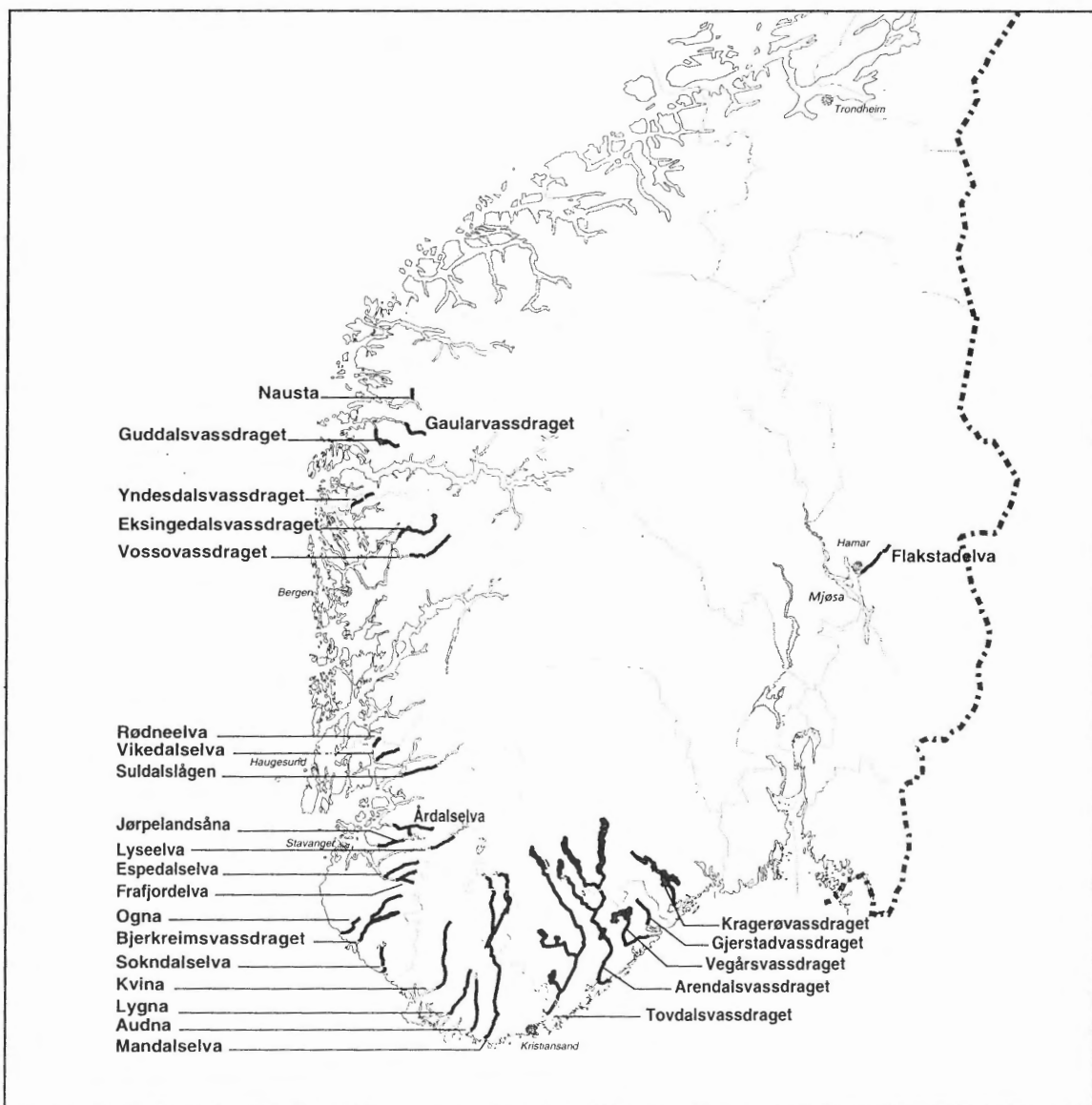




Kalking i vann og vassdrag

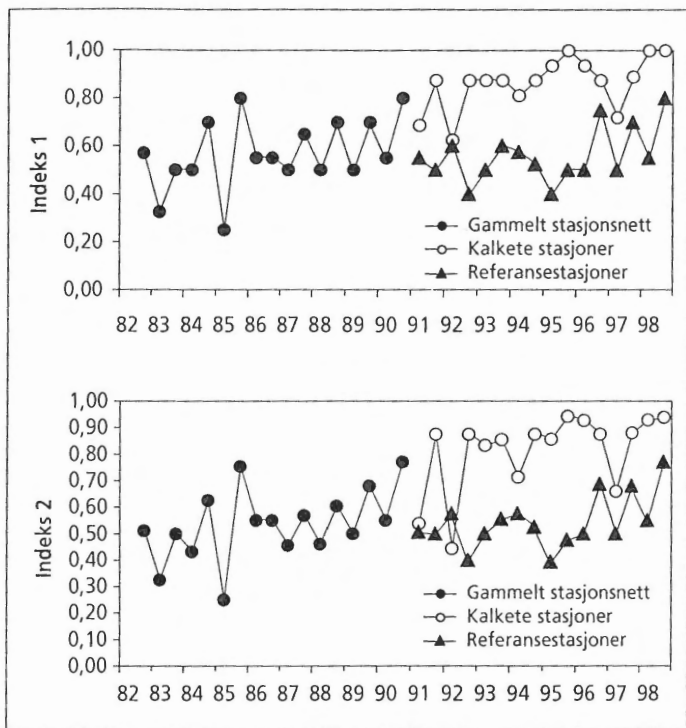
Overvåking av større prosjekter 1998

DN-notat 1999-4



Referansestasjonene er svært heterogene med hensyn på forsurening. Flere av sidebekkene (stasjonene 15, 16, 17 og 18) er perio-
devis sterkt skadd.

Ogna er i dag et av de kalkingsvassdragene som har det rikeste bunndyrmangfoldet. Data fra 1998 viser at det stadig blir registrert flere grupper/arter av bunndyr. I 1998 ble det registrert 23 forsuringssensitive arter, tre flere enn i 1997. Av arter som nylig er registrert i Ogna kan nevnes døgnfluene *Baetis muticus*, *Cloeon dipterum* og *Centropilum luteolum* samt vårfluene *Silo pallipes* og *Ecclisopteryx* sp.. Utviklingen av artsdiversiteten i vassdraget viser at det sannsynligvis vil etableres flere arter bunndyr over tid.



Figur 4.1. Gjennomsnitt forsuringindeks for de kalkete stasjonene og for referansestasjonene i Ogna 1983 - 1998.

5 Elvemusling

Margaritifera margaritifera

Forfatter: Bjørn Mejdell Larsen (NINA)

Medarbeider: Svein Elnan (Fylkesmannen i Rogaland)

5.1 Innledning

Det har vært en negativ utvikling i bestanden av elvemusling i Ogna etter 1950. Bestanden ble redusert og forsvant fra enkelte områder allerede i midten av 1940-årene og framover mot 1960. Senere undersøkelser konkluderte med at elvemuslingen var blitt helt borte på grunn av forsurening (Ledje 1996). I forbindelse med overvåkingen av fisk i Ogna ble det imidlertid påvist muslinglarver på gjellene til laks i 1994. Denne observasjonen gjorde at det var ønskelig å få en bedre dokumentasjon på forekomst og utbredelse til elvemusling i vassdraget, og Larsen & Brørs (1998) gjennomførte en slik undersøkelse i 1997. Undersøkelsene konkluderte med at elvemusling fantes i lite antall fra Øvrabøvatnet og ned til utløpet av Hetland kraftstasjon. Størst antall ble observert ovenfor Ualand, men totalbestanden oversteg neppe 500 individer. Undersøkelsene i 1997 dannede grunnlaget for en framtidig overvåking av elvemusling i forbindelse med kalkingen av vassdraget. Det ble derfor fulgt opp med nye undersøkelser i 1998, og det er planlagt en videreføring i 1999 og senere faste overvåkingsundersøkelser hvert tredje år.

5.2 Metode

Et mindre antall ungfisk av laks og ørret ble samlet inn kvalitativt med elektrisk fiskeapparat på 12 stasjoner i Ogna mellom Ognavatnet/Krågevatnet og Hylland nær utløpet i sjøen i slutten av april 1998 (figur 1.2). All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt, og gjellene ble undersøkt med hensyn til muslinglarver (glochidier). Et stort antall av de ett-årige laksungene samt et utvalg av ørret og 2+ og 3+ laks ble fiksert på 4 % formaldehyd for senere bearbeiding. Gjellene ble undersøkt i stereomikroskop for eventuell forekomst av muslinglarver. Alle gjellebuer på begge sider av fisken ble undersøkt, og antall glochidier telt opp på hver enkelt gjellebue.

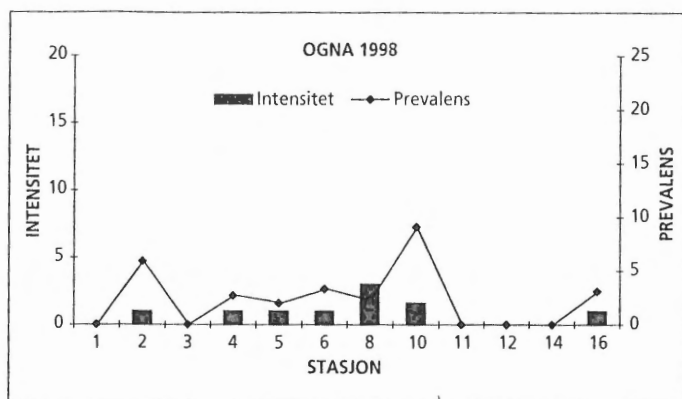
Utbredelse og tetthet av elvemusling er gjennomført ved direkte observasjon og telling av synlige individer. Tetthet av muslinger er undersøkt ved bruk av en relativ metode som angir antall muslinger i løpet av 15 minutters observasjon. Det ble gjennomført 27 slike tellinger fordelt på 12 stasjoner som tilsvarte fiskestasjonene (figur 1.2). Det ble skilt mellom tomme skall (døde dyr) og levende individer, og antall ble notert for hver telling. Antall tellinger på hver stasjon varierte fra en (15 minutter) til fire (60 minutter) tellinger i 1998. Forekomsten er angitt som antall muslinger pr. minutt på de ulike stasjonene.

5.3 Resultater og diskusjon

Det ble funnet muslinglarver på ett-årige laksunger bare på fire av stasjonene fra Ualand til litt nedenfor Hetland kraftstasjon. Det var bare en liten del (5-10 %) av fisken som var infisert på disse stasjonene (vedlegg D.1). Antall glochidier pr. infisert fisk var også svært lavt (1-3 individer) med et gjennomsnitt på 1,2 glochidier pr. infisert laksunge (tabell 5.1). Hos to- og tre-årige laksunger ble muslinglarver funnet på fire stasjoner på den samme strekningen, men i tillegg ble det også funnet muslinglarver på en fisk fra en stasjon mellom Øvrabøvatnet og Krågevatn

(stasjon 16). Andel to- og tre-årige laksunger med glochidier på disse stasjonene varierte mellom 3 og 8 % (vedlegg D.2). Antall glochidier pr. infisert fisk var lavt (1-3 individer) med et gjennomsnitt på 1,4 glochidier pr. infisert laksunge (tabell 5.1). Resultatet samlet for alle laksunger er vist i figur 5.1.

Det ble ikke påvist muslinglarver på ørret i noen del av vassdraget.



Figur 5.1. Registrering av muslinglarver (glochidier) på gjellene til ungfisk av laks presentert som intensitet (antall glochidier pr. infisert laks) og prevalens (andel laksunger med glochidier) i Oгна i april 1998.

Sammenlignet med 1997 var det både en reduksjon i forekomst av muslinglarver på antall stasjoner i vassdraget, og en reduksjon i prevalens og intensitet i 1998 (tabell 5.1). Det er usikkert hva årsaken til dette kan være, men fra Tyskland er det kjent at elvemusling ikke nødvendigvis reproducerer hvert år (Bauer 1989), og i tynne bestander kan forekomsten av hermafroditter være høy (Bauer 1987). Dette kan ha betydning for andelen individer som reproducerer hvert år i Oгна, og følgelig gi seg utslag i antall glochidier som produseres. I august 1997 var det dessuten lav vannføring og høy temperatur som kan ha medført mindre spredning og høyere dødelighet av muslinglarvene. Dette kan ha ført til at færre fisk kom i kontakt med larvene.

Det ble funnet levende elvemusling på sju av de 12 undersøkte stasjonene. Antall elvemusling varierte mellom 0,02 og 0,23 individer pr. minutt observasjonstid (vedlegg D.3). Dette tilsvarer etter Larsen & Hartvigsen (1999) en tetthet på 0,04 individer pr. m² på stasjon 11 der antall individer var størst. Det er generelt en meget lav tetthet av elvemusling i Oгна, men resultatet av undersøkelsene i 1997 og 1998 samsvarer likevel godt med hverandre (tabell 5.2). Det var riktignok færre observerte tomme skall i 1998, men dette henger sammen med at flere av skallene som ble funnet i 1997 ble tatt opp.

Tabell 5.2. Gjennomsnittlig antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) basert på 15 minutters tellinger (antall: T) på 12 stasjoner i Oгна i 1997-98. Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (N/min og NS/min).

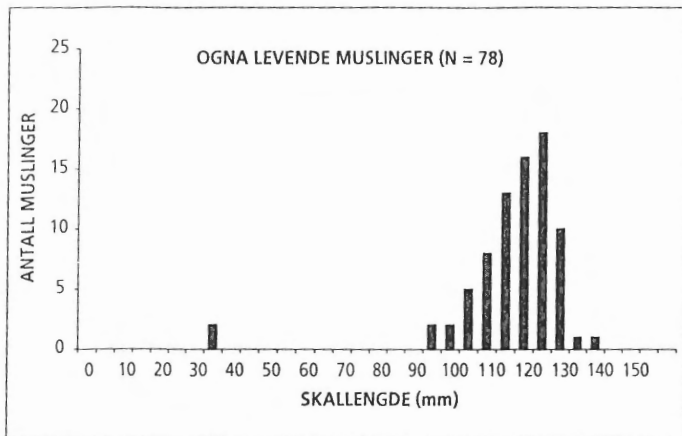
År	T	N	NS	N/min	NS/min
1997	50	72	51	0,05±0,12	0,05±0,06
1998	27	22	9	0,06±0,07	0,02±0,03

Skallengden hos levende elvemusling varierte fra 35 til 142 mm i 1997-98 (N = 78). Gjennomsnittlig lengde var 119 mm, og det går fram av lengdefordelingen at hovedvekten av muslinger var 110-130 mm (figur 5.2). Bare to individer (3 %) var <50 mm. Lengdefordelingen viser at rekrutteringen har vært dårlig og totalt fraværende i mange år. Det er imidlertid ingen ting som indikerer at selve reproduksjonen hos elvemusling ikke er normal i Oгна. Det er funnet gravide individer, og det er bekreftet at glochidiene overlever og fester seg til vertsfisken. Det var derfor gledelig at det ble funnet to individer som var yngre enn 10 år som viser at rekrutteringen kan ta seg opp igjen bare forholdene i vassdraget blir tilfredsstillende. Disse individene startet sannsynligvis et bunnlevende liv sommeren 1990. Dette er første påviste overlevelse av unge muslinger i Oгна på mange år - kanskje helt tilbake til 1960-tallet. Men på grunn av sen vekst og høy alder før kjønnsmodning vil det likevel ta mange år før

Tabell 5.1. Registreringer av muslinglarver på ungfisk av laks og ørret i Oгна mellom Oгнаvatn/Krågevatn og Hylland i 1997-98. Muslinginfeksjonen er presentert som abundans (ABUND) (gjennomsnittlig antall larver på all fisk undersøkt) og infeksjonsintensitet (INTENS) (gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk). N = antall fisk undersøkt; LAB N = antall fisk som er undersøkt under mikroskop; N m/gloch = antall fisk med muslinglarver (glochidier); PREV % = prevalens (prosentandel av undersøkt fisk som er infisert); MAKS = maksimum antall muslinglarver på enkeltfisk.

ÅR	N	LAB N	N m/gloch	PREV %	ABUND Gjsn±sd	INTENS Gjsn±sd	MAKS
LAKS 1+							
1997	237	61	13	5,5	0,5±0,8	7,7±10,6	34
1998	205	185	7	3,4	0,04±0,1	1,2±0,3	3
LAKS ≥2+							
1997	131	15	11	8,4	0,4±0,6	4,8±1,7	25
1998	250	80	5	2,0	0,03±0,04	1,4±0,8	3
ØRRET							
1997	31	0	0	0	-	-	-
1998	62	22	0	0	-	-	-

bestanden naturlig vil øke vesentlig i antall. Det kan derfor være nødvendig å vurdere andre tiltak for å styrke elvemuslingen i vassdraget (se Larsen & Brørs 1998).



Figur 5.2. Lengdefordeling av levende elvemusling fra Oгна i 1997-98.

Elvemusling bør inngå som en del av den framtidige overvåkingen i Oгна. Målsettingen må være å følge bestandens utvikling, kvalitativt og kvantitativt. I overvåkingen av elvemusling bør tettheten og lengdefordelingen av individer undersøkes i faste arealer eller stasjoner med tre års mellomrom. I dag vet vi ikke om noen andre vassdrag som er kalket og som samtidig har elvemusling av opprinnelig stamme i hovedvassdraget. I Audna er det gjort forsøk på å reetablere elvemusling ved utsettinger. I Bjerkreimselva og Tovdalselva er det bare funnet restbestander i sidebekker til hovedvassdragene, og i de andre store kalkingsvassdragene vet man ikke om noen gjenlevende bestand i våre dager.

6 Samlet vurdering

Vannkjemi.

Vannkvaliteten i Oгна har blitt betydelig forbedret etter at kalking startet i 1991. For store deler av 1998 synes vannkvaliteten i Oгна å være tilfredsstillende mht. de krav som stilles for at fisk skal kunne leve og reproducere i elva. Målingene på st. O5 tyder imidlertid på at avsyring av vannet som kommer fra Helgåvassdraget periodevis er ufullstendig. Det oppstår fremdeles gjenombrudd av svært surt vann og forhøyede aluminiumskonsentrasjoner i Oгна nedstrøms kraftstasjonen, som vil kunne medføre skade/dødelighet på laksemolt. Det foreslås at en ser nærmere på de faktorer som kan medvirke til denne ustabile vannkvaliteten, i første rekke doseringsrutiner, ev. driftstans i kraftverket og om prøvepunktet for vannprøven bør flyttes (dvs. er vannprøven representativ for blandingvannet spesielt under stor vannføring).

På strekningen kraftstasjonen og oppover mot Steinsland tyder målingene i 1998 på at vannkvaliteten her er stabil god og tilfredsstillende. I øvre deler av anadrom strekning ved Lakssevela har målinger av vannkvaliteten i årene etter kalking vist at sur-

heten ofte kan variere forholdvis mye over året. Selv om det i 1998 ikke ble påvist dårlig vannkvalitet i de månedlige stikkprøvene ved Lakssevela er det likevel på bakgrunn av målinger de siste par årene grunn til å anta at vannkvaliteten til tider gjennom vinteren har vært dårligere enn det som er dokumentert i forbindelse med overvåkingen i 1998.

Fisk

Det var en nedgang i tettheten av laksyngel i 1998 sammenlignet med de fire siste årene, men tettheten var fortsatt høyere enn den var på begynnelsen av 1990-tallet. Det var størst tetthet av laksyngel på strekningen Lakssevela-Steinsland der det på enkeltstasjoner var 125-150 individer pr. 100 m² i 1998. Til tross for den høye tettheten er dette en nedgang sammenlignet med 1995-97, men det bekrefter at strekningen ved Steinsland/Eike-land er de beste gyte- og oppvekstområdene for laksen i Oгна.

Stasjon 10 ved utløpet av Hetland kraftstasjon var den eneste lokaliteten der det ikke ble funnet laksunger i 1998. Ved utløpet av Hetland kraftstasjon er det i tidligere år funnet høy metallakkumulering på gjelleoverflaten hos ørret, og de største mengdene også i epitelet. Dette viser at vannkvaliteten i perioder kan ha vært for dårlig ved utløpet av kraftstasjonen. Dette påvirker også forholdene videre nedover mot Hylland.

Tettheten av eldre laksunger gikk kraftig ned i 1998 sammenlignet med de siste årene. Det skal ikke utelukkes at reduksjonen av antall laksunger både i øvre del og i området nedenfor Hetland er et uttrykk for en ustabil vannkvalitet, og at det i løpet av året har vært episoder med gjennomslag av giftig vannkvalitet.

Det ble fanget ørretyngel på alle stasjonene, men tettheten var lav i hele vassdraget. Det har vært en jevn nedgang i tettheten av ørret etter kalking.

Bunndyr.

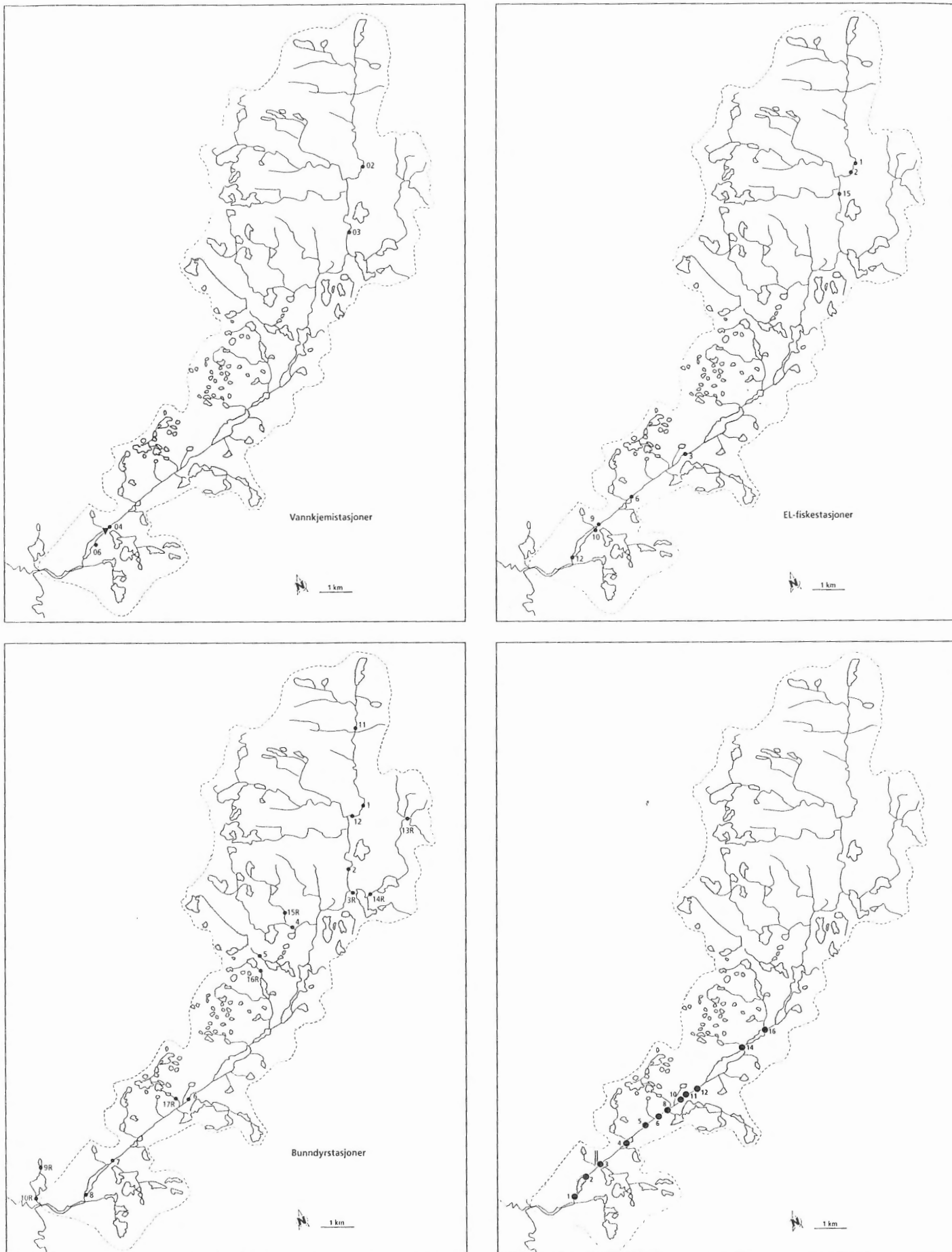
Forsuringsindeksen i den kalkete delen av Oгна har vist en tendens til forbedring i de senere år, mens referansestasjonene er svært heterogene med hensyn på forsuring. Flere av sidebekkene har bunndyrsamfunn som bærer preg av sterk skade. Oгна er i dag et av de kalkingsvassdragene som samlet sett har det rikeste bunndyrmangfoldet. Data fra 1998 viser at det stadig blir registrert flere grupper/arter av bunndyr. I 1998 ble det registrert 23 forsuringssensitive arter, tre flere enn i 1997. Utviklingen av artsdiversiteten i vassdraget viser at det sannsynligvis vil etableres flere arter bunndyr over tid.

Elvemusling

Det har vært en negativ utvikling i bestanden av elvemusling i Oгна etter 1950, og det var antatt at bestanden forsvant på 1980-tallet på grunn av forsuring. I forbindelse med overvåkingen av fisk i Oгна ble det imidlertid påvist muslinglarver på gjellene til laks i 1994, og undersøkelser i 1997 bekreftet at det var elvemusling i lite antall fra Øvrabøvatnet og ned til utløpet av Hetland kraftstasjon.

Det ble funnet muslinglarver i lite antall i 1998 på ett-, to- og tre-årige laksunger på strekningen mellom Ualand og Hetland kraftstasjon samt på en stasjon ovenfor Øvrabøvatnet. Sammenlignet med 1997 var det en reduksjon i prevalens og intensitet, men det er foreløpig usikkert hva årsaken til dette kan være. Det

1.3 Stasjonsoversikt



Figur 1.2. Prøvetakingsstasjoner for vannkjemi, ungfisk- og bunndyrundersøkelser og elvemusling i 1998. (For bunndyrundersøkelser: R: Referanselokaliteter i ukalket del av vassdraget. Stasjonene 9R og 10R tilhører Helgåvassdraget).

Primærdata - elvemusling

Vedlegg D.1. Forekomst av muslinglarver (glochidier) på ettårige laksunger (1+) i Ogna i april 1998. Muslinginfeksjonen er presentert som abundans (ABUND) (gjennomsnittlig antall larver på all fisk undersøkt) og infeksjonsintensitet (INTENS) (gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk). N = antall fisk undersøkt; L = gjennomsnittslengde av fisken; N m/gloch = antall fisk med muslinglarver (glochidier); PREV % = prevalens (prosentandel av undersøkt fisk som er infisert); Gloch-N = antall glochidier totalt.

Stasjon	N	L, mm	N m/gloch	PREV %	Gloch-N	ABUND	INTENS
1	9	62,4	0	0	0	0	-
2	15	63,0	1	6,7	1	0,07	1,0
3	19	71,9	0	0	0	0	-
4	16	69,8	1	6,3	1	0,06	1,0
5	21	73,2	1	4,8	1	0,05	1,0
6	17	72,1	0	0	0	0	-
8	15	81,9	0	0	0	0	-
10	21	83,6	4	19,0	7	0,33	1,8
11	19	78,7	0	0	0	0	-
12	12	69,1	0	0	0	0	-
14	22	76,1	0	0	0	0	-
16	19	67,7	0	0	0	0	-
1-16	205	73,3	7	3,4	10	0,05	1,4
Gj.snitt±sd				3,1±5,4		0,04±0,09	1,2±0,3

Vedlegg D.2. Forekomst av muslinglarver (glochidier) på to- og tre-årige laksunger (2+/3+) i Ogna i april 1998. Muslinginfeksjonen er presentert som abundans (ABUND) (gjennomsnittlig antall larver på all fisk undersøkt) og infeksjonsintensitet (INTENS) (gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk). N = antall fisk undersøkt; L = gjennomsnittslengde av fisken; N m/gloch = antall fisk med muslinglarver (glochidier); PREV % = prevalens (prosentandel av undersøkt fisk som er infisert); Gloch-N = antall glochidier totalt.

Stasjon	N	L, mm	N m/gloch	PREV %	Gloch-N	ABUND	INTENS
1	2	120,5	0	0	0	0	-
2	19	104,7	1	5,3	1	0,05	1,0
3	47	108,4	0	0	0	0	-
4	21	113,9	0	0	0	0	-
5	28	111,2	0	0	0	0	-
6	13	116,2	1	7,7	1	0,08	1,0
8	30	126,3	1	3,3	3	0,10	3,0
10	34	134,6	1	2,9	1	0,03	1,0
11	23	135,1	0	0	0	0	-
12	12	131,3	0	0	0	0	-
14	8	133,9	0	0	0	0	-
16	13	121,3	1	7,7	1	0,08	1,0
1-16	250	120,2	5	2,0	7	0,03	1,4
Gj.snitt±sd				2,2±3,0		0,03±0,04	1,4±0,8

Vedlegg D.3. Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) basert på 15 minutters tellinger (antall: T) på 12 stasjoner i Ognå i 1998. Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (N/min og NS/min).

Stasjon	T	N	NS	N/min	NS/min
1	2	0	1	0	0,03
2	2	0	1	0	0,03
3	4	1	2	0,02	0,03
4	3	5	0	0,11	0
5	3	0	0	0	0
6	2	3	1	0,10	0,03
8	2	1	3	0,03	0,10
10	2	3	0	0,10	0
11	2	7	1	0,23	0,03
12	2	0	0	0	0
14	2	2	0	0,07	0
16	1	0	0	0	0
1-16	27	22	9	0,05	0,02
Gj.snitt ± sd				0,06±0,07	0,02±0,03