

Svarskema

Indsendt af: Københavns Universitet
Inden for den grønne forskningsstrategis identificerede forskningstemaer og missioner, hvor er det vigtigst at prioritere forskningsindsatsen i 2022 og 2023?
I forhold til prioritering af forskningsindsatsen finder KU det vigtigt at erkende, at udvikling af teknologi, der kan bidrage til mindre forurening/CO2 udslip, i sig selv ikke kan og vil lede frem til den samfundsomstilling, der er nødvendig for at opnå en bæredygtig samfundsudvikling. Takket være teknologisk udvikling er "CO2 intensitet", dvs. CO2 emission/ US dollar BNP, globalt faldet med hele 35% siden midten af det sidste århundrede. Alligevel har de globale emissioner været stigende (i hvert fald indtil coronapandemien). Eksemplet viser, at hvordan vi bruger de nye teknologier, er mindst lige så vigtig som teknologisk udvikling, når man taler om omstilling til et "grønt samfund". Det betyder, at den samfundsomstilling, der kræves for at opnå bæredygtig udvikling, ikke kun kræver forskning i nye teknologier og processer, men også i vores adfærd og, ikke mindst, hvordan vores adfærd kan ændres. Adfærdspåvirkende incitamenter, der kommer via vores økonomiske og governance systemer, udgør derfor også vigtige forskningsområder ift. samfundsomstilling. Der er behov for brede opslag, der ser bæredygtighedsudfordringerne i en bredere og mere systemisk sammenhæng. Eksempelvis kan sundhed indtænkes mere. Drivkraften for grøn omstilling bør i høj grad være den enorme påvirkning som kombinationen af klimaændringer, miljøforurening, resursemangel og biodiversitetskrise har på menneskers sundhed. Det er derfor helt afgørende at der tværgående som en del af en ny forskningsmission i tema 7 og inden for hver af de enkelte forskningsmissioner integreres sundhedskonsekvensanalyse. Dette skal sikre at sundhedsgevinster af reduktion af emissioner direkte og indirekte og via afledte effekter som fx sund transport, kost, arealanvendelse osv. kvantificeres i integrerende modeller med høj opløsning. Det vil være afgørende for prioritering og kommunikation af nytten af tiltag. KU ønsker at der bliver plads til mere grundforskning eller som minimum mere langsigtet forskning til strategisk styrkelse af et område. De meget konkrete missioner og inkl. krav om stærk virksomhedsinddragelse kan virke begrænsende. Missioner bør derfor også kunne udformes så der sikres ressourcer til en mere langsigtet, grundforskningstung og grundlagsskabende tilgang til et område. KU's prioriteringer for missioner i 2022-2023 er foretaget med afsæt i Regeringens Grønne strategi, den igangværende Innomission roadmap proces og kriterierne for grønne missioner. De prioriterede missioner repræsenterer områder med dansk styrkeposition inden for forskning, og hvor der er erhvervsmæssig styrke og/eller potentiale. Alle områderne har partnerskabspotentiale. KU har ved prioritering af missioner yderligere lagt afgørende vægt på områder, hvor der er behov og mulighed for en holistisk orienteret forskning til tilvejebringelse af holdbare grønne løsninger. Det vurderes, at forbrugerefterspørgsel og -adfærd samt bæredygtig governance er en integreret del af og afgørende for hastigheden af den grønne omstilling og implementering af de grønne løsninger. Derfor er tema 7 "Bæredygtig adfærd og samfundsmæssige konsekvenser" en integreret del af alle anbefalede missioner. I KU Green Solutions Center er omdrejningspunktet tværfaglighed, og at hele værdikæder adresseres samtidigt og i sammenhæng. Det anbefales, at justere 2 eksisterende missioner og opløfte 3 temaer til nye missioner: Under tema 1 – Energiproduktion: 1. Fangst og brug af atmosfærisk kulstof til grøn og bæredygtig produktion af kemiske produkter og brændstoffer – modificering af titel fra 2021 Mission 1" Fangst og lagring eller anvendelse af CO2" Under tema 3 - Landbrug og fødevareproduktion: 2. Klima- og miljøvenligt landbrug og fødevareproduktion – opgraderet Mission 3 med tilsvarende titel fra 2021

Under 2021 Tema 5 - Miljø og Cirkulær Økonomi:

3. Klimatilpassede byer

Under Tema 6 - Natur og biodiversitet:

4. Biodiversitet til lands og til vands

Under tema 7 – Bæredygtig adfærd og samfundsmæssige konsekvenser

5. Bæredygtig adfærd

Begrundelse

1. Fangst og brug af atmosfærisk kulstof til grøn og bæredygtig produktion af kemiske produkter og brændstoffer

Der er et meget stort behov for at skabe en grøn og bæredygtig vej til at levere kemikalier og brændstoffer. Produktionen af kemikalier, som i dag stort set er baseret på fossile råmaterialer og derfor bidrager kraftigt til klimaforandringer skal ændres til i en nær fremtid at blive bæredygtigt baseret på biomasse og/eller potentielt også CO₂ fanget direkte fra atmosfæren. I dag produceres de fleste kemikalier og brændstoffer ud fra fossile kilder, især olie, som omsættes til de ønskede slutprodukter i store petrokemiske industrianlæg. Produktion af mange af disse kemikalier sker under procesforhold med store udfordringer som f.eks. høj risiko pga. høje temperatur og trykforhold, dyre og farlige procesmolekyler og lave udbytter, og helt generelt bidrager alle fossile kemikalier og brændsler til det øgede CO₂-indhold i atmosfæren og dermed til klimaændringerne.

Fremtidsvisionen er at brugen af fossile kulstofkilder vil blive fuldstændigt udfaset over de kommende to til tre årtier, så kemikalier og brændstoffer i stedet vil blive produceret bæredygtigt baseret på atmosfærisk CO₂. Dette kan ske ved at CO₂ trækkes ud af atmosfæren via fotosyntese som bindes i biomasse, eller i det lange løb potentielt også via direkte fangst fra luften. Kemikalier og brændstoffer kan derved produceres ved at anvende denne biomasse alene eller CO₂ fra biomasse kombineret med vedvarende elektrisk energi. Dette inkluderer for eksempel Power to X (PtX), hvor elektricitet og CO₂ fra forbrænding af biomasse bruges til at producere brændstoffer eller C-baserede byggesten til den kemiske industri, eller bioraffinering, hvor biomassen omsættes bioteknologisk til C-baserede byggesten til den kemiske industri. Herigennem kan den kemiske industri gøres bæredygtig og grønnere, men også mere decentraliseret. Ud over de teknologiske udfordringer for en sådan bæredygtig transformation er der en række samfundsmæssige aspekter, der skal udvikles. Dette inkluderer en lovgivnings- og reguleringsmæssig ramme, der sikrer en værdi på CO₂, der gør det muligt at se positive forretningspotentialer

2. Klima- og miljøvenligt landbrug og fødevarerproduktion

Missionsbeskrivelsen for 2021 er fortrinsvist fokuseret på primærproduktionen og herunder især på den animalske produktion. I Missionen for 2022-2023 anbefales det, at "EAT-Lancet Commission on Food, Planet and Health" anbefalingerne bliver en del af missionen, og at fokus udbredes til hele værdikæden inkl. forarbejdning, sundhed, forbrugeradfærd, samfundsøkonomi og regulering. Ligeledes anbefales det, at primærproduktionen adresseres i en bredere forstand – inkluderende akvakultur og plantebaseret produktionssystem.

Akvakultur er den hurtigst voksende sektor inden for animalsk fødevarerproduktion og udgør en stadigt mere attraktiv tilgang til en fremtidig øgning i produktionen af højkvalitets proteiner og essentielle omega-3 fedtsyrer til konsum. Udledningen af drivhusgasser fra akvakultur er lav sammenlignet med andre kødprodukter. Desuden kan en lang kulturhistorie for fiskeri og ikke mindst for dets sociale organisering tjene som inspiration. En gradvis overgang fra den nuværende store produktion af kød fra landbrugsdyr imod et større bidrag fra akvakulturprodukter til at dække den stigende efterspørgsel efter animalsk protein, vil kunne bidrage til at nå målene om en reduktion af CO₂-udledningen på 70% inden 2030. Danmark er førende inden for udvikling og implementering af effektive recirkulationsteknologier, der

bidrager til at reducere miljøpåvirkninger fra akvakultur, og sikre en høj kvalitet i produktionen.

Ved overgang til en planterig kost vil carbon footprint reduceres med 25-35%. Det er vigtigt at sikre udvikling af høj kvalitet af plantebaserede fødevarer, som dækker ernæringsbehov som essentielle aminosyrer, vitamin D og B₁₂, calcium, jern og flerumættede fedtsyrer. Da plantemateriale er så komplekst og forskelligartet, er der brug for at udvikling af store screenings faciliteter/robotter, hvor forskellige kombinationer af behandlinger afprøves, som følges med data opsamling og AI for at bedømme og forudsige funktionelle egenskaber, ernæringsværdi, struktur og smag, som kan indgå i målrettet forædling af nye afgrødeegenskaber og post-harvest processering. Fx er mange næringsstoffer indesluttet i vanskeligt tilgængelige matrixer som cellulose og skal frigives før mennesker kan optage dem. Det er også relevant at studere/optimere/kontrollere materiale-egenskaber af nye plantebaserede fødevarer for i sidste ende at gøre dem kompatible med forbrugerretlig regulering og forbrugerbehov. Sidstnævnte indebærer desuden kvalitative studier af, hvordan mennesker i forskellige kontekster og til forskellige steder har levet og lever med planter. Vi har både forædlingsvirksomheder og store enzymbaserede virksomheder samt fødevarer virksomheder, som sammen med start ups og universiteter/GTS kan løfte disse opgaver og give Danmark en ny styrkeposition.

3. Klimatilpassede byer

Byerne vokser over hele verden. Denne hastige urbanisering stiller nye krav til måderne vi indretter byer på. Når byer danner rammen om stadigt flere menneskers liv, skal de i kraft af areal og befolkningsstørrelse levere en substantiel del af løsningen på klimakrisen, ligesom de skal muliggøre bæredygtige valg på alle skalaer, lige fra byggeri, infrastruktur, forsyningslinjer og beskyttelse af biodiversitet i byernes omegn. Dertil kommer et stigende behov for at tilpasse til byerne klimaændringerne i tilfælde af fx havstigning og ekstreme vejrbegebenheder.

Vi foreslår derfor en samlet mission, der adresser grøn omstilling af og i byer. Dette indebærer blandt andet kvalitative og kvantitative studier af, hvordan byboere interagerer med omgivelserne samt studier af mulige governance modeller så som privat –offentlige partnerskaber. Mere konkret har vi brug for at se nærmere på, hvad grønne byliv kræver, fx inden for følgende sfærer: 1) Understøttelse, planlægning og regulering af kollektive og grønne transportformer, der svarer på byboeres behov for mobilitet. Dette indebærer også styring, der sikrer fx deleordninger. 2) Genbrug af bygningsmasse og genbrug af byggematerialer. CO₂-aftrykket af almindelige byggematerialer som tegl, beton og stål er markant, og genbrug af den eksisterende bygningsmasse er afgørende. Hertil kommer fokus på genbrug af byggematerialer samt fornybare byggematerialer baseret på træ. Sidstnævnte indgår i bredere cirkulær økonomi, hvor affald i princippet afskaffes som praktisk og retligt begreb og erstattes af systematisk genbrug og understreger behovet for at medtænke den cirkulære økonomis sociale, institutionelle og retslige dimensioner 3) Ansvar for egen fødevarerforsyning. Byernes klimaaftryk skyldes i høj grad fødevarerproduktion og fødevarertransport. I forsyningen af især friskvarer ligger der et vist potentiale i at erstatte forsyningskæder og fødevarerimport med lokalt producerede fødevarer i byer. 4) Bylandbrug kan også udnytte affaldsstoffer, der kan dirigeres over i lukkede kredsløb gennem gødning, og derved lade byerne tage ansvar for eget stofkredsløb. 5) Tilpasning til klimaforandringer. Dette indebærer en håndtering af skybrud, hedeølger og oversvømmelsestrusler fra havet. I alle tilfælde ligger der et stort potentiale i at arbejde med lavemissionsløsninger ved at udnytte naturbaserede løsninger som fx nedsivningsanlæg, og grønne områder i regnvandshåndtering og temperaturregulering. 6) Adfærdsregulerende tiltag, der stimulerer byernes borgere til af egen kraft at reducere deres klimaaftryk fra fx transport og energi.

En mission baseret på ovenstående beskrivelse vil stille danske aktører gunstigt i fht. den europæiske mission ”climate-neutrality and smart cities”

4. Biodiversitet på land og til vands

Biodiversitetskrisen kan ikke alene afværges ved at fokusere snævert på erhvervsmæssige styrker og potentialer i forbindelse med reduktion af CO₂-udledningen og andre klimatiltag. Derfor foreslås det, at det bliver en selvstændig mission.

At leve op til FN's verdensmål fordrer, at vi finder veje til reel sameksistens mellem et rigt samfund og en

rig natur. Det samfundsmæssige mål er at sikre bevaring og genopretning af levesteder for alle naturligt forekommende arter. Hvordan dette mål opnås mest optimalt må baseres på empirisk forskning og med transparente og reproducerbare dokumentationsmetoder. Der vil blive brug for både at afsætte store, sammenhængende naturområder, hvor naturlige økosystemprocesser kan udspille sig frit, og for at sikre et større naturindhold i produktionslandskaber, i byrum og i infrastrukturen – så det samlede landskab styres mod en samlet multifunktionel forvaltning. At tænke biodiversitet ind kræver et grundigt samarbejde om at tegne et grønnere Danmarkskort.

Funktionel biodiversitet er en stærkt voksende metodik til på kvantitativt niveau at analysere og vurdere betydningen af den biodiversitet (arter, genotyper, populationer), der reelt kan give en bedre balance i dyrkede systemer og med brug af naturens egne virkemidler. Potentialet ved at udnytte høj biodiversitet i bæredygtig plantebaseret fødevareproduktion er meget stort. Overgangen til et produktionssystem med fokus på biodiversitet vil bygge på basal biologisk viden og nye teknologier som AI. Det vil kræve samarbejde mellem mange interessenter bl.a. forbrugere, beslutningstagere, producenter, forskere. Der vil desuden være behov for forskning i regulering der fremme forvaltning til varig og effektiv sikring, således at samfundsmæssige investeringer ikke eroderes gennem ineffektiv beskyttelse og skiftende prioriteringer over tid. Omstilling til sameksistens med vild natur vil desuden kræve viden om, hvilke støtteordninger, der virker efter hensigten, formidling og regulering der reducerer konflikter og fremmer en værdisætning af biodiversiteten.

Det er vigtigt at inkludere den marine biodiversitet, da den ofte overses. Havmiljøet udgør over 90% af det jordens habitater og er en vigtig ressource dels via fiskeri (står for 15 procent af globale konsum af animalsk protein), men også ved at levere vigtige produkter og økosystem services, der understøtter en bred vifte af erhverv, herunder udvindingsindustrien, energi, turisme, transport, akvakultur og den farmaceutiske industri. Havene er kendetegnet ved høj biologisk diversitet sammenlignet med andre økosystemer, og det er netop det komplekse samspil mellem de forskellige marine arter. Derfor er en integreret indsats baseret på såvel beskyttelses som udnyttelse en forudsætning for sikring af sammenhæng og økosystemfunktion, som er afgørende for at opretholde et produktivt og velfungerende hav.

5. Bæredygtig adfærd

Som nævnt i indledningen har KU GSC under missionsprioriteringerne og -beskrivelserne lagt afgørende vægt på, at forskningen skal være helhedsorienteret og dække hele værdikæden. Dette for at anerkende, at bl.a. adfærd har en afgørende indflydelse på den grønne omstilling. I tillæg til dette finder vi det nødvendigt, foruden en opfordring til at medtage adfærd i alle missioner, at anbefale en mission, der direkte adresserer den bæredygtige adfærd. Samlet set foreslås det, at forskningstema nr. 7 om bæredygtig adfærd hæves til en mission. Klimalovens mål kræver en indsats af alle. Der er vaner, vi skal bryde, og værdier, vi skal omtænke, ligesom klimaforandringernes globale natur kalder på en ny kosmopolitisk solidaritet. Vi skal blive bedre til at forstå samspillet mellem og inden for mennesker og natur, for vi er gensidigt afhængige af hinanden. Der genstår et stort arbejde i at gentænke relationerne dette vilkår fra at være en historie om 'tab' og 'tilbageslag' til at være en ny fælles fortælling om fremskridt på nye præmisser. For at bidrage til dette, som man kunne kalde en 'bæredygtig dannelse', er der brug for indgående analyser af forestillinger om vækst, konjunktursvingninger og af tidligere praksisser for håndtering af 'knaphed'. Desuden er der brug for en indsats inden for uddannelsesforskning og pædagogik, der i højere grad rustar de yngre generationer til en grønnere fremtid. Her er brug for en mere helhedsorienteret tilgang baseret tværdisciplinært på Samfundsvidenskab, Humaniora og Jura for mere bæredygtige samfund.