



ALTERNATIVE PROTEINKILDER

JAN VÆRUM NØRGAARD
LEKTOR
INSTITUT FOR HUSDYRVIDENSKAB
AARHUS UNIVERSITET, FOULUM

SVINEKONGRES 2017



ALTERNATIVE PROTEINKILDER

› Der er masser af fodermidler at vælge mellem!

› Væsentligste kriterier er

1. Pris
2. Kvalitet
3. Tilgængelighed

› Ikke meget slår soja, hvorfor så alternativer?

- › 2050 udfordring: 9 mia. mennesker
- › 2018 udfordring: foder 100% øko
- › Klima og miljø: Rydning af regnskov
- › Politik: Øget selvforsyning, arbejdspladser
- › ... Om ikke andet, så tænk 





ALTERNATIVE PROTEINKILDER

- › Dagens program
 - › Insekter (melorme)
 - › Grønt protein (udtræk fra kløvergræs)
 - › Blåt protein (muslinger, søstjerner og tang)
 - › Single cell protein (mikrobiel biomasse)
-
- › Formål er at give overblik
 - › Hvorfor producere det?
 - › Hvad er det som foder?





INSEKTER





INSEKTER

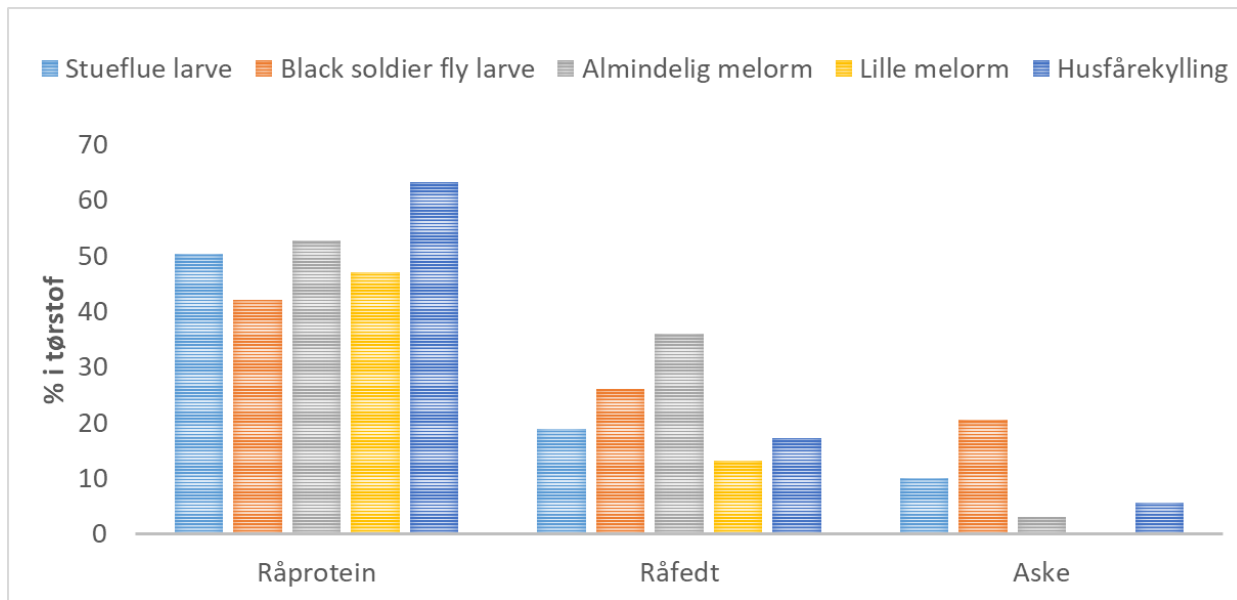
- › Mulig industriel produktion af
 - › Regnorme
 - › Fluelarver
 - › Fluelarver fra Black Soldier Fly
 - › Almindelig og lille melorm
- › Melorme
 - › Findes allerede i DK natur
 - › Produceres allerede i 100 tons-skala i bla. Holland
 - › Æder lav-værdi biomasse
 - › Høj effektivitet og lav miljø/klima påvirkninger
 - › Enkel at producere i lille skala
 - › Høj-værdi fødevarer til hipster/spelt/kjøbenhavner segmenterne
 - › Potentiale for opskalering og big business!
 - › Stor produktion + få hipstere = grisefoder





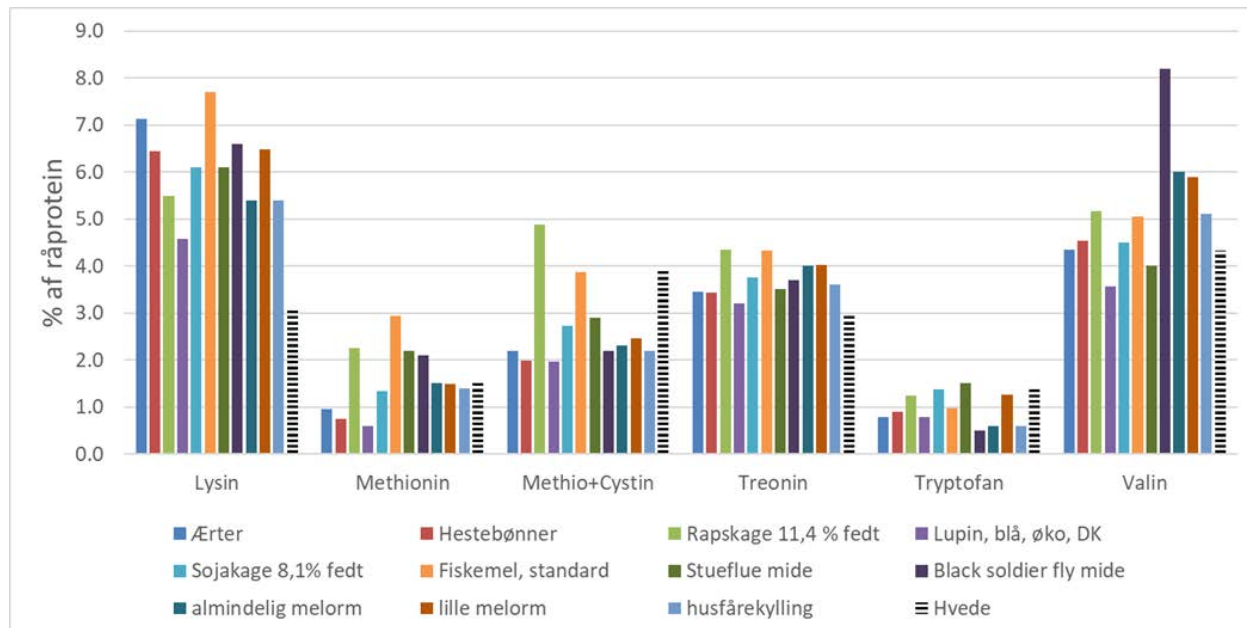
INSEKTER

- › EU lovgivning: Man må ikke fodre svin med insekter (men fra 1/7 2017 OK til fisk)
- › Næringsstofindhold viser potentiale som proteinkilde: 42-63% råprotein
- › Højt fedt indhold



INSEKTER

- › Aminosyreprofil svarende til typiske økologiske proteinkilder
- › Antimikrobielle peptider: naturlig antibiotika som antages ikke at føre til resistens.





INSEKTER

- › Produktion af insekter på gården?
- › Syv insektarter tilladt i akvakultur:
 1. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) stor biomasseproduktion
 2. Stueflue (*Musca domestica*)
 3. Alm. melorm (*Tenebrio molitor*)
 4. Lille melorm (*Alphitobius diaperinus*) stor biomasseproduktion
 5. Husfårekylning (*Acheta domesticus*)
 6. Stribet fårekylning (*Gryllodes sigillatus*)
 7. Steppefårekylning (*Gryllus assimilis*).
- › Udfordringer:
 - › Naturligt hjemmehørende insekter jf. Naturbeskyttelsesloven: stueflue + melorm
 - › Reproduktion: æg til larver
 - › Udstyr vs manuelt arbejde: Fra hobby til industri





GRØNT PROTEIN





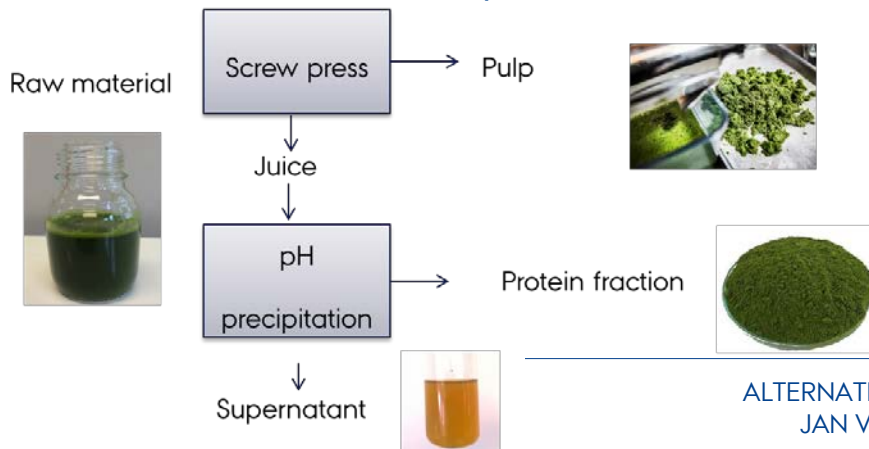
GRØNT PROTEIN



- › Danmark er et godt sted for kløvergræs
- › Lokal, stabil og stor biomasseproduktion
- › Kan dyrkes bæredygtigt
- › Kendt produktionsform/teknik
- › Relativ højt protein (20-25% i tørstof)
- › 'det kan da ikke være så svært at udfælde proteinet...'



Damborg et al 2014





GRØNT PROTEIN



- › Udfordringer med produktionen
 - › Håndtering af græs er vanskelig
 - › Fra lab til fuldskala er vanskelig
 - › Udfældning af protein er vanskelig
- › Status på kemisk indhold i proteinkoncentrat
 - › Effektiviteten på udfældningen skal op
 - › Kløver opkoncentreres fra 21-22% til 34-35% råprotein
 - › Rajgræs opkoncentreres fra 12% til 24% råprotein
 - › Lys, Met+Cys og Thr profil i råprotein ca. som sojaskrå
- › Status på fordøjeligheder af proteinkoncentrat
 - › Rotter: St. ford. råprotein 75-79%; højere i proteinkonc. end pulp
 - › Grise: St. ford. råprotein er ret lav (varmeskadet)



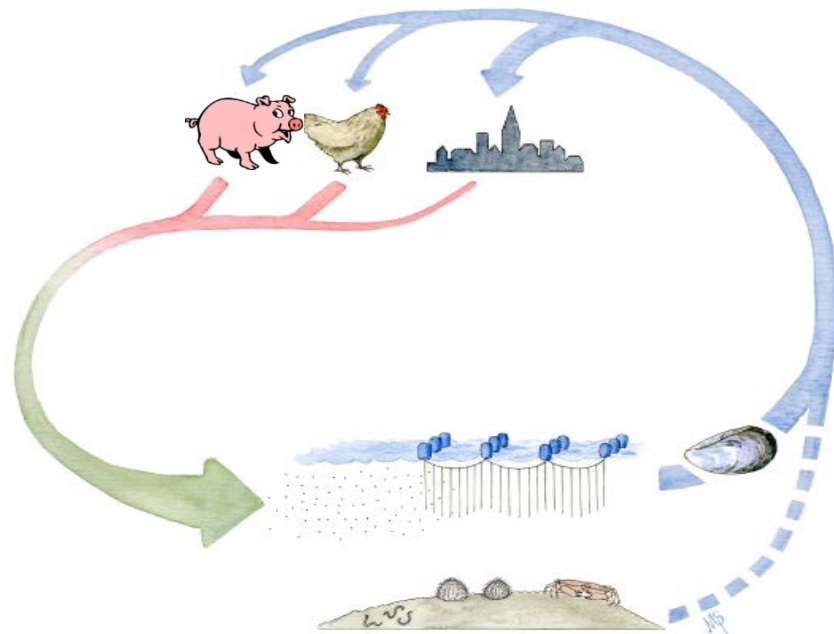
BLÅT PROTEIN: MUSLINGER





BLÅT PROTEIN: MUSLINGER

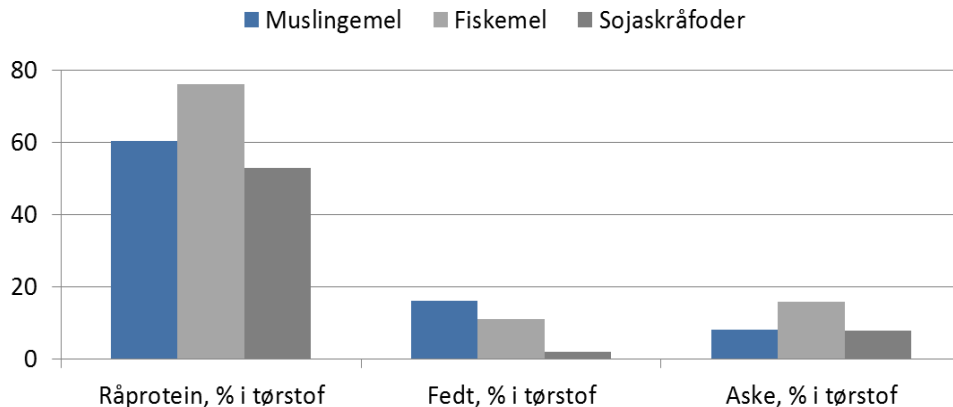
- > Muslinger på line
- > Dyrkes i fjorde med høj næringsstofbelastning
- > Stor produktion, 60 t våd/ha
- > Fjerner 600-900 kg N/ha/år
- > Fjerner 30-40 kg P/ha/år
- > Kompensationsopdræt/virkemiddel
- > Laves til mel eller ensilage
- > Fodres (tilbage) til husdyr
- > Arbejdspladser
- > Perfekt for økologer
- > Virkemiddel?





BLÅT PROTEIN: MUSLINGER

- > Muslingemel: 60% råprotein, 16% fedt og 6% aske i tørstof
- > St. ford. råprotein på 83-86%
- > Fedtindholdet er interessant, men kan give problemer. Dog årstidsafhængig.





BLÅT PROTEIN: SØSTJERNER



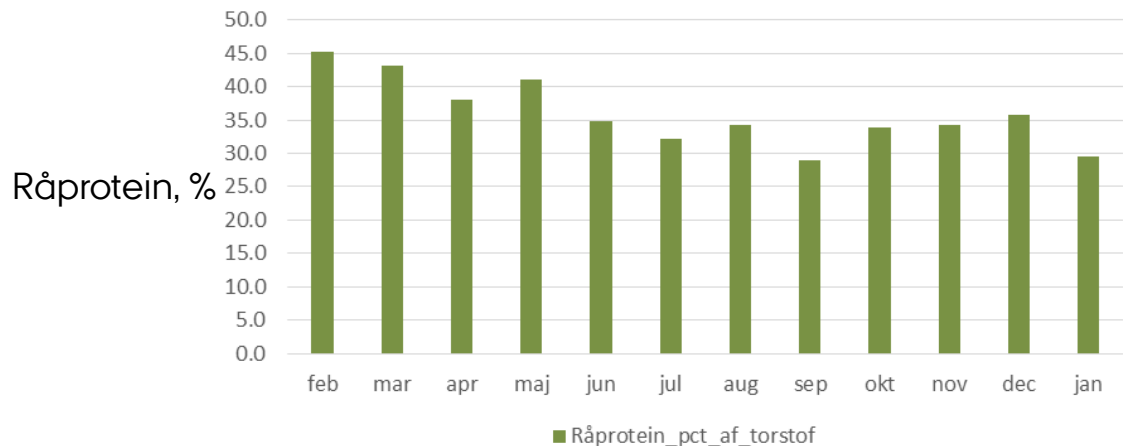
TE PROTEINKILDER
RUM NØRGAARD

SVINEKONGRES 2017
15



BLÅT PROTEIN: SØSTJERNER

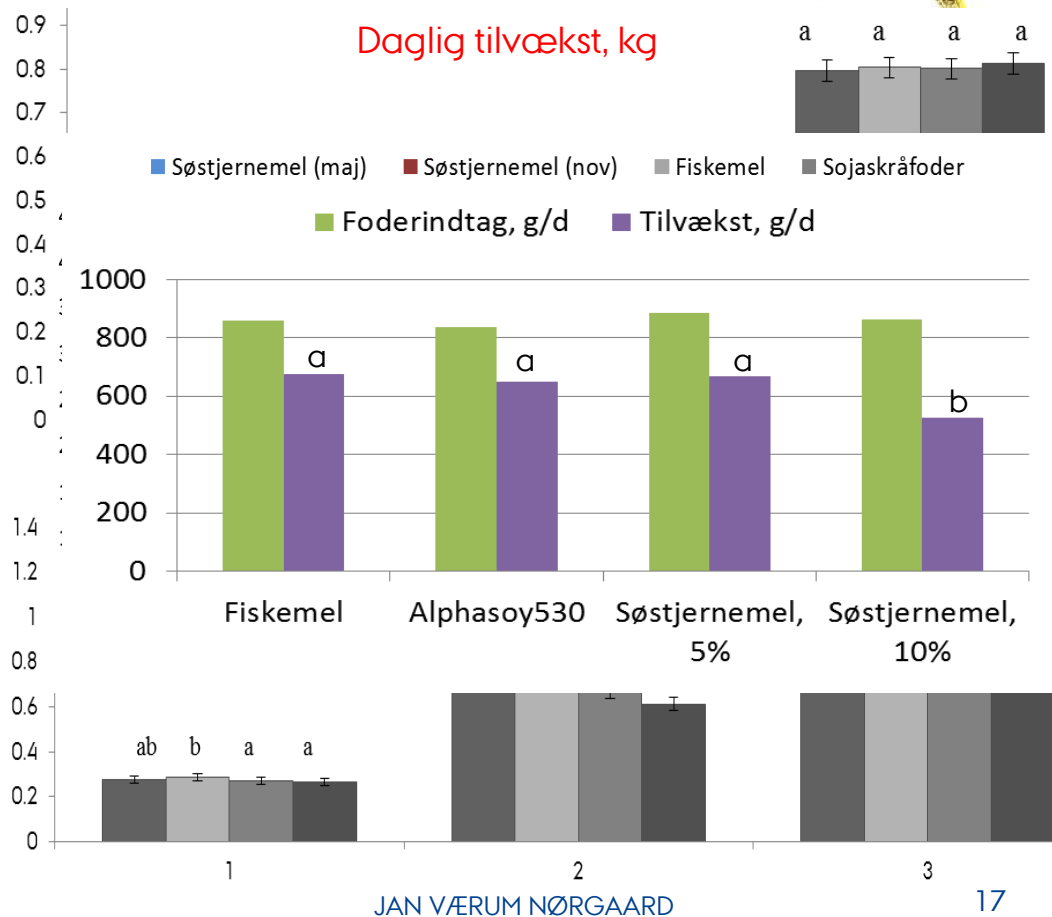
- › Søstjerner æder muslinger
- › Let at fange ved skånsom bundskrab
- › Rimelig enkel at forarbejde til mel
- › Højt indhold af råprotein – sæsonvariation





BLÅT PROTEIN: S

- › Kemisk indhold
 - › 38-45% råprotein
 - › 7-11% fedt
 - › 40-45% aske, ca. 15% kalcium
- › 2 forsøg på Foulum
 - › St. ford. råprotein på 80%
 - › Forsøg med 5% og 10% søstjernemel
 - › Dosering ifht. max kalcium
- › Nyt forsøg på TestGris i 2016/20
- › 6-9 kg: 0%, 5%, 7,5% eller 10% søstjernen
- › 9-15 kg: det halve søstjernemel
- › 15-30 kg: ingen søstjernemel





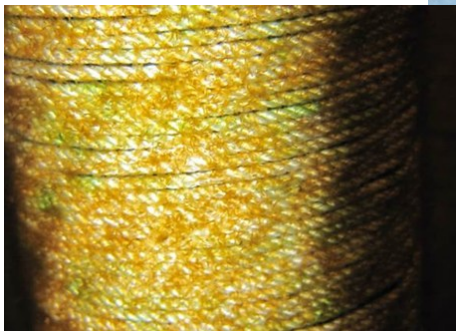
BLÅT PROTEIN: TANG





BLÅT PROTEIN: TANG

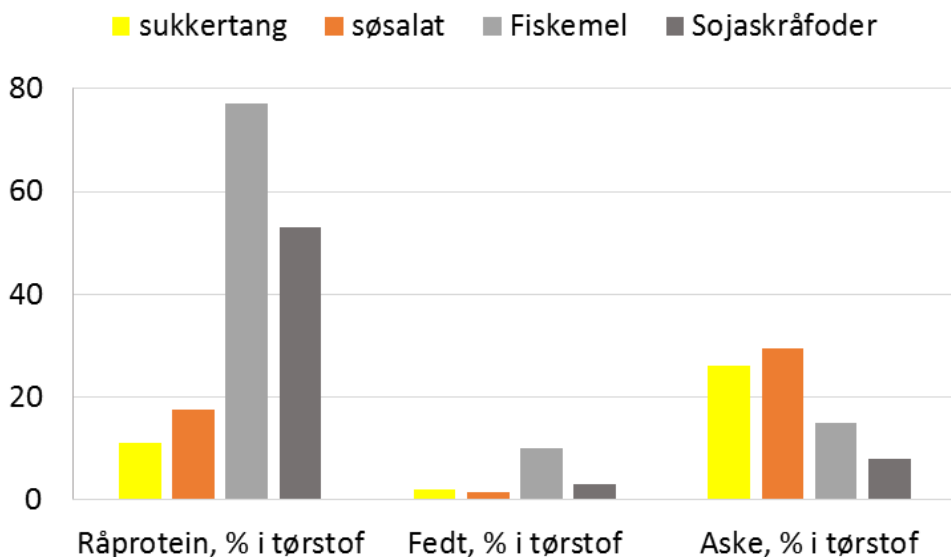
- › Tang er en dyr fødevare
- › Tang opsamler næringsstoffer
- › Dyrkning er brun sukkertang er muligt i industriel skala
- › Tang tørres og formales til tangmel
- › Tang kan også fermenteres som hos European Protein





BLÅT PROTEIN: TANG

- > Stor variation: 6-15% råprotein, 1-3% fedt, 15-40% aske i tørstof. Mange ufordøjelige fibre.
- > MEN! Sundhedsfremmende egenskaber for visse tangarter





SINGLE CELL PROTEIN



Algeprotein fra Teknologisk Institut



SINGLE-CELL PROTEIN

- › Encellede mikroorganismer/mikrobiel protein
- › Alger, gær, svampe, bakterier
- › Kan vokse på organiske lav-værdi produkter
- › Kan vokse på uorganiske forbindelser



SINGLE-CELL PROTEIN

- › Tørgær
 - › Ca. 48% råprotein i tørstof
 - › Aminosyreprofil ikke optimal
 - › Stor variation i næringsstoffer
- › Algeprotein
 - › Algesuppe med næring fra luftrensere, spildevand mm.
 - › TI: Tæt på kommercialisering, 47-57% råprotein i tørstof
- › Bakterieprotein
 - › Metan bakterier + metan + ammonium + ilt + mineraler = mikrobiel protein
 - › Bæredygtigheden er relativ... Men effektiv ressourceudnyttelse.
 - › 67-73% råprotein, 8-10% fedt og 6-8% aske i tørstof. OK aminosyreprofil. Ileal ford. 78%
 - › Unibio i DK udvikler på processen





ALTERNATIVE PROTEINKILDER

- › Hvad kommer det til at koste?
- › Prisen bliver lige nøjagtig hvad I kan og vil betale!
- › Hvornår kan jeg fodre med det?
- › Insekter: Fødevarestyrelsen og EU skal godkende = 2-5 år
- › Grønt protein: afhængig af business case...
- › Blåt protein
 - › muslinger: om 2-3 år
 - › søstjerner: på markedet
 - › tang: på markedet
- › Single cell protein: UniBio protein i 2018





ALTERNATIVE PROTEINKILDER

› Vi har store projekter kørende de næste 3-4 år



ALTERNATIVE PROTEINKILDER
JAN VÆRUM NØRGAARD

SVINEKONGRES 2017
25



TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN

- › Jan Værum Nørgaard
- › Aarhus Universitet, Foulum
- › JanVNoergaard@anis.au.dk



ALTERNATIVE PROTEINKILDER
JAN VÆRUM NØRGAARD

SVINEKONGRES 2017
26