



Innspill til Regjeringens neste langtidsplan for forskning og utdanning (LPT)

GenØk-senter for biosikkerhet takker for muligheten til å sende inn innspill.

GenØk – Senter for biosikkerhet ble stiftet i 1998 og er en ideell, uavhengig stiftelse lokalisert til forskningsmiljøer ved UiT- Norges arktiske universitet og SIVA Innovasjonssenter i Tromsø. GenØks visjon er trygg bruk av bioteknologi. Stiftelsen utfører forskning på miljø-, helse- og samfunnsmessige konsekvenser ved bruk av genteknologi. GenØk driver også utstrakt informasjonsvirksomhet og rådgivning innen sitt kompetanseområde. I 2007 ble GenØk utnevnt som nasjonalt kompetansesenter innen biosikkerhet.

GenØks innspill er organisert i forhold til spørsmål stilt i invitasjonsbrevet.

1. Hvilke endringer i samfunnet (eller i bestemte sektorer) gir behov for endringer eller forsterket innsats innenfor forskning og høyere utdanning i årene som kommer?

Siden forrige LPT har det internasjonalt blitt et mye større søkelys på bærekraft synliggjort ved FNs bærekraftsmål (SDGs), Grønn plattform (EU), og EUs taksonomi for bærekraft, alle initiativer som Regjeringen bør vektlegges i neste LPT. Forskning og utdanning inn mot bærekraft krever en kunnskapsinnhenting via grunn-, tverrfaglig samt transfaglig forskning.

Noen spesifikke temaer som krever forsterket innsats, inkluderer:

a) Klimaendringer og tap av natur

Et ensidig fokus på klimaendringer må endres til en helhetlig tilnærming hvor også tap av natur, naturressurser, samt biologisk og genetisk diversitet vektlegges. Disse krisene vil i tiden som kommer sterkt påvirke mennesker, samfunnet og naturen. Dette betyr at vi trenger mer kunnskap om:

- Effektene av (mulige) klimaendringer på økosystemers sammensetning og dynamikk, herunder endringer i biodiversitet og bæreevne/økosystemtjenester.



- Effektene av klimaendringer og andre miljøutfordringer på dyrs og menneskers helse, herunder (for mennesker) psykiske helse.
- Klimaendringenes effekt på jordsmonn samt livet i jorda og havet – og hvordan dette vil kunne komme til å påvirke norsk land- og skogbruk samt akvakultur.
- Sammenheng mellom klima- og miljøutfordringene og andre samfunnsutfordringer.

b) Miljø og mat

Regjeringen har kommet med en strategi for sirkulær økonomi og for bioøkonomien som viser til en helhetlig tilnærming. Det bør legges en ambisjon om et null-utslippssamfunn som er sirkulært og dette må følges opp med en forsterket innsats innen forskning og innovasjon samt inkluderes i utdanning. Slik forskning er også nødvendig hvis vi skal få til det grønne skiftet.

Et annet tema er matsikkerhet og mattrygghet. Regjeringen har kommet med en ambisiøs rapport om Matnasjonen Norge som også må løftes frem i LPT. Med klimaendringene vil dette være viktig, samt at covid-19 pandemien har vist hvor sårbare Norge er ved at vi produserer for lite av maten vår selv.

c) Antibiotikaresistens i mat og miljø (en-helse tilnærming)

Verdens helseorganisasjon (WHO) slo i 2012 fast at antibiotikaresistens er en av de tre største helsetruslene verden står overfor. Norge har en egen strategi mot antibiotikaresistens. Denne strategien bør komme tydeligere frem i LPT. Det vil være viktig å:

- Kartlegge forekomst av antibiotikaresistens og antibiotikaresistens gener hos bakterier i ulike miljø.
- Undersøke effekter av resistensdrivere i miljøet (som. plast, tungmetaller, biocider).
- Undersøke kilder for spredning av resistens til miljø, feks. om importert mat og fôr inneholder resistensgener, samt om genmodifiserte og genredigerte organismer (GMO) med antibiotikaresistens markørgener kan spre disse til miljø.

d) Grønt skifte

Et grønt skifte bør vektlegges sterkere i den nye LPT, og der inkludere forskning på primærnæringenes rolle og bidrag inn i det grønne skiftet. En omstilling av samfunnet for å



fremme et grønt skifte krever en økt innsats på samfunnsfaglig kunnskap for å forstå hva som er de nødvendige endringer. Vi savner også forskning på bedre forståelse av naturens goder og på økosystemtjenester.

e) Teknologiens rolle for å løse samfunnsutfordringer

Nye teknologier har en sentral rolle i å løse de store samfunnsmessige utfordringene. Samtidig er det globale og lokale utfordringene knyttet til hvordan vi bruker teknologier innenfor de allerede etablerte produksjons- og markedssystemene.

En utfordring er knyttet til innovasjon og bruk av nye teknologier som ikke eies ikke av det offentlige, men av private aktører. Persondata har blitt til en ettertrakte «råvare» i den globale overvåkingskapitalismen. Samtidig forskes det lite på utvidete samfunnsmessige aspekter og konsekvenser av disse teknologiene. GenØk forsker på de nye genteknologiske teknikkene som genredigering og syntetisk biologi, dette er teknologier som har et stort potensial til å løse miljø og samfunnsmessige utfordringer. Samtidig fører de til at vi i dag står i et paradigmeskifte med tanke på hvordan vi tenker om bruk av genteknologi, natur, mat og framtidig matproduksjon.

Vi savner en bred og interdisiplinær forskning på de utvidete konsekvensene av de ny teknologienes rolle for å løse samfunnsutfordringer. Slik forskning må ha klare mangfold- og likestillingsperspektiver samt fremme en god fordeling mellom rike og fattige land.

F) Internasjonal miljørett

Koordinering av internasjonal miljørett er viktig for løsninger på globale problemer som spredning av (mikro)plast og andre miljøskadelige stoffer i hav og luft, spredning av antibiotikaresistente bakterier og fremtidige produkter basert på genteknologi som gendrivere.

G) Nasjonal arealplanlegging

Forskning på praktiske muligheter for koordinering av arealplanlegging og arealbruk i Norge (nå fragmentert under ulike departementer) er nødvendig for helhetlig planlegging og minimering av arealbruk til industriell og kommunal utbygging



2. Er det konkrete hindringer i det norske kunnskapssystemet som svekker måloppnåelsen for langtidsplanen, og hva kan i så fall gjøres?

a) Økt satsing på grunnforskning

LPT må klarere fremme hvordan en skal opprettholde ledende fagmiljøer og drive langsiktig kompetansebygging. Dette kan inkludere at det bevilges mer midler til grunnforskning samt økt støtte til post-doktor og forskerstillinger.

b) Sterkere insentiver for tverr- og transfaglig forskning

Store og komplekse samfunnsmessige og miljøavhengige utfordringer krever nye måter å produsere kunnskap på samt andre rammer for forskning. Vi foreslår utlysninger for forskningsprosjekt med lengre tidsrammer og økt samarbeid med nærings- og samfunnsaktører. Dette gir muligheten til å opprette sterke, tverrfaglige forskningsmiljø, gir forskerne tid til å sette seg inn i lokale utfordringer og hvordan disse påvirkes av større system-strukturer, samt mulighet til å opprette den kontakt mellom forskere og aktører som kreves for ansvarlig forskning og innovasjon.

Samarbeidsprosjekter over lengre tid muliggjør inkludering av interessenter og dialog med brukere/lokalsamfunn og gjør det mulig å justere retningen på forskningsprosjektet ettersom kunnskap innhentes gjennom denne typen dialog.

c) Sterkere insentiver for samarbeid mellom kunnskapsprodusenter

Dette vil øke kvaliteten på forskningen og kan være nødvendig for å unngå silo og sektorielle effekter samt ekkokamre.

For tverr- og transfaglig forskning på store samfunnsproblemer vil det være viktig med en utvidet forståelse av kunnskapsprodusenter og relevante former for kunnskap. Særlig viktig for forskning på norske og arktiske miljø- og samfunnsutfordringer vil være inkludering av lokale aktører og perspektiver/epistemologier fra urfolks- og minoritetskulturer.

d) Sterkere insentiver for forskning på samfunnsmessige, kulturelle og etiske konsekvenser av økt konkurranse- og innovasjonsevne (se hovedmålene for LTP og punkt 3 under.)



3. Hva bør videreføres og hva bør endres ved målene i gjeldende langtidsplan?

Vi foreslår omskriving av følgende mål i LPT:

- Styrket konkurransekraft og innovasjonsevne i tråd med bærekraftig utvikling.
- Bærekraftige løsninger på store samfunnsutfordringer.

Generell kommentar for neste langtidsplan er at det ønskelig med mer vektlegging på sosiale innovasjoner, alternative løsninger og delingsøkonomier. Det vil være viktig å påse at språket som brukes til å kommunisere målene i langtidsplanen ikke setter grenser for slike alternative former for innovasjon.

a. Vektlegging av særnorske forhold.

Samarbeid med andre forskningsfinansører er viktig og bør videreføres, samtidig bør den nye LTP ha et sterkere søkelys på nasjonale behov for kompetanse og verdiskaping, samt på særnorske forhold og muligheter (natur, klima, matssystemer (arktisk landbruk og oppdrettsnæring)).

b. Økt tilrettelegging for tverrfaglig og transfaglig forskning

Slik satsing krever stimulering og tilrettelegging og er helt essensielt for å møte de store samfunnsutfordringer vi har i forhold til klimaendringer, tap av miljø og biodiversitet, pandemier, og matsikkerhet.

c. Ansvarlig forskning og innovasjon.

Regjeringens mål for innovasjon er å bidra til et kunnskapsbasert og bærekraftig norsk næringsliv. Dette bør inkludere sterkere satsning på og insentiver for forskning på samfunnsmessige, kulturelle og etiske konsekvenser av økt konkurranse- og innovasjonsevne, og av teknologibruk.

Vi vil her også spesielt fremheve at bruk av ny teknologi (bioteknologi, genteknologi, nanoteknologi, og IKT) bør følges av forskningsaktiviteter på ansvarlig forskning og innovasjon (RRI). Det er en økt interesse for at forskere, befolkningen, politikere, næringsliv, og frivillige organisasjoner skal arbeide sammen for å samordne forsknings- og



innovasjonsprosessen og dens utfall med verdier, behov og forventninger i samfunnet. Noen av de viktigste kjennetegnene ved RRI-målsetningen er en integrert og bred tilnærming hvor en forsøker å forutse effektene, vurdere alternativ, fremme kritisk refleksjon og åpenhet, undersøke samfunnsnytte, og samarbeid med andre interessenter ved bruk av ny teknologi. Norges forskningsråd har for eksempel inkludert RRI som en sentral komponent i flere utlysninger.

d) Bærekraft sterkere inn i LPT

Bærekraft må komme mye tydeligere frem i neste LTP. Kunnskap om bærekraft bør ved siden av naturvitenskapelige tilnærminger også inkludere samfunnsvitenskapelige og humanistiske perspektiv da dette kan gi en bredere forståelse av klima- og miljø forskning og tiltak. Bærekraft knyttet til bruk av teknologi, innen bio/ sirkulær økonomi og til FNs bærekraftsmål krever også:

1. Økt kunnskap om relevante bærekrafts kriterier og aspekter,
2. Etablering av rammeverk for å vurdere og for å ta beslutninger,
3. Metoder for tverrfaglighet og for medvirkning av næringsinteressenter, miljø organisasjoner og lekfolk, og
4. Tverrfaglig forståelse kan med fordel også inkluderes i utdanningsløpet for studenter innen teknologi, klima og miljøstudier.

4. Hva bør videreføres og hva bør endres ved prioriteringene i gjeldende langtidsplan?

Planen slik den foreligger i dag har fem langsiktige prioriteringer: Vi vil foreslå at det legges til en prioritering til:

- Økt verdiskaping og sysselsetting innenfor biobaserte næringer i Norge og at dette inkluderer både de marine og landbruksbaserte verdikjeder.

Vi foreslår også at bærekraft blir inkludert i alle prioriteringer.

a) Kapittel 3 om Hav.

Satsing på hav må fortsette og utvides til å inkludere forskning på effekter av forurensing og trygg sjømat. Dette er det eneste prioriterte området som fremhever god kunnskap om økosystemer, dette er også viktig på land. Kapittelet bør også inkludere betydningen av



humanistisk og tverrfaglig forskning på havets betydning for det norske samfunn, inkludert kulturelle og etiske aspekter.

b) Kapittel 4 om Klima, miljø og miljøvennlig energi

Her vi vi gjenta noen momenter fra første side i vårt innspill:

- Vi trenger mer forskning på effektene av (mulige) klimaendringer på økosystemers sammensetning og dynamikk, herunder endringer i biodiversitet og bæreevne/økosystemtjenester. Det samme gjelder klimaendringenes effekt på jordsmonn og livet i jorda og i havet– og hvordan dette vil kunne komme til å påvirke norsk næringsvirksomhet.

I tillegg så foreslår vi følgende:

- Mer kunnskap om virus-vert-miljøinteraksjoner: Covid-19 situasjonen har vist oss behovet om økt forståelse av virus samt kunnskap om virus i dyr og natur. Klimaendringer og økende temperaturer vil også gjøre det mulig for en rekke arter å etablere seg både lenger nord og lenger sør enn tidligere. Disse artene kan ha med seg nye virus som "blindpassasjerer". Det mangler kunnskap om virus i arter som lever i dag i nordområdene, og det mangler kunnskap om hvordan klimaendringene kan påvirke virus-vert-miljø interaksjoner i fremtiden.
- Økt forskning på karbonlagring – herunder biologiske former for lagring.
- Utvikle alternativer til bruk av bunntråling i fiskeriene (klodens usynlige avskoging)
- Miljøvennlige teknologier i et særnorsk perspektiv. Norge har konkurransefordeler og komparative fortrinn når det gjelder en del miljøvennlige teknologier som vannkraft, men opplever også store utfordringer knyttet til andre «grønne» teknologier som vindkraft. Det trengs mer kunnskap om hvilke nasjonale, regionale og lokale teknologier som vil kunne gi Norge økt og bærekraftig konkurranse- og innovasjonsevne uten at det også fører til store negative effekter for miljø og samfunn.

c) Kapittel 6 om Muliggjørende teknologier

Her må det sterkere vektlegges utvikling og bruk av muliggjørende teknologier og konvergens dem imellom. En omstilling av samfunnet basert på nye teknologier er kontroversielt og reiser etiske spørsmål som også krever forsknings innsats.

Nye verktøy innen genteknologi brukes til å forstå og påvirke naturlige prosesser på en helt annen måte enn tidligere og kan revolusjonere hvordan vi behandler sykdom, avlsprogram



og for å tilpasse dyr og planter mot klimaendringene. Spesielt syntetisk biologi og genredigering (som feks. CRISPR) kan også brukes til å utvikle nye varianter og arter, og representerer nye måter å bruke naturen på som kan være viktig innen både bioøkonomien og den sirkulære økonomien. Samtidig er det viktig at en fremmer at disse teknologiene brukes bærekraftig og på en etisk forsvarlig måte. GenØk er opptatt av trygg bruk av bioteknologi, og vil her spesielt fremheve at forskning på muliggjørende teknologier innlemmer forskning på risiko og bærekraft/etiske aspekter.

5. Hva slags opptrappingsplaner bør den nye langtidsplanen ha, og hvordan og på hvilke områder bør de innrettes?

a) Stimulering av forskning som fremmer grønn konkurransekraft og forskning på klima og miljø.

For å stimulere til økt forskning bør det etableres flere arenaer hvor de ulike aktørene, universitet, institutt og næringsliv, kan møtes. Dette vil også fremme samarbeid og bedre samspill mellom de ulike aktørene.

a) Bedre samspill mellom forsknings aktører og brukere av forskning i offentlig og privat

Her er det flere momenter som vi ønsker å trekke frem:

- Incentiver for formidling fra forskning og finansielle virkemidler for åpen tilgang til forskningsresultater.
- Økning av midler til akutte eller kontroversielle områder innen helse, miljø og klima, samt til bruk av ny teknologi.
- Stimulering av tverrfaglighet i forskning, utdanning og i innovasjon.

b) Likestilling og rekruttering av kvinner i UH og I-sektor

LPT bør inkludere en handlingsplan for kjønnsbalanse innen forskning og utdanning.

c) Forskningsformidling

LPT bør satse på nye og spennende måter å dele kunnskap på. Ved å gjøre forskning tilgjengelig via ulike plattformer og mer populærvitenskapelig, vil flere kunne få et innblikk i hvorfor forskning er viktig. Dette vil også være med på å øke tilliten til forskningsbasert kunnskap (se punkt 8 nedenfor om tillit til forskningsbasert kunnskap).



d) Kunnskapsdeling

Ny kunnskap, om tema som er relevant for eksempel for å bekjempe antibiotikaresistens og for å møte klimaendringene, bør være tilgjengelig og til nytte for andre land, inkludert de land som ikke har mulighet til å investere i forskning på samme nivå som Norge. Åpne plattformer kan fremme dette.

6. Er det områder som kan prioriteres ned eller mulige effektiviseringstiltak som kan iverksettes for å sikre handlingsrom til prioriterte opptrappinger?

LPT bør nedprioritere forskning på petroleumsforskning.

7. Hvis det skal utvikles virkemidler for samfunnsoppdrag/"missions" i Norge, hvordan bør de være innrettet, og på hvilke områder er samfunnsoppdrag særlig aktuelt?

Samfunnsoppdrag reflekteres idag i målene for LPT. Hvis Regjeringen ønsker å inkludere samfunnsoppdrag i den nye LPT er det viktig å passe på at disse ikke er begrensende for og kommer i konflikt med grunnforskningen og ulike vitenskapelig måter å angripe samfunnsutfordringene på.

Våre forslag for samfunnsoppdrag er:

- Bærekraftig samfunns og teknologi utvikling
- Et nullutslippssamfunn
- Stoppe naturødelegelser

8. Hva er det viktigste som kan gjøres for å sikre høy tillit til forskningsbasert kunnskap i befolkningen?

I Norge er tilliten til forskning og de vitenskapelige institusjonene fortsatt høy, mens vi ser i andre deler av verden at denne tilliten er lav eller redusert. Dette er noe vi må ta på alvor,



og arbeide for å opprettholde. Tillit til forskning er også av politisk viktighet da forskningsbasert kunnskap brukes for politiske beslutninger.

Det første nøkkelordet her er at forskning er åpen, dette inkluderer økt forskningsformidling og tilrettelegging for innsyn via for eksempel involvering av brukere eller samfunnsgrupper. Neste nøkkelordet er at forskning er ansvarlig og det tredje at forskning på teknologi og nye produkter inkluderer vurdering av trygghet, kvalitet, etiske aspekter og samfunnsmessige konsekvenser. Involvering av brukere i forskningen vil også være med å styrke samfunnsrelevans samt føre til at resultatene vil kunne bli mer målretta og tas i bruk. En økt politisk-økonomisk styring av forskning vil kunne bidra til **lavere** tillit til forskningens uavhengige og kritiske rolle for å løse samfunnsutfordringer

a) *Forskningsformidling*

Formidling om forskning bør møte flere målgrupper: andre forskere, berørte parter (stakeholdere), samfunnet og beslutningstagere. Nye former for forskningsformidling bør stimuleres i den neste LPT. Dette kan inkludere for eksempel kunst.

b) *Forskningsetikk*

God forskningsetikk som etterleves i praksis er viktig for tillit. Forskningsetikk og dens praktisering bør få en sterkere og tydeligere plass i den neste LPT.

c) *Ansvarlig teknologiutvikling*

En økende digitalisering av samfunnet og en satsing på muliggjørende teknologi må inkludere en vektlegging og midler for at en slik teknologiutvikling er ansvarlig og er i tråd med sosial bærekraft viktigheten av ansvarlig teknologi utvikling samt sosial bærekraft ved bruk av teknologi og i den digitale transformasjonen av samfunnet.

Med vennlig hilsen

GenØk -Senter for biosikkerhet