

# Utbredelse av katarakt på rognkjeks

Thor Jonassen, Akvaplan-niva

FHF-Rensefiskkonferansen,  
Gardermoen 8-9 februar 2016

Samarbeid mellom oppdrettere, Aqua Kompetanse, GIFAS og Akvaplan-niva

FHF-prosjekt 901152

## Bakgrunn/problemet

- Katarakt - blakking av linsen
  - hemmer synet, irreversibelt
  - relatert til ernæring, temperatur, skader på cornea, genetikk (laks)
    - Utbredt hos rognkjeks, men vi vet ikke omfang og årsak
    - Stamfisk/egg...
    - effekt på lusespisingen...
    - Bedre fôr?
    - Bedre håndtering?
    - Bedre yngelkvalitet?



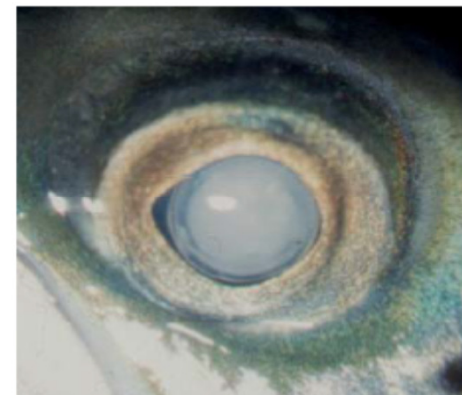
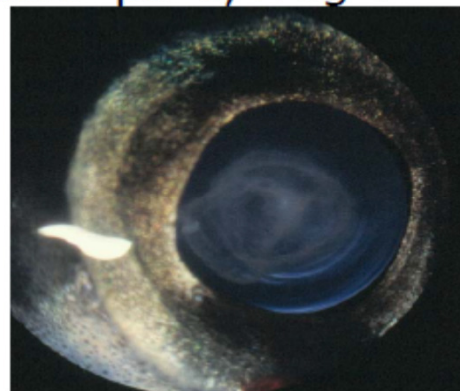
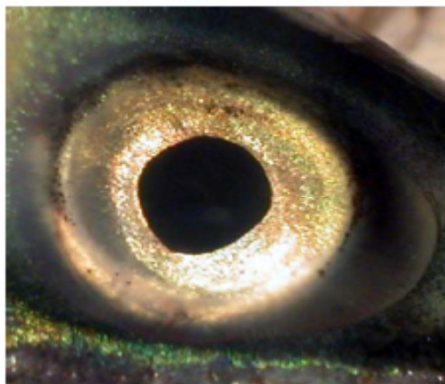


## Hvordan måles katarakt?

- Spaltelampe med lupe for 3d-analyse
- Andel fisk med katarakt (forekomst)
- Katarakt "score" 1-8



Linser med katarakt "score" på 0, 2 og 4



(Foto: Ellen Bjerkås)

## Tilnæringsmåte i prosjektet (målsetninger)

### 1) Feltundersøkelse av katarakt hos rognkjeks

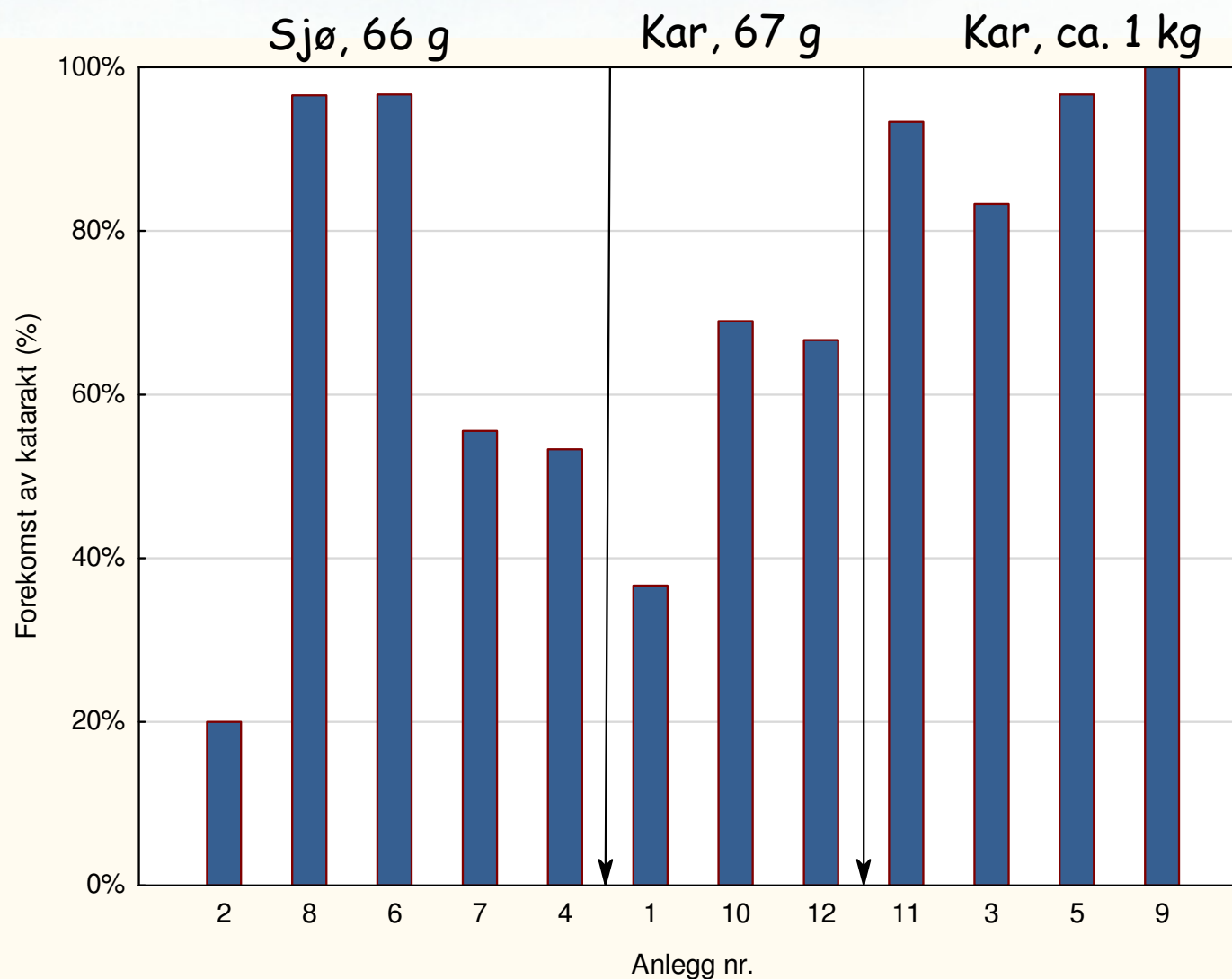
- Analyser av rognkjeks is merd og i kar (10 anlegg, 12 fiskegrupper)
  - 30 fisk per anlegg
  - Oppfølging: vevsprøver og linse fra 15 fisk, prøver fra villfisk, analyser av FAA og NAH

### 2) Analysering av datasett fra forsøk

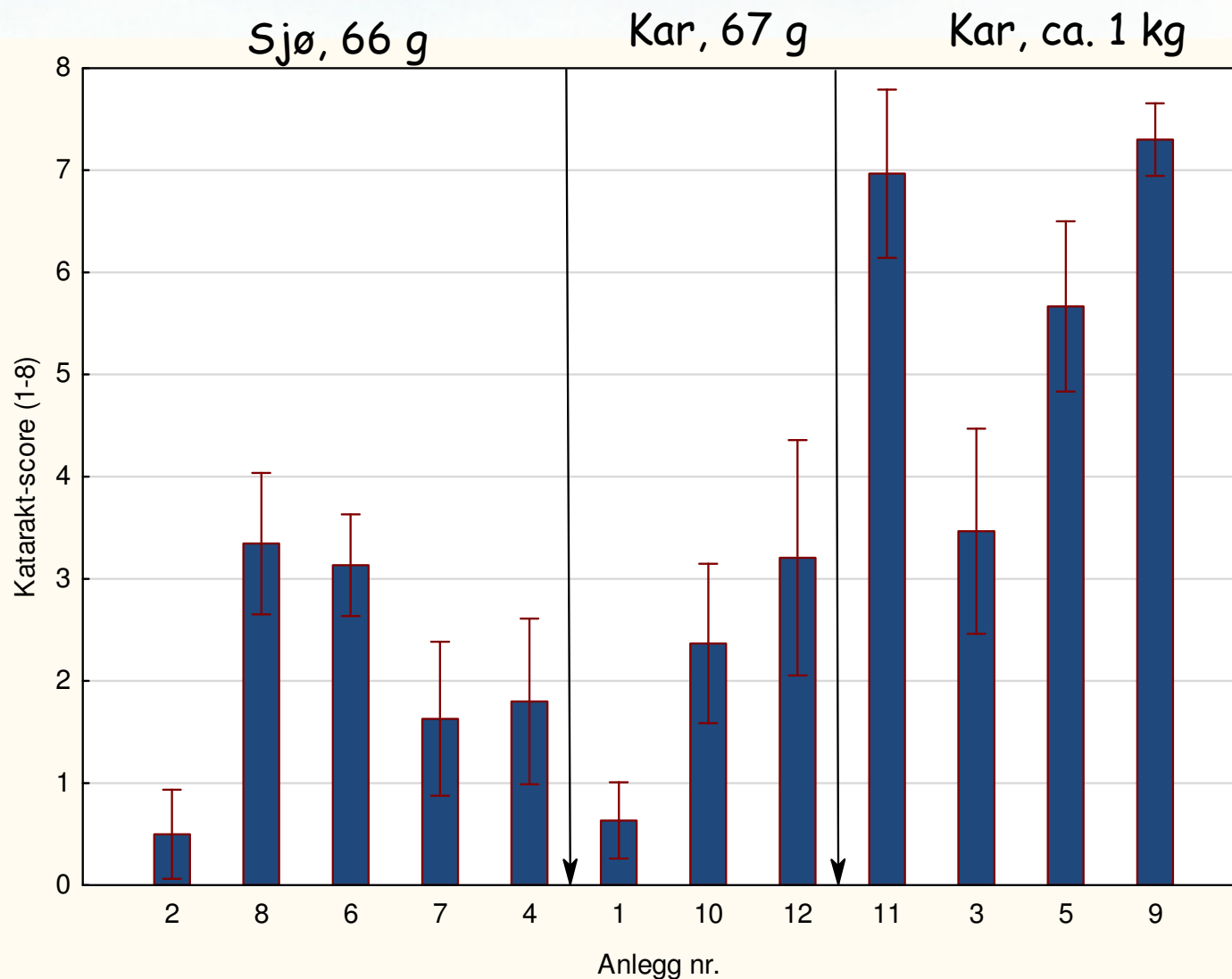
- Data fra 6 gjentatte målinger av 20 fisk fra 9 familiegrupper gjennom 79 dager



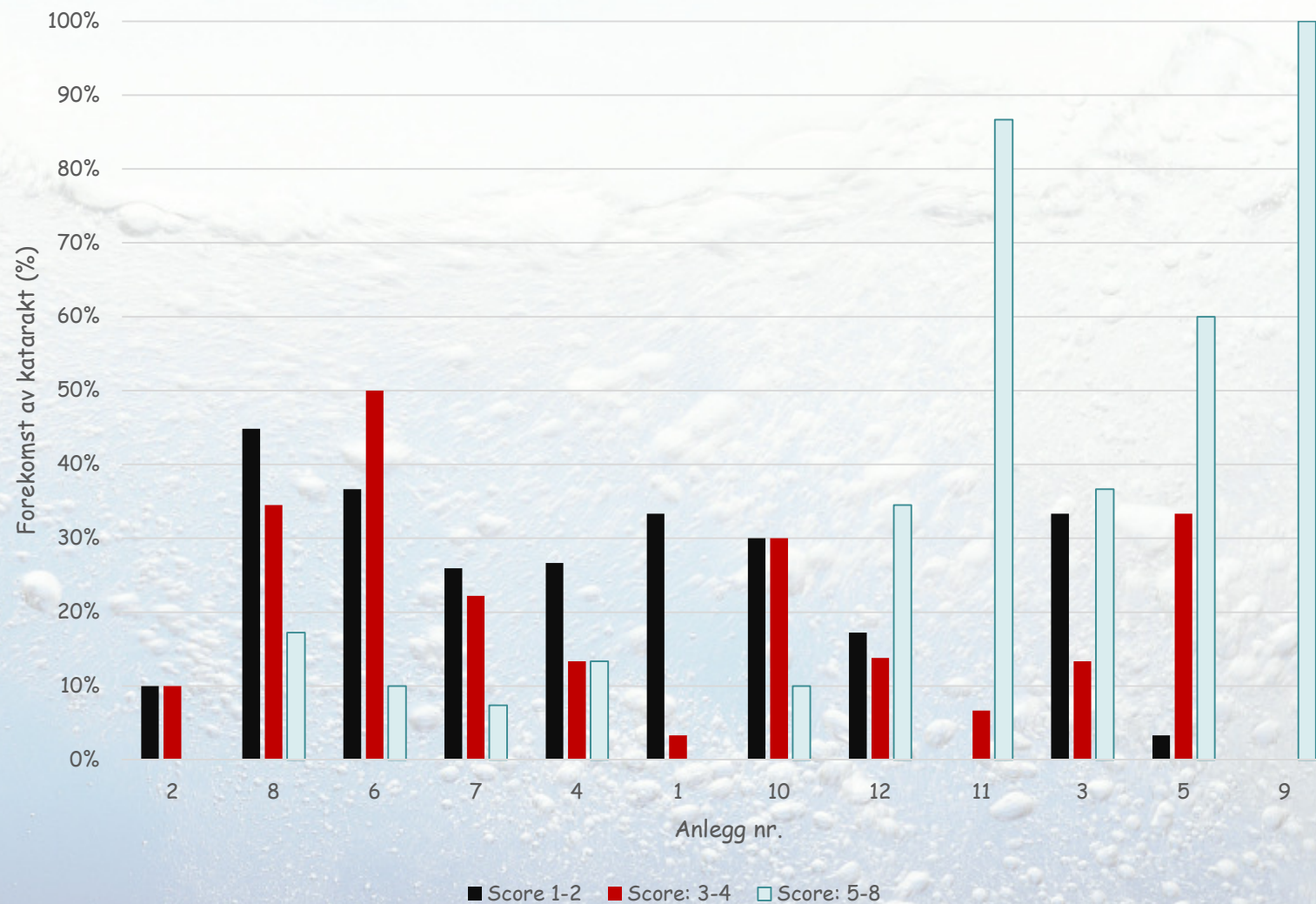
# Andel fisk med katarakt i forskjellige fiskegrupper



# Katarakt-score (alvorlighetsgrad) i forskjellige fiskegrupper

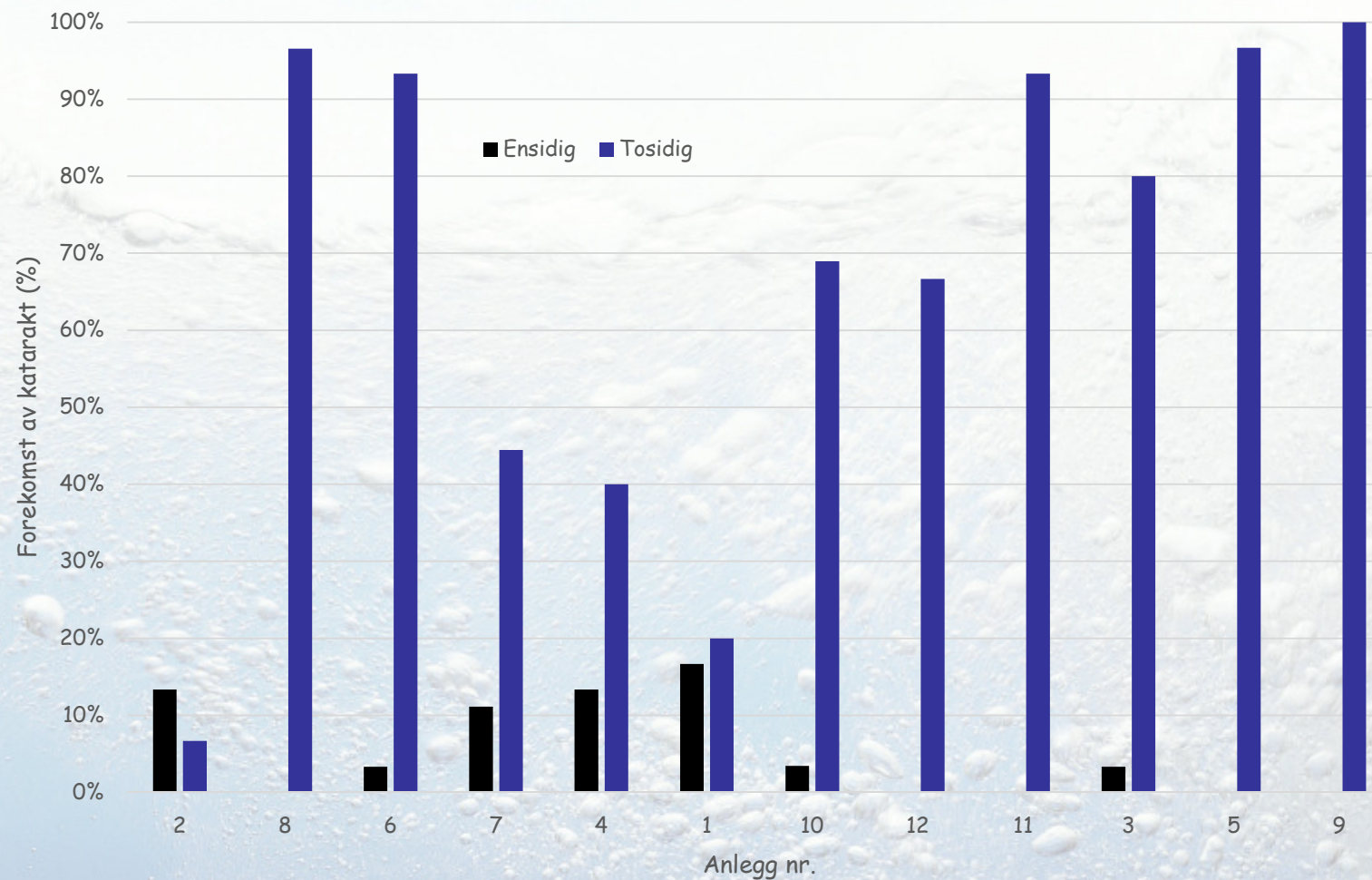


# Gruppering av katarakt-score





# Fordeling mellom ensidig og tosidig katarakt





## Konklusjoner/anbefalinger

- Katarakt er vanlig på rognkjeks i sjø og kar
  - øker med størrelse/alder
  - kan være ernæringsrelatert (følges opp)
  - Kan ha betydning for stamfisk/eggkvalitet
  - Kan ha betydning på robusthet og avlusningseffekt
- Rognkjeks er svært utsatt for "slitasjeskader"
- Følg opp katarakt-status som velferdsindikator på anlegget!



# Enkel feltmetode for undersøkelse av katarakt

## En standard metode for feltovervåking av katarakt hos Atlantisk laks og andre arter i oppdrett.

Opprinnelig utarbeidet av Neil Bass, Watermark, Old Conna, Bray, Ireland og Tony Wall, Fishvet Group, Inverness, IV3 8EX. Oversatt av Olav Breck, Maine Harvest, Bergen.

### Katarakt - form og årsaksforhold

Fiskeøyne er forskjellig fra øyne hos pattedyr. Linsen er mer kule- enn ellipsoformet, fokusering skjer ved å bevege linsen snarere enn å forandre linsens form, og linsen ligger tettere inn i hornhinnen (cornea). Katarakt er en blåking i linselvevet som kan påvirke synet. Den kan ha forskjellig størrelse, form og tetthet og dermed ulik alvorlighetsgrad. Det er flere typer katarakt og mange mulige årsaker, koblet til genetiske, miljøbetingede, fysiske, osmotiske og ernæringsbetingede forhold. Morfologiske benevnelser kan brukes for å beskrive lokalisering og utvikling av katarakt. Under feltstudier kan en imidlertid bruke enklere metoder. Den som beskrives nedenfor baserer seg på en subjektiv vurdering av hvordan katarakt påvirker synet, gradert med en skala fra 0 til 4 for hvert øye. Metoden hensyntar både utbredelse og tetthet av katarakt. I de senere årene har en spesiell type katarakt blitt påvist i oppdrettslaks i mange land i Europa, særlig i Irland, Norge og Skottland, samt i Chile. Denne typen påvises ofte i linsens bakre cortex (linsebark), gjerne formet som en skive eller skål, med ulik grad av opacitet (blåking). Den kan strekke seg fremover i cortex mot linsens ekvator. I senere eller mer alvorlige stadier kan også perinukleære områder, dvs. sjiktet som grenser inn mot linsens kjerne (nukleus) affiseres. Fremre katarakter kan også sees i sammenheng med dette syndromet, men kan også være forårsaket av andre forhold, f.eks. osmotiske problemer etter smoltutsetting eller fysisk skade. På grunn av at linsen ligger tett opp til hornhinnen kan det noen ganger være vanskelig å fastslå om blåkingen er lokalisert i fremre del av linsen eller i hornhinnen. Morfologisk utvikling og bedømmelsesskala for bakre (posterior) katarakter er illustrert i vedlagte fotografier og tegninger.



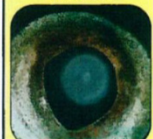
Cataract score zero (0)  
No cataract



Cataract score 1  
Cataract covers less than 10% of lens diameter



Cataract score 2  
Cataract covers 10 - 50% of lens diameter



Cataract score 3  
Cataract covers over 75% of lens diameter



Cataract score 4  
Cataract covers over 75% of lens diameter

### Uttak av oppdrettsfisk for kataraktvurdering

Katarakt kan best overvåkes gjennom gode og gjentatte uttak i populasjonen. Uttak gjennomføres enklest for fisken er føret, fordi fisken da er lettere å fange. For vanlig seksjonell overvåking bør uttaket være på 30-60 fisk per merd eller kar. Ved sjeldnere uttak bør minst 100 fisk undersøkes. For at uttaket i merden skal bli så tilfeldig som mulig kan en bruke en rund eller firkantet orkastot som trekkes fra bunnen mot overflaten og deretter festes forsvarlig med innfanget fisk. Så sant det kan unngås skal en ikke bruke fôr for å få fatt i fisk. Dersom dette likevel gjøres må det anmerkes i journalen. Et lite antall fisk overføres fra orkastot til et mindre kar med rent, oksygenert sjøvann tilsatt riktig mengde av et egnet bedøvelsesmiddel, eksempelvis inneholdende benzokain eller metacain. (NB: Lokal helseetene vil være behjelpelig med å foreskrive lovlig og velegnet middel). Bedøvelsesløsningen bør skiftes jevnlig. Unngå at fisken ligger for lenge i løsningen da dette kan redusere overlevelsen, samt påvirke strukturer i øyevet. Bedøvet fisk tas ut for hånd for undersøkelse og returneres deretter snarest mulig til et oppvåkingskar med friskt, rent og oksygenert vann, for tilbakeføring til merd/klar. Skal en undersøke laks i sjø bør en starte ca. en måned etter utsetting og fortsette til sen høst, når katarakt vanligvis stabiliseres. Etter dette tidspunktet vil linseløse vokser i linsens periferi forbi uaffiserte og danne en klar sone utenfor kataraktområdene. Dette vil til en viss grad kunne gi fisken synet tilbake, ved at den kan "se rundt" katarakten, som også relativt sett vil avta i størrelse, fordi linsen vokser. Laks kan også utvikle lignende katarakt andre året i sjøn slik at uttak også da kan være aktuelt. Perioder med kataraktutvikling ser ut til å falle sammen med perioder med rask vekst, hovedsakelig relatert til høy gjennomsluttetemperatur eller raske temperatursvingninger. Frekvensen av uttak bør baseres på kataraktutviklingen. Generelt vil månedlige uttak, evt. inntil annenhver uke, være adekvat.

### Utstyr

Listet nedenfor er utstyr til undersøkelse av fiskeøyne, fra billige til dyrere alternativer. Med mer kostbart utstyr har en muligheten til å avdekke finere forandringer i linsene.

1. Blotte øye, eventuelt med bruk av en liten perineylki, avhengig av naturlig lysforhold.
2. Otoskop (vanligvis brukt til øreundersøkelse hos mennesker og dyr).
3. Hodeseett m. binokulært forstørrelsesutstyr m. innebygget lyskilde og håndholdt linser.
4. Spaltelampe (håndholdt).

Et otoskop er gjerne best egnet for undersøkelser i felt, mens andel fagfolk ofte foretrekker mer avansert utstyr. Med et otoskop kan en avdekke små katarakter (grad 1-2), som ikke alltid er lett synlige med det blotte øye. Otoskopet gir en liten forstørrelse, har en innebygget batteridrevet lyskilde, samt en tube (trakt) objektivenden. Tuben kan brukes for å redusere eksternt lys mot linsen og dermed gjøre undersøkelsen lettere for noen. Den skal holdes inntil, men ikke berøre hornhinnen. Lokal veterinær kan være behjelpelig med å skaffe tilveie egnet utstyr. Brukbare modeller koster fra rundt 2500 kr. Vær oppmerksom på at det er vanskelig å bedømme hvor dypt i linsen kataraktforandringene opptrer, dersom en ikke bruker mer sofistikert utstyr, f.eks. spaltelampe. Dette er imidlertid ikke en essensiell faktor ved overvåking i felt. Ved alle undersøkelsesmetoder er det viktig å kunne skille ut hva som er reflektert lys fra hornhinnen. Avhengig av hvilket utstyr en bruker kan katarakt fremstå som skygger (av lys som reflekteres fra retina) eller som direkte bilder. For å kunne dra nytte av metodens presisjon er det selvfølgelig viktig å kunne tolke bildene riktig. Dette kan kreve noe trening.

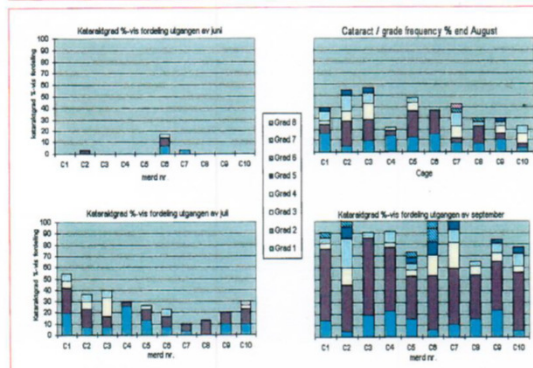
### Undersøkelse

Denne guiden er kun ment som en kort innføring i undersøkelse av katarakt. Det er tilrådelig å trekke inn fagekspertise for opplæring i riktig bruk av utstyr og korrekt bedømmelse. Fisken må være skikkelig bedøvet. For å få sammenlignbare data over tid bør samme person stå for undersøkelsene. Heist bør fiskens lengde og vekt måles og noteres samtidig. Undersøk ett øye av gangen, først med det blotte øye. Enhver synlig katarakt, i tillegg til andre abnormiteter, f.eks. svulne eller diffus gråaktige linser (begge mulige tegn på en raskt utviklende katarakt), fysiske skader eller blødninger, skal noteres. Otoskopet brukes til å score kataraktene. Den foreslåtte skalaen til bruk i felt (her illustrert med tydelige/tette katarakter) er kun ment som en guide, siden vurderingene baserer seg på hvordan en tenker seg synet er påvirket av forandringene. Katarakt kan påvirke synet både gjennom utbredelse i linsen, samt hvor tette forandringene er. Dermid kan en utbredt, filamentøs (trådaktig) katarakt eller en diffus gråaktig linse (presumtivt katarakt) vurderes å påvirke synet i like stor grad som en lettere, mer konsentrert forandring, slik at disse skal gies samme score. Dersom en ved uttak ser tegn på en hurtig utviklende eller alvorlig katarakt, bør en søke hjelp av veterinær eller annet helsepersonell med erfaring innenfor området.

### Journalføring og behandling av data

For å muliggjøre sammenligninger foreslås det å bruke standardiserte metoder for registreringer og databehandling. Siden feltregistreringer angir score som numeriske data kan en bruke enkle statistiske metoder for å beskrive kataraktutviklingen over tid. Forslag til databehandling:

- Score angis pr. øye på en skala fra 0 - 4, som igjen summeres pr fisk og gir verdier fra 0 - 8. I tillegg aktuelt å angi vekt, lengde, samt regne ut kondisjonsfaktor.
- Snittverdier kan regnes ut på merdnivå, samt at en kan beregne prosentvis distribusjon av de ulike gradene. Disse kan fremstilles i histogrammer.
- Ved å fremstille innslaget av alvorlig katarakt, generelt verdier fra 6 - 8, over tid grafisk, kan en visualisere hvordan problemet utvikler seg i populasjonen.
- En kan teste for mulige korrelasjoner, f.eks. mellom grad katarakt og snittvekt.



### Takk til:

En rekke personer har vært viktige i prosessen med å utvikle denne metoden for feltovervåking, inkludert Marion Mcloughlin, Catherine McManus, Helen Moynihan, Kevin Murphy (Irland) og Ellen Bjerkås (Norge).

### Referanser:

Wall, T., Bjerkås, E., (1999). A simplified method of scoring cataracts in fish. Bull. Eur. Ass. Fish. Pathol. 19 (4), 162.

Finansiert og produsert av BIM, Irish Sea Fisheries Board, Dun Laoghaire, Co. Dublin, Ireland, www.bim.ie. Støttet av Ireland's Aquaculture Enterprise.



Katarakt score null (0)  
Ingen katarakt



Katarakt score 1  
Katarakten dekker mindre enn 10 % av linsens diameter



Katarakt score 2  
Katarakten dekker 10-50 % av linsens diameter



Katarakt score 3  
Katarakten dekker 50-75 % av linsens diameter



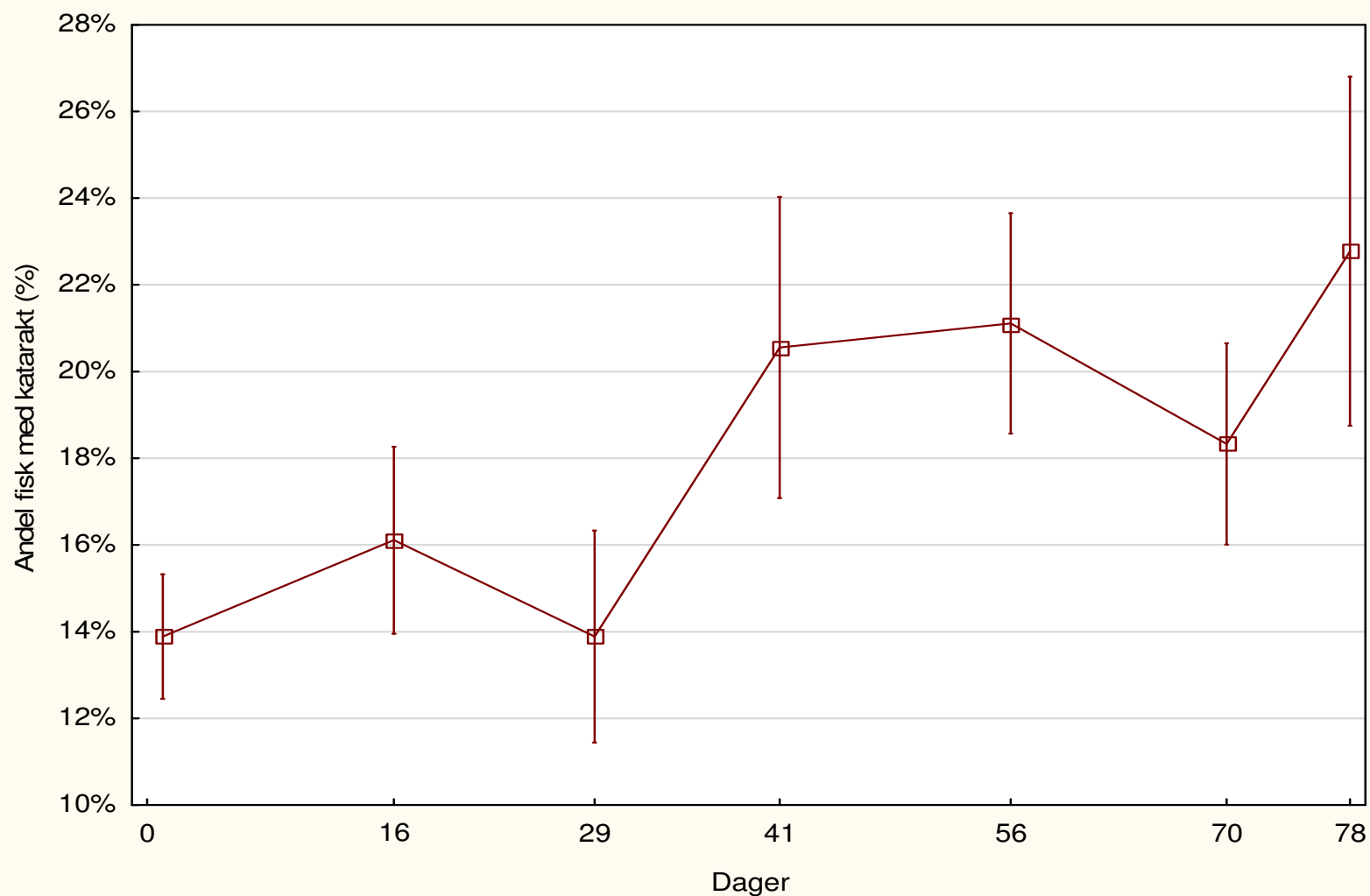
Katarakt score 4  
Katarakten dekker mer enn 75 % av linsens diameter



## 2) Analyse av datasett fra forsøk med rognkjeks i laksemerd

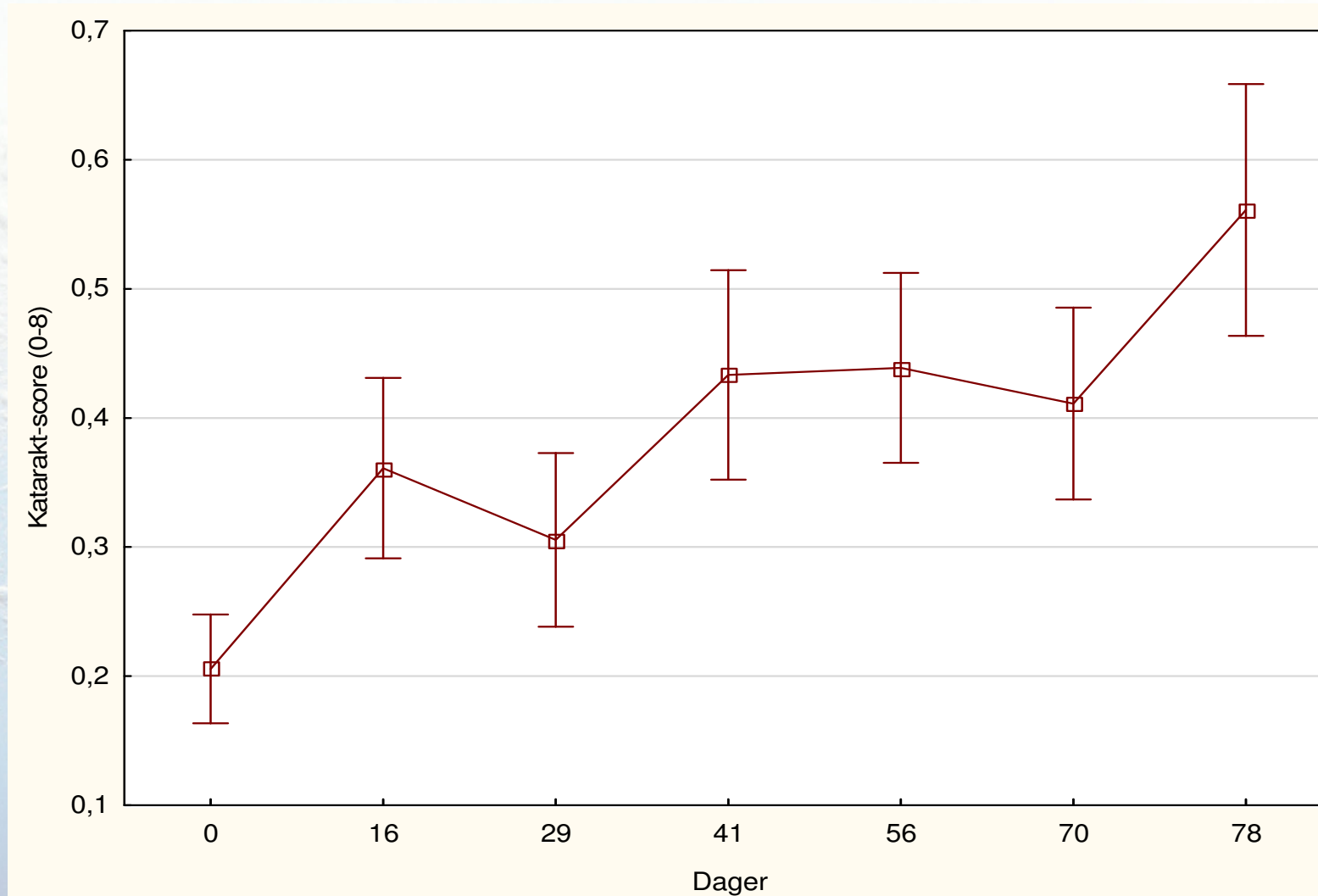
- Data fra forsøk med 6 gjentatte målinger gjennom 79 dager, analyser av 20 + 20 fisk fra 9 familiegrupper per måletidspunkt
- Rognkjeks som spiste lakselus, laksefôr og annet... (analyser av mageinnhold)
- Katarakt observert uten spaltelampe med lupe

## Andelen fisk med katarakt øker etter utsett i merd (alle grupper sammenslått)

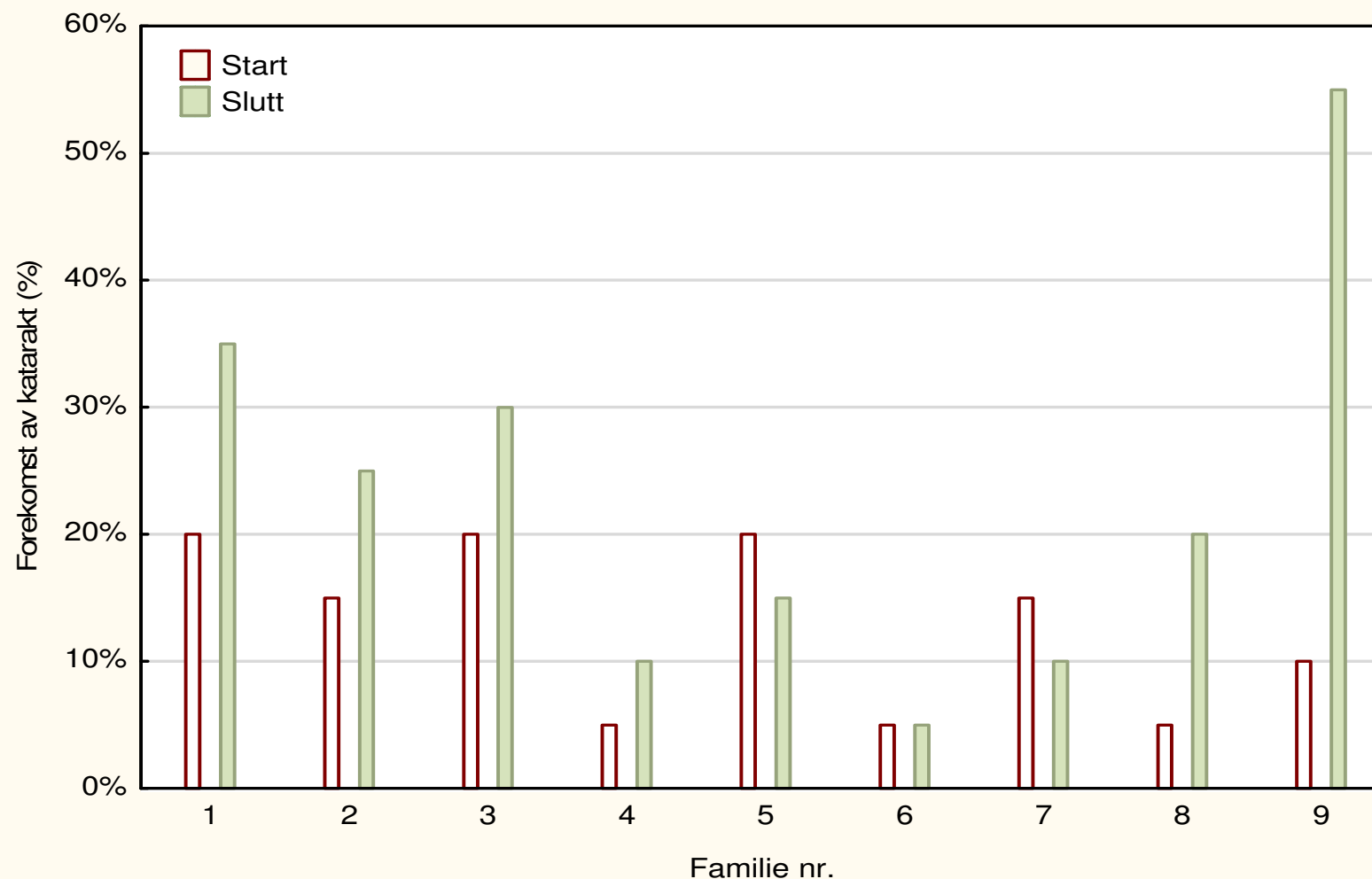




# Økende, men lav alvorlighetsgrad av katarakt

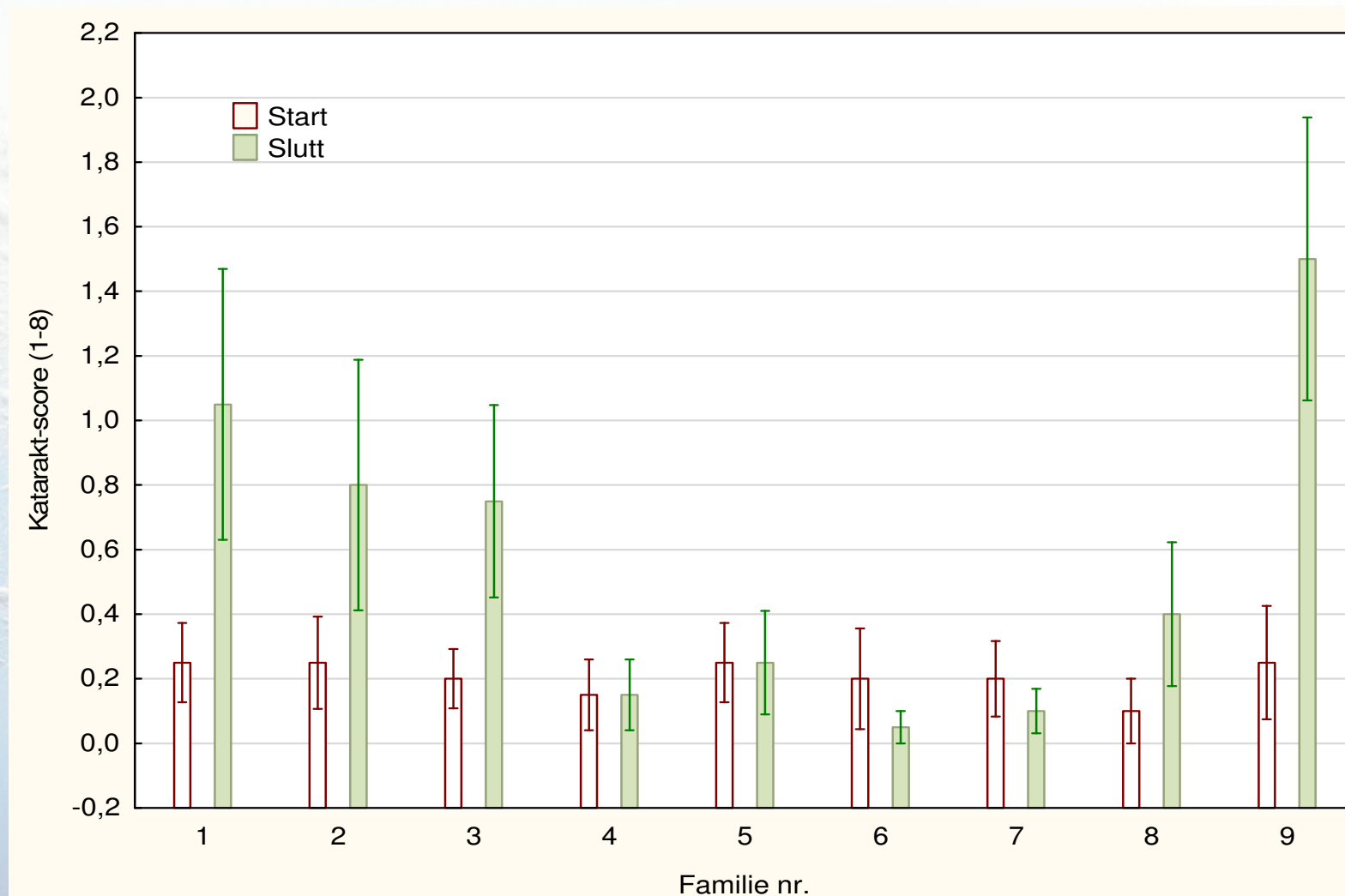


# Forskjeller i forekomst av katarakt mellom familiegrupper





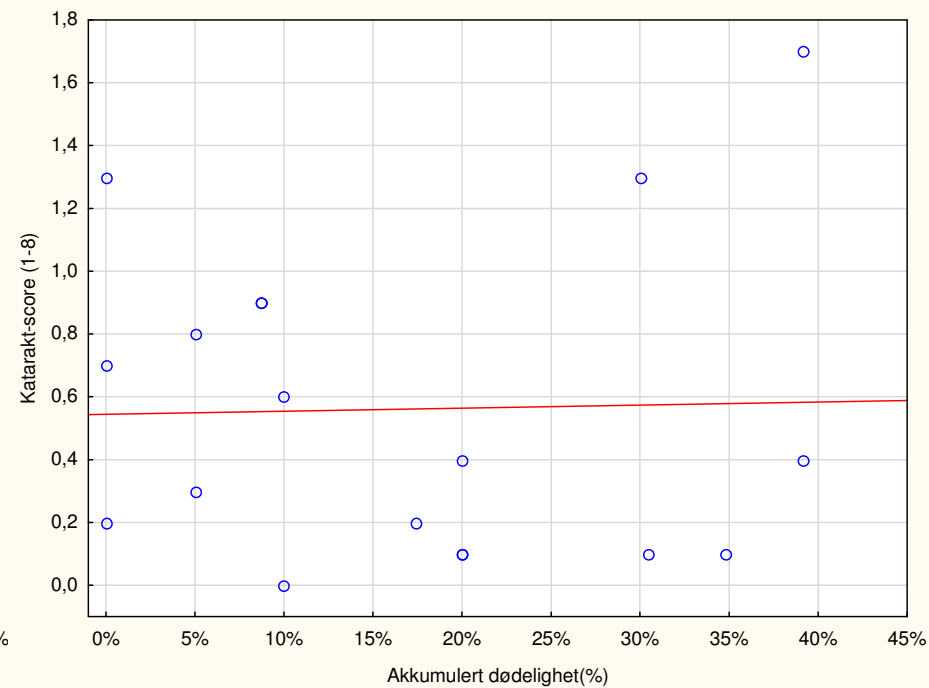
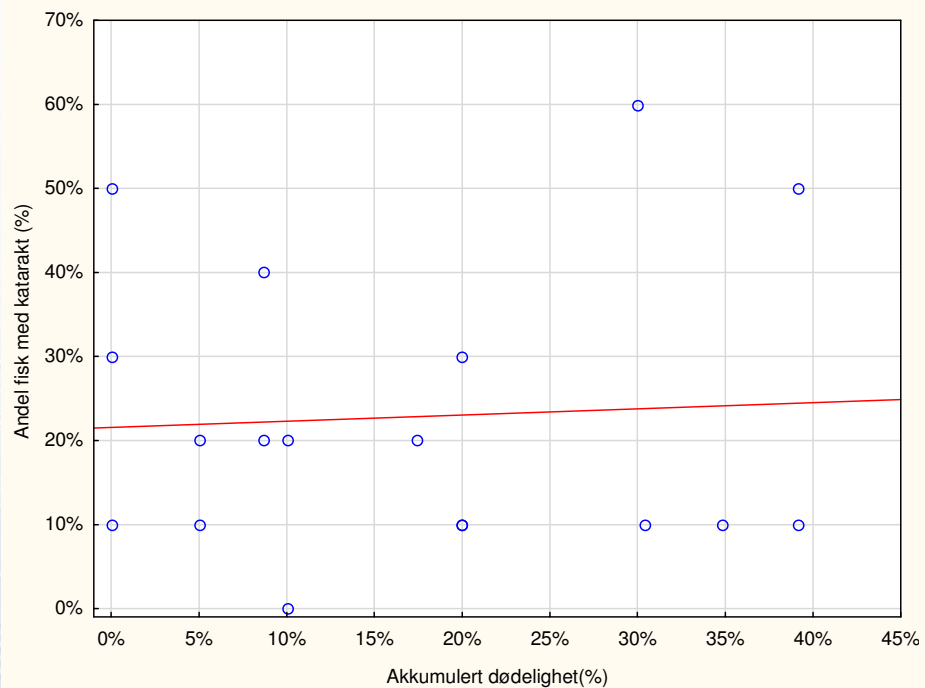
# Forskjeller i katarakt-score mellom familiegrupper



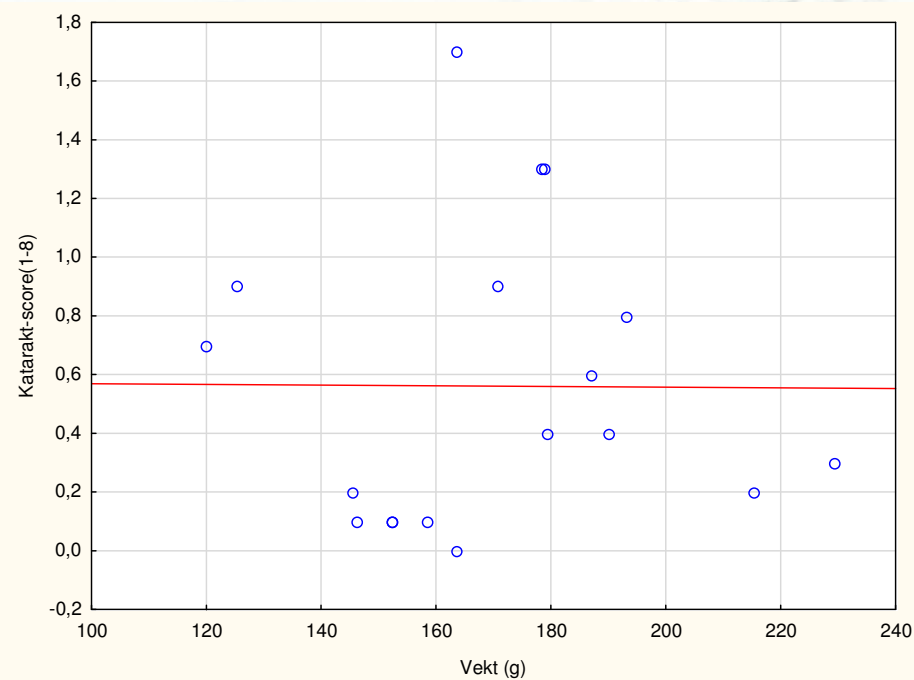
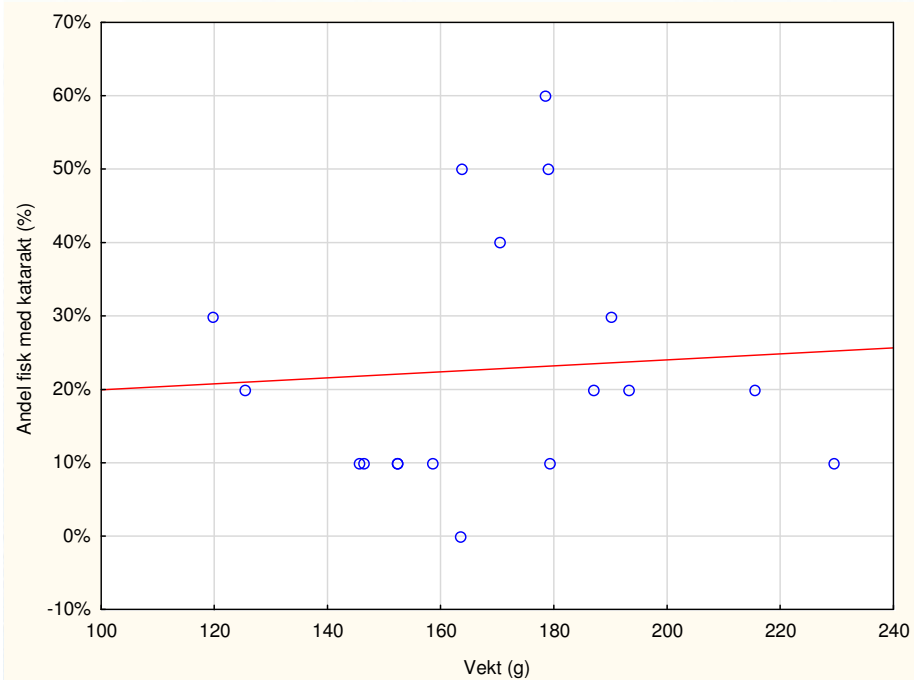




# Ingen sammenheng mellom katarakt og dødelighet

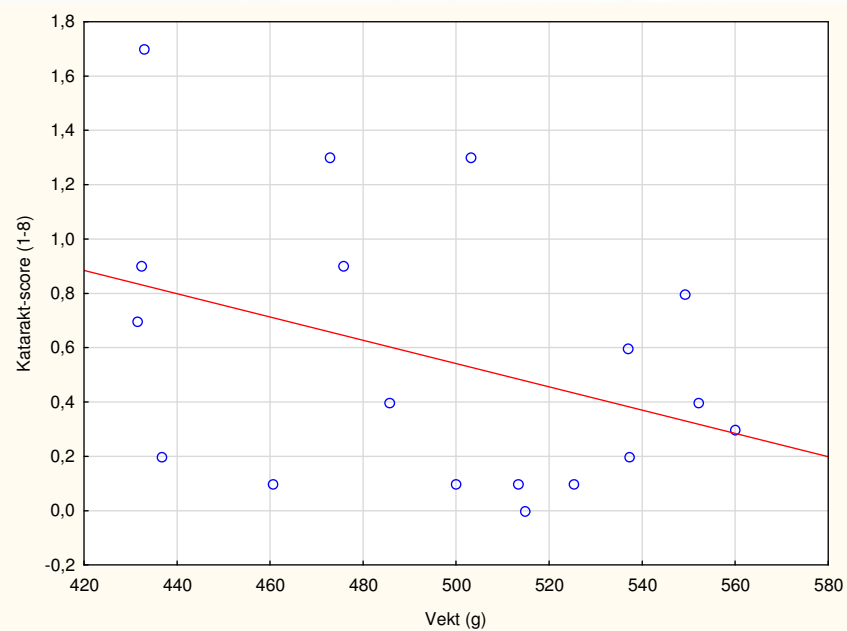
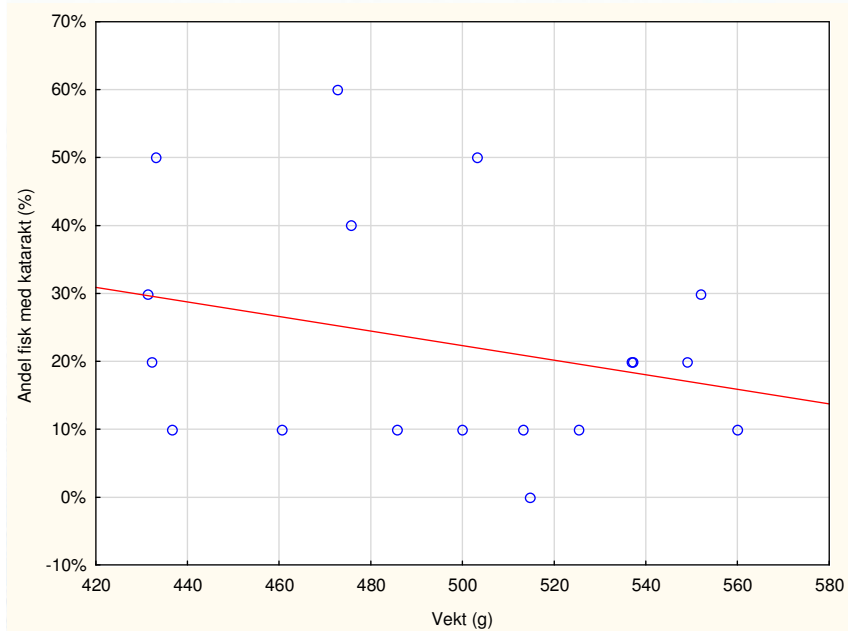


# Ingen sammenheng mellom katarakt og startvekt

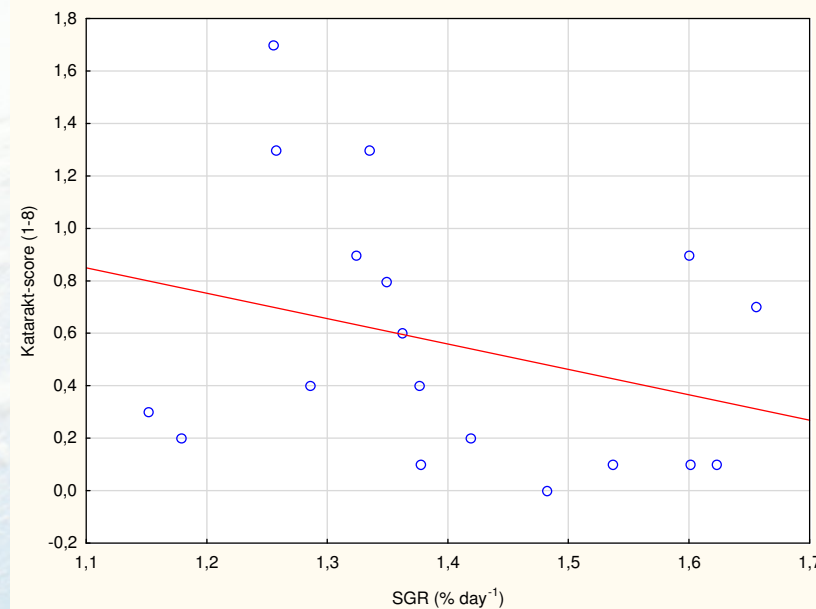
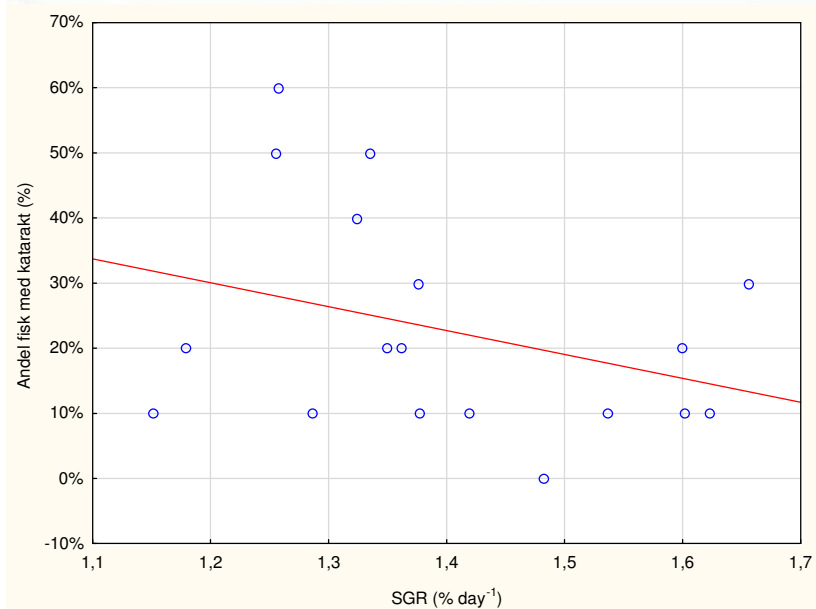




# Sammenheng mellom katarakt og sluttvekt

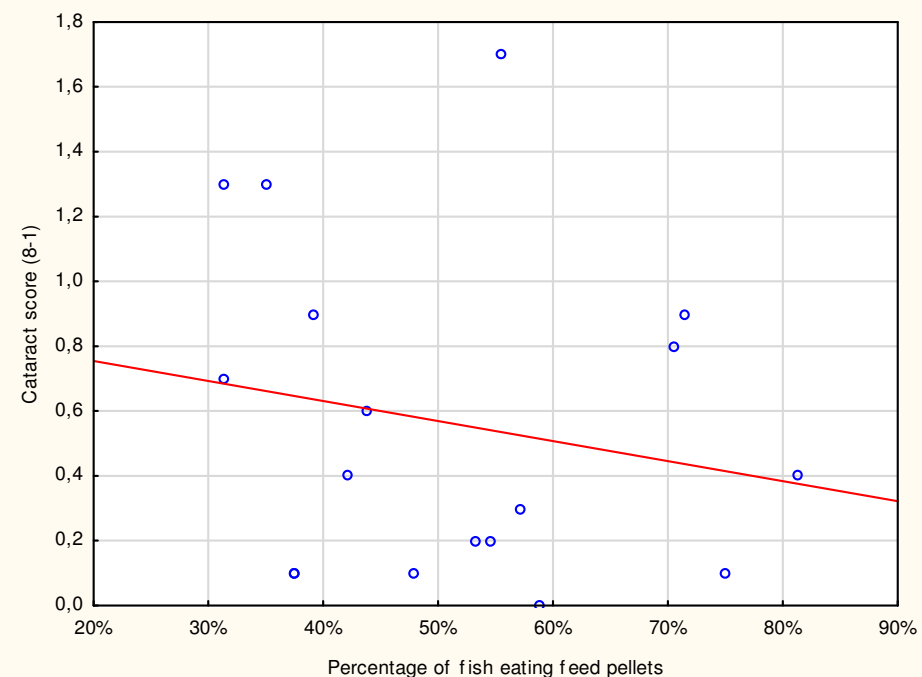
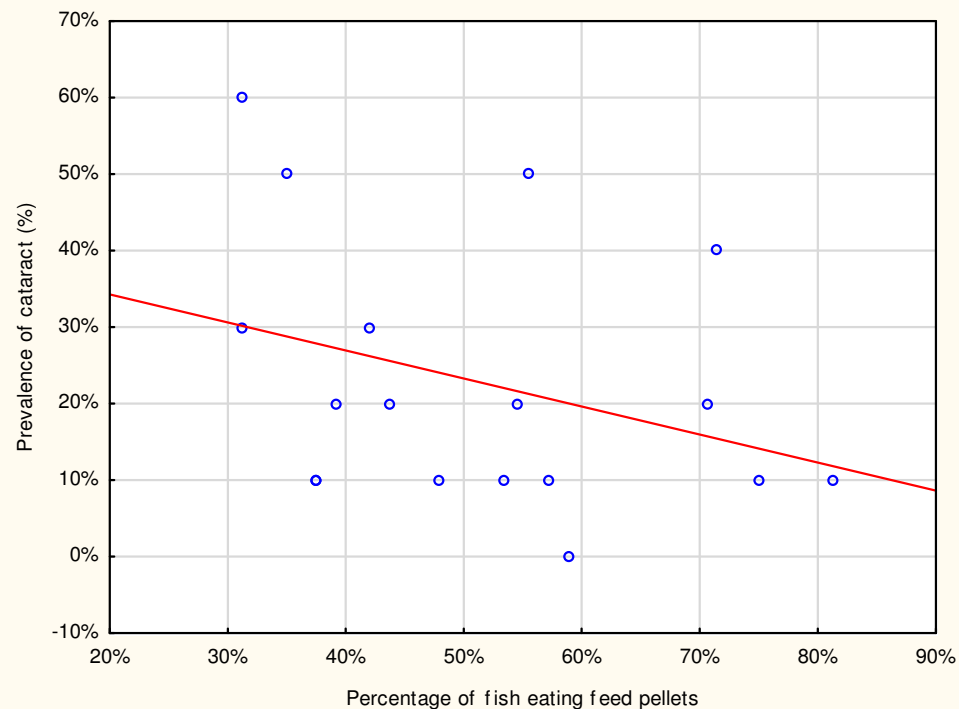


# Sammenheng mellom katarakt og vekst (SGR)





# Sammenheng mellom katarakt og fôropptak



## Konklusjoner/anbefalinger

- Katarakt-forekomst og alvorlighetsgrad øker utover i sjøfasen
- Noen familiegrupper mindre utsatt for katarakt enn andre
  - Genetikk (direkte på variasjon i "robusthet")?
  - Genetikk (indirekte via vekst, fôrpreferanse, adferd, annet...)?
- Lav alvorlighetsgrad (i dette forsøket)
  - Kun 4 av 180 med score over 5 ved sluttmåling
- Katarakt og andre faktorer:
  - Ingen sammenheng med dødelighet
  - Tendens til negativ effekt på vekst
  - Tendens til redusert katarakt ved økende fôr-inntak
- **Anbefalinger:**
  - Sørg for god fôring av rognkjeksene for å redusere risikoen for katarakt
  - Sørg for tiltak for å sikre god robusthet på fisken