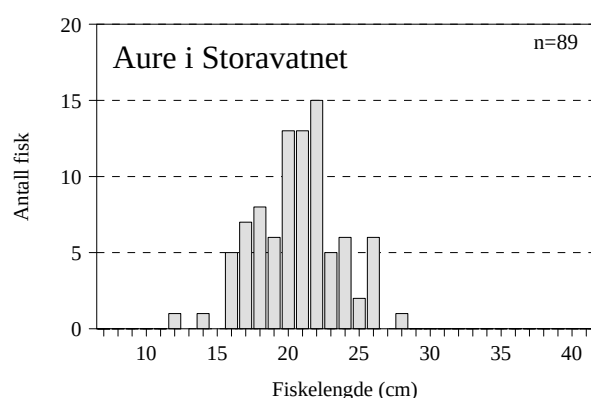


Figur 16. Garnplassering ved prøvefisket i Storvatnet 6.-7.september 2001.

De 89 aurene som ble fanget på garn varierte mellom 12,7 cm og 28,9 cm lengde (**figur 17**). Den største auren veide 185 gram, mens gjennomsnittet for hele fangsten var på 91 gram. Aurene hadde relativt lav kondisjonsfaktor på 0,92 i gjennomsnitt (**tabell 5**). De 37 røyene var mellom 15,5 og 26,3 cm lange (**figur 17**), og den største var kun 90 gram. Gjennomsnittsvekten av røyene var 77 gram, og kondisjonsfaktoren var 0,88 i gjennomsnitt (**tabell 5**).

Tabell 5. Antall, gjennomsnittslengde, vekt og kondisjonsfaktor for fiskene som ble fanget ved prøvefisket i Storvatnet 6.-7.september 2001.

	Antall fisk	Lengde (cm)			Vekt (gram)			Kondisjonsfaktor
		Min	Snitt $\pm$ SD	Max	Min	Snitt $\pm$ SD	Max	
Aure	89	12,7	21,1 ($\pm$ 3,0)	28,9	20	91($\pm$ 36)	185	0,92($\pm$ 0,09)
Røye	37	15,5	22,3 ($\pm$ 2,4)	26,3	41	77 ($\pm$ 24)	90	0,88 ($\pm$ 0,09)

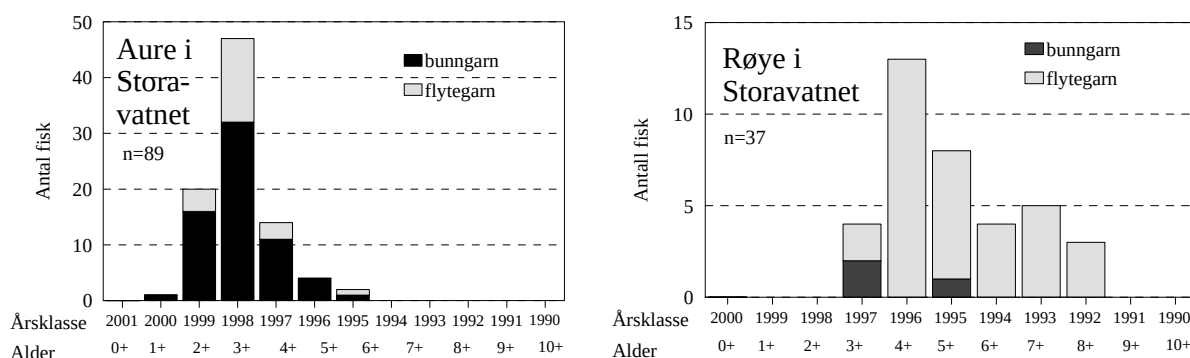


Figur 17. Lengdefordeling for de 89 aurene og 37 røyene som ble fanget under prøvegarnfisket i Storvatnet, 6.-7. september 2001.

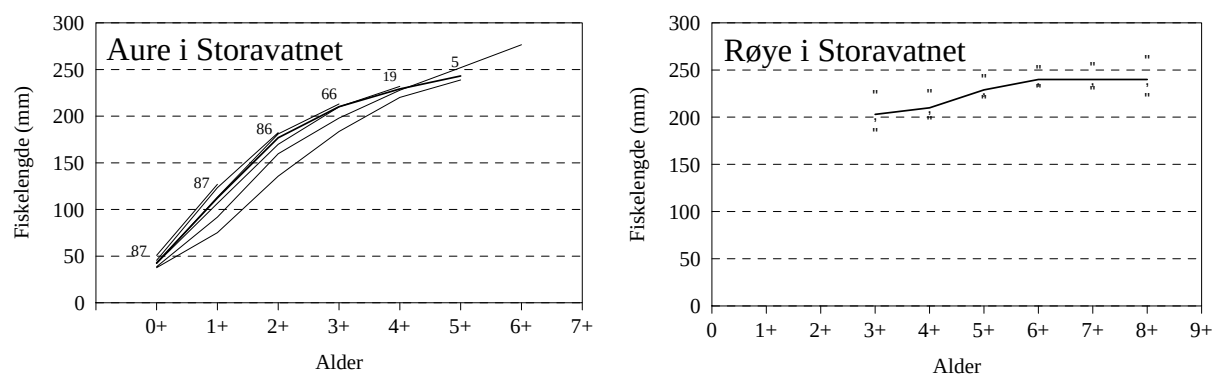
ALDER OG VEKST

Aurene som kunne aldersbestemmes var fra ett til seks år gamle (**figur 18**). Veksthastigheten, som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, viser at fisken etter første vekstsesong var gjennomsnittlig 4,3 cm, deretter øker tilveksten til rundt 7 cm andre og tredje vekstsesong, for så å avta til ca 3 cm per år de to påfølgende årene. I den femte vekstsesongen avtar veksten til rundt 1,5 cm (**figur 18**). Maksimalstørrelsen på fisken i innsjøen og vekststagnasjonen tyder på at bestanden er tett / overtallig.

Aldersfordelingen for auren i Storvatnet viser at det har vært vellykket reproduksjon av aure hvert år i perioden fra 1995 til 2000. Årsklassen fra 1998 er spesielt tallrik (**figur 18, tabell 6**).



Figur 18. Aldersfordeling for aure og røye fanget under garnfisket i Storvatnet, 6.-7. september 2001. Merk at y-aksene er forskjellige.



Figur 19. Venstre: Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for hver aldersgruppe av aure (tynne streker) og gjennomsnittlig for alle fiskene (tykk strek). Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen. **Høyre:** Vekstkurve for røye, basert på aldersbestemming av fisk fra otolitter og fiskens aktuelle lengde.

Røyene var fra tre til åtte år gamle (**figur 18**). Veksten hos røya avtar ved 20 cm og stagnerer fullstendig rundt 6 års alder ved 24 cm lengde (**figur 19**). Aldersfordelingen for røyen i Storvatnet viser at det har vært vellykket reproduksjon hvert år i perioden fra 1993 til 1997 (**figur 18, tabell 6**). Yngre årsklasser mangler i garnfangsten, dette er ikke uvanlig for røye, da ungfisken ofte har et lavt aktivitetsnivå og dermed lav fangbarhet.

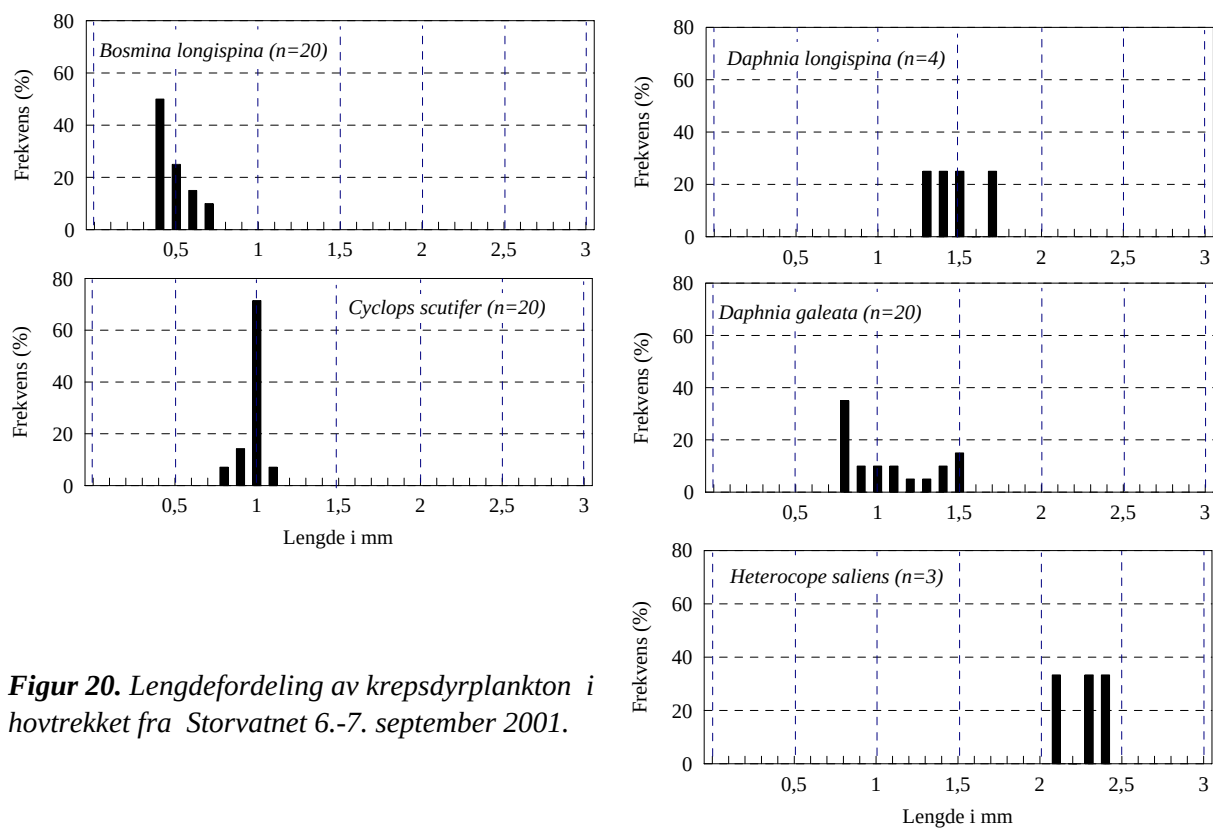
Omtrent 80 % av aurene hadde kvit kjøttfarge og 20 % hadde lyserød kjøttfarge. For røyene hadde henholdsvis 3 % rød kjøttfarge og 76 % lyserød kjøttfarge. Gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning er ca 3-4 år for auren i Storvatnet. De yngste kjønnsmodne aurene var to hanner på 2 år, mens den minste kjønnsmodne røyen var en 3 år gammel hann på 18,2 cm. På grunn av lite tallmateriale er det vanskelig å anslå kjønnsmodningsalder for røya, men resultatene indikerer at den er rundt 3-4 år for begge kjønn. Det ble ikkje funnet yngre røyer enn 3 år.

Tabell 6. Gjennomsnittlig lengde i mm , standard avvik, største og minste lengde av aure og røye av ulike aldersgrupper fanget under garnfiske i Storvatnet 6.-7. september 2001.

		Alder (veksts sesonger)									Totalt
		1+(2)	2+(3)	3+(4)	4+(5)	5+(6)	6+(7)	7+(8)	8+(9)	ubest.	
AURE	Antall	1	20	47	14	4	2			1	89
	Lengde	127	182	213	232	239	277			215	211
	SD		24	19	22	24					30
	Minste		145	168	185	206	264				127
	Største		260	269	262	261	289				289
RØYE	Antall			3	13	8	4	5	3		37
	Lengde			203	210	231	240	240	240		223
	SD			21	25	18	10	16	17		24
	Minste			173	155	205	230	215	220		155
	Største			220	253	263	253	258	252		263

Dyreplankton i Storvatnet

Ved befaringen 6.-7. september 2001 ble det tatt et hovtrekk etter dyreplankton fra de øverste 20 meterne ved det dypeste punktet i Storvatnet. Dyreplanktonet i de åpne vannmassene i Storvatnet er relativt typisk for slike næringsfattige innsjøer, der det er nokså få arter med vannlopper og også få arter med hoppekreps. Den vanligst forekommende krepsdyrarten var hoppekrepsen *Cyclops scutifer*, og disse hadde lengder på rundt 1 mm. De to vannloppene *Daphnia galeata* og *Bosmina longispina* forekom også i noenlunde store antall, men alt i alt var tettheten av dyr lav (**tabell 7**). Både lengdefordeling av dyr (**figur 20**) og artssammensetningen (**tabell 7**), antyder at det er relativt tette bestander av planktonspisende fisk i innsjøen.



Figur 20. Lengdefordeling av krepssdyrplankton i hovtrekket fra Storvatnet 6.-7. september 2001.

Tabell 7. Arter av dyreplankton funnet i de 20 øverste meterne i Storvatnet 6.-7. september 2001.

Art	Antall dyr/m ²	Antall dyr/m ³
Vannlopper - Cladocera		
<i>Alonella nana</i>	85	4
<i>Bosmina longispina</i>	2718	136
<i>Daphnia galeata</i>	2378	119
<i>Daphnia longispina</i>	28	1
<i>Holopedium gibberum</i>	85	4
Hoppekreps - Copepoda		
<i>Acantodiaptomus denticornis</i>	21	1
<i>Cyclops scutifer</i>	2803	140
<i>Heterocope saliens</i>	21	1
<i>Calanoide copepoditter</i>	170	8
<i>Calanoide nauplier</i>	594	30
<i>Cyclopoide copepoditter</i>	6115	306
<i>Cyclopoide nauplier</i>	47558	2378
Hjuldyr - Rotatoria		
<i>Collotheca sp.</i>	vanlig	
<i>Conochilus sp.</i>	vanlig	
<i>Kellicottia longispina</i>	dominerende	
<i>Keratella hiemalis</i>	sjelden	
<i>Ploesoma hudsoni</i>	sjelden	
<i>Polyarthra sp.</i>	sjelden	

Bunnforhold i Naustbukta

Til prøvetakingen ble det benyttet en 0,025 m² stor van Veen grabb, og det ble tatt en serie med 10 grabbhogg i og like rundt selve utslippet fra Stolt Sea Farm AS sitt settefiskanlegg i Naustbukta. Utslipet av ferskvann fra anlegget skjer på omtrent 40 meters dyp midt utenfor utløpet av Lonet, og det slår gjennom til overflaten. Denne "fontenen" flyttet seg riktignok litt rundt omkring på overflaten grunnet strømmer i området både fra tidevann og fra utløpet av Lonet (**tabell 8**).

Det var generelt sett ikke særlig med sediment i noen av de 10 grabbhoggene som ble tatt i selve området for utslippet. Grabben innholdet vanligvis stein på 2-3 cm, med slør av skjellsand i to av prøvene. Det var også betydelig større stein i en del av prøvene, og det var fauna knyttet til disse. Det var således ikke mye "bløtbunnsfauna" å registrere i dette området, rett og slett fordi slik bunn ikke finnes i området.

Det ble også tatt tre prøver i større avstand nord for utslippspunktet og nord for utløpet av Lonet. Der var det noe finere substrat, med betydelig innslag av fin skjellsand i den ene av de tre prøvene. Bunnsubstratet var samlet sett finere i denne mer mindre "eksponerte" del av bukten.

Grabben som benyttes trenger i liten grad ned i bunn bestående av stein og grus, slik at prøvene er dårlig egnet til å vurdere bunnfauna. Grabben fungerer imidlertid ypperlig i situasjoner der sedimentene er preget av store avsetninger, slik at det er tydelig at utslippet ikke fører til sedimentering av organisk materiale rundt selve utslippspunktet

Tabell 8. Lokalisering og innhold i de 13 prøvene ved undersøkelsene ved utslippet fra Stolt Sea Farm sitt anlegg i Naustbukta 6.-7. september 2001. For plassering av stedene vises til **figur 11** på side 12.

Prøve:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Dyp (meter)	40	49	40	39	44	46	40	42	43	46	37	41	29
Avstand fra utslipp	10m	0	10m	0	10m	0	0	5m	0	0	75m	100m	450m
Antall grabbhugg	1	3	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
Skjellsand		slør					slør				ja	slør	slør
Primær sediment	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja		ja	ja
Sand/silt											ja		
Leire													
Mudder													
Dyr	ja	ja	nei	nei	ja	ja	ja	ja	ja	nei	ja	ja	ja
Prøvevolum i grabb	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1

Det ble generelt sett funnet få dyr i prøvene fra området ved utløpet, i hovedsak fordi grabben ikke trengte ned i det grove sedimentet. Faunaen som ble samlet inn fra området nord for utslippet var imidlertid både rikere og besto av arter som er vanlig forekommende i slike områder (**tabell 9**).

Tabell 9. Oversikt over bunndyr funnet i tre av prøvene fra Naustbukta utenfor Stolt Sea Farm AS sitt utslipp, 6.september 2001. Prøvene er analysert av Lindesnes Biolab ved cand.scient. Inger D. Saanum.

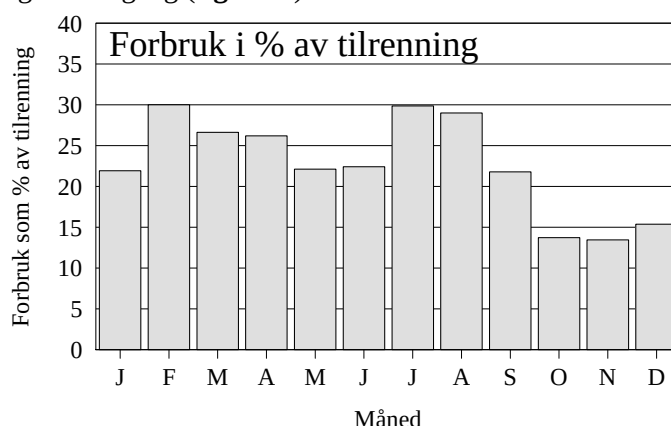
Prøvetakingssted	Prøve 6	Prøve 11	Prøve 13
ANTHOZOA			
<i>Anthozoa</i> sp			4
POLYCHAETA - Flerbørstemakk			
<i>Gattyana cirrosa</i>	2		
<i>Eteone longa</i>		1	
<i>Anaitides maculata</i>		1	
<i>Ophryotrocha</i> sp.	1	35	1
<i>Capitella capitata</i>		6	
<i>Pectinia koreni</i>		1	
<i>Polycirrus norvegicus</i>			1
MOLLUSCA - Bløtdyr			
<i>Fissurellidae</i> sp.			3
<i>Chiton</i> spp.			3
<i>Nudibranchia</i> sp.	1		
<i>Thyasira</i> sp.		3	
CRUSTACEA - Krepsdyr			
<i>Janira maculosa</i>			4
ANTALL ARTER	3	6	6
ANTALL INDVIDER	4	47	16

KONSEKVENSVURDERING

Vannbudsjett

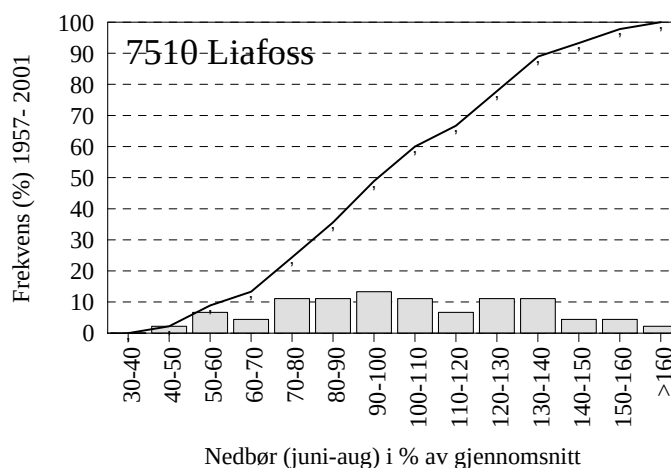
Stolt Sea Farm AS planlegger å benytte mye vann til sitt smoltanlegg i Naustbukta. Det er ikke planlagt å benytte sjøvann i produksjonen, men det er mulighet for tilsetning av oksygen til driftsvannet. Høyest planlagt forbruk er i september, med nærmere 40 m³/minutt. Forbruket er relativt jevnt fordelt gjennom året, fordi en har en sammensatt produksjon med både halvårlig høstsmolt og ettårig vårmsolt. Tilgangen på vann fra Storvatnet er imidlertid rikelig gjennom hele året. I et normalår vil planlagt vannforbruk utgjøre mellom 20 og 30 % av den samlede avrenningen fra vassdraget fram til oktober, og seinhøstes utgjør forbruket under 15 % av gjennomsnittlig vanntilgang (**figur 21**).

Figur 21. Planlagt forbruk av vann som prosent av tilgang på vann. Tilrenning er anslått både ut fra nedbørsfordeling og basert på beregnet fordeling med vårflom i mai-juni og periodevis snødekking vinterstid.



En særlig risikovurdering for tørke i perioden juni-august er utført, fordi det er på denne tiden av året at tilrenningen normalt sett er minst og vannbehovet ved settefiskanlegg erfaringsmessig er stort. Dersom det kommer langvarig tørke, vil temperaturen også være høy, slik at fiskens behov for oksygen vil øke utover det som er lagt til grunn i beregningene. En samlet framstilling av alle nedbørsdataene fra målestasjon 7510 Liafoss siden 1957, viser at nedbøren i denne perioden aldri har vært under 40% av normalen, den har vært under 50% av normalen i ett av ti år og under 80% av normalen i ett av fire år (**figur 20**).

Figur 20. Fordeling av nedbør i perioden juni- august 7510 Liafoss i Nærøy for alle observasjonsårene 1957 - 2001 (søyler) og akkumulert frekvens (linje).



Den naturlige tilrenningen til Storvatnet vil derfor bare i ekstreme situasjoner ikke kunne dekke det planlagte vannbehovet ved anlegget. Så lave nedbørmengder har ikke forekommet de siste 45 årene, og generelt sett antas det at nedbørmengdene i årene som kommer heller vil øke enn avta. Det vil derfor vanligvis ikke være behov for å tappe Storvatnet for å sikre vannforsyningen til det planlagte anlegget.

Storvatnet

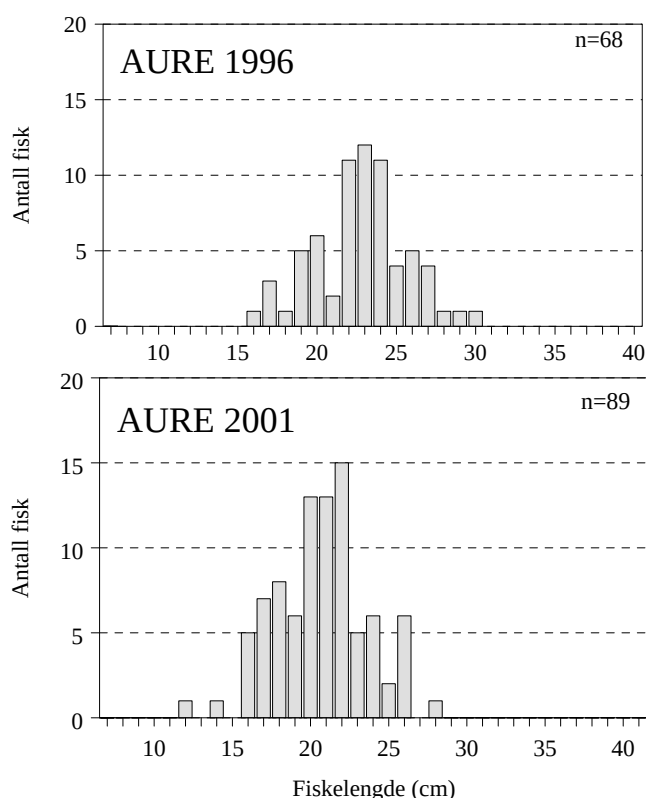
I Storvatnet og tilløpselvene er det bestander av aure og røye, og laks har også tidligere benyttet innløpsbekkene til gyting fram til og med høsten 2001. Høsten 2003 ble det imidlertid ikke påvist årsyngel av laks gytt høsten 2002 etter at et effektivt oppvandringshinder ble etablert. Auren i innsjøen gyter også i innløpselvene, og tidligere har deler av voksenbestanden oppholder seg i innsjøen, mens det var usikkert hvor stor andel av bestanden som eventuelt vandret til sjøen og returnerte som stor sjøaure. Det effektive oppvandringshinderet som ble etablert i 2002 hindrer retur fra sjøen, men aure har en svært fleksibel livshistorie, og det er høyst sannsynlig at en andel av bestanden fremdeles vil vandre ut gjerne som større og eldre smolt. Røyen i innsjøen gjennomfører sannsynligvis hele sin livssyklus i selve innsjøen.

Høsten 2001 ble det funnet årsyngel og ettåringer av både laks og aure i de to undersøkte innløpselvene der det var fisk. I Storelva dominerte unger av laks, og det var mye ungfisk i elven. Det er derfor sannsynlig at gytelaks har tatt seg opp den tillatt stengte utløpselven og gjennom Storvatnet til innløpselvene begge de siste to årene før undersøkelsen.

Stolt Sea Farm AS fikk 13.juni 1996 tillatelse fra NVE til å stenge Storelvvassdraget for oppvandring av anadrom laksefisk. Dette skulle gjøres for å forhindre eventuell smitte fra sjø og opp i vassdraget oppstrøms vanninntaket til fiskeanlegget. Inngrepet er således ene og alene ment for å sikre kvaliteten på fisken som produseres. Stengingen har imidlertid aldri vært effektiv. Fylkesmannen fant at alle aktuelle årsklasser av laks var tilstede ved sin undersøkelse i vassdraget sommeren 2000. Det betyr at fisk gytt fra og med 1998 ble funnet. Tilsvarende resultat ble funnet ved undersøkelsen høsten 2001, men da ungfisk av laks gytt fra og med høsten 1999.

Aurebestanden ble undersøkt i 1996 i regi av Fylkesmannens miljøvernnavdeling, og det ble konkludert med at bestanden var tett. Lengdefordelingen fra fisket i 1996 er imidlertid ikke veldig ulik det som ble funnet ved fisket i 2001, og de forskjellene som er vist i **figur 22** skyldes i hovedsak metodiske ulikheter i undersøkelsene. Ved fisket i 2001 ble det benyttet finere maskevidder i garnene, mens 30 omfars garn var de mest finmaskete i 1996. Videre ble det fisket med flytegarn i 2001, hvilket i hovedsak fanger fisk i aldersgruppene 2+ til 4+.

Figur 22. Lengde fordeling av aure fanget ved prøvefiske i regi av Fylkesmannens miljøvernnavdeling i 1996, sammenlignet med lengdefordelingen ved undersøkelsene i 2001.



Det kan synes som om bestandene av aure og også røye i Storvatnet ikke er begrenset av manglende rekruttering, og at denne situasjonen har vært tilsvarende over lengre tid. Resultatene fra prøvefisket viser at veksten til aurene i Storvatnet er begrenset av næringstilgang. Det ble ikke fanget fisk som viste tegn til å ha vært i sjøen, og vekststagnasjonen for de eldste fiskene indikerer det samme.

På grunnlag av resultatene fra 2001 ble det etablert et effektivt fysisk hinder for oppvandring ved utløpsterskelen i Storvatnet. Dette ble gjort før oppvandringen av sjøfisk i 2002, og resultatene fra 2003 viser at denne fiskesperren synes å ha vært effektiv. Det ble ikke funnet lakseyngel i innløpselvene i november 2003, hvilket betyr at det sannsynligvis ikke har vært gyting av laks oppstrøms Storvatnet høsten 2002.

Utslipp til sjø

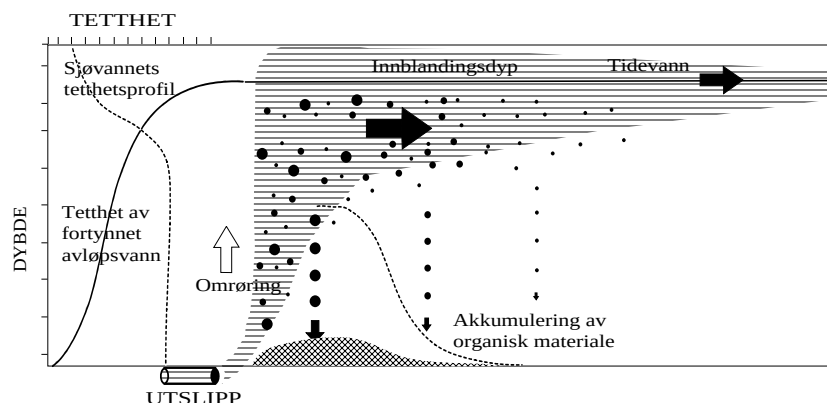
Utslipet fra Stolt Sea Farm AS sitt anlegg i Naustbukta ligger på 40 meters dyp, omtrent 150 meter utenfor utløpet av Lonet. Utslipet har markert gjennomslag til overflaten, noe som skyldes de store vannmengdene som slippes ut. Erfaringer fra andre slike utslipp viser at gjennomslag til overflaten i hovedsak forekommer når utslippet ligger grunnere enn 20 meter.

Ved utslippspunktet er det meget god vannutskifting i hele vannsøylen. Dette skyldes både at området ikke ligger innefor noen terskler, slik at det ikke er noe avstengt dypvann mot bunnen, men også at tidevannet både sørger for en betydelig tidevannsstrøm langs land, og også kraftig utgående strøm fra Lonet når sjøen fjærer.

Det ble funnet relativt grovt substrat med grus og steiner på fra 1-2 cm størrelse og oppover. Det var ikke organiske rester ved noen av de undersøkte målepunktene ved utslippet, mens det var innslag av skjellsand 100 meter mot nord i et mer strømsvakt område i Naustbukta. Dette betyr at det ikke er akkumulerende forhold ved utslippet, og at resipientforholdene derfor er meget gode.

Siden det periodevis er kraftig strøm i området, vil de organiske restene fra utslippet bli effektivt spredd over et stort område. Midt i "fontenen" over utslippet var det betydelig med fôrspill og fiskefeces. Et slikt ferskvannsutslipp til en sjøresipient vil bli spredd svært effektivt. Fordi utslippet har lavere tetthet enn sjøvannet, vil det stige mot overflaten og de partikulære tilførselene spres effektivt vekk fra utslippstedet med tidevannet. Det vil vanligvis ikke akkumulere særlig mye stoff annet enn eventuelt direkte ved selve utslippet (**figur 23**), men dette er altså ikke tilfellet ved utslippet i Naustbukta.

Figur 23. Prinsippskisse for primærfortynningsfasen av innblanding av et ferskvannsutslipp i en sjøresipient. Utslipet får økt sin tetthet ettersom det lettere ferskvannet stiger opp og blandes med sjøvannet (heltrukken linje).



Resipientforholdene i Naustbukta er meget gode, og bunnforholdene ved dagens utslippspunkt viste ingen påvirkning. Det er derfor svært lite sannsynlig at et utvidet utslipp vil føre til overbelastning av bunnen i Naustbukta.

REFERANSER

JONSSON, B. & R. BORGSTRØM 2000.

Fiskesamfunn i lavlandssjøer i Vest- og Midt- Norge. S.83-88 I. Borgstrøm, R. & L.P. Hansen (red.). Fisk i ferskvann. Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning. 2. utgave, Landbruksforlaget, 2000, 376 sider.

JOHNSEN, G.H. 1996

Morfologisk og hydrologisk beskrivelse av Lonet og Storvatnet i Nærøy kommune i Nord-Trøndelag

Rådgivende Biologer as. rapport 246, 10 sider.

KAMBESTAD, A. 1994

Vurdering av egnede kultiveringsmetoder ved bevaring av laksestammen i Storelva i Nærøy kommune, Nord-Trøndelag.

Rådgivende Biologer, rapport 123, 9 sider.