

Arne Linløkken  
og  
Per Arne Holt Seeland

Fangsteffektivitet ved utfisking med  
garn i sju bestander av abbor og mort  
i Hedmark, Norge og Jämtland, Sverige

Høgskolen i Hedmark  
Notat nr. 6 – 2001

Online-versjon

Utgivelsessted: Elverum

Det må ikke kopieres fra notatet i strid med åndsverkloven og fotografiloven eller i strid med avtaler om kopiering inngått med KOPINOR, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

**Forfatteren er selv ansvarlig for sine konklusjoner. Innholdet gir derfor ikke nødvendigvis uttrykk for Høgskolens syn.**

I notatserien fra Høgskolen i Hedmark publiseres f.eks milepel dokumentasjon av et forsknings- og/eller utviklingsprosjekt, eller andre dokumentasjoner på at et arbeid er i gang eller er utført.

Notatet kan bestilles ved henvendelse til Høgskolen i Hedmark.  
(<http://www.hihm.no/Publikasjon/default.htm>)

Notat nr. 6 - 2001

© Forfatterne/Høgskolen i Hedmark

ISBN: 82-7671-185-5

ISSN: 1501-8555



# Høgskolen i Hedmark

**Tittel:** Fangsteffektivitet ved utfisking med garn i sju bestander av abbor og mort i Hedmark, Norge og Jämtland, Sverige

**Forfattere:** Arne Linløkken og Per Arne Holt Seeland

**Nummer:** 6

**Utgivelsesår:** 2001

**Sider:** 33

**ISBN:** 82-7671-185-5

**ISSN:** 1501-8555

**Oppdragsgiver:**

**Emneord:** Abbor, mort, garnfiske, utfisking, fangsteffektivitet

**Sammendrag:** Det ble gjennomført uttynningsfiske med bunngarn (1,5 x25 m) med maske-viddene 13, 16,5, 19,5, 22 og 24 mm i sju innsjøer i Hedmark fylke og i Jämtlands län i Sverige. Innsjøenes overflatearealer var 15,5 - 62 ha, og alle innsjøene hadde fiskebestander som var dominert av abbor (*Perca fluviatilis*) og mort (*Rutilus rutilus*). Hesikten med tiltakene var å redusere næringskonkurransen for å øke tilveksten hos abbor. Det var også gjedde (*Esox lucius*) i alle innsjøene, mens tre sjøer hadde sik (*Coregonus lavaretus*) og en sjø hadde lake (*Lota lota*). Det ble fisket 2 - 10 døgn med 30 - 110 garn pr. natt i hver sjø, og total fangst varierte fra 1,3 - 15,6 kg/ha. Fangst pr. innsats av abbor og mort ble plottet mot kumulativ fangst. På dette grunnlag ble bestandsstørrelse og fangbarhet beregnet. Tettheter ble estimert til 9 - 114 abbor og 13 - 633 mort pr. ha, og gjennomsnittlig fangbarhet (pr. garnnatt) ble beregnet til 0,0068 for abbor og 0,0069 for mort. Oppfisket kvantum utgjorde i gjennomsnitt 75% av estimert abborbestand og 77 % av estimert mortebestand, det vil si en kraftig reduksjon. De estimerte tetthetene er i midlertid lave i forhold til estimater fra tilsvarende lokaliteter. Det er mulig at metoden, som forutsetter lik fangbarhet for all fisk i alle fiskeperioder, kan underestimere bestandsstørrelsen ved at ikke hele fiskebestanden er like aktiv, det vil si like fangbar, ved tidspunktet fiskingen foregår. Det synes som at deler av bestanden i noen tilfeller kan ha vært mindre aktiv, slik at de bare delvis inngår i estimatet.





# Høgskolen i Hedmark

<b>Title:</b> Gillnet efficiency during biomass removal of perch and roach i seven lakes in Hedmark, Norway and Jämtland, Sweden.			
<b>Authors:</b> Arne Linløkken and Per Arne Holt Seeland			
<b>Number:</b> 6	<b>Year:</b> 2001	<b>Pages:</b> 33	<b>ISBN:</b> 82-7671-185-5 <b>ISSN:</b> 1501-8555
<b>Financed by:</b>			
<b>Keywords:</b> Perch, roach, gillnet fishing, biomass removal, catchability			
<p><b>Summary:</b> Heavy gillnet fishing was carried out with bentic nets of meshsize 13, 16,5, 19,5, 22 and 24 mm knop to knop in seven lakes in Hedmark County in Norway and in Jämtland County in Sweden. The surface areas of the lakes were 15,5 – 62 ha, and all lakes wre dominated by perch (<i>Perca fluviatilis</i>) and roach (<i>Rutilus rutilus</i>). The purpose of the projects was to reduce intra- and interspecific competition for food to increase perch growth rate. All lakes contained pike (<i>Esox lucius</i>), three of them contained whitefish (<i>Coregonus lavaretus</i>) and one contained burbot (<i>Lota lota</i>). The fishing was repeated 2 – 10 nights with 30 – 110 gillnets per night in each lake, and the total catches in each lake varied from 1,3-15,6 kg/ha. Catch per unit effort (CPUE=number of fish/gillnet night) of perch and roach was plotted against the cumulative catches. Based on regression analyses, stock densities were estimated to be 9 – 114 perch and 13 – 633 roach per ha, and catchability tates (per gillnet night) were on average estimated at 0,0068 and 0,0069, respectively. Total yield of perch and roach constituted on average 75 and 77 % of the estimated stocks, respectively. The estimated densities are low compared to estimates from comparable lakes, however. The method used, which assumes equal catchability of all fish every night, may underestimate the stock if a significant fraction of the stock is less active than others at the time of fishing. This seemed to be the case in some of the lakes.</p>			



## **Forord**

Denne rapporten er skrevet på grunnlag av materiale innsamlet under utfiskingsprosjekter Per Arne Holt Seeland har gjennomført på oppdrag fra ulike grunneierlag og fiskeforeninger i Hedmark og Jämtland i perioden 1997 – 2000. Prosjektene har vært betalt av lokale rettighetshavere. I Sverige ble det også gitt økonomisk støtte fra det statlige Fiskeriverket.

Beregninger og rapportskrivning er gjort av førsteamanuensis Arne Linløkken ved Høgskolen i Hedmarks avdeling for landbruks- og naturfag, og arbeidet er gjort for å gi mer presis viten om hva som skjer i et abbor/mortevann når det utsettes for hardt garnfiske. Målet har hele tiden vært å bedre og effektivisere kultiveringsarbeidet i slike vann som det finnes så mange av i sentrale deler av Skandinavia.

Arne Linløkken

Blæstad desember 2001-12-17





# Innhold

Forord .....	7
1. Innledning.....	11
2. Metoder .....	13
2.1. Undersøkelsesområder .....	13
2.2. Fangstmetoder .....	15
2.3. Beregninger .....	15
3. Resultater og diskusjon .....	17
4. Konklusjon .....	29
5. Litteratur.....	31



## 1. Innledning

I denne rapporten presenterer vi resultater fra sju utfiskingsprosjekter der hensikten har vært å redusere tettheten av abbor (*Perca fluviatilis*) og mort (*Rutilus rutilus*) for å redusere næringskonkurransen og dermed få økt tilvekst og gjennomsnittsstørrelse for gjenlevende fisk (bl.a. LeCren 1958, Linløkken & Seeland 1996). Dette gjør et fiskevann mer attraktivt for fritidsfiskere.

I fiskeundersøkelser brukes ofte fangst pr. garninnsats (catch per unit effort = CPUE) som en indikasjon på tetthet og artssammensetning i et fiskesamfunn (Hamley 1975). CPUE, som tar hensyn til garnareal og antall netter det er satt garn, er avhengig av garnas maskevidde i forhold til lengdefordelingen i fiskesamfunnet (garnseleksjon, bl.a. Hamley 1975) og av fiskens aktivitet (Rudstam et al. 1984).

Det må tas hensyn til garnseleksjonen som skyldes at en maskevidde ( $m_v$ , mm) fanger mest effektivt på fisk av en viss størrelse (Hamley & Regier 1973, Hamley 1975, Kurkelahti & Rask 1996). Denne størrelsesgruppa kalles maskeviddas modallengde. En maskeviddes modallengde ( $l_m$ , mm) vil variere litt avhengig av fiskeart og fiskens kondisjon, men grovt sett kan den anslås slik  $l_m = (8 - 10) \times m_v$  (Jensen 1977, Jensen 1986, Linløkken 1984, Kurkelahti & Rask 1996). Økt aktivitet gir økt fangbarhet ved at fisken beveger seg over et større område, og dermed øker sannsynligheten for å støte på et garn, i løpet av en tidsperiode. Aktiviteten varierer med vannkvalitet, temperatur og årstid; eventuell gyteaktivitet, næringsøk, vandringer o.a. (Rudstam et al. 1984).

Fiskens aktivitet kan også variere med tettheten ved at fisk i en tett bestand vil ha mindre områder å bevege seg på enn fisk i lavere tettheter, slik at fangbarheten blir mindre (Borgstrøm 1992, Linløkken et al. *In prep.*).

Med tilstrekkelig fangstinnsetning kan det tas ut en så stor del av bestanden i løpet av en fiskeomgang at CPUE reduseres betydelig neste fiskeomgang (Ricker 1975, Youngs & Robson 1978). Metoden med slik suksessiv avfisking bør omfatte minst tre fiskeomganger. Den kan da gi grunnlag for å beregne både fisketetthet og fangsteffektivitet (Leslie & Davies 1939). På dette grunnlag kan et seinere prøvofiske gi en bedre indikasjon på fisketettheten, i hvertfall innen ett og samme vatn, eventuelt også i andre vann med tilsvarende fiskebestand, størrelse og bassengform.

## 2. Metoder

### 2.1. Undersøkellesområder

Alle forsøkslokalitetene er relativt små sjøer med overflate areal 15,5-72 ha (Tab. 1). De er næringsfattige, humøse, med moderate kalsiumkonsentrasjoner og alkalinitet. Kilbontjern er påvirket av forsuring, men har blitt kalket jevnlig siden 1994, og alle lokalitetene har sannsynligvis hatt en vannkvalitet som er tilfredstillende for de fiskeartene som finnes der. Alle sjøene ligger i områder med morenejord, dekket av furuskog og med innslag av myr.

Mosjøen (262 m o.h.) ligger i Løten kommune og drenerer til Svartelva og Mjøsa. Det ble foretatt utfisking med 40 – 70 garn pr. natt i perioden 25.-29. mai 1998. Kilbontjern (510 m o.h.) ligger i Trysil kommune og drenerer til Varåa og Klarälven. Utfisking ble foretatt med ni fiskeomganger med 60 – 100 garn pr. natt i perioden 29. august – 16. september 1998. Nordre Slemsjøen (465 m o.h.) ligger i Åmot kommune, og drenerer til Slemma, Osensjøen og Renavassdraget. Kvartærgeologiske forhold i området gjør det mindre sårbart overfor forsuring enn de fleste andre vann i Osensjøens nedbørfelt. Utfiskingen ble foretatt med 20 – 35 garn pr. natt i mortens gytetid i perioden 11. – 16. juni 1997. Garna ble satt konsentrert i mortens gyteområder og ikke fordelt tilfeldig som i de andre vannene. Vestra Bodsjøen (371 m o.h.), Østingsjøen (419 m o.h.), Granremsjøen (428 m o.h.) og Grøningen (453 m o.h.) ligger etter hverandre i et vassdrag i Idre kommun, Jämtlands län i Sverige, og ble fisket 11. juli til 4. august 2000. Utfiskingen i Grøningen ble foretatt med tre omganger og 90 garn pr. natt i perioden 12. – 15. juli, i Granremsjøen med to omganger og 110 garn

pr. natt i perioden 16. – 18. juli, i Østingsjøen med ti omganger og 110 garn pr. natt i perioden 18. – 30. juli og i Vestra Bodsjøn med fem omganger og 60 – 100 garn pr. natt i perioden 31. juli – 4. august 2000.

**Tabell 1: Morfologiske og kjemiske data for lokalitetene det ble foretatt utfisking i.**

	Areal Ha	Max dyp m	pH	Alk µekv./l	Ca mg/l	Farge mg Pt/l
Mosjøen	23,5	12	6,18	124	2,6	51
Kilbontjern	15,5	12	6,39	168	4,1	41
Nordre Slemsjøen	72,0	20	6,34	118	2,5	93
Grøningen	17,0	9	6,13	80	2,5	85
Granremsjøen	21,0	11	6,42	121	2,5	59
Vestra Bodsjøn	45,0	15	6,16	86	2,2	62
Østingen	62,0	13	6,34	98	2,3	67

**Tabell 2: Totalt oppfisket kvantum (kg) fordelt på arter og fordelt på areal (ha).**

	Abbor	Mort	Gjedde	Sik	Lake	Ørret	Totalt	Totalt/ha
Mosjøen	14	148	7	-	-	-	169	7,2
Kilbontjern	16,8	171	54,7	-	-	-	243	15,6
Nordre Slemsjøen	11	566	10,5	2,0	2,3	0,1	592	8,2
Grøningen	13	90	17	-	-	-	120	7,1
Granremsjøen	12	7,5	4,0	3,5	-	-	27	1,3
Vestra Bodsjøn	18	98	22	11,5	-	-	150	3,3
Østingen	110	238	39	43	-	-	430	6,9

## 2.2. Fangstmetoder

Til utfisking (tynningsfiske) ble det brukt bunngarn som var 1,5 m dype, 25 m lange og maskeviddene var 13, 16,5, 19, 22 og 24 mm. Garna ble satt fra land og ut mot dypet, med ca. 50 m avstand mellom hvert garn. Prøvefiske ble foretatt med oversiktsgarn av Nordisk serie (1,5x2,5 m; 5, 6,25, 8, 10, 12,5, 16, 19,5, 24, 29, 35, 43, 55) og med prøvegarnsserie av vanlige lange bunngarn (1,5x25 m; 12,5, 16, 19, 22, 26, 29, 35, 39, 45, 52 m m) for å få en mest mulig representativ fordeling av arter og lengdegrupper av fisk.

Fisken blir telt og veid opp fra hvert prøvegarn. Små fangster i utfiskingsgarna ble telt opp for hver enkelt art, og hver art ble veid samlet fra hver maskevidde. Når det er mye fisk i garnet, blir den arten som dominerer telt opp og veid i garnet, som så blir behandlet med "Holt Seelands metode": Garn med fangst blir lagt i en beholder med vann (100-150 l) som holder 65 °C. Temperaturen faller da til 35 – 40 °C, men varmes opp igjen i løpet av 40 – 50 minutter, til samme temperatur. Da kan garna tas opp og fisken ristes ut. Det legges opp til 50 kg fisk (m/garn) samtidig, slik at dette er en effektiv metode for å få fisken ut av garnet når det er store fangster. Fangsten kan for eksempel brukes som jordforbedringsmiddel.

## 2.3. Beregninger

Fangstsannsynlighet  $q$  beregnes som helningen på kurven som framkommer ved å plote CPUE for fiskeomgang  $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots$ ) mot kummulativ fangst (Leslie & Davies 1939, Ricker 1975), det vil si sum av fangstene i foregående fiskeomgang(er) ( $1, 2, \dots, i - 1$ ) pluss halve fangsten fra fiskeomgang  $i$ . Bestandsstørrelsen  $N$  finnes ved å forlenge regresjonslinjen til den skjærer  $x$  –aksen, det vil si sette  $y$  (CPUE) = 0 i likningen  $CPUE = q * \text{kumm fangst} +$

konstant = 0. Konfinedsintervallene er beregnet som beskrevet av Leslie & Davies (1939). Metoden forutsetter at regresjonen er signifikant på 5 % - nivå.



### 3. Resultater og diskusjon

Totalt oppfisket kvantum varierte fra 1,3 –15,6 kg/ha (tab. 2). Det ble tatt abbor, mort og gjedde (*Esox lucius*) i alle sjøer, og mort dominerte i alle vatn unntatt i Granremsjøen og Vestra Bodsjøen der det ble tatt mer abbor enn mort (tab. 2). Sik (*Coregonus lavaretus*) ble tatt i Nordre Slemsjøen, Granremsjøen, Vestra Bodsjøen og Østingen. I Nordre Slemsjøen ble det også tatt lake (*Lota lota*) og ørret (*Salmo trutta*). Ørret skal finnes i vassdraget i Idre, men ble ikke registrert ved prøvefiske eller utfisking. Tabell 3 viser hvordan fisket utviklet seg i fiskeperiodene.

Kurvenes helning (fig. 1) gir fangstsannsynlighet  $q$  pr. garn, og den varierte fra 0,0009 – 0,0158, lavest for abbor i Østingsjøen og høyest for mort i Granremsjøen. Gjennomsnitt for abbor og mort var henholdsvis  $q = 0,0068$  og 0,0069 (tab. 4ab), det vil si svært lik. I Kilbontjern gjelder dette bare for fangstene fra de 5 første omgangene da utfiskingen ga jevnt avtakende fangster. Seinere avtok fangstene pr. innsats langsomt og ujevnt, til tross for økt garninnsats. Fangbarheten var høyere for mort enn for abbor i alle lokaliteter unntatt i Nordre Slemsjøen (der garna ble satt konsentrert) og i Grøningen. Standard avvik for  $q$  var litt høyere for abbor enn for mort. Utviklingen i fangst pr. innsats i Kilbontjern kan tyde på at en del av både abbor- og mortbestanden hadde lav aktivitet og dermed var lite fangbare. Fangbarheten i de fire siste fiskeomgangene var 0,0014 både for abbor og mort. Det var 26 og 20 % av fangbarheten beregnet i de første fem omgangene (Abbor-1, Abbor-2 og Mort-1, Mort-2 i figur 1a.). Regresjonene var imidlertid ikke signifikante i de fire



**Tabell 4a: Antall garn pr. innsjøoverflate (UE/ha), fangstsannsynlighet og bestandsestimat av abbor og mort, samt oppfisket kvantum i % av bestandsestimatet.**

Lokalitet	UE/		Fangstsannsynlighet		Bestandsestimat			C % /N
	Ha	Art	1. kurve	2. kurve	1. kurve	2. kurve	Sum	
Kilbontjern	3,09	Abbor	0,0053	0,0014*	619	1 135	1 767	59
			0,003-0,007	0,0-0,003	530-791	711-10 487	1 241-11 278	
		Mort	0,0069	0,0014*	3 208	2 733	5 941	94
			0,005-0,009	-0,002-0,005	2 696-4 373			
Mosjøen	1,70	Abbor	0,0054*		863		863	73
			0,001-0,013		606-3 038		606-3 038	
		Mort	0,0066		7 253		7 253	80
			0,001-0,013		5 508-14 106		5 508-14 106	
N. Slemsjøen	0,44	Abbor	0,0110		181		181	91
			0,002-0,023		144-337		144-337	
		Mort	0,0048		19 074		19 074	57
			0,001 – 0,009		13 794-42 830		13 794-42 830	

\* = regresjonen er ikke signifikant på 0,05 nivå og er derfor svært usikker.

**Tabell 4b: Antall garn pr. innsjøoverflate (UE/ha), fangstsannsynlighet og bestandsestimat av abbor og mort., samt oppfisket kvantum i % av bestandsestimat.**

Lokalitet	UE/ha	Art	Fangstsannsynlighet	Bestandsestimat	
				95 % konfidensint.	C i % av N
Grønningen	5,8	Abbor	0,0138*	157 147-169	99
		Mort	0,0087*	1 942 1 755-2 231	91
Granremsjøn	5,2	Abbor	0,0091*	606	89
		Mort	0,0158*	215	68
Vestra Bodsjøen	2,75	Abbor	0,0024*	544 403-1 345	54
		Mort	0,0035*	4 279 3 742-5 245	66
Østingsjøen	1,77	Abbor	0,0009*	5 426	63
		Mort	0,0017 0,001-0,002	9 885 8 340-13 204	83
Middelverdier		Abbor	0,0068 (s.d.= ±0,00431)		75
Middelverdier		Mort	0,0069 (s.d.= ±0,00423)		77

\* = regresjonen er ikke signifikant på 0,05 nivå og er derfor svært usikker.

**Tabell 5: Beregnet tetthet av abbor og mort, gjennomsnittsvekter basert på prøvegarnfangster, fangst pr. garninnsats ved først fiskeomgang.**

Lokalitet	Art	Tetthet N/ha	W, g	Tetthet kg/ha	CPUE 1. omgang	CPUE/N=
Mosjøen	Abbor	37,4	22	0,8	4,64	0,124
	Mort	312	26	8,1	47,0	0,151
Kilbontjern	Abbor	114	16	1,8	3,28	0,029
	Mort	633	42	26,6	21,0	0,033
Nordre Slemsjøen	Abbor	(2,5)	67	(0,2)	(2,35)	(0,940)
	Mort	248	52	12,9	92,8	0,374
Grøningen	Abbor	9,2	83	0,8	1,3	0,141
	Mort	114	51	5,8	12	0,105
Granremsjøen	Abbor	36	41	1,5	3,4	0,094
	Mort	13	35	0,5	1,8	0,138
Vestra Bodsjøen	Abbor	12	48	0,6	1,1	0,092
	Mort	95	28	2,7	12,7	0,134
Østingsjøen	Abbor	89	32	2,8	6,0	0,067
	Mort	158	29	4,6	12,5	0,079
Gjennomsnitt:	Abbor	49,6	44	1,4	3,28	0,091
Gjennomsnitt:	Mort	225	38	8,7	28,5	0,145

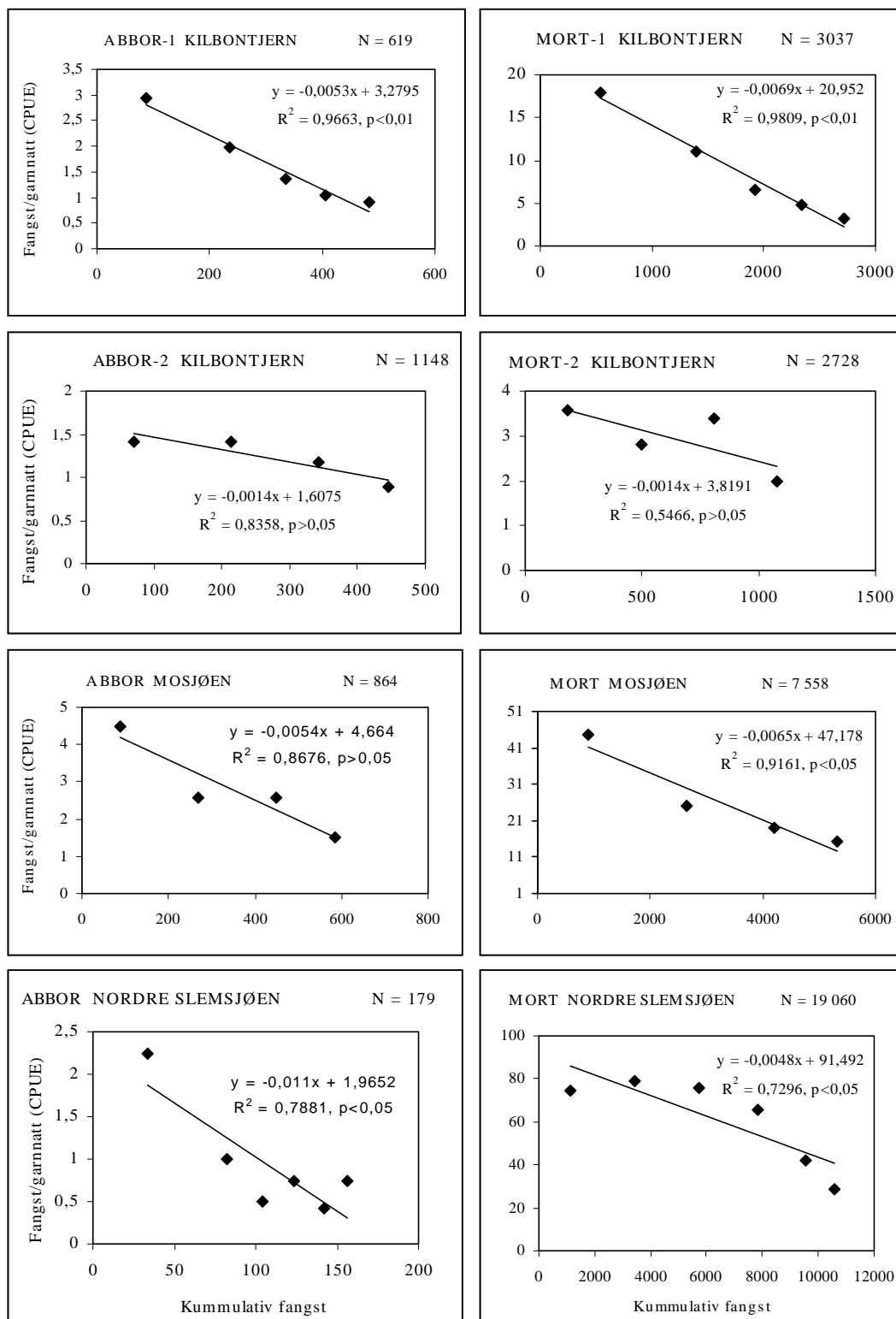
Verdier (i parentes), dvs. 3 stk. for abbor fra Nordre Slemsjøen er ikke tatt med i beregningen gjennomsnitt.

siste omgangene, så usikkerheten er stor. Forskjellen fra de fem første omgangene er imidlertid betydelig. Beregning av gjennomsnitts-vekter i fangstene for hver natt viste ingen variasjon, og det var ingen ting som tydet på at forskjeller i fangbarhet for stor og liten fisk var årsak til endringen i effektivitetet. Det kan derfor ikke skyldes garnseleksjon. Utrekning av bestandsstørrelse på grunnlag av de første fem døgns fiske gir tall som er lavere enn det totale antall som ble fanget i løpet av ni døgn. Dette gir en indikasjon på at to til fire fiskeomganger kan gi en betydelig underestimering av bestandene. Det var ikke tilsvarende tendenser i Østingsjøen hvor det ble fiska 10 omganger.

De beregnede tettheter; 2,5 – 114 abbor og 13 - 633 mort pr. ha (tab. 5), er til dels svært lave, og det totale oppfiskete kvantum utgjorde i gjennomsnitt 75 % av estimert abborbestand og 77 % av estimert mortbestand. I Kilbontjern var tallene henholdsvis 59 og 94 %. Det er grunn til å tro at det er ”mørketall” for bestandsstørrelsene i noen tilfeller, ved at en ukjent andel i bestandene har vært lite fangbar i utfiskingsperioden, og dermed ikke er inkludert i estimatene.

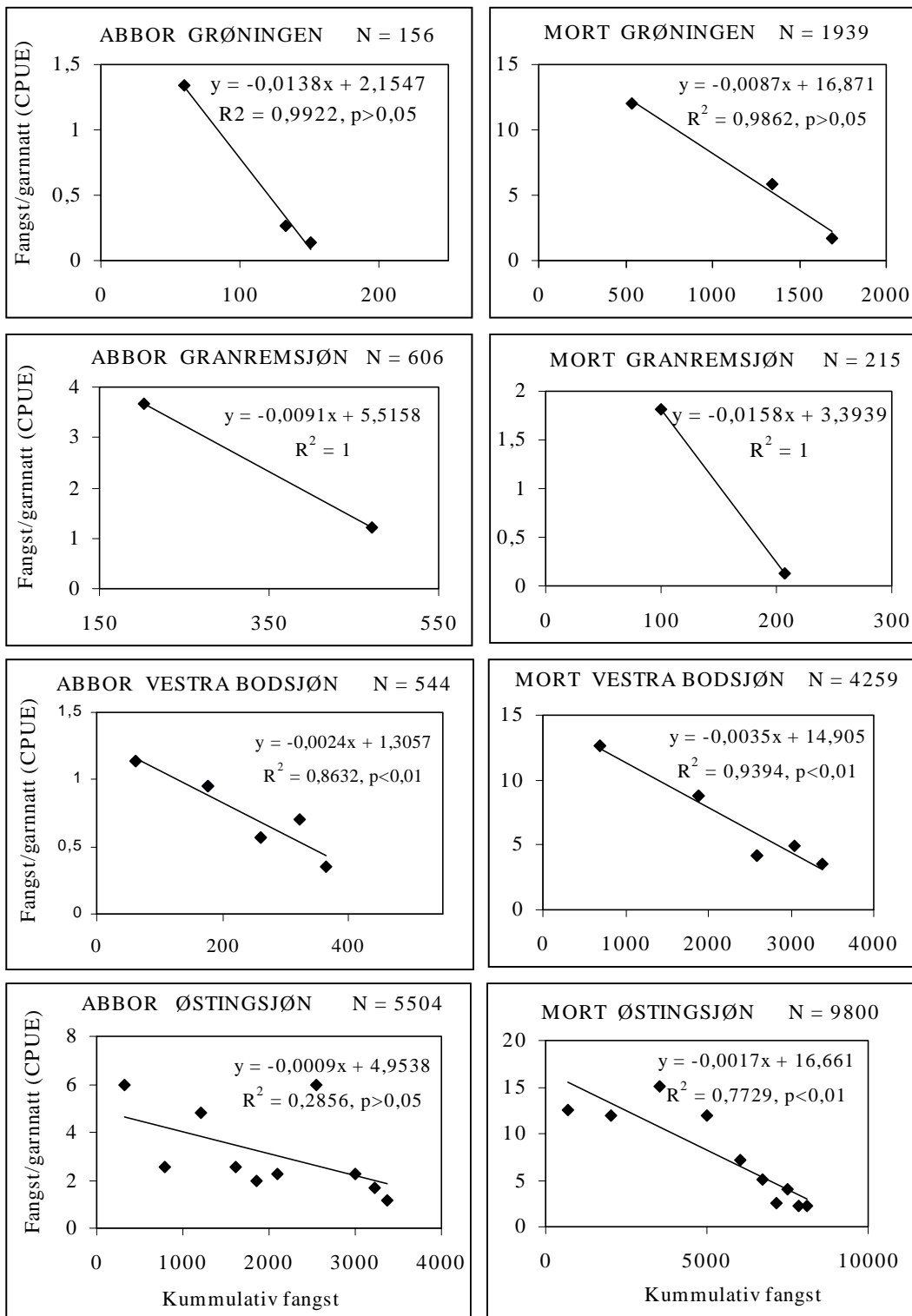
Resultatene i Kilbontjern kan også forklares ved at redusert tetthet gir økt aktivitet for den gjenlevende fisken slik at fangst pr. innsats avtok langsommere enn i de første fem fiskeomgangene. Hvis dette har hatt betydning, så er det andre estimatet i Kilbontjern for høyt. En tetthet på 114 abbor og 633 mort, eller 1,4 og 26,6 kg/ha er imidlertid ikke spesielt høyt. I næringsfattige og moderat sure vatn i Kongsvingerområdet, som riktignok ligger bare 246 – 254 m o.h. mot Kilbontjern på 510 m o.h., er det ved merking gjenfangst gjennom fire år funnet 360 – 1370 abbor og 870 – 2750 mort pr. ha og total biomasse på 30 – 60 kg/ha (Linløkken et al. *In prep.*). I Munksjøen i Trysil ble det i 1992 – 1994 fisket opp til sammen 8 kg gammel abbor og 11,5 kg gammel mort pr. ha (Linløkken & Seeland 1995). Det ble ved merking

gjenfangst estimert 340 abbor eller 9,5 kg pr. ha før utfislingen begynte, og garnfangstene tydet på at dette utgorde ca. 40 % av antall fisk i vatnet, mens mort utgjorde 60 %. Det ga en total tetthet på 850 fisk eller ca. 40 kg pr. ha. Etter utfisking var det 25 abbor, eller 1,5 kg, pr. ha, og gjennomsnittsvekten i den gamle abborbestanden hadde økt fra 28 til 60 gram. En betydelig andel av abborbestanden var også over 100 gram.

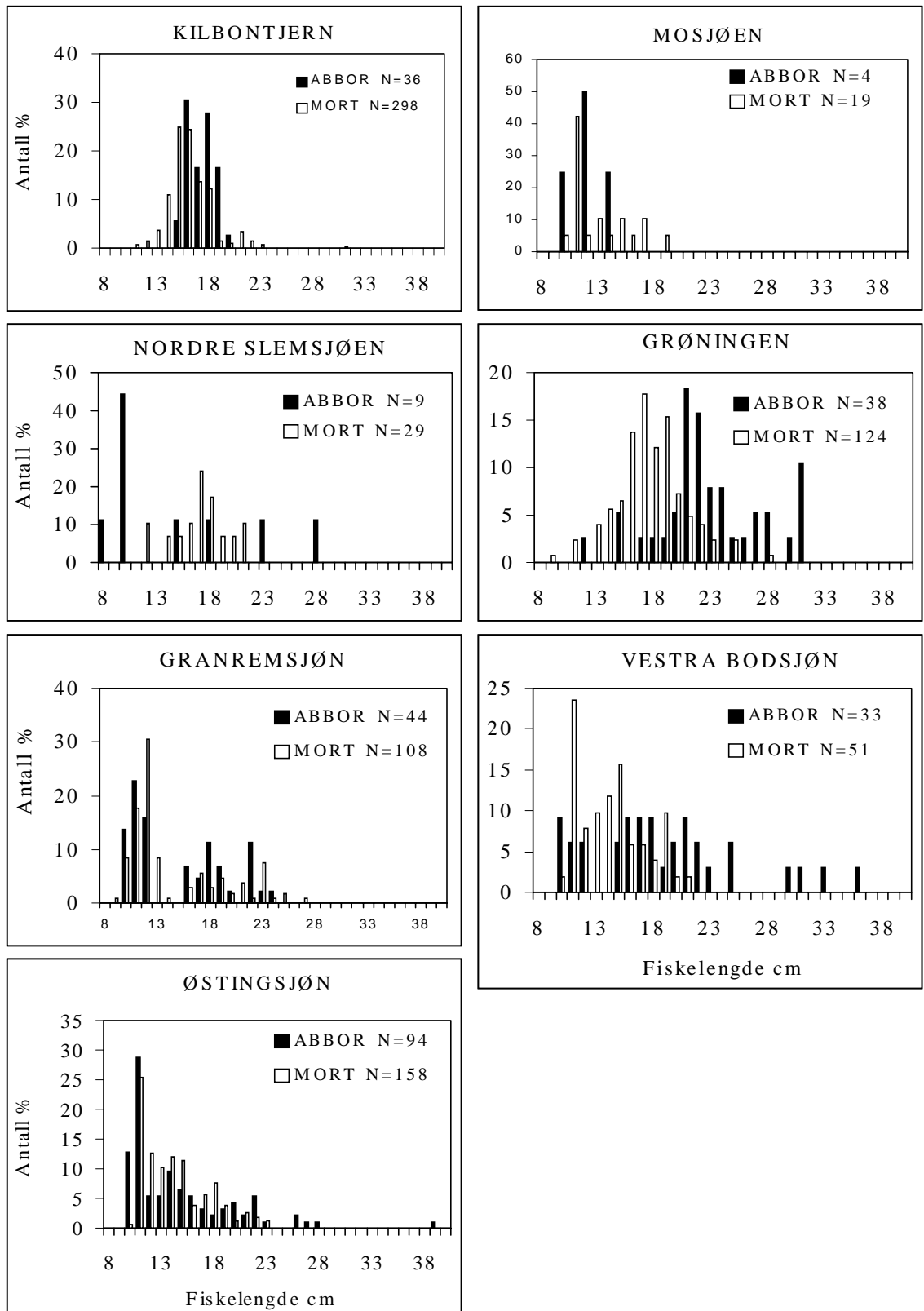


**Figur 1a. Regresjonslinjer og likninger for CPUE mot kumulativ fangst i tre lokaliteter.**

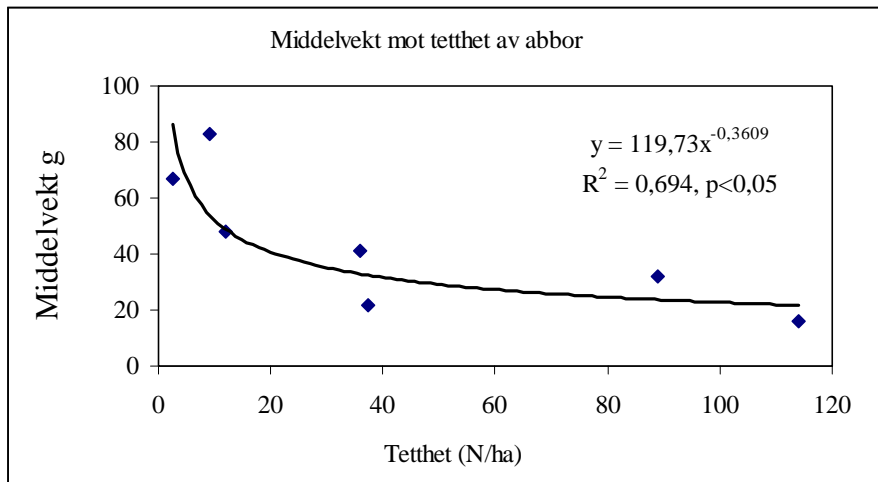




**Figur 1b. Regresjonslinjer og likninger for CPUE mot kumulativ fangst i fire lokaliteter.**



**Figur 2. Lengdefordeling av abbor og mort i prøvegarnfangster i de sju lokalitetene det ble foretatt utfisking.**



**Figur 3. Middelvekt av abbor plottet mot tetthet i de sju undersøkte bestandene.**

Abborren i Munksjøen fikk etter utfiskingen kraftig forbedret vekst i tre-fire år framover og det ble et betydelig innslag av fiskespisende abbor. De tetthetene som ble estimert i de svenske sjøene er så lav at det kunne forventes relativt rask vekst også før utfisking. Relativt høye gjennomsnittsvekter i prøvegarnfangstene;  $w = 32\text{--}83$  g (Tab. 5), og aldersbestemmelse av et lite antall fisk fra sjøene (*upubl.*) tydet på det. Abbor i sin tredje sommer var 10,5 – 12,5 cm, og abbor i sin sjette sommer var over 20 cm, og for en stor del fiskespisende (*upubl.*). Det framgår også av lengdefordelingene et innslag av større abbor i de svenske vatna (fig. 2). I stagnerte, tette bestander, som i Mosjøen og Kilbontjern, er det få eller ingen individer over 20 cm, de fleste er under 18 cm.

Middelvekter av abbor plottet mot estimert tetthet (fig. 3) tyder på at det i disse næringsfattige sjøene må det være svært lav tetthet for at gjennomsnittsstørrelsen i prøvegarnfangster skal nærme seg 50 g. Det ble ikke funnet slik sammenheng for mort ( $r=0,03$ ,  $p>0,05$ ).

Kostnadene ved de beskrevne tiltak varierer avhengig av fisketetthet fra kr. 800 – 1 000 pr. ha sjøoverflate.



## 4. Konklusjon

Utfisking, eller tynningsfisking, av abbor og mort ved stor garninnsats er en effektiv metode for å redusere tettheten av disse artene, og fangst-sannsynligheten synes å være relativt lik for de to artene. Et vellykket resultat forutsetter at fisket gjennomføres i en periode da fiskens aktivitet er høy, for eksempel i mortens gytetid. Fisk som er lite aktiv i fiskeperiodene kan føre til at bestandsstørrelsen undervurderes hvis det gjennomføres for eksempel 3 eller 4 fiskeomganger i løpet av en til to uker. Om sommeren er en betydelig del av mortbestanden i de frie vannmasser, og det må eventuelt brukes flytegarn i tillegg til bunngarn.

Hvis det er en jevnt fordelt aktivitet i fiskebestanden vil 100 garn i en 10 – 20 ha innsjø ved første natt kunne ta omlag 50 % av bestandene både av abbor og mort. Etter tre til fire omganger vil bestandene være redusert med 70 - 75 % av det opprinnelige, forutsatt at bestandsestimatene er riktig. Dette vil koste kr. 800-1 000 pr. ha sjøoverflate. I større sjøer må det regnes flere garn pr. natt for samme effekt.



## 5. Litteratur

Borgstrøm, R. 1992. Effect of population density on gillnet catchability in four allopatric populations of brown trout (*Salmo trutta*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, Vol. . 49: 1539-1545.

DeLury, D. B. 1951. On the planning of experiments for the estimation of fish populations. *J. Fish. Res. Board Can.* 8: 281-307.

Hamley, J. M. 1975. Review of gillnet selectivity. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, Vol. 32: 1943-1969.

Jensen, K. W. 1977. On the dynamics and exploitation of the population of brown trout, *Salmo trutta* L., in Lake Øvre Heimdalsvatn, southern Norway. *Inst. Freshwater Res. Drottningholm Rep.* 56: 18-69.

Jensen, J. W. 1986. Gillnet selectivity and efficiency of alternative combinations of mesh sizes for some freshwater fish. *J. Fish Biol.* 28: 637-646.

Kurkilahti, M. & Rask, M. 1996. A comparative study of the usefulness and catchability of multimesh gill nets and gill net series in sampling of perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*). *Fisheries Res.* 27: 243-260

LeCren, E. D. 1958. Observations on the growth of perch (*Perca fluviatilis*) over twenty-two years with special references to the effects of temperature and changes in population density. *Journal of Animal Ecology* 27: 287-334.

Leslie, P. H. & Davies, D. H. S. 1939. An attempt to determine the absolute number of rats on a given area. *J. Anim. Ecol.* 8: 94-113.

Linløkken, A. 1984. Garnseleksjon for abbor. *Fauna* 37: 112-116.

Linløkken, A. & Seeland P. A. H. 1996. Growth and production of perch (*Perca fluviatilis* L.) responding to biomass removal. *Ann. Zool. Fennici* 33: 427-435.

Linløkken, A., Hesthagen, T. & Kystvåg, E. In prep. Vekst og produksjon av abbor og mort i typiske flerartssamfunn i østnorske skogsvann. Rapport for direktoratet for naturforvaltning.

Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Can.* 382 pp.

Rudstam, L. G., Magnusson, J. J. & Tonn, W. M. 1984. Size selectivity of passive fishing gears: a correction for encounter probability applied to gill nets. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, Vol. 41: 1252-1255.

Youngs, W. D. & Robson, D. S. 1978. Estimation of Population number and mortality rates. In: T. Bagenal (ed.). *IBP Handbook No 3. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters* (3rd edition): 137-164.



### Vedlegg I.

Antall abbor og mort fanget pr. garnnatt ved hver enkelt fiskeomgang (natt) under uttynningsfiske. Grunnlaget for figurene 1-8.

Lokalitet	Art	Antall fisk pr. garnnatt ved avfisking nr.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mosjøen	Abbor	4,5	2,6	2,6	1,5						
	Mort	44,6	24,9	19,0	15,8						
Kilbontjern	Abbor	2,9	1,9	1,35	0,69	0,92	1,42	1,42	1,18	0,89	
	Mort	17,9	11,0	6,5	4,8	3,2	3,6	2,8	3,4	2,0	
Nordre Slemsjøen	Abbor	2,1	1,1	0,5	0,7	0,4	0,7				
	Mort	69,7	87,6	73,2	61,3	42,3	28,8				
Grøningen	Abbor	1,3	0,3	0,1							
	Mort	12,0	5,9	1,7							
Granremsjøen	Abbor	3,7	1,2								
	Mort	1,8	0,1								
Vestra Bodsjøen	Abbor	1,1	0,9	0,6	0,7	0,4					
	Mort	12,7	8,8	4,2	5,0	3,6					
Østingsjøen	Abbor	6	2,6	4,8	2,6	2	2,3	6	2,3	1,7	1,1
	Mort	12,5	11,9	15	11,9	7,2	5	2,5	4,1	2,2	2,2