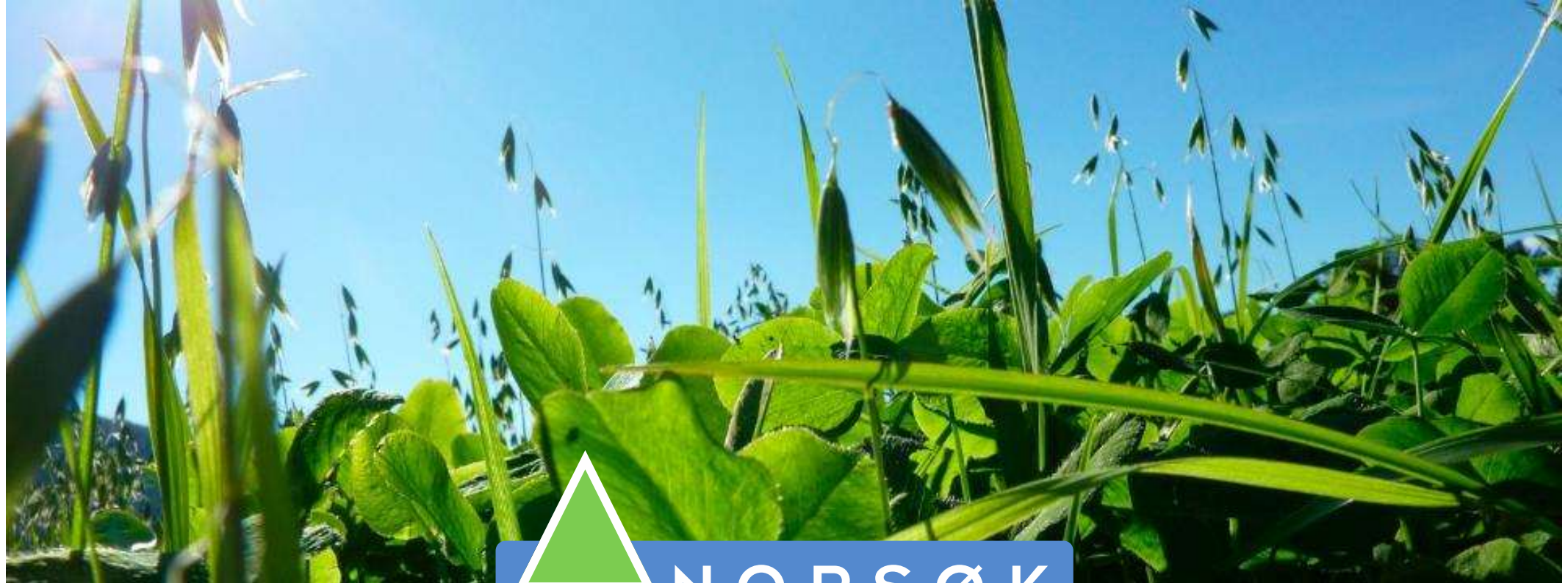




Norwegian Centre for Organic Agriculture

Restråstoff fra havet – til mat, fôr og gjødsel

UT MOT HAV Workshop 22.11.2018, Kristiansund
Anne-Kristin Løes (NORSØK), Jan Sunde (Møreforskning)



MØREFORSKING

Innhold i presentasjonen



- Litt om NORSØK og Møreforskning Ålesund
- Sirkulærøkonomi og bioøkonomi
- Blågrønt samarbeid
- Prosjekt om restråstoff ved NORSØK
- Prosjekt om restråstoff ved Møreforskning
- Råstoff som tema for del av hovedprosjekt?

Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK): 30 år i 2016

OM NORSØK

ANSATTE

PROSJEKTER

TJENESTER

PUBLIKASJONER

NYHETER



12 ansatte i januar 2016; 17 i oktober 2016, 20 i januar 2018



Tingvoll gard med NORSØK og NIBIO, sørvendt mellom Sunndal og Kristiansund på Nordmøre
Økologisk forsøksgård siden 1986



Administrasjonsbygningen med ca. 40 kontorplasser, lab og møterom, på tidligere prestegard og landbruksskole

Løsdrifts-
fjøs, 22 kyr
+ påsett

Biogass-
anlegg

Økologisk melkeproduksjon

Sol- og bioenergiser

Økopark

Forskning og utviklingsarbeid, 21 ansatte





Eksempel på forskningsarbeid:
Feltforsøk for å sammenlikne
kumøkk før og etter utråtning i
biogassanlegg

Oppsummert:

- Like gode avlinger
- Mindre kløver, mer gras
- «Like ille» for meitemarken

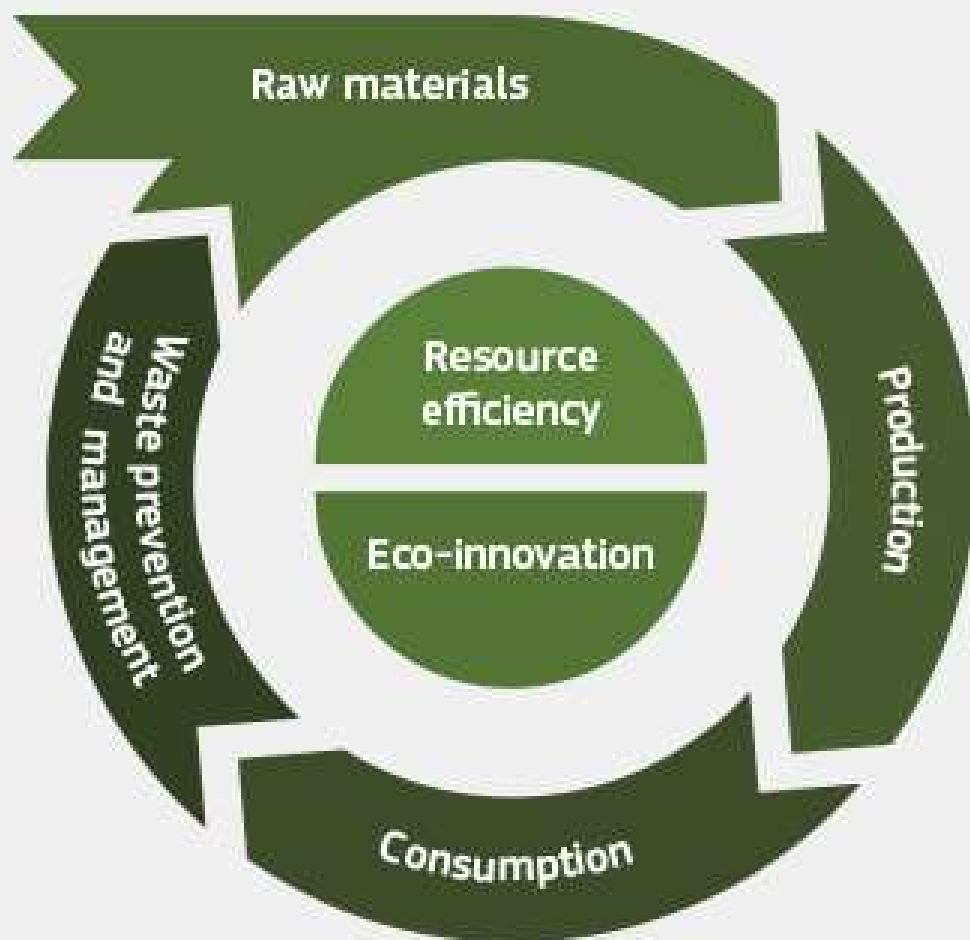
soil  effects



Eksempel på forskningsarbeid:
Kan vi bruke døde verpehøner
som gjødsel?



Grønn økonomi, sirkulærøkonomi og bioøkonomi --- mye likt, men noen viktige forskjeller



Green growth
and circular economy

Bioøkonomi

- Erstatte IKKE-FORNYBARE med FORNYBARE ressurser
- Ta i bruk ny kunnskap om biologi: Organismer, prosesser, nye bruksområder, nye kombinasjonsmuligheter
- Biologisk innovasjon, gjerne på tvers av etablerte sektorer (blå-grønt)
- MEN: Tar ikke nødvendigvis ansvar for «helheten»
- Eksempel: Klarer vi å gjøre om skog til diesel blir det raskt tomt for trær.. klarer vi å lage fiskefôr av alger må vi ha algedyrking «over alt»



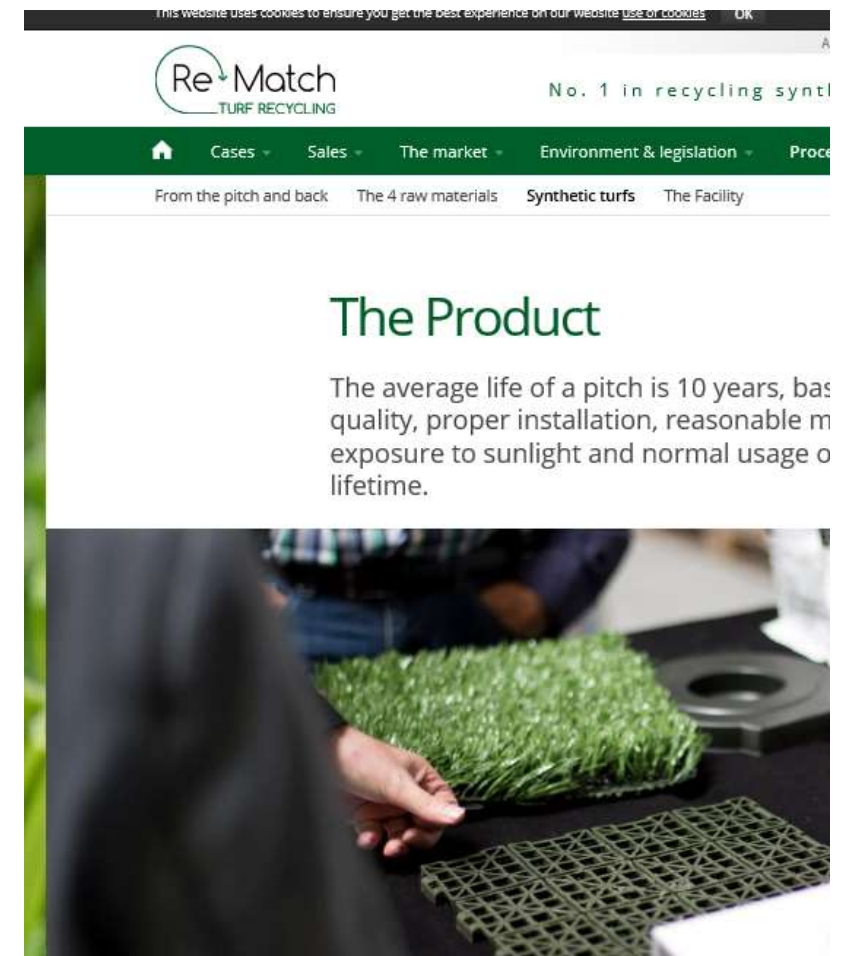
To make the protein-rich yeast grow, cellulosic sugar from Borregaard and chicken co-products are added in the fermentation process.

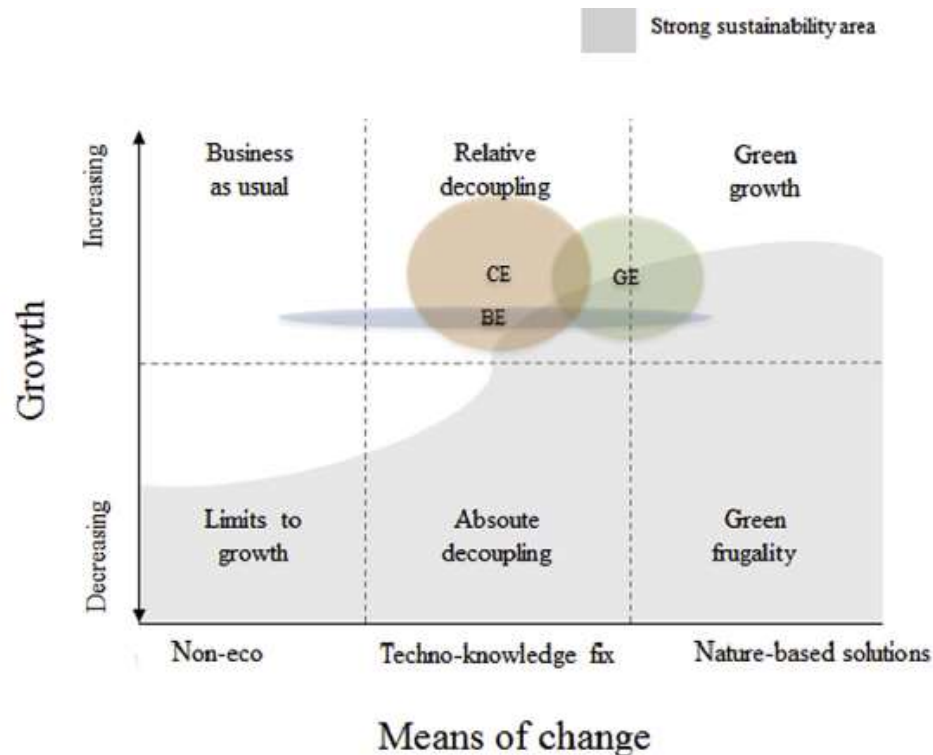
Proteinrik gjær med cellulose fra trær og proteiner fra kylling



Sirkulærøkonomi

- «Industrielle økosystem»
- Redusere bruken av innsatsfaktorer
- Eliminere produksjon av avfall
- Avfall → restråstoff → oppgradering («upcycling»)
- Eksempel: Dansk firma resirkulerer kunstgrasbaner (sand, gummigranulat, plastfiber)
- MEN: Som for bioøkonomi, det forutsettes ikke noen grenser for økonomisk vekst. Begge «skolene» kritiseres for å ikke bidra til sterk bærekraft.





Bissniss as usual –
eller grønn
nøysomhet?

Fig. 7. The position of the sustainability concepts along different combinations of growth and means of change. Figure modified from [Franceschini and Pansera \(2015\)](#). The size of the circles represents the amount of retrieved literature dealing with the individual concept.

Cleaner Production 168 (2017) 716–734

719

Table 2

Six narratives describing the economic dimension of sustainability (based on [Franceschini and Pansera, 2015](#)).

Narrative	Definition
Business-as-usual	Economic growth is prioritized, environmental sustainability is not explicitly pursued. Sustainability is given by the efficient conversion of natural capital into human-made capital.
Relative decoupling	Natural and human-made capitals cannot be considered interchangeable. Negative environmental impacts can be partly avoided through increasing eco-efficiency in pursuing economic growth.
Green growth	Economic growth and environmental sustainability can be reconciled and can have mutual positive feedback. This process is fuelled by nature-based solutions, i.e. ecological adaptation and resilience; these are conceived in opposition of or in addition to techno-knowledge solutions.
Limits to growth	Technological development does not meet the needs of human society. The natural limits of the planet produce a shrink or collapse in economic growth.
Absolute decoupling	Natural and human-made capitals cannot be considered interchangeable. Economic growth is not excluded as long as negative environmental impacts can be completely avoided through increasing eco-efficiency. Environmental sustainability is thus prioritized over growth.
Green frugality	Awareness of ecological limits and limits to growth are sought; techno-knowledge solutions are substituted or complemented with nature-based solutions, ecological adaptation and resilience. ^a

^a Concrete solutions to the management of natural resources that build on the understanding of ecosystem services, e.g. using restoration of wetlands' ability to retain and purify water as part of water management ([Kettunen and Ten Brink, 2015](#)).

Blågrønt samarbeid (BGS)

- Samarbeid på tvers av verdikjeder og sektorer kan utløse innovasjon
- Grønne næringer – lite volum, men lang FoU tradisjon
- Blå næringer – stort volum, men kortere FoU tradisjon
- Kjent teknologi brukt på nye råvarer
- Kjente råvarer brukt på nye områder
- Møre og Romsdal har spesielt gode forutsetninger for BGS

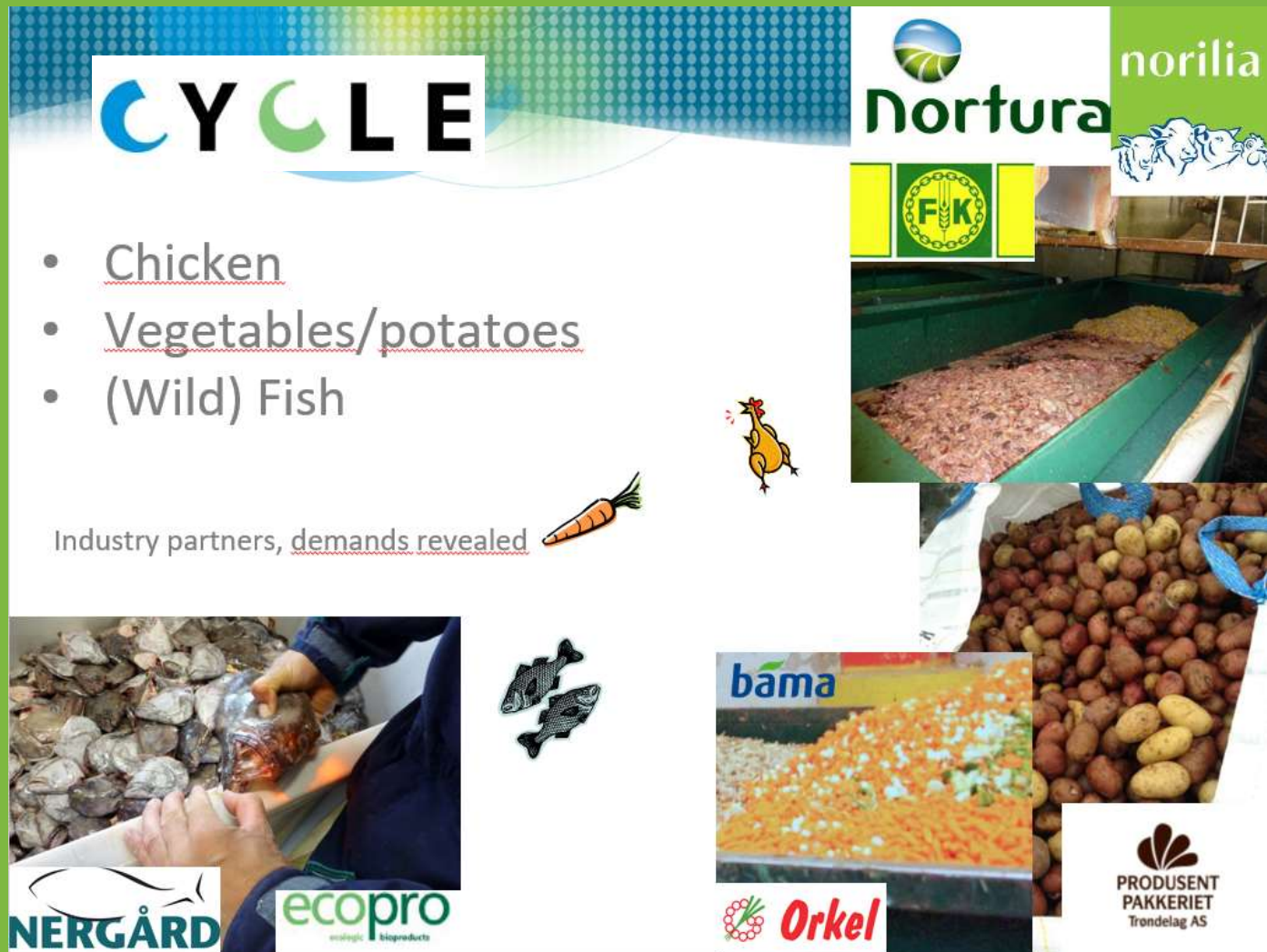
NORSØK-prosjekt med relevans for BGS

- **CYCLE (NFR)**

- HØNE

- IMPROVE-P/STRUVITT

- RESTOR



Bio-prosessering av rest-råstoffer til mat, fôr, gjødsel og energi

CYCLE



ENSILERING AV FRASORTERTE POTETER OG GULRØTTER - FRA TAP TIL FØR MED TILLEGGSVERDI



ADLER S., SLIZYTE R., JUVONEN R., ALAKOMI H.-L., RUBASHEUSKI V. & EBBESVIK M.



Bildeserie 19. Ensilering av potet (rad 1), potet-kli (rad 2) og potet-kli-fiskehydrolysat (rad 3) dag 0, 7, 14 og 28 etter vakuumpakking (fra venstre til høyre) (foto: Slizyte, R., SINTEF Ocean).



Bildeserie 20. Ensilering av gulrot (rad 1) og gulrot-kli (rad 2) dag 0, 7, 14 og 28 etter vakuumpakking (fra venstre til høyre) (foto: Slizyte, R., SINTEF Ocean).

Kompostering- utnytte egenvarme til hygienisering?



Eggeskall til kalking eller som mineraltilskudd

- Feltforsøk 2013, fôringsforsøk med mink 2016
- Knust eggeskall vs vanlig knust kalkstein
- 800 tonn eggeskall/år fra eggfabrikken til Norilia, Revetal (Vestfold)
- Like god kalkeffekt som kalkstein (pH 6.1 → 6.3)
- Ca-AL i jorda økte mye mer med eggeskall: Bedre planteilgjengelighet!
- Mink forsøk viste bedre tilgjengelighet av kalsium i eggeskall, men ikke av fosfor



8 g eggeskall
per egg



Feltvert Jon Erik
Knotten, Re,
Vestfold 2013

Avskrapte kjøttbein og kyllingfjær – verdifulle ressurser

- Etter mekanisk utbeinig, finmales beinmassen og hydrolyseres
- Sedimentet inneholder mye N, Ca og P

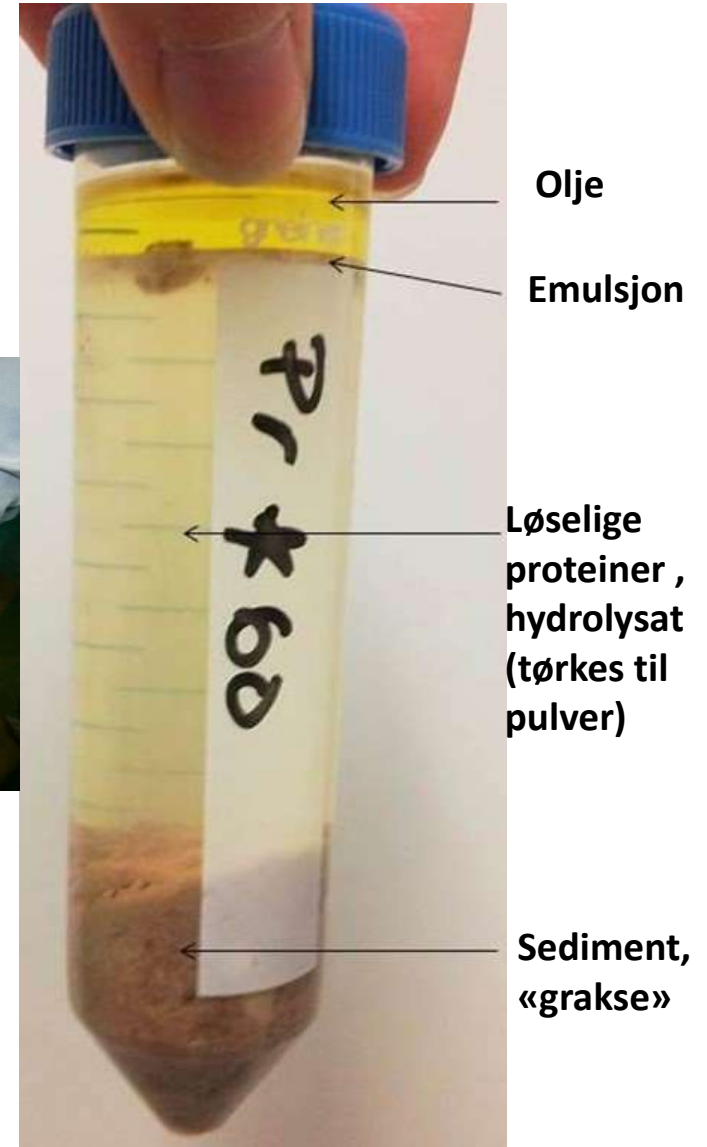


Bioøkonomi

Norske kyllingskrotter kan bli verdt millioner



2018: Nortura bygger hydrolysefabrikk på fjørfeslakteri i Hærland (Østfold), Bioco



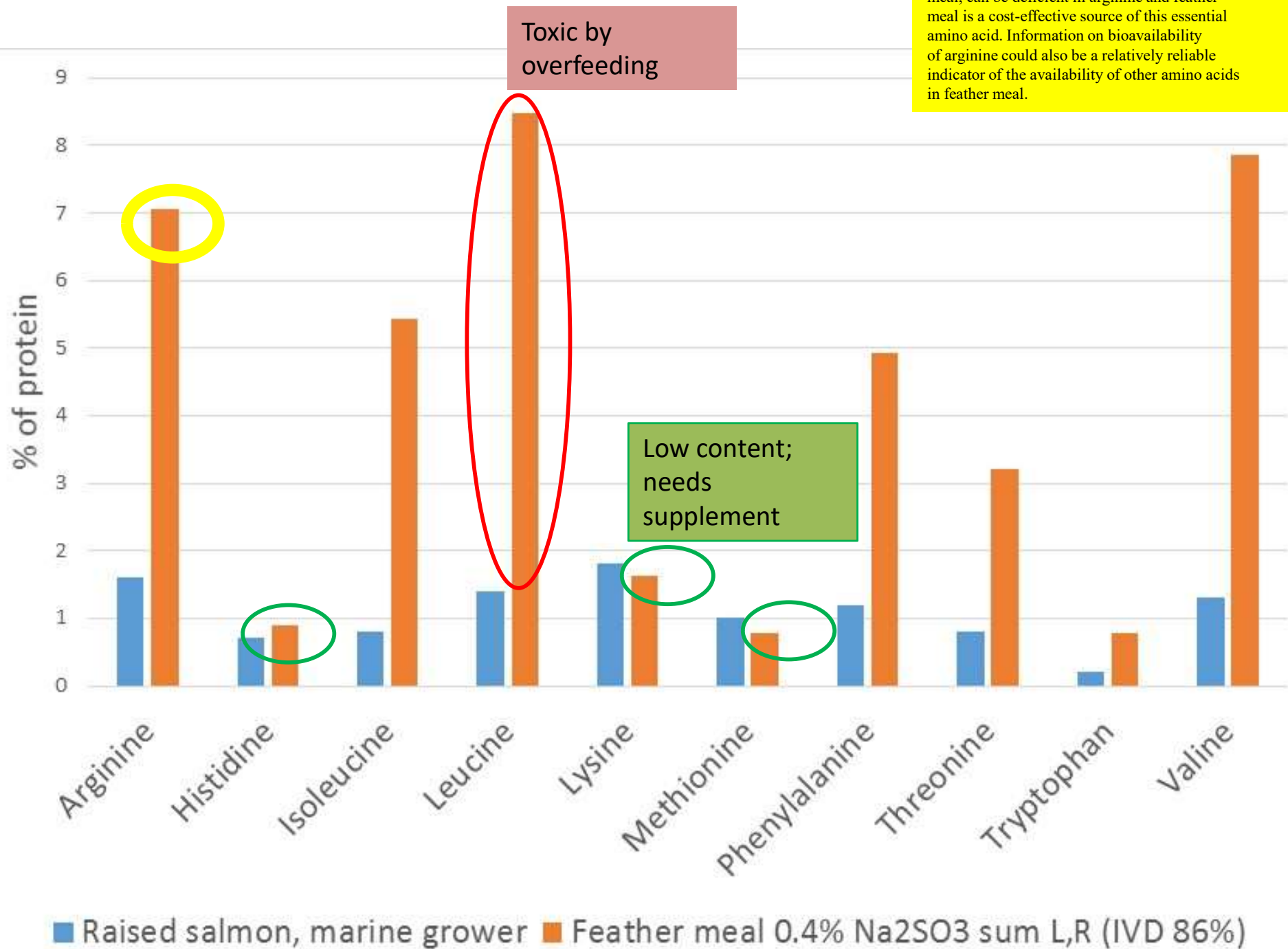
Kyllingfjær kan bli laksefôr

- Oppkutta reine fjær blandes med enzymer, NaOH og Na₂SO₃ og hydrolyseres ved trykkoking
- Noe løses opp, noe løses ikke opp
- Hvor er det beste kompromisset mellom proteinutbytte, proteinkvalitet, aminosyresammenstilling og ikke for mye Na?
- Fjær er en god kilde til bl.a. arginin
- Aminosyresammensetningen passer godt til laks



Hva trenger laksen av aminosyrer?

Fish have high requirements for arginine and respond very well to minute changes in dietary levels of this essential amino acid. Feeds formulated to high levels of certain plant protein ingredients, such as corn gluten meal, can be deficient in arginine and feather meal is a cost-effective source of this essential amino acid. Information on bioavailability of arginine could also be a relatively reliable indicator of the availability of other amino acids in feather meal.

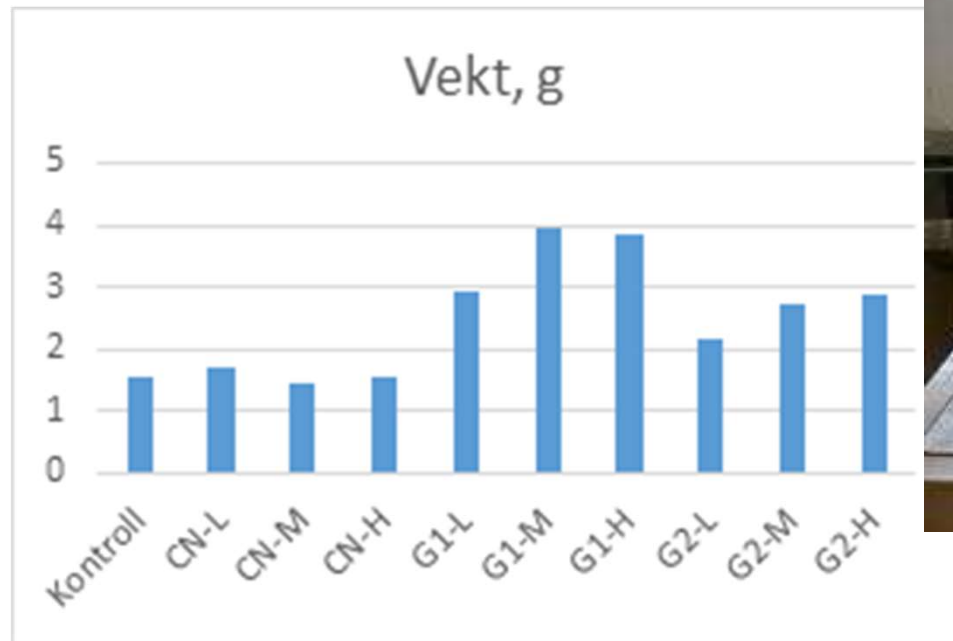


NORSØK-prosjekt med relevans for BGS

- CYCLE
- **HØNE (RFF MIDT)**
- IMPROVE-P/STRUVITT
- RESTOR

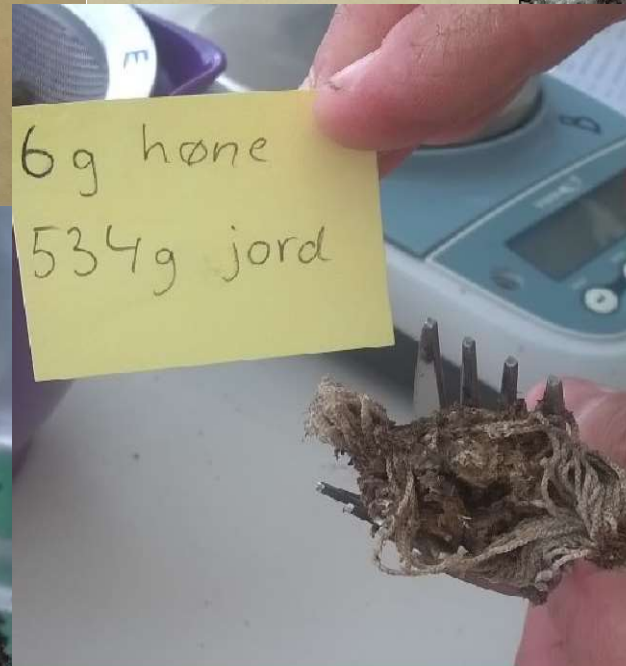


Sedimenter fra hydrolyse = GOD gjødsel, med RASK virkning



Potteforsøk med raigras,
tre høstinger
G1= fin grakse, G2= grovere grakse

Sterk aggregatdannelse rundt
opphakka hele høner i jord



NORSØK-prosjekt med relevans for BGS

- CYCLE
- HØNE (RFF MIDT)
- **IMPROVE-P; STRUVITT
(NFR/CORE ORGANIC; LMD)**
- RESTOR



Struvitt: Magnesium-ammonium
fosfat (nyrestein!)

Felles lett ut og tetter rør i
biogass og kloakkanlegg

Godt plantetilgjengelig, men
ikke lett oppløselig i vann

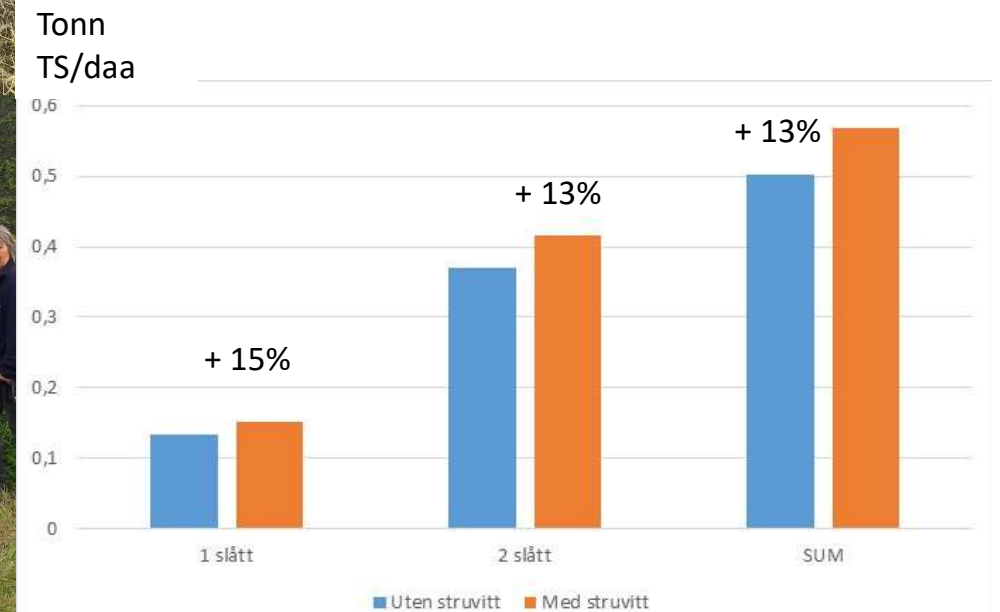
Foreslått godkjent i økologisk
landbruk, avventer generell
godkjenning i EU



God avlingseffekt av struvitt i eng (gras+kløver)



Struvitt fra HIAS IKS, Hamar



Aksept for ulike typer tilleggsgjødsel

(andel av de som svarte som
sa at de ville akseptere dette
produktet i økologisk dyrking)

Gjødselprodukt eller substrat for produksjon av gjødsel	% som aksepterer dette
Parkavfall	91
Kildeseparert husholdningsavfall	85
Matavfall fra industri utenom animalske produkter	77
Konvensjonell gjødsel fra storfe	75
Konvensjonell gjødsel fra sau og geit	73
Konvensjonell gjødsel fra hest	72
Kjøttbeinmel	72
Matavfall fra catering	71
Utfelt P fra kloakk (struvitt)	69
Matavfall fra industri inkludert animalske produkter	64
Urin (fra mennesker)	64
Kloakkslam	63
Aske fra kloakkslam	56
Konvensjonell gjødsel fra fjørfe	56
Konvensjonell gjødsel fra gris	55
Råfosfat	54
Fosfat fra smelteverk	43
Konvensjonell gjødsel fra pelsdyr	31

NORSØK-prosjekt med relevans for BGS

- CYCLE (NFR)
- HØNE
- IMPROVE-P/STRUVITT
- **RESTOR (MR FYLKE)**



RESTOR: Bærekraftig alternativ søkes

Bør ikke koste mer enn 2,50 per kg



HØNSEGJØDSEL PELL MARIHØNE

Fjærfegjødsel fra Jæren som er tørket og pelletert.

Gjødsla er godkjent til økologisk produksjon.

Ca NPK-innhold : N 4,5 P 1,5 K 2,2.

Produseres av Norsk Naturgjødssel på Sele.
Leveres som pelletert vare.



Produktbeskrivelse

HØNSEGJ. ØKO. PELL. MARIHØNE 500 KG

Pris eks. mva

kr 1 195,00



👍 Liker 41

Restråstoffer fra havet som gjødsel til økologisk landbruk (RESTOR – 2018-2020)

Hovedmål: RESTOR-prosjektet skal vurdere om næringsstoff og organisk materiale fra havet, som er tilgjengelig i restråstoff fra marin næringsvirksomhet i Møre og Romsdal, kan kombineres til en organisk fullgjødsel, som kan erstatte dagens handelsgjødsel i økologisk landbruk.

- ☐ Alger og rester etter hydrolyse av vill marin fisk er aktuelle restråstoff.
- ☐ Hvilke mengder restråstoff kan være tilgjengelige for utnyttelse til gjødsel i Møre og Romsdal?

Mengder og sammensetning av aktuelle marine restråstoff for gjødselproduksjon

- I hvilken form foreligger råstoffet? (tørt, fuktig, oppmalt eller helt)
- Er råstoffet tilsatt noe under bearbeidingen?
- Hvilke mengder vi snakker om?
- Hvordan er fordelingen gjennom året?
- Kan leverandøren kverne råstoff ved behov?
- Eksisterende analysebevis?

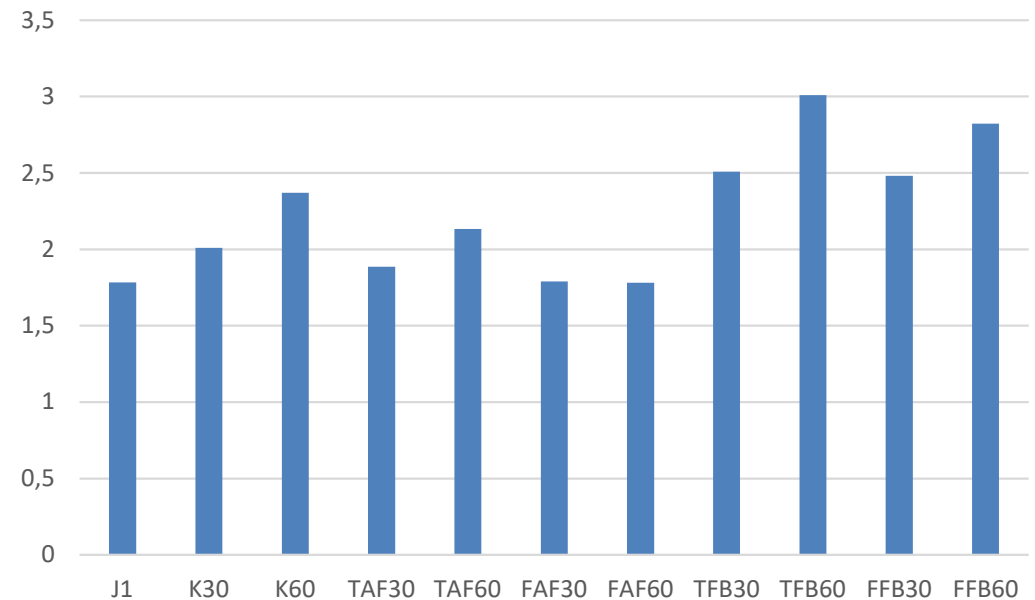


Potteforsøk 2018

Raigras tilført to N-nivå som

- Algefiber (AF), tørket (T) eller ferskt (F)
- Frosne fiskebein (FB), tørket eller «ferskt»
- Kalksalpeter (K)

Figuren viser samlet tørrvekt av 5 høstinger per potte, i gram



HVA NÅ?

