

# Klimakonkurransen 2008



Endres kondisjon til fisken på grunn av temperaturforandring i havet?

Er det forskjell på fiskens kondisjonsfaktor om høsten og om vinteren?

*Bodø videregående skole  
STIA*

**Anniken J. Sørskår, Susann B. Eide, Christer Brasetvik og Haakon R. Arnesen.**

## FORORD

I forbindelse med det ”Internasjonale polaråret ” har vi klasse ST1A meldt oss på i Klimakonkurransen 2008.

I denne rapporten har vi tatt for oss diverse arter av fisk og gytemønster. Vi har både vært på tur og fanget egen fisk i tillegg til besøk på Høgskolen i Bodø.

I denne rapporten har vi tatt for oss klimaendringen. Vi har også tatt for oss diverse fiskearter og gytemønster. Vi har både vært på tur og fanget egen fisk i tillegg til besøk på Høgskolen i Bodø (HiBO). Vi har sammenlignet resultatene fra ”Forskerspiren” høsten 2007 og resultatene fra ”Klimakonkurransen” 2008.

Besøket på Høgskolen var svært lærerikt og vi vil takke de ansatte, og Jarle som hadde et innholds- og lærerikt foredrag.

Besøket i Mørkvedbukta(Avdelingen for fiskeri og naturfag på HiBO) ga oss en opplevelse som vi ikke glemme med det første. Prosjektet ga oss mye informasjon og kunnskap om fisk, hvordan fisken opptrer og hvorfor.

Det å plukke ut deler av fisken å studere i mikroskop var en morsom opplevelse å vi velger å rette en stor takk til de ansatte ved fiskeriavdelingen på Høgskolen.

Vi har forsket og undersøkt fisken for å finne ut ting som kan gi oss en besvarelse i denne rapporten.

Besøket på høgskolen var svært lærerikt og vi vil takke de som holdt dette innholdsrike foredraget.

Vi vil takke Åse Alvestad ved Bodø Videregående skole for all hjelp og veiledning.

*Bodø, mars 2008*

Haakon R. Arnesen, Susann B. Eide, Anniken J. Sørskår og Christer Brasetvik

## **Innholdsfortegnelse**

<b>1. Problemstilling.....</b>	<b>s.4</b>
<b>2. Teori.....</b>	<b>s.6-9</b>
<b>3. Resultater.....</b>	<b>s.10-14</b>
• Forelesning på Høgskolen i Bodø	
• Det praktiske arbeidet	
• Prøvetaking av fisk	
<b>4. Diskusjon.....</b>	<b>s. 15</b>
<b>5. Konklusjon.....</b>	<b>s.15</b>
<b>6. Kilder.....</b>	<b>s.16</b>

I forbindelse med klimakonkurransen i det internasjonale polaråret synes vi det var interessant å koble læreplanmål i naturfag om drivhuseffekt og global oppvarming og knytte det opp mot lokal matfisk. Derfor blir vår problemstilling følgende

## **1. Problemstilling**

**Endres kondisjon til fisken på grunn av temperaturforandring i havet?**

**Er det forskjell på fiskens kondisjonsfaktor om høsten og om vinteren?**

### **Høsten 2007**

Vår oppgave var å fiske fisk i Ausvika utenfor Bodø høsten 2008. Fisken vi fisket skulle:

- Måles i lengde
- Finne totalvekt
- Finne sløydvekt
- Totalvekt
- Gonademodning
- Ta prøver
- Finne kjønn
- Alder

### **Vinteren / Våren 2008**

I tillegg til har vi vært og fisket ytterst på moloen i Bodø denne vinteren. Uten hell. Åse Alvestad som er Naturfags læreren vår fikk noen fisker fra en som hadde fisket utenfor Kjerringøy litt utenfor Bodø. Vi disikerte fisken og tok prøver for å finne eventuelle resultater. De resultatene vi fikk den siste gangen vi fisket sammenlignet vi med de resultatene vi fikk høsten 2007

### **Teori- Drivhuseffekten**

Drivhuseffekten er en effekt av atmosfæren kan begrense energiutstrålingen fra en planet. Ved en solinnstråling vil temperaturen på overflaten være høyere for at planeten skal som en helhet kunne ustråle tilstrekkelig varme. Drivhuseffekt er betegnelsen på et bilde på at atmosfæren i likhet med et drivhus holder energien innefanget.

I utgangspunktet er drivhuseffekten en naturlig prosess. I solsystemet er drivhuseffekten sterkest på planeten Venus. Bakketemperaturen på Venus er på 467 °C dette skyldes at atmosfæren til Venus nesten bare er bestående av karbondioksid (CO<sub>2</sub>). Og dersom det ikke hadde vært drivhusgasser ville overflatetemperaturen vært på rundt 42 °C.

Titan har en helt annen effekt, den gjør det motsatte. Der hvor bakketemperaturen er lavere enn 42°C ville det ikke vært noen atmosfære. En situasjon som dette kunne faktisk også ha oppstått på jorden, da ville vi kalt det en atomvinter. I atmosfæren til jorden er de viktigste drivhusgassene vanddamp, karbondioksid, ozon, lystgass, metan og klorfluorkarboner. Gjennomsnittstemperaturen ville vært på rundt -18°C istedenfor dagens +15°C hvis det ikke hadde eksistert noen drivhusgasser.

Den menneskeligskapte eller som vi også kaller den antropogene drivhuseffekten, er en vanlig betegnelse for den økningen i drivhuseffekten som skyldes menneskelig aktivitet. I løpet av de siste 200 årene har vi mennesker økt andelen av naturlige klimagasser i atmosfæren (CO<sub>2</sub> og metan) og å syntetisere kunstige klimagasser (KFKer) så har vi forsterket den utgangspunktlig naturlige drivhuseffekten.

- <http://no.wikipedia.org/wiki/Drivhuseffekten>

### **Torskens gytemønster**

Mange tror at det er en sammenheng med temperaturen i havet og torskens gyteområde, torsken gyter kun i vann som varierer mellom 4-6 grader Celsius når den er i 6-7 års alderen. Ute ved Røst står Torsken og gyter i en temperatur som varierer fra 7-8 grader Celsius. Denne sammenhengen gjelder kun inne i Vestfjorden der temperatursjiktningen er mye større/klarere enn ute ved Røst for at vi har så store forskjeller i havet. Fiskens gytemønster ser ut til å være det samme i begge områder, der fisken letter seg fra bunnen og danner et slør oppe i sjøen hvor gytingen foregår. Det kan også være verdt å nevne at det i 1994 ble observert gyting i Henningsværstraumen ved temperaturer mellom 3-3,5 grader Celsius, noe som er svært uvanlig.

Noe av det viktigste for fisken er miljøet som den lever dette har mye med hvor lenge den vil leve. Det som er problemet er at miljøet varierer veldig mye fra år til år, hovedårsaken til dette er at gytebestanden og årsklassene varierer fra år til år. Tilgang på mat, klimaendringer og

antall torsk i Barentshavet er med på å bestemme årsklassens styrke og kanskje også skreiens gytevaner.

En oppvarming av havet har funnet sted, og dersom temperaturøkningen fortsetter, kan man ikke utelukke at disse endringene kan få varige følger for overlevelsen av egg og larver, og for skreiens vandringsmønster. Så framtiden har veldig mye å si. Helt til slutt så kan vi nevne at fisken er bare ett ledd av en stor næringskjede, så hvis maten til skreien forsvinner er det ikke lenge igjen til at skreien også forsvinner.

- [http://www.imr.no/skreitokt/dagbok/dag\\_15](http://www.imr.no/skreitokt/dagbok/dag_15)
- <http://no.wikipedia.org/wiki/Torsk>
- <http://www.dagbladet.no/magasinet/2003/03/07/363401.html>

## **2. Metode**

### **Forelesninger på høgskolen i Bodø ( HiBO )**

#### **Høsten 2007**

Klassen var på forelesning om fiskeresursene i Nord – Norge, på Høgskolen i Bodø (HiBO). Vi fikk info om havforskningsinstituttet som er et senter for marine resurser. Noen av temaene på forelesningen var hvordan man fisker i det moderne samfunnet, merking av fisk, hvordan man finner alder ved hjelp av otolitten(ørestein), hvordan man kan finne kjønn, modning, kondisjon og leverindeks. Hovedtemaet var prøvetaking.

#### **Vinteren / Våren 2008**

De fra klassen som er med i klimakonkurransen dro på forelesning på Høgskolen i Bodø (HiBO) dette var i forbindelse med den Globale oppvarmingen. Forelesningen het Den grønne boksen. Det var et spennende foredrag som alle dro nytte av.

Tema-dag: Grønn boks, Miljø – Klima – Samfunn - Energi

#### ***28 februar 2008***

Vi var på besøk på Høgskolen i Bodø, i forbindelse med det internasjonale polaråret. Der hensikten var å fylle Den Grønne Boksen med informasjon som skal være hjelpelig til å løse klimagåten.

På denne konferansen var det snakk om hva vi i Salten distriktet kan gjøre i forhold til klimakrisen.

Denne tema-dagen skulle også få i gang debatten om hva vi kan gjøre for å få en fremtidsrettet og miljøvennlig energisituasjon i Salten og derved bidra til det globale miljøet.

Vi fikk høre mange gode forslag av forskjellige personer:

### **Et sammendrag av foredragene fra temadagen Grønn Boks**

Heidi Rapp Nilsen er en stipendiat ved Senteret for økologisk økonomi og etikk. Har jobbet i 2 forskjellige FN organisasjoner, med næringsutvikling innenfor bærekraftige rammer.

Hun kunne fortelle at hvis alle hadde levd slik som oss i Norge hadde vi trengt 3-4 jordkloder, og at vårt forbruk per person er forbildet for utviklingsland. Noe som skremmer oss.

Og hun mener vi skal frakoble økonomi fra natur. "Grønn vekst, eller ingen vekst".

Det hun mener vi kan gjøre er:

(kortreist energi)

1. FN- industriland trenger mindre energi
2. Erstatte fossil energi med fornybar energi
3. Bruke nye installasjoner som for eksempel vindmøller og tidevannsannlegg.
4. Eksportere teknologi, ikke energi."

(Langreist energi)

5. De med størst betalingsevne og vilje forbruker mer, og forårsaker underliggende drivere til klimaendringene.
6. Vil ha mer fornybar energi i Norge, "Når fornybar energi erstatter fossile, får vi en miljøgevinst på direkte CO<sub>2</sub> utslipp."

Marius Holm som er nestleder i Bellona Masterutdanning fra Universitetet for Miljø- og Biovitenskap. Var også der for å dele sine meninger med oss.

Han snakket om hvordan været ville være på jorden om noen år hvis vi ikke gjorde noe med det nå, og at vi innen 2050 måtte ha redusert utslippene med 85% , og innen 2070 må redusere de negative utslippene.

Og hvis de rike og de fattig reduserer med følgende % vil de slippe ut like mye i gjennomsnitt. (se tabellen under)

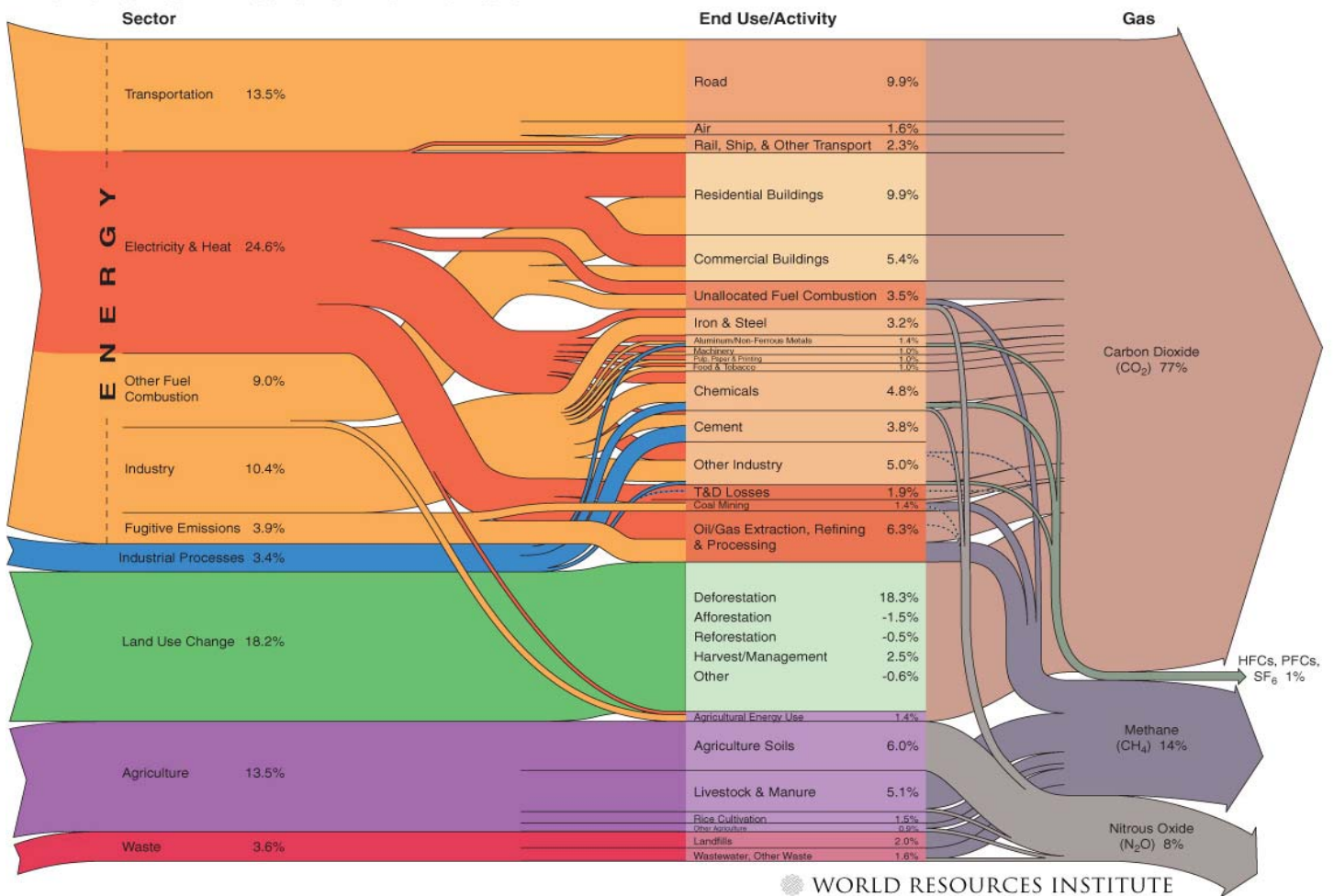
Rike	82%
------	-----

Fattige	6%
Sum	50%

Han viste oss også ”Worlds GHG Emissions flow cart” (som vist under), og fortalte om det og hvor mye CO<sub>2</sub> utslipp det er av forskjellig energi.

Bilde 1:

### World GHG Emissions Flow Chart



Bilde 1 er hentet fra: <http://cait.wri.org/figures.php?page=World-FlowChart&view=100>

Marius kunne også fortelle at Europa brukte 50000 kWh per innbygger, og at vi i Norge bruker 10\* mer energi i gjennomsnitt. 50000 kWh per innbygger.

Han syntes vi i Bodø kunne satse mer på kollektiv transport, siden Bodø og Tønsberg er minst kollektiv i Norge.

Debatten:

Debattpanelet bestod av:

- Odd Eriksen – Fylkesrådlede , Nordland Fylkeskommune
- Jan Terje Henriksen – Prosjektleder, Nordområdesentret for Næringslivet
- Jørgen Gunnestad – Administrerende direktør i SKS kraftsalg AS
- Arne Juell- Administrerende direktør, Bodø Energi
- Marius Holm- Nestleder, Bellona
- Heidi Rapp Nilsen Stipendiat, senter for Økologisk økonomisk og etikk

Debatten gikk ut på at vi som var publikum skulle få stille spørsmål og komme med forslag og innspill til den globale oppvarmingen. Forslagene ble samlet inn og lagt i den ”Grønne Boksen”.

$$\text{Condition factor : } K = \frac{\text{Vekt (g)} * 100}{\text{Lendge}^3(\text{cm})}$$

### **Det praktiske arbeidet**

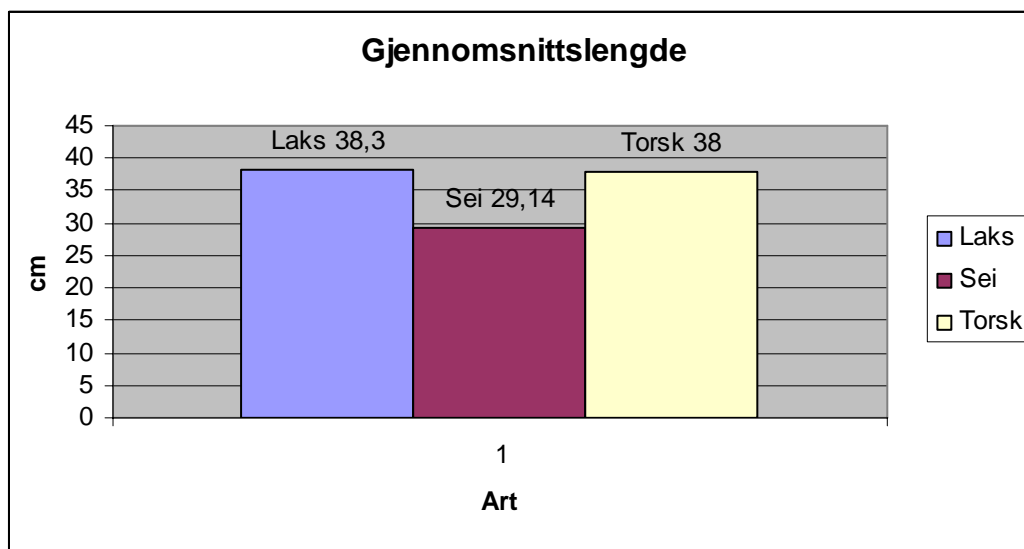
#### **Vinteren / Våren 2008**

Vi skulle undersøke fisk Vi dro ned til moloen i Bodø. Der fisket vi i vel en time, uten hell. Så derfor tok læreren vår Åse Alvestad med fisk på skolen. Vi skulle ta prøver av den. Først veide vi hele fisken. Og tok mål av den. Så skar vi ut en filet av ryggen på fisken. Så veide vi fileten. Deretter pakket vi den inn og tok senere prøver av den. Deretter skar vi opp fisken i buken og fant ut kjønnnet. Vi måtte være svært nøye på renholdet, slik at ingen bakterier kom borti fisken som vi skulle analysere.

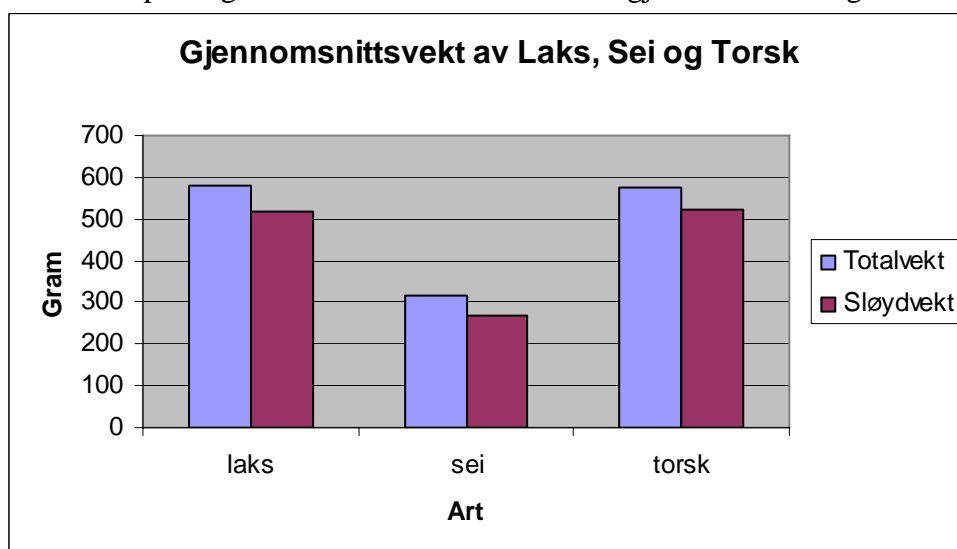
Vi samlet dataene våre og laget tabeller. Og gjorde sammenligner med høstens resultater.

### 3. Resultat av prøvetaking av fisk:

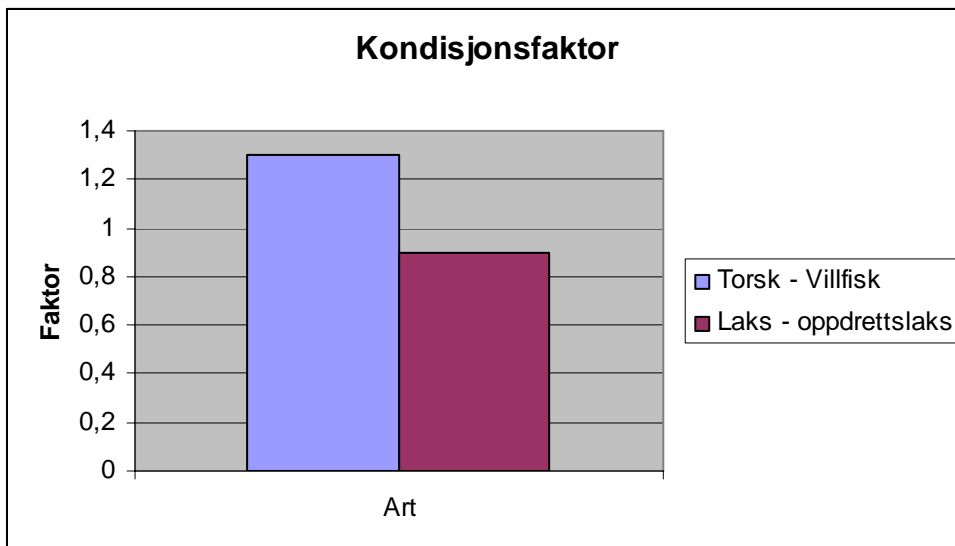
Høsten 2007.



Som vi ser på diagrammet har laksen den største gjennomsnittslengden.



Gjennomsnittsvekt av fiskene



Vi ser at fisken som vi fanget i havet har en høyere kondisjonsfaktor enn fisken som vi fikk utdelt ved oppdrettsanlegget på Mørkved. Det vi kan lese ut fra dette diagrammet er at fisken i havet hadde mer mat, enn f.eks laksen fikk utdelt på oppdrettsanlegget.

Noe mer vi kan konkludere her er at torsken lever godt og har nok mat i havet utfor Ausvika.

	Fisk 2
Fiskemetode	Garn
Dato for fiske	25.02.2008
Prøvetakningssted	Strandåsøyen, kjerringøy
Lengde- og breddegrad	67,33 grader,V 14,50 grader,Ø
Nærmeste by/tettsted	Bodø
Nærmeste type industri	Sildoljefabrikken
Fisketype	Sei
Latinsk navn på fisk	Pollachius virens
Id for fiskeprøven	Seifilet 2
Total vekt av fisk (g)	1 350
Total lengde av fisk 2 (millimeter)	600

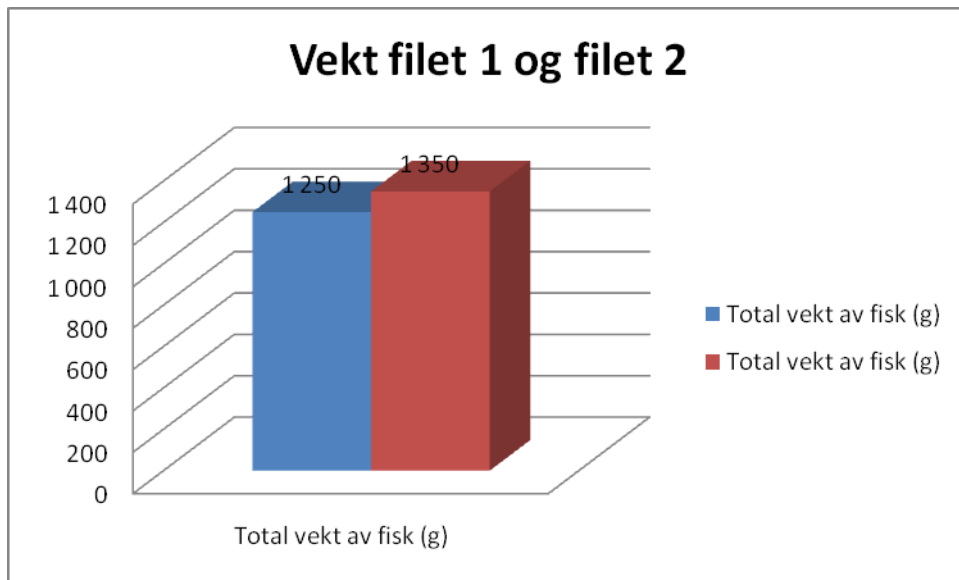
**Vinteren / Våren**  
**2008**

Kjønn	Hannfisk
Moden/umoden/utgytt	Umoden

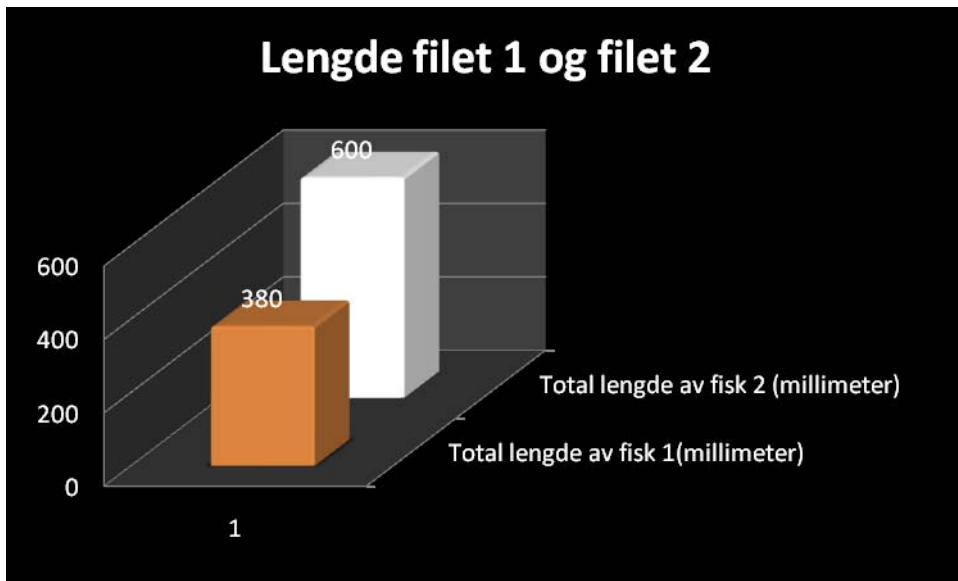
	Fisk 1
Fiskemetode	Garn
Dato for fiske	25.02.2008
Prøvetakningssted	Strandåsjen, Kjerringøy
Lengde- og breddegrad	67,33 grader,V 14,50 grader,Ø
Nærmeste by/tettsted	Bodø
Nærmeste type industri	Sildoljefabrikken
Fisketype	Sei
Latinsk navn på fisk	pollachius virens
Id for fiskeprøven	Seifilet 1
Total vekt av fisk (g)	1 250
Total lengde av fisk 1(millimeter)	380
Kjønn	Hunnfisk
Moden/umoden/utgytt	Nivå 5

Kondisjonsfaktor filet 1                       $1250 \cdot 100 : 38^3$                       **2,278**

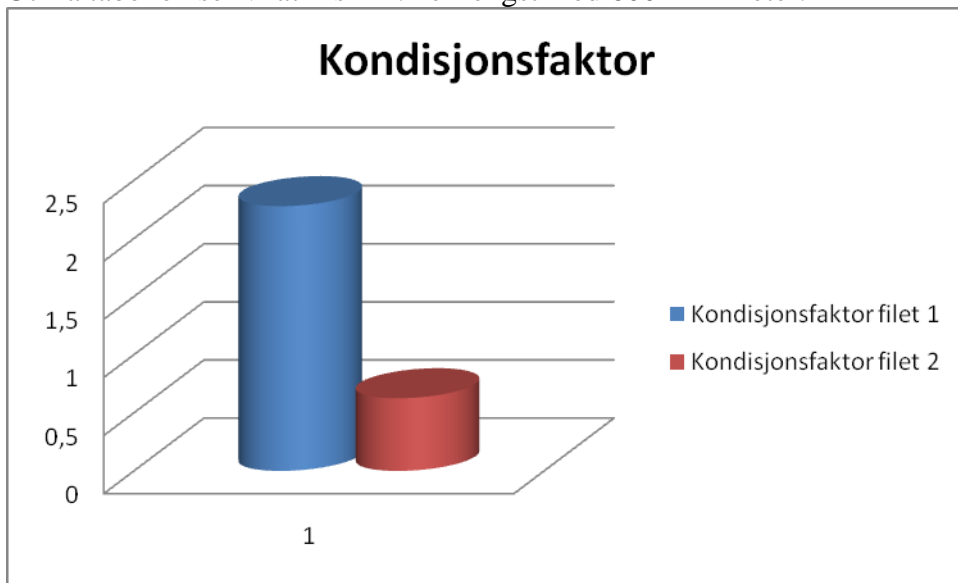
Kondisjonsfaktor filet 2                       $1350 \cdot 100 : 60^3$                       **0,625**



Som vi ser ut fra tabellen har Fisk nr2 størst vekt.



Ut fra tabellen ser vi at Fisk nr.2 er lengst med 600 millimeter.



I denne tabellen ser vi at fisk nr 1 har bedre kondisjonsfaktor enn fisk nr 2.

## **Hvordan er måledataene våre i forhold til problemstillingen?**

### **Høsten 2007**

Som sagt så var vi Ausvika på en såkalt "forsker" tur, på denne turen fikk vi en Torsk. Torsken fikk vi med ei fiskestang som Haakon på gruppa hadde med. Fisken hadde en lengde på 38 cm, etter det vi fant ut på høgskolen i Bodø sa dette oss at fisken var 2 og et halvt år. Fisken veide rundt 577 gram. Når vi åpnet fisken fant vi ut at det var en hunnfisk, etter å ha tatt ut alle innvollene fant vi sløydvekta som lå på 522 gram. Ved å se på rogn fant vi ut gonademodningen på fisken vår, hun lå på stadium 1. Det vil si at hun ikke har gytt men at hun så vidt begynt å bli moden for gyting. Vår teori er at fisken har blitt klekt oppe i Barentshavet og har kommet tilbake til Ausvika /Lofoten for å få mat, for at fisken kan ikke ha gytt siden at den bare var i gyttestadium 1. Fisken vår kan umulig ha gytt siden at den bare har en alder på 2 og et halvt år.

I et laboratorium på Høgskolen i Bodø fant vi ut ved hjelp av noe som heter otolitt ut hvor mange år fisken vår var og vi kunne også se om fisken vår hadde levd et godt liv. På otolitten så vi at det var mange mørke ringer noe som tyder på at fisken vår har hatt ett veldig godt liv, ikke så mye sult. Vi har funnet ut ganske mye ved hjelp av det vi lærte på Høgskolen i Bodø, så det passet utmerket bra med det vi hadde som problemstilling.

### **Vinteren / våren 2008**

Etter å ha vært på fisketur uten hell. Har vi testet fisk som læreren vår Åse Alvestad hadde fått tak i fra en fisker.

Fiskene vi fikk hadde en vekt på 1250 gram og 1350 gram og var 380 og 600 millimeter lange. Når vi sløyde fisken fant vi ut at det var en hunn og en hannfisk. Vi ser også at hannfisken ikke er moden, noe som hunnfisken er. Dette er veldig interessant. Etter å ha gjort prøvetaking på fiskene mener vi på gruppa at resultatene våre er passer bra til vår problemstilling.

## **4. DISKUSJON**

Det har vært et spennende, interessant og lærerikt prosjekt.. Men det har vært en del arbeid å gjøre. Vi har hatt stort utbytte av å være med i denne konkurransen. Vi har også læret mye om klima og dagens klimasituasjon. Og i tillegg har vi lært mye om fisk og hvordan man skal ta prøver av fisk.

Vi ser ut fra resultatene har fisken på vinteren har bedre kondisjonsfaktor. Vi kan ikke si med 100 prosent at resultatene stemmer, siden vi har gjort prøvetaking av torsk, sei og laks. Men vi har gjort et forsøk. Og ut i fra resultatene ser vi at fisken har bedre kondisjonsfaktor på vinteren. Men det kan være feil fordi fisken også kan ha noe med forskjellig alder alderen å gjøre. Det vil si at fisken kan være ung eller gammel. Det kan også være en hunn eller hannfisk. Noe som vil gi helt andre resultater når det gjelder kondisjonsfaktor. Vi tror at ved global oppvarming vil havtemperaturen øke, Det er kanskje ikke gunstig for matressene i havet. Kanskje seien, som vi har undersøkt, vil få dårligere kondisjonsfaktor enn den nå har. Vår fisk hadde en kondisjonsfaktor på 1,25 (figur?), det vil si at den er i god form og at mattilgangen har vært god. Hvis det blir varmere i havet vil kanskje mattilgangen endres og torsken kan da bli i dårligere form. Dette kan vi bare spekulere i. Men det hadde vært artig å gjort prøvetaking av torsk og sei over flere år på samme sted og selvfølgelig undersøkt flere antall. Dette ville øke gyldigheten av undersøkelsene.

## **5. KONKLUSJON**

### **Høsten 2007**

Gruppas konklusjon er at:

Havtemperaturen påvirker fiskens gytemodning. Hvorvidt vi ser at dette stemmer. Siden fisken vår var kommet godt i gang i modningen.

Underveis fant vi noe interessant. Fisken i Ausvika er altså bedre trent enn fisken som har vært i merdene i Mørkvedbukta.

### **Vinteren / Våren 2008**

Gruppas konklusjon er:

Vi tror fiskens kondisjon endres pga. av temperaturforandring i havet som følge av den globale oppvarmingen.

Vi ser også at fisken har mye bedre kondisjon om vinteren enn det den har om høsten.

## **6.Kilder**

- [http://www.imr.no/skreitokt/dagbok/dag\\_15](http://www.imr.no/skreitokt/dagbok/dag_15)
- <http://no.wikipedia.org/wiki/Torsk>
- <http://www.dagbladet.no/magasinet/2003/03/07/363401.html>
- <http://blogg.nrk.no/osenbanden/files/2007/12/isbjorn.thumbnail.jpg>
- <http://no.wikipedia.org/wiki/Drivhuseffekten>