

Dette er arkivversjonen Ruralis har lov til å arkivere og figurere og eksakt formatering av kapitlet er forlagets copyright. For siterbar versjon, se Etter oljen: Vår bioøkonomiske fremtid, Cappelen Damm Akademisk

Kapittel 12

Framsyn mot bioøkonomisamfunnet

Hilde Bjørkhaug, Kristian Borch, Gro Follo, Lillian Hansen og Brit Logstein¹

Introduksjon

Bioøkonomi er lansert som et av svarene på de store samfunnsutfordringene verden står overfor, slik som framtidig knapphet på biologiske ressurser, forringelse av naturmiljøet, klimaendringer og de påfølgende utfordringene dette har for økonomisk utvikling og for menneskenes helse og velvære. Det er bred enighet om at disse utfordringene ikke kan løses av enkeltaktører eller sektorer alene. De krever samarbeid og koordinert planlegging og iverksetting, og det kreves enighet om visjoner og mål blant samfunnets «bioøkonomer».

I Biosmart forstår vi bioøkonomi som en økonomi for samfunnet som baserer seg på inntekter og velferd som kommer fra omdannelse av fornybare biologiske ressurser til energi, mat og helse-, fiber- og industriprodukter. Dette til forskjell fra den fossilbaserte oljeøkonomien. «Bioøkonomer» bruker vi som begrep på aktører som ønsker å bidra til en overgang til bioøkonomisamfunnet.

I Biosmart spiller foresight – eller framsynsanalyse (FA) – en sentral rolle når målet er å oppnå en enighet om en visjon for bioøkonomisamfunnet, en visjon som er i overenstemmelse med både logikk og ønsker hos de aktørene som skal beslutte i dag for nødvendig endring i framtiden (Nieddu og Vivien, 2013).

Biosmarts visjon for bioøkonomisamfunnet 2050 er som følger:

«Bioøkonomisamfunnet er det ledende paradigmet i Norge i 2050.

Vi lever i et nullutslippssamfunn som baserer seg på bærekraftig verdiskaping basert på biologiske, fornybare ressurser. Uttaket av fossile ressurser er avsluttet. Det fundamentale prinsippet er sirkularitet. Befolkningen velger grønne løsninger på varer og tjenester. I bioøkonomisamfunnet har menneskene høy livskvalitet.»

¹ Forfatterne er listet alfabetisk. Alle har bidratt likt til kapitlet. Forfatterne takker Arild Blekesaune, Jostein Brobakk, Peter De Smedt, Magnar Forbord, Odd Roger Langørgen, Marianne Meløy, Tor Øyvind Skeiseid, Jostein Vik og Alexander Zahl-Thanem for bistand og bidrag underveis i arbeidet vårt med Biosmarts framsynsarbeid. Vi takker også alle deltagerne i våre verksteder for å dele av sin tid, kunnskap og sine visjoner til prosjektet. Vi takker også alle kolleger i Biosmart for gode bidrag og innspill underveis.

I arbeidspakken *Framsyn – Visjonen om en integrert bioøkonomi* har vi i Biosmart jobbet med norske aktørers forventninger til hva et bioøkonomisk samfunn innebærer innenfor ulike sektorer og på tvers av samfunnets sektorer. Ulike metoder for datafangst har gitt oss et analytisk grunnlag for å utvikle Biosmart-visjonen og fire ulike scenarier for denne.

I dette kapitlet spør vi: Hvordan kan framsynsanalyse hjelpe oss til å beskrive samfunnsutfordringene vi står overfor, og bidra til å finne bærekraftige tiltak i samarbeid med bioøkonomene? Vi er interessert både i «hvordan» (prosess) og «hva» som oppnås (output) (Lupova-Henry & Dotti, 2019). Disse kan ikke ses frakoblet, ettersom framgangsmåten vår og interaksjonen mellom bioøkonomene som er involvert, påvirker resultatene.

Kapitlet er bygd opp som følger: Vi begrunner først behovet for studier av en framtidig norsk bioøkonomi, men utdyper også at det er ulike måter å oppfatte hvordan en ønsket bioøkonomiframtid kan se ut. Vi viser deretter ulike perspektiv som kan brukes til å studere samfunnsendring. Etter det går vi gjennom metoden vi har brukt for å skape scenarioene. I den påfølgende resultatdelen viser vi hvordan vi har utviklet våre scenarier gjennom stegvise analytiske justeringer på vei mot å spesifisere en visjon for bioøkonomisamfunnet. Videre presenterer vi fire ulike scenarier for hvordan dette samfunnet kan se ut innenfor Biosmart-visjonen. Avslutningsvis diskuterer vi hva vi kan gjøre i dag for å skape ønsket endring for framtiden.

Bakgrunn

Behovet for en studie av den norske bioøkonomien

I 2001 ble begrepet «biobasert økonomi» fremmet av OECD, som beskrivelse på en økonomi hvor fornybare biologiske ressurser og bioprosesser blir koblet til industriell bioteknologi for å produsere bærekraftige produkter, jobber og inntekter (OECD, 2001). I 2009 lanserte OECD en egen rapport om bioøkonomien og om hvordan den, om den fortsetter sin utvikling, vil kunne gi et enormt sosioøkonomisk bidrag både i OECD og i ikke-OECD-land (Arundel & Sawaya, 2009). OECD lanserte også konseptet «grønn vekst» som et svar på behovet for økonomisk vekst og utvikling uten miljøforringelse, tap av biologisk mangfold og uholdbar naturressursbruk. Bak dette ligger et sterkt økonomisk insitament, som uttrykt av Diakosavvas (2011): «Mye grønt er ikke priset.» Europakommisjonen kalte dette den nye og grønne revolusjon, og har vedtatt en strategi for et skifte mot en økonomi med større og mer bærekraftig bruk av fornybare ressurser.

EUs forskningsprogrammer på mat, landbruk, fiskeri og bioteknologi framhever at bioøkonomien gir en unik mulighet til å takle komplekse og sammenhengende utfordringer, samtidig som økonomisk vekst oppnås. Norge har også startet prosessen mot dette grønne skiftet og bioøkonomi, som kanskje så langt har kommet mest fram gjennom regjeringsarbeidet rundt «Grønn konkurransekraft» (Hedegaard & Kreutzer, 2016) og strategien for en bioøkonomi som førte til rapporten *Kjente ressurser – uante muligheter* i 2016 (Departementene, 2016). Det norske forskningsprogrammet BIONÆR (Norges forskningsråd) har fulgt opp med å etterspørre forskning på ny bruk av ressurser i

eksisterende produksjonsaktiviteter knyttet til biologiske ressurser, på tvers av sektorer og mellom tradisjonell primærproduksjon, prosessering og nye teknologiske løsninger.

Ulike visjoner i bioøkonomien

For bioøkonomien finnes det flere, og potensielt konkurrerende, visjoner. Til tross for optimismen som bioøkonomien gir, er utviklingen av en bioøkonomi ikke uten sine utfordringer (se f.eks. Meyer, 2017; McCormick & Kautto, 2013). Spesielt har EUs perspektiv på bioøkonomi (European Commission, 2005, 2010 og 2012) ført til to «konkurrerende» visjoner for framtiden (Levidow, Birch & Papaioannou, 2012). Den ene visjonen er livsvitenskapenes og teknologimiljøenes optimistiske løsninger på samfunnsutfordringene. Ifølge Arancibia (2013) tar denne løsningsoptimismen knyttet til bioøkonomi oppmerksomheten bort fra årsakene som skaper samfunnsutfordringene, og bidrar, ifølge Kitchen og Marsden (2009), kun til forhåpninger om økt produktivitet og konkurransefortrinn i globale verdikjeder og globale markeder. Den andre visjonen peker mot en bærekraftig bioøkonomi (eller «øko-økonomi»), som ifølge Kitchen og Marsden kun kan oppnås ved å tilpasse økonomien til lokale verdikjeder og markeder i godt og nært samspill mellom by og land.

I sin gjennomgang av forskningslitteraturen om bioøkonomi fant Bugge, Hansen og Klitkou (2016), i tillegg til de to over,² en tredje visjon for bioøkonomien: bio-ressursvisjonen. I denne visjonen står bedre utnyttelse av bioressursene og utvikling av nye verdikjeder i sentrum. I en oppfølgende analyse av innspill til arbeidet med regjeringens bioøkonomistrateg fant Scordato, Bugge og Fevolden (2017) at det var denne visjonen som var dominerende for de aktørene som engasjerte seg i strategiprosessen.

Ulike perspektiver, eller visjoner, kan åpne for flerfoldige innovasjonsbaner innenfor bioøkonomien (Levidow et al., 2012). Norge har muligheter til å utvikle seg innenfor alle disse perspektivene.

Endringsperspektiv

En overgang til bioøkonomi kan forstås som et paradigmeskifte, en nærmest vedvarende evolusjonær (Zilberman, Kim, Kirschner, Kaplan & Reeves, 2013) overgang fra en økonomi basert på uttak av ikke-fornybare (fossile) ressurser til dyrking av fornybare ressurser. En slik endrings – eller transisjonsprosess – kan studeres fra flere ulike perspektiver og teorier (f.eks. Schot & Rip, 1997; Kemp, Schot & Hoogma, 1998; Rotmans, Kemp & van Asselt, 2001; Geels, 2002 og 2004; Berkhout, Smith & Stirling, 2004; Loorbach, 2007; Avelino & Rotmans, 2009). Teoriene er ofte knyttet til systeminnovasjon, og tar utgangspunkt i at det finnes en sammenheng mellom sosiale og tekniske systemer, og inkluderer perspektiv på markeder, brukerpraksiser, politikk og kulturell mening (Geels, 2005). Tanker og idéer om hvordan framtiden kan og bør være, kan være viktige drivere for endring. Innenfor «transition management», eller transisjonsstyringsteori, legges det derfor vekt på at

² Bugge et al. (2016), kaller de to første for henholdsvis en bio-teknologivisjon og en bio-økologivisjon.

veiledende visjoner kan spille en viktig rolle i endringsprosesser (Rotmans et al., 2001; Berkhout et al., 2004). Visjoner kan bidra til å skape et felles tankerammeverk for relevante aktører og nettverk og knytte disse sterkere sammen. Visjoner kan vise hvilke problemer som trengs å løses, og ikke minst være symboler som tiltrekker seg ressurser utenfor den typiske kjernen av allerede eksisterende systemer. En utfordring for å lykkes med selve endringsprosessen er at visjoner kan ende i tomme ord. Derfor kreves også en plan for handling (Stevenson, 2006).

Metode: Deltagende framsynsmetodikk gjennom scenariotenkning

Framsyn

I denne studien har vi brukt framsynsanalyse (foresight analysis, FA) for å forstå hvilke handlinger som er nødvendig for at bioøkonomien skal kunne bli en bærekraftig løsning for fremtiden. FA er et verktøy som søker å identifisere hvordan handlinger vi velger i nåtiden, kan påvirke mulige og ønskede endringer i fremtiden (Godet, Durance & Gerber, 2007). Borch, Dingli og Jørgensen (2013) definerer framsyn som: «... a systematic, participatory, future intelligence gathering and medium to long term vision building process aimed at present day decisions and mobilizing joint actions» (s. 3).

FA handler derfor ikke om å forutsi fremtiden. Det skal vi heller ikke gjøre i dette kapitlet. Det handler på den ene siden om å stille spørsmål til og avklare konsekvensene av beslutninger her og nå som kan påvirke fremtiden. På den andre siden handler det om å kunne agere på større endringer og trender i samfunnet i dag.

FA består av en rekke metoder som forsøker å identifisere utfordringer og langsiktige og levedyktige alternativer som kan løse disse utfordringene. I Biosmart-prosjektet har vi anvendt deltagende framsynsmetodikk bestående av scenariotenkning og underliggende metoder som visjonsbygging, framtidbilder, veikarttegning og tilbakeskuing. Med «deltagende» mener vi forskning i samarbeid med bioøkonomiaktører. Gjennom sin deltagelse er de med på å skape legitimitet for de grepene som må tas nå for at vi skal kunne løse de utfordringene som kan hindre oss i å nå visjonen i fremtiden (De Smedt, Borch & Fuller, 2013). Vi starter presentasjonen av framsynsmetoden med scenarioer.

Scenarioer

Framtiden defineres i denne sammenhengen som den tiden som trengs for å innføre de endringene som er nødvendige for å kunne etterleve de planlagte grepene. Begrepet *endring* er dermed også en implisitt del av scenarioutviklingen (gjennom tilbakeskuing). Det legges mindre vekt på å avgrense bredden av mulige framtider, og mer vekt på det som bidrar til endring, såkalte endringsdrivere, og endringsdrivere som angir alternativer for hvordan den foretrukne framtidvisjonen kan oppnås.

Scenarioer kan defineres som sammenhengende beskrivelser av alternative, plausible framtider. Ulike scenarioer reflekterer ulike perspektiver på nåtidig og framtidig utvikling, og disse kan danne grunnlag for strategisk politikk og interessenthandler (Van Notten, 2005, s. 20).

Innenfor scenariotenkningen, så eksisterer det flere praksiser og scenarioene kan formes på mange måter avhengig av metoden. I motsetning til beskrivende scenarioer, som beskriver *mulige* framtider, er scenarioene i Biosmart eksplisitt normative fordi de beskriver plausible framtider og hvilke tiltak som kreves i nåtiden for å komme dit (De Smedt et al., 2013). Slik bygger scenarioene i Biosmart-prosjektet på en praksis som støtter seg til én visjon og som skuer tilbake fra prinsippene som ligger i visjonen. Slik kan samfunnet utvikle seg på en bedre og mer bærekraftig måte mot framtiden.

Visjonsbygging

En visjon forstås her som beskrivelsen av en foretrukket framtid. Ved å skape en sterk visjon som bygger på idéen om en norsk bioøkonomi, sikrer vi at scenarioene som utvikles, samsvarer med Biosmart-prosjektets problemstillinger og kriterier knyttet til bærekraft. Det endelige formålet med visjonsarbeidet er å foreslå løsninger på samfunnsutfordringer (Jørgensen, 2013). Disse utfordringene kan rette seg mot hele samfunnet eller en spesifikk sektor, og innbefatte vesentlige aspekter som det sosiale, miljømessige, teknologiske, politiske, økonomiske og verdimessige (etiske).

Visjonsbygging er det første steget i å skape en strategi for å oppnå en ønsket framtid eller et bestemt formål. I en visjonsprosess blir interessenter samlet, slik at visjonsbygging er et deltakende verktøy for å utvikle en felles visjon om framtiden. Sentrale spørsmål i en slik prosess er: Hvor er du nå, og hvor kan du realistisk sett forvente å være i framtiden? Målet med en visjonsprosess er å identifisere hva aktørene ønsker å oppnå eller utrette på lang sikt. En overordnet visjon vil slik fungere som en guide til å ta strategiske beslutninger på bestemte områder.

Framtidsbilder

Fordi en visjon er meget generell, vil den nødvendigvis kunne tolkes ulikt. De forskjellige tolkningene av visjonen kaller vi for framtidsbilder. Et framtidsbilde er et øyeblikksbilde for slutt-tilstanden på en bestemt utvikling i samfunnet, som beskrives ut fra identifiserte endringsdriveres karakterer.

Endringsdrivere kan karakteriseres på bakgrunn av to prinsipper: 1) Stabile og forutsigbare endringsdrivere, som alltid har en betydning for utviklingen og derfor inngår i beskrivelsen av et framtidsbilde; 2) Usikre endringsdrivere, som adskiller beskrivelsene alt etter hvilken betydning usikkerheten tillegges i det enkelte framtidsbilde.

Usikkerheter kan oppstå under forskjellige forhold, f.eks. (Selin, 2006):

- for mye eller for lite informasjon
- ingen delte sett med verdiprioriteringer
- ingen avtale om hvor mye kontekst betyr
- språkproblemer og manglende evne til å forstå kompleksitet
- fravær av pålitelige grenser

- epistemiske usikkerheter når det angår framtiden

Epistemisk usikkerhet viser til vår kognitivt manglende evne til å kjenne framtiden med noen form for sikkerhet. Usikkerheten er knyttet til en aktørs kunnskap.

Gjennom å identifisere og prioritere usikkerheter kan man sette sammen framtidbilder.

Usikkerhetene er da definert som en spenning mellom to ekstreme utfall som kan beskrives som en framtidig fortelling. I Biosmart-prosjektet har vi valgt en metode hvor det identifiseres to overordnede usikkerheter. Slik kan fire framtidbilder tegnes (figur 12.4). Forskerne presenterer framtidbildene for bioøkonomiaktører, og disse utvikler bildene til scenarier.

Veikarttegning og tilbakeskuing

Gitt et bestemt framtidsbilde er veikart en måte å kommunisere og illustrere hva som bør være viktige beslutninger (når det gjelder for eksempel systeminnovasjon, teknologiinnovasjon, tilpasning av produktutvikling med markedskrav), eventuelle justeringer av disse og når de bør tas. Mens visjoner og framtidbilder har blitt kritisert for å være for generelle til at de kan støtte strategiutvikling for bestemte næringer, blir veikart sett på som et meget presist verktøy for å kunne fatte beslutninger nå.

Veikart avstemmer og visualiserer teknologi og produktutvikling med markedsforventninger i forhold til en bestemt visjon eller framtidsbilde (Phaal, Farrukh & Probert, 2004 og 2009).

Veikarttegning defineres som «visualizing the strategy and showing the route and navigation from the current situation to the desired future» (Goenaga & Phaal, 2009; Goenaga-Larranaga og Phaal, 2010).

Ved tilbakeskuing tar man utgangspunkt i framtidsbildet og tenker på hva som kan gjøres i dag for å realisere visjonen i ulike utviklingsscenarier i framtiden. Dermed, ved å kombinere visjoner og framtidbilder, med veikarttegning og tilbakeskuing, kan vi både sikre at usikkerheter tas høyde for, og at det samtidig beskrives konkrete planer for å komme dit.

På vei mot bioøkonomisamfunnet

I dette forskningsprosjektet har vi, undertegnede, både en samlende og utviklende rolle i og mellom Biosmarts ulike prosjektteam. I tillegg har vi hentet inn data fra en survey til bedrifter som har tilknytning til bioressursene. Vi har videre analysert strategi- og handlingsdokumenter fra regjeringen, departementer og organisasjoner, og vi har analysert bedrifters bioøkonomistrategier. Vi har også gjennomført to arbeidsverksteder (2017 og 2018) sammen med representanter fra forvaltningen, ulike næringer og organisasjoner som har en interesse i at bioøkonomien utvikles. Disse representantene kaller vi i dette kapitlet «bioøkonomene». Med de ulike dataene har vi kunnet justere visjonen og utvikle de endelige scenarioene.

Arbeid med Biosmart-visjonen

Visjonen for bioøkonomisamfunnet ble løpende utviklet i en prosess med seks ulike steg og justeringer. I de første tre stegene deltok hele den tverrfaglige forskergruppen i Biosmart i et felles

arbeid med å formulere en visjon for det framtidige bioøkonomisamfunnet. Fjerde steg var første verksted med bioøkonomiaktørene. Her ga deltagerne tilbakemeldinger på Biosmart-forskernes visjon. Femte steg var den endelige finpussede visjonen basert på det foregående verksted. Sjette og siste steg var det andre bioøkonomiverkstedet, hvor visjonen ble lansert og godkjent av deltagerne.

[Sett inn figur her!](#)

Figur 12.1. Stegvis utvikling av Biosmart-visjonen

Biosmarts visjon for bioøkonomisamfunnet 2050 ble som følger:

«Bioøkonomisamfunnet er det ledende paradigmet i Norge i 2050.

Vi lever i et nullutslippssamfunn som baserer seg på bærekraftig verdiskaping basert på biologiske, fornybare ressurser. Uttaket av fossile ressurser er avsluttet. Det fundamentale prinsippet er sirkularitet. Befolkningen velger grønne løsninger på varer og tjenester. I bioøkonomisamfunnet har menneskene høy livskvalitet.»

Visjonen ble utdypet med noen avgrensninger. I overgangen til dette paradigmet, har samfunnet gjennomgått substansielle endringer som har endret vår livsførsel, vår industri og den infrastrukturen som støtter opp om det økonomiske og verdimeslige grunnlaget. «Bærekraftig» betyr både økonomisk, økologisk, kulturelt og sosialt. Bioøkonomisamfunnet baserer seg på «sirkularitet», det vil si komplette biologiske kretsløp, optimal utnyttning av ressursene og høy holdbarhet, kvalitet, deling, ombruk, gjenvinning og energiutnyttning. «Grønne løsninger» betyr i tråd med visjonens forutsetninger. I begrepet livskvalitet ligger også høy trivsel.

Sektorvise forventninger og endringsdrivere

I første del av framsynsarbeidet sendte vi ut et spørreskjema til bedrifter i næringsregisteret som har en tilknytning til bioressurser (NACE-koder). Med tilknytning mener vi at bedriften produserer, foredler, eller bruker bioressurser. Det kan være i primærproduksjon eller innen transport, handel og service, eller rådgiving og forskning mot bioøkonomi. Målsettingen med undersøkelsen var å identifisere hva ulike aktører i relevante sektorer tenkte om bioøkonomien i 2030³, og hvor relevant de så for seg at deres egen virksomhet ville bli i den framtidige økonomien. Andre temaer i spørreundersøkelsen var bedriftenes produksjon eller bruk av bioressurser/biomasse og kilder til energi i dag, deres oppfatninger om rettigheter til bioressurser, samarbeid med andre sektorer, utvikling og målsettinger i dag og framover, og til slutt holdninger, forventninger og endringsdrivere for en overgang til bioøkonomien.⁴

Med utgangspunkt i et spørsmålsbatteri hvor respondentene kunne krysse av for det de mente var de viktigste endringsdriverne for samfunnets overgang til bioøkonomien i 2030, gjennomførte vi en

³ I neste del av framsynsarbeidet utvidet vi perspektivet til 2050.

⁴ Undersøkelsen ble gjennomført våren 2016. Se Bjørkhaug, Hansen og Zahl-Thanem (2018) for detaljer om undersøkelsen.

faktoranalyse som grupperte de ulike endringsdriverne inn i fire temaer. Endringsdriverne ble dernest vurdert med hensyn til deres forutsigbarhet for hvordan de kan påvirke veien fram mot den overordnede visjonen for den norske bioøkonomien. Vi kommer tilbake til dette i beskrivelsen av framtidsbildene for Biosmart-visjonen.

En bredere samtale om ulike veier fram mot en bioøkonomi

I Biosmart var målsettingen ikke bare å undersøke enkeltsektorenes kobling til og visjon for bioøkonomien, men også å se på tvers og utover dagens etablerte grenser. En del av dette arbeidet besto i å utvikle kunnskapsgrunnlaget for bioøkonomien og utvide gruppen som kunne forstås som bioøkonomer, i den norske konteksten. Deltagerne i spørreundersøkelsen drev en eller annen form for næringsaktivitet knyttet til bioressurser. For å få en bredere oversikt over alle relevante aktører innenfor en norsk bioøkonomi, gjennomførte vi en analyse av den norske bioøkonomidiskursen. Vi identifiserte hvilke aktører og temaer som utgjorde *samtalen* om, og de ulike aktørenes forståelse av, den norske bioøkonomien.

Den norske regjeringen har jobbet med to store prosesser som gjelder bioøkonomien. I november 2016 lanserte regjeringen en nasjonal strategi for en norsk bioøkonomi: *Kjente ressurser – uante muligheter* (Departementene, 2016). I forkant av denne strategien hadde allerede flere aktører egne strategier for en bioøkonomi. En rekke aktører sendte i tillegg inn innspill til regjeringens bioøkonomistrategi. Mer eller mindre parallelt med regjeringens arbeid med en bioøkonomistrategi, initierte regjeringen en strategiprosess for å komme fram til hvordan Norge skal omstille seg til et lavutslippssamfunn og samtidig skape verdier og nye arbeidsplasser. Relevante aktører ble invitert til å levere sektorvise veikart for hvordan de selv skulle bidra til at Norge kan bli et konkurransedyktig lavutslippssamfunn i 2050. Andre bidro gjennom høringssvar i 2016 til rapporten *Grønn konkurransekraft* (Hedegaard & Kreutzer, 2016). Den endelige strategien for grønn konkurransekraft ble lansert oktober 2017.

Ved å studere skriftlige innspill, veikart, strategier og andre dokumenter i tilknytning til disse to prosessene, kunne vi tegne et omfattende aktørkart for en norsk bioøkonomi (figur 12.2). I dette aktørkartet er det fire hovedgrupper av aktører: industri, akademia og FoU, offentlig sektor og sivilsamfunnet. Aktørkartet dannet grunnlaget for hvem vi ønsket å invitere til å være med i våre bioøkonomiverksteder. Vi arrangerte to verksteder hvor vi hadde representasjon fra alle hovedgruppene.

[Sett inn figur her!](#)

Figur 12.2. Bioøkonomiaktørene, basert på diskursanalyse av offentlige og private strategiprosesser.

Verksted 1 (2017)

I verksted 1 deltok 21 aktører i tillegg til elleve fasilitatorer. Metoden var gruppediskusjon. Gruppene ble delt inn etter ulike tema eller *lag* i bioøkonomien. Disse lagene var *konsum*, *verdisløyfer*,

infrastruktur, teknologi og ressurser. Lagene hadde blitt definert gjennom de tidligere delprosessene i arbeidet vårt. For hvert lag var hensikten å identifisere aktiviteter i økonomien som enten var i gang eller i ferd med å avsluttes, og mulige nye prosjekter/nisjer som kan bidra til en raskere utvikling mot bioøkonomien. Eksterne makrotrender (øverst i figur 12.3), slik som klimaendring og urbanisering ble introdusert innledningsvis.⁵ Slike trender kunne tas opp hvis det var relevant for å bringe diskusjonen videre. På samme måte kunne vi vise til spesielle utfordringer (via hjelpekort⁶) hvis diskusjonen gikk trått. Figur 12.3 fungerte som et kart for arbeidet med de ulike lagene, med ett kart for hvert lag.

Sett inn figur her!

Figur 12.3. Utgangspunkt for å identifisere prosjekter/nisjer i et endringsperspektiv.

Kilde: utviklet fra De Smedt et al., 2013.

Det var samlet enighet mellom bioøkonomiaktørene om at bioøkonomi representerer et alternativ til fossil økonomi allerede i dag (2017). De gikk ut fra at fossil olje på sikt fases ut av økonomien. Hvorvidt det er biologiske ressurser som skal fylle energibehovet vårt når fossil olje er faset ut, var et tema som engasjerte generelt på tvers av arbeidet med alle de fem lagene. Kanskje kan biomasse fungere i en mellomfase mens nye teknologier og løsninger blir utviklet for å fylle vårt energibehov? Samtidig ble det hevdet at mye tyder på at forbruket av energi må ned. Aktørene mente at biologiske ressurser vil kunne spille en større rolle som erstatning for oljebaserte produkter. Det ble også påpekt at incentiver til samarbeid mellom små og store aktører, og samarbeid mellom etablerte aktører med produkt- og industrikompetanse som er i ferd med å legge om til mer bærekraftig portefølje, og nye gründerinitiativer, kan motivere til at bioøkonomien utvikles. Et viktig stikkord for framvekst av nye produkter og initiativer i alle lag av bioøkonomien var investeringskapital. To andre sentrale stikkord var makt og politisk vilje. Hovedtrekk fra hva deltagerne kom fram til for hvert lag, gjengis nedenfor.

Konsum

Konkrete forslag til aktiviteter innenfor dette laget var å sikre økt forbruk av (norsk) frukt og grønt, grønn sertifisering av både mat og skogprodukter, gjenbruk av trematerialer, tiltak som grønn fredag, bilkollektiver, trebasert isolasjon, stimulering av selskaper som hjelper til med å organisere en mer bærekraftig energiproduksjon, som solceller på tak og bioressurser til varme, for å unngå sløsing med elektrisitet. Deltagerne var samtidig opptatt av at klimatiltak ikke må gå utover dem som har lavere inntekt. Generelt var bærekraftig matproduksjon og -forbruk et gjennomgående tema. Bærekraftig

⁵ Makrotrendene som deltagerne ble gjort kjent med innledningsvis, var: økte komplekse effekter av klimaendringer, økt etterspørsel etter knappe ressurser, vekst i konsumentklassen, endring i mediebruk, økende hastighet i teknologiske endringer, økt automatisering, befolkningsendring, økte forskjeller mellom rike og fattige.

⁶ Utfordringskortene/hjelpekortene som kunne benyttes, var: «Fastlåste strukturer (lock-in)», «Dødens dal», «Konsumentene er mettet», «Monokultur», «Sektorbasert tenkning og praksis», «Sosial skepsis», «Dødens dal», «Den 4. industrielle revolusjon», «Rettighetssystem», «Infrastruktur og geografi», «Lavere levestandard» og «Forbruksparadokset».

forbruk burde gjøres mer attraktivt heller enn å kritisere kjøttforbruk. Gjenbruk, delingssamfunn, leasing og redusering ble viktige stikkord for framtidig konsum som et alternativ til vekst i produksjon av grønne produkter. Det ble poengtert at vi har for stort energikonsum i dag. Et annet tema var bruk av bioressurser til varme, slik som treflis eller pellets. Her var deltagerne uenige i hvorvidt en bør beholde energinivået i de ressursene vi har, så lenge som mulig eller brenne dem. Siden bioressursene ikke er uendelige, mente flere at økt bruk av bioressurser til oppvarming bare kan være en midlertidig løsning. Deltagerne knyttet usikkerhet til hva som ligger i høy livskvalitet i den framtidige bioøkonomien. Lavere levestandard er vanskelig å akseptere. Løsninger ligger i politisk vilje, gulrot og pisk.

Verdisløyfer

De viktigste problemstillingene for deltagerne som diskuterte laget «verdisløyfer» var knyttet til hvilke ressurser som ivaretar prinsippet om sirkularitet i bioøkonomien. I dag dominerer råvarer og produkter som baserer seg på fossil olje som energibærere⁷, og i produktutvikling i sløyfen. Medlemmene i gruppen var enige om at uttak av ny fossil olje må fases ut av ressurskartet, og at produkter basert på fornybare ressurser må inn. Når dette har blitt gjort, vil det likevel være mange produkter i sirkulasjon som inneholder fossil råvare, slik som plast. Mulighetene ligger i å håndtere alle de produktene som kan gjenvinnes (plast, metall, m.m.), og å skape marked for nye produkter som er basert på fornybare og nedbrytbare ressurser, slik som skogressursene. En utfordring er å håndtere at det blir konkurrerende produkter i samme segment med henholdsvis resirkulerbare og nedbrytbare produkter. Her vil avfallssektoren kunne spille en viktig rolle. Samarbeid mellom de som er dominerende i verdikjeden/sløyfen i dag, og mellom små og store aktører, framfor konkurranse, ble lansert som et virkemiddel for raskere endring. Prinsipper fra den norske oljemodellen ble framhevet som ideal også når bioøkonomien skal bygges. Og det ble vektlagt at det er behov for kapital og støtte for å sikre de nye prosjektene som vi trenger for å få til et skifte.

Infrastruktur

Diskusjonen om infrastruktur forholdt seg i hovedsak til to ulike temaer – infrastruktur som transport og hvilke energibærere man legger opp til, og infrastruktur som data, med deling og rettigheter som undertema. Gruppens medlemmer hadde vanskelig for å se for seg at transport skal kunne fungere uten olje. I dag er ulike alternativer på markedet og under planlegging. Energi basert på biologiske ressurser er én kilde. Det var imidlertid enighet om at biologiske ressurser først og fremst skal brukes til mat og materialer, ikke energi. Brenning av biologiske ressurser må fases ut, sammen med brenning av fossile, og erstattes av elektrisitet, hydrogen eller annet. Forbruk av energi bør ned, i kombinasjon med at det utvikles teknologi for å redusere utslipp i eksisterende produksjon. Her ble det trukket fram at

⁷ En energiressurs som er lett tilgjengelig for distribusjon og/eller sluttbruk, kalles ofte for energibærer.

Eksempler er elektrisitet, olje, naturgass, biobrensel som ved/flis, etc. Energikilder er det vi kan høste energi fra, slik som solenergi, oljereservoarer under havbunnen og vann i vannmagasin (Enova, 2006).

Norge kan være et foregangsland. Vekst i alternative energibærere må komme sammen med en godt utbygd infrastruktur for påfylling og lading for transport på land og på vann. Uforutsigbar drivstoffpolitikk i Norge og internasjonalt ble nevnt som en barriere for utvikling.

En faktor som kan gjøre presisjon, flyt og tilrettelegging mellom produksjon og logistikk bedre, er mulighetene som ligger i stordata. I tilknytning til dette mente deltagerne at det er utfordringer med hensyn til rettigheter til data som blir generert av teknologi. Gruppen appellerte til myndighetenes engasjement for ny lovgiving på dette området og til økt privat investeringsvilje for nye prosjekter. Godt samarbeid og integrert infrastruktur på tvers av sektorer ble også påpekt som drivere.

Teknologi

Diskusjonen om teknologi dreide seg i stor grad om teknologiske løsninger for energi til elektrisitet, drivstoff og varme. Når det gjaldt framtidens kilder for energi, handlet diskusjonen om bioressursenes rolle i framtiden, og om i hvilken grad teknologiske løsninger i framtiden også kan erstatte det behovet vi i dag har for biomasse på enkelte områder. De mest teknologioptimistiske i gruppen mente at biomasse til elektrisk kraft og oppvarming vil være nødvendig i det norske samfunnet bare i en overgangsfase. Det fordi elektrisitet fra vann, sol og vind vil dominere i framtiden på grunn av teknologiske fremskritt og fallende priser på denne typen elektrisitet globalt. Noen gruppedeltagere mente at lønnsomheten knyttet til energiproduksjon basert på biomasse kan falle i framtiden, fordi prisen på andre strømkilder vil stupe. Andre delte ikke denne bekymringen, og mente at lokal produksjon av energi ved hjelp av biomasse vil være viktig også i framtiden. Når det gjelder hvilke teknologier som vil bli rådende i framtiden, var deltagerne enige om at maktstrukturer og økonomiske interesser har stor betydning, og at enkelte aktører kan ha interesse av å forsinke eller hindre utvikling og utbredelse av nye løsninger innenfor bioøkonomien som er i konkurranse med gamle.

Ressurser

Hva har vi av norske bioressurser? Spørsmålet ble sentralt i gruppens diskusjon. Det ble påpekt at Biosmart-visjonens og bioøkonomiens virkeliggjøring kan gjøre mye skade hvis vi ikke får oversikt over hvor mye vi har av hva. Deltagerne mente at satsing må rettes mot de rette biologiske prosessene eller delprosessene, og spurte: Hva vil skje hvis vi eksempelvis begynner å høste av ressurser lenger ned i de biologiske næringskjedene eller på dypere hav enn hva tilfellet er i dag? Hvor mye kan høstes før balansen i økosystemene forrykkes? Og det er vel ikke slik at det biologiske ressursgrunnlaget er nærmest uendelig? Deltagerne påpekte at fravær av oversikt over ressurspotensialet hemmer en utvikling i retning av visjonen, mens en skikkelig kartlegging av potentialet vil fremme utviklingen. Et annet forhold som vil kunne fremme overgangen til bioøkonomien, er å få en økonomisk modell som gir markedskonkurranse basert på varens sanne verdi og kostnad. Hvordan man skal greie å komme dit, formulerte ikke gruppen klart. Ett innspill var at bedrifter tok sikte på å øke kundens betalingsvilje for produkter som produseres i tråd med bærekraftige prinsipper. Gjennom markedsføring kan bedriften øke betalingsviljen hos forbrukerne, og dermed skape et bedre grunnlag for økonomisk og

sosial utnyttelse av de tilgjengelige ressursene. Hvis det skal bli grønt, kommer det til å koste penger. Det ble hevdet at det koster å gjøre noe ordentlig. Det man holder på med framover, må uansett være noe som noen faktisk kan klare å tjene penger på. Og økonomien, både gjennom myndighetenes grep og gjennom næringslivets egne grep i markedene, må bidra til at det blir lønnsomt å velge de rette produktene – «rette» i bærekraftig forstand.

Arbeid med framtidssbildene

Visjon, framtidssbilder og veikart utgjør til sammen innholdet i de endelige scenarioene for norsk bioøkonomi. Resultatene fra verksted 1 la, sammen med resultater fra de sektorvise analysene og visjonsarbeidet i prosjektet, grunnlaget for å utvikle framtidssbildene og de endelige scenarioene i Biosmart-visjonen. Vi identifiserte to sentrale men usikre endringsdrivere for den norske bioøkonomien basert på disse analysene: grad av politisk vilje til å realisere bioøkonomien gjennom offentlig regulering, og grad av vilje til å ta i bruk nye teknologier. Disse kan sies å representere de største og viktigste usikkerhetene i forløpet fram mot bioøkonomi-visjonen i scenarioene. De to endringsdriverne ble plassert på hver sin akse, hvor ytterpunktene representerer to ekstreme situasjoner for hvordan den framtidige utviklingen blir påvirket. Aksene spenner henholdsvis fra høy til lav teknologisk aksept, og fra høy til lav grad av regulering i samfunnet. Ved å plassere de to aksene i en 2 x 2-matrise kunne vi utvikle fire framtidssbilder. Disse framtidssbildene ga vi titlene en *kunnskapsdrevet bioøkonomi*, en *etterspørselsdrevet bioøkonomi*, en *reguleringsdrevet bioøkonomi* og en *holdningsdrevet bioøkonomi*.

Sett inn figur her!

Figur 12.4. Aksene som danner grunnlaget for de fire framtidssbildene.

Verksted 2 (2018)

I verksted 2 ble de fire framtidssbildene beskrevet av forskerne og deretter iscenesatt i et skuespill⁸ som oppvarming og inspirasjon til arbeidet med scenarioene. I dette verkstedet deltok tjue bioøkonomiaktører og sju fasilitatorer. Metodisk jobbet vi med en kombinasjon av gruppe og plenumsdiskusjoner. Framtidssbildene, skapte rammene for arbeidet, ved å være basert på usikkerhetene innenfor teknologisk utvikling og graden av regulering beskrevet ovenfor. Det videre arbeidet med framtidssbildene til scenarioer i verksted 2, var også med en gitt forutsetning, nemlig at prinsippene i visjonen for bioøkonomisamfunnet skulle gjelde i alle framtidssbildene.

Arbeidet i verksted 2 gikk ut på å enes om og spesifisere hovedutfordringene i hvert framtidssbilde og definere løsninger på disse utfordringene slik at vi allerede i dag kan jobbe med tiltak for å få til endring i fremtiden. Avslutningsvis fortalte hver enkelt deltager om et tiltak som han eller hun ville forplikte seg til som en personlig oppfølging av Biosmart-visjonen. Slik «forplikter» deltagende framsynsarbeid både forskere og deltagere både i prosessen og i oppfølgingen av arbeidet i verkstedet.

⁸ Tolket og iscenesatt av skuespiller Marianne Meløy.

I det følgende presenterer vi de endelige scenarioene fra arbeidet i verkstedet. Hvert scenario inneholder en beskrivelse av framtidsbildet, rammene for scenarioet, som er utarbeidet av forskerne, og hovedutfordringer og tiltak, som er utarbeidet av deltagerne. I tillegg har forskerne på bakgrunn av analyse av arbeidet i verksted 2 utarbeidet såkalte læringshistorier for hvert scenario i 2050. Historiene gir et frampek til livet i bioøkonomisamfunnet 2050. Scenarioene og læringshistoriene er beskrevet nedenfor.

Scenario 1: Den kunnskapsdrevne bioøkonomien

Den kunnskapsdrevne bioøkonomien er høyteknologisk og regulert. Vi er i en verden hvor kunnskap er viktig, og hvor teknologi utvikles og brukes til å finne løsninger på utfordringene i den moderne bioøkonomien, særlig bioteknologi og automatisering. Samarbeid mellom sektorer er avgjørende for en bærekraftig utvikling med god økonomisk vekst, og staten fordeler og regulerer det meste av biomassen. Mye av utviklingen skjer i havet og ved kysten. Det er ellers høy etterspørsel etter høyt utdannede, og ufaglært arbeid er overflødig.

Hovedutfordringene i dette samfunnet relaterer seg til sosial ulikhet og håndtering av bioressursene. Siden høy kompetanse er viktig, er det grunn til å tro at en del grupper faller utenfor, og det kan derfor oppstå ulikhet mellom grupper. Det gjelder ulikhet mellom sosiale grupper i samfunnet og ulike grupper av næringsaktører. Det kan oppstå en kamp om bioressursene. Reguleringen kan sørge for at bruken blir bærekraftig, og ny teknologi vil gi oss nye metoder for å produsere og høste mer biomasse, men det vil uansett bli knapphet på – og kamp om – bioressurser på et tidspunkt. Kampen vil da kunne handle om det å «vinne» reguleringen.

Tiltakene som ble foreslått for å hindre sosial ulikhet, omhandlet særlig utdanning, gode møteplasser i folks lokalsamfunn som bidrar til god integrering i samfunnet, og holdningsskapende arbeid. Samtidig ble det også diskutert om samfunnets forståelse av velferd og ulikhet bør eller kan endres. Kanskje kan vi få til et samfunn mot 2050 der det å ikke ha jobb eller ikke inneha den kompetansen som samfunnet trenger, er sosialt akseptert. For bioressursutfordringen ble det sagt at nasjonalt eierskap til bioressursene vil være viktig. En slik verdiskaping basert på bioressursene vil komme hele samfunnet til gode. Samtidig må det skapes en allmenn forståelse av hva bærekraftig høsting er, og man må bli enig om prioritering ved bruk av knappe bioressurser.

Læringshistorie scenario 1

Norge undertegnet «Parisavtalen» 12. desember 2015, og forpliktet seg til å redusere klimautslipp. Dette bidro til at hele det norske samfunnet fikk en tydelig marsjordre om å bli et lavutslippssamfunn. Nå i 2050 er Norge blitt et nullutslippssamfunn som baserer seg på bærekraftig verdiskaping basert på biologiske ressurser, og uttaket av fossile ressurser er avsluttet. Det norske samfunnet er høyt regulert og høyteknologisk. Det meste av industriell aktivitet blir regulert, og det er staten som fordeler og regulerer aktivitetene på havet og langs kysten. Forskning og utvikling skjer ved at det private og det offentlige samarbeider, og samarbeidet skjer på tvers av sektorer og med stor støtte fra staten. Bioteknologi er løsningen

på mange utfordringer, og den sosiale aksepten for bioteknologi er høy. Arbeidsmarkedet er preget av høyteknologiske løsninger, og det er stort sett høyt utdannet arbeidskraft som etterspørres. Ufaglært arbeid er blitt overflødig fordi mange arbeidsoppgaver er blitt automatisert.

I 2032 ble Bioshot etablert. Partner og daglig leder Thomas Ahmed Lian og Memet Hanssen forteller:

Vi driver en bedrift som produserer og selger destillert vann. Flaskevann slik man kjente det i 2018, ble forbudt i 2020, men det var likevel et behov for mobile vannkilder. Vårt vann kommer fra åtte kommunale kloakksystemer i Østfold. Fra oppstart og fram til i dag i 2050, så har antallet ansatte gått fra to til fire og vi ser lyst på framtiden.

Årene mellom 2020 og 2045 var krevende for oss som gründere og det norske samfunnet. Samtidig som Norge ble mer og mer høyteknologisk og vi med høy utdanning fant oss godt til rette, var det en del personer i samfunnet som falt utenfor. Folk mistet jobbene sine fordi mange oppgaver ble automatisert. Mange opplevde all den nye teknologien som fremmedgjørende, og det oppstod faktisk et sosialt klasseskille mellom de som følte seg hjemme i det gradvis økende høyteknologiske og høyregulerte samfunnet, og de som ikke gjorde det. Den første gruppen visste også å nyttiggjøre seg de mulighetene som teknologien i økende grad ga. Samtidig begynte det å bli kamp om biologiske ressurser fordi mange så det store potensialet for verdiskaping som ligger i biomasse.

I de siste fem årene har myndighetene pålagt oss å delta på en rekke regionale samlinger. For å hindre at grupper i samfunnet skal føle seg utenfor dagens samfunn, blir det arrangert samlinger i folks lokalsamfunn som skal bidra til økt integrering av alle samfunnsgrupper. Én aktivitet er at bedrifter som oss forteller om vår aktivitet og lar alle smake på det vannet som vi produserer. Vi manglet i oppstarten tilgang på høy kompetanse, og redningen for vår del var endelig økningen i personer som fikk komme til Norge. Etter 2030 ble blant annet klimaflyktninger sett på som en viktig ressurs for Norges del. En fortsatt stor satsing på utdanning i det norske samfunnet fram mot 2050 har vært viktig for å hindre at enkelte sosiale grupper faller utenfor.

Fordi Bioshot er en næringsaktør som bidrar til verdiskaping basert på biomasse, står staten i dag med en liten eierandel. Dette ble bestemt for flere år siden som en måte å sikre statlig eierskap og kontroll over bioressursene i Norge på. Bioshot er et av mange selskaper som fikk konsesjon til å produsere og selge vann fra kommunale kloakkanlegg.

Scenario 2: Den etterspørselsdrevne bioøkonomien

Det etterspørselsdrevne scenarioet kjennetegnes av høy aksept til nye teknologier. Det offentlige har en tilbaketrasket rolle, og markedet spiller en stor rolle for utviklingsretning og -takt. Vi er i en verden der det er stor etterspørsel etter biomasse og bioenergi. Spesielt er skogen en viktig ressurs, men de andre sektorene (havbruk og jordbruk) bidrar også. All biomasse er høyverdige ressurser som omdannes til kjemikalier og medisin ved hjelp av bioteknologi. Høy produksjon og etterspørsel etter biomasse skaper utfordringer for miljøet. Det er behov for både ufaglært og faglært arbeidskraft i bioøkonomien, men mangel på rammer kan skape grobunn for sosiale forskjeller og sosial dumping.

Hovedutfordringene for å oppnå visjonen i scenario 2 ligger på både et strukturelt og et individuelt nivå. Strukturelle utfordringer knyttes til hvordan rettigheter (eierskap, personvern, lover og regler) skal ivaretas når statens rolle er svak. I tillegg ble det uttrykt bekymring for hvordan konsentrasjon av få og store private aktører og på nye ressursområder som i dag ikke er regulert, kan unngås i et sterkt marked. Tilgang på kunnskap i et markedsbasert system er også en strukturell utfordring.

Individuelle utfordringer er at vi styres mot stadig «smartere» og grønnere løsninger styrt av markedslogikk, og vi blir mettet på ensidig informasjon. Potensialet for spesialisert kunnskap er stort, men kunnskapsspesialisering kan også medføre at det blir store individuelle forskjeller. En annen utfordring er at også det sosiale sikkerhetsnett er privatisert og kan være ulikt tilgjengelig for folk.

Tiltak som skal løse disse utfordringene, må være rettet mot både det strukturelle og det individuelle. Det er enighet om at internasjonale regler og konvensjoner er tiltak eller løsninger som kan erstatte en svak stat. Et annet og relatert tiltak er å utvikle metoder og arenaer for å ta vare på demokratiet. Å sikre og utvikle vår kritiske sans er også et tiltak. I en verden hvor store aktører er dominerende, er et viktig tiltak å stimulere gründerviljen.

Læringshistorie scenario 2:

Etter lengre tids misnøye med manglende politisk respons på effektene av klimaendringer, manglende vilje til å avvikle oljeleting på norsk sektor og høyt offentlig forbruk i miljøskadelig retning, ble den norske modellen ved stortingsvalget i 2021 endelig forkastet til fordel for nye politiske fyndord som privatisering, deregulering og reduksjon i bruk av offentlige utgifter. Det hadde da vært fem sammenhengende år med økte temperaturer om sommeren og krise i den tradisjonelle matproduksjonen på grunn av tørke og flom. Samtidig ble det kollaps i infrastrukturen på vei og bane mellom ulike regioner på grunn av økte frekvenser av jord- og leirras.

Med dette ble det også slutt på offentlige utvalg og råd som satte begrensinger for nye teknologier, slik som å finne nye bioteknologiske løsninger (f.eks. GMO – genetisk modifiserte organismer). Det ble nå fart på utvikling av miljøvennlige, modifiserte og syntetiske produkter som kunne erstatte dyrkede grønnsaker og kjøtt i markedet.

Skognæringen var allerede godt i gang med å planlegge hvordan skogen skulle kunne erstatte den fossile oljen, ja til alt, egentlig. Jordbruket hadde hatt store forventninger, men det var bare de som satset på produksjonsformer innenfor de nye bioteknologiske løsningene, som klarte seg. Dyrking av jord ble for lite forutsigbart og lite lønnsomt.

Gründer og daglig leder av megasuksessen Foodprint, Ana Li, kan se tilbake på en eventyrlig suksess. Foodprint er en maskin som gjorde matproduksjonen helt lokal igjen. Ideen om å bygge en maskin som kunne printe syntetisk mat av biomasse på konsumentenes eget kjøkken, ble finansiert gjennom den digitale plattformen Pin-Vest, en folkeinvesteringsplattform som drives av den internasjonale innovasjons- og miljøorganisasjonen Green-Nova. Ja, Ana var heldig som fikk slik støtte. Alternativet var å konkurrere om en av de store selskapenes innovasjonsstipend, og dem var det ikke så mange av.

Foodprint kan printe den maten folk har mest lyst på, inklusive hvordan den smaker, og man bestemmer tidspunktet for produksjonen helt selv. Muligheten til variert og smaksrik mat var svært etterspurt etter mange år med varianter av kål – det eneste som kunne dyrkes i det våte og varme klimaet. Eneste problem er at det begynner å skorte på bioressurser som kan puttes i maskinen.

Da Global-Food, verdens ledende matselskap, kjøpte seg inn i Foodprint, fikk Ana nok kapital til å realisere sitt neste prosjekt – å endelig få utvikle en norsk modul til den internasjonale delingsplattformen Resource-Base. Dette vil hjelpe Norge å få balanse i ressursuttaket, for her henger vi litt etter. Plattformen holder oversikt over medlemmenes tilgjengelige bioressurser og sørger for at de til enhver tid gjeldende konvensjoner om rettigheter til, og bærekraftig bruk av bioressursene overholdes. Dette foregår gjennom åpne og kritiske drøftinger blant medlemmene i plattformen, folket. Og her er det stort engasjement. Slik har det jo ikke vært alltid. Folk var lenge lei av ensidig og markedsstyrt informasjon og sluttet helt å bry seg om fellesskapet. Etter at den internasjonale konvensjonen mot bruk av algoritmer i all kommunikasjon kom på plass, kunne man gjennom møysommelig tillitsbygging la folkeprosesser igjen bli demokratiets vitale kjerne.

Scenario 3: Den reguleringsdrevne bioøkonomien

I scenarioet spiller styresmaktene en stor rolle, og politikerne bestemmer retning og mål for utviklingen. Midlene er tilskuddsordninger, skattlegging og regler. Stat og regjering forplanter sin politikk ned til kommunenivå. Aksepten for ny teknologi er lav, og den teknologiske utviklingen skjer stegvis basert på kjente teknologier og med grunnlag i reguleringer. Filteret for endringer er befolkningens sosiale aksept. Styresmaktene søker å finne måter for å «dytte» utviklingen og folk i den retningen de ønsker. Sosiale normer er viktig.

Hovedutfordringene er motivasjon og smartere ressursbruk. Den sterke reguleringen gir fastlåste strukturer som passiviserer folk, og den lave aksepten for nye ting gjør at de nødvendige, revolusjonære idéene blir for radikale. Dette gir første utfordring: strukturene for å motivere individer og bedrifter. Andre utfordring har utspring i forbruk og levestandard: Forbruket må reduseres, og det gir redusert levestandard, mens menneskene i samfunnet, ifølge visjonen, skal ha høy livskvalitet. Smartere ressursbruk må utvikles. «Smartere» innebærer å forbruke mindre, å dele mer og å produsere produkter som krever færre ressurser, og som har lengre levetid, kan repareres, har flere bruksområder og kan gjenvinnes til flere nye produkter.

Tiltakene som ble foreslått for å løse motivasjonsutfordringen var å etablere et miljøpoengsystem for bedrifter og å utvikle et mer helhetlig system for samfunns-miljøregnskap. Poengsystemet premierer miljøinnsats fra private bedrifter ved at all miljøbelastning tas inn i revisjonen som bedriftene likevel skal gjøre, og ved at slik revisjon blir krav ved offentlig anskaffelser. Det helhetlige blikket fordrer tanke for sirkulærøkonomi, gjenbruk og mindre avfall, og det sett samlet over sektorgrensene. Samfunns-miljøregnskapet kan basere seg på antall kilo avfall noe vil skape. Tiltakene for å løse utfordringen med den smartere ressursbruken ble sirkulærøkonomi og bioøkonomisk tenkning, samt å prioritere industriell utvikling og gründere. Mer spesifikt ble det foreslått et formelt

krav om at alle produkter og emballasje må kunne gjenbrukes eller råtne i naturen. Med hensyn til industriell utvikling ble gründere og små bedrifter forstått som de som best kan bote på utfordringen. Tilretteleggingen for dem må være treffsikker, ikke for byråkratisk og være slik at de forstår det som sies.

Læringshistorie scenario 3:

Hvor truet insektene våre var, ble vi for alvor klar over i 2019. Da kom Naturpanelet med verdens første globale rapport om naturens tilstand. Ja, ikke jeg, da, for jeg ble født året etter, men jeg vokste i alle fall opp med at det ble stadig færre pollinerende insekter – knapt humler og bier her jeg også bodde da jeg var 10. Ble lite mat av det, og ikke var en i Norge særlig lystne på at teknologene skulle finne en løsning på pollineringsutfordringen heller. Styresmaktene syntes ubehjelpelige, det til tross for reguleringsiver, -evne og -makt. Riktignok hadde de utviklet brede og godt tilrettelagte tiltak for små bedrifter og gründere, men de var jo mer rettet mot å utvikle produkter som råtnet, eller målere til bruk i det nye miljøpoengsystemet for bedrifter som kom i 2025. Dette er, heldigvis, bare historie nå i 2050. Nå har vi alle de lokale insekts-arnestedene og vårt eget firma «Lett å bære». Jeg er nesten villig til å gå over lik for at også asken min skal bli drysset over arnestedet «Nytt liv» en timinutters gåavstand herfra.

En bekjent av meg sa en gang at fellesskapet tjener på rebellene. Han hadde utrolig rett. Hadde det ikke vært for de som gjorde motstand mot all den reguleringen fra myndighetene, hadde vi vanlige folk fortsatt å være demotiverte og tiltaksløse – og insektene døde. Visselig tar det tid å omstille et oljedrevet samfunn til et bioøkonomisamfunn, og et bioøkonomisamfunn må reguleres, men det får være grenser. Politikere og byråkrater tok til vettet. For 15 år siden begynte nemlig myndighetene å arrangere lokale dulte-tevlinger rundt om i landet, eller «nudging», som det het på engelsk på den tiden. Det var om å gjøre å foreslå de beste idéene for, som en kjenning formulerte det, «hvordan vi skulle kunne få belønning gjennom å nå satte mål i fellesskap». De som styrer i landet, skal ha ros for ærligheten sin, de var nemlig klare på at de hadde disse tevlingene fordi de ville endre atferden vår gjennom små «dytt» i den retningen de ønsket å ha oss. Det ble mye moro, husker det godt, hadde faktisk en god idé selv som noen andre spant videre på. Det ble imidlertid ikke til en så stor suksess som «Nytt liv» og «Lett å bære».

«Lett å bære» er et promesjonsfirma, en type begravelsesbyrå, altså. Alle, uansett trossamfunn, vil nå bli frysetørket for så å ende opp som næringsstoff i biologiske kretsløp. Det må jo være den optimale utnyttelsen av ressurser og den beste verdisløyfe. Da jeg ble født, var teknologien på trappene, men over årene ble det mer og mer vanlig og med stadig mindre forbruk av fornybar energi. Det som virkelig satte fart på det hele, var at noen i en dultetevling foreslo at vi skulle lage steder for insektene, og at næringsstoffet fra de døde kunne spres på insektsstedene. Det var jo masse som måtte gå seg til, og tenk, alt kom opp i dultetevlingene. Fint med dem, de motiverer oss veldig. Vinnerne av «Bioøkonomi-prisen for enkeltindivider» blir nå spredd over sitt nærmeste insekts-arnested, i landet har vi over 10 000 av dem. Opp med en syngende drone formet som en spire, presist drysset ned over området rundt det insekshotellet en har ønsket seg. De andre, eller kanskje vi andre, må nøye oss med å bli

gravd ned. Uansett, jeg er en stolt deleier i «Lett å bære». Og selvfølgelig, i tråd med dultetenkningen, blir vi alle automatisk eier ved fødselen. Det er en del av rettighetsssystemet hos oss nå. Skal man ikke ha en skjerv i samvirkeforetaket, må man si den fra seg før man blir 25. Knappt noen gjør det, alle vil, bokstavelig talt, bli en del av den bærekraftige verdiskapingen basert på biologiske, fornybare ressurser. Den enkelte blir det ultimate, felles godet. Ikke rart noen fant på navnet «Lett å bære»!

Scenario 4: Den holdningsdrevne bioøkonomien

Det holdningsdrevne scenarioet kjennetegnes av lav aksept for nye teknologier. Det offentlige har en tilbaketrukket rolle og tar seg bare av de viktigste oppgavene. Den holdningsdrevne bioøkonomien er drevet av stor miljøbevissthet, sirkularitetstenkning og det å ikke være avhengig av det materielle, men heller ha et nært forhold til naturen. Denne holdningen har ført til at flere enn før har flyttet til spredtbygde strøk. Samtidig er folk svært bekymret for konsekvensene av klimaendringene. Markedet og den bevisste forbruker bestemmer farten og utviklingen i samfunnet, noe som samtidig bidrar til at innovasjonen går sakte. Det er ikke mangel på arbeid, men lønningene er generelt lave, og det er lav økonomisk vekst.

Hovedutfordringene for å oppnå Biosmart-visjonen i scenario 4 ligger også her både på det individuelle og det strukturelle nivået. Lite variasjon i mattilgangen og overproduksjon av enkelte typer grønnsaker, mye strev, lite komfort og lite tid til andre aktiviteter og produksjonsformer fører til høy misnøye blant folket. Det er derfor stort behov for å få til effektiv matproduksjon. Med det kan det frigis tid til økt energiproduksjon og innovasjon.

Tiltak som kan bidra til å motvirke misnøye, er å få økt interaksjon og kunnskapsutveksling mellom storsamfunnet og de som lever i andre samfunn på bygda/landet, og kunnskapsformidling gjennom holdningskampanjer. Dette kan skape økt aksept, forståelse og tilpasning til nye løsninger. For å få til mer effektiv matproduksjon er det anbefalt å benytte de mest effektive teknologiske teknikkene, slik som økt bruk av utmark til beitedyr. Samtidig er det spesifikke forslag til ressurskilder som bør utnyttes i større grad for å få mer mat. Økt dyrking i havet og oppdrett av insekter og larver er eksempler.

Læringshistorie scenario 4:

Siden 2018 har bekymringer for klimaendringer med tørkesommer og flom drevet mange ut av byene til bygda, der det er dannet økologiske landsbyer og kollektiver. Selv om den økonomiske veksten er lav, har folk høy livskvalitet ved å leve nærmere naturen. Det materielle står ikke i sentrum, og folk tenker i høy grad sirkularitet i sin bruk av tilgjengelige ressurser. Folk er svært opptatt av helse, og de fleste er enten vegetarianere eller strenge økologiske fleksitarianere (semi-vegetarianere). Det biologiske mangfoldet er høyt, og bjørn og ulv boltrer seg fritt i naturen. I den senere tid har dette ført til behov for jakt på disse for å holde bestandene under kontroll. Men både kjøttet, pelsen og andre ressurser fra disse blir fullt ut utnyttet. Det er generell skepsis til uprøvde teknologiske løsninger. Utviklingen baseres på kjente, men solide teknologier uten bruk av genteknologi. De få offentlige oppgaver staten er

ansvarlig for, er telekommunikasjonssystemet og veidrift. Den lave graden av offentlige reguleringer har gitt rom for sterke ideelle organisasjoner.

Det økologiske produksjonskollektivet Grønndal gjør det godt og er selvforsynt med lokale produkter. Jordbruksområdene benyttes hovedsakelig til vegetabilsk matproduksjon. Kollektivet har oppført en egen vindturbin for å produsere hydrogen, i tillegg til at de også har igangsatt innsamling av «personlig produksjon av bioavfall» fra spesialdesignede toalett som skal gå til biogass.

Men det har ikke bare vært fryd og gammen. Etter 2030 slet mange av disse økologiske landsbyene med det samme. Det var stor misnøye blant folk, særlig på grunn av lite variasjon i matveien med ensidig kålproduksjon. Det var også mye strev for å skaffe til veie livsnødvendigheter, lite komfort og lite tid og overskudd til andre aktiviteter. En hovedutfordring var å få til effektiv matproduksjon som kunne frigi tid til, blant annet, energiproduksjon og innovasjon.

I Grønndal har den frivillige organisasjonen DelSam håndtert noen av disse utfordringene gjennom sitt slagord «Deling av kunnskap, ressurser og teknologi for et mer livskraftig samfunn». Deres hovedstrategi er å skape handel med andre kollektiver og byene. De har et pågående prosjekt hvor de legger til rette for hospitering til Finnmark der de bytter rene økologiske produkter mot økologisk reinkjøtt. Dette får de til gjennom samarbeid med geitebøndene i Grønndal, som har klart å utnytte utmarka som 100 % fôrgrunnlag og innsatsfaktor i produksjonen. Snart skal de også til kystkollektivene for å lære av deres algeprosjekt som de endelig har lykket med, og ta med smaksprøver tilbake. En datterorganisasjon av DelSam, NyTenk, som spesialiserer seg på informasjonsdeling med sine psykologutdannede handlingsagenter, jobber nå med en holdningskampanje for å skape større aksept for konsum av alternative proteinkilder. Dette er et samarbeid med DelSam, som ønsker å sette i gang biologiske insektsreaktorer på strategisk egnede steder rundt i landet for å skape kortreist og bærekraftig mat, samtidig som det gir arbeidsplasser.

Oppsummering og refleksjon

Biosmart-visjonen er: Vi lever i et nullutslippssamfunn som baserer seg på bærekraftig verdiskaping basert på biologiske, fornybare ressurser. Uttaket av fossile ressurser er avsluttet. Det fundamentale prinsippet er sirkularitet. Befolkningen velger grønne løsninger på varer og tjenester. I bioøkonomisamfunnet har menneskene høy livskvalitet.

I dette kapitlet har vi vist, stegvis, hvordan framsynanalyse kan brukes til å identifisere og beskrive tiltak som vi kan iverksette allerede i dag for at bioøkonomi skal kunne bli en bærekraftig løsning på de store samfunnsutfordringene for framtiden. Arbeidet har ledet fram til fire ulike scenarier for bioøkonomisamfunnet – fire scenarier som alle deler Biosmart-visjonen.

I Biosmart-prosjektet har vi anvendt deltagende framsynsmetodikk bestående av scenariotenkning og underliggende metoder, som visjonsbygging, veikart og framtidsbilder. Det er bioøkonomene, det vil si aktører som har eller ønsker å ha et aktivt forhold til bioøkonomi, som i dedikerte arbeidsverksteder om bioøkonomi har jobbet fram datamaterialet som vi har analysert i Biosmart-prosjektet. Gjennom denne scenariometodikken vil vi, i tråd med De Smedt et al. (2013), øke sjansen

for å oppnå resultater som kan vise fram mulighetene for politiske beslutningstagere og styrke legitimiteten for politisk handling. Metodikken har også gitt bioøkonomene som har vært involvert, mulighet til å gjøre endringer gjennom deres egne forpliktelser.

Tidligere forskning har identifisert ulike visjoner for bioøkonomien og flere utfordringer knyttet til utviklingen av den (Arancibia, 2013; Kitchen og Marsden, 2009; Levidow et al., 2012; Meyer, 2017; McCormick og Kautto, 2013; Bugge et al., 2016; Scordato et al., 2017). I Biosmart har vi jobbet med én visjon. I prinsippet kan Biosmart-visjonen romme både implementering av bioteknologi, en øko-økonomisk operasjonalisering av bioøkonomien og en bioressurs-visjon for økt utnyttelse av bioressursene som definert i tidligere forskning.

Hovedskillet mellom de fire bioøkonomiscenarioene i Biosmart – det kunnskapsdrevne, det etterspørselsdrevne, det reguleringsdrevne og det holdningsdrevne – ble gitt langs to akser. Aksene er definert etter hvorvidt man i 2050 har høy eller lav aksept til nye teknologier i samfunnet, og hvorvidt det offentlige regulerer mye eller lite (gjennom lover, tilskudd og skatteletter) av aktiviteten i samfunnet. Dimensjonene gir noen tydelige føringer for hvilke utfordringer vi vil stå overfor i overgangen til bioøkonomisamfunnet. Både det kunnskapsdrevne og det etterspørselsdrevne scenarioet har fellestrekk med teknologioptimismen som vi finner i den tidligere omtalte livsvitenskapenes og teknologimiljøenes visjon for bioøkonomi nevnt innledningsvis (Bugge et al., 2016; Levidow et al., 2012). Det etterspørselsdrevne scenarioet har, sammen med det reguleringsdrevne scenarioet, flere fellestrekk med det Bugge, et al. (2016) kaller bioressurs-visjonen, hvor det er høye forventninger til hvordan ressursene fra de norske primærnæringene kan vitaliseres i den nye økonomien. Tidligere forskning har hatt mindre oppmerksomhet mot elementer som vi finner i det holdningsdrevne scenarioet, og også i Biosmart-visjonen – forventninger til at samfunnet responderer gjennom holdningsendring og krav til nye produkter og mer bærekraftige måter å produsere og sirkulere dem på. Det kan være det at vi har utvidet definisjonen av *bioøkonomer*, utover næringsaktører og forsknings- og utviklingsmiljø, som har gjort dette perspektivet mulig.

Selv om vi i framtiden ikke vil se akkurat slike bioøkonomisamfunn som scenarioene i Biosmart beskriver, så viser de til både utfordringer og muligheter som kan være relevante å ta med seg videre.

Ut fra de ulike scenarioene kan vi peke på noen fellestrekk. Alle scenarioene hos oss ser utfordringer knyttet til ressursbruken i den framtidige bioøkonomien, som overforbruk og/eller monokultur og mulige negative miljøeffekter. Hvordan skal vi håndtere det store behovet for dyrket biomasse når fossil olje fases ut? Samtidig gir scenarioene oppspill til å diskutere et mangfold av nye og ulike behov, og av bruksområder for biomasse i framtiden.

De ulike scenarioene våre skisserer flere utfordringer og tiltak for å løse disse, som måter å effektivisere og tilpasse/reducere bruken av biomasse på, og forslag til nye forretningsmodeller, slik som delingsøkonomi. Utdanning som tiltak går igjen i flere. **Målrettet kunnskapsutvikling** er et gjennomgående tiltak i alle scenarioene for å imøtekomme identifiserte utfordringer. Det handler om å etablere og videreutvikle et kunnskapsgrunnlag som vil sette oss i stand til å prioritere mellom knappe ressurser og å sikre effektiv regulering når behov for ny bruk eller begrensning oppstår. Det handler

om kunnskap for å motivere eksisterende bedrifter til nyutvikling og gründere til å overkomme oppstartsfasen. Det handler om kunnskapsutvikling og formidling for å skape aksept, forståelse og tilpasning til de endringene som kommer, samtidig som den kritiske sans ivaretas. Og det handler om å sikre institusjoner som kan ivareta og utvikle vårt behov for kunnskapsbasert informasjon, blant annet om hva som er tilgjengelig av biomasse, og hvilken biomasse det er knapphet på.

Å sikre folkets motivasjon (og hindre misnøye eller apati) var også et gjennomgående tema i scenarioene. Tiltak for å øke motivasjon er møteplasser (fysisk og digitalt), samarbeid, medbestemmelse, utveksling, integrering og utjevning, og mestringsstrategier for å navigere i kunnskaps- og informasjonsoverfloden.

Biosmart-visjonen og scenarioene for fire bioøkonomisamfunn som er presentert i dette kapitlet, er reelle innspill til løsninger på noen av de virkelig store samfunnsutfordringene vi står overfor, både mennesker og natur. En overgang til bioøkonomisamfunnet vil kreve en del politisk vilje, men ikke minst vil det kreve mye av enkeltmennesket, nærings- og arbeidslivet og samfunnet for øvrig. Ressursgrunlaget og forbruksvanene i økonomien må skiftes. Vi har med disse scenarioene utledet noen mulige valg man kan ta på veien.

Dette kapitlet har vist hvordan framsynsanalyse kan brukes til å beskrive samfunnsutfordringer, og hvordan man i samarbeid med bioøkonomiaktører kan jobbe fram tiltak for disse utfordringene. Vi vil avslutningsvis peke på en rekke fordeler som oppnås ved å kombinere framtidbilder, visjonsbygging og veikarttegning i en scenarioanalyse (Richard & Borch, 2011):

1. Ved å åpne opp for flere plausible framtider åpnes det også opp for å utvikle teknologier og produkter i flere retninger.
2. Syntese av en felles visjon skaper en felles forståelse for framtidige utfordringer.
3. Å avdekke kunnskapshull i forbindelse med framtidige utfordringer gjør at tiltak kan beskrives og iverksettes i tide.

Sluttanbefaling fra oss i Biosmart:

Anvende deltakende framsynsmetodikk. Denne metodikken kan være en viktig samstyringsstrategi for økt samarbeid på tvers av sektorer, og for å navigere mellom potensielle utfordringer man kan komme til å møte og mulige tiltak som i størst mulig grad kan svare på disse utfordringene. Deltakende framsynsmetodikk har potensiale til å føre med seg nye idéer og løsninger, og samtidig skape legitimitet for de endringene som vil komme.

Referanser

- Arancibia, F. (2013). Challenging the bioeconomy: The dynamics of collective action in Argentina. *Technology in Society*, 35(2), 79–92.
- Arundel, A. & D. Sawaya. (2009). *The Bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda*. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD).

- Avelino, F. & Rotmans, J. (2009). Power in transition: An interdisciplinary framework to study power in relation to structural change. *European journal of social theory*, 12(4), 543–569.
- Berkhout, F., Smith, A. & Stirling, A. (2004). Socio-technological regimes and transition contexts. System innovation and the transition to sustainability: Theory, evidence and policy. I B. Elzen, F.W. Geels & K. Green (red.), *System innovation and the transition to sustainability* (s. 48–75). Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Bjørkhaug, H., Hansen, L. & Zahl-Thanem, A. (2018). *Sektorvise scenarier for bioøkonomien* (Rapport nummer 4/2018). Trondheim: Ruralis.
- Borch, K., Dingli, S.M. & Jørgensen, M.S. (2013). *Participation and interaction in foresight: Dialogue, dissemination and visions*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Bugge, M., Hansen, T. & Klitkou, A. (2016). What is the bioeconomy? A review of the literature. *Sustainability*, 8(7), 691.
- Departementene. (2016). *Kjente ressurser – uante muligheter. Regjeringens bioøkonomistrategi*. Oslo: Nærings- og fiskeridepartementet.
- De Smedt, P., Borch, K. & Fuller, T. (2013). Future scenarios to inspire innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(3), 432–443.
- Diakosavvas, D. (2011). *Towards a green growth strategy for agriculture: Issues and challenges for policy*. Plenary talk at the 24th ESRS conference Inequality and Diversity in European Rural Areas. Chania, Kreta, 22.–25. august 2011.
- Enova. (2006). Hentet fra: https://www.miljolare.no/tema/energi/sporsmal/?offset=275&antall=10&q_id=1578
- European Commission. (2005). *New perspectives on the knowledge-based bio-economy*. Science and Research Conference paper, 1–24. Brussel: European Commission.
- European Commission. (2010). *The CAP towards 2020: Meeting the food, natural resource and territorial challenges of the future*, 1–12. Brussel: European Commission.
- European Commission. (2012). *Innovating for sustainable growth: A bioeconomy for Europe*. Directorate-General for Research and Innovation. Publications Office of the European Union. Brussel: European Commission.
- Geels, F.W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31, 1257–1274.
- Geels, F.W. (2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems. *Research Policy*, 33(6–7), 897–920.
- Geels, F. W. (2005). *Technological transitions and system innovations: A coevolutionary and socio-technical analysis*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Godet, M., Durance, P. & Gerber, A. (2007). *Strategic foresight (la prospective): Use and misuse of scenario building* (Working paper number 10). Hentet fra <http://www.lapropective.fr/dyn/francais/actualites/SR10vEng.pdf>
- Goenaga, J.M. & Phaal, R. (2009). Roadmapping lessons from the Basque country. *Research-Technology Management*, 52(4), 9–12.

- Goenago-Larranaga, J.M. & Phaal, R. (2010). Roadmapping in industrial companies: Experience. *Dyna – Ingeniería e Industria*, 85(4), 331–340.
- Hedegaard, C. & Kreutzer, I. (2016). *Grønn konkurransekraft. Rapport fra regjeringens ekspertutvalg for grønn konkurransekraft*. Oslo: Ekspertutvalg for grønn konkurransekraft.
- Jørgensen, M.S. (2013). Visions and visioning in foresight activities. I K. Borch, S.M. Dingli & M.S. Jørgensen (red.), *Participation and interaction in foresight: Dialogue, dissemination and visions* (s. 142–167). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Kemp, R., Schot, J. & Hoogma, R. (1998). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche management. *Technology analysis & strategic management*, 10(2), 175–198.
- Kitchen, L. & Marsden, T. (2009). Creating sustainable rural development through stimulating the eco-economy: Beyond the eco-economic paradox? *Sociologia ruralis*, 49(3), 273–294.
- Levidow, L., Birch, K. & Papaioannou, T. (2012). EU agri-innovation policy: Two contending visions of the bio-economy. *Critical Policy Studies*, 6(1), 40–65.
- Loorbach, D.A. (2007). *Transition management: New mode of governance for sustainable development* (doktorgradsavhandling). Rotterdam: Dutch Research Institute for Transitions (DRIFT). Hentet fra <https://repub.eur.nl/pub/10200/>
- Lupova-Henry, E. & Dotti, N.F.. (2019). Governance of sustainable innovation: Moving beyond the hierarchy-market-network trichotomy? A systematic literature review using the «who-how-what» framework. *Journal of cleaner production*, 210, 738–748.
- McCormick, K. & Kautto, N. (2013). The bioeconomy in Europe: An overview. *Sustainability*, 5, 2589–2608.
- Meyer, R. (2017). Bioeconomy strategies: Contexts, visions, guiding implementation principles and resulting debates. *Sustainability*, 9(6), 1031.
- Nieddu M. Vivien, F.D. (2013). Transitions towards bioeconomy: The case of the biorefinery. I M. Bussels, S. Happaerts & H. Bruyninckx (red.), *Evaluating sustainability transition initiatives. Theorizing the evaluation of success in a complex setting* (s. 131–150) Hentet fra <https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/379253/1/theme-4-couleur.pdf>
- OECD. (2001). *The Application of Biotechnology to Industrial Sustainability – A Primer*. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). Hentet fra <http://www.oecd.org/health/biotech/1947629.pdf>
- Phaal, R., Farrukh, C.J.P. & Probert, D.R. (2004). Technology roadmapping: A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(1–2), 5–26.
- Phaal, R., Farrukh, C.J.P. & Probert, D.R. (2009). Visualising strategy: A classification of graphical roadmap forms. *International Journal of Technology Management*, 47(4), 286–305.
- Richard, M.L. & Borch, K. (2011). *From future scenarios to roadmapping: A practical guide to explore innovation and strategy*. The 4th International Seville Conference on Future-Oriented Technology Analysis (FTA). Sevilla, Spania, 12.–13. mai 2011.

- Rotmans, J., Kemp, R. & van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: Transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15–31.
- Schot, J. & Rip, A. (1997). The past and future of constructive technology assessment. *Technological forecasting and social change*, 54(2–3), 251–268.
- Scordato, L., Bugge, M.M. & Fevolden, A.M. (2017). Directionality across diversity: Governing contending policy rationales in the transition towards the bioeconomy. *Sustainability*, 9(2), 206–220.
<https://doi.org/10.3390/su9020206>
- Selin, C. (2006). Trust and the illusive force of scenarios. *Futures*, 38(1), 1–14.
- Stevenson, T. (2006). From vision into action. *Futures*, 38(6), 667–672.
- Van Notten, P. (2005). *Writing on the wall: Scenario development in times of discontinuity*. Boca Raton, Florida, USA: Dissertation.com.
- Zilberman, D., Kim, E., Kirschner, S., Kaplan, S. & Reeves, J. (2013). Technology and the future bioeconomy. *Agricultural Economics*, 44, 95–102.

