

Programplan BIOTEK2021 Gjelder fra 2018

Stort program
Bioteknologi for verdiskaping – BIOTEK2021



Store programmer

Forskningsrådets
satsing på nasjonalt
prioriterte områder

Programplan BIOTEK2021
Gjelder fra 2018

Bioteknologi for verdiskapning – BIOTEK2021

© Norges forskningsråd 2018

Norges forskningsråd
Besøksadresse: Drammensveien 288
Postboks 564
1327 Lysaker
Telefon: +47 22 03 70 00

post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no/

Publikasjonen kan bestilles via internett:
www.forskningsradet.no/publikasjoner

Grafisk design omslag: Fete typer + Savant
Foto omslagsside: Shutterstock

Oslo, mars 2018

ISBN 978-82-12-03685-7 (pdf)

Innhold

1	Sammendrag	4
2	Bakgrunn og utfordringer	4
2.1	Bakgrunn	4
2.2	Behov for økt innovasjonstakt fra bioteknologisk forskning.....	6
2.3	Fremveksten av bioøkonomien gir store muligheter for bioteknologien	7
2.4	Behov for økt samfunnsansvar knyttet til teknologiutvikling og innovasjon	7
3	Mål for programmet.....	8
3.1	Hovedmål	8
3.2	Delmål.....	8
4	Tematiske og faglige prioriteringer	8
5	Strukturelle prioriteringer	9
5.1	Strategisk satsing: Digitalt liv – konvergens for innovasjon	9
5.2	Tiltak som bidrar til økt innovasjon i næringsliv og offentlig sektor	10
5.3	Samfunnsansvarlig forskning og innovasjon (RRI).....	10
5.4	Internasjonalt samarbeid	11
6	Samarbeid med relaterte virkemidler	12
6.1	Helhetlige støttesystem	12
7	Forventede resultater, virkninger og samfunnseffekter	14
7.1	Resultater og indikatorer	14
7.2	Virkninger	17
7.3	Samfunnseffekter	17
8	Ressurser og budsjett	18
9	Styring og organisering.....	18

1 Sammendrag

Bioteknologi er en muliggjørende teknologi som er ventet å få stor innvirkning på samfunnsutviklingen i årene fremover. Moderne bioteknologi blir tatt i bruk på stadig flere områder i samfunnet, med anvendelser som spenner fra helsetjenester til prosessindustri. Store samfunnsutfordringer kaller på ny teknologi. Norge har en sterk bioteknologisk kunnskapsbase gjennom langsiktige forskningssatsinger gjennom mange år, men det er behov for å styrke innovasjonsarbeidet i forskningsmiljøene for at bioteknologi i større grad skal bidra til verdiskaping i næringslivet og offentlig sektor, og bidra til at forskning og innovasjon er til langsiktig gagn for samfunnet.

Programmets hovedmål er å fremme utvikling og anvendelse av bioteknologi som bidrar til innovasjon knyttet til å løse store samfunnsutfordringer på en ansvarlig måte. Dette skal oppnås gjennom å fremme i) utvikling og anvendelse av nyskapende bioteknologisk kompetanse og metodikk på internasjonalt toppnivå, ii) utvikling og anvendelse av bioteknologi som leder til innovasjon og næringsutvikling, iii) en ansvarlig teknologiutvikling som adresserer de store samfunnsutfordringer. iv) samarbeid, arbeidsdeling og konsentrasjon (SAK) nasjonalt og internasjonalt.

Resultatene fra programmets aktiviteter er ventet å ha langsiktige virkninger på utvikling og anvendelse av bioteknologisk forskning i Norge. Programmet vil prioritere forskning som bygger bro mellom grunnleggende forskning og innovasjon. Programmet legger vekt på å styrke rammebetingelser for forskningsbasert innovasjon, som tverrfaglighet, forskningskvalitet, og samarbeid mellom akademisk forskning og næringsliv/helseforetak.

Programmet vektlegger teknologienes samfunnsansvar og vil støtte en utvikling hvor teknologi utvikles på brede samspillsarenaer, hvor brukere og interessenter involveres i forskningsprosessen.

Strategiske programsamarbeid nasjonalt og internasjonalt vil føre til at tiltak kan iverksettes med større slagkraft. Programsamarbeid bidrar også til mindre fragmentering av forskningsfinansiering for søkerne, og fremmer effektiv utnyttelse av samlede ressurser ved å unngå duplisering av innsats i ulike programmer.

2 Bakgrunn og utfordringer

2.1 Bakgrunn

I Langtidsplanen for forskning (LTP)¹ er bioteknologi sammen med nanoteknologi og IKT løftet frem som muliggjørende teknologier som er ventet å få stor betydning for samfunnsutviklingen i årene fremover. De muliggjørende teknologiene utvikles og anvendes i samspill med hverandre og nye teknologiområder vokser frem i grenselandet mellom dem. Det er høy oppmerksomhet internasjonalt på teknologikonvergens².

Bioteknologisk kompetanse og metode utvikles og anvendes særlig innen sektorene landbruk, marin, industri og helse. Siden anvendelsen av bioteknologi spenner vidt er det naturlig at mange av Forskningsrådets programmer og aktiviteter dekker feltet. Forskningsrådets totalinnsats innen bioteknologi var i 2016 på litt over en milliard kroner, hvorav «Bioteknologi for verdiskaping»

¹ Regjeringens Langtidsplan for forskning (2015-2024) er en 10-års plan for utvikling av norsk forskning.

² OECD Technology Outlook (2016)

(BIOTEK2021) bidro med 184 mill. kroner. Det er derfor viktig at BIOTEK2021 samarbeider med andre programmer og at investeringer foretas ut fra et helhetlig porteføljeperspektiv.

Dette dokumentet er en revisjon av programplanen for BIOTEK2021 og skal gjelde fra 2018. BIOTEK2021 er et strategisk og langsiktig program som skal videreutvikle norsk bioteknologisk forskning mot mer samfunnsmessig og næringsmessig innovasjon. Programmet har vært i drift siden 2012 og følger opp nasjonal strategi for bioteknologi³.

Bioteknologi er ikke en næring i seg selv, men en fellesbetegnelse for et bredt register av *teknologier* som kan anvendes til å skape ny næringsutvikling og økt konkurransekraft i eksisterende og nye næringer, så vel som til innovasjon i offentlig sektor.

I tråd med OECD og nasjonal strategi på feltet, legger programmet til grunn følgende definisjon av "bioteknologi": *Anvendelse av naturvitenskap og teknologi på levende organismer og på deler, produkter og modeller av disse, slik at levende eller ikke-levende materialer endres for å frembringe kunnskap, varer og tjenester.*

BIOTEK2021 har gjennom sin første periode tatt flere grep for å oppfylle ambisjonen om å bidra til mer anvendelser.

- Optimaliseringsprosjekter er utviklet for å støtte tidlig fase av en mulig kommersialisering basert på forskningsresultater. Optimaliseringsmidler bygger bro mellom grunnleggende forskning og innovasjon.
- Store, næringsrelevante forskerprosjekter er utviklet for å fremme samarbeid mellom forskning og næringsliv/forvaltning om å adressere samfunnsutfordringer. Ordningen er videreutviklet i form av den strategiske satsingen Digitalt liv-konvergens for innovasjon, som skal fremme transdisiplinært samarbeid og teknologisk konvergens som middel for økt innovasjon. Senter for Digitalt liv Norge (DLN) er ventet å ha tydelig effekt på nasjonalt samarbeid og arbeidsdeling på feltet, samt å legge til rette for tettere aktørsamarbeid på tvers av fag, institusjoner og sektorer om utvikling og anvendelse av moderne bioteknologisk kompetanse.
- Programmet har satt teknologiens samfunnsansvar på agendaen, i form av arbeidet med RRI⁴. Utvikling av muliggjørende teknologier er et tveegget sverd: teknologisk utvikling og innovasjon er nødvendig for å adressere store samfunnsutfordringer, men de er også implisert i og kan bidra til å forsterke de samme problemene. RRI (Responsible Research and Innovation) er et viktig utviklingsarbeid som griper inn i alle programmets aktiviteter. Et rammeverk for RRI er etablert i samarbeid med programmene NANO2021, IKTPLUSS og SAMANSVAR, som setter rammer for arbeidet. BIOTEK2021 er også involvert i internasjonale initiativ knyttet til å utvikle egen praksis og ny innovasjonspolitik⁵.

BIOTEK2021 har nylig blitt evaluert av Technopolis og en internasjonal ekspertgruppe, for å si noe om programmet har tatt hensiktsmessige grep for å nå sine mål og er i samsvar med beste praksis internasjonalt. Evalueringen, inkludert analyser og anbefalinger, er diskutert i programstyret og i

³ Nasjonal strategi for bioteknologi (2011)

⁴ Responsible Research and Innovation (RRI)

⁵ Programmet deltar i internasjonalt samarbeid om utvikling av innovasjonspolitik, med bla. INNOVA og TEKES og Science Policy Research Unit (SPRU), Transforming Innovation Policy Consortium (TIPC). Programmets arbeid med RRI og TIPC er viktige læring- og utviklingsprosjekter for Forskningsrådets egen praksis som teknologiinvestor.

Forskningsrådet og er lagt til grunn for arbeidet med programplanrevisjonen. Det vises til evalueringsrapporten⁶ for utfyllende informasjon.

2.2 Behov for økt innovasjonstakt fra bioteknologisk forskning

Moderne bioteknologi blir tatt i bruk på stadig flere områder i samfunnet, med anvendelser som spenner fra helsetjenester til prosessindustri. Nasjonal strategi for bioteknologi legger vekt på at resultater fra forskningen i enda større grad skal komme til nytte for norsk næringsliv og offentlig sektor. Norge har en sterk bioteknologisk kunnskapsbase gjennom langsiktige forskningssatsinger gjennom mange år, men det er behov for å styrke innovasjonsarbeidet i forskningsmiljøene for å lykkes med ambisjonene. Dette handler både om å styrke innovasjonskompetansen, og å identifisere flaskehalsar som hemmer innovasjon. Det er behov for å forenkle prosesser for tidlig fase av forskningsbasert innovasjon.

BIOTEK2021 vil bygge videre på støtteformer utviklet i første programperiode og ta nye innovative grep for å møte strategiens ambisjoner om styrket innovasjonstakt og økt verdiskapning fra norsk bioteknologisk forskning.

Det er egne sektorstrategier på områdene hav, mat, industri og helse som definerer hva som er de viktigste problemstillingene på sine områder, og det er egne tematiske programmer i Forskningsrådet som følger opp disse områdene. Som muliggjørende teknologi er bioteknologi en generisk verktøykasse som kan tas i bruk og bidra til løsninger. BIOTEK2021 sin rolle er å sikre at Norge bygger nødvendig kompetanse som sikrer at vi kan utvikle og ta i bruk bioteknologiske verktøy til nytte for norsk samfunn og næringsliv.

Satsingene skal bygge på at de beste kunnskapsmiljøene samarbeider med relevante brukere og interessenter nasjonalt og internasjonalt. Videre skal innsatsen tilpasses det kunnskapsfundamentet som eksisterer innenfor hver sektor:

(i) Innenfor marin sektor leder Norge an forskningsfronten internasjonalt. Norge har sterke næringsaktører og det er stort potensial for å bidra til innovasjon og verdiskapning.

(ii) Innenfor landbrukssektoren har Norge flere gode forskningsmiljøer som bør videreutvikles gjennom nasjonalt og internasjonalt samarbeid.

(iii) Innenfor helsesektoren har Norge stor forskningskapasitet og mange sterke akademiske forskningsmiljøer. Medisinsk bioteknologi er det klart største området nasjonalt og det er en utfordring å skape mer innovasjon som bygger på eksisterende forskningsresultater.

(iv) Innenfor industriproduksjon vil forskning og teknologi innenfor de andre sektorene tas i bruk som nye produksjonsteknologier. Det er stort potensial for verdiskapning fra industriell bioteknologi knyttet til den fremvoksende bioøkonomien, men det må bygges opp et sterkere kunnskapsfundament gjennom nasjonalt og internasjonalt samarbeid.

⁶ Evaluation of the RCN's BIOTEK2021 programme – Final report (Technopolis, 2017)

2.3 Fremveksten av bioøkonomien gir store muligheter for bioteknologien

Bioøkonomien omfatter bærekraftig produksjon og bearbeiding av biomasse til ulike matvarer, helseprodukter, fiber, industrielle produkter og energi⁷. De senere årene har det vært økende forståelse for betydningen av bioteknologi som en grunnleggende forutsetning for utviklingen av en slik kunnskapsbasert bioøkonomi som kjennetegnes av sirkulære og bærekraftige kretsløp. Bioteknologien vil kunne bidra til nye eller forbedrede produkter, tjenester og industrielle prosesser.

De politiske ambisjonene knyttet til omstilling av norsk økonomi er høye og har fått økt betydning gjennom senere år. Regjeringen har nylig utarbeidet en ny nasjonal strategi for bioøkonomien⁸. Bioteknologi er en sentral og integrert del av denne og gir således store muligheter for å bidra med løsninger.

Innen primærnæringene er det utviklet bedrifter basert på bioteknologisk kompetanse, spesielt innenfor akvakultur og landbruk (fôr, vaksine, avl og biobanker). Industriell bioteknologi er et relativt umodent felt i Norge, men er i de senere årene tatt stadig mer i bruk innen bioraffinering av forskjellige typer biomasse.

Ambisjonene er høye for økt verdiskapning og sysselsetting. Havene har høy kapasitet for produksjon av biomasse, og Norge sitter på store ressurser knyttet til havområdene. Norge bør derfor ha en sentral rolle internasjonalt i å utvikle den marine bioøkonomien. Den moderne bioøkonomien vil være grunnlaget for å utvikle en sirkulær økonomi med høy ressursutnyttelse og gjenbruk av ressurser. Den krever nye verdikjeder og innovasjonsøkosystemer, hvor avfall i en verdikjede er ressurs i en annen. Kobling mellom ulike verdikjeder og industrier blir viktigere.

2.4 Behov for økt samfunnsansvar knyttet til teknologiutvikling og innovasjon

Verden er i rask endring, med teknologi og innovasjon som sterke drivere. Store samfunnsutfordringer knyttet til klimaendringer, overforbruk av jordas ressurser og økende ulikhet preger politisk agenda og det forventes at teknologi og innovasjon i større grad skal bidra med løsninger⁹. Det er samtidig en økende global forståelse for at teknologi ikke bare er en del av løsningen, men også kan være delaktig i å skape eller forsterke de samme problemene. Forskningsrådets hovedstrategi fra 2015¹⁰ fremhever at Forskningsrådet må ta et større samfunnsansvar ved å bidra til at forskning og innovasjon skal være til langsiktig gagn for samfunnet. BIOTEK2021 har i sin første periode satt forskningens samfunnsansvar på dagsorden.

Det knytter seg ureduserbar usikkerhet til de langsiktige effektene av teknologiutvikling og innovasjon. Dermed blir prosessuelle dimensjoner viktige for å sikre at teknologisk forskning i større grad kan spille med brede lag av interessenter. Denne forståelse har betydning for teknologiprogrammets virksomhet og setter nye krav til kunnskap, kompetanse og ferdigheter.

⁷ "Innovating for Sustainable Growth: a Bioeconomy for Europe. Europakommisjonen, 2012. http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/press/press_packages/index_en.htm

⁸ Regjeringens bioøkonomistrategi, Kjente ressurser, uante muligheter (2016)

⁹ Ref. Lund-deklarasjonen (2009); Shared Space – Slow Science, Jack Stilgoe (201X)

¹⁰ Forskning for innovasjon og bærekraft (2015)

BIOTEK2021 har etablert et rammeverk for "samfunnsansvarlig forskning og innovasjon" (RRI) sammen med IKTPLUSS, NANO2021, og SAMANSVAR¹¹. RRI handler om styring av teknologi og innovasjon hvor et bredt sett av aktører og perspektiver tas inn i planlegging og gjennomføring. For å stimulere til innovasjon og næringsutvikling er det nødvendig å utvikle arbeidsformer og nettverk hvor det samhandles tettere mellom FoU-institusjoner, næringsliv, virkemiddelapparat, politikk og privat kapital. Dette krever utvikling av nye kompetanser og ferdigheter hos aktørene.

RRI har fått stort gjennomslag internasjonalt og er tatt inn som tverrgående dimensjon i Horisont 2020. Evalueringen av BIOTEK2021 og NANO2021 peker på at programmene er i front internasjonalt når det gjelder arbeidet med RRI¹². Utviklingsarbeidet knyttet til samfunnsansvarlig teknologiutvikling vil videreføres og styrkes i neste programperiode.

3 Mål for programmet

Bioteknologi er en del av LTP-området muliggjørende teknologier og er viktig for utviklingen av de fire sektorene landbruk, marin, industri og helse. Anvendelsene av bioteknologi spenner vidt og mange aktiviteter i Forskningsrådet støtter prosjekter som utvikler eller anvender bioteknologisk kompetanse og metodikk.

3.1 Hovedmål

BIOTEK2021 skal fremme utvikling og anvendelse av bioteknologi som bidrar til innovasjon knyttet til å løse store samfunnsutfordringer på en ansvarlig måte.

3.2 Delmål

Programmet skal:

1. Fremme utvikling og anvendelse av nyskapende bioteknologisk kompetanse og metodikk på internasjonalt toppnivå.
2. Fremme utvikling og anvendelse av bioteknologi som leder til innovasjon og næringsutvikling.
3. Fremme en ansvarlig teknologiutvikling som adresserer de store samfunnsutfordringer.
4. Fremme samarbeid, arbeidsdeling og konsentrasjon (SAK) nasjonalt og internasjonalt.

4 Tematiske og faglige prioriteringer

BIOTEK2021 skal møte utfordringer i hver sektor ut fra dens egne behov, og skal bidra til å utløse synergier og samhandling. Programmet har derfor ikke egne tematiske prioriteringer for ulike sektorer. Gjennom prosesser med relevante programmer og eksterne aktører skal det gjøres prioriteringer som vil fremkomme i årlige handlingsplaner. Programmet vil prioritere prosjekter som har mulighet til å lykkes med innovasjon fra ledende forskning. Satsingene skal bygge på at de beste forskningsmiljøene samarbeider med et bredt lag av brukere og andre interessenter nasjonalt og internasjonalt. Videre skal satsingene tilpasses det kunnskapsfundamentet som eksisterer innenfor hver sektor.

¹¹ Samfunnsansvarlig innovasjon – et RRI-rammeverk for BIOTEK2021, NANO2021, IKTPLUSS og SAMANSVAR v.1.0 (2015).

¹² Evaluation of RCN's BIOTEK2021 programme – Final report (Technopolis, 2017)

Bioteknologi som kompetanseområde drar veksler på ulike fagområder som biologi, kjemi, fysikk, matematikk og ingeniørvitenskap. For å kunne ta bioteknologien i praktisk bruk trengs også kompetanse i samfunnsvitenskap, humaniora, juss. Utvikling av bioteknologi stiller derfor store krav tverrfaglig arbeid.

En konvergerende utvikling av livsvitenskap med matematiske fag og ingeniørfag ligger til grunn for frontteknologier som hhv. systembiologi og syntetisk biologi. Store mengder data fra moderne livsvitenskap representerer stort potensial for innovasjon, men krever styrket ekspertise innen biostatistikk og matematiske fag for å kunne utnytte potensialet. Det er stor oppmerksomhet internasjonalt om nye teknologier som utvikles i grenseland mellom eksisterende teknologiområder. Anvendelse av en teknologi er ofte avhengig av andre teknologier for optimal utnyttelse¹³. Grenseflatene mellom teknologier øker og det er store muligheter for synergier på tvers av etablerte teknologiområder.

BIOTEK2021 vil derfor følge godt med i utviklingen av disse skjæringsfeltene og samarbeide med de andre muligjørende teknologiprogrammene. Uansett sektor vil BIOTEK2021 fokusere på de tema og tilhørende problemstillinger hvor utvikling og bruk av bioteknologisk kompetanse og metodikk vil kunne utgjøre en vesentlig forskjell.

5 Strukturelle prioriteringer

5.1 Strategisk satsing: Digitalt liv – konvergens for innovasjon

For å rigge norsk bioteknologi i henhold til internasjonal utvikling har BIOTEK2021 etablert satsingen "Digitalt liv – konvergens for innovasjon". Digitalt liv er et utviklingsprosjekt for norsk bioteknologi som helhet og har som mål om å skape verdier for samfunnet basert på teknologikonvergens og transdisiplinært samarbeid¹⁴ om forskning, utdanning og innovasjon, på tvers av fag, teknologier og samfunnsaktører.

Satsingen bygger på store investeringer i liknende satsinger i de største forskningsinstitusjonene¹⁵. Et nasjonalt senter, Digitalt liv Norge (DLN), er etablert for å lede an i utviklingen. DLN sin misjon er å katalysere utvikling av norsk bioteknologi og bidra til hensiktsmessig nasjonalt samarbeid og arbeidsdeling. Som nasjonal samarbeidsplattform vil DLN også være samlende for norske forskningsmiljøer, og kan fungere som norsk node i internasjonale nettverk med ledende sentre i andre land.

Satsingen på digitalt liv startet i 2016 og vil utvikles videre i tråd med ambisjonen om nasjonalt fyrstårn som skaper verdier for samfunnet, og sikre god forankring i ansvarlige institusjoner og hos andre interessenter. Som programmets strategiske hovedsatsing er digitalt liv etablert for å møte bredden i programmets ambisjoner, fra økt innovasjon og verdiskapning (5.2 under) til samfunnsansvarlig innovasjon (se 5.3). Satsingen vil evalueres innen få år, som vil gi innspill til justeringer i satsingen.

¹³ OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016

¹⁴ Transdisiplinært samarbeid medfører samarbeid med samfunnsaktører i tillegg til tverrfaglig akademisk samarbeid.

¹⁵ Eksempler er Oslo:Livsvitenskap, NTNU Biotechnology og Computational Biology ved UiB.

5.2 Tiltak som bidrar til økt innovasjon i næringsliv og offentlig sektor

Ordningen med optimaliseringsmidler har blitt svært godt mottatt av brukerne og har blitt utviklet gjennom flere revisjoner i samarbeid med brukerne. Ordningen vil videreføres og vil sees i sammenheng med nye kommersialiseringsvirkemidler som er under etablering.

Det vil tas nye grep for å bidra til økt innovasjon i næringsliv og offentlig sektor fra den sterke akademiske forskningen. Tiltak som vurderes:

- Styrke samarbeid mellom akademia og næringsliv/helseforetak.
- Mobilitetsprogram mellom akademia og næringsliv.
- Mentorprogram, hvor forskerprosjekter får tilgang på senior kompetanse fra næringslivet i næringsrettede prosjekter.

5.3 Samfunnsansvarlig forskning og innovasjon (RRI)

Nye teknologier kan ha stor samfunnsendrende kraft, og kan bidra til å løse så vel som forsterke samfunnsutfordringer. RRI handler om å utvikle nye arbeidsformer hvor teknologier utvikles på brede samspillsarenaer hvor brukere og brede lag av interessenter kan være med å styre innovasjonsprosessen.

Teknologiprogrammene har etablert et felles RRI rammeverk som ikke bare stiller forventninger til forskningsmiljøene vi samhandler med, men også til oss selv som ansvarlig samfunnsaktør. RRI-rammeverket setter mål om at prosessene i forsknings- og innovasjonssystemet i økende grad skal kunne karakteriseres som:

- Fremadskuende: Teknologiene har potensielt sett terrengendrende effekter som realiseres i komplekse og dynamiske samspill med andre samfunnskrefter. Det er mangel på kunnskap om og forståelse for hvordan slike potensialer kan realiseres i forhold til ønsket samfunnsutvikling.
- Refleksive: Dette handler om kompetanse og kapasitet for å forstå og drøfte grunnleggende, ofte implisitte antagelser og forståelsesrammer for forsknings- og innovasjonsarbeid, samt ureducerbar usikkerhet knyttet til langsiktige effekter. Stor grad av refleksivitet er viktig for å kunne lede forsknings- og innovasjonsprosesser i ønsket retning.
- Inkluderende: Samfunnsdialog har lenge stått høyt på agendaen i forsknings- og innovasjonssystemet. Etter en periode hvor vekten har vært lagt på å utvikle ulike former for dialog-mekanismer, som folkejuryer, lekfolkskonferanser, konsensuskonferanser og fokusgrupper, rettes fokus nå i økende grad mot forskningsmiljøene selv. Det handler om ferdigheter knyttet til å åpne opp forsknings- og innovasjonsprosessene, erkjenne grenser for egen kunnskap og kompetanse og kunne samarbeide med andre kompetanser og aktører.

- **Dynamiske /fleksible:** Arbeidet med de tre første dimensjonene skal gi kontinuerlige innspill og substans til en utvikling av styringsproblematikken. Dette handler om utvikling av horisontale eller distribuerte styringsordninger som inviterer til samspill med partnere som kan bli berørt av en forsknings- og innovasjonsprosess. Det er behov for å åpne opp ulike perspektiver knyttet til dilemmaer og ureducerbar usikkerhet. Dette må skje gjennom bred involvering, ikke bare av forskere fra ulike disipliner, men også policyaktører, inkludert forskningsråd, næringsliv, interesseorganisasjoner og samfunnet for øvrig.

Samlet medfører dette at RRI stiller nye krav til kunnskapsgrunnlag, til kompetanse, kapasitet og ferdigheter, både på individuelt og institusjonelt nivå. Arbeidet med RRI vil videreutvikles i neste programperiode.

5.4 Internasjonalt samarbeid

Forskningsrådets internasjonale strategi legger opp til at internasjonale aktiviteter skal være en integrert del av de tilsvarende nasjonale aktivitetene. Det vil si at en rekke pågående og nye bioteknologirelaterte initiativ i det europeiske forskningslandskapet (ERA) må sees på som en del av den totale satsingen. Likeledes vil bilateralt samarbeid med utvalgte land utenfor Europa være relevant.

Norsk bioteknologisk forskning er godt internasjonalt forankret. I hovedsak foregår all publisering i internasjonale tidsskrifter og med høy grad av internasjonalt samarbeid¹⁶.

Den viktigste arenaen for internasjonalt samarbeid vil være initiativ i tilknytning til rammeprogrammet Horisont 2020¹⁷ og det etterfølgende rammeprogrammet FP9, samt deltakelser i forskjellige European Research Area Networks (ERA-NET). BIOTEK2021 har i første programperiode hatt utbredt deltagelse i ERA-NET og om lag 30 prosent av prosjektporteføljen er knyttet til ERA-NETutlysninger. Deltagelse i nye vil bli vurdert fortløpende. BIOTEK2021 vil fortsatt legge til rette for at norske FoU-aktører og næringsliv bygger relevant kompetanse og kapasitet slik at de kan konkurrere godt i relevante utlysninger.

Bioteknologi inngår i prosjekter i mange ulike deler av Horisont 2020. Den delen av rammeprogrammet som mest speiler innsatsen i BIOTEK2021 er Leading and Enabling Industrial Technologies (LEIT)-biotech. Returandelen i LEIT er meget god. BIOTEK2021 har ikke utviklet en aktiv arbeidsdeling med Horisont 2020/LEIT-biotech, men aktivitetene i LEIT-biotech bygger i stor grad opp rundt digitalt liv satsingen.

Innkjøp av forskningstjenester eller forskningssamarbeid utenfor Norge vil kunne finansieres av BIOTEK2021. Dette forutsetter at det faglige bidraget fra den utenlandske partneren er vesentlig for prosjektet.

Det må inngå som en viktig del av BIOTEK2021 sitt arbeid å vurdere hvilke internasjonale programmer og bilaterale samarbeid som skal prioriteres og i hvilket omfang. Programmet vil kontinuerlig vurdere å ta i bruk aktuelle virkemidler som posisjoneringsmidler, mobilitetsordninger og institusjonssamarbeid for å stimulere til hensiktsmessig internasjonalt samarbeid.

¹⁶ Ref ny publiseringsanalyse av norsk bioteknologisk forskning (NIFU, 2017)

¹⁷ Horizon2020 frem til 2020, deretter nytt rammeprogram som er under utvikling.

6 Samarbeid med relaterte virkemidler

6.1 Helhetlige støttesystem

BIOTEK2021 forvalter snaut 20 prosent av Forskningsrådets investeringer til bioteknologisk forskning. Det er betydelig grad av anvendelse og utvikling av bioteknologisk kompetanse innenfor flere tematiske programmer. Bioteknologi gjør seg også sterkt gjeldende på Forskningsrådets åpne kvalitetsarenaer, herunder FRIPRO, brukerstyrt innovasjonsarena (BIA) og sentre for fremragende forskning og innovasjon (SFF/SFI), samt på den nasjonale satsingen på forskningsinfrastruktur (INFRASTRUKTUR). Bioteknologi står også sterkt innenfor flere av de internasjonale fellesprogrammene som Norge deltar i. For å oppnå maksimal effekt må programmet derfor avstemme tildelingene opp mot hva som eksisterer av andre finansieringsmuligheter for bioteknologiprojekter innenfor de fire sektorene, og opp mot omfanget av, og kvaliteten på, den bioteknologiske forskningen som foregår i hver sektor.

Utvikling av bioteknologisk innovasjon krever et helhetlig støttesystem hvor næringsrettede prosjekter følges opp systematisk på bakgrunn av milepæler og med større fleksibilitet enn i dag for å kunne følge vellykkede prosjekter mot suksess. Overgang til en helhetlig styring av Forskningsrådets portefølje, hvor nye investeringer knyttes sterkere opp mot realisering av mål og ambisjoner vil være hensiktsmessig og vil legge til rette for mer innovasjon.

BIOTEK2021 har i første programperiode prioritert nasjonalt og internasjonal programsamarbeid knyttet til å nå programmets mål. Hensiktsmessig samarbeid og arbeidsdeling fremmer effektiv utnyttelse av felles ressurser. Samarbeid med tematiske programmer og FORNY2020 legger til rette for helhetlig virkemiddelapparat og man kan adressere sektorpolitiske utfordringer med større midler. Internasjonalt samarbeid bidrar til å fremme kvalitet i norsk forskning og til å adressere globale samfunnsutfordringer som krever felles innsats.

Den nye organiseringen av programarbeidet i Forskningsrådet legger opp til større fokus på helhet i styring av virksomheten, både på nivå av programportefølje og prosjektportefølje. Forskningsrådet virkemidler er også under revisjon, som vil legge premisser for programplanen for BIOTEK2021.

BIOTEK2021 vil bidra til å videre utvikle ambisjonen om mer helhetlig håndtering av bioteknologiområdet i Forskningsrådet. Det bør vurderes å organisere bioteknologisatsingen som en "koordinert satsing" på tvers i Forskningsrådet, etter modell av IKTPLUS. Dette innebærer at man legger hele Forskningsrådets innsats på feltet til grunn for teknologiområdets ambisjoner og aktiviteter, og styrer nye investeringer etter aktiv porteføljeanalyse og porteføljestyring knyttet til realisering av omforente målsetninger. Dette medfører et mer dynamisk samspill på tvers av programmer i rådet, hvor bevilgninger i andre programmer i større grad vil bidra til å påvirke investeringsbeslutninger i BIOTEK2021.

Programmets plassering blant andre virkemidler i Forskningsrådet kan illustreres i figur 1.



Figur 1: BIOTEK2021 sin plassering er mellom de frie arenaene FRIPRO og BIA/FORNY2020.

Forholdet til FRIPRO

FRIPRO skal ha en rolle i Forskningsrådets totale strategiske satsing på bioteknologi ved at den grunnleggende forskningen skal håndteres derfra. FRIPRO støtter prosjekter utelukkende ut fra vitenskapelig kvalitet. Gjennom å videreutvikle et bedre samspill mellom programmer og FRIPRO, vil en kunne oppnå betydelige synergier gjennom at BIOTEK2021 ser porteføljene i en sammenheng.

Forholdet til BIA

BIA støtter primært Innovasjonsprosjekter i næringslivet (IPN), samt noe Kompetanseprosjekter for næringslivet (KPN), men BIA støtter ikke KPN innen medisin. Programmet er komplementært til de tematiske programmene og støtter følgelig bedrifter og kompetanseområder som ikke dekkes av et tematisk program. Bransjer som er relevant for bioteknologi er biomedisin, prosessindustri og miljøteknologi. BIOTEK2021 har siden oppstart hatt en avklart arbeidsdeling med BIA, hvor BIA støtter IPN på feltet, mens BIOTEK2021 støtter prosjekter som fremmes av forskningsinstitusjonene.

Forholdet til tematiske programmer

En lang rekke tematiske programmer (f. eks. BIONÆR, HAVBRUK, helseprogrammer) støtter bioteknologisk forskning. BIOTEK2021 og andre teknologiprogram tar i økende grad utgangspunkt i samfunnsutfordringer, og det er viktig med tett og dynamisk samspill med tematiske programmer. På den måten vil en kunne samarbeide om å etablere større, integrerte prosjekter og adressere større utfordringer, samt å spille inn teknologienes muligheter i å bidra med løsninger som svarer på sektorstrategiene. Fremover blir det viktig å utvikle samspillet gjennom et helhetlig porteføljeperspektiv.

Forholdet til andre muliggjørende teknologier

Bioteknologien utvikler seg i samspill med andre muliggjørende teknologier, spesielt IKT, men også mot materialer og nanoteknologi. Det er derfor nødvendig med en styrket innsats mot teknologikonvergens. Videre utvikling av muliggjørende teknologier fordrer god dialog med relevante samfunnsaktører, og det er viktig å arbeide videre i tråd med det utviklede rammeverket for RRI. Det er ønskelig med en tettere organisering av muliggjørende teknologiene fremover for å sikre god håndtering av grenseområder, og bedre samspill med temaområder om adressering av samfunnsutfordringer.

Forholdet til SAMANSVAR

BIOTEK har i første periode samarbeidet med SAMANSVAR programmet om utvikling av et felles rammeverk for samfunnsansvarlig innovasjon (RRI). Dette samarbeidet vil videreføres.

Forholdet til INFRASTRUKTUR

Bioteknologi har generelt stort behov for investeringer i forskningsinfrastruktur. Infrastruktur-satsingen skal i hovedsak finansiere etablering av forskningsinfrastruktur som understøtter strategisk viktig forskning, mens driftskostnadene i hovedsak skal dekkes av forskningen som anvender infrastrukturen (brugerfinansiering). Dette legger til rette for et hensiktsmessig samarbeid mellom infrastruktur-programmet og BIOTEK2021. Forskningsprogrammer har også anledning til å finansiere etablering av infrastruktur så lenge investeringen er av nasjonal karakter, i tråd med nasjonal strategi for forskningsinfrastruktur. Forskningsprogrammer kan også finansiere infrastruktur gjennom å dekke avskrivningskostnader på utstyr som institusjonene selv har finansiert.

Forholdet til FORNY2020

BIOTEK2021 har utviklet godt samspill med FORNY2020, spesielt knyttet til etableringen av optimaliseringsmidler. Optimaliseringsmidler er etablert for å bygge bro mellom grunnleggende forskning og verifiseringsmidler i FORNY2020, og ordningen har vært utviklet i nært samarbeid med programadministrasjonen i FORNY2020. Programmene har også hatt felles utlysning for å støtte innovative prosjekter på kreftområdet (samarbeid med Kreftforeningen). Det er fremover ønskelig å utvikle mer integrerte og helhetlige virkemidler fra forskning til marked, hvor kommersielt rettede prosjekter følges opp systematisk og fleksibelt for å kunne følge vellykkede prosjekter mot suksess. Nye virkemidler for å støtte kommersielt rettede prosjekter er under utvikling og vil trolig omfatte støtte til optimaliseringsprosjekter.

Forholdet til Nærings-PhD

Nærings-PhD er en egen ordning hvor bedrifter kan søke om støtte for at sine ansatte kan gjøre en PhD i samarbeid med en FoU institusjon. Ordningen er åpen for alle områder og ivaretar behovet innenfor bioteknologi.

7 Forventede resultater, virkninger og samfunnseffekter

Det er nødvendig med en fortløpende oppfølging og monitorering for å sikre at programmet utvikler seg i tråd med ambisjonen. Oppfølgingen skal nedfelles i 3-årige handlingsplaner for programmet som revideres årlig. Monitorering av programmet skal i hovedsak skje gjennom porteføljeanalyser og porteføljestyring, hvor nye investeringer knyttes tettere opp mot realisering av mål og ambisjoner.

7.1 Resultater og indikatorer

Programmet skal gjennom sine aktiviteter og prioriteringer bidra til et bredt omfang av resultater innenfor programmets ansvarsområde. Nedenfor er forventede resultater knyttet opp mot programmets ulike delmål, og det er antydning hvordan man kan måle om resultatene oppnås.

7.1.1 Fremme utvikling og anvendelse av nyskapende bioteknologisk kompetanse og metodikk på internasjonalt toppnivå

Knyttet til dette delmålet vil programmet prioritere utlysninger av forskerprosjekter, videreutvikle en nasjonal generisk satsing på feltet og delta i internasjonalt programsamarbeid. Viktige resultater fra disse aktivitetene er:

- Vitenskapelige oppdagelser og publikasjoner på internasjonalt toppnivå
- Senter for Digitalt liv Norge (DLN)
- Norske partnere i internasjonale prosjekter

Eksempler på indikatorer for måloppnåelse:

- Kvalitet på publikasjoner målt ved siteringsfrekvens
- Andel publikasjoner på nivå-2
- PhD kandidater
- Antall og andel prosjekter basert på transdisiplinært samarbeid
- Antall publikasjoner med forfattere fra flere fagområder
- Nye, langsiktige nettverk på tvers av fag, sektorer og institusjoner
- Eksmepler på indikatorer knyttet til norsk deltagelse i internasjonale samarbeid:
- Antall norske partnere i ERA-NET prosjekter og andre internasjonale utlysninger.
- Publikasjoner i nivå-2 tidsskrifter basert på internasjonale samarbeid, herunder med norske partnere som første og/eller sisteforfatter.

7.1.2 Fremme utvikling og anvendelse av bioteknologi som leder til innovasjon og næringsutvikling

Knyttet til dette delmålet vil programmet prioritere utlysninger av optimaliseringsmidler, krav til innovasjonskompetanse og næringsrelevans i alle prosjekter som mottar støtte, og utvikling av ordninger som bidrar til økt samarbeid og utveksling mellom bedrifter og FoU miljøer. Disse tiltakene er ventet å bidra til ulike resultater:

- Flere og bedre søknader om verifiseringsmidler
- Mer og bedre samarbeid mellom forskning og næringsliv gjennom at flere forskere får erfaring fra næringsliv
- Prosjektdeltagere deltar på kompetansehevende tiltak innen forsknings- og innovasjonsledelse, kommersialisering o.l.
- Patenter, lisensavtaler og oppstartsbedrifter

Indikatorer på måloppnåelse knyttet til flere og bedre søknader om verifiseringsmidler:

- Økt kvalitet på bioteknologisøknader om verifiseringsprosjekter
- Økt antall prosjekter innen bioteknologi som oppnår verifiseringsmidler

Indikatorer på måloppnåelse knyttet til mer og bedre samarbeid mellom forskning og næringsliv/helseforetak:

- Antall forskningsprosjekter hvor bedrifter deltar
- Antall patentsøknader og patenter med partnere fra forskningsinstitusjon og bedrift
- Antall publikasjoner med partnere fra både forskningsinstitusjon og bedrift

Indikatorer på måloppnåelse knyttet til at prosjektdeltagere deltar på kompetansehevende tiltak:

- Antall deltagere på kurs o.l. finansiert av programmet

- Andel av forskere som kan dokumentere kompetanse innen innovasjon

Indikatorer på måloppnåelse knyttet til patenter, lisensavtaler og oppstartsbedrifter basert på programmets aktiviteter:

- Økt antall og kvalitet på varsler fra forskningsmiljøer til TTO-kontorer
- Økt antall biotekprosjekter i TTO kontorer
- Økt antall patentsøknader
- Økt antall innvilgede patenter
- Økt antall nye produkter og prosesser
- Økt antall lisensavtaler
- Økt antall oppstartsbedrifter

7.1.3 Fremme en ansvarlig teknologiutvikling som adresserer de store samfunnsutfordringer

Knyttet til dette delmålet har programmet iverksatt en rekke aktiviteter, som vil videreføres og styrkes. Programmet har hatt høy oppmerksomhet på utvikling og tverrfaglig samarbeid, har satt krav til samfunnsansvar i alle prosjekter og har etablert DLN (inkludert en nasjonal forskerskole) som strategisk spydspiss hvor RRI er en gjennomgripende dimensjon. Et rammeverk for RRI er utviklet i samarbeid med andre programmer og alle prosjekter finansiert av programmet må forholde seg til de angitte RRI-dimensjonene. Programmet har også oppmerksomhet på betydningen av å utvikle programmets egen kompetanse og praksis og deltar i denne sammenheng bla. i internasjonalt samarbeid om policyutvikling knyttet til omstillingsprosesser¹⁸. Indikatorer for å måle om ønskede resultater oppnås vil være:

- Kvalitet i RRI-innholdet i søknader til programmet
- Andel prosjekter med plan for å øke RRI kompetansen
- Andel prosjekter med RRI integrert
- Utviklet nye arbeidsformer i og mellom aktørene

7.1.4 Fremme samarbeid, arbeidsdeling og konsentrasjon (SAK) nasjonalt og internasjonalt

Styrking av samarbeid står sentralt i programmets virksomhet og programmet har tatt ulike grep for å legge til rette for hensiktsmessig samarbeid og god ressursutnyttelse. Disse bidrar til følgende resultater:

- DLN er etablert som en nasjonal satsing på feltet, som en plattform for nasjonalt samarbeid og arbeidsdeling om utvikling av norsk bioteknologi. Institusjoner samarbeider her om utvikling og utnyttelse av felles data, kompetanse og infrastruktur.
- Programmet har finansiert mange gode møteplasser som legger til rette for dialog om agenda og prioriteringer.

¹⁸ Transforming Innovation Policy Consortium (TIPC) er et internasjonalt samarbeid om utvikling av ny innovasjonspolitikkn knyttet til omstilling. Initiativet ledes av SPRU instituttet i Storbritannia, og VINNOVA og TEKES m.fl. er med som partnere.

- Programmet har deltatt i mange programsamarbeid nasjonalt og internasjonalt for å fremme hensiktsmessig samarbeid og motvirke fragmentering.

Indikasjoner på måloppnåelse vil være:

- DLN videreutvikles til en bærekraftig plattform for nasjonalt samarbeid om moderne bioteknologi.
- Minst halvparten av prosjektporteføljen støtter SAK.
- Omfanget av nasjonale forskningsinfrastrukturer, forskerskole, nasjonale nettverks, osv.

7.2 Virkninger

Resultatene fra programmet er ventet å ha langsiktige virkninger på utvikling og anvendelse av bioteknologisk forskning i Norge:

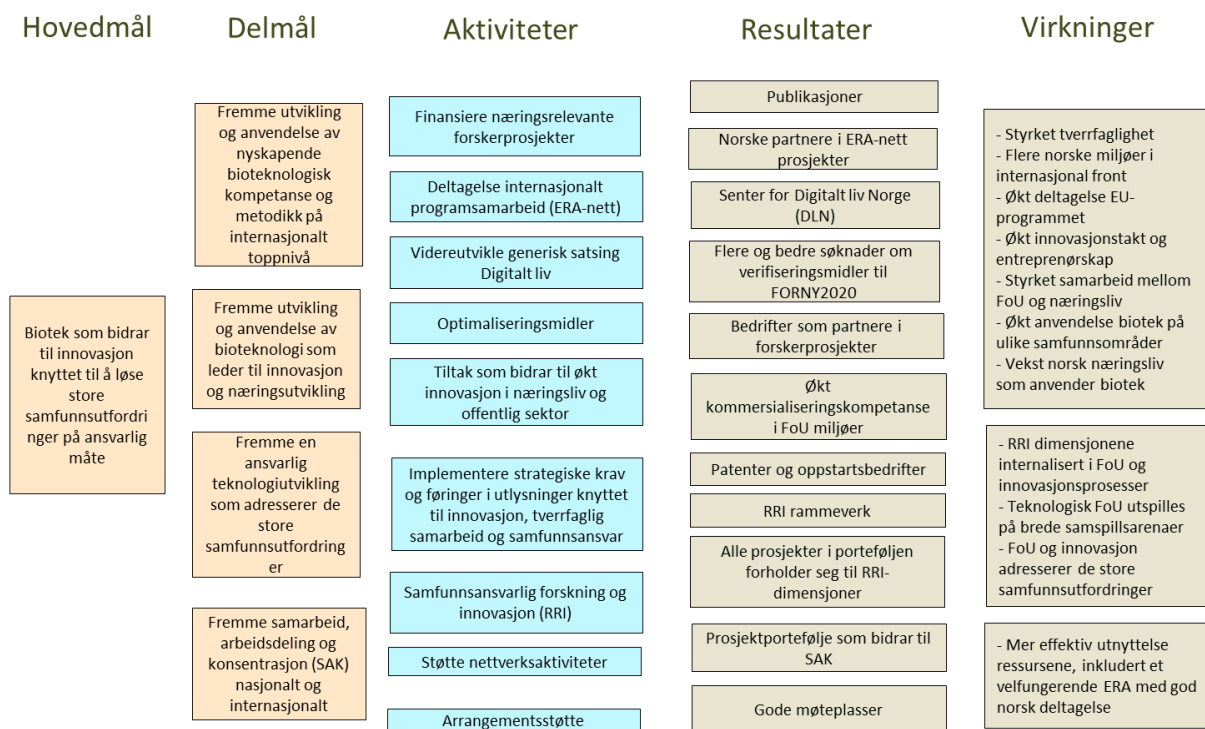
- Styrket tverrfaglighet, flere norske miljøer i internasjonal front og økt samarbeid mellom FoU og næringsliv/helseforetak har ført til økt innovasjonstakt og entreprenørskap. Styrking av innovasjonsarbeidet i forskningsinstitusjonene er på sikt ventet å bidra til økt verdiskapning, gjennom at bioteknologi tas i bruk i ulike deler av norsk næringsliv og i helsevesenet.
- Programmets arbeid knyttet til RRI er viktig for utvikling av Forskningsrådets egen praksis som teknologiinvestor. Den langsiktige virkningen av utviklingsprosjektene vil være et mer ansvarlig innovasjonssystem, hvor teknologier utvikles på brede samspillsarenaer og svarer bedre på samfunnets behov og forventninger. Denne transisjonen krever utvikling av nye praksiser og ferdigheter for både forskere og forskningsråd.
- Strategiske programsamarbeid nasjonalt og internasjonalt vil kunne iverksette tiltak med større slagkraft. Programsamarbeid bidrar også til mindre fragmentering av forskningsfinansiering for søkerne, og fremmer effektiv utnyttelse av samlede ressurser ved å unngå duplisering av innsats i ulike programmer.

7.3 Samfunnseffekter

Programmets aktiviteter er rettet mot noen resultater og virkninger, som gitt at de inntreffer vil ha ulike effekter på samfunnet.

Ønskede samfunnseffekter fra programmets aktiviteter er:

- Positive bidrag fra bioteknologisk forskning og innovasjon til samfunnsutfordringer innenfor helse, hav, landbruk og industriprosesser.
- Bioteknologi bidrar i økende grad til verdiskapning i norsk næringsliv og offentlig sektor.
- Bioteknolog bidrar til omstilling til den biobaserte økonomien.
- Et mer ansvarlig innovasjonssystem er under utvikling, karakterisert av RRI-dimensjonene, hvor teknologi og innovasjon utvikles på brede samspillarenaer hvor et bredt spekter av perspektiver kommer til uttrykk og bidrar til at teknologi og innovasjon tas i bruk i tråd med samfunnets interesser.



Figur 2: Skjematisert fremstilling av programlogikken for BIOTEK2021.

8 Ressurser og budsjett

BIOTEK2021 er finansiert av Kunnskapsdepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet og Landbruks- og matdepartementet. I 2018 er det programmets inntekter på ca. 150 mill. kroner.

9 Styring og organisering

Programstyret for BIOTEK2021 oppnevnes av og rapporterer til Divisjonsstyret for Innovasjon. Programmet styres i tråd med Forskningsrådets generelle mandat for programstyrer. Programstyrets arbeid skal baseres på divisjonsstyrets vedtatte rammer for programmet, herunder programplan, handlingsplan, langtidsbudsjett og utlysingsplan i tillegg til Rådets overordnede prinsipper og retningslinjer for drift av programmer.

Programstyret vil ha ni medlemmer med følgende profil:

- Fem med næringsbakgrunn, inkludert minst en fra hver av sektorene Marin, Landbruk, Industri og Helse. Blant kandidatene må det være erfaring fra etablering av næringsvirksomhet basert på bioteknologisk FoU samt fra senfase/internasjonalt markedsintroduksjon av bioteknologiske produkter.
- Tre med bakgrunn i grunnforskning/teknologiutvikling.
- En med bakgrunn i samfunn/teknologi problematikk.

Programmet driftes av en programadministrasjon under ledelse av en programkoordinator. Administrasjonens størrelse vil kunne variere over tid, men vil omfatte koordinator, rådgivere og konsulent.



**Publikasjonen kan bestilles på
www.forskningsradet.no/publikasjoner**

Norges forskningsråd
Stensberggata 26
Postboks 2700 St. Hanshaugen
N0-0131 Oslo

Telefon: +47 22 03 70 00
Telefaks: +47 22 03 70 01
post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no

Utgiver:
© Norges forskningsråd
Bioteknologi for verdiskaping
– BIOTEK 2021 www.forskningsradet.no/biotek2021

Mars 2018

ISBN 978-82-12-03685-7 (pdf)

Foto/ill: Shutterstock