



Faun

Naturforvaltning AS

# Faun rapport 057-2009

Faun Naturforvaltning AS  
Fyresdal Næringshage  
3870 Fyresdal

Tlf. 35 06 77 00  
Fax. 35 06 77 09

www.fnat.no  
post@fnat.no

## Prøvefiske i kalka vatn i Birtedalen, Fyresdal 2009

Oppdragsgjevar:  
Fylkesmannen i Telemark



VILTFORVALTNING



FISKEFORVALTNING



PLAN- OG UTREDNING



UTMARKSBASERT  
NÆRINGSUTVIKLING



Helge Kiland og Lars Egil Libjå



ISO 9001 SERTIFISERT BEDRIFT

## Faun rapport 057-2009:

<b>Tittel:</b>	Prøvefiske i kalka vatn i Birtedalen, Fyresdal 2009
<b>Forfatter:</b>	Helge Kiland og Lars Egil Libjå
<b>Tilgang:</b>	Fri
<b>Oppdragsgjevar:</b>	Fylkesmannen i Telemark
<b>Prosjektleder:</b>	Helge Kiland
<b>Prosjektstart:</b>	7.9.2009
<b>Prosjektslutt:</b>	1.10.2010
<b>Emneord:</b>	Berghyl, Grodvatn, Nestjønn og Tussetjønn. Kalka innsjøar. Referansevatn. Gytevilkår. Fiskebestandar. Fangst, vekst, aldersfordeling. Økologisk tilstand.
<b>Samandrag:</b>	Norsk
<b>Dato:</b>	10.12.2009
<b>Tal sider:</b>	22

### Kontaktopplysningar Faun Naturforvaltning AS:

<b>Post:</b>	Fyresdal Næringshage 3870 FYRESDAL
<b>Internet:</b>	<a href="http://www.fnat.no">www.fnat.no</a>
<b>E-post:</b>	<a href="mailto:post@fnat.no">post@fnat.no</a>
<b>Telefon:</b>	35 06 77 00
<b>Telefaks:</b>	35 06 77 09

### Kontaktopplysningar forfatter:

<b>Namn:</b>	Helge Kiland
<b>E-post:</b>	<a href="mailto:hk@fnat.no">hk@fnat.no</a>
<b>Telefon:</b>	35067703/91632615
<b>Telefaks:</b>	35067709

Foto framside: Tussetjønn, foto Helge Kiland

# Forord

Dette oppdraget er gitt av Fylkesmannen i Telemark, med kontaktperson Finn Johansen som er fiskeforvaltar i Fylkesmannens miljøvernnavdeling. Prøvefisket er utført av Lars Egil Libjå og Helge Kiland i Faun Naturforvaltning. Lars Egil Libjå har utført analysane av skjell, otolittar og mageprøver. Han har også stått for innlegging av data i Access og i Excel.

Kathrin Hinz i AT-Plan har laga kart over dei undersøkte fiskevatna, med rekrutteringsområde, garnplassering og fordeling av djupområde. Helge Kiland har vore prosjektansvarleg i Faun og skrive rapporten.

Takk til Lars Egil Libjå, Johnny Aketun, Audun Libjå, Ådne Lofthus, Nina og Jon Kåsa og Odvin Bergland for lån av båt, og til grunneigarane elles for all velvilje til prøvefisket.



Helge Kiland

# Innhald

1. Samandrag .....	5
2. Innleiing .....	6
3. Feltarbeid .....	7
4. Vatna .....	8
4.1. Berghyl .....	8
4.2. Grodvatn .....	9
4.3. Nestjønn .....	10
4.4. Tussetjønn .....	12
4.5. Gyte- og oppvekstareal .....	13
5. Resultat frå prøvefisket 2009 .....	15
5.1. Garnfangst .....	15
5.2. Storleik og kondisjon .....	15
5.3. Alder og vekst .....	17
5.4. Kjønnsmogning .....	18
5.5. Mageinnhald .....	19
6. Vurdering .....	21
6.1. Økologisk tilstand .....	21
6.2. Bestandssituasjon .....	22
6.3. Kalking og forsuring .....	23
7. Kjelder .....	24

# 1. Samandrag

Fire vatn i Birtedalen vest for Fyresdal er undersøkt med prøvafiske i september 2009. Berghyl, Grodvatn og Nestjønn har vore kalka i perioden 1993-2004. Tussetjønn har ikkje vore kalka, og er nytta som referansevatn i overvaking av langtransportert luftureining.

Prøvefisket viser at alle vatna har god eller særst god tilstandsklasse ut i frå fangst/innsats. Kvaliteten på fisken er vurdert som god i Berghyl og i Grodvatn. Fisken frå Berghyl har hatt vedvarande god vekst fram til og med 5. leveåret. I dei andre vatna stagnerer veksten eit år tidlegare. Aldersfordelinga er normal i både Grodvatn og i Nestjønn, og noko meir variabel i dei to andre vatna.

Samla sett kan Berghyl karakteriserast som eit vatn med middels tett bestand av middels stor/stor fisk, Grodvatn og Tussetjønn er vatn med tette bestandar av middels stor fisk og Nestjønn er eit vatn med tett bestand og småfallen fisk.

Mageprøvene viser størst variasjon i Berghyl, der bestanden er minst, og minst variasjon i Nestjønn der beitetrykket er størst.

Vatna synes å vera i ein fase med noko forsuring etter at kalkinga blei avslutta. Enkelte potensielle gytebekkar kan ha for dårleg vasskvalitet. Med unntak av Berghyl synes likevel rekrutteringa å vera god og helst i største laget i høvet til kor mykje det blir fiska i vatna. I Berghyl kan det vera aktuelt å forsterke rekrutteringa med tiltak på gytebekkane eller ved utsetting av fisk.

## 2. Innleiing

Ei vurdering av ”ukalka vasskvalitet” i kalka innsjøar har vist at det kan vera grunn til å avslutte kalking i enkelte lokalitetar fordi syrenøytraliserande kapasitet ANC har auka til akseptabel kvalitet for innlandsfisk. NIVA har derfor sett i gang eit prosjekt for å dokumentere endring i vasskjemisk og biologisk utvikling etter at kalking er avslutta. Resultatet skal bidra til å vurdere om det var rett å avslutte kalkingstiltaket, og eventuelt om også andre kalkingstiltak i same område kan avsluttast (Hindar og Skancke 2008).

Det er noko av bakgrunnen for at Fylkesmannen i Telemark og NIVA er interessert i å få ei oppfølging også på den fiskebiologiske tilstanden i vatna. Prosjektet til NIVA er planlagt å vare 2-3 år til.

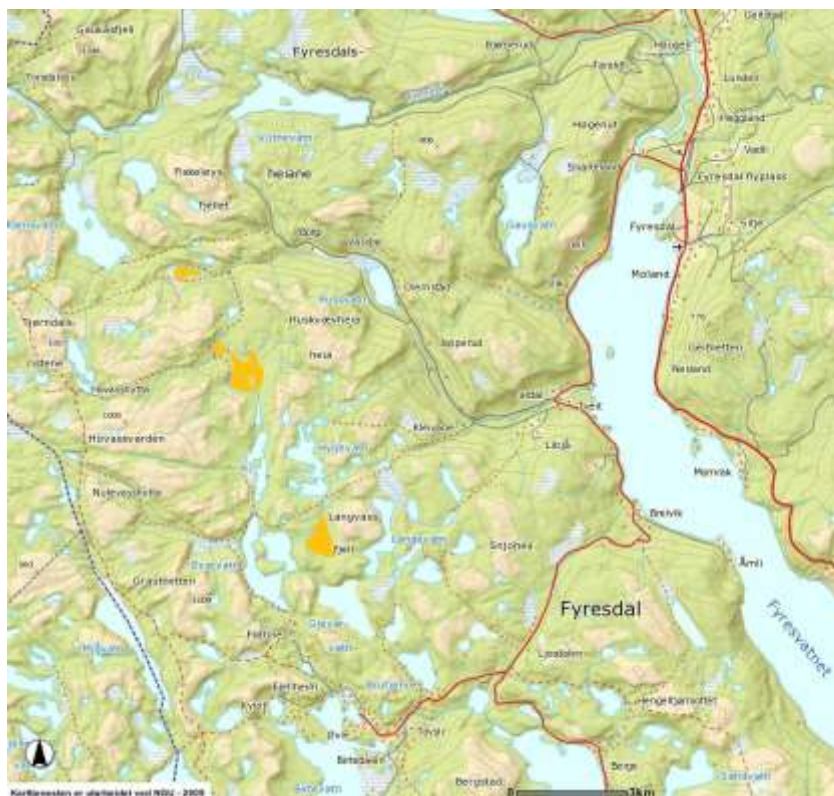
### 3. Feltarbeid

Prøvefisket er utført i samsvar med metodikk nytta i Samordna nasjonal innsjøovervaking (SAMOVER) og avtale med Fylkesmannen om oppdraget. Det er fiska i 4 vatn i Birtedalen og Borgrend i Fyresdal. Fisket er utført i tida 7.9. – 15.9.2009.

Prøvefisket er utført med botngarn av type Nordisk oversiktsgarn som er delt inn i 12 ulike seksjonar med moskeviddene 5, 6,3, 8, 10, 12,5, 15,5, 19,5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm. Garna er 30 m lange og 1,5 m djupe. Dei er sett langs botnen frå 1,5 til 6 m djup. Det er nytta ekkolodd for å finne rette djupet og for å kartlegge fordelinga av djupsonar i vatna. Fangststasjonane er fordelt på heile vatna, og fangsttinsatsen er regulert etter tilråding frå Direktoratet for naturforvaltning ut i frå innsjøareal og største djup (Direktoratet for naturforvaltning 1996). Alle stasjonar er registrert og koordinatbestemt med GPS.

Kvar fisk er lengdemålt til næraste mm og vekta er notert til næraste gram. Fisken er vidare kjønnsbestemt og vurdert som gjeldfisk eller som gytemogen fisk. Kjøttfargen er vurdert etter skalaen kvit, lyseraud og raud. Det er teke mageprøver av dei 20 fyrste individa i fangsten frå kvart vatn, ved at heile magesekken er konservert på 70 % sprit. Det er vidare teke skjelprøver og otolitlar for vidare aldersbestemming og kontroll. Ved fangst på meir enn 50 individ er det bare teke prøver av dei 50 fyrste fiskane.

Gyte- og oppvekstarealet er vurdert i m<sup>2</sup>, og gytesubstratet er bonitert etter dominerande kornfordeling (< 2 cm, 2-16 cm, 16-32 cm og > 32 cm).



Figur 1. Oversiktskart Fyresdal Vesthei. Dei undersøkte vatna er vist med gult.

## 4. Vatna

Morfologiske data med meir for dei 4 vatna som er prøvefiska er gitt i tabellen under.

Tabell 1. Morfologiske data for dei vatna som er prøvefiska i 2009

Lokalitet	NVE-nr	Regine nr	Vass-førekost	Hoh	Areal daa	Middeldjup m	Største djup, m	Kalkings-status
Berghyl	14992	019 CF		713	421	5,0	15	Sist kalka i 2004
Grodvatn	14827	019.CF	019-35-R	711	489	5,0	19	Sist kalka i 2004
Nestjønn	14809	019.CF	019-35-R	714	116	2,5	15	Sist kalka i 2004
Tussetjønn	1311	019.DB2AB		671	146	1,5	11	Referanse Ikkje kalka

Kjemiske data er basert på vassprøver frå 2005-2007 og er henta frå Hindar og Skancke (2008).

Tabell 2. Vasskjemiske data 2005 - 2007, frå Hindar og Skancke 2008

Lokalitet	pH	Ca mg/l	Al/R µg/l	LAI µg/l	TOC mg C/l	ANC µekv/l
Berghyl	5,87 - 6,39	0,71 - 1,46	27 - 68	2 - 16	3,0 - 3,4	25 - 65
Grodvatn	5,22 - 6,13	0,42 - 1,01	76 - 117	8 - 27	3,0 - 5,6	18 - 47
Nestjønn	5,86 - 6,42	0,54 - 1,54	10 - 47	7 - 16	3,3 - 5,2	28 - 77
Tussetjønn	4,99 - 5,57	0,32 - 0,66	81 - 157	21 - 35	3,2 - 6,7	17 - 26

### 4.1. Berghyl

Vatnet ligg i Øvre Birtedalen ca 5 km vest for Fyresvatn. Areal 421 da, 713 moh, middeldjup 5 m, største målte djup 15 m, kalka siste gong i 2004.

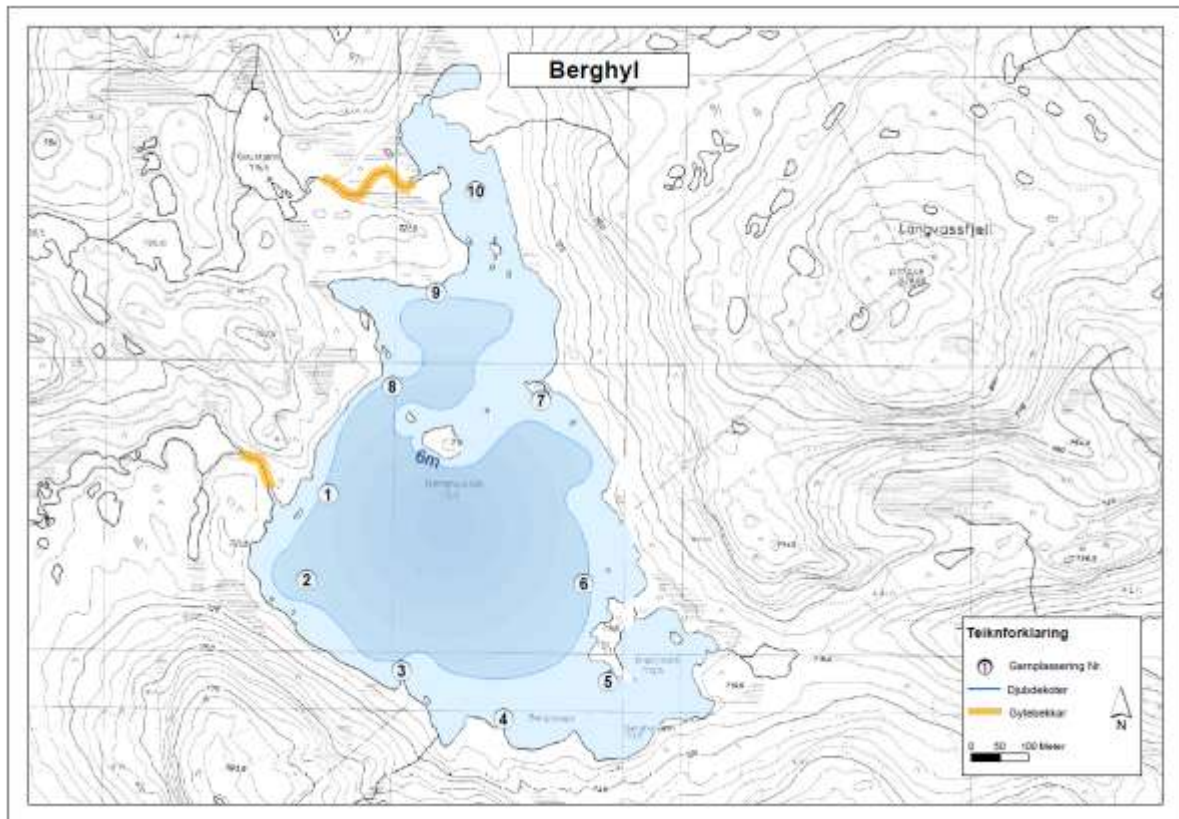
Vatnet blei prøvefiska 9. September 2009. Vassstemperaturen var 13 grader.

Vatnet har etter kalkingslutt ikkje hatt så stor nedgang i pH som dei andre vatna i området. PH er mellom 5,5 og 6, og ANC (syrenøytraliserande kapasitet) ligg i intervallet 20 – 30 µekv/l (Hindar og Skancke 2008). Vatnet er også mindre humuspåverka enn dei andre vatna.

Vatnet har to potensielle gytebekkar; innløpsbekken frå Kvildhomtjønna/Olavstjønn i nordvest og utløpsbekken mot Øyarvatn lenger sør. Det blei ikkje observert fisk på innløpsbekken, men på utløpsbekken blei det sett ein mindre og ein større fisk. I innløpsbekken er ca 140 m tilgjengeleg for fisk frå Berghyl. Botnen i bekken består av mykje fin sand, og bekken meandrerer gjennom myr. Gytevilkåra må karakteriserast som middels – dårlege.



Utløpsbekken er stengt av sauegjerde som er tilstoppa av diverse kvist og kvas etter ca 80 m. Gytesubstratet er relativt brukbart, med innslag av grov grus og småstein. Elles er botnen dominert av fast fjell og større stein.



Figur 2. Kart over Berghyl

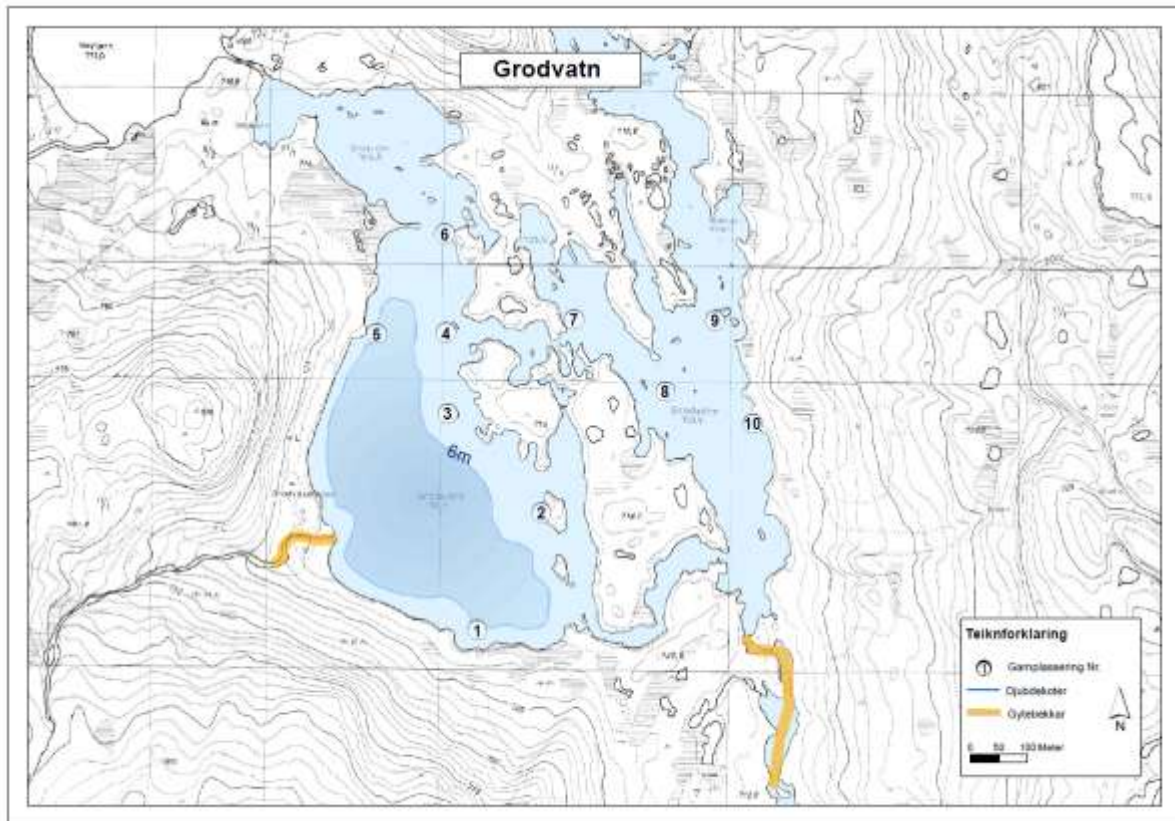


Figur 3. Berghyl sett mot nord

## 4.2. Grodvatn

Vatnet er delt i to om lag like store delar. Den austre delen er svært grunn, medan det i den andre er målt 19 m på det djupaste. Vatnet har ein bekk frå heia vest for Grodvasstøylen, men vasskvaliteten i denne bekken kan vera usikker. Det blei ikkje observert fisk på bekken. Innløpsbekken frå Nestjønn har eit vandringshinder om lag med det same frå Grodvatn.

Utløpsbekken derimot er tilgjengeleg langt nedover mot Sandvatn. Grodvatn er det vatnet som har hatt størst nedgang i pH etter kalkslutt.



Figur 4. Kart over Grodvatn



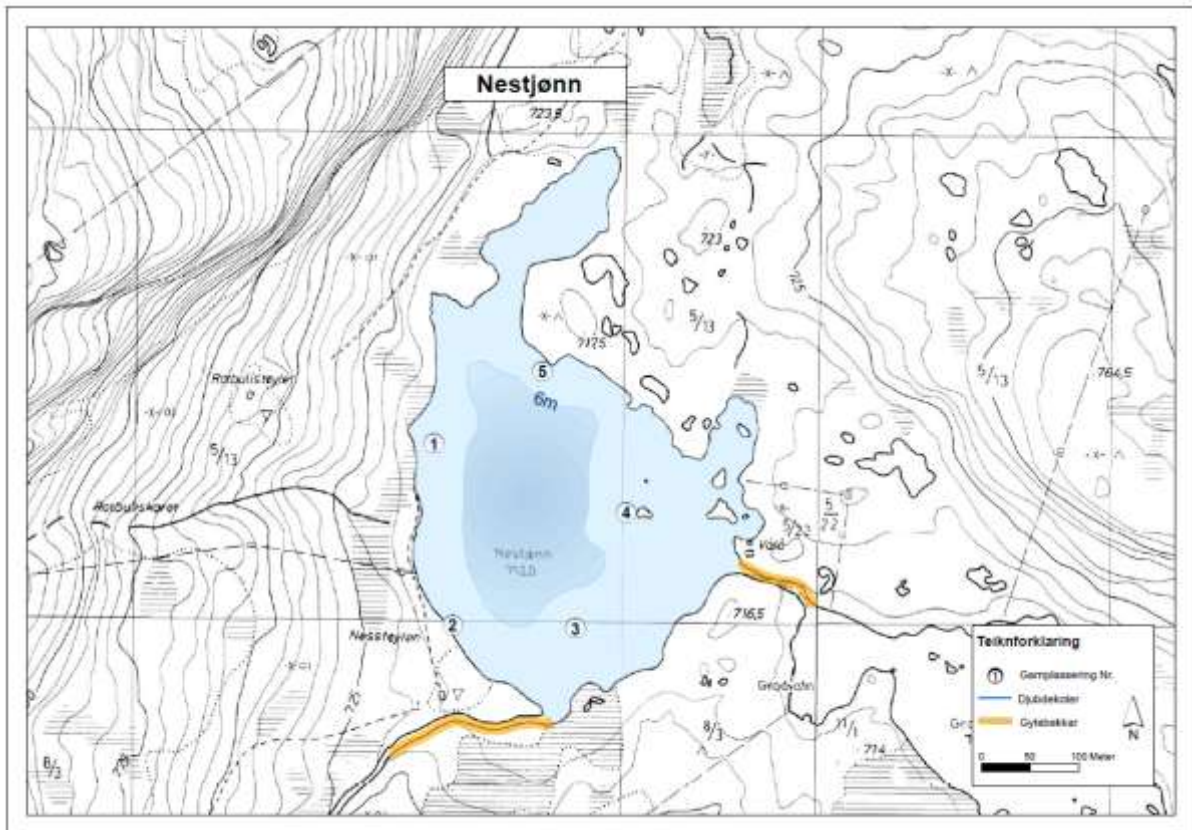
Figur 5. Austre del av Grodvatn, mot nord

### 4.3. Nestjønn

Vatnet er svært grunt i aust og sør, der det også er mykje myr ned til vatnet. I vatnet er det mykje flotgras og blærerot. Mudderbotn synes å dominere. I vest er største djup målt til 15 m. Nestjønn har saman med Berghyl ein noko høgare syrenøytraliserande kapasitet enn dei andre

vatna, trass i at det er eit vatn med stutt opphaldstid. Gjennom kalkingsperioden kan det ha hopa seg opp eit kalklager på botnen som framleis er med på å stabilisere vasskvaliteten.

Vatnet har to gytebekkar; Nesstøylbekken som kjem frå Morliktjønn og utløpsbekken Vålå som renn ned i Grodvatn. Like før utløpet i Grodvatn er det eit lite fall som hindrar fisken å take seg opp frå Grodvatn. Det blei observert fisk på båe bekkane.



Figur 6. Kart over Nestjønn



Figur 7. Nesstøylbekken har gode gytevilkår

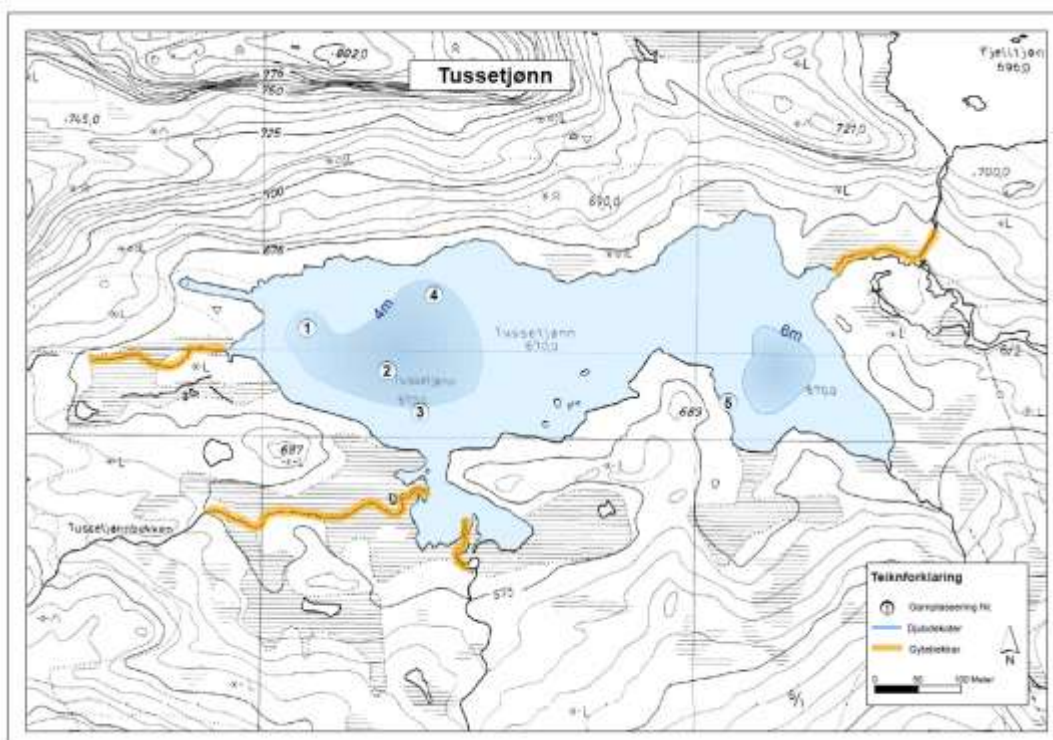


Figur 8. Fangsten i Nestjønn

#### 4.4. Tussetjønn

Tussetjønn har 4 potensielle gytebekkar; ein i frå Fjelltjønn i nordaust, ein i motsett side av vatnet og to som munnar ut i den same myrlona på sørsida av vatnet. Utløpet av vatnet er ført i tunnel til Ramsvatn. Tidlegare gjekk vatnet motsett lei, til Krøåne og Borggrend. Nå er dette utløpet stengt med ein liten betongdam, og bekken frå Fjelltjønn gjeng nå ut i Tussetjønn i staden for i Krøåne. Det blei sett fisk på 2 av bekkane i sør, og særleg i Tussetjønnbekken var det rikeleg med fisk som alt var begynt å ”gå på gåtten”. Det synes også å vera spor etter graving av gytegroper.

Tussetjønn skal ikkje vera kalka, og det skal i nyare tid heller ikkje vera sett ut fisk i vatnet. Vatnet er mellom dei 61 innsjøane som er med i SAMOVER programmet (nasjonal vassovervaking i samband med sur nedbør). Vatnet har varierende pH, og konsentrasjonen av reaktivt aluminium var i 2006 så høg som 157 µg/l. Vatnet er også noko meir humuspåverka enn dei andre vatna. Store delar av vatnet har tett vegetasjon av fyrst og fremst flotgras og blærerot, men der er også ein del krypsiv og botngras.



Figur 9. Kart over Tussetjønn



Figur 10. Gytebekk frå heia i sør (biletet til venstre) og Tussetjønnbekken med Tussetjønn i bakgrunnen. Heile bekken opp hit er tilgjengeleg for fisk under gyting



Figur 11. Gytesubstrat i bekken i vestenden av vatnet

## 4.5. Gyte- og oppvekstareal

Gyte- og oppvekstratio OR er lik tilhøvet mellom gyteareal i m<sup>2</sup> og arealet av innsjøen i ha. OR > 50 betyr at tilgangen på høveleg gyteareal ikkje er nokon avgrensande faktor for fisken. I denne undersøkinga gjeld det alle vatna så nær som Berghyl.

Storleiken på oppvekst og gytearealet er vurdert utan omsyn til kvaliteten på gytesubstratet. Fordelinga av botnsubstrat på kornfordelingsklassar er uttrykk for kor godt gytesubstratet er. Godt gytesubstrat finst på botn med grus/småstein i storleiken 2 – 16 cm.

Tabell 3. Gyte- og oppvekstareal i Berghyl, Grodvatn, Nestjønn og Tussetjønn

	Botnsubstrat				Lengde m	Areal m <sup>2</sup>	Oppvekst ratio, OR
	< 2 cm %	2-16 cm %	16-32 cm %	> 32 cm %			
<b>Berghyl</b>							> 4
Innløp frå	80	10		10	190	95	

Midjhomstjønna							
Utløp til Øyarvatn	10	10	40	40	80	80	
<b>Grodvatn</b>							> 70
Innløpsbekk Grodvasstøylen	10	30	50	20	138	140	
Utløp til Sandvasstjønna	80	10		10	60 +	180 + 3500	
<b>Nestjønn</b>							> 50
Nesstøylbekken	10	50	30	10	160	400	
Vålå	0	10	10	80	80	200	
<b>Tussetjønn</b>							> 90
Bekk frå Fjelltjønn		50	50		30 + 130	30 + 1000	
Bekk frå Geitsundheii	20	80			50	25	
Bekk frå Rotbulifjellet	20	80			80	150	
Tussetjønn-bekken	20	80			300	150	

Enkelte av bekkane kan ha ein vasskvalitet som ikkje er tilfredsstillande. Det gjeld særleg dei mindre bekkane. Under feltarbeidet blei det sett fisk på alle bekkane så nær som bekken frå Fjelltjønn til Tussetjønn, bekk ved Grodvasstøylen og bekk frå Kvildhomtjønna/Olavstjønn til nordenden av Berghyl.

## 5. Resultat frå prøvafisaket 2009

### 5.1. Garnfangst

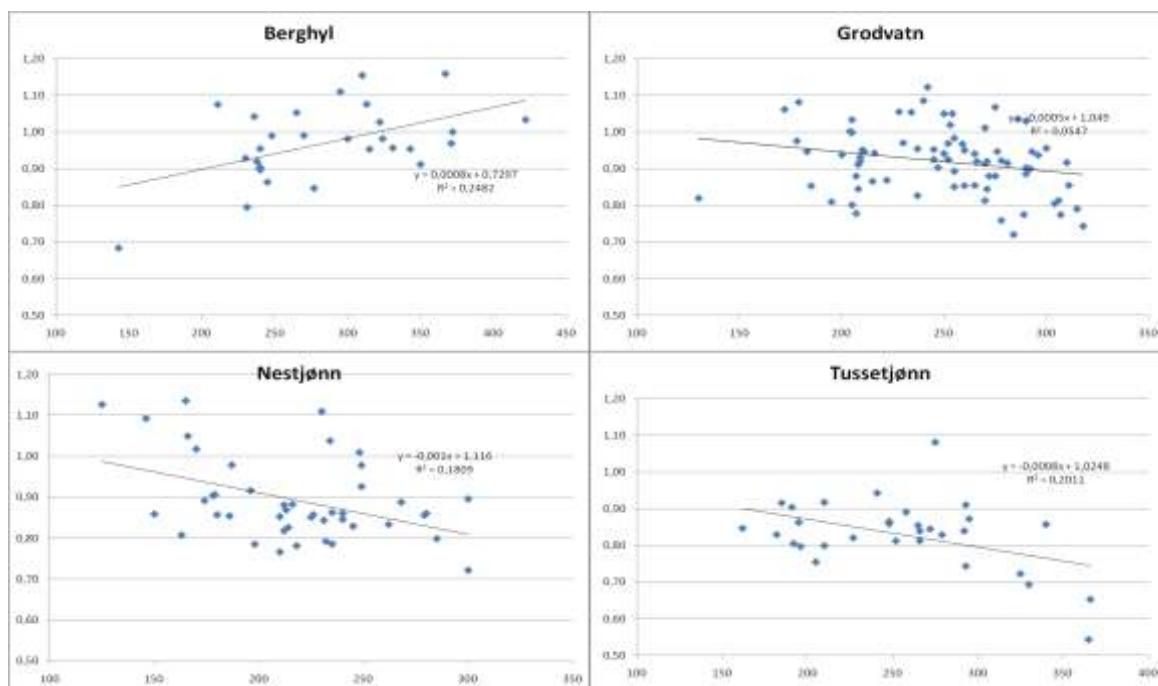
Det er fiska med 5 oversiktsgarn i Tussetjønn og i Nestjønn og 10 garn i Grodvatn og i Berghyl. CPUE (fangst/innsats) er eit uttrykk for kor tett fiskebestanden er. Formel  $CPUE = (A/G)*O$ , der A er lik fangst, G er lik tal garn og O er ein omrekningsfaktor som varierer med type garn som er brukt. Formelen gjev tal fisk eller kg fisk pr 100 m<sup>2</sup> garnareal. For nordiske oversiktsgarn er O lik 3,81. Det er basert på at kvart garn er 1,5\*30 m eller 45 m<sup>2</sup>, og at 26,25 m<sup>2</sup> av garnet fiskar effektivt på fisk større enn 15 cm. Resultatet er gitt i tabellen under.

Tabell 4. Fangst/innsats i Berghyl, Grodvatn, Nestjønn og Tussetjønn

Vatn	Tal fisk	Vekt	Innsats	CPUE
Berghyl	28	7,5 kg	10 garn	10,7
Grodvatn	77	11,6 kg	10 garn	29,3
Nestjønn	44	4,4 kg	5 garn	33,4
Tussetjønn	32	4,8 kg	5 garn	24,4

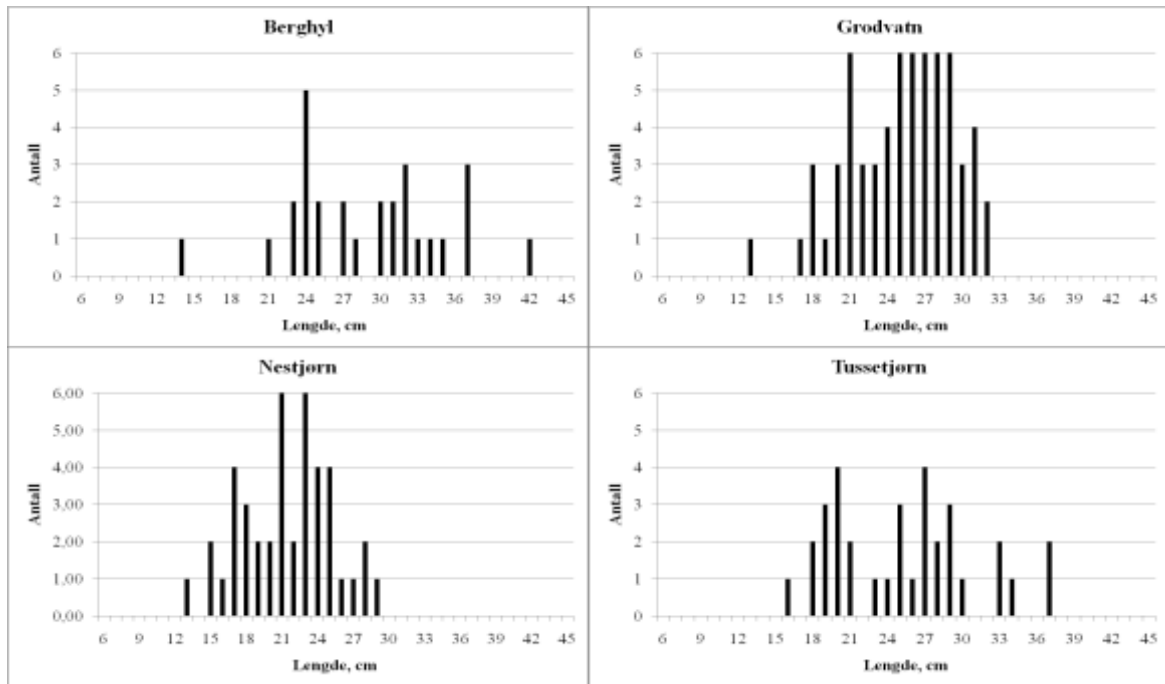
### 5.2. Storleik og kondisjon

Kondisjonsfaktoren K er rekna ut i frå Fultons formel  $K = V*100/L^3$ , der V er vekta i gram og L er fiskens lengde i cm. Formelen er basert på at der er isometrisk vekst, noko som er tilnærma rett for dei fleste laksefisk.



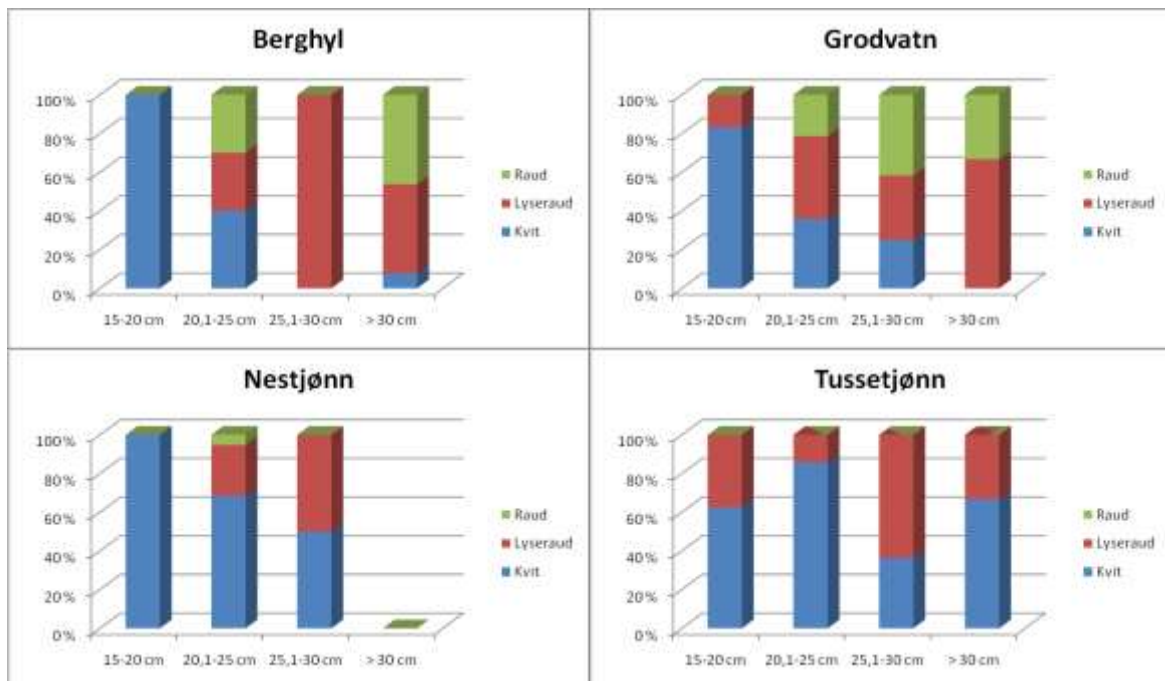
Figur 12. Kondisjonsfaktor i høve til lengde. Trendline er lagt inn

I Berghyl har fisken stigande kondisjon med alderen, men relativt mykje fisk har under middels kondisjonsfaktor ( $K = 1,0$ ). I dei andre vatna blir fisken magrere med alderen. Gjennomsnittleg k-faktor for Berghyl var  $0,97 \pm 0,10$ , for Grodvatn  $0,92 \pm 0,09$ , for Nestjønn  $0,89 \pm 0,10$  og for Tussetjønn  $0,83 \pm 0,09$ .



Figur 13. Lengde frekvensfordeling

Kjøttfargen er vurdert visuelt, figur 14. Det var noko innslag av fisk med raud kjøttfarge i Berghyl og i Grodvatn. I Tussetjønn og Nestjønn var fisken bare kvit og lyseraud i kjøttet.

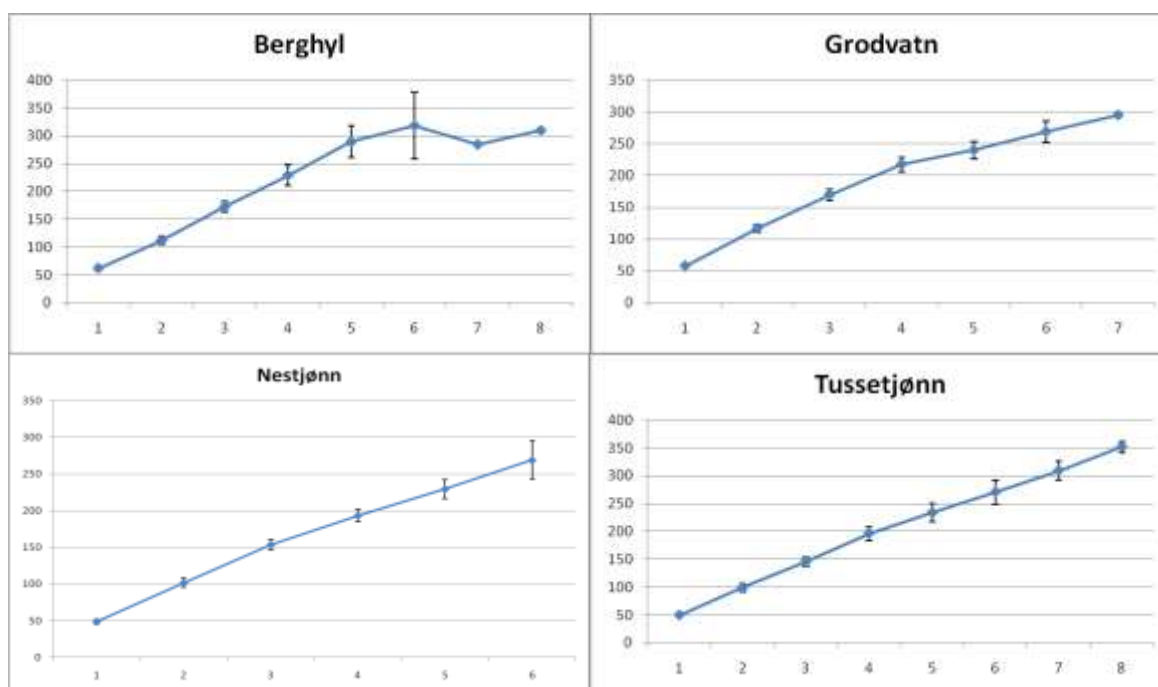


Figur 14. Kjøttfarge fordelt på lengdegrupper



### 5.3. Alder og vekst

Alderen på fisken er bestemt fra skjell supplert med otolittar for kontroll. Veksten er bestemt ut i fra gjennomsnittleg tilbakerekna lengde ved år N, som baserer seg på at det er proporsjonalitet mellom skjellradius og lengdevekst.



Figur 15. Tilbakerekna lengdevekst, med 95 % konfidensintervall innlagt. Lengde i mm og alder ved avslutning av siste vintersone

Andre vekstdata er framstilt i tabell 5. Gjennomsnittslengda L er gitt med 95% konfidensintervall. Veksten er uttrykt som årleg gjennomsnittsvækst frå år n til år n+1 og som vekstrate  $G = \ln(n+1) - \ln(n)$ . N = tal prøver.

Tabell 5. Vekstdata, ut frå tilbakerekna lengde ved år n (L1 – L6)

Berghyl	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Lengde	62	112	173	229	289	318
Vekst	6,2	5,0	6,1	5,6	6,0	2,9
N	27	28	28	16	11	4
95 %	4,9	7,2	9	17,8	28,4	60
G		0,59	0,43	0,28	0,23	0,10
Grodvatn						
Lengde	58	116	169	217	239	268
Vekst	5,8	5,9	5,3	4,8	2,2	2,9
N	47	47	40	27	13	6
95 %	3	6,3	8,6	11,1	14,1	16,7
G		0,69	0,38	0,25	0,10	0,11
Nestjønn						
Lengde	49	101	153	194	232	277
Vekst	4,9	5,3	5,2	4,1	3,8	4,5

N	43	43	34	21	10	2
95 %	3,3	6,2	7,5	8,6	12,8	26,3
G		0,72	0,42	0,24	0,18	0,18
<b>Tussetjønn</b>						
Lengde	50	99	145	196	233	270
Vekst	5,0	4,9	4,6	5,1	3,7	3,7
N	32	32	27	20	12	5
95 %	3,5	7	8	12,5	16,4	21,4
G		0,68	0,38	0,30	0,17	0,15

Tabellen viser at alle vatn har tilfredsstillande vekstrate for fisk mellom 3. og 4. leveår (G 3) og mellom 2. og 3. leveår (G 2).

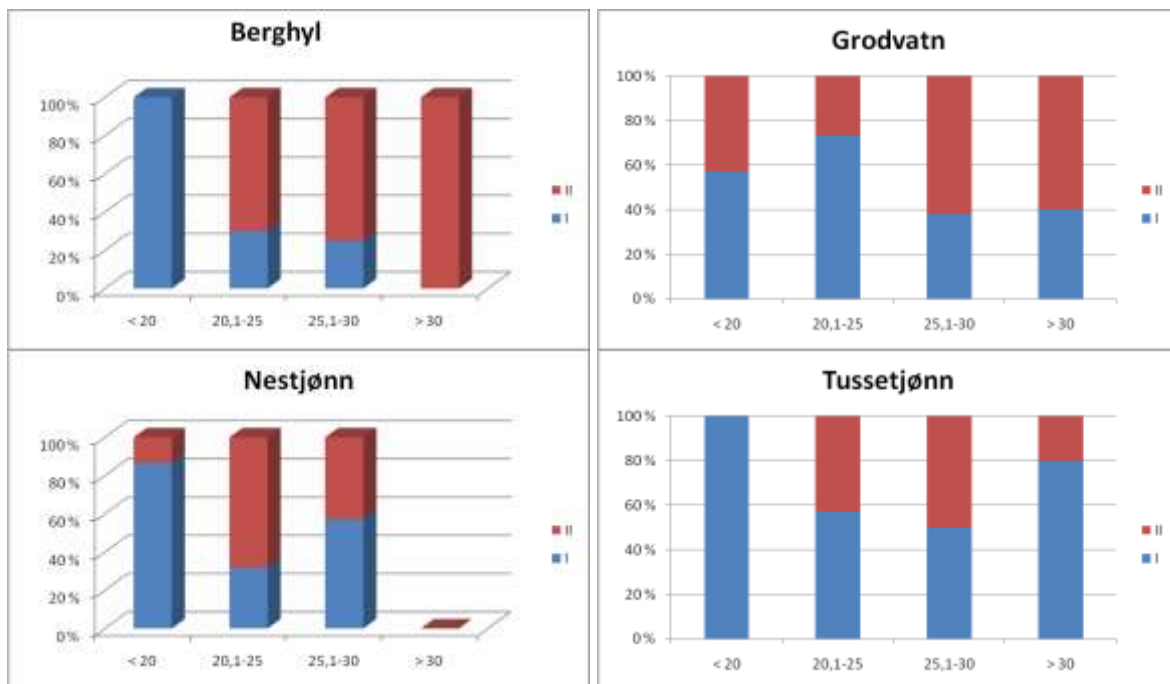
## 5.4. Kjønnsmogning

Gytestadium er bestemt i 2 klasser; I er umogen fisk og II er fisk som skal gyte komande haust. Noko fisk i stadium I kan vera fisk som har gytt tidlegare, men som nå har teke seg eit kvileår.

Fiskens lengde ved kjønnsmogning varierer med kjønn og med lokalitet. Hannfisken blir ofte noko tidlegare kjønnsmogen enn hofisken.

Tabell 6. Gjennomsnittleg lengde ved gytestadium I og II

Gytestadium	Berghyl	Grodvatn	Nestjønn	Tussetjønn
I Skal ikkje gyte	226	238	187	245
II Skal gyte	301	259	249	274

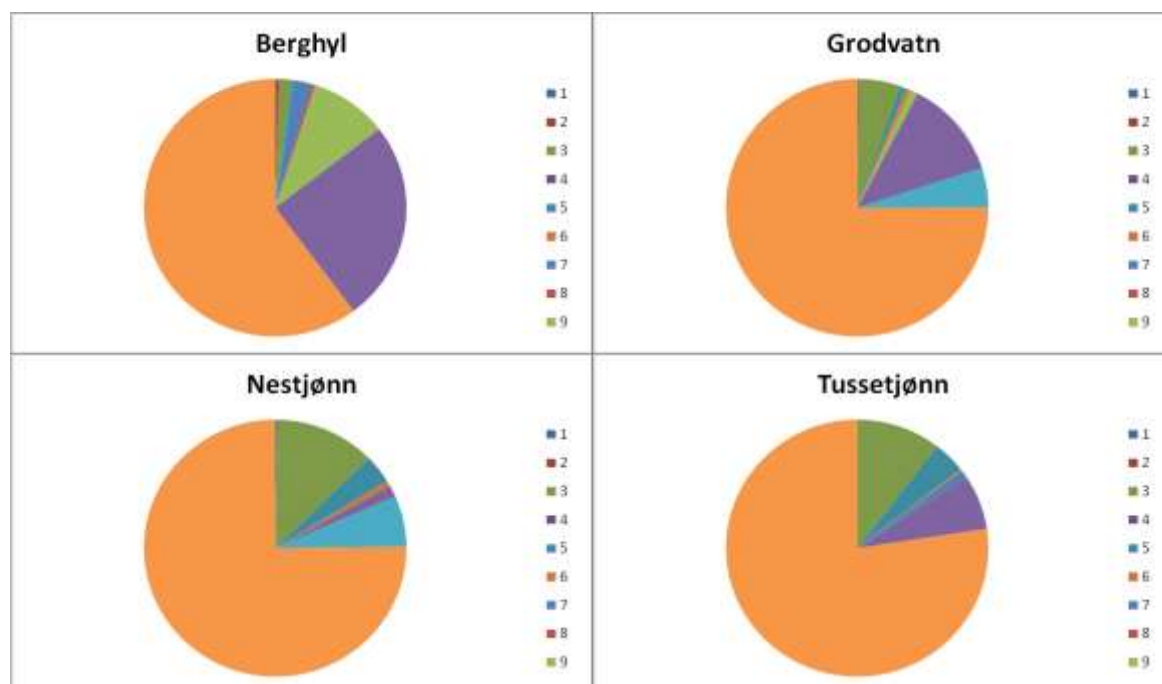


Figur 16. Gytestadium og lengdegruppe. I skal ikkje gyte, II skal gyte i haust

## 5.5. Mageinnhald

Heile magesekken blei teken ut og konservert på sprit. Det blei teke 20 prøver frå kvart vatn, og alle mageprøvene frå vatnet blei vurdert under eitt. Det blei i tillegg notert feittmengde rundt innvollane, etter ein 4-delt skala frå ikkje feitt til mykje feitt. Fyllingsgraden i magesekken blei også notert. Her blei det nytta ein 6-delt skala, frå tom til utspilt magesekk.

Noko særleg feitt rundt innvollane var det bare unntaksvis. Magesekkanane var jamt over lite fylt.



Figur 17. Mageinnhald. 1:vassteger, 3:overflateinsekt, 5:augnestikkarar,6:rest,9:steinfluger,10:vårfluger

Tabell 7. Mageinnhald, frekvens

MageInnhald	Grodvatn	Nestjønn	Berghyl	Tussetjønn
Fisk	0	1	0	0
Blautdyr (sniglar og muslingar)	1	0	2	0
Overflateinsekt	27	52	7	73
Fjørmygg	0	0	0	0
Augnestikkarar	4	15	1	28
Biller	3	3	0	2
Vassteger (buksømjarar)	0	0	10	7
Steinfluger	5	0	43	0
Døgnfluger	0	0	2	0
Vårfluger	65	6	113	48
Plankton	26	27	0	0
Rest (ubestemt)	394	315	269	542
Fyllingsgrad	1,85	1,5	1,95	1,75

Fiskens diettbreidde er analysert ved bruk av Levins indeks,  $B = 1/\sum p_i^2$ , der  $p_i$  er lik del næringsemne av type  $i$  og  $n$  er lik tal kategoriar av næring. Resultatet er framstilt i tabell 7.

**Tabell 8. Fiskens diettbreidde uttrykt ved Levins indeks**

	<b>Berghyl</b>	<b>Grodvatn</b>	<b>Nestjønn</b>	<b>Tussetjønn</b>
Levins indeks	3,02	2,92	2,14	2,95

I Nestjønn synes fisken å ha dårlegare næringsutval enn i dei andre vatna, noko som kan henge saman med at dette også er det vatnet som har den tettaste fiskebestanden. Storleiken på vatnet kan også bety noko. Overflateinsekt og vårfluger er eit dominerande innslag i dietten i alle vatn. Fisken i Berghyl skil seg litt ut ved å også ha innslag av døgnfluger, steinfluger og ertemusling i magesekken. Førekomsten av vasssteger kan skuldast at beitetrykket ikkje er så stort her som i dei andre vatna.

## 6. Vurdering

### 6.1. Økologisk tilstand

I samband med gjennomføring av vassdirektivet er det blitt laga tilstandsklassar for ulike økologiske parametrar. For fisk viser prøvefisket at Berghyl har god bestand og dei 3 andre vatna har høg bestand. Innslaget av gytefisk viser særskilt høg tilstandsklasse for Berghyl og Tussetjønn og nær 50 % (særskilt høg tilstandsklasse) for Nestjønn og Grodvatn. Innslaget av yngre fisk (< 20 cm) viser dårleg/middels tilstand for Berghyl, og god tilstand for Grodvatn og særskilt høg tilstandsklasse for Tussetjønn og Nestjønn.

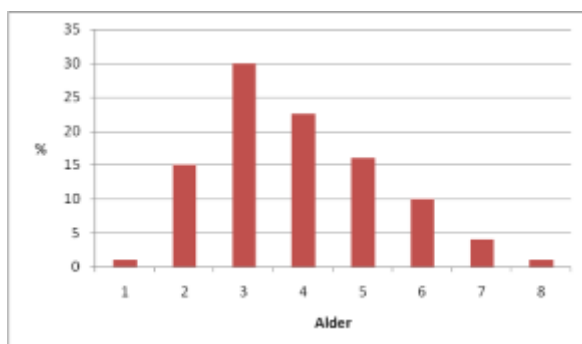
Tabell 9. Tilstandsklassar for fisk. Frå klassifiseringsrettleiaren (Direktoratgruppa 2009)

Tilstand	Dårleg/middels	God	Høg	Særskilt høg
Rekruttering Fisk < 20 cm	< 2,5	2,5 - 10	10 - 15	> 15
Innslag av gytefisk	< 10 %	10 – 20 %	20 – 50 %	> 50 %
Fangst, CPUE	< 10	10-15	> 15	

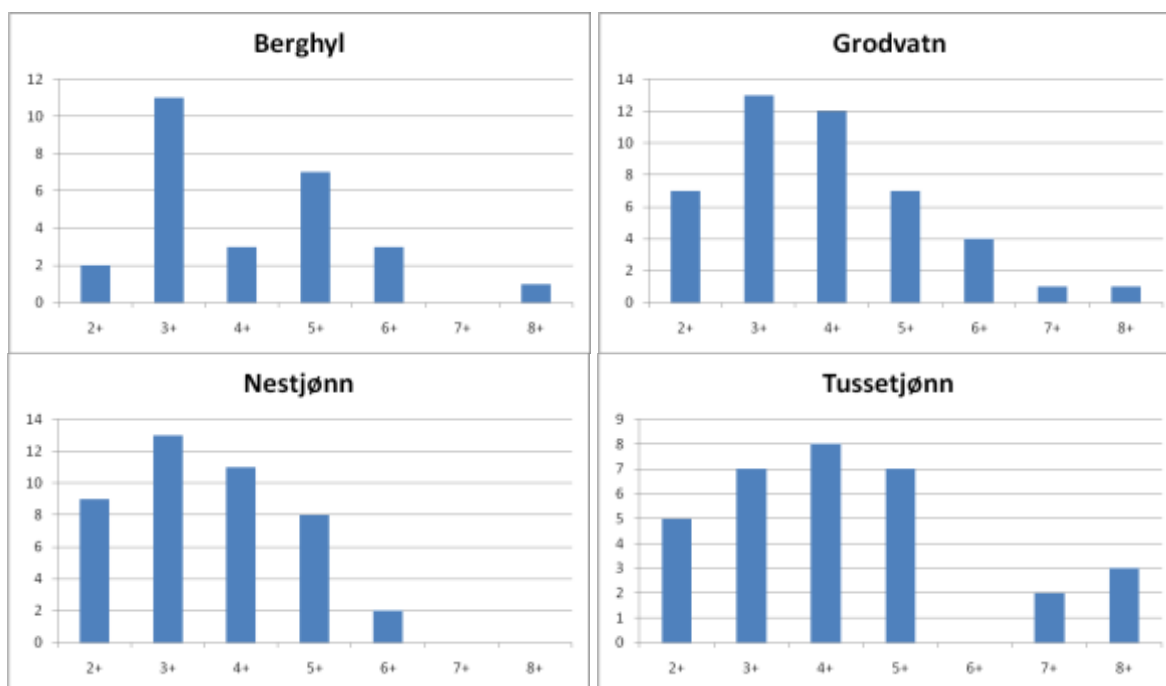
Ei samanlikning med normal aldersfordeling (fig. 18) viser at både Nestjønn og Grodvatn har ei aldersfordeling som er svært nær den normale. Det er noko meir variabelt for Tussetjønn og Berghyl. I Tussetjønn syntest det som om ein del av fisken alt var gått på bekken. Det kan ha ført til at ein del av bestanden ikkje var representert i fangsten.

Resultatet av prøvefisket tyder på at rekrutteringa til fiskebestanden i Berghyl er relativt dårleg, sjølv om bestanden ut i frå fangsten synes å vera tilfredsstillande.

Berghyl har vedvarande god vekst fram til og med 5. året. Dei andre vatna stagnerer noko tidlegare. Vekstkoeffisienten frå år 1 til 2 og frå år 2 til 3 viser små variasjonar.



Figur 18. Normal aldersfordeling i fangst med nordiske oversiktsgarn (etter Forseth m.fl. 1997)



Figur 19. Aldersfrekvens i fangsten 2009

## 6.2. Bestandssituasjon

I overtette vatn er det gjerne svært mykje middels stor kjønnsmoden og ofte mager fisk. Plassert i eit tilstandsdiagram (figur 20) viser det seg at Berghyl har ein middels tett bestand av stor/middels stor fisk, Tussetjønn og Grodvatn har tett bestand av middels stor fisk, medan Nestjønn har særst tett bestand av småfallen fisk. Tilstandsdiagrammet er henta frå Ugedal m.fl. (2005).

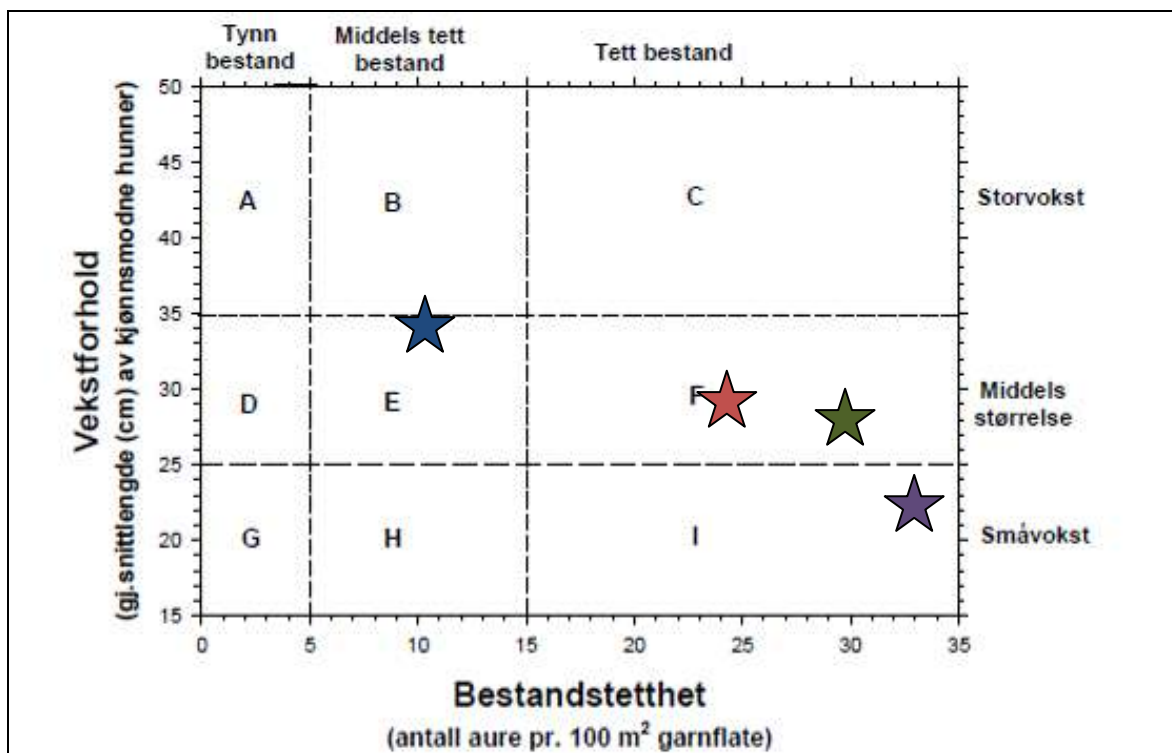
I følgje Hesthagen m.fl. (2006) var det ingen signifikant samanheng mellom fangst (CPUE) og rekrutteringsareal (OR). Det var derimot god signifikans mellom omfang av gruntområde (0 - 6 m djup) og fangst.

Ei oppsummerande vurdering er gjort i tabell 10.

Tabell 10. Nokre kvalitetsmål, samla vurdering

	Berghyl	Grodvatn	Nestjønn	Tussetjønn
Naturleg rekruttering	(-)	+	+	+
Kvalitet	+	+	-	-
Vekst	+	+	+	+
Aldersfordeling	-	+	+	+
Rekrutteringsbegrensning	-	+	+	+

Kvaliteten er vurdert ut frå K-faktor og kjøttfarge.  $K > 0,9$  er vurdert som god kondisjon.



Figur 20. Samla vurdering av fiskebestandane i Berghyl (blått), Tussetjønn (rauddt), Grodvatn (grønt) og Nestjønn (fiolett)

### 6.3. Kalking og forsuring

Berghyl, Grodvatn og Nestjønn har vore kalka sidan 1993. Sidan 1980-talet er svovelinnhaldet i nedbøren enkelte stader redusert med nesten 90 %. I Storgama i Treungen er avrenninga av svovel frå nedbørfeltet redusert frå ca 80 til 18  $\mu\text{ekv/l}$  (Skjelkvåle 2009). Under kalkingsperioden har vatna vore kalka opp til ein pH på ca 6. Før kalking hadde pH verdiar som i periodar må ha vore daudlege for fisk. Etter kalking blei det ikkje sett ut fisk, og fiskebestandane er derfor utvikla frå dei få fiskane som hadde overlevd.

I Tussetjønn, som ikkje er kalka er vatnet framleis surt, men likevel tilfredsstillande for gyting og rekruttering. Gytevilkåra kan i alle vatna vera dårlegare enn optimalt på grunn av forsuring. Grensa mellom god og moderat tilstand med omsyn til forsuring er sett ved ein pH på 5,4, eit innhald av labilt aluminium på 20  $\mu\text{g/l}$  og ein ANC verdi på 40  $\mu\text{ekv/l}$  (Direktoratgruppa 2009).

Det er diskutert om vatn med høgt humusinnhald bør ha høgare krav til ANC (Kroglund 2009). I følge Kroglund bør vasskvalitetsmålet for ANC ligge på 35  $\mu\text{ekv/l}$  for humusrike vatn (TOC > 5mg C/l). Ut i frå dette ser me at spesielt Tussetjønn i periodar kan ha ein underoptimal vasskvalitet.

Ut i frå fangst/innsats (CPUE), innsjøtype (LN5 og 6) og rekrutteringsareal (OR) har alle vatna god/særs god tilstand (fiskeindeks 1) med tanke på forsuring (Direktoratgruppa 2009).

## 7. Kjelder

Direktoratgruppa 2009. Klassifiseringsveileder, versjon 3.7.2009, 170 s.

[www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no).

Forseth, T., Halvorsen, G. A., Ugedal, O., Fleming, I, Schartau, A. K. L., Nøst, T., Hartvigsen, R., Raddum, G., Mooij, W., Kleiven, E. 1997. Biologisk status i kalka innsjøer. NINA Oppdragsmelding 508.

Halvorsen, G., Hesthagen, T., Svalastog, D., Bongaard, T. 2009. Biologiske undersøkelser i kalkede vann i Vest-Agder 2008, med vekt på krepsdyr, bunndyr og fisk. NINA Rapport 450, 55s.

Hesthagen, T., Walseng, B., Ugedal, O., Bongard, T., Ousdal, J-O. og Saksgård, R. 2006. En biologisk inventering av ni kalkede innsjøer i Agder høsten 2006, med vekt på krepsdyr og fisk. NINA Rapport 216, 62 s.

Hindar, A. og L. B. Skancke 2008. Vannkjemisk utvikling i innsjøer etter avsluttet kalking. NIVA rapport L.nr. 5628-2008, 32 s.

Kleiven, E., Bækken, T., Gustavsens, P. Ø. og Hobæk, A. 2009. Biologisk oppfølging av kalka lokaliteter i Aust-Agder 2008. Rapport 5708-2008.

Kroglund, F. 2009. Vannkvalitetsmål for overlevelse. Foredrag på TEFA seminar Grimstad 12.3.2009.

Skjelkvåle, B. L. (red) 2009. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. SFT Årsrapport 1057/2009.

Skjelkvåle, B. L., Christensen, G. N., Rognerud, S., Schartau, A. K., Fjeld, E. 2006. Samordnet nasjonal innsjøovervåking; effekter av langtransporterte forurensninger – plan for programmet og framdriftsrapport for 2004 og 2005.

Skjelkvåle, B. L., Rognerud, S., Fjeld, E., Christensen, G., Røyset, O. 2008. Nasjonal innsjøundersøkelse 2004-2006. Del I: Vannkemi. Status for forurensning, næringsalter og metaller. SFT, TA nr 2361-2008, 121 s.

Ugedal, O., Forseth, T., Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73:1-52.