

LFI-Unifob

Laboratorium for Ferskvannsekologi og Innlandsfiske

Rapport nr. 156

Nygard pumpekraftverk Kontrollfiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet 2008

Arne Fjellheim
Gunnar G. Raddum



UNI FOB
UNIVERSITETSFORSKNING BERGEN
UNIFOB AS

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE
LFI-UNIFOB
UNIVERSITETET I BERGEN
THORMØHLENSGATE 49
5006 BERGEN

TELEFON: 55 582228
TELEFAX: 55 589674

ISSN NR:
ISSN-0801-9576

LFI-RAPPORT NR: 156

TITTEL: Nygard pumpekraftverk
Kontrollfiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet 2008

DATO: 12.01.2009

FORFATTERE:
Arne Fjellheim og Gunnar G. Raddum

Prosjektansvarlig: Arne Fjellheim

GEOGRAFISK OMRÅDE:
Modalen, Hordaland

OPPDRAGSGIVER: BKK

ANTALL SIDER: 16

UTDRAG:

Etableringen av Nygard pumpekraftverk har medført spredning av røye fra Skjerjevatnet i Eksingedalsvassdraget til Modalsvassdraget. Det er utarbeidet en overvåkingsplan for de vatna som er potensielle resipienter for røye. Den foreliggende rapport omfatter et kontrollfiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet 2008. Hensikten var å undersøke vatna med tanke på spredning og mulig rekruttering av røye. Det ble utført et omfattende garnfiske i røyas naturlige habitat. I Stølsvatnet ble det fanget en røye på 20 cm. Den hadde meget god kondisjon og hadde sannsynligvis vært en stund i vatnet. Auren i Stølsvatnet bærer fortsatt preg av at bestanden i vatnet er i tettete laget. Gjennomsnitt kondisjonsfaktor var 0,94, en forverring av kvaliteten sammenlignet med 2007. Det var en statistisk signifikant tendens mot avtakende kondisjon hos den største fisken. Vår konklusjon er Stølsvatnet kan fiskes hardere. Kontrollfiske i Steinslandsvatnet med 30 garn ga en total fangst av 515 aure. Det ble, som i de foregående år, ikke fanget røye i vatnet. Auren gjennomsnittelige kondisjon var 0,95. Det var en svak tendens mot avtakende kondisjon med økende alder, men denne var ikke statistisk signifikant.

Det ble observert årsyngel av aure i strandsonen i Steinslandsvatnet langt fra hovedinnløpet. Dette tyder på at det foregår gyting i innsjøen, enten i selve strandsonen eller på steder der det strømmer overflatevann eller grunnvann inn i vatnet.

Spredningen av røye gjennom Nygard pumpekraftverk går langsamt. Bestanden i Stølsvatnet er derfor liten. Stølsvatnets store regulering (36,5 m) kan være en hemmer for vellykket gyting, og dermed for videre spredning til Steinslandsvatnet.

EMNEORD:
Aure, Røye, Prøvefiske, Pumpekraftverk,
Spredning av fisk

SUBJECT ITEMS:
Brown trout, Arctic char, Test fishing, Pumped
storage hydroelectric power plant, Fish
dispersal

FORSIDEFOTO: Stølsvatnet 18.08.08. Magasinet er 10 m nedtappet.
Foto: Arne Fjellheim

INNHOOLD

	Side
Sammendrag	4
1 Innledning	4
2. Lokalitetsbeskrivelser	5
3. Tidligere reguleringer i Modalen	8
4 Nygard pumpekraftverk	8
5 Metoder	9
6 Resultater og diskusjon	10
6.1 Stølsvatnet	10
6.2 Steinslandsvatnet	12
7 Spredning av røye	13
8 Konklusjoner	14
9 Takk	15
10 Referanser	15

Sammendrag

Den foreliggende rapport omfatter et kontrollfiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet 2008. Hensikten var å undersøke vatna med tanke på spredning av røye. Det ble utført et omfattende garnfiske i røyas naturlige habitat. I Stølsvatnet ble det fanget en røye på 20 cm. Den hadde meget god kondisjon og hadde sannsynligvis vært en stund i vatnet. Auren i Stølsvatnet bærer fortsatt preg av at bestanden i vatnet er i tetteste laget. Gjennomsnitt kondisjonsfaktor var 0,94, en forverring av kvaliteten sammenlignet med 2007. Det var en statistisk signifikant tendens mot avtakende kondisjon hos den største fisken. Vår konklusjon er Stølsvatnet kan fiskes hardere. I Steinslandsvatnet ble det tatt 515 aure på 30 garn. Røye er ennå ikke påvist i vatnet. Auren gjennomsnittelige kondisjon var 0,95. Det var en svak tendens mot avtakende kondisjon med økende alder, men denne var ikke statistisk signifikant. Steinslandsvatnet har i dag en tett bestand av småfallen aure. Årsaker til dette er sannsynligvis en kombinasjon av lavt uttak av fisk og at gytepotensialet er stort.

Det ble observert årsyngel av aure i strandsonen i Steinslandsvatnet. Dette kan tyde på at det foregår gyting i innsjøen, enten i selve strandsonen eller på steder der det strømmer overflatevann eller grunnvann inn i vatnet.

Spredningen av røye gjennom Nygard pumpekraftverk går langsomt. Bestanden i Stølsvatnet er derfor foreløpig liten. Mulige rekrutter av røye, 1+ eller 2+, er ikke påvist. Den store reguleringen av magasinet (36,5 m) kan være en hemmer for vellykket rekruttering av røye.

1 Innledning

Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK) sendte 15 juni 1988 inn en søknad til NVE-Vassdragsdirektoratet om konsesjon for videre utbygging i Modals- og Eksingedalsvassdraget. I disse planene inngikk bygging av Nygard pumpekraftverk, som omfatter en overføring av Skjerjevatnet (HRV 964, LRV 944) via et pumpekraftverk til Stølsvatnet (HRV 584, LRV 547). Sistnevnte magasin er inntaksmagasin til Steinsland Kraftverk. En skisse over kraftverket med tilløpstunnel er vist i **Figur 1**. Konsesjon for utbyggingen ble gitt i brev av 17. Juli 1992. Kraftverket ble ferdigstilt sommeren 2005.

Skjerjevatnet har en stor bestand av røye (*Salvelinus alpinus* L.) etter en utsetting midt på 1950-tallet. Før konsesjonssøknaden var det klart at den planlagte reguleringen kunne medføre spredning av røye til Modalsvassdraget med eventuell etablering i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet (Fjellheim m. fl. 1990, 1991). De eksisterende røyebestandene i Askjelldalsvatnet og Skjerjevatnet ville også berøres av reguleringen.

Et forslag til overvåkingsplan for fiskebestandene i de vatna som kan bli berørt av pumpekraftverket ble lagt fram av Laboratorium for Ferskvannsekologi og Innlandsfiske, Bergen (LFI-Unifob), på et møte i Modalen i juni 2004. Overvåkingsplanen omfatter prøvofiske av aktuelle vatn med jevne mellomrom. I tillegg skulle fiskebestanden i Steinslandsvatnet overvåkes i forbindelse med et utfiskingsprogram i regi av grunneigarlaget.

Undertegnede ble i brev av 25. oktober 2005 anmodet om å komme med en fiskeriskkyndig betenkning angående fiske i de aktuelle lokalitetene som berøres av pumpekraftverket. Bakgrunnen for dette var at grunneierne krever kompensasjon for tap av fiske som følge av at røye kan komme i ovennevnte vann og kan fortrenge aure. Usikkerhet rundt spredningshastighet og påfølgende rekruttering av røye medførte at det fiskeribiologiske skjønnet ble bestemt utsatt i fem år. I denne perioden (2006 – 2010) skulle de aktuelle vatna overvåkes for å få et bedre bilde av bestandenes utvikling.

Steinslandsvatnet (**Figur 1**) er tidligere prøvefisket i 1997 (Wiers, 1998), 2004 (Fjellheim & Raddum, 2004) og i 2007 (Fjellheim & Raddum, 2008). Stølsvatnet er tidligere prøvefisket i 2001 (Lehmann & Wiers, 2001), 2005 (Fjellheim & Raddum, 2005) og i 2007 (Fjellheim & Raddum, 2008).

Ved prøvefiske av Stølsvatnet i 2005, to måneder etter åpningen av pumpekraftverket, ble det tatt en røye som hadde sluppet seg ned fra Skjerjevatnet (Fjellheim & Raddum, 2005). Under et kontrollfiske av vatnet i 2006 ble det tatt ytterligere to røyer (Fjellheim & Raddum 2007). Det ble derimot ikke påvist røye i Stølsvatnet under prøvefisket i 2007.

Kontrollfisket i de to vatna i 2008 er en del av det overvåkingsopplegget som ble skissert i 2005. Hensikten var å få en oversikt over spredning, tetthet og mulig rekruttering av røye i vatna.

2 Lokalitetsbeskrivelser

Modalsvassdraget (359,3 km²) har sitt utspring i Stølsheimen (**Figur 1**). Den største delen av nedbørfeltet ligger i Hordaland (Modalen og Vaksdal kommuner). En mindre del ligger i Sogn og Fjordane (Vik og Høyanger kommuner). Store deler av vassdraget er høytliggende. Nedbørfeltet ligger innenfor "Det vestlige grunnfjellsområdet", og er preget av harde gneisbergarter. Det forekommer også kvartsitt i nedslagsfeltet. Løsmassene i Modalen er dominert av breelavsetninger (grus). Deler av disse avsetningene utnyttes til grusdrift.

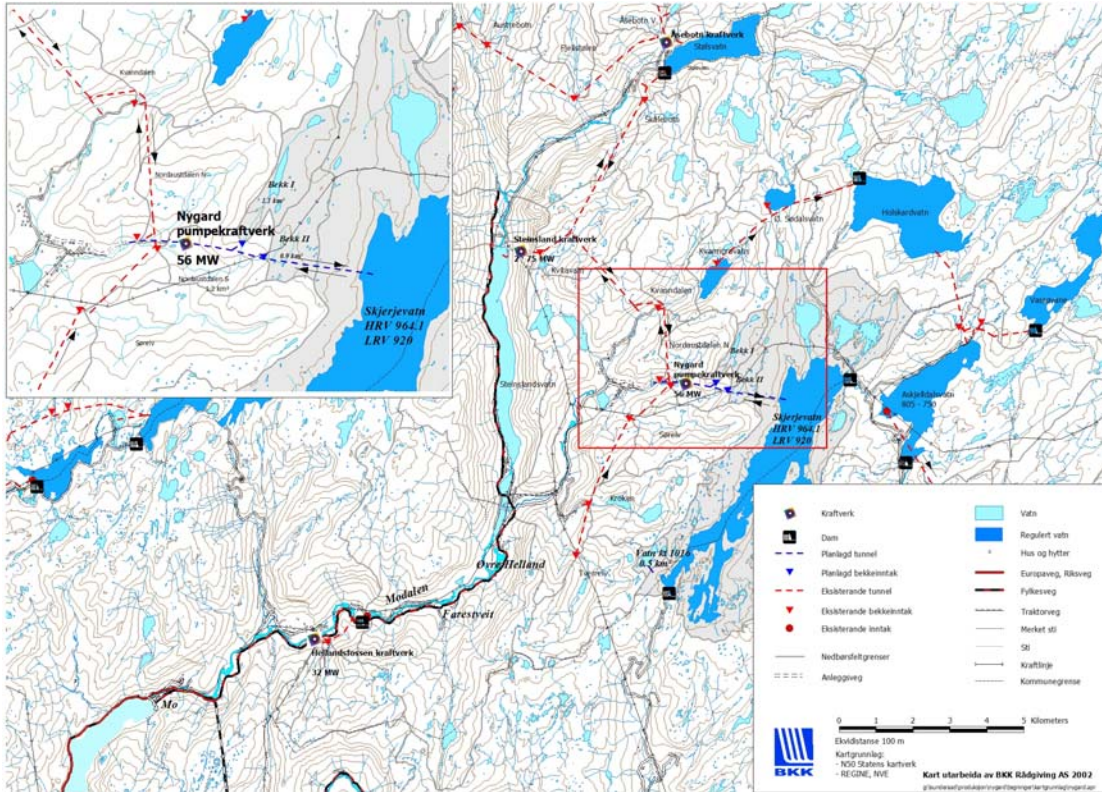
Marin grense går ved Nedre Helland i Modalen, ca. 52 m o.h. Steinslandsvatnet var derfor ikke tilgjengelig for røye som vandret inn fra kysten etter avsmeltingen fra siste istid og etablerte bestander i flere lavereliggende vatn på vestlandet, blant annet i Evangervatnet og Vangsvatnet i det nærliggende Vossovassdraget.

Modalsvassdraget ligger i et oseanisk klimaområde, men lufttemperaturen varierer noe mer enn i de ytre kyststrøkene. Normal månedsmiddeltemperatur for Modalen varierer mellom -2° og +15°C. Årsnormal for nedbør er høy: 2751 mm (Mjelde & Rørslett 1987).

Stølsvatnet (HRV 583,5, LRV 547, **Rapportforsiden, Figur 1 og 2**) er inntaksmagasin til Steinsland Kraftverk. Vatnet er 167 ha ved HRV. I følge grunneier Harald Steinsland fiskes det aure til eget bruk i vatnet. Det selges ikke fiskekort. Stølsvatnet ble prøvefisket i 2001 (Lehmann & Wiers 2001) i 2005 (Fjellheim & Raddum 2005) og i 2007 (Fjellheim & Raddum 2008). Resultatene fra de tre undersøkelsene viste at vatnet hadde en tett aurebestand. Fisken hadde middels vekt og en kondisjon som lå litt under normalen. Rapportene konkluderer med at det burde fiskes hardere i vatnet.

Steinslandsvatnet (Storvatnet) ligger sentralt i Modalen (**Figur 1 og 3**). Vatnet er ca. 6 km langt og er permanent senket 1 m. Steinslandsvatnet er forbundet med Åbotnsvatnet (Midtvatnet) via et smalt sund. Like nedstrøms Åbotnsvatnet ligger et tredje basseng, Herlangen. Steinslandsvatnet har et overflateareal på ca. 2,4 km², største dyp 75 m og gjennomsnittsdyp 31 m (Wiers 1998). Steinslandsvatnet ble prøvefisket i 1997 (Wiers 1998), i 2004 (Fjellheim & Raddum 2004) og i 2007 (Fjellheim & Raddum 2008). Resultatene fra alle undersøkelsene viste at vatnet hadde en tett bestand av småfallen aure. Størstedelen av fangstene utgjorde fisk mindre enn 20 cm. Veksten var dårlig. I følge Wiers (1998) gyter auren i innløpet og i det smale sundet mellom Storvatnet og Åbotnsvatnet.

Med bakgrunn i en driftsplan for Steinslandsvatnet (Wiers1998) ble det i 2002 satt i gang et utfiskingsprosjekt med storruse for å bedre kvaliteten av auren i vatnet. Denne rusa var i drift i tre år, og det ble i perioden 2002 – 2004 tatt ut over 15000 aure (Jarle Heimdal pers. medd., Fjellheim & Raddum 2004). Utfiskingsprosjektet ble lagt ned etter 2004-sesongen.



Figur 1. Nygard pumpekraftverk. Oversikt over reguleringsområdet.



Figur 2. Trekking av garn på Stølsvatnet 19.08.08.



Figur 3. Røye fanget i Steinslandsvatnet 19.08.08.



Figur 4. Steinslandsvatnet sett mot nord.

3 Tidligere reguleringer i Modalen

På midten av 1950-tallet ble det foretatt en mindre regulering av Hellandsfossen i Moelvi. Vassdraget er senere regulert gjennom flere utbyggingstrinn. Holskardvatnet ble overført fra Modalsvassdraget til Evanger kraftverk i Vossovassdraget i 1975. I 1981 ble Stølsvatnet med deler av Nordalselva, Støselva og Blådalselva regulert gjennom Steinsland kraftverk, som ligger innerst i Modalen (**Figur 1**). Stølsvatnet (HRV 584) er inntaksmagasin til dette kraftverket. Steinslandsvatnet (120 m o.h.) er permanent senket 1 m i forhold til tidligere vannstand.

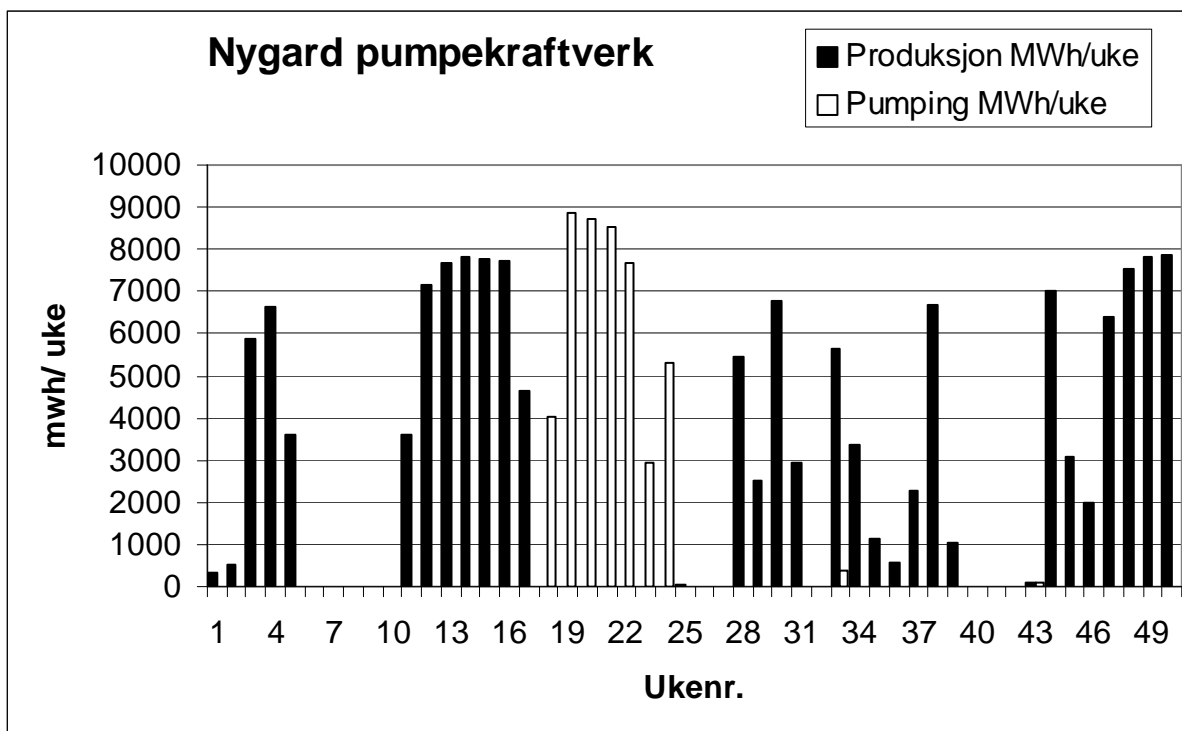
Fra Steinslandsvatnet renner Moelvi mot Mofjorden. Hellandsfoss kraftverk utnytter fallet mellom kote 90 (ovenfor Almelifoss) og kote 19 i Moelvi. I forbindelse med denne reguleringen ble det i 1983 bygd en laksetrapp i Hellandsfossen. Trappa er av typen støpt kulpetrapp (Romundstad m. fl. 1990).

I 1993 ble det i tillegg åpnet en fisketrapp ved Almelifossen. Det er også sprengt noen hvilekulper i elveleiet nedstrøms denne trappa. Dersom oppvandrende fisk klarer å passere disse trappene, vil den kunne nå Steinslandsvatnet (Fjellheim & Raddum 1996). Det foreligger ingen opplysninger om at dette har skjedd.

4 Nygard pumpekraftverk

Nygard pumpekraftverk er etablert mellom Skjerjevatnet (HRV 964,1 LRV 920) og Stølsvatnet (**Figur 1**). Dette kraftverket utnytter et midlere fall på 383 m. De nye reguleringsplanene medførte at avløpet mot Askjeldalsvatnet ble stengt, men Skjerjevatnet kan i ekstraordinære situasjoner tilbakeføres til Evanger kraftverk. Skjerjevatnet har inntak mot Nygard pumpekraftverk via en tunnel på kote 920. Nygard pumpekraftverk har en Francis-turbin som kan gå begge veier. Generatoren kan også virke som motor. Rotasjonen blir i dette tilfellet snudd og turbinen virker som en pumpe. I perioder med kraftoverskudd kan vann pumpes fra Stølsvatnet til Skjerjevatnet, der det blir lagret. Aktuell drift av kraftverket vil til enhver tid kunne medføre både pumping og tapping. Den aktuelle kjøringen av kraftverket er avhengig av avrenning, magasinfylling og kraftbehov. Kraftstasjonen kan også pumpe vann om natten og produsere energi om dagen.

I 2008 (Til og med uke 50) ble det produsert 143,6 GWh i Nygard pumpekraftverk. I samme tidsrom ble det pumpet 46,6 GWh fra Stølsvatnet til Skjerjevatnet (**Figur 5**). Mesteparten av pumpingen skjedde i tidsrommet mai til midten av juni. Av figuren går det fram at det ble produsert kraft både vinter, sommer og høst.



Figur 5. Oversikt over produksjon og pumping i Nygard Pumpekraftverk i 2008 (opplysninger fra BKK)

5 Metoder

Under kontrollfiskefisket ble det benyttet såkalte "Nordisk oversiktsgarn". Bunnarna er 1,5 m x 30 m og har 12 ulike maskevidder fra 5 til 55 mm (Appelberg 2000). Garnsettingen var spesielt designet for å påvise røye. Dette innebar at garna ble satt i områdene under strandsonen.

I Stølsvatnet ble det 18-19 august 2008 til sammen fisket 30 garnnetter. Vi satte 18 garn tvers over vatnets vestlige del i dybdesonen 7 - 31 m. Tolv garn ble satt fra vatnets nordre del og midt på vatnet mot øst i dybdeintervallet 7-51 m (**Tabell 1**). Dybdene ble målt med en Hondex PS7 elektronisk dybdemåler. Stølsvatnet var tappet ned 10 m I den perioden garnfisket ble utført.

I Steinslandsvatnet ble det 19-20 august 2008 fisket 30 garnnetter (**Tabell 1**). Garna ble satt i vatnets nordre del i dyp mellom 8 og 40 m.

Fisken ble lengdemålt og veid i felt. Videre ble det tatt skjellprøve og mageprøve av den ene røya som ble fanget. Veksten ble beregnet etter Lea (1910) og Dahl (1910). Volumprosenten av mageinnholdet ble beregnet etter metodikk gitt av Hynes (1950).

Tabell 1. Oversikt over garninnsats og fangst ved kontrollfisket i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet august 2008

Stølsvatnet 18-19 august 2007

Dyp	Antall garn	Totalt garnareal m ²
7-31 m	18	810
7-51 m	12	540
Sum	30	1350

Steinslandsvatnet 19-20 august 2007

Dyp	Antall garn	Totalt garnareal m ²
10-29 m	18	810
8-40 m	12	540
Sum	30	1350

6 Resultater og diskusjon

6.1 Stølsvatnet

Under kontrollfisket ble det fanget 68 aure og en røye. Røya var 20 cm lang og veide 112 g. Dette gir en kondisjonsfaktor på 1,40. Under prøvefiske i Skjerjevatnet I 2005 (Fjellheim & Raddum 2006) var gjennomsnitt k-faktor for røye $0,98 \pm 0,12$. Auren hadde en samlet vekt på 10,0 kg. Totalt ble det fisket med 1350 m² garnareal. Dette gir et gjennomsnitt på 5 aure pr. 100 m², eller 741 g fisk pr. 100 m² garnareal.

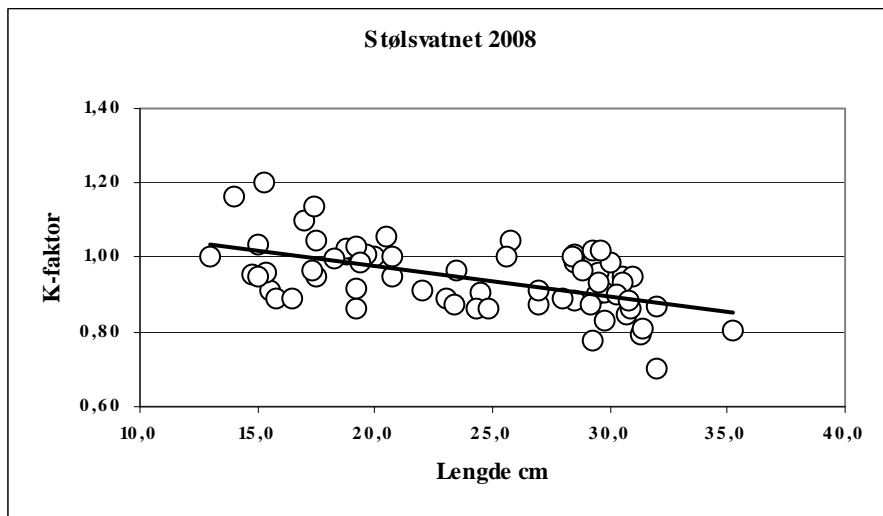
Samlet ga Stølsvatnet 333 g fisk pr. garnnatt. I en vurdering av et stort materiale av fangster på prøvegarnserier (den gamle "Jensen-serien") vurderer Jensen (1979) fangster mellom 300 og 600 g pr. garnnatt å tilsvare et vanlig fiske. Den samme konklusjonen får vi fra Forseth m. fl. (1997), som har gjort en tilsvarende vurdering basert på "Nordisk oversiktsgarn" (**Tabell 2**). Utbyttet på 741 g fisk pr. 100 m² garnareal i Stølsvatnet indikerer middels fangst. Fiskens gjennomsnittsvekt var 147 g. Dette er større enn det som ble registrert ved prøvefisket i 2007, men de to verdiene er ikke sammenlignbare ettersom det ikke ble satt garn i strandsonen i 2008. Auren hadde en kondisjon på 0,94, noe lavere enn det en regner som middels i aurebestander.

Tabell 2. Vurdering av fangst pr. innsats basert på antall og vekt av aure (etter Forseth m. fl. 1997)

Kategori	Aure	
	Antall fisk pr. 100 m ² garnareal	Vekt (g) pr. 100 m ² garnareal
Lav	<2,5	<300
Under middels	2,5 – 5,0	300 – 600
Middels	5,0 – 7,5	600 – 900
Over middels	7,5 – 10,0	900 – 1200
Høy	>10,0	>1200

Ettersom fangsten i 2008 var basert på et kontrollfiske, der strandsonen var utelatt, ble det ikke tatt prøver for analyse av vekst og aldersfordeling. Vekstdata fra auren i Stølsvatnet ble sist undersøkt i 2007 (Fjellheim & Raddum, 2008). Denne undersøkelsen viste at mye av fisken i Stølsvatnet var av fin kvalitet. Gjennomsnitt kondisjonsfaktor i 2007 var 0,99. Det var en tendens mot avtakende kondisjon hos den største fisken (**Figur 6**). Dette vises også ved

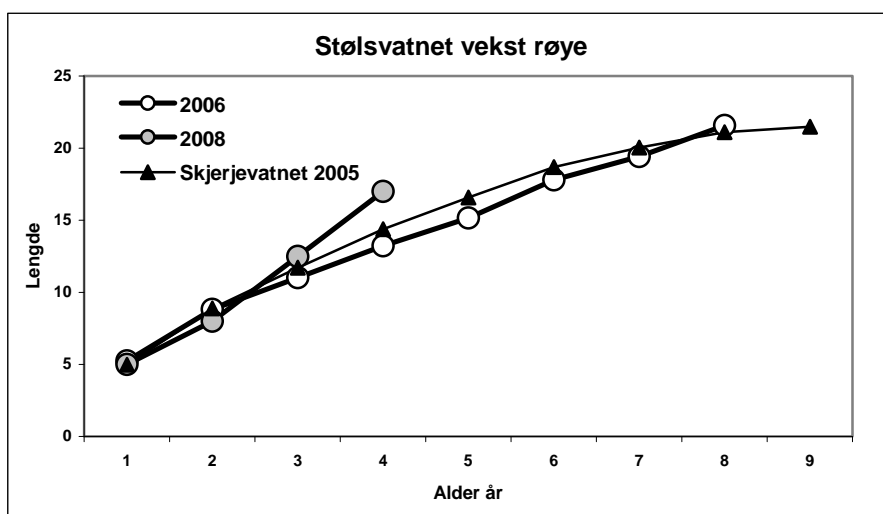
et svakt negativt avvik fra normalt vekstmønster etter de første fire leveårene. Veksten av auren hadde ikke endret seg nevneverdig etter 2001. I de tre siste undersøkelsene (Lehmann & Wiers 2001, Fjellheim & Raddum 2005 og Fjellheim & Raddum, 2008) varierte estimert gjennomsnittlengde hos 5 år gammel fisk mellom 23,4 og 23,5 cm.



Figur 6. Sammenheng mellom lengde og kondisjonsfaktor hos aure fra Stølsvatnet i august 2008.

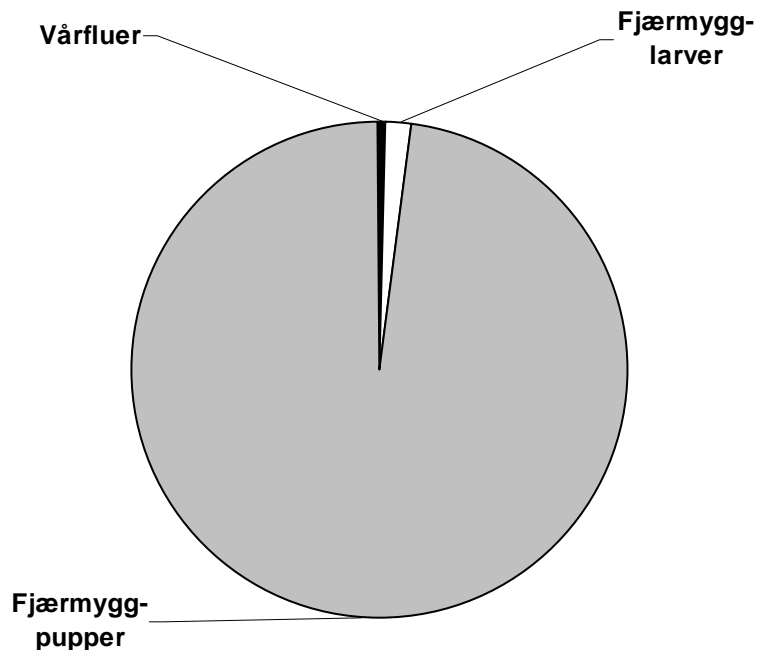
Aurebestanden i Stølsvatnet var i 2007 dominert av 4, 5 og 6 år gammel fisk, men det var også et godt innslag av ungfisk i fangsten. Fisk rundt 30 cm synes å representere en maksimal størrelse i Stølsvatnet. 69% av fisken hadde lys rød eller rød kjøttfarge (Fjellheim & Raddum, 2008).

Den ene røya som ble fisket i Stølsvatnet i 2008 var fire år gammel (**Figur 7**). En sterk vekst i det 3. leveåret tyder på at fisken hadde kommet ned i Stølsvatnet i sitt andre leveår. I Stølsvatnet er næringsvilkårene for røye foreløpig gode, ettersom konkurransen fra artsfrender er lav. Dette vises også ved den svært høye kondisjonsfaktoren dette individet hadde ($k = 1,40$).



Figur 7. Vekst av røye fanget i Stølsvatnet 2008. Figuren viser i tillegg gjennomsnittlig vekst av to røyer fisket i vatnet i 2006 samt veksten av røye i Skjerjevatnet i 2005 (etter Fjellheim & Raddum 2006).

En analyse av mageinnholdet av den ene røya som ble fanget viste at den hovedsakelig hadde spist fjærmyggpupper (**Figur 8**). En lignende sammensetning ble for øvrig registrert i 2006, da 90 % av mageinnholdet i to røyer besto av fjærmyggpupper.



Figur 8. Sammensetningen av mageinnholdet i den ene røya som ble fanget i Stølsvatnet i august 2008.

6. 2 Steinslandsvatnet

Ved prøvefisket 19-20 august ble det fanget til sammen 515 aurer med en samlet vekt på 35 kg på 30 garnnetter. Totalt ble det brukt 1350 m² garnareal. Dette gir et gjennomsnitt på 38 fisk pr. 100 m², eller 2600 g fisk pr. 100 m² garnareal. Det ble ikke fanget røye.

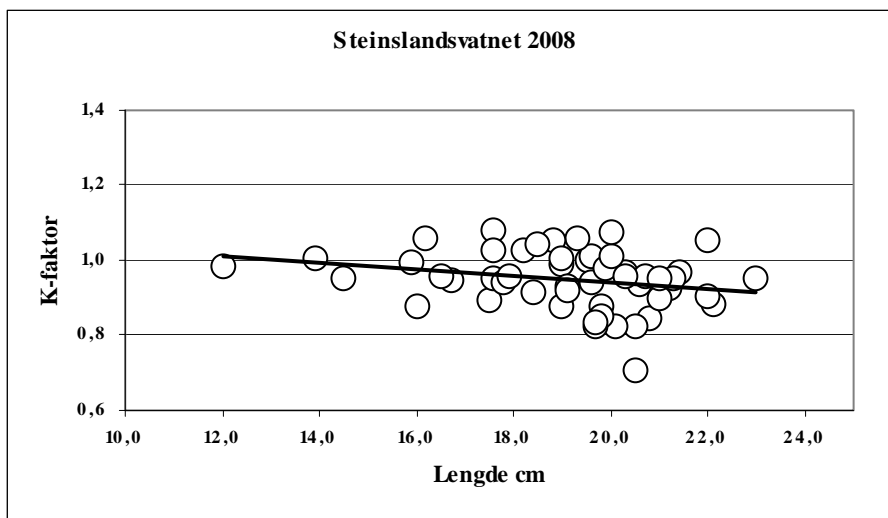
Samlet gav Steinslandsvatnet 1160 g fisk pr. garnnatt. Forseth m. fl. (1997) vurderer en slik fangst å være over middels (**Tabell 2**). Etter Jensens (1979) vurderinger tilsvarer dette et meget godt fiske eller et vatn med tett bestand. Aurebestanden i Steinslandsvatnet kan karakteriseres etter sistnevnte: tett bestand med lav gjennomsnittsvikt (68 g) og lite attraktiv som matfisk.

Ettersom fangsten i 2008 var basert på et kontrollfiske, der strandsonen var utelatt, ble det ikke tatt prøver for analyse av vekst og aldersfordeling. Ved prøvegarnsfisket i 2007 ble det konstatert at veksten av auren i Steinslandsvatnet var lavere enn det som betegnes normalt. Ved 5 års alder hadde fisken i gjennomsnitt oppnådd en lengde på 21 cm. Veksten ser ut til å stagnere allerede fra tre års alder. I 2008 ble det registrert litt høyere gjennomsnittsvikt (68 ± 20 g) i garnfangsten enn under prøvefisket i de samme dybdeintervall i 2007 (65 ± 26 g). Denne forskjellen var ikke statistisk signifikant.

Kondisjonen avtok med alderen (**Figur 9**). Dette er typisk for overbefolkete vann. Gjennomsnitt kondisjonsfaktor var 0,95, dvs. under normalt god kvalitet.

Under prøvefisket i Steinslandsvatnet 20.08.08 ble det sett mye årsyngel av aure i strandsonen ved Straumsstølen, som ligger ca. 1,8 km fra hovedinnløpet til vatnet. Observasjonen kan enten tyde på at auren gyter i strandsonen eller at den gyter på steder der overflatevann i form av små bekker renner inn i Steinslandsvatnet. Innsjøgyting hos aure er dokumentert i mange norske lokaliteter (Sømme, 1941, Jensen, 1963, Sægrov, 1990, Barlaup & Kleiven, 2000). Det er sterke indikasjoner på at innsjøgyting forekommer oftere i lokaliteter der en har innstrømmende grunnvann (Brabrand m. fl. 2002).

Omfanget av reproduksjon hos auren i selve Steinslandsvatnet er ukjent. Potensialet for rekruttering av aure vil økes dramatisk dersom det foregår en utstrakt gyting i vatnet. Dette kan forklare den tette bestanden, og vil måtte tas i betraktning i planleggingen av et eventuelt utfiskingsprogram. Kartlegging av yngeltetthetene langs strandsonen vil være viktig tilleggsmasjasje i forbindelse eventuelle tiltak for å regulere aurebestanden.



Figur 9. Sammenheng mellom lengde og kondisjonsfaktor hos aure fra Stølsvatnet i august 2008.

7 Spredning av røye

De seneste års prøvegarnfiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet viser at spredning av røya tar tid. I Askjældalsvatnet, som har fått røye fra Skjerjevotnet i flere tiår, ble det først i 2006 påvist vellykket rekruttering av røye (Fjellheim & Raddum, 2007). Det er mulig at den store reguleringen av Askjældalsvatnet (55 m) har bremset reproduksjonen. Reguleringen av Stølsvatnet er, i likhet med Askjældalsvatnet, meget stor i forhold til vannets totale volum. Dette vil legge en betydelig demper på reproduksjon av røye.

Røya kommer før eller senere til å etablere seg i Steinslandsvatnet. Fisken vil rekrutteres fra Stølsvatnet og bestandsstørrelsen her vil ha betydning for spredningen. En sen etablering i Stølsvatnet vil sannsynligvis forsinke spredningen til Steinslandsvatnet.

Steinslandsvatnet har bratte sider og store dypområder, et habitat som er ideelt for røye. Vi forventer røya i begynnelsen vil ha svært god kvalitet, ettersom en tynn bestand vil ha gode næringsvilkår. I Askjældalsvatnet, der røya ble påvist i første halvdel av 1980-tallet (Fjellheim m. fl. 1990), ble det rundt 1990 tatt flere røyer mellom ½ og 1 kg.

Når først røya har etablert seg i Steinslandsvatnet forventes bestanden å vokse raskt. Vatnet har ingen regulering som kan dempe rekrutteringen når fisken først har kommet inn. Det trengs derfor et aktivt fiske for å begrense bestanden. På denne måten kan en høste fisk

som har en attraktiv størrelse og som er velegnet som matfisk. Dessverre er det slik at røya uten en stor og kontinuerlig innsats kan utvikle en overbefolket bestand dominert av småfisk.

Overbefolkning er generelt "normaltilstanden" i vestnorske innsjøer. Årsaker til dette er gode gytemuligheter og liten innhøsting. I overtallige aurebestander bør antallet av småfisk reduseres for å dempe næringskonkurransen. Dette vil gi de enkelte individer bedre mulighet til å øke kroppsvekten. Utfisking er den vanligst benyttede metoden. En supplerende metode er å legge forholdene til rette for stor fiskespisende aure. En fiskespisende aure på 1 kg fordøyer normalt ca. 2-2,5 kg fisk pr år (Borgstrøm 1995). Dette tilsvarer 75 – 90 fisk av lengde 14 cm. Overtallige røyebestander er betydelig mer vanskelig å kontrollere. En ulempe ved utfisking av røye er at flyteruser er mindre effektive enn ved aurefiske. Røye må også fiskes i vatnets dypere områder, enten med garn eller med teiner. Dette er mer arbeidskrevende.

Studier viser at aure må bli godt over 20 cm før den begynner å beite på småfisk (Campbell 1979, L'Abée-Lund m. fl. 1992). Når fisk skifter over til å bli fiskespisere øker normalt veksthastigheten betydelig. Flere innsjøer på vestlandet har bestander av stor fiskespisende aure. Slik aure kan oppnå vekt på over 10 kg. I Jølstervatnet viste en undersøkelse at samtlige aure større enn 35 cm lengde hadde vært kannibaler (L'Abée-Lund m. fl. 1992).

Prosjektet for utfisking av aure i Steinslandsvatnet strandet etter tre år, og den innkjøpte flyterusen har ikke vært i drift etter 2004. Det er dessverre et vanlig forekommende problem at utfiskingsprosjekter mislykkes (Ugedal m. fl. 2007). Et moment som kan velte slike prosjekt er mangel på umiddelbare resultater. Etter vår oppfatning må et utfiskingsprosjekt i et så stort og fisketett vatn som Steinslandsvatnet utføres med en større innsats enn det en begynte med, både når det gjelder antall storruser og når det gjelder arbeidsinnsats.

Et problem ved utfiskingsprosjekt er at de største fiskene, som er potensielle kandidater til å bli kannibaler, også blir fjernet. Vi har tidligere påpekt i en kommentar til utfiskingsprosjektet i Steinslandsvatnet (Fjellheim & Raddum 2004) at en under fiske med storruse bør sette tilbake de største fiskene. På denne måten vil en kunne oppnå en "polarisering" av aldersstrukturen. Et jevnt uttak av de største fiskene kan være skadelig. I så måte er det bedre at vatnet får utvikle seg naturlig.

Observasjonen av årsyngel i Steinslandsvatnets strandsone i 2008 er et tegn på at gytepotensialet er større enn tidligere antatt. Vi anbefaler kartlegging av yngel i vatnets strandsone for å få informasjon om betydningen av denne som oppvekstområde for aureyngel.

8 Konklusjoner

Prøvefisket i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet i 2008 er en del av et overvåkingsopplegg i forbindelse med potensiell spredning av røye via Nygard pumpekraftverk. Hensikten er å få en best mulig oversikt over utviklingen av fiskebestandene i de to vatna. I 2008 ble det utført et kontrollfiske i begge vatn. Garna ble satt i de deler av innsjøene der sjansen for å påvise røye var størst.

Vi påviste en røye i Stølsvatnet ved prøvefisket i 2008. Aurebestanden i vatnet bar preg av å være tett, og kondisjonen avtok med økt fiskelengde.

Det ble ikke påvist røye i Steinslandsvatnet. Aurebestanden bar preg av overbefolkning, med en gjennomsnittlig fangst av 17 aure pr. garn. Observasjoner av årsyngel av aure i strandsonen langt fra hovedinnløpet tyder på at det foregår gyting i innsjøen, enten i selve strandsonen eller på steder der det strømmer overflatevann eller grunnvann inn i vatnet.

9 Takk

Vi takker BKK for lån av båt i Stølsvatnet. Jarle Heimdal takkes for lån av båt i Steinslandsvatnet. Vi takker også vår tekniske stab for godt utført laboratoriearbeid.

10 Referanser

Appelberg, M. 2000. Swedish standard methods for sampling freshwater fish with multi-mesh gillnets. - Fiskeriverket Inform. 2000-1. 28 s.

Barlaup, B.T & Kleiven E. 2000. Valg av gyteplass og gytesuksess hos innsjøgytende aure. Vassdragsregulantenenes Forening - Fiskesymposiet 2000: 24 -36.

Borgstrøm, R. 1995. Fiskeetende fisk. I: Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J. H., (Red.), Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Norges forskningsråd 1995, s. 67 – 70.

Brabrand, Å, Koestler, A. G. & Borgstrøm, R. 2002. Lake spawning of brown trout related to groundwater influx. - Journal of Fish Biology, 60: 751 – 763.

Campbell, R. N. 1979. Ferrox trout, *Salmo trutta* L. and charr, *Salvelinus alpinus* (L.) in Scottish lochs. – J. Fish Biol. 14: 1-29.

Dahl, K. 1910. The age and growth of salmon and trout in Norway, as shown by their scales. Salmon and trout association, London.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1996. Fiskeribiologiske undersøkelser i Modalsvassdraget 1995. - Lab. for Ferskvannsökologi og Innlandsfiske, Bergen, Rapport nr. 90.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2004. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Steinslandsvatnet 2004. – Lab. For ferskvannsökologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 129, 18 s.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2005. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Stølsvatnet 2005. – Lab. For ferskvannsökologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 132, 16s.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2006. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Skjerjevatnet 2005. – Lab. For ferskvannsökologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 133, 23s.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2007. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Askjelldalsvatnet 2006. Tillegg: Kontrollfiske i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet. – Lab. For ferskvannsökologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 139, 26 s.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2008. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet 2007. – Lab. For ferskvannsökologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 148, 25 s.

Fjellheim, A., Raddum, G. G. & Sægrov, H. 1990. En fiskeribiologisk undersøkelse av Skjerjevatnet, Modalen og Vaksdal kommuner. - Laboratorium for ferskvannsökologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen, Rapport nr 67, 29 s.

Fjellheim, A., Barlaup, B. T. & Raddum, G. G. 1991. Kan røye overleve trykkforandringene ved passasje gjennom det planlagte Nygard pumpekraftverk? - Lab. for Ferskvannsökologi og Innlandsfiske, Bergen. Rapport nr 73.

Forseth, T., Halvorsen, G. A., Ugedal, O., Fleming, I., Schartau, A.K.L., Nøst, T. Hartvigsen, R., Raddum, G., Mooj, W. & Kleiven, E. 1997. Biologisk status i kalka innsjøer. NINA Oppdragsmelding nr. 508: 1-52.

Hynes, H. B. N. 1950. The food of freshwater sticlebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in the studies of the food of fishes. *Journal of animal ecology*, 19: 36 - 58.

Jensen, K.W. 1963. Ørret som gyter på stille vann. *Ferskvandsfiskeribladet*, 8: 123-126.

Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvafiske med standarsserier av bunngarn i Norske Ørret- og røyevatn. – *Gunneria* 31, 1 - 36.

L'Abée-Lund, J. H., Langeland, A. & Sægrov, H. 1992. Piscivory by brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.) in Norwegian lakes. – *J. Fish Biol.* 41: 91-101.

Lehmann, G. & Wiers, T. 2001. Fiskeressursprosjektet i Hordaland. Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, sommeren 2001. Fylkesmannen i Hordaland, s.62 – 63.

Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. *Publs. Circonst. Cons. perm. int. Explor. Mer* No 53.

Mjelde, M. & Rørslett, B. 1987. Modalsvassdraget, Hordaland fylke. Konsekvenser for vannkjemiske og biologiske forhold ved utvidet regulering i Modalsvassdraget. NIVA Rapport 2087, 28 s.

Romundstad, A. T., Berg, O. K., Erlandsen, A. H., Gausen, D., Grande, R. & Saltveit, S. J. 1990. Fisketrapper. Funksjon og virkemåte. Innstilling fra fisketrapputvalget. Direktoratet for Naturforvaltning og Vassdragsregulantenenes Forening.

Sægrov, H. 1990. Er innsjøgyting hos aure undervurdert? *Vassdragsregulantenenes Forening - Fiskesymposiet 1990*: 99-113.

Sømme, J. D. 1941. Ørretboka. Jakob Dybwads forlag, Oslo. 617 s.

Ugedal, O., Dervo, B.K. & Museth, J. 2007. Erfaringer med tynningsfiske i innsjøbestander i Norge. Norsk institutt for naturforskning (NINA) Rapport 282: 64 pp.

Wiers, T. 1998. Prøvafiske og driftsplan for Storvatnet 1997. Modalen Kommune. Rapport 1/98.