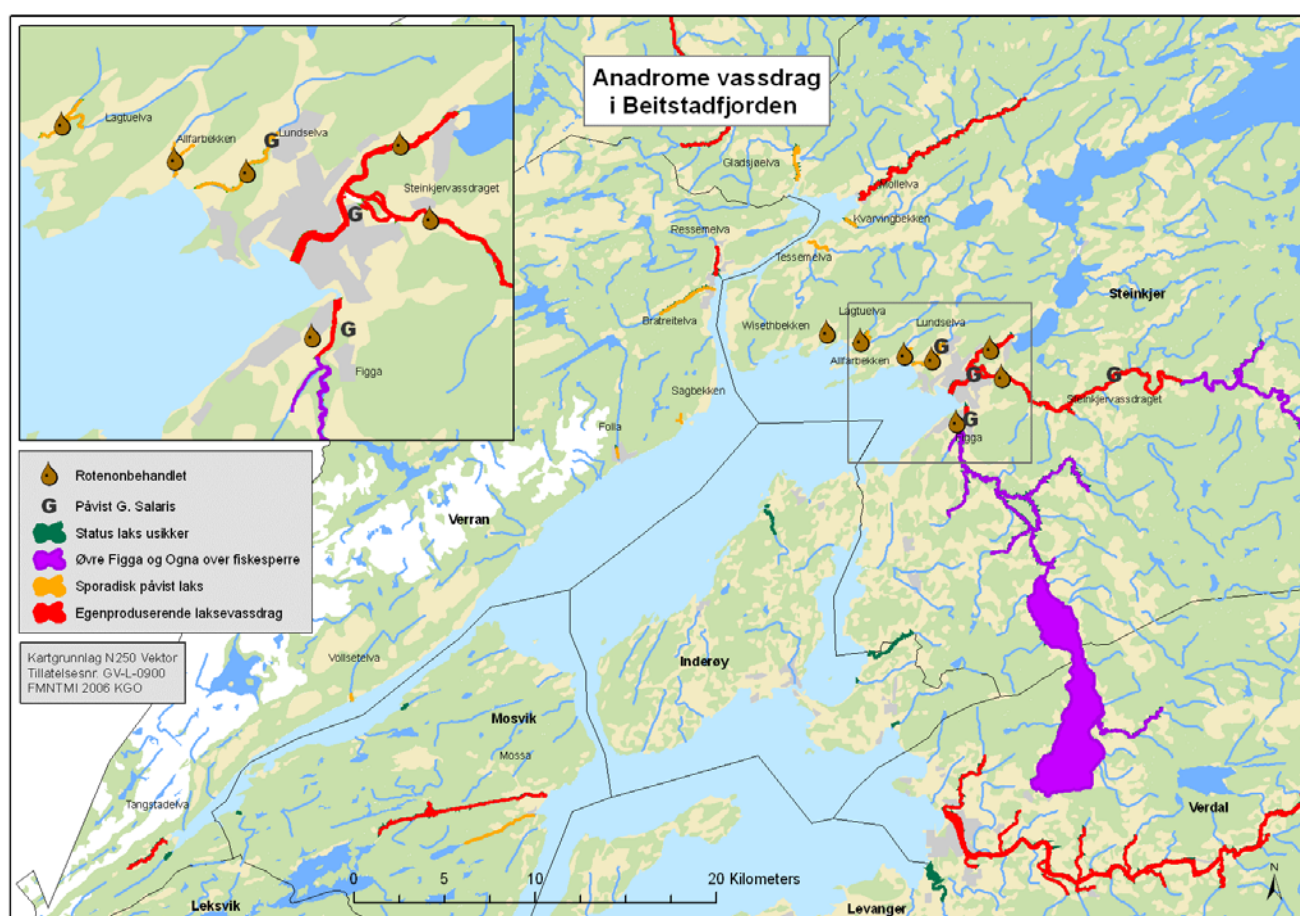


Overvåking av salinitet i Beitstadfjorden



Fylkesmannen i Nord-Trøndelag
miljøvernavdelingen

R A P P O R T

3 - 2006

TITTEL

Overvåking av salinitet i Beitstadfjorden

DATO:

9. mars 2006

FORFATTER

Lars Ove Lehn
Kristian Julien
Kristian Gording
Anton Rikstad

ANT. SIDER:

21

AVDELING/ENHET

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag,
Miljøvernavdelingen

ANSV. SIGN:

Bjørnar Wiseth

Bjørnar Wiseth

EKSTRAKT

Rapporten gir oversikt over salinitet- og til dels temperaturmålinger i Beitstadfjorden, Skarnsundet, havneområdet og nærliggende områder til Steinkjer havn. Salinitetmålingene har blitt utført i 1998, 1999, 2000 og 2006.

Etter flomperioder kan Beitstadfjorden og Skarnsundet ha lav salinitet i overflata. Skarnsundet er ingen saltvannssperre for spredning av *Gyrodactylus salaris* fra Steinkjervassdraget/Figga til andre deler av Trondheimsfjorden.

STIKKORD

Salinitet, *Gyrodactylus salaris*,
salinitetstoleranse

Forord

Direktoratet for naturforvaltning (DN) har bedt fylkesmannen utarbeide en oversikt over salinitetsmålinger som er blitt utført i Beitstadfjorden.

Salinitetsmålingene i januar og februar 1998 ble foretatt av Even Bjørnes og Leif Inge Paulsen fra miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag (FMNTMI). Målingene tatt sommer og høst 1998 ble tatt av konsulent Knut Kinderås som var engasjert hos FMNTMI sommeren 1998, og student Pål Pedersen. Målingene fra 1999 og 2000 ble tatt av hydrolog Gisle Bakkeli fra Veterimedisinsk Oppdragscenter AS (VESO). Vannprøvene ble også analyserte av VESO. Målingene fra februar 2006 er tatt av Kristian Julien og Lars Ove Lehn. Rapportskrivningen er hovedsakelig gjort av Lars Ove Lehn i samarbeid med Anton Rikstad.

Sammendrag

Målet med salinitetsmålingene var å kartlegge mulig migrasjonsmuligheter for parasitten *Gyrodactylus salaris* i indre Trondheimsfjord.

Lakseparasitten *G. salaris* tåler ikke sjøvann med normal salinitet (30-35 ‰), men den kan spres i brakkvann (0-20 ‰) mellom elver. Undersøkelser har vist at *G. salaris* kan smitte fra infisert lakseunge til uinfisert lakseunge i brakkvann opp til en saltholdighet på 20 ‰ (Soleng & Bakke 1995).

Det er lavere salinitet på nordsida av Beitstadfjorden enn på sørsida. De laveste salinitetsverdiene ble målt langs fjorden ved Bogatangen, Hoøya til Malmsundet. Det finnes brakkvannssoner (refugier) i disse områdene hvor *G. salaris* kan overleve over lengre tid, og kolonisere nye vassdrag gjennom brakk- og sjøvannsspredning.

I flomperioder har Beitstadfjorden og Skarnsundet så lav salinitet i overflata at Skarnsundet ikke er en saltvannssperre for spredning av *G. salaris* fra Steinkjervassdraget/Figga til andre deler av Trondheimsfjorden. I mai og juni i 2000 ble det målt et gjennomsnitt på ca 8,3 ‰ i Skarnsundet. Med kunnskap om salinitetstoleranse hos *G. salaris* og vandringshastighet hos laksesmolt er dette kritisk siden smoltutvandringen skjer i samme tidsperiode, i tillegg kommer hovedinnsiget av laks til elvene (mai-juli). Dette øker kontakten mellom fisk og dermed øker smittefaren.

Innledning

I Steinkjervassdragene ble *Gyrodactylus salaris* første gang påvist i 1980. Siden har man aktivt gjennom flere år prøvd å bekjempe *G. salaris* gjennom utryddelse av fisk med rotenon og bygging av fiskesperrer (figur 1). Fiskesperrene hindrer kjønnsmodne laks i å vandre oppover vassdragene. Etter 5-10 år vil eventuell infisert fisk forsvinne ovenfor sperren (Haukebø m.fl 2000) og kjemiske midler kan brukes i vassdraget nedenfor. *G. salaris* vil etter relativt kort tid dø ut hvis vertsfisken forsvinner.

Lakseparasitten *G. salaris* tåler ikke sjøvann med normal salinitet (30-35 ‰), men den kan spres i brakkvann mellom elver. Undersøkelser har vist at *G. salaris* kan smitte fra infisert lakseunge til uinfisert lakseunge i brakkvann opp til en saltholdighet på 20 ‰ (Soleng & Bakke 1995). Salinitetstoleransen er temperaturavhengig (tabell 1), levetiden øker med synkende temperatur.

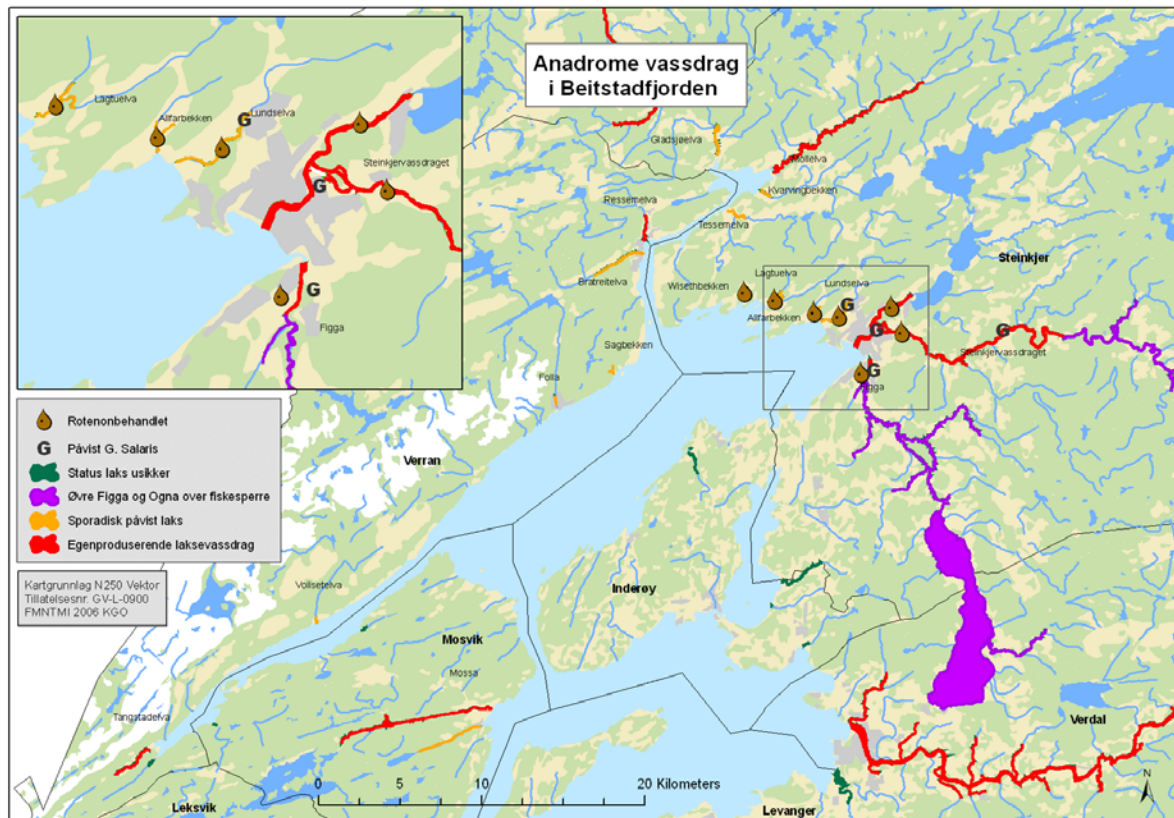
Tabell 1. Oversikt over gjennomsnittlig og maksimal levetid for populasjoner av *G. salaris* på lakseparr (*Salmo salar*) ved ulike saliniteter og temperaturer (Soleng & Bakke 1995).

Salinitet (‰)	Gjennomsnittlig levetid			Maksimal levetid		
	1,4 °C	6,0 °C	12,0 °C	1,4 °C	6,0 °C	12,0 °C
0,0 (ferskvann)	-	Pop. vekst	Pop. vekst	-	Pop. vekst	Pop. vekst
5,0	-	Pop. vekst	Pop. vekst	-	Pop. vekst	Pop. vekst
7,5	-	38,0 d	33,1 d	-	56 d	54 d
10,0	9,5 d	4,9 d	2,7 d	10 d	6 d	3 d
15,0	64,0 t	32,4 t	17,3 t	78 t	54 t	24 t
20,0	36,5 t	16,3 t	10,5 t	42 t	18 t	12 t
33,0 (sjøvann)	18 min*	17 min*	9 min*	20 min*	19 min*	10 min*

* Tid til parasittene ble opake og ubevegelige, men ikke nødvendigvis døde.

Parasitten kan bli fraktet ut i brakkvann med infiserte laksunger og voksen laks som utvandrer fra infiserte vassdrag om våren (Soleng & Bakke 1995). Under flommer går det mye ferskvann ut gjennom Steinkjervassdraget og Figga, og teoretisk kan også lakseparr følge med ut i slike perioder. Observasjon av lakseparr i småelver/bekker som drenerer til Beitstadfjorden og som ikke har laksegyting, tyder på at laksungene har vandret ut fra Steinkjervassdraget/Figga. Parasitter i de frie vannmassene kan også bli fraktet ut med elvevannet og ut i brakkvann. Parasitten kan da infisere annen fisk.

Undersøkelser fra Orkla (Hvidsten m.fl. 1995) har vist at smolt har vandret 15 km på 10 timer. Fra utløpet av Steinkjerelva og til Skarnsundet er det ca 28 km.



Figur 1. Kart med elver i nordre delen av Trondheimsfjorden med rotenon behandlede vassdrag, vassdrag påvist *G. salaris*, sporadisk påvist laks og egenproduserende laksevassdrag.

Man har tidligere antatt at Skarnsundet har hatt funksjon som "saltvannssperre" mot spredning av *G. salaris*, der konsentrasjonen av saltvann er for høy til at *G. salaris* kan overleve og dermed smitte de store lakseelvene lengre sør i Trondheimsfjorden. Det er blitt utført salinitetsmålinger i havneområdet i Steinkjer, Skarnsundet og Beitstadfjorden i 1998-2000 og etter storflommen i februar i 2006. Målet med salinitetsmålingene var å kartlegge mulig migrasjonsmuligheter for parasitten *G. salaris* i indre Trondheimsfjord. Parasitten kan spres videre til andre vassdrag med infisert fisk. Dette forutsetter brakkvannsvandring av infisert fisk, og en relativt høy salinitetstoleranse hos *G. salaris* (Soleng & Bakke 1995).

Metode

I følgende perioder er det foretatt salinitetsmålinger i havneområdet i Steinkjer, Beitstadvfjorden og Skarnsundet:

- 8/7 og 1/9-1998 (Havneområdet i Steinkjer)
- 29/1, 20/2, 8/7 og 1/9-1998 (Beitstadvfjorden)
- 26/7-1999 (Skarnsundet)
- 18/5-18/6 - 2000 (Skarnsundet)
- 3/2-2006 (Beitstadvfjorden)

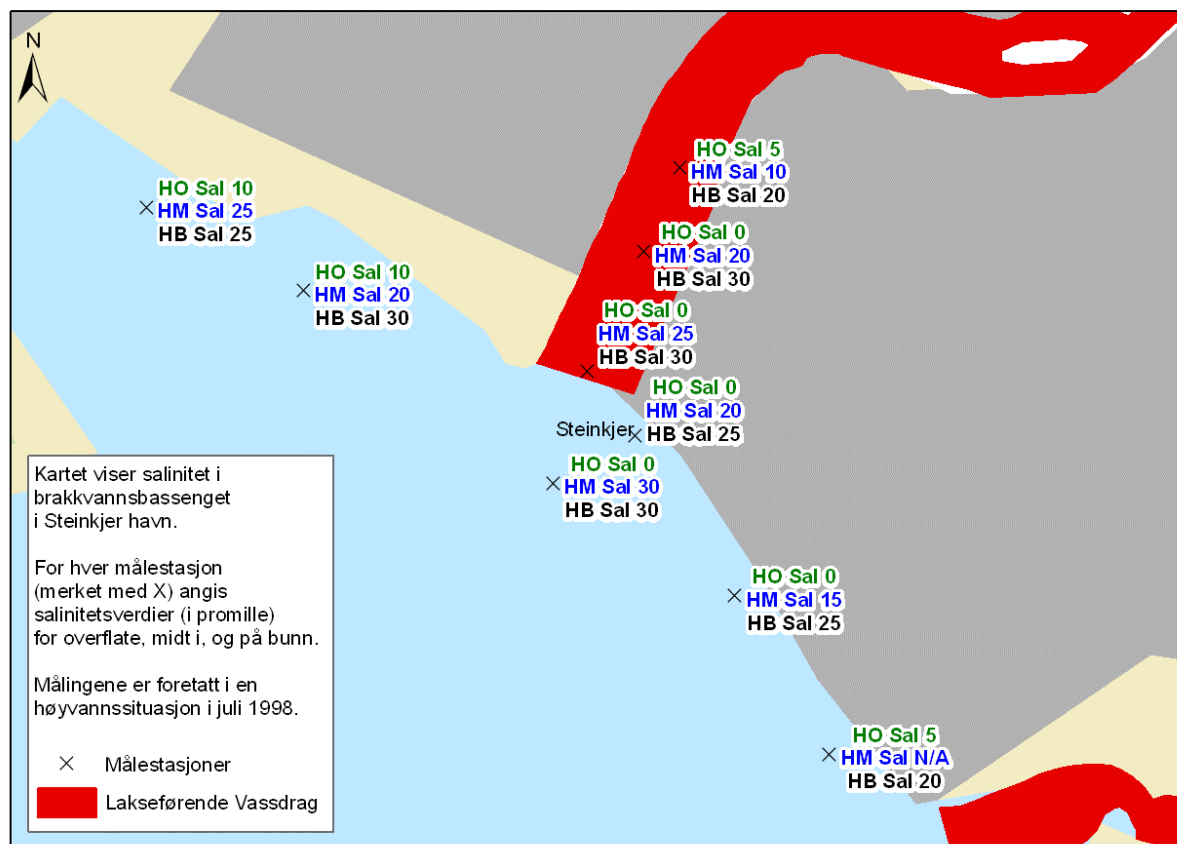
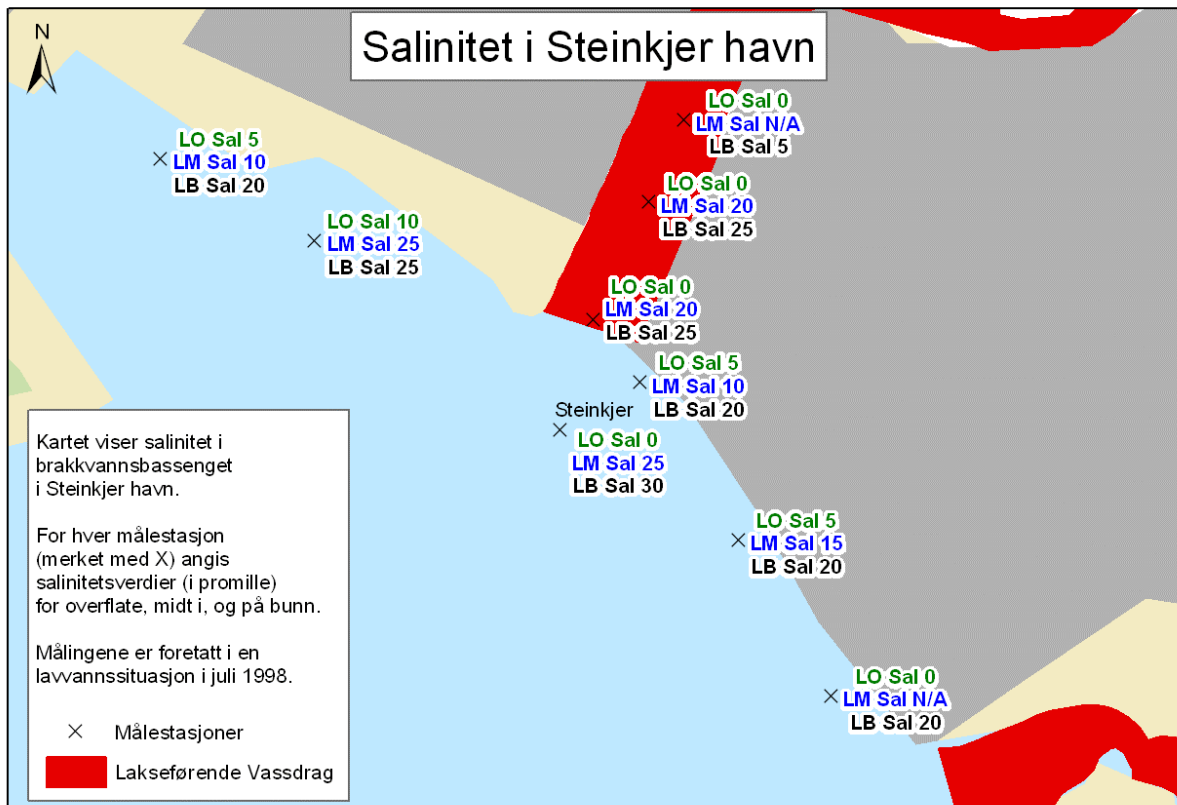
Under salinitets- og temperaturmålingene ble det benyttet en håndholdt salinitetsmåler av type WTW Cond 315i som måler konduktivitet i vann.

Nøyaktigheten ligger på $\pm 0,1\text{‰}$ (5°C - 25°C).

Det ble benyttet GPS for å stedfeste målestasjonene den 1/9-1998 og 3/2-2006 (Beitstadvfjorden). GPS-posisjonene ble lagt inn i ArcMap. Målestasjonene i de andre periodene ble digitaliserte etter punkt på manuskart.

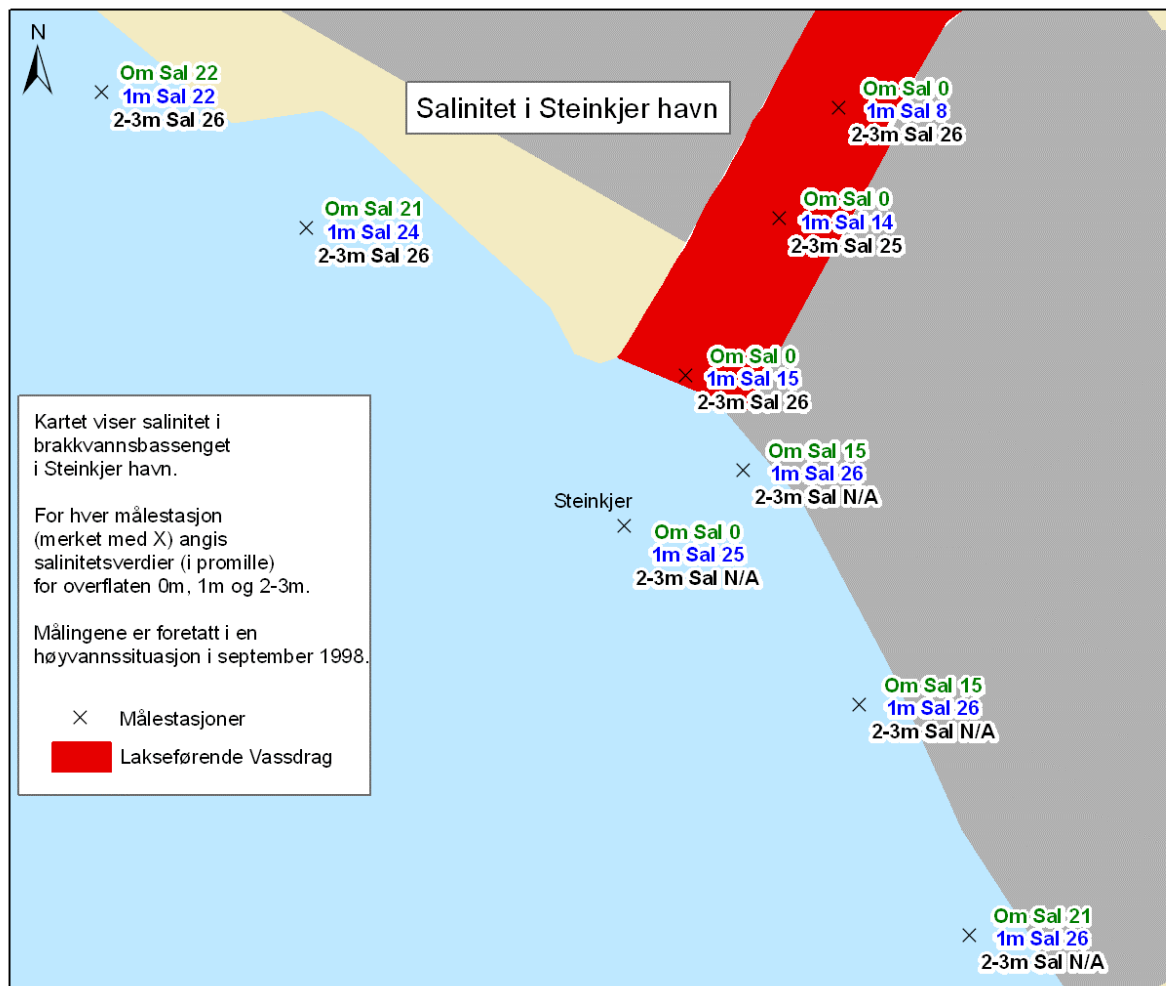
Resultater

Steinkjer havn (Nærmere beskrivelse av stasjonene finnes i vedlegg 2)



Figur 2. Resultat over salinitetsmålinger i havneområdet og nærliggende områder til Steinkjer havn i lavvanns- og høyvannssituasjon den 8/7-1998. (HO = prøve tatt fra overflate, HM = prøve tatt mellom bunn og overflate, HB = prøve tatt fra bunn, N/A = ingen måling).

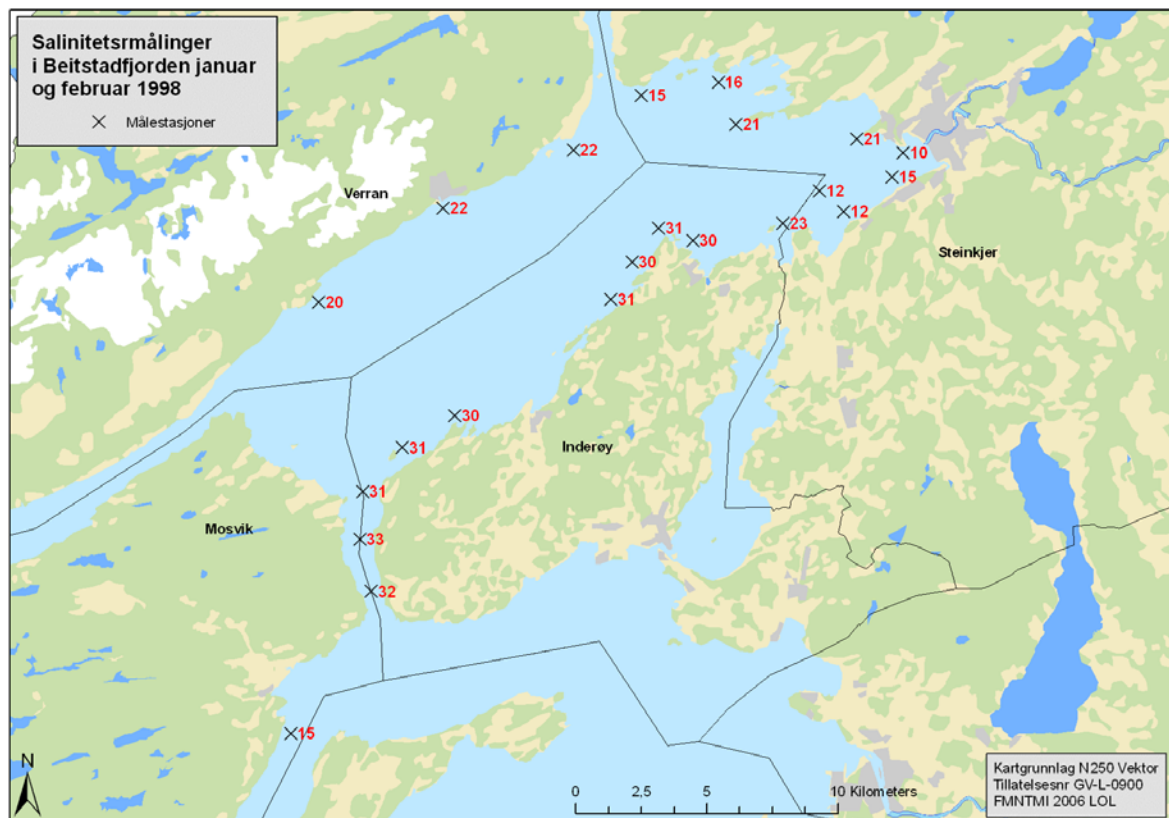
Samtlige av prøvene (figur 2/vedlegg 1, tabell 1) er blitt målt i lab med temperatur på 21 °C i prøvene.



Figur 3. Resultater over salinitetsmålinger fra 0 (overflate) til 3 meters dyp i havneområdet og nærliggende områder til Steinkjer havn i en høyvannssituasjon den 1/9-1998 (0m = prøve tatt fra overflate, 1m = prøve tatt på 1 meters dyp, 2-3m = prøve tatt fra 2 eller 3 meters dyp, N/A = ingen måling).

Resultatene (figur 3/vedlegg 1, tabell 2) viser relativt sett lave salinitetsverdier i overflata i havneområdet. Stor ferskvannstilførsel fra Steinkjervassdragene er årsaken til disse verdiene. Munningsområdet til Steinkjerelva og Figga er komplekst mht. steinfyllinger og avløpskulverter (Brørs & Fjeldstad 1999).

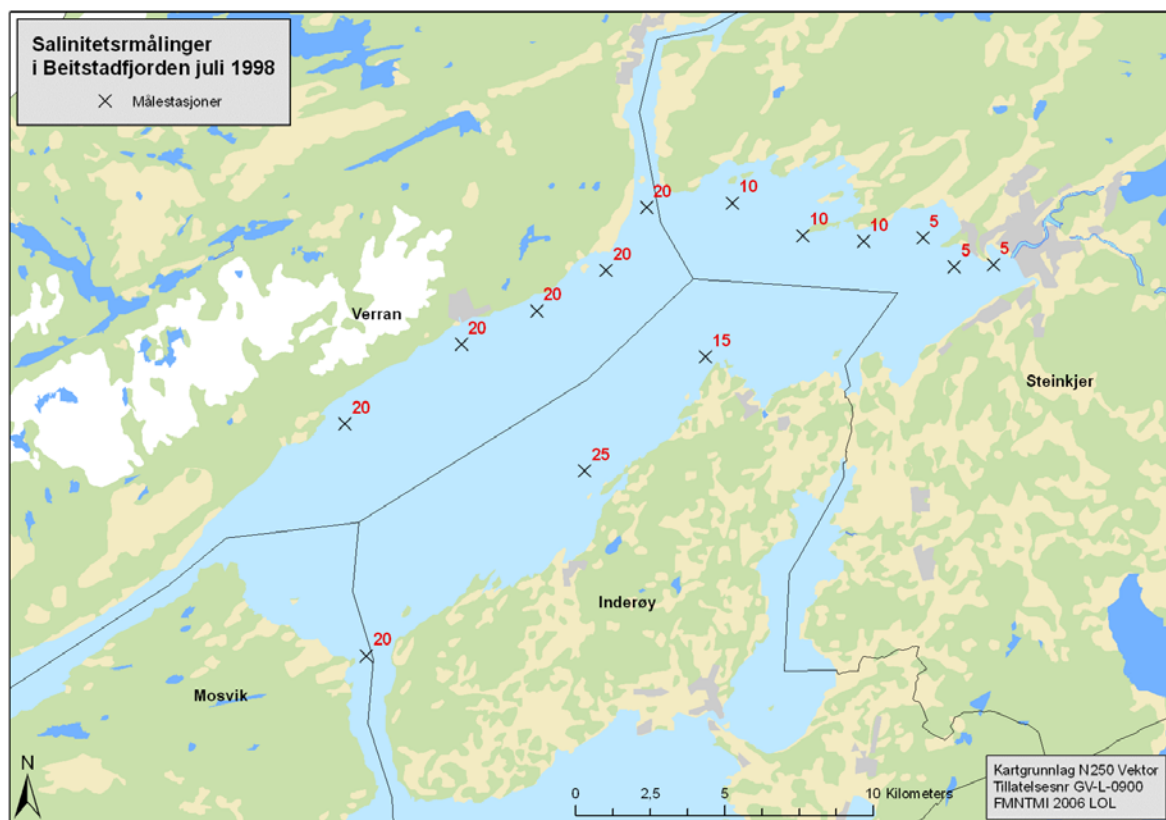
Beitstadfjorden januar og februar 1998



Figur 4. Salinitetsmålinger (‰) tatt i overflata 29/1 og 20/2-1998.

Den 29/1 og 20/2-1998 ble salinitet målt i Beitstadfjorden (figur 4/vedlegg 1, tabell 3). I januar og februar var det mildvær og stor nedbør og flom i elvene. Tross stor ferskvannstilførsel til fjorden, ser det ut til å være høye salinitetsverdier i Skarnsundet. Dette kan skyldes sterk strøm i sundet og stadig innblanding av saltvann fra dypere lag. Gjennomsnitt for perioden var på 21,7 ‰. Det kan se ut til at det er en relativt høyere salinitetsverdier på sørøstsida av fjorden enn på nordvestsida.

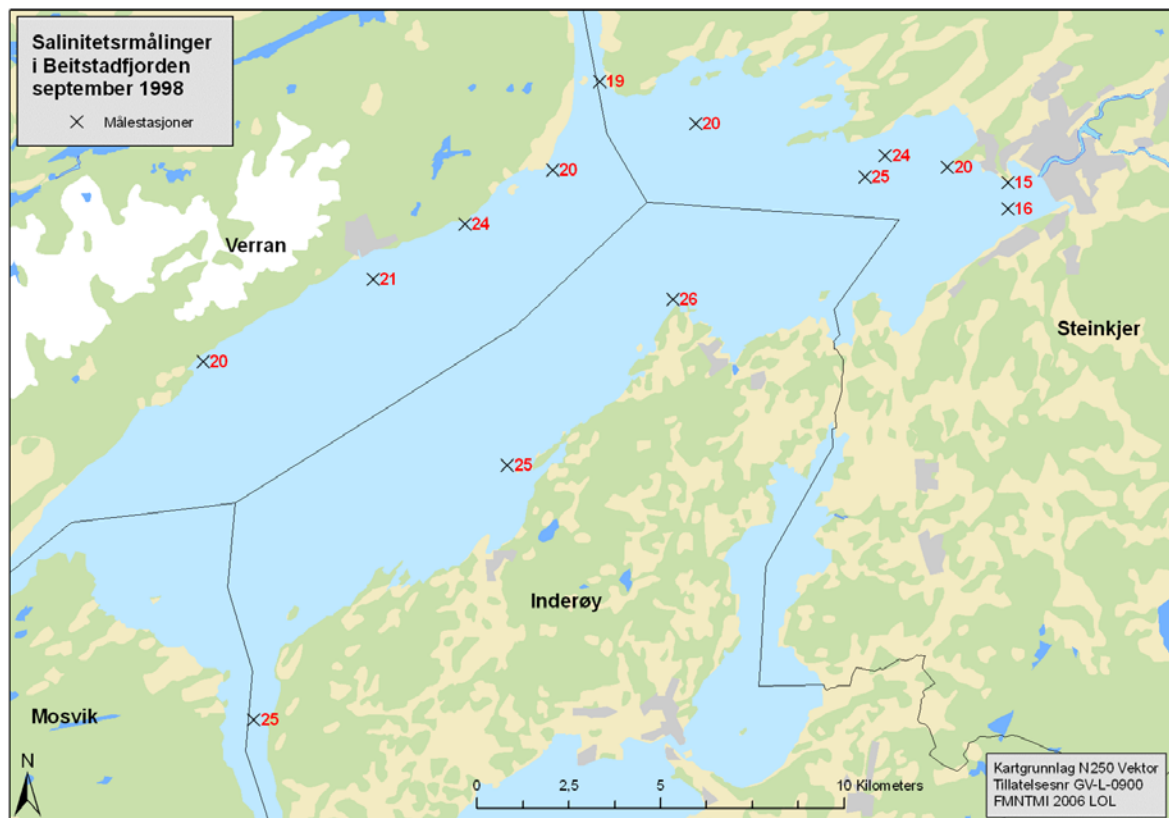
Beitstadfjorden juli 1998



Figur 5. Salinitetsmålinger (‰) tatt i overflata i Beitstadfjorden den 8/7-1998.

Salinitetsmålingene den 8/7-1998 (figur 5/vedlegg 1, tabell 4) ble utført i vindstille, pent vær. Det hadde vært over middels vannføring i elvene en periode, slik at mye ferskvann var tilført fjordsystemet. Det ble målt relativt sett lave salinitetsmålinger med en gjennomsnitt på 14,6 ‰.

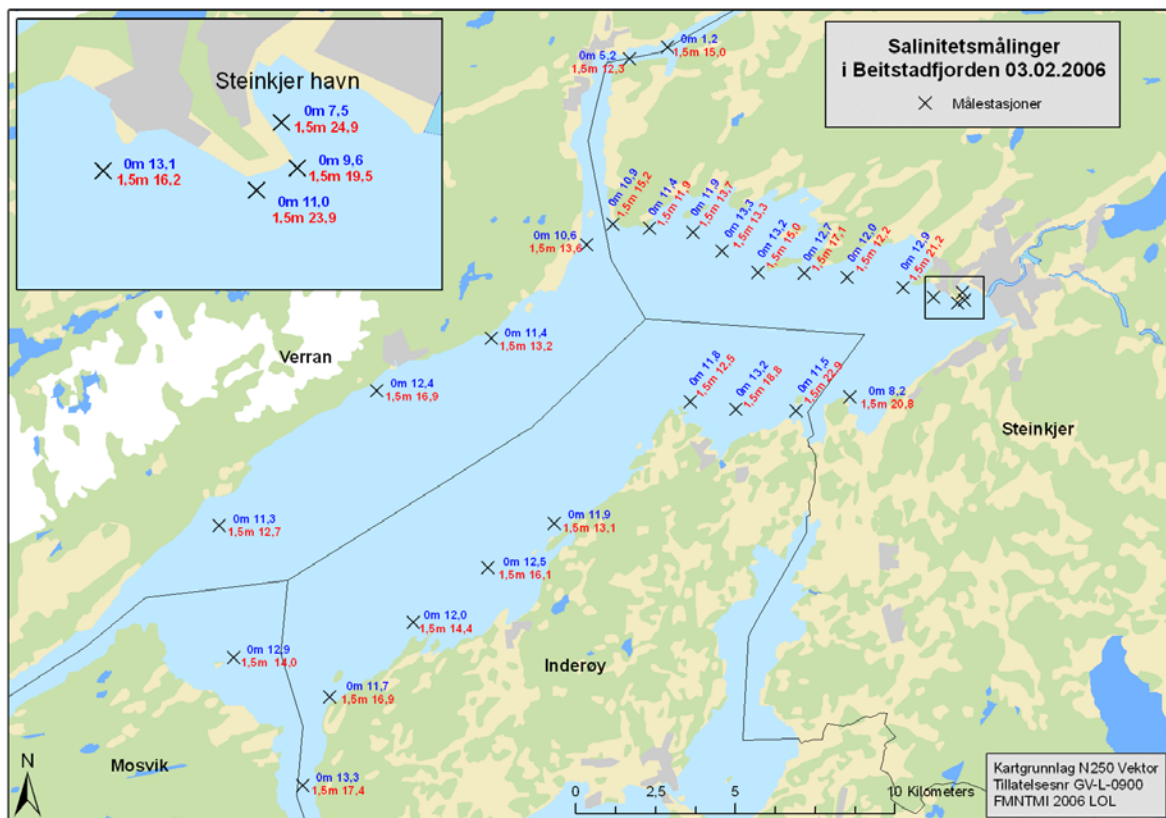
Beitstadfjorden september 1998



Figur 6. Salinitetsmålinger (‰) i overflata i Beitstadfjorden den 1/9-1998.

I perioden før den 1/9-1998 (figur 6/vedlegg 1, tabell 5) hadde det vært middels til stor vannføring i elvene over en lengre periode, slik at en relativt større ferskvannsmengde var tilført fjordsystemet sett i forhold til målingene tatt den 8/7-1998. På grunn av vinden er det antatt at det var en større grad av omrøring i de øvre vannlag, enn for målingene tatt den 8/7. Resultatene viser at det ble målt lave salinitetsverdier fra 0 til 6 meters dybde (vedlegg 1, tabell 5). Et samlet gjennomsnitt for temperatur og salinitet var på henholdsvis 13,3 °C og 22,7 ‰. Salinitetsmålingene viser i liten grad forskjell i forhold til dybde og temperatur. Det kan se ut til at det er en relativt høyere salinitetsverdier på sørøstsida av fjorden enn på nordvestsida.

Beitstadfjorden februar 2006



Figur 7. Salinitetsmålinger (‰) målt i overflata (0 meter) og på 1,5 meters dyp i Beitstadfjorden den 3/2-2006.

Etter storflommen i februar 2006 i Trøndelag ble det målt til dels lave salinitetsverdier den 3/2-2006 i Beitstadfjorden og Skarnsundet (figur 7/vedlegg 1, tabell 6 og vedlegg 3, figur 1). Det var mye smeltevann med noe is i overflata enkelte steder. Mellom Malm og Hjellbotn ble det i overflata målt temperatur og salinitetsverdier på henholdsvis 0,5 °C og 1,2 ‰. I området var det mye overflatevann og is som tilsa de lave verdiene. Gjennomsnitt for temperatur og salinitet i Beitstadfjorden ble i overflata målt til henholdsvis 2 °C og 11 ‰, mens på 1,5 meters dyp ble det målt et gjennomsnitt på henholdsvis 2,9 °C og 16,2 ‰.

Skarnsundet

Den 26/7-1999 ble det foretatt salinitetsmålinger i Skarnsundet (tabell 2). Disse ble gjort i forbindelse med en mindre sommerflom. Resultatene viser et gjennomsnitt på 20 ‰ og 19,2 ‰ på henholdsvis søndre og nordre side av Skarnsundet.

Tabell 2. Salinitetsmålinger målt etter vanddyb fra 0 meter (overflate) til 8 meter utført i Skarnsundet den 26/7-1999

Søndre side (mot Røra)		Nordre side (mot Mosvik)	
Dyp	Salinitet (‰)	Dyp	Salinitet (‰)
0	20	0	16
1	20	1	18
2	20	2	19
3	20	3	20
4	20	4	20
5	20	5	20
6	20	6	20
7	20	7	20
8	20	8	20

Tabell 3. Salinitetsmålinger utført ved Skarnsundbrua i perioden 18/5-18/6 - 2000.

Stasjon	Dato	Salinitet (‰)
Inderøysida	18.05.00	7
Mosviksida	18.05.00	7
Inderøysida	25.05.00	6
Mosviksida	25.05.00	6
Inderøysida	30.05.00	10
Mosviksida	30.05.00	10
Inderøysida	08.06.00	5
Mosviksida	08.06.00	6
Inderøysida	18.06.00	14
Mosviksida	18.06.00	12

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag har i perioden 18/5-18/6 - 2000 tatt vannprøver fra overflata ved Skarnsundbrua (tabell 3). Vannprøvene ble analyserte av Veterinærmedisinsk Oppdragssenter AS (VESO) i Trondheim. Vannprøvene viste lav salinitet i Skarnsundet. Prøvene er tatt under og etter vårflommen i 2000. Analysene av prøvene viste en svak stigning i promille mot slutten av måleperioden. Gjennomsnitt for perioden var på 8,3 ‰.

Diskusjon

Salinitetsmålinger viser at Skarnsundet ikke har funksjon som "saltvannssperre" mot spredning av lakseparasitten *G. salaris* ut av Beitstadvfjorden. I mai og juni i 2000 ble det målt et gjennomsnitt på ca 8,3 ‰ i Skarnsundet, dette gir en gjennomsnittlig overlevelse hos *G. salaris* på ca en uke. Dette er kritisk for denne tiden av året med tanke på spredning av *G. salaris* fordi smoltutvandring (vår/forsommer), og hovedinnsig av laks som skal opp til elvene (mai-august) øker kontakten mellom fisk og dermed øker smittefaren.

Etter storflommen i februar 2006 ble det i Beitstadvfjorden målt et gjennomsnitt for temperatur og salinitet i overflata til henholdsvis 2 °C og 11 ‰. Ved disse verdiene har man en maksimal overlevelse hos *G. salaris* på over en uke. Fortsatt på 1,5 meters dyp var det et gjennomsnitt på 2,9 °C og 16,2 ‰. Soleng & Bakke (1995) har vist i forsøk at *G. salaris* kan reprodusere i ferskvann etter et tidsmessig begrenset opphold i 7,5 ‰ (brakkvann), 20 ‰ (brakkvann) eller 33,0 ‰ (sjøvann), noe som er en forutsetning for kolonisering av nye vassdrag gjennom brakk- og sjøvannsspredning.

I 1998 ble det gjort flere salinitetsmålinger i Beitstadvfjorden etter mindre og større flommer. Men på tross av stor ferskvannstilførsel til fjorden, ser det ut til å være høye salinitetsverdier i Beitstadvfjorden. Dette kan skyldes sterk strøm i Skarnsundet og forskjeller i innblanding av saltvann fra dypere lag.

Det er lavere salinitet på nordsida av Beitstadvfjorden enn på sørsida. Dette er i tråd med kyststrømmen som går nordover langs kysten. Vannmassene fra Steinkjervassdragene vil derfor bli transportert mer ut på nordsida av Beitstadvfjorden enn sørsida. Dette kan være årsaken til at de store lakseførende vassdragene på sørsida av Trondheimsfjorden ikke har blitt smittet.

De laveste salinitetsverdiene ble målt langs fjorden ved Bogatangen, Hoøya til Malmsundet. Det er mulig at det finnes brakkvannssoner (refugier) i disse områdene hvor *G. salaris* kan overleve over lengre tid, og kolonisere nye vassdrag gjennom brakk- og sjøvannsspredning. Infiserte lakseparr kan teoretisk bli "spylt" ut av vassdrag og ut i fjorden i flomperioder. Når saliniteten i fjorden øker kan tilfeldig kolonisering av nye vassdrag skje til andre småelver/bekker som drenerer til Beitstadvfjorden.

Undersøkelser fra Orkla (Hvidsten m.fl. 1995) har vist at smolt har vandret 15 km på 10 timer. Fra utløpet av Steinkjervelva og til Skarnsundet er det ca 28 km. Under gunstige forhold er det derfor mulig at infisert laksesmolt kan ta seg ut gjennom Skarnsundet på 1-2 døgn.

I hele Beitstadvfjorden og i Skarnsundet er det i enkelte perioder målt så lave salinitetsverdier at parasitten teoretisk kan overleve på utvandrende laksunger. Med fortsatt infeksjon i Steinkjervassdragene representerer de en smitterisiko til nye områder som er uberørte. Dette gjelder først og fremst store lakseførende vassdrag som Verdalselva, Stjørdalselva, Nidelva Gaula og Orkla.

Konklusjon

Etter flomperioder kan Beitstadvfjorden og Skarnsundet ha så lav salinitet i overflata at Skarnsundet ikke er en saltvannssperre for spredning av *G. salaris* fra Steinkjervassdraget/Figga til andre deler av Trondheimsfjorden.

Aktuell litteratur:

- Haukebø, T., Eide, O., Skjelstad, B., Bakkeli, G., Tønset, K. og Stensli, J.H., 2000.** Rotenonbehandling som tiltak mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. En gjennomgang av metodikk, utstyr og rutiner med forslag til forbedringer. – Utredning for DN 2000 – 2.
- Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O. & Levings, D. 1995.** Ernæring og vandringer hos laksesmolt fanget i Trondheimsfjorden og på Frohavet. – NINA Oppdragsmelding 332: 1-17.
- Kinderås, K. 1998.** Rapport. *Gyrodactylus salaris*. Feltundersøkelser i Steinkjerregionen sommer og høst 1998. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Miljøvernavdelingen.
- Rikstad, A. 2006. Overvåking** av lakseparasitten *G. salaris* i Steinkjerregionen. Rapport av fiskeforvalter Anton rikstad, jan. 2006.
- Soleng, A. & Bakke, T.A., 1995.** Salinitetstoleransen til *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957: Spredningspotensiale og sikringssoner. – Utredning for DN 1995 – 1. Direktoratet for naturforvaltning.
- Brørs, B. & Fjeldstad, H.P., 1999.** Hydrauliske forhold i Steinkjerelva og Figgas munningsområde. SINTEF rapportnummer STF22 A99423, Trondheim. 31 pp.

Vedlegg 1

Tabell 1 Resultat over salinitetsmålinger i havneområdet og nærliggende områder til Steinkjer havn den 8/7-1998. O = prøve tatt fra overflate, M = prøve tatt mellom bunn og overflate, B = prøve tatt fra bunn.

Målestasjon	Lavvann			Høyvann		
	O‰	M‰	B‰	O‰	M‰	B‰
1	5	10	20	10	25	25
2	10	25	25	10	20	30
3	5	10	20	0	20	25
4	5	15	20	0	15	25
5	0	-	20	5	-	20
6	0	25	30	0	30	30
7	0	20	25	0	25	30
8	0	20	25	0	20	30
9	0	-	5	5	10	20

Tabell 2 Resultater over temperatur- og salinitetsmålinger (‰) fra 0 (overflate) til 3 meters dyp i havneområdet og nærliggende områder til Steinkjer havn på flo den 1/9-1998.

Målestasjon	Dyp	Temp.	Salinitet	Dyp	Temp.	Salinitet	Dyp	Temp.	Salinitet
1	0	13	22	1	13	22	3	12,5	26
2	0	13	21	1	13	24	3	12,5	26
3	0	12,2	15	1	13	26			
4	0	12,5	15	1	13	26			
5	0	12,8	21	1	13	26			
6	0	13	0	1	13	25			
7	0	13	0	1	13	15	2	13	26
8	0	13	0	1	13,2	14	2	12,9	25
9	0	13	0	1	13,5	8	2	12,7	26

Tabell 3 Salinitetsmålinger tatt i Beitstadfjorden den 29/1 og 20/2-1998. 2 av målestasjonene er ikke stedfestet i figur 4.

Dato	Beliggenhet	Salinitet (‰)	Dato	Beliggenhet	Salinitet (‰)
29/1	Skarnsundet	33	20/2	Skarnsundet bru	32
29/1	Stornesøra	31	20/2	Skarnsundet N	32
29/1	Stornesøra	30	20/2	Skarnsundet NØ	31
29/1	Follafooss	22	20/2	Skarnsundet NØ	31
29/1	Vadanesset	22	20/2	Stornesøra	31
29/1	Hoøya	21	20/2	Stornesøra	30
29/1	Skåtangen	21	20/2	Hustadøya	23
29/1	Hoøya øst	20	20/2	Mosvik	15
29/1	Tunselv, Verran	20	20/2	Jevika	12
29/1	Hoøya vest	16	20/2	Tollnes	12
29/1	Follafooss øst	15	20/2	Rauskjeret	11
29/1	Hammergrunna	15	20/2	Bogatangen	10
29/1	Rauskjeret	15			
29/1	Bogatangen	15			

Tabell 4 Salinitetsmålinger i overflata i Beitstadfjorden den 8/7-1998.

	8/7-1998
Lokalitet	Salinitet (‰)
Bogatangen	5
Raudskjæret	5
Skåtangen	5
Skåt.-Hoøya	10
V/bøye. Hoøya	10
Vest for Hoøya	10
Malmsundet	20
Vadaneset	20
V.ness-Follafoss	20
Follafoss	20
Follaberga	20
Skarnsundet	20
Kjerknesvågen	25
Stornesøra	15

Tabell 5 Salinitets- og temperaturmålinger (‰/°C) fra overflata til 6 meters dyp i Beitstadfjorden og Skarnsundet den 1/9-1998.

[illegible]

Tabell 6 Salinitets- og temperaturmålinger tatt i Beitstadfjorden den 3/2-2006. Vanndyp ble registrert med ekkolodd. Temperatur og salinitet ble målt i overflata og på 1,5 meters dyp.

Målestasjoner (se kart)	Vanndyp	Overflate		1,5 m dyp	
		Temp.	Salinitet ‰	Temp.	Salinitet ‰
1	14	1,7	8,2	3,4	20,8
2	5	2,2	11,5	3,9	22,9
3	64	2,5	13,2	3,5	18,8
4	11	2	11,8	2,3	12,5
5	64	2,2	11,9	2,6	13,1
6	100	2,3	12,5	3,1	16,1
7	73	2,1	12	2,8	14,4
8	23	2	11,7	3,1	16,9
9	200+	2,3	13,3	3,2	17,4
10	47	2,3	12,9	2,5	14
11	150	1,7	11,3	2,2	12,7
12	100+	2,7	12,4	3,5	16,9
13	100+	2	11,4	2,6	13,2
14	50	1,8	10,6	2,8	13,6
15	15	0,9	5,2	2,3	12,3
16	30	0,5	1,2	2,7	15
17	11	1,9	10,9	3	15,2
18	47	2	11,4	2,3	11,9
19	67	2,1	11,9	2,8	13,7
20	20	2,4	13,3	2,4	13,3
21	27	2,3	13,2	2,8	15
22	25	2,2	12,7	3,1	17,1
23	18	2,2	12	2,3	12,2
24	14	2,4	12,9	3,5	21,2
25	12	2,3	13,1	2,9	16,2
26	7	2	11	3,9	23,9
27	7	2	9,6	3,3	19,5
28	3	1,4	7,5	3,6	24,9

Vedlegg 2

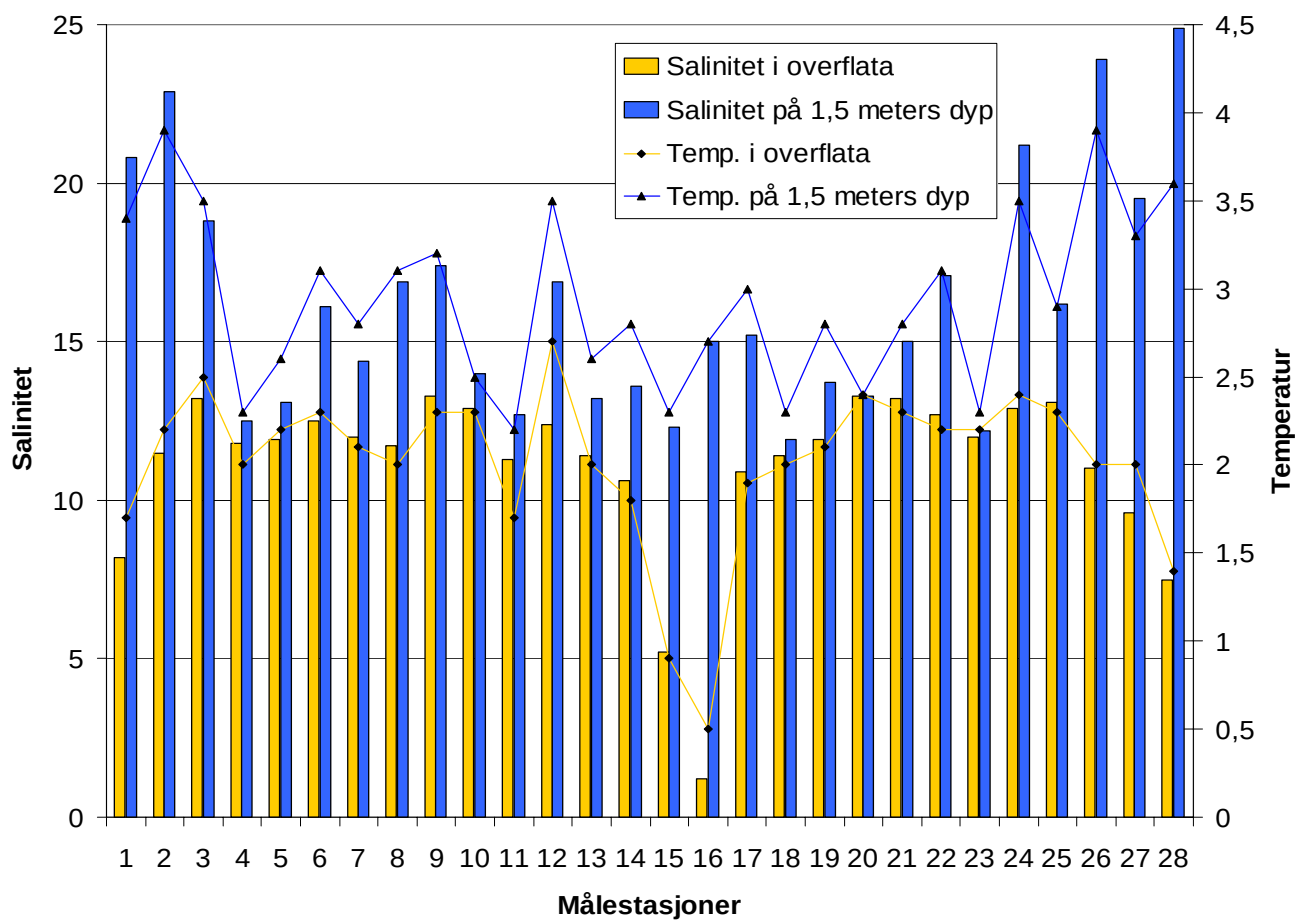


Figur 1. Fordelingen av målestasjonene i Steinkjer havn som ble brukt ved målingene i juli og september 1998.

Tabell 2. Beskrivelse av lokaliteter i figur 2 og 3, hvor målinger ble tatt i 9 punkter fordelt fra sjøflybrygga på Nordsileira til Figga (Kinderås 1998).

Stasjon	Beskrivelse
1	100 m ut fra flytebrygge for sjøfly i Bogen (mot Fylkets hus)
2	100 m fra land, mellom flytebrygge for sjøfly og rød bøye v/ innløp til Steinkjer havn
3	100 m fra hjørnet på kaia, rett ut for "Byggeren", 10 m fra land
4	30 m ut fra doble utløpsrør (Ø ca 1 m) ved Hydro Texaco skilt (reting Figga)
5	20 m ut fra steinmoloen v/Bragstad bil AS
6	Midt i Steinkjerelva. Mellom ytre kaihjørne og fyrlykt
7	Midt i elvemunningen. Mellom ytre kaihjørne og fyrlykt
8	Midt i Steinkjerelva, rett ut for Fylkets hus
9	30 m ut fra øvre kaihjørne (mot Sneppen Bru).

Vedlegg 3



Figur 1. Salinitets- og temperaturmålinger (‰/°C) tatt i Beitstadvjorden den 3/2-2006. Temperatur og salinitet ble målt i overflata og på 1,5 meters dyp.