



# MUSLINGER SOM FODERMIDDEL

---

JAN VÆRUM NØRGAARD  
LEKTOR  
INSTITUT FOR HUSDYRVIDENSKAB  
AARHUS UNIVERSITET, FOULUM

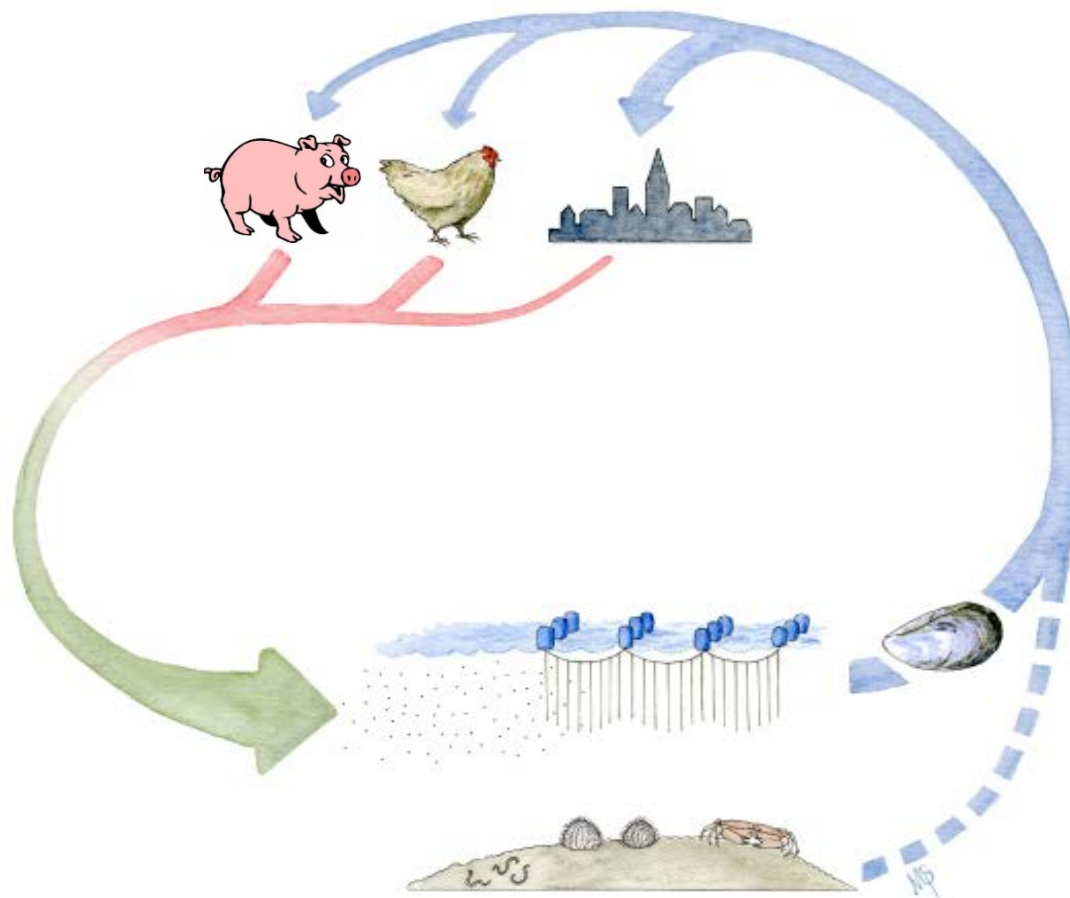
FLEMMING GERTZ  
LANDSKONSULENT  
PLANTEPRODUKTION, NATUR, MILJØ OG LANDSKAB  
VIDENCENTRET

DEL 1: SOM FODERMIDLER (JAN)  
DEL 2: SOM VIRKEMIDDEL (FLEMMING)



# KOMPENSATIONSDRÆT

---





# PROJEKT: MUSLINGER OG SØSTJERNER SOM FODER

---

- › Projektpartnere
  - › DTU Aqua, Dansk Skaldyrcenter, Nykøbing Mors
  - › Aarhus Universitet, Institut for Husdyrvidenskab, Foulum
  
- › Støtte fra
  - › Region Nordjylland Vækstforum
  - › NaturErhvervstyrelsen
  - › Foreningen Muslingeerhvervet



# PROJEKT: MUSLINGER OG SØSTJERNER SOM FODER

- › Formål
- › Udvikle dyrkning og processering af muslinger
- › Kemisk karakteristika
- › Fordøjeligheder på grise og fjerkræ





# RÅVARER

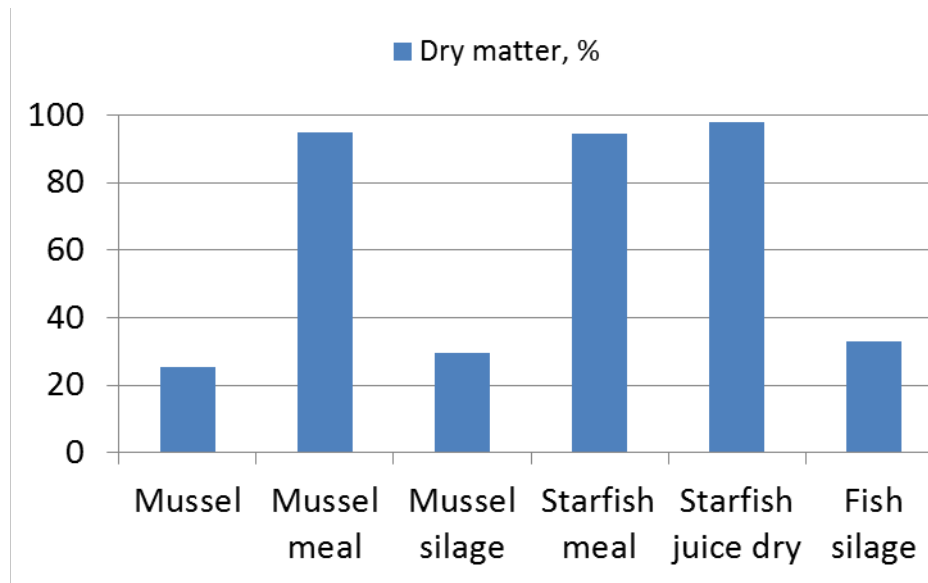
- › Muslinger
- › Vilsund Blue: kogning/ afskalning
- › Lavet til mel i Sverige
- › Samme parti til ensilage
- › Hakke frosne muslinger. 2,5% myresyre.  
Omrøring i 3 uger, pH 3.1
  
- › Søstjerner
- › 1500 t fanget i Limfjorden i maj 2013
- › Lavet til mel hos SARIA i Cuxhaven
- › Friske søstjerner gennem skruepresser.  
Saften frysetørret.
  
- › Fiskeensilage (laks) fra Norge





# KEMISKE ANALYSER, 1/6

› Mel eller ensilage nødvendig for holdbarheden.

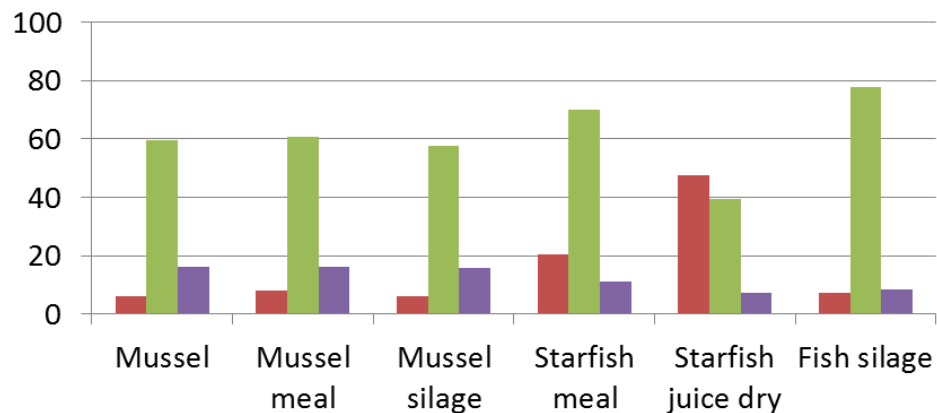




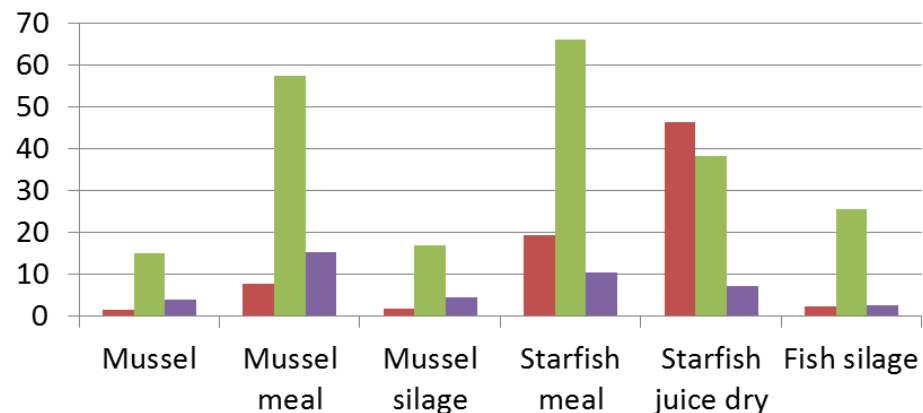
# KEMISKE ANALYSER, 2/6

- › I tørstof:
- › Muslinger: 60% rå protein, 16% fedt og 6% aske
- › Søstjernemel: 70% rå protein!
- › Søstjernepressesaft: 39% rå protein og 47% aske!
- › Fiskeensilage: 78% rå protein

■ Ash, % in DM   ■ Crude protein, % in DM   ■ Fat, % in DM



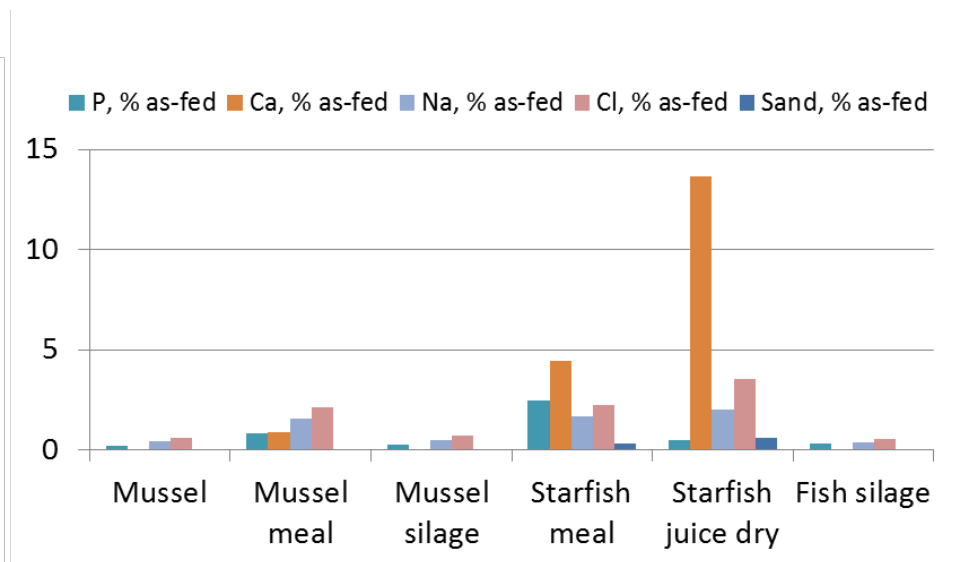
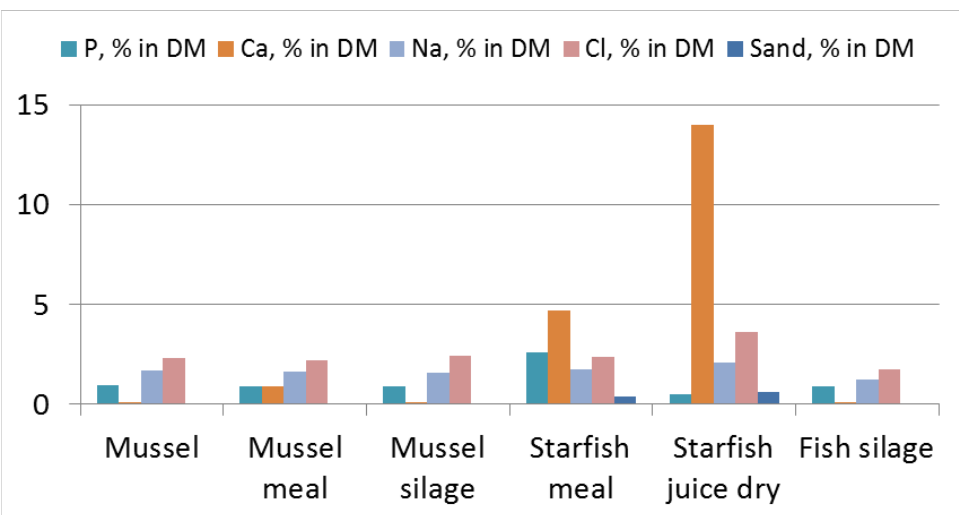
■ Ash, % as-fed   ■ Crude protein, % as-fed   ■ Fat, % as-fed





# KEMISKE ANALYSER, 3/6

- › I tørstof:
- › Søstjernepressesaft: aske er ikke sand. 14% Ca.
- › Ellers lavt aske, P og Ca ifht. fx fiskemel

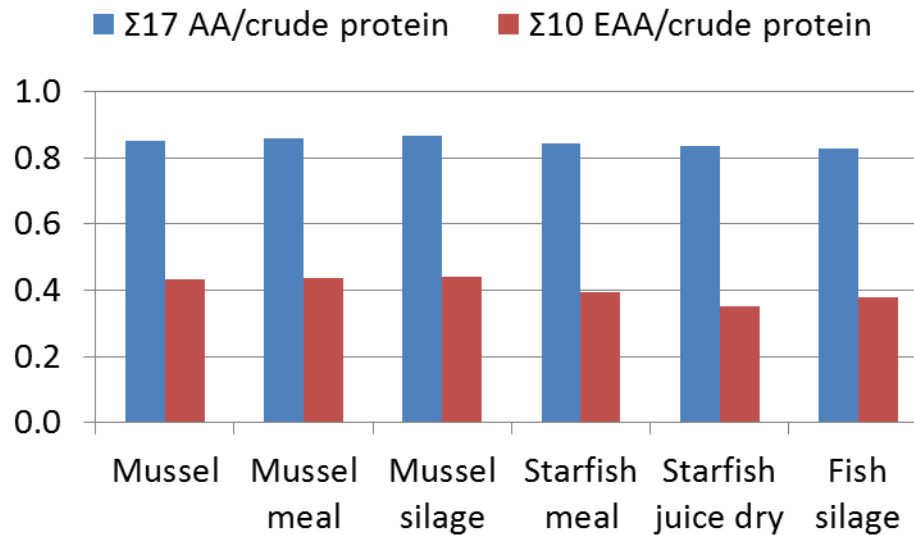






# KEMISKE ANALYSER, 4/6

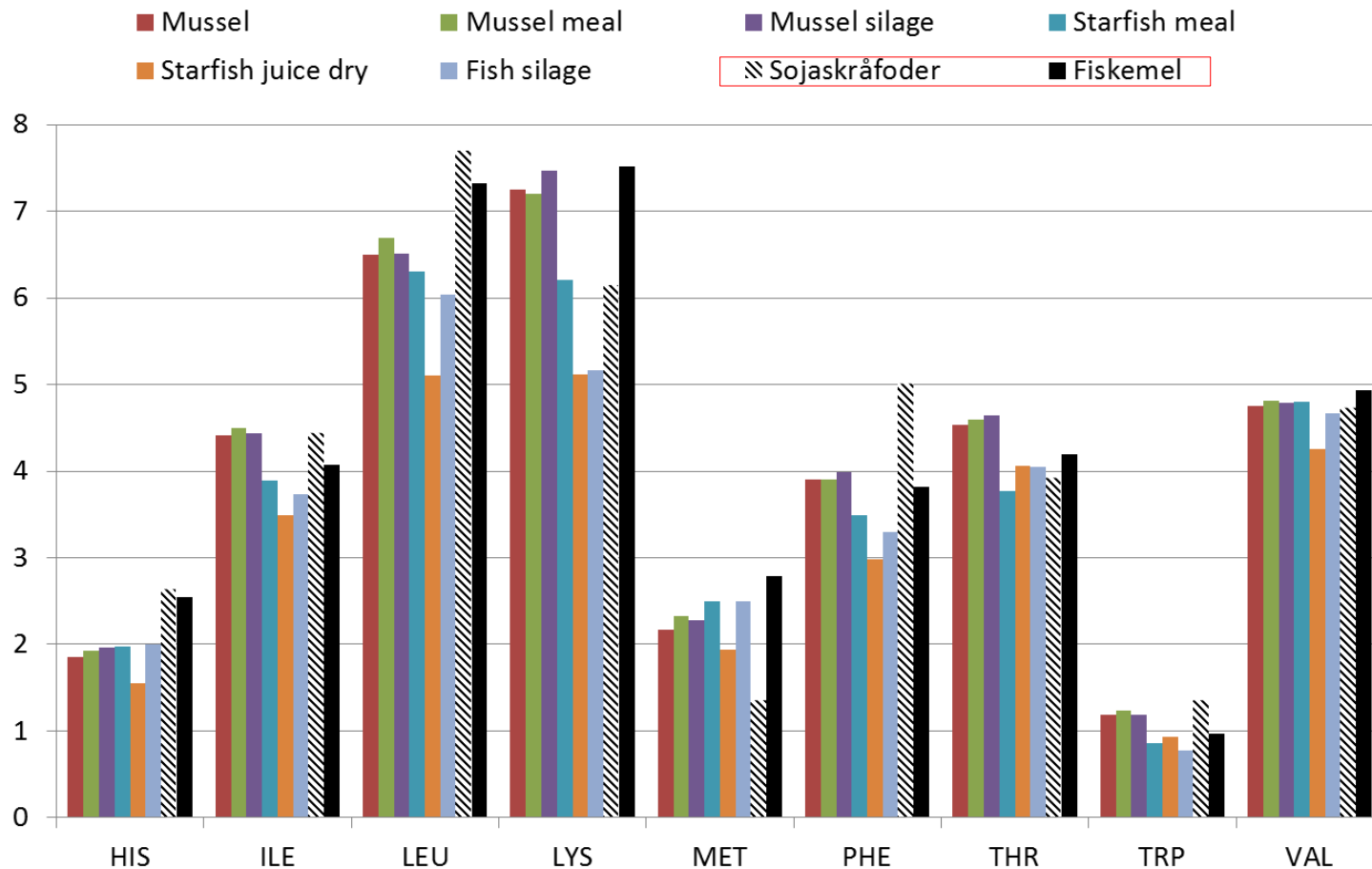
› 17 aminosyrer udgør 83-87% af rå protein





# KEMISKE ANALYSER, 5/6

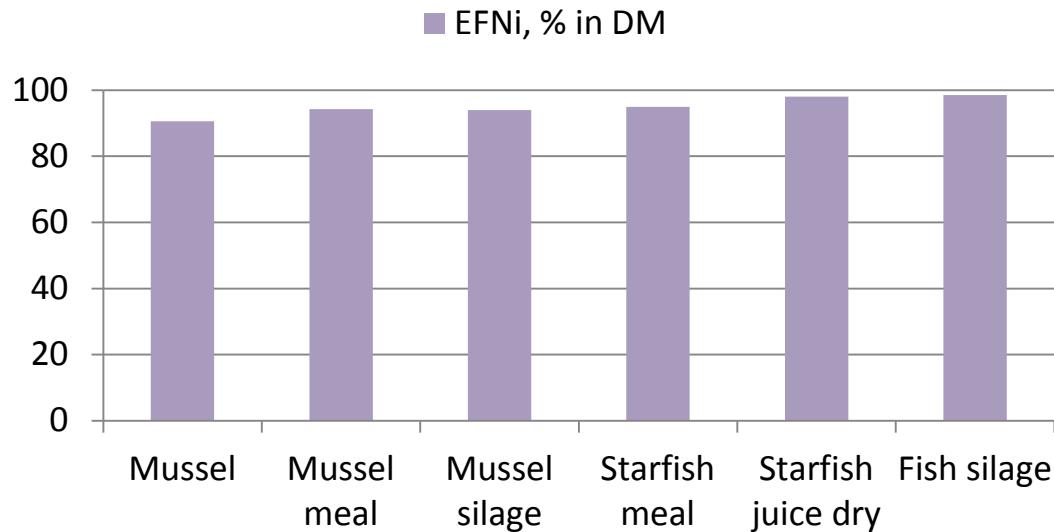
› Aminosyreprofil i muslinger er fin





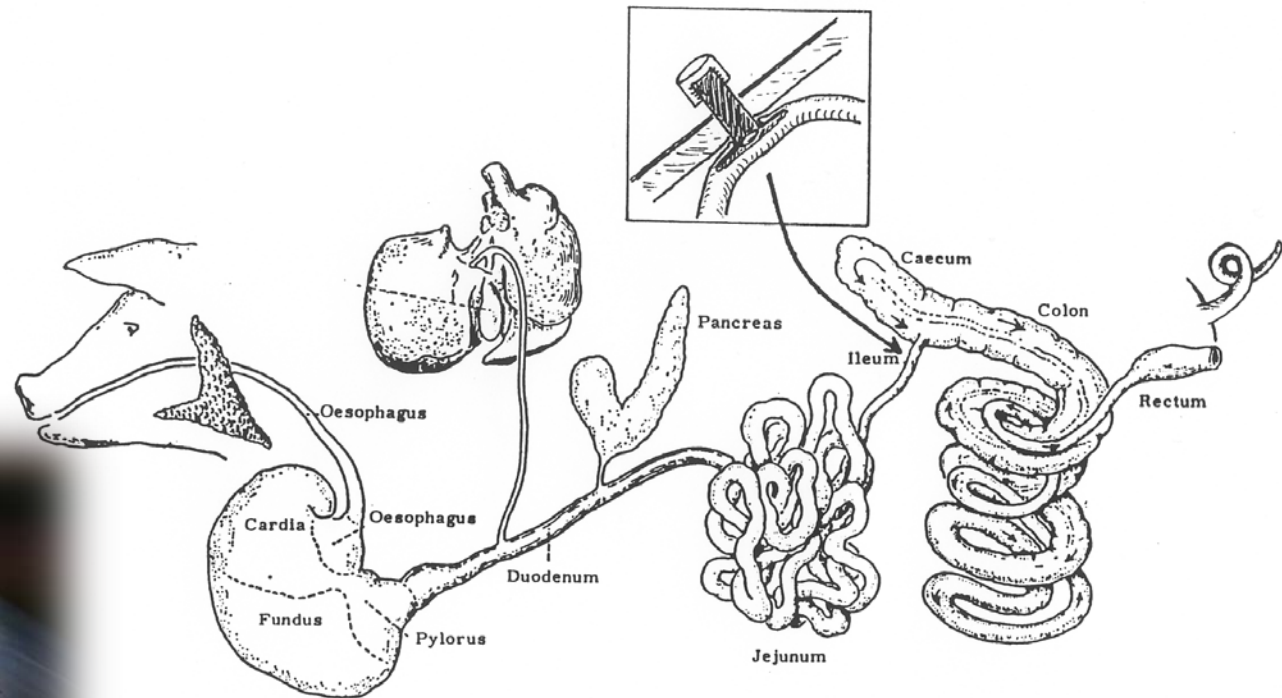
# KEMISKE ANALYSER, 6/6

- › Enzymfordøjeligt rå protein ved ileum (EFNi)
- › Lavest i muslinger - højest i fiskeensilage





# ILEUM KANULEREDE GRISE





# ILEUM KANULEREDE GRISE

---

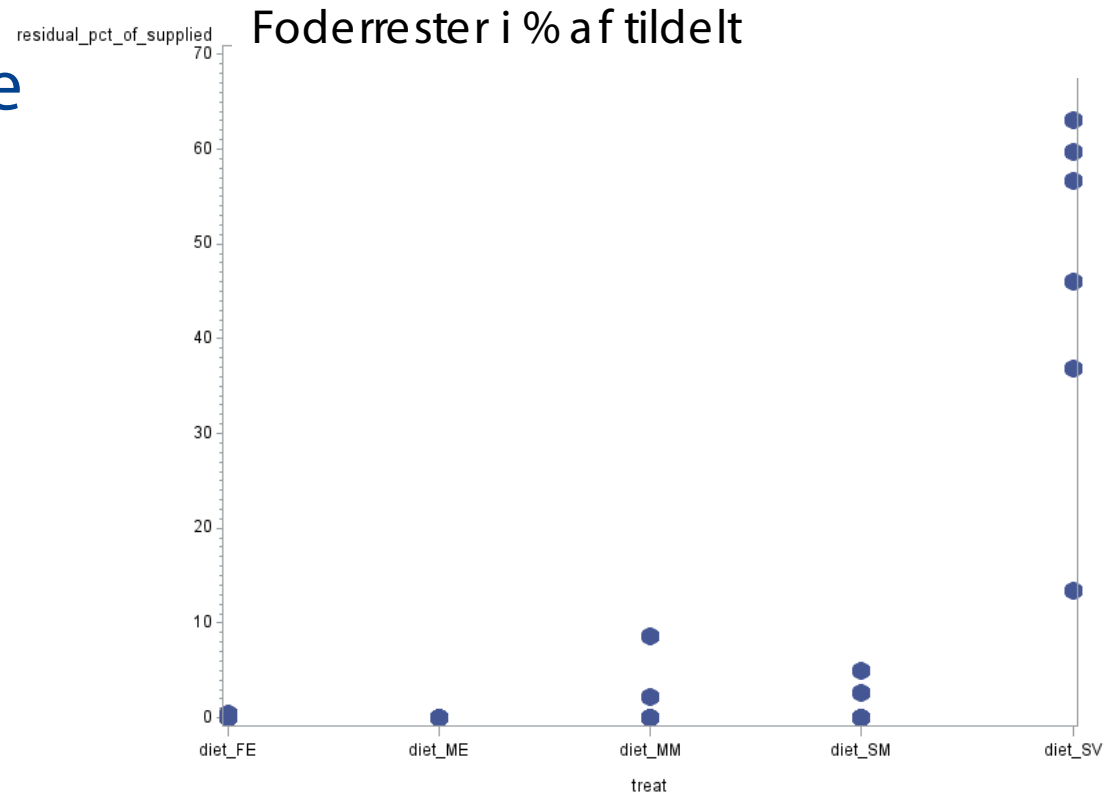
- › Standardiserede ileale fordøjeligheder (St. ford./SID)
  - › Muslingemel
  - › Muslingeensilage
  - › Søstjernemel
  - › Søstjernepressesaft
  - › Fiskeensilage
  - › (N-fri blanding)
- 
- › 6x6 romerkvadrat
- 
- › Fokus på råprotein og aminosyrer





# ILEUM KANULEREDE GRISE

- › Søstjernepressesaft udgik da grisene ikke ville æde foderet.
- › 43% inklusion er for meget...

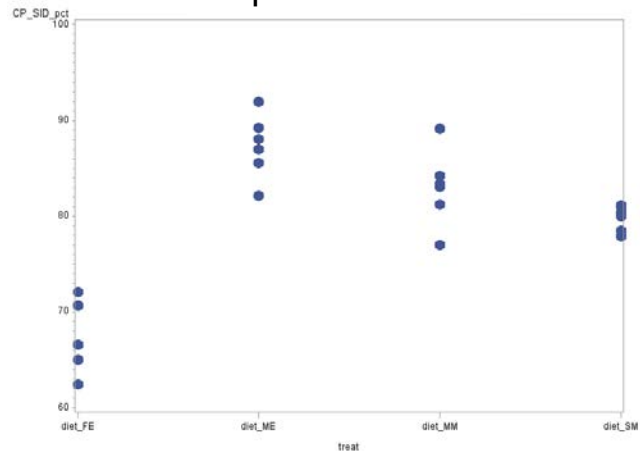




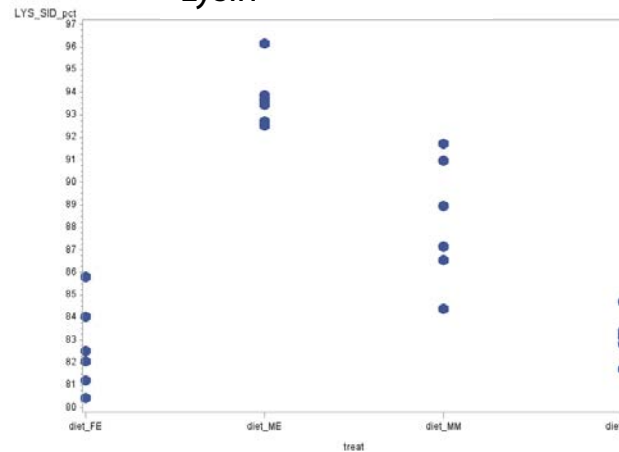
# STANDARDISERED E ILEALE FORDØJELIGHEDER (ST. FORD./SID)

- › Generelt lille variation mellem dyr
- › Rå data plots som eksempler:

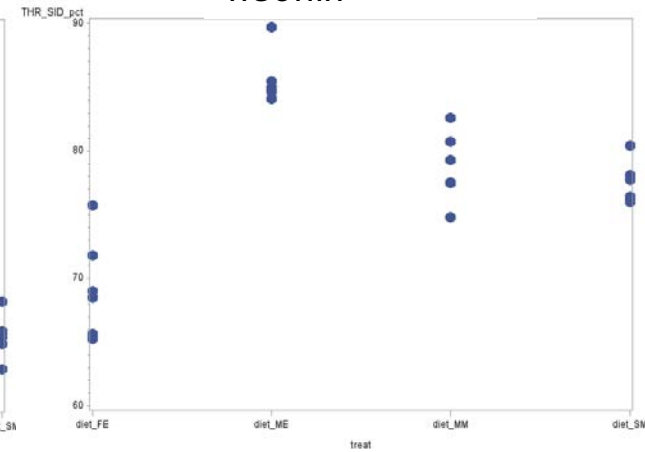
Rå protein



Lysin

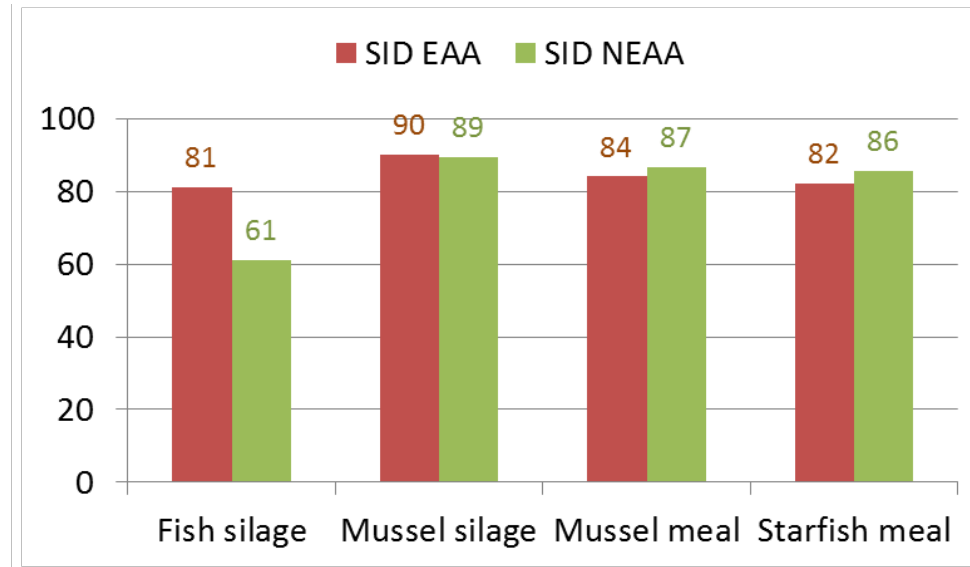
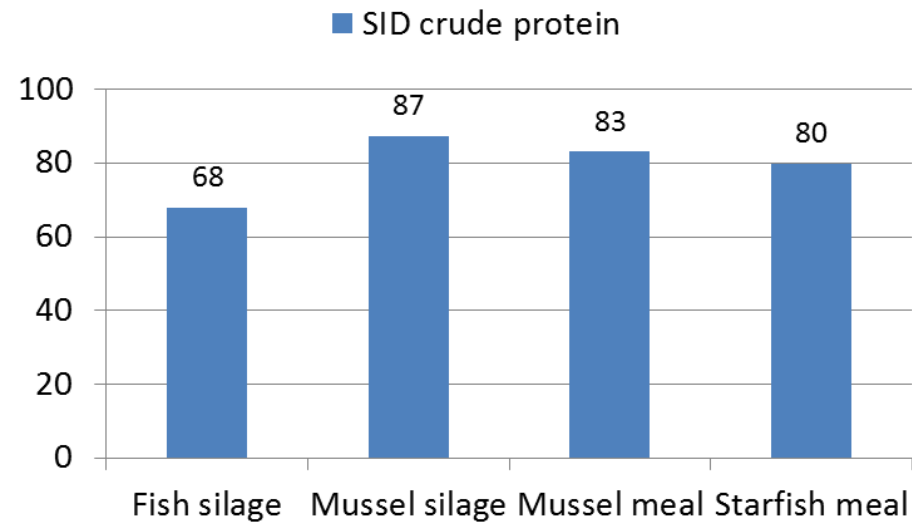


Treonin



# STANDARDISERED E ILEALE FORDØJELIGHEDER (ST. FORD./SID)

- › Muslinger > søstjerner > fiskeensilage
- › Muslingeensilage har højere fordøjeligheder end mel







# PRISVURDERING

---

- › Peter Mark Nielsen fra LMO beregner hvad råvarerne kan koste ud fra de kemiske analyser og fordøjeligheder.
- › Data under behandling!



# KONKLUSIONER

---

- › Muslinger som foder
  - › Højt rå protein, aminosyre og fedindhold.
  - › Fin aminosyreprofil og fordøjelighed.
  - › Ensilage øger fordøjeligheden.
  
- › Søstjerner som foder
  - › Hele søstjerner har højt rå protein og aminosyreindhold og ok fordøjelighed.
  - › Søstjernepressesaft har lovende kemisk sammensætning.
  
- › Fiskeensilage
  - › Noget lavere fordøjelighed end forventet



---

› Største udfordring for marine proteinkilder er os selv

› “I am very sure pigs like caviar as well” - Kommentar på  
AllAboutFeed.net



- Kan du li' muslinger?
- Ja, med rødkål!
- Jeg sagde muslinger!
- Ja – med rødkål!



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

# Muslinger som virkemiddel (del 2)

Fodringsseminar 24.  
april 2014

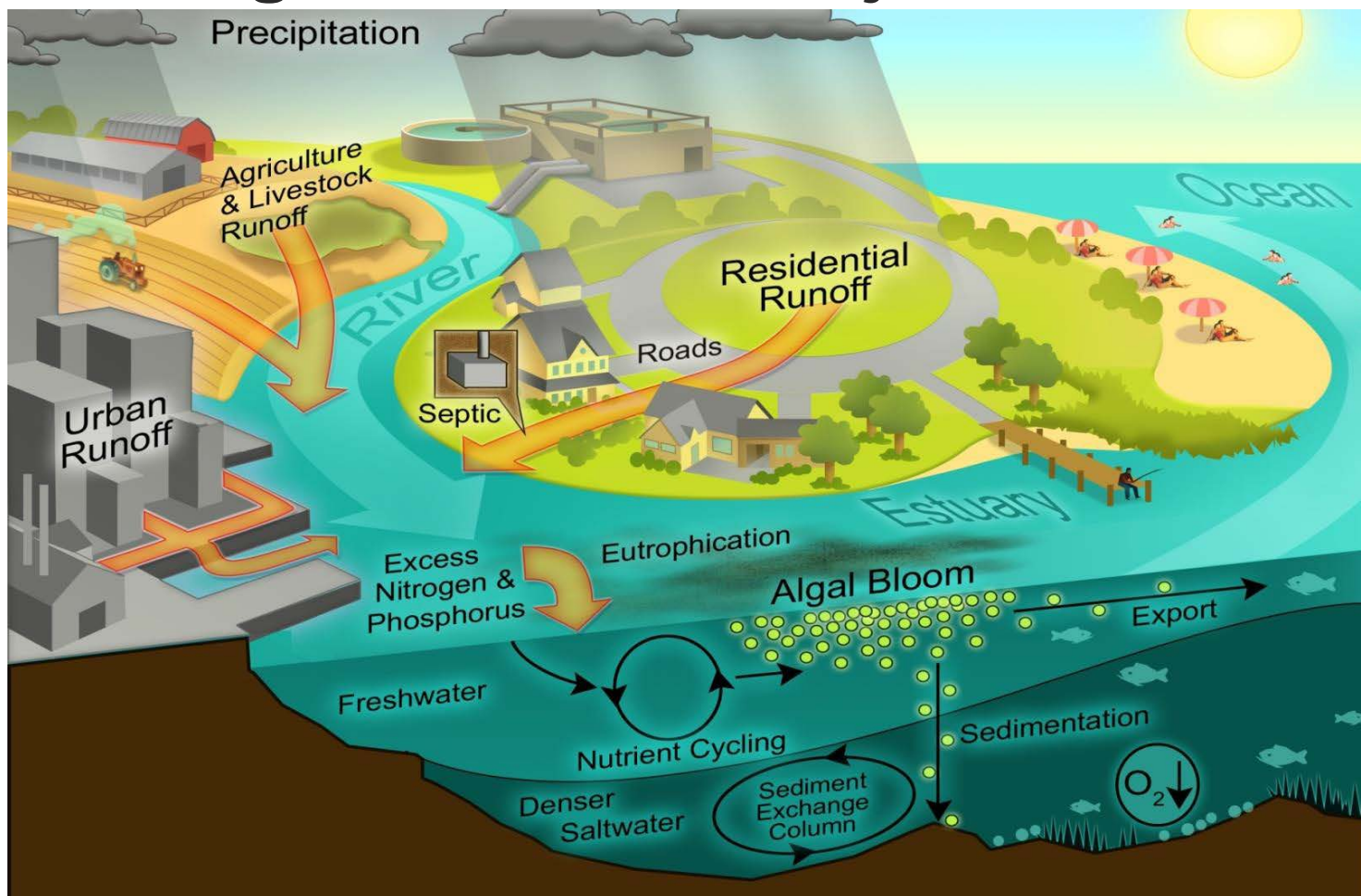
Landskonsulent  
Flemming Gertz



# Disposition

- Næringsstoffer i vandmiljø
- Effekt af muslinger
- Optimeret N-Norm og compensation
- Opsummering

# Nærringstoffer i vandmiljøet



Professor Hans W. Paerl, DCW 2013



# Nærringstoffer i vandmiljøet



Professor Hans W. Paerl, DCW 2013

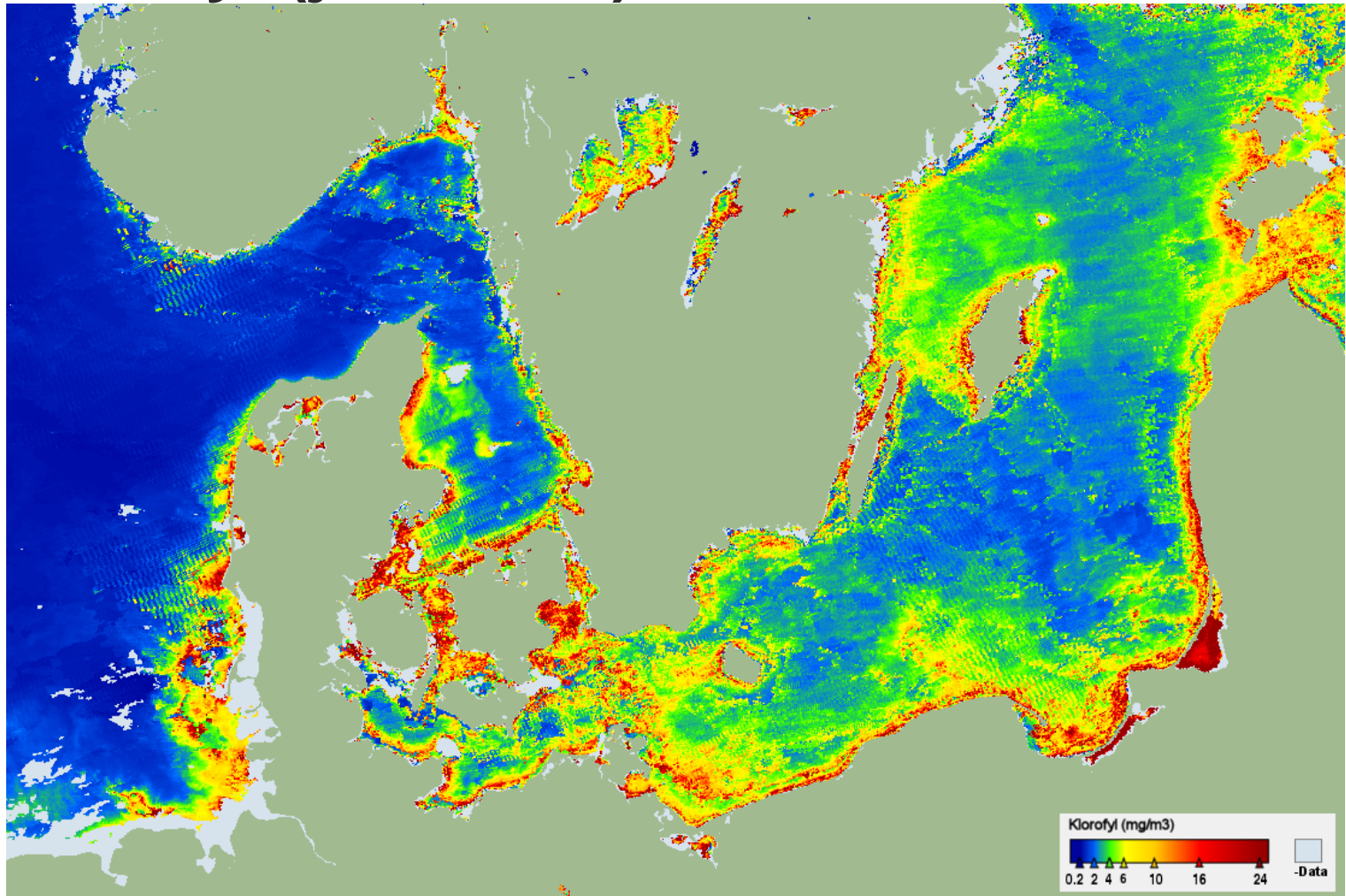
# Nærringstoffer i vandmiljøet



Professor Hans W. Paerl, DCW 2013



# Klorofyl (juni 2013)



DMI

# Marin virkemiddelstrategi

- Marine virkemidler – det handler om at bryde den dårlige spiral med aktive tiltag
  - Fiskeriforvaltning
  - Iltning af bundvand i udvalgte fjorde
  - Stenrev i udvalgte fjorde
  - Reetablering af ålegræs – filtereffekt ([www.novagrass.dk](http://www.novagrass.dk))
  - Muslinger

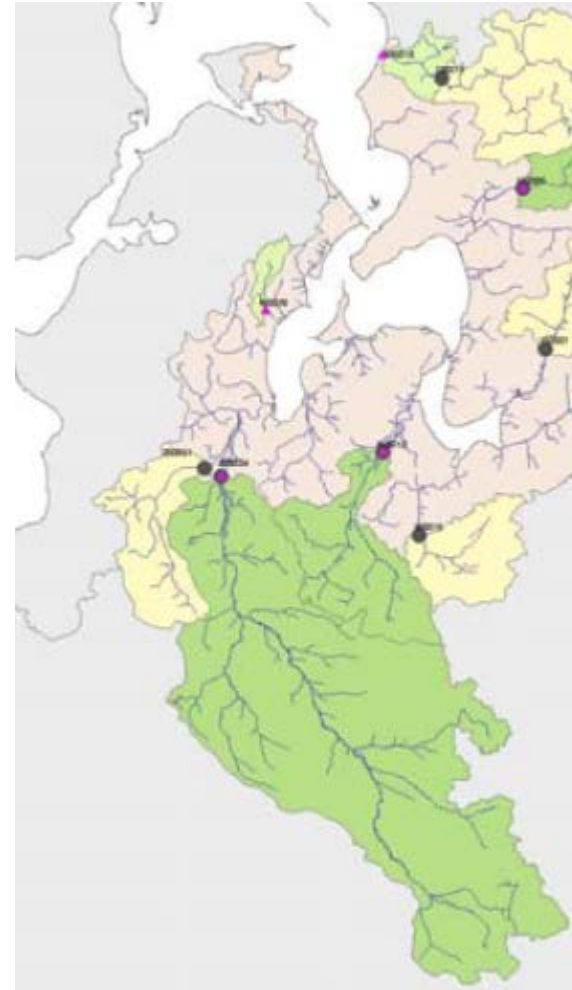
# Muslinger på line



# Muslinger på line

## MuMiHus projektet

- DSF forskningsprojekt i Skive Fjord
- Udgangspunkt dyrkning på fuld skala anlæg (18 ha) gennem 1 år



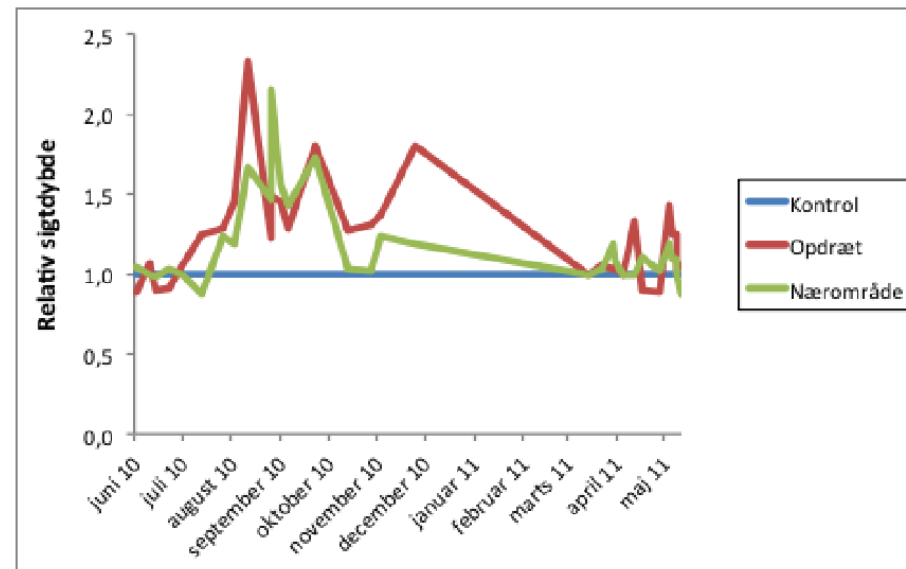
Kilde: MUMIHUS, Jens Kjerulf

# Muslinger på line

Fjerner næringsstoffer

0,6 – 0,9 ton N/ha

Filtrer vandet





# Muslinger på line

## Sammenligning med landbrugsvirkemidler

	Kr./kg N
Muslingeopdræt uden sigtedybdeeffekt	100-140 kr./kg N
Landbrugsvirkemidler, kr/kg N i fjorden	25-350 kr./kg N

Ikke indregnet salg af muslingerne

Ikke indregnet evt. udgifter til affaldshåndtering

# Muslinger på line

## Sammenligning med landbrugsvirkemidler

	Kr./kg N
Muslingeopdræt uden sigtedybdeeffekt	100-140 kr./kg N
Med sigtedybdeeffekt	15 kr./kg N
Landbrugsvirkemidler, kr/kg N i fjorden	25-350 kr./kg N

Ikke indregnet salg af muslingerne

Ikke indregnet evt. udgifter til affaldshåndtering

## Merudledning ved optimeret N-Norm

Karup Å opland:

Kvælstof anvendt: 135 øget til 160 kg N

Udvaskning: øges 10 kg N

Udledning: 2 kg N

Merudledning for hele Karup Å opland:

Ca.60 ton N



# Kompensation ved merudledning

Skive fjord:

Merudledning: 60 ton N

Behov: 100 ha muslinge anlæg

Omkostninger: 6 mio kr (uden salg af muslinger)

# Økonomi

Karup Å opland:

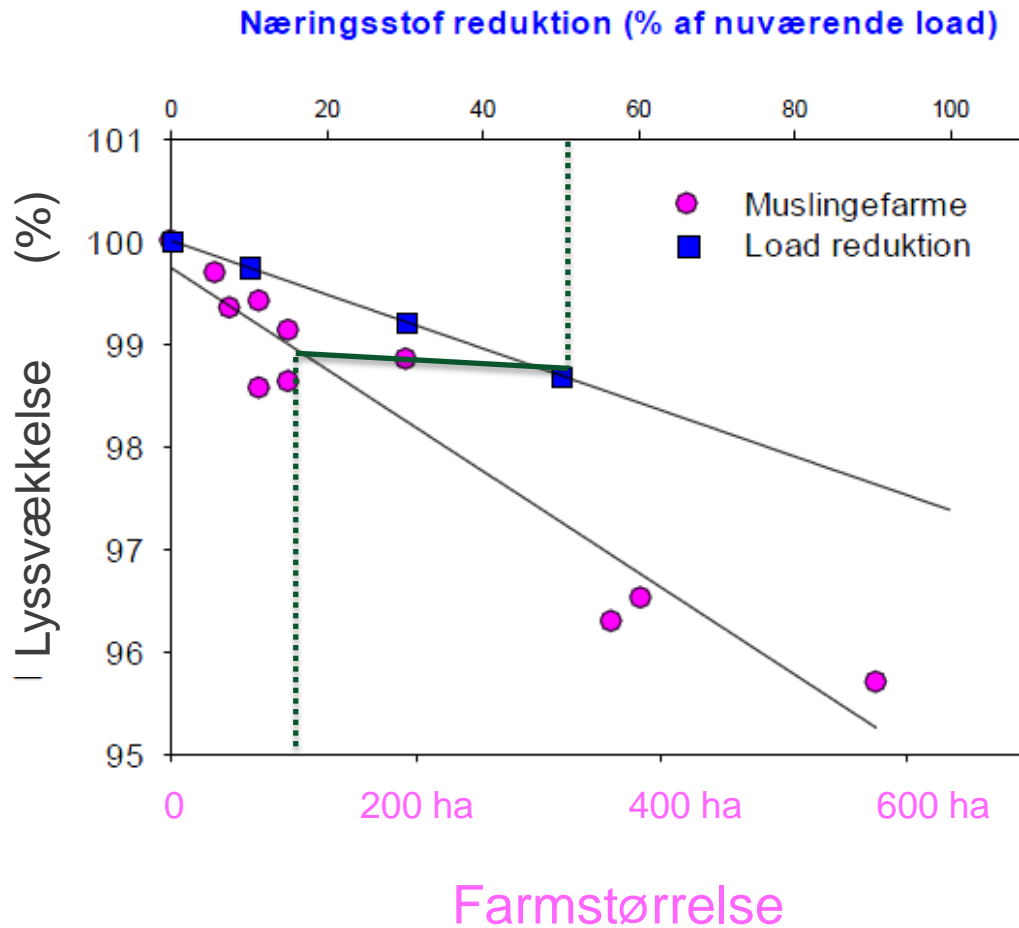
Omkostning for anlæg: 200 kr/ha (dyrket areal)

Gevinst ved optimeret N-Norm: 320 kr/ha

(forudsætning: 16% undergød + Normtal)

Samlet gevinst: 120 kr/ha (uden salg af muslinger)

# Muslinger på line



Kilde: MUMIHUS, Aarhus Uni

# Opsummering

- For mange næringsstoffer påvirker negativt
- Skive Fjord i en tilstand hvor reduktion af N har lille effekt
- Kompensationsopdræt 0,6-0,9 kg N/ha
- Kompensationsgevinst 120 kr/ha (uden salg)
- Kompensationsgevinst 320 kr/ha (med salg)
- Miljøgevinst pga. filtrering (ikke medregnet)

# Tak for opmærksomheden

