|  |  |
| --- | --- |
| Nærings- og fiskeridepartementet  Att: Thomas Malla | |
|  | Dato:15.08.2015  Deres ref:  Vår ref: |

# Innspill til regjeringens nasjonale bioøkonomistrategi

## **Økonomiske og institusjonelle forutsetninger for bioøkonomien**

Norge har med sin varierte natur og klima, solide økonomi og ledende forskningsmiljø de beste forut­setninger for å lykkes i utviklingen av bio­økonomien. En stor del av produksjonen og eierskapet i jord- og skogbruket og i den landbruksbaserte industrien er spredt. Felles for mye ny anvendelse av biologiske ressurser, er at lønnsomheten avhenger av at ulike anvendelsesområder knyttes sammen i diversifiserte verdikjeder. Virkemiddelapparatet må derfor legge de økonomiske og institusjonelle ramme­betingelsene til rette for at ulike aktører kan finne fram til hverandre og danne lønnsomme verdi­kjeder.

Offentlig finansiert forskning og utvikling bør rettes inn mot blant annet utvikling og gjennomføring av nye forretnings- og samarbeidsmodeller i et verdikjede-perspektiv, og mot markedsanalyser og kartlegging av forbrukernes holdninger til nye bioteknologier og produkter. I tillegg er det avgjørende å utvikle nye finansierings- og incentiv­mekanismer for økt risikokapital og innovasjon.

Mye av det kunnskapsgrunnlaget som bioøkonomien må bygge på, vil være avhengig av offentlig finansiering. Alle aktørene i verdikjeden har interesse av at kunnskapen utvikles, men ingen vil hver for seg kunne bære ansvaret for å frambringe den. Dette gjelder blant annet langsiktige ressurs­under­­søkelser, utvikling av kart og geodata og av økonomisk statistikk. Det samme gjelder grunn­leggende kunnskap om foredling av planter og forskning og overvåking av gamle og nye skadegjørere i jord- og skogbruk.

##### **Langsiktige ressursundersøkelser**

Bioøkonomien medfører økt bruk og uttak av fornybare ressurser. Det er av stor betydning å ha god kunnskap om arealenes egenskaper og verdi, og om status og endring i ressursgrunnlaget. En vesent­lig del av biomasseproduksjonen er arealavhengig. Kunnskapen om ressursgrunnlaget må derfor inn­hentes gjennom kartlegging eller arealrepresentative statistiske undersøkelser. Norge har etablert effektive, langsiktige programmer for slike ressursundersøkelser innenfor jordbruk (Areal­ressurs­kart­legging og Jordsmonnkartlegging), skogbruk (Landsskogtakseringen) og utmark (Arealregnskap for ut­mark). Disse undersøkelsene må videreføres, slik at de til enhver tid gir et godt beslutningsgrunnlag for utvikling av bioøkonomien og samtidig speiler de endringene i ressursgrunnlaget som følger av klima­endringer, arealdisponering og økt ressursuttak.

##### **Kart og geodata**

Bioøkonomien baserer seg på geografisk spredte ressurser både til lands og til havs. Biomasse­prod­uksjonen er i stor grad arealavhengig og knyttet til steds­spesifikk egnethet, eiendomsforhold og transport­muligheter. Informerte beslutninger i næring, for­valtning og virkemiddelapparat forutsetter helhetlig oversikt kombinert med dyptgående geografisk kun­nskap om hvordan rammebetingelsene spiller sammen på de ulike stedene i landet. Standard­iserte og samordnede kart og geodata av høy kvalitet er nødvendige underlag for bio­økonomi­en.

Norge har etablert en nasjonal geografisk infrastruktur i offentlig sektor. Infrastrukturen er et godt hjelpemiddel for standardisering og dataflyt, og må videreføres og videreutvikles som en del av støtte­apparatet for bioøkonomien. I tillegg er det nødvendig med en særskilt satsing for å styrke kart- og geodatainfrastrukturen innenfor landbruket. Dette omfatter bedre integrasjon av vær- og klima­data i landbrukets geodatatjenester. Beslutningsgrunnlaget må styrkes ytterligere gjennom sam­ord­ning av produksjons- og registerdata innenfor en egen infrastruktur for landbrukssektoren: *Land­bruk digitalt*. Gjennom denne satsingen kan landbruket og forskningen ta i bruk de mulighetene som ligger i «stordata» («Big data»).

##### **Økonomisk statistikk og studier**

En vesentlig del av bedriftene i bioøkonomien, spesielt i primærleddet, vil være små og mellomstore bedrifter, ofte i form av gårdsbruk eller skogeiendommer. God kunnskap om foretaks- og bedrifts­økonomi, ikke minst i form av langsiktige statistiske tidsserier, vil være av stor betydning for å forstå både økonomisk suksess og økonomiske utfordringer. Det er viktig å videreføre og styrke økonomiske data­serier som Driftsgranskingene (på foretaksnivå) og Totalkalkylen (sektorregnskapet). Spesielt bør det satses på gjennomføringen av arbeidet med standardisering av regnskaper, avregninger og fakturaer (koordinert med Dataflyt SA) slik at framtiden gir oss kvalitetsmessig bedre og større datagrunnlag.

## **Skogen gir nye muligheter**

Skogbruket og skogsindustrien står overfor to sentrale utfordringer: Framskaffe nok konkurranse­dyktig tømmer innenfor miljø- og samfunnsmessige akseptable rammer, og bygge opp innenlands konkurransedyktig foredling.

##### **Konkurransedyktig tømmer**

Tiltak for å framskaffe konkurransedyktig tømmer bør rette seg mot den skogen som allerede nærmer seg biologisk og økonomisk hogstmoden alder. Det vil blant annet dreie seg om tiltak for å øke tilveksten i sluttfasen og å sikre riktig kvalitet til kjøperne. I tillegg er det nødvendig å redusere kostnadene knyttet til planlegging, avvirkning og logistikk fram til industritomt. Det krever blant annet en fornuftig utbygging og oppgradering av skogsbilvegnettet og fjerning av flaskehalser på det offentlige vegnettet. Økt bruk av ny teknologi er nødvendig for å redusere kostnadene i hele verdikjeden. Forskning og utvikling kan bidra til mer optimale beslutninger og produksjons­metoder.

##### **Konkurransedyktig foredling**

Konkurransedyktig foredling i Norge må utnytte alle deler av treet. Både sagtømmer, massevirke og resten av treet må finne riktig anvendelse. Det krever innsats overfor ulike markeder. Norge har gode forutsetninger for å videreutvikle bruken av trevirke til konstruksjon og bygg, blant annet bruk av tre til bygging av høyere hus. Det krever utvikling av nye løsninger, nye kvaliteter og teknikker. I tillegg får trevirke stadig flere anvendelsesområder, blant annet til fôr, kjemikalier, tilsettinger, ekstraktiv­stoffer og legemidler. Bruk av biomasse vil spille en avgjørende rolle i skiftet fra fossil energi til biodrivstoff, biogass, jetfuel og annet.

##### **Skogen som økosystemtjeneste**

For­valt­ningen av skog­arealene må ta hensyn til at skogen er et samfunnsgode, der høsting av skogens andre ressurser, som vilt, bær og sopp og skogens betydning for opplevelser og friluftsliv, må ivare­tas. Utnytting av skogen må sikre en frisk og sunn skog som kan bidra til karbonbinding også på lengre sikt. Miljøverdiene må ivaretas og det biologiske mangfoldet i inngrepssonene må sikres. Dette krever optimal forvaltning av arealene og ressursene slik at konflikter mellom produk­sjon av bio­masse og hensynet til skogen som en viktig bidragsyter av økosystemtjenester, blir minst mulig. En robust skog kan bidra med høy produksjon over mange år og vil samtidig tåle klima­endringer og fram­vekst av nye skadegjørere. Frøforsyning, genressurser, planteforedling, skogskjøtsel og skade­be­kjempelse er avgjørende. Dette er nasjonale og langsiktig oppgaver som krever medvirkning fra myndig­­hetene, ikke minst i finansieringen av langsiktige forskningsprogram som gjør det mulig for forsknings­instituttene å opprettholde og utvikle nødvendig kompetanse innen disse områdene.

## **Øke landbruksproduksjonen, redusere miljøbelastningen**

##### **Teknologi og agronomi**

Ny teknologi og agronomi legger grunnlaget for å øke landbruks­produk­sjonen og samtidig redusere miljøbelastningen. Forskning om nærings­tilførsel, klimatilpassede kulturer og sorter, og sensor- og overvåkingsteknologi gjør det mulig med mer presis og dermed mer økonomisk og mindre miljø­belastende bruk av gjødsel, kalk og vann. Kunnskap om et «klimasmart» land­bruk, det vil si hvordan en gjennom hydro­tekniske tiltak, jordarbeiding, valg av arter og sorter og plantevern, kan tilpasse land­bruket best mulig til endrede klimabetingelser, bør ha en naturlig plass i en bio­økonomisk satsing.

##### **Verdikjeder og økonomisk effektivitet**

Kunnskap om ny og bedre agronomi kan gi mer effektiv utnytting av innsatsfaktorene og høyere avlinger med bedre kvalitet. Biologisk/ økologisk kunnskap må kombineres med sam­funns­­vitenskap for å forstå sammenhengene mellom landbruks­produksjon og øko­system­tjenester. For å optimalisere produksjonen, trengs mer data og kunnskap om land­brukets verdikjeder. Ressurs- og markedsanalyser kan bidra til optimal utnytting av egne bio­ressurser og effektiv bruk av importerte innsatsvarer. Analyser på lokalt og regionalt nivå kan synliggjøre land­brukets potensial i definerte områder.

Forskningsinstitutt og andre kunnskapsmiljø bør oppmuntres til å delta sammen med næringsliv og virkemiddelaktører i lokale, regionale og nasjonale innovasjons­miljø for å utvikle nye produkter og tjenester og mer effektive produksjonsprosesser. Gjennom samarbeid med ledende internasjonale FoU-institusjoner kan norske forskningsmiljø bidra til å hente inn internasjonal ekspertise.

## **God plantehelse – koble biologi** og teknologi

##### **Plantehelse – et nasjonalt fortrinn**

Norges plassering og klima gjør at våre problemer med mange planteskadegjørere er mindre enn i mange andre land. Enkelte skadegjørere kan ikke etablere seg hos oss. Andre utvikler færre generasjoner. Et restriktivt regelverk for import av planter, plantedeler og trevirke har også bidratt til at plantehelsen i Norge er god. Det kan utnyttes til å bli at Norge kan bli foretrukket produsent av sykdomsfritt plantemateriale innenfor utvalgte vekster. I tillegg er god plantehelse en forutsetning for at vi kan produsere mat nasjonalt med lite bruk av kjemiske plantevernmidler. Det er i seg selv er et viktig fortrinn fra et helse- og miljøsynspunkt. Et aktivt og kompetent FoU-miljø er viktig for å opprettholde god plantehelse. Diagnostikk, organismekunnskap og innovative plantevernstrategier er viktige områder i en strategi for bioøkonomi.

##### **Utvikling av nye metoder for plantevern**

Selv med dagens gode plantemateriale og landbrukspraksis forårsaker planteskadegjørere (ugras, skade­­dyr, sykdommer) tap på gjennomsnittlig 35 til 40 prosent av all potensiell mat, fiber- og energi­produksjon. Reduksjon av planteskadegjørere er derfor vesentlig for at vi skal nå målet om å produ­sere mer vekster til mat, fiber og energi. I framtidens bioøkonomi er det nødvendig å koble biologi og teknologi på en slik måte at en får til en effektiv produksjon og bruk av alternative plante­vernmidler og metoder. Den nye EU-forskriften om plantevernmidler inneholder krav om integrert plantevern og at ikke-kjemiske metoder skal foretrekkes framfor kjemiske metoder. Skadegjørerne skal overvåkes der passende metoder og verktøy er tilgjengelig. Aktuelle ikke-kjemiske metoder involverer bio­logiske organismer (biologisk bekjempelse) eller bioaktive produkter fra andre organismer (planter, mikro­organismer, alger etc). Bruk av sensorteknologi og roboter til mekanisk bekjempelse av ugras er også en ny og meget relevant alternativ metode. Videre kan luktstoffer ekstrahert eller syntetisert med basis i biologiske prosesser og reaksjoner hos skadeorganismene, brukes til bekjempelse og over­våkning av planteskadegjørere. Disse alternative plantevernstrategiene vil redusere bruken og påvirkningen av kjemiske plantevernmidler på helse- og miljø, og vil også redusere problemet med resistens mot plantevernmidler.

Det dukker kontinuerlig dukker opp nye plante­skadegjørere, og problemet vil øke i takt med klima­endringene. FoU-miljøene i Norge har kommet langt i å utvikle alternative metoder i grenselandet mellom biologi og teknologi. Behovet for FoU-innsats innen dette området vil øke framover, blant annet for å utvikle teknologi og metoder som gir nok helse- og miljømessig trygg produksjon av planter til mat, fiber og energi.

## **Nye produkter og prosesser med biologiske basis**

##### **Utvinning av verdifulle innholdsstoffer fra alger (Bioprospektering)**

Alger er en fornybar biomasse med stort potensial innen bioprospektering og bioteknologiske prosesser. Det er store muligheter for bruk av mikroalger til nye produkter innen fôr til akvakultur, helsekost, kosme­tikk og matprodukter samt farmasi og bioenergi.

##### **Mikroalger – mange anvendelser**

Mikroalger har et høyt næringsinnhold, spesielt av proteiner og umettede fettsyrer, og kan dermed bidra vesentlig til økt matproduksjon. Det vil imidlertid kreve utvikling av produkter fra andre arter enn de som i dag er godkjent til bruk i næringsmidler. Mikroalger kan produsere bioaktive stoffer til bruk i farmasøytisk industri. Screeningprogram har vist krefthemmende, antibiotiske, antivirale og immun­stimulerende effekter. Norges lange kystlinje og klimatiske variasjon, er en lite utforsket ressurs når det gjelder innovative farmasøytiske produkter. Ved oppbygging av bioreaktorer i etab­lerte landbruksområder, kan lokale ressurser som vann, vannkraft og gjødsel brukes for å øke produksjon og inntjening i landbruket.

Mange mikroalger kan akkumulere høye konsentrasjoner av karbohydrater eller lipider, som blir brukt til produksjon av henholdsvis bioetanol og biodiesel eller konverterer solenergi direkte til hydrogengass. Fordeler med bruk av mikroalger til dette formålet, er lavt vannforbruk, god arealutnyttelse, produksjon på ikke-dyrkbar mark og dermed ingen konkurranse med matproduksjon eller skogsdrift, samt potensial for produksjon i saltvann. I tillegg kan parallell produksjon av verdifulle stoffer potensielt gi en økt økonomisk effektivitet i biobrenselproduksjon.

##### **Makroalger**

I Norge finnes omlag 500 arter av makroalger med en stor biokjemisk diversitet. Dette er et stort uutnyttet potensial for en ny verdikjede. En beregnet biomasseproduksjon på 20 mill. tonn kan bidra til en nasjonal verdiskapning på 40 milliarder kroner i omsetning i 2050.

I vestlige land baserer produksjon av makroalgeprodukter seg på høsting av ville bestander. Økt makro­­algeproduksjon må skje gjennom dyrking og det er antatt at dyrking vil få en kraftig vekst de neste tiårene. Dette henger sammen med vekst i behovet for protein og fettsyrer i produksjon av landbruks- og havbruksprodukter. Også andre næringer, blant annet lege­middel­industrien, kan nyttiggjøre seg algenes egenskaper. Makroalgedyrking er en bærekraftig og miljøvennlig form for biomasseproduksjon som gjør nytte av de naturlige forholdene uten behov for energi­tilførsel.

##### **Ny verdikjede avhengig av FoU**

Utvikling av en ny verdikjede forutsetter satsing på forskning og innovasjon. Det er nødvendig å utvikle dyrknings- og høstingsteknologi for alger for å maksimere produksjonen av biomasse per arealenhet og drive kostnadseffektivt. Lønnsomheten i en næringskjede basert på alger, vil også avhenge av at biomassen brukes til ulike formål, blant annet ingredienser for fôr- og næringsmiddel­industrien, bioaktive molekyler til legemiddel-, kosttilskudd- og kosmetikkindustriene, bioenergi­produksjon og jordforbedringsprodukter. Dette vil kreve utvikling av spesialiserte prosess- og foredlings­teknologier.

## **Bioteknologiske prosesser – «grønne fabrikker»**

Introduksjon av spesifikk DNA i celler representerer en stor effektivisering i framstilling av stoffer i mikroorganismer og planter. Planter kan dermed utnyttes som grønne fabrikker til produksjon av en rekke ulike verdifulle stoffer fra vaksiner og krefthemmere til enzymer for bedre utnyttelse av tre­masse. Tradisjonelt blir vaksiner produsert ved storskala dyrking av bakterier, gjær- eller humane celle­linjer mens planteproduserte vaksiner vil være både billigere og potensielt gi færre bivirkninger. I prinsippet kan alle typer planter og alger benyttes til dette formålet. Produksjonsplattform for vaksine­framstilling er allerede etablert ved NIBIO. En nasjonal satsing på videre forskning vil kunne danne grunnlaget for en innovativ næring basert på nasjonale naturressurser.

Nils Vagstad

Forskningsdirektør :

Saksbehandler

Inger Anne Ravlum