

TEMA

Bioøkonomi og
det grønne skiftet

Foto: Gisle Bjørneby, NMBU



MARGARETH ØVERLAND

Margareth Øverland er professor ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet og senterleder for Senter for forskningsdrevet innovasjon, Foods of Norway.

Forskningen er rettet mot å utvikle nye bærekraftige forressurser til fisk og andre husdyr.

E-post: margareth.overland@nmbu.no

Skog og makroalger - det grønne gullet

Verden står overfor et grønt skifte. Norge har tilgang på biomasse som skog og makroalger. I Foods of Norway jobber forskere og næringsliv sammen for å utnytte dette «grønne gullet» ved hjelp av teknologi og innovative løsninger. Foods of Norway er det første Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) innen fagområdene mat og landbruk. Arbeidet i senteret, som ledes av Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), skal pågå i åtte år framover. Sammen med næringsaktører utvikler vi ny kunnskap som kan kommersialiseres og bidra til bioøkonomien og det såkalte grønne skiftet.

NØKKELOD:

bioøkonomi | matproduksjon | biomasse | bioteknologi | proteinkilder |
husdyr | oppdretts fisk

FORNYBARE RÅSTOFFER

Bioøkonomi er en økonomi som baserer seg på fornybare råstoffer for å produsere den maten, de godene og den energien som vi trenger. Essensen er å basere økonomien på fornybart karbon i biomasse framfor fossilt karbon i for eksempel olje. Begrepet «biomasse» omfatter alt organisk stoff som kontinuerlig produseres i naturen gjennom landbruk, havbruk og skogbruk. Utgangspunktet for all produksjon av biomasse er fotosyntesen. Den gir oss planter, trær, gress, landbruksvekster og tang og tare. Biomasse omfatter imidlertid også rester fra dyre- og fiskeproduksjon, såkalte «bi-produkter». Denne biomassen kan bli til mat, fôr, energi, drivstoff, emballasje og kjemikalier.

Bioøkonomi handler imidlertid også om å optimalisere produksjonsprosessene ved å se på bruk av areal, næringsstoffer og vann og foredling

av plantemateriale for å øke produksjonen av biomasse som kan foredles videre til verdifulle produkter.

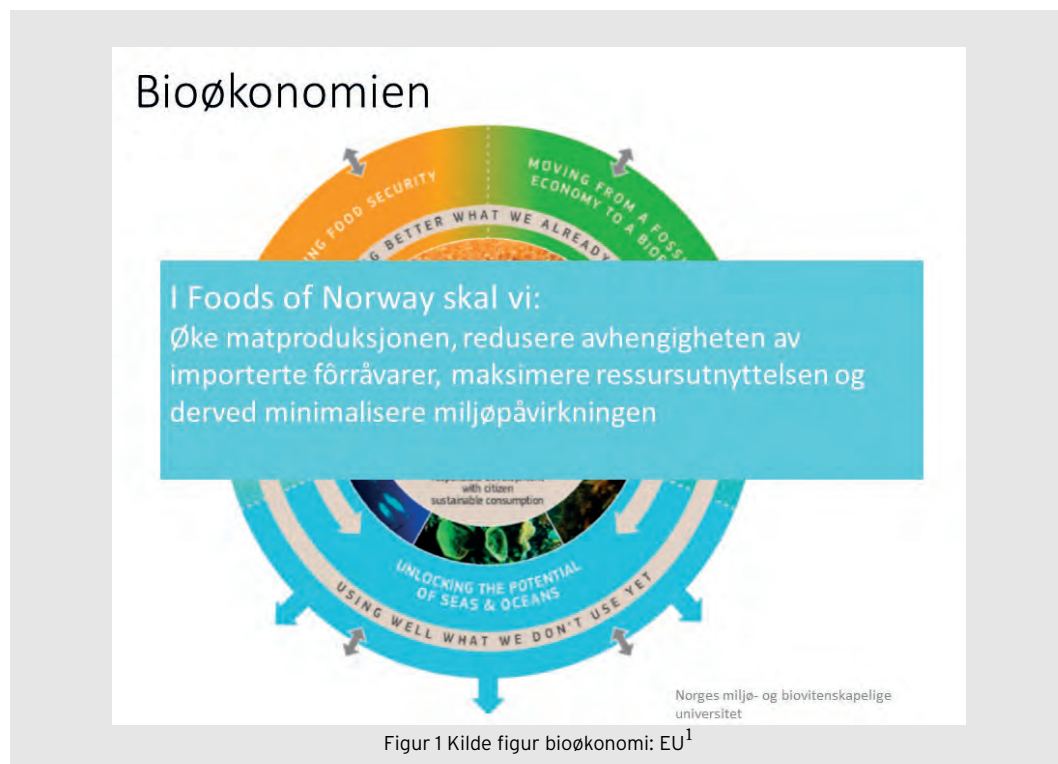
STORT UTVIKLINGSPOTENSIAL

I Foods of Norway tar vi for oss hele spekteret rundt bioøkonomien. Målet er å bidra til økt verdiskaping fra biomasse, som i dag utgjør kun en liten del av norsk økonomi: Ifølge anslag foretatt av Norsk Landbruksamvirke utgjorde verdiskaping fra biomasse i 2015 om lag 270 millioner kroner. I 2040 anslås biomasse å skape verdier verdt 750 millioner kroner.

I tillegg til at Norge fra naturens side er beriket med det «sorte gullet», oljen, har vi rik tilgang til biomasse både i sjø og på land:

- Skogen utgjør omtrent 39 prosent av norsk landareal. De siste ti årene har tilveksten vært på 25 millioner kubikkmeter, mens hogsten har vært i underkant at 10 kubikkmeter. Avviket mellom tilvekst og hogst er økende.
- Strekker vi Norges 101 000 kilometer lange kystlinje ut, kommer vi to og en halv gang rundt ekvator. Langs hele denne kysten vokser det verdifulle planter, som makroalger. I Norge har vi om lag 175 brune, 200 røde og 100 grønne arter av marine makroalger.

I Foods of Norway utvikler vi bærekraftige fôrressurser fra utradisjonelle fôrklilder som tang og tare, cellulose og biogass. Klarer vi å utnytte skogen og havet som fôrkammer, vil det kunne ha vidtrekkende, positive konsekvenser for klima, miljø og matsikkerhet.



FLASKEHALSEN FOR MATPRODUKSJON: PROTEIN

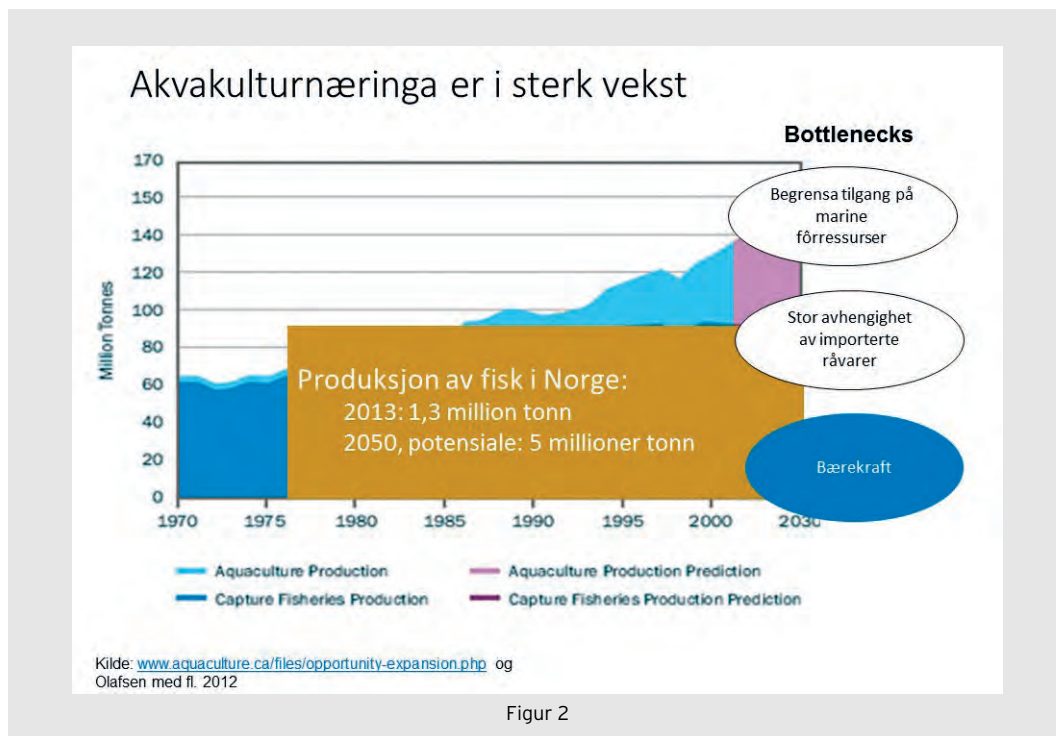
En hovedutfordring er nemlig den økende globale etterspørselen etter animalsk protein som følge av befolkningsvekst, og for manges del, økt levestandard. FNs beregninger viser at verdens matproduksjon må økes med 60 prosent frem mot 2050. Da kan ikke verdifulle landbruksarealer brukes for å produsere proteinkilder til dyrefôr.

I dag importeres mesteparten av de proteinrike råvarene som brukes i norsk fôr til husdyr og fisk. Avhengigheten av å importere fôrvarer gjør oss sårbare for klimaendringer og politisk uro. Det er derfor et uttalt politisk mål å øke selvforsyningsgraden. Etterspørselen etter soya er dessuten en viktig driver til avskoging av regnskog i blant annet Brasil, som er ett av de store eksportlandene av soya.

Behovet for fôrvarer vil øke i tiårene framover. Bare i akvakulturnæringen tilsier prognose- ne at produksjonen av norsk laks vil vokse fra omtrent 1,3 millioner tonn i 2010 til tre millioner tonn i 2030 og fem millioner tonn i 2050. Siden 1980 har akvakulturnæringen globalt vokst med 8,8 prosent årlig. Denne veksten er ikke bærekraftig dersom fisken skal føres opp på soya eller alternativt fiskeolje og fiskemel. Løsningen kan være å utvikle og bruke nye, innovative proteinkilder.

SIRKULÆR ØKONOMI

Verken skog eller makroalger er i utgangspunktet lett tilgjengelige fôrvarer. Kunnskap om avansert biokjemisk teknologi er helt avgjørende for at trær, tang og tare skal kunne foredles og bli til produkter som kan brukes i fôr: Ved hjelp av

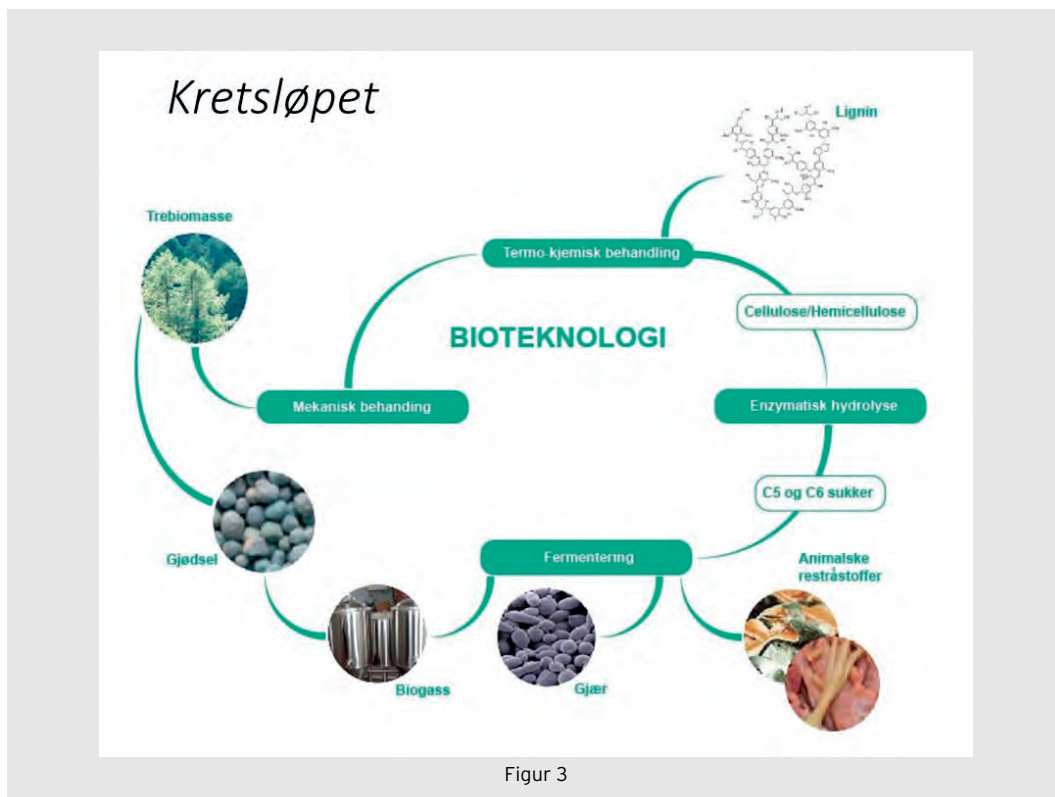


naturens eget verktøy, enzymer, foredles biomassen. Næringsverdien i eksempelvis av tang og tare er relativt lav, blant annet på grunn av høyt askeinnhold og lavt innhold av fordøyelig protein. Innholdet av karbohydrater er imidlertid høyt. Ved hjelp av en bioraffineringsprosess er det mulig å omdanne karbohydratene til sukker. I prosessen dannes det mikroorganismer som kan utnyttes til produksjon av gjær. Dette gjærmelet er det som kan erstatte eksempelvis soya som proteinkilde.

Potensialet er stort. Celledelingen hos gjær går mye raskere enn hos planter og dyr. Forskere ved NMBU har derfor kalkulert at et jorde med 500 kilo med soyabønner produserer mellom 5 og 10 kilo med proteiner per døgn. I en fermenteringstank med 500 kilo med gjærceller som vokser på sukker fra trær, kan det potensielt bli produsert 50 tonn med proteiner per døgn.

Skal bruk av lokal biomasse som innovativ forressurs være bærekraftig, må det tenkes helhetlig, der makroalger, skog og skogavfall er utgangspunktet. I tillegg hentes det ut bioaktive komponenter for å produsere høyverdige forprodukter. Når dette er hentet ut, vil resterende biomassen fremdeles inneholde mye karbon og mineraler. Ved hjelp av en biogassprosess kan karbonet omformes til energibærende metan. Sluttproduktet som da blir igjen, kan brukes som gjødsel. Dermed føres næringsstoffene tilbake til jorda i en sirkulær prosess hvor ingen ting går til spille.

Skal bruk av lokal biomasse som innovativ forressurs være bærekraftig, må det tenkes helhetlig, der makroalger, skog og skogavfall er utgangspunktet. I tillegg hentes det ut bioaktive komponenter for å produsere høyverdige forprodukter. Når dette er hentet ut, vil resterende biomassen fremdeles inneholde mye karbon og mineraler. Ved hjelp av en biogassprosess kan karbonet omformes til energibærende metan. Sluttproduktet som da blir igjen, kan brukes som gjødsel. Dermed føres næringsstoffene tilbake til jorda i en sirkulær prosess hvor ingen ting går til spille.



Figur 3



Men akkurat som utviklingen av petroleumsnæringen har krevd store kapitalinvesteringer, så vil et mulig industrieventyr basert på biomasse fra eksempelvis skog og alger kreve storkapital.

UTVIKLER MORGENDAGENS HUSDYR

Men tåler husdyr og oppdrettsfisk de nye førråvarene? Liker de maten? Og er det mulig å avle fram framtidige husdyr som har gener som klarer å nyttiggjøre seg de nye førråvarene? I Foods of Norway forsker vi for å utvikle morgendagens husdyr som kan vokse godt, ha god helse og produsere kvalitetsmat av fôr basert på norsk biomasse. Blant annet er det blitt gjennomført forsøk hvor Norsk landsvin er blitt føret med to ulike fôr – ett tradisjonelt soya fôr og ett basert på den lokale råvaren raps. Ved å hente ut prøver og analysere tarm og tarminnhold, lever, lunger, milt, blod, kjøtt og spekk undersøker vi hvordan grisen klarer å utnytte et slikt norskprodusert fôr.

Så langt viser eksempelvis gjærtypen *Candida utilis* produsert fra en fraksjon av skogbiomasse å ha stort potensial som en bærekraftig proteinkilde til laks. Mel produsert av gjær inneholder nemlig om lag 55 prosent protein og har en gunstig aminosyreprofil. Når vi i forsøk erstattet 40 prosent av fiskemelet i lakseføret med gjærmel, påvirket det ikke negativt verken vekst eller fôrutnyttelse. Tvert imot viser det seg at disse gjærpro-

duktene kan ha positiv virkning på fiskens tarmhelse og immunforsvar. En viktig del av Foods of Norway-satsingen er derfor å dokumentere videre effekter på fordøyelighet, vekst, fôrutnyttelse, avleiring av nitrogen og energi samt mage- og tarmhelse hos husdyr.

Også for produsenter og forbrukere kan endringer i dietten til husdyra slå positivt ut. Vi undersøker blant annet om lagringskapasiteten til frossen, atlantisk laks endrer seg når vi tilfører biomasse fra gjær i føret. Gjæren inneholder nemlig antioksidanter, som påvirker fettkvalitet. Vi antar derfor at holdbarheten til laksefiletene vil kunne øke når laksen får gjær i føret.

NORSKE INVESTORER – FØLG MED!

Når vi beveger oss fra oljealderen mot et grønt skifte, kan det vise seg at Norge nok en gang er gunstig stilt fra naturens side med vår tilgang til biomasse. I tillegg har vi forskningsmiljøer som er helt i front for hvordan vi best kan nyttiggjøre oss biomassen. Men akkurat som utviklingen av petroleumsnæringen har krevd store kapitalinvesteringer, så vil et mulig industrieventyr basert på biomasse fra eksempelvis skog og alger kreve storkapital. Vi håper derfor at norske investorer er seg denne muligheten bevisst. Sammen kan vi legge grunnlaget for bærekraftig industri basert på biomasse – det grønne gullet.

NOTE

- 1 <http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/index.cfm?pg=policy&lib=panel>