



**Tekmar 2009**  
**Trondheim 8-9 desember 2009**

# **Akutt 3: Alge/manetangrep vs. evakuering – har vi med oss historien?**

Karl Tangen  
SINTEF Fiskeri og havbruk



## Problemstilling:

- **Alger og maneter** kan skade fisk ved direkte eksponering i sjøen >>>> akutt dødelighet og kroniske etterskader
- **Massiv dødelighet i oppdrett** er kjent fra Sørlandet, Vestlandet, Midt-Norge og Nord-Norge
  - Alger: siden 1976 (1981) - dinoflagellaten *Karenia* ("brunalgen") - en rekke tilfeller senere (også i 2009) av andre skadelige alger
  - Maneter: første dokumenterte tilfelle i 1986 – ribbemaneten *Bolinopsis* – en rekke tilfeller senere av stormaneter, småmaneter og kolonimaneter/lenkemaneter
- Hvordan **kan tapene unngås eller reduseres?**
- Hva er **status ved utgangen av 2009?**

## Skadelig plankton i 1983:

- **Et fåtall skadelige planktonalger** kjent i Norge, dinoflagellatene
  - *Alexandrium tamarense* (= *Gonyaulax excavata*, *G. tamarensis*)  
Klassisk blåskjellforgiftning – paralytisk (PSP)
  - *Karenia mikimotoi* (= *Gyrodinium aureolum*) ("brunalgen")  
Årsak til fiskedød – toksiner ikke kjent
  - *Dinophysis* spp.  
Ny type blåskjellforgiftning – diaretisk (DSP)
- Bare akademisk interesse for maneter (utenom badesesongen)

## I 2009:

- **En stort antall potensielt skadelige planktonalger** i norske farvann, arter fra mange systematiske klasser.
  - Fiskedød – toksiner, delvis ikke strukturoppklart
  - Skjellgift – en rekke stoffgrupper
- **Også maneter** har fått en viktigere status etter en rekke tilfeller av skader i oppdrettsanlegg
  - Fiskedød – nesletoksiner, følgeskader
- Ved SFH tar vi nå også med manetene i analysene av planktonmateriale

**Tendens: stadig nye skadelige arter på norskekysten**



# Sensasjonsoppslag i pressen:

Thomas Nordmark

NYHETER

24/25. mars 2004 • 17



Angrepet. Fiskeoppdretterne har fått beskjed om å ta forholdsregler mot å sette ut fisk som er angrepet av parasitter. De må derfor kontrollere fiskene før de settes ut i havet.

## Vesta frykter katastrofe

BRUNNEN/REKREASJON Den største fiskeforarbeidingsfabrikken i oppdrettsregionen, Vesta Fiskeindustri, frykter en katastrofe dersom de dødelige algenes (Heterosigma og Chatanorha) når Hordaland. Fagene har kommet opp i større brønnere millioner kroner.

De dødelige alger er Heterosigma og Chatanorha og tilhører, tre år etter at de ble angrepet oppdrettslaks på Sørlandet og i Hordaland, nå nesten alle alger som oppdrettslaks må være forsiktig med. Det kan ikke bli oppdrettslaks i Hordaland. Algen berger seg vakkert og nordover med strømmen langs kysten. De to dødelige alger er Heterosigma og Chatanorha. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder. De kan også overleve i vannet i mange måneder. De kan også overleve i vannet i mange måneder.

# Dødsalger truer

Giftalger og smitte i ballastvann kan gi norsk havbruksnæring problemer på likt med munn- og kløvetype i EEL. Få dager før algeinvasjonen i Norges Naturvernforbund frem en rapport som beskriver den nye miljøtruselen i havbruksnæringen.

### Alger



Alger som er dødelige for oppdrettslaks. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

### Algeangrep



Algen berger seg vakkert og nordover med strømmen langs kysten. De to dødelige alger er Heterosigma og Chatanorha. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

På oppdrag fra Norges Fiskeriforbund har Naturvernforbundet laget en rapport om miljøproblemer som skyldes transport av smittestoffer, alger og andre levende organismer som slipes ut i nye miljøer via ballastvann fra båter.

Sammiløp med Norge satser på å bli verdens ledende i oppdrettslaks. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

Havbruksnæringen planlegger en vekst med anslått 20 prosent i produksjonen de neste 20 årene. Algen kan gi oppdrettslaks problemer. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

Oppdrettslaksen har blitt angrepet av dødelige alger. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

Oppdrettslaksen har blitt angrepet av dødelige alger. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

Oppdrettslaksen har blitt angrepet av dødelige alger. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.



## ALGE-INVASJONEN

Fredag 23. september 1998

BEI/ALGERNE kan bli dødelige for oppdrettslaks. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

# FRYKTER FOR MILLIONTAP

Nordmenn er kvadet av giftige brunalger. Ni oppdrettslaksdrettebåter i Averøy og Frei er i fers. Bæve på Averøy er oppdrettslaksdrettebåter. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

### TORE ROASTAD

Det er nå oppdrettslaksdrettebåter i Averøy og Frei er i fers. Bæve på Averøy er oppdrettslaksdrettebåter. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

### ALM

Oppdrettslaksen har blitt angrepet av dødelige alger. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

### ODDRI, ROKSVAAG

Oppdrettslaksen har blitt angrepet av dødelige alger. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

### BRUNNEN

Oppdrettslaksen har blitt angrepet av dødelige alger. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

## Laks ble flyttet i går

Averøy Fiskeoppdrettslag på Hestevannet, som også ble sterkt angrepet av alger, flyttet i går 1200 tonn laks ut til Laksøy.

De to dødelige alger er Heterosigma og Chatanorha. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

Oppdrettslaksen har blitt angrepet av dødelige alger. De er svært motstandsdyktige og kan overleve i vannet i mange måneder.

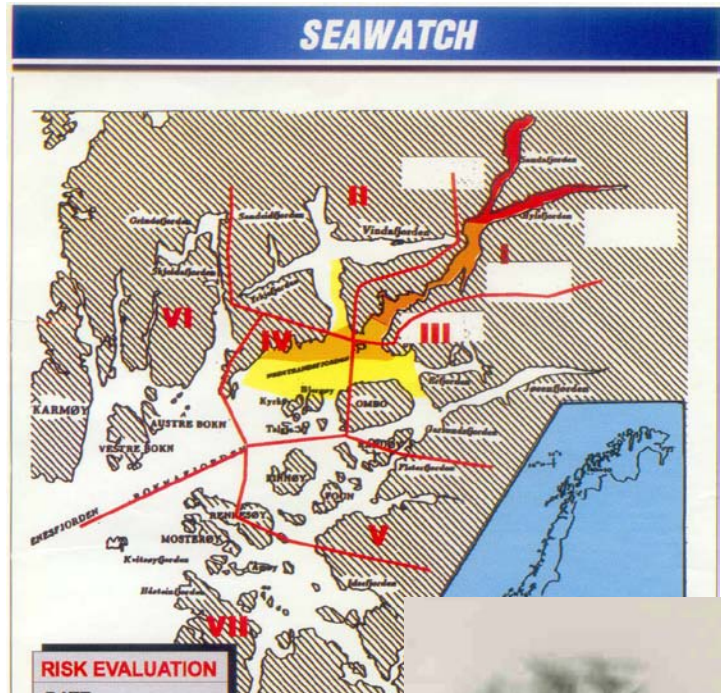






**Typisk:**  
 mye usikkerhet om årsaken når det  
 blir mye uventet dødelighet

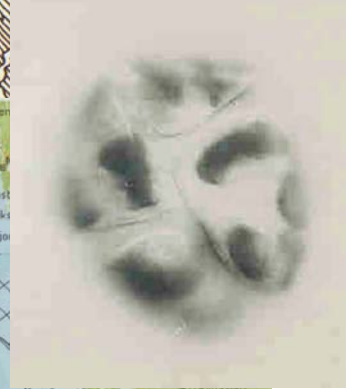
**Alger? Maneter?**  
**Hvor? Utbredelse? Risiko?**  
**Mulig med tiltak?**  
**Hvem har informasjon? Osv.**



NORDIC BALLAST WATER SUMMIT – OSLO 2002 **OCEANOR**

*Apolemia uvaria* (siphonophore).

12



## Hvilke tiltak er aktuelle?

### Unngå at fisken blir eksponert for skadelige konsentrasjoner av alger og maneter

- Tiltak for å gjøre fisken mest mulig motstandsdyktig mot skadene på lokaliteten
  - Redusert fôring (redusere fiskens oksygenbehov)
  - Dype nøter (fisken kan komme seg unna – mest alger nær overflaten)
  - Fysisk skjerming (aktuelt mot stormaneter og lenkemaneter)
- Forsert slakting hvis anlegget varsles om faren tidlig
- Flytting av fisken til et sikrere område
  - Med brønnbåt
  - Flytting av noen merder eller hele anlegget
- Brønnbåttransport med levende fisk bør gå utenom områder med skadelig plankton
- Forsiktighet ved utsett av settefisk (undersøk om det er skadelig plankton i området (både alger og maneter))
  
- NB! HÅNDBTERING AV DØDFISK



# Evakuering av anlegg I

- Masseevakuering i 1988
  - Oppblomstring i Skagerrak
  - Algen (*Chrysochromulina polylepis*) spredte seg med Kyststrømmen
  - Evakuering (sleping av anlegg) fra kysten til indre fjordstrøk
  - Omfattende aksjon koordinert av FOS/MARINET/OCEANOR
  - Stor mediainteresse (CNN, BBC.....)
- Evalueringen:

**”store verdier reddet ved at anlegg ble flyttet bort fra algeforekomstene”**





# Evakuering av anlegg II

- Oppblomstring i Ryfylkefjordene i 1989 og flere år på 90-tallet
- Algen (*Prymnesium parvum*) knyttet til brakkvannslaget og fulgte med i utstrømmende brakkvann
- Evakuering (sleping av anlegg) til ytre fjordområder



**GodMorgen NORGE**

Vet molt til en ny dag! Den burde ikke knytte seg for langt stråling fra sommeren. Men det beskytter oss mot over oss er i ferd med å brytas ned. Er du drøsere er KFK (Kjølekrav) som er et av de beste produktene av kvalitet og pris. Gjør det som du kan for å gjøre det beste utvalget.

**Sundolitt** er det beste. Gjennomgår det i produktet basert på kvalitet og pris.

**Sundolitt** kan du bruke med god samvittighet.

**Brodr. Sunde as**  
Skandinaviske ledende produsent av den gamle, fiske isolasjonsplaten.

**«Slakt alt!»**

**FINNBY I RYFYLKE (Dagbladet)** — Slakt alt det som er i ferd med å brytas ned. Er du drøsere er KFK (Kjølekrav) som er et av de beste produktene av kvalitet og pris. Gjør det som du kan for å gjøre det beste utvalget.

**Sundolitt** er det beste. Gjennomgår det i produktet basert på kvalitet og pris.

**Sundolitt** kan du bruke med god samvittighet.

**Brodr. Sunde as**  
Skandinaviske ledende produsent av den gamle, fiske isolasjonsplaten.

**REPORTASJER** Torsdag 10. august 1999

## Klart for sleping: Laks for over 100 millioner i fare

Av **WIKTOR HELLREICH** og **PÅL CHRISTENSEN** (1999)

**RYFYLKE:** Fiskerisjefen i Rogaland slo i natt full alarm i området ved Halsne og Randsøy i Ryfylke, der ni oppdriftsanlegg med laks for over 100 millioner kroner står i fare for å bli innelåst av giftalgen. Flere båler var i morgenlinene i dag i beredskap for å slippe turen i sør-vestlig retning, mot Hagsfjorden. Dårlig vær med økende vind kan imidlertid skape problemer under stakten fra fiskedøden.

Beslutningen om å avbryte sleping av anleggene ble tatt etter en telefonkonferanse mellom fiskerisjefen Svend M. Lindqvist, Fiskekontrolløren og fiskerisjefen i Hordaland, Knut Arne Rindal. Tilbudet ble akseptert av de ni anleggene, og de ble i løpet av dagen fjernet fra fiskedøden. De ble sluppet ut i Hagsfjorden, hvor de vil bli fanget av fiskerisjefen i Hordaland, Knut Arne Rindal. De vil bli sluppet ut i Hagsfjorden, hvor de vil bli fanget av fiskerisjefen i Hordaland, Knut Arne Rindal.

**Forberedt på slep**  
- Vi har innledningsvis ingen garanti for at området vil bli trykkes ferdig før det er beredskap for å slippe turen i sør-vestlig retning. De siste ukene er det blitt mye vær, og det er derfor viktig å være forberedt på å slippe turen i sør-vestlig retning. De siste ukene er det blitt mye vær, og det er derfor viktig å være forberedt på å slippe turen i sør-vestlig retning.

**I kyststrømalengene**  
- Det er viktig å være forberedt på å slippe turen i sør-vestlig retning. De siste ukene er det blitt mye vær, og det er derfor viktig å være forberedt på å slippe turen i sør-vestlig retning.

**Forskernes ønske:**  
**Vil ha beredskapsgruppe**

**Døgndrift for å finne løsningen**

**RYFYLKE:** Fiskerisjefen i Rogaland slo i natt full alarm i området ved Halsne og Randsøy i Ryfylke, der ni oppdriftsanlegg med laks for over 100 millioner kroner står i fare for å bli innelåst av giftalgen. Flere båler var i morgenlinene i dag i beredskap for å slippe turen i sør-vestlig retning, mot Hagsfjorden. Dårlig vær med økende vind kan imidlertid skape problemer under stakten fra fiskedøden.

**RYFYLKE:** Fiskerisjefen i Rogaland slo i natt full alarm i området ved Halsne og Randsøy i Ryfylke, der ni oppdriftsanlegg med laks for over 100 millioner kroner står i fare for å bli innelåst av giftalgen. Flere båler var i morgenlinene i dag i beredskap for å slippe turen i sør-vestlig retning, mot Hagsfjorden. Dårlig vær med økende vind kan imidlertid skape problemer under stakten fra fiskedøden.

## Noen andre eksempler på evakuering av fisk og/eller andre tiltak under masseforekomster:

- Oppblomstringer av dinoflagellaten (*Karenia mikimotoi*/*Gyrodinium aureolum* – ”brunalgen”) i 1981, 1982, 1985, 1988, 1994
- Oppblomstring av flagellaten *Chrysochromulina leadbeateri* i Vestfjordområdet og Sør-Troms i 1991
- Oppblomstring av dinoflagellaten *Alexandrium tamarense* i Trøndelag i 1992
- Masseforekomst av lenkemaneten *Apolectia uvaria* på Vestlandet i 1997/98 og Trøndelag-Nordland i 2001
- Masseforekomst av kolonimaneten *Muggiaea atlantica* på Vestlandet i 2002
- Oppblomstring av *Chrysochromulina leadbeateri* i Nord-Norge, flere mindre tilfeller, sist i 2008 – også Nordmøre i 2009
- Oppblomstring av *Pseudochattonella* sp. på Sørvestlandet i 2001 og Nordmøre i 2009







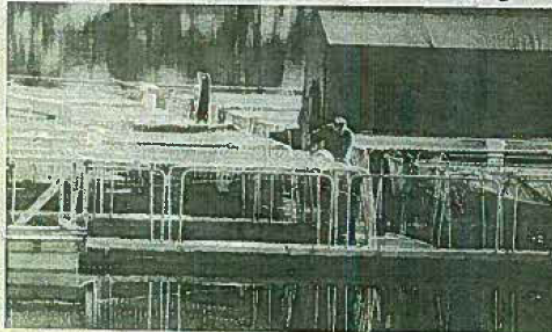
# Dilemma:

- Gå til media? (påvirker markedet)
- Giftstoffer/toksiner? (konsumentene, omdømme)
- Krisemaksimering? (ivrige forskere)

# Veldig viktig:

Noen (en beredskapsgruppe?) må ha oversikt og saklig og troverdig kunnskap å gå ut med når markedet eller media eller andre tar fatt i situasjonen

## Tier stille om algeinvasjon



Algeinvasjon er et stort problem for fiskerier og havbruksnæringen. Mange fiskere er stille om problemet, men det er et stort problem for fiskerier og havbruksnæringen. Mange fiskere er stille om problemet, men det er et stort problem for fiskerier og havbruksnæringen.

## Ros og ris til Fokus

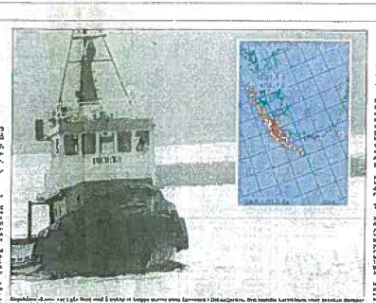
JANNE-GRO RYGG  
Fokus har fått kritikk for sin skapningskraft. Fokus har fått kritikk for sin skapningskraft. Fokus har fått kritikk for sin skapningskraft.

## I beredskap mot fiske

ROOLF LARSEN  
Fiskerier og havbruksnæringen er i beredskap mot fiske. Fiskerier og havbruksnæringen er i beredskap mot fiske. Fiskerier og havbruksnæringen er i beredskap mot fiske.

## To algetyper i hard kamp

To algetyper, en enderart og en gullalgetype, konkurrerer om plass på Vestlandet. En enderart og en gullalgetype konkurrerer om plass på Vestlandet.



## Danskene rykker ut

Danskene rykker ut til de danske vestkysten. Danskene rykker ut til de danske vestkysten. Danskene rykker ut til de danske vestkysten.

## Fra Skottland? En nordisk samordning

Fra Skottland? En nordisk samordning. Fra Skottland? En nordisk samordning. Fra Skottland? En nordisk samordning.

## Fra Skottland? En nordisk samordning



# - FORUTSÅ KATASTROFEN

TRONDHEIM (VG) Marinbiologene er like overrasket over algeinvasjonen. De har sett oppblomstringer før. De er også sikre på det den kan komme igjen.

### Sjøugl i fare

Algeinvasjonen er en stor trussel for fiskerier og havbruksnæringen. Algeinvasjonen er en stor trussel for fiskerier og havbruksnæringen.

### Langsiktige lån

Langsiktige lån er et viktig verktøy for fiskerier og havbruksnæringen. Langsiktige lån er et viktig verktøy for fiskerier og havbruksnæringen.

### Idyll på Teisen

Idyll på Teisen er et viktig område for fiskerier og havbruksnæringen. Idyll på Teisen er et viktig område for fiskerier og havbruksnæringen.

## Død sild i havet utenfor Lindesnes

Død sild i havet utenfor Lindesnes. Død sild i havet utenfor Lindesnes. Død sild i havet utenfor Lindesnes.

## Skottland? En nordisk samordning

Skottland? En nordisk samordning. Skottland? En nordisk samordning. Skottland? En nordisk samordning.

## Fra Skottland? En nordisk samordning



## Algene når beredskapsgruppen

Algene når beredskapsgruppen. Algene når beredskapsgruppen. Algene når beredskapsgruppen.

### Langsiktige lån

Langsiktige lån er et viktig verktøy for fiskerier og havbruksnæringen. Langsiktige lån er et viktig verktøy for fiskerier og havbruksnæringen.



## Er evakuering av fisk et aktuelt tiltak i 2010?

- Ja, men i begrenset omfang sammenlignet med tidligere aksjoner
  - Forutsetter at det finnes sikre lokaliteter
  - Størrelsen av merdene begrenser muligheten til å flytte anlegg
  - Grunne merder og nyutsatt fisk kan flyttes
  - Stamfisk kan flyttes
  - Kort vei til sikker lokalitet i noen tilfeller – ved lokal oppkonsentrasjon av spesielle alger eller maneter
  - Restriksjoner på grunn av sykdomsstatus og lignende begrenser muligheten
- Evakuering av fisk med brønnbåt er antakelig mest aktuelt
  - Flytting av verdifull fisk (for eksempel stamfisk)
  - Tidlig flytting til slakteanlegg

## Kombinerte tiltak er mest realistisk

- Evakuering av noe biomasse, slakting , skjerming av merder, tiltak som gjør fisken mindre sårbar
- Ny teknologi?

# Operasjonell varsling og beredskap for oppdrettsnæringen (planktonalger, maneter, akutt forurensning, ekstremvær)

finansieres nå av If Skadeforsikring og TrygVesta og drives av SINTEF Fiskeri og havbruk

## ■ Ønsker å begrense risikoen for tap

- Overvåking
- Informasjon til oppdretterne (varsling)
- Råd om tiltak
- Mobilisering ved større hendelser

Etter modell fra FOS,  
MARINET, SEAWATCH,  
OCEANOR

## ■ Erfaring

- Tjenesten er utviklet gjennom håndtering av en rekke algeaksjoner siden 1985 (spesielt fra 1988) og utvikling av overvåkningsteknologi, også engasjert ved en rekke større oljeutslipp
- Flerfaglig tolking av data: biologi, oseanografi, meteorologi, oppdrettskompetanse
- Eneste operasjonelle miljøvarslingstjeneste i verden rettet mot fiskeoppdrett?

## ■ SINTEF F&H inngår nå i den offentlige beredskapen ved aksjoner i forbindelse med miljø-"katastrofer" som rammer oppdrettsanlegg







# Algefronten siger mot nord

ALF OTTO OEDRØD

Algefronten 18 mandag ettermiddag på høyde ved Bergen. Den går nordover med samme hastighet som de andre på østlandet — det vil si ca. 15 km pr. døgn. Parallelt som gått ut i fjell, igjen vendt i nord, har i høye områder bare tilstede til alger, med enkelte fjellpartier opp til 900-1000 m. høier.

Algefronten 18 mandag er oppgjort. De tre områdene i Nordfjella, som tidligere var dekket av alger, er nå helt frie. Dette skyldes at algerne har blitt vasket bort av snø og regn.

Hvordan det er i alle disse tre områdene er det ikke like lett å si.

# Flere lukkede oppdrettsanlegg

Oppdrettsanlegg er det enda mer lukkede oppdrettsanlegg, som de fleste i sjøen eller ligger på land. I Norge er det lukkede oppdrettsanlegg, som de fleste i sjøen eller ligger på land. I Norge er det lukkede oppdrettsanlegg, som de fleste i sjøen eller ligger på land.

# Rakk å redde Rogalands-anlegg

Oceanor hadde på sine 4 år planlagt å bygge et oppdrettsanlegg i Rogaland. Dette anlegget ble reddet av SINTEF.

Algefronten 18 mandag ettermiddag på høyde ved Bergen. Den går nordover med samme hastighet som de andre på østlandet — det vil si ca. 15 km pr. døgn. Parallelt som gått ut i fjell, igjen vendt i nord, har i høye områder bare tilstede til alger, med enkelte fjellpartier opp til 900-1000 m. høier.

Algefronten 18 mandag ettermiddag på høyde ved Bergen. Den går nordover med samme hastighet som de andre på østlandet — det vil si ca. 15 km pr. døgn. Parallelt som gått ut i fjell, igjen vendt i nord, har i høye områder bare tilstede til alger, med enkelte fjellpartier opp til 900-1000 m. høier.



Leif S. Salte i laboratoriet sitt med et av de flere fiskene og båndene som er i bruk.

# - Jeg er skremt

- Fisk som normalt piler bort og er sky står apatisk og tar seg lang. Naugene ligger med hodet ut av skallet. Det betyr at fisker rundt meg, Lyng og Lofoten forteller meg.

Alf Otto Oedrød forteller om sine erfaringer med algefronten. Han beskriver hvordan fiskene oppfører seg når de blir påvirket av alger, og hvordan dette påvirker oppdrettsanlegg.

Leif Salte forteller om sine erfaringer med algefronten. Han beskriver hvordan fiskene oppfører seg når de blir påvirket av alger, og hvordan dette påvirker oppdrettsanlegg.

# Hele kysten ruster til algeflukt

NSER SMÅANNONSER TEL. 88 60 11

# Algefronten stanset

Men ny front påvist ved Lindesnes og i Skagerak

ØF TORSTEN HANSEN



For første gang siden algeflukten rammet østlandet 18. mai, var det i går optimisme i sjøene hos Fiskeoppdretterses selskap. Rapporten som er utarbeidet av algefronten i Skagerak og i Lindesnes, er nå utarbeidet. Men gløden kan bli kortvarig. En ny front med 2 millioner alger er på vei mot Skagerak og i Skagerak er det på vei 15 millioner alger per liter.

Algefronten 18 mandag ettermiddag på høyde ved Bergen. Den går nordover med samme hastighet som de andre på østlandet — det vil si ca. 15 km pr. døgn. Parallelt som gått ut i fjell, igjen vendt i nord, har i høye områder bare tilstede til alger, med enkelte fjellpartier opp til 900-1000 m. høier.

# ØKOLOGIKK

- Der var det nok å kaste fjærene i vannet, jeg er nå på vei ut.

# - Et fælt syn

Økologikk er et fag som handler om hvordan naturen fungerer. Det er viktig å forstå hvordan naturen fungerer for å kunne ta vare på miljøet.

Økologikk er et fag som handler om hvordan naturen fungerer. Det er viktig å forstå hvordan naturen fungerer for å kunne ta vare på miljøet.

# Varsel om dommedag

Varsel om dommedag er et tema som handler om hvordan naturen fungerer. Det er viktig å forstå hvordan naturen fungerer for å kunne ta vare på miljøet.

Varsel om dommedag er et tema som handler om hvordan naturen fungerer. Det er viktig å forstå hvordan naturen fungerer for å kunne ta vare på miljøet.

# Utlandet viser stor interesse

De fleste som kommer til Norge er interesserte i naturen.

De fleste som kommer til Norge er interesserte i naturen.

# Takk for oppmerksomheten!

# Smolt settes ut

Smolt settes ut i sjøen for å vokse opp.