Samfunnsoppdraget om bærekraftig fôr

Veikart for utvikling og oppskalering av nye fôrråvarer



Innhold

Innledning: Veikart for utvikling og oppskalering av nye fôrråvarer 3

Veikartsprosessen og gjennomføringen av verkstedet 4

Hovedresultater og overordnede inntrykk fra prosessen 5

Trender, dilemmaer og målkonflikter 6

Ønsket tilstand i 2034 og utfordringsbilde i 2026 7

Samlet veikart for de nye råvarene 8

De fem råvarekategoriene i dette veikartet 10

Mikroorganismer og bioraffinering 10

Vegetabiler 11

Lavtrofisk marin fangst 12

Lavtrofisk kultur 13

Animalske biprodukter 14

Samlet vurdering av veikartene 15

Anbefalinger for videre arbeid 16

Microsoft Copilot er benyttet som støtteverktøy i arbeidet med språkvask, strukturering og bearbeiding av tekst i denne rapporten. Copilot har ikke bidratt med faglige vurderinger, analyser eller anbefalinger. Rapportens innhold, konklusjoner og anbefalinger er utarbeidet og kvalitetssikret av styringsgruppen for samfunnsoppdraget om bærekraftig fôr, som står fullt og helt ansvarlig for innholdet

Innledning: Veikart for utvikling og oppskalering av nye fôrråvarer

Samfunnsoppdraget om bærekraftig fôr har et tydelig og ambisiøst hovedmål: Innen 2034 skal alt fôr til oppdrettsfisk og husdyr komme fra bærekraftige kilder og bidra til å redusere klimagassutslippene i matsystemene. For å nå målet må Norge både utnytte eksisterende ressurser bedre og utvikle og ta i bruk nye fôrråvarer i betydelig større skala enn i dag.

Dette veikartet retter oppmerksomheten mot den siste delen: nye fôrråvarer og hva som må til for å utvikle dem fra lovende muligheter til råvarer som kan produseres i relevant volum og tas i bruk av fôrindustrien. Arbeidet omfatter fem råvarekategorier: mikroorganismer og bioraffinering, vegetabiler, lavtrofisk marin fangst, lavtrofisk kultur og animalske biprodukter. Kategoriene har ulik modenhet, ulike regulatoriske barrierer og ulike behov for forskning, investeringer, teknologiutvikling og markedsutvikling.

Utviklingen av nye fôrråvarer er et langsiktig arbeid. Det er ikke tilstrekkelig at en råvare er bærekraftig i prinsippet. Den må kunne produseres i relevante volumer, til akseptabel kvalitet og pris, med forventet langsiktig bærekraft, og inngå i verdikjeder som kan levere til fôrindustrien. Flere råvarekategorier må derfor utvikles parallelt, samtidig som det må gjøres prioriteringer underveis

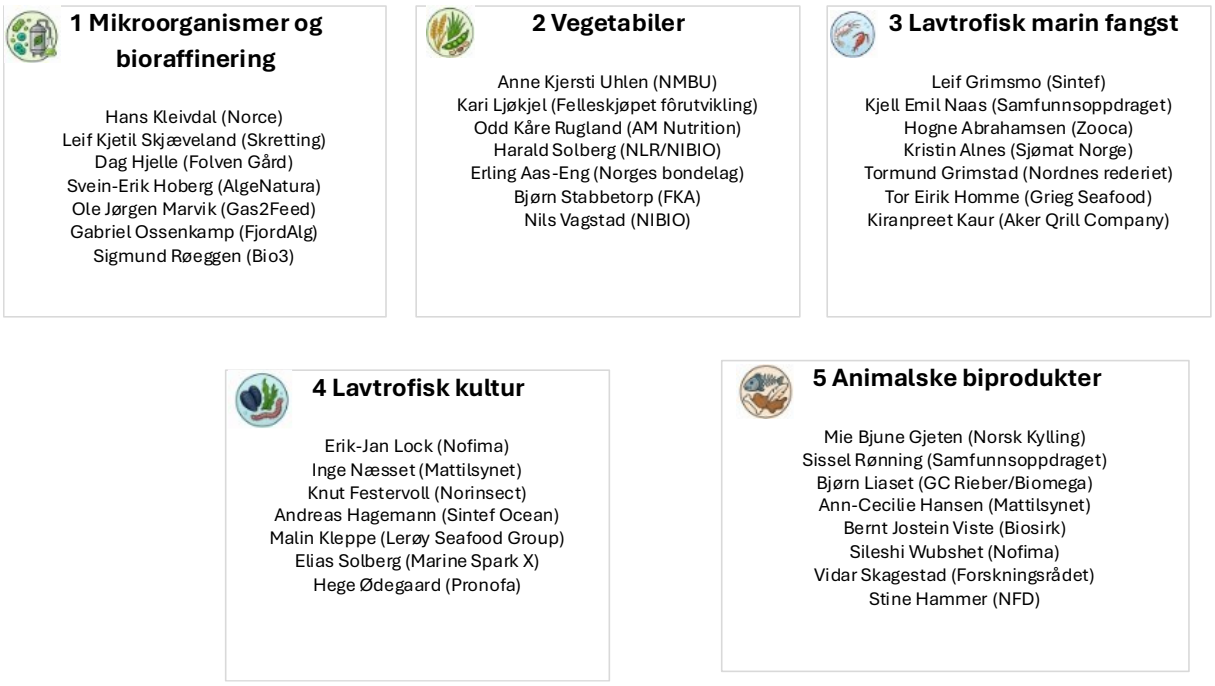
Veikart er et verktøy for å strukturere dette arbeidet fram mot 2034. Med utgangspunkt i ønsket tilstand i 2034 beskrives hva som må på plass når, hvilke milepæler og beslutningspunkter som er avgjørende, og hva som må fundamenteres tidlig for at oppskalering senere skal være mulig.

Arbeidet som presenteres her, er et første steg. Veikartene er ikke ment som ferdige planer, men som et grunnlag for videre prioritering og konkretisering. Ambisjonen er å videreutvikle både de enkelte råvaresporene og et samlet strategisk veikart, og å oppdatere dem etter hvert som kunnskapsgrunnlaget styrkes og teknologi, marked, regelverk og politiske rammer utvikler seg.

Prosessen er ledet av Jan Dietz fra Dietz Foresight og skiller mellom hva som må fundamenteres i en tidlig fase, hva som må bygges opp videre, og hva som kan skaleres når teknologi, regelverk og marked er tilstrekkelig modent

Veikartsprosessen og gjennomføringen av verkstedet

Veikartverkstedet for utvikling av nye fôringredienser ble gjennomført på Kringler gjestegård 10.–11. juni 2026. Arbeidet ble organisert rundt fem råvarekategorier: Mikroorganismer og bioraffinering, vegetabiler, lavtrofisk marin fangst, lavtrofisk kultur og animalske biprodukter. Denne inndelingen understreker at bærekraftig fôr må forstås som en portefølje av muligheter. Råvarekategoriene har ulike teknologiske modenhetsnivåer, ulike regulatoriske barrierer, ulike markedsforutsetninger og ulik tid til oppskalering. Deltakerne på verkstedet besto av medlemmer av styringsgruppen, råvareprodusenter og en rekke eksperter fra ulike fagmiljøer. Totalt deltok ca. 35. personer, og deltakerlisten viser bred representasjon fra forskning, næringsliv, forvaltning og samfunnsoppdraget. Et viktig poeng i verkstedarbeidet var at alle deltakerne deltok på like fot, uten bundet mandat. Hver gruppe hadde gruppeledere og referenter, og Jan Dietz var prosessleder.



Figur 1: Gruppeinndeling og deltakere på verkstedet.

Hovedresultater og overordnede inntrykk fra prosessen

I det følgende vil vi oppsummere noen hovedresultater og overordnede inntrykk fra veikartarbeidet, som munnet ut i fem konkrete utkast til veikart (spor) knyttet til de fem råvaregruppene. For det første er det verdt å merke seg at det var gode diskusjoner og et tydelig engasjement blant alle deltakerne, og en unison vilje til «dette skal vi få til», noe som legger et godt grunnlag for videre arbeid i og utenfor rammen av samfunnsoppdraget.

For det andre framstår forholdet mellom klimagassutslipp, sirkularitet og forsyningssikkerhet som krevende og delvis uavklart. Flere av målene i samfunnsoppdraget kan trekke i samme retning, men de kan også skape målkonflikter. Økt norsk produksjon kan styrke beredskap og verdiskaping, men gir ikke automatisk lavere klimagassutslipp. Klimakutt kan stå i motsetning til økt verdiskapning og omvendt. Økt sirkularitet kan gi bedre ressursutnyttelse, men forutsetter dokumentasjon, regelverksavklaringer og tillit. Et hovedresultat fra veikartarbeidet er at det er enighet om det er viktig å anerkjenne og sette ord på dilemmaer og målkonflikter.

For det tredje viste verkstedet at næringsutvikling står i sentrum. Samfunnsoppdraget handler ikke bare om å finne bærekraftige råvarer i prinsippet. Råvarene må kunne produseres i relevante volum, til akseptabel kvalitet og pris, og med dokumentert bærekraft. Det må etableres verdikjeder som faktisk kan levere til fôrindustrien. Samfunnsoppdraget kan bare gjennomføres dersom det banes vei for å øke lønnsomheten.

For det fjerde viste diskusjonene på verkstedet at det er behov for store strategiske grep allerede i 2027 og 2028. Dersom målet for 2034 skal være realistisk, må flere grunnleggende avklaringer komme tidlig. Dette gjelder særlig om det skal etableres industriprogrammer. Det må også etableres enighet om bærekraftskriterier, regelverksløp, testfasiliteter, katapult- eller senterfunksjoner, investeringsmekanismer og risikodeling.

For det femte var det enighet blant deltakerne om at samfunnsoppdraget bør videreføres som arena for dialog, involvering og kunnskapsdeling. Blå og grønn sektor har ulike markeder, strukturer og bærekraftsforståelser, og samfunnsoppdraget bidrar til felles språk, bedre koordinering og mer målrettede beslutninger.

Trender, dilemmaer og målkonflikter

I løpet av verkstedet ble det identifisert en rekke trender og dilemmaer.

Trender

🌍 **Klimamål blir mer krevende**
Fôr er en viktig del av klimafotavtrykket. Nye råvarer må vurderes opp mot reelle utslippskutt. Klima nedprioriteres til fordel for andre dagsaktuelle saker.

⚡ **Knapphet på energi, bioressurser, areal og kapital**
Tilgang på ren energi, bioressurser, areal og kapital blir knappere. Dette kan begrense tempoet for industriell oppskalering.

🔄 **Sirkulære løsninger, sosial bærekraft og mer effektivisering**
God utnyttelse av sidestrømmer, industrielle symbioser og KI kan gi bedre ressursutnyttelse. Sosial bærekraft, med lokale og nasjonal matproduksjon får økt støtte.

🛡️ **Forsyningssikkerhet og beredskap er blitt viktigere**
Geopolitisk uro og avglobalisering gjør forsyning viktigere. Norsk, nordisk og europeisk råvareproduksjon får større strategisk betydning.

🛒 **Kjedene får større makt**
Kjedene får større innflytelse på krav, markedsadgang og betalingsvilje. Nye råvarer må være dokumenterbare og kommersielt håndterbare.

🤝 **Forbrukeraksept og tillit**
Forbrukerne vil vurdere sluttproduktene ut fra trygghet, sunnhet og bærekraft. Nye råvarer må forklares godt og bygge tillit.

Målkonflikter og dilemmaer

⚖️ **Uklare mål og utilstrekkelige virkemidler**
Mål, ansvar, regelverk og finansiering er ikke godt nok samordnet for å utløse investeringer og oppskalering.

💰 **Umodent marked**
Bærekraftige og norske råvarer kan være dyrere enn etablerte alternativer, og marginene er lave. Det må avklares hvem som skal bære merkostnaden. Lite rom for utprøving av nye råvarer slik verdikjedene fungerer i dag.

🔒 **Klima, beredskap og norskandel trekker ikke alltid i samme retning**
Økt norsk produksjon kan styrke forsyningssikkerhet og verdiskaping, men gir ikke automatisk lavere utslipp.

🌾 **Mat, fôr eller energi høyest prioritet?**
Bioressurser kan ha flere alternative anvendelser. Prioritering mellom mat, fôr, energi og industri blir en kjerneutfordring.

🌱 **Blå og grønn sektor er ulike**
Havbruk og landbruk har ulike markeder, strukturer og bærekraftsforståelser. Veikartet må bygge felles språk og kriterier.

📉 **Risiko og betaling**
Mange råvarespor krever investering før markedet er modent. Risikoavlastning og betalingsmodeller blir avgjørende.

Ønsket tilstand i 2034 og utfordringsbilde i 2026

Et sentralt grep i verkstedet var å beskrive både den ønskede tilstanden i 2034 og utfordringsbildet i 2026. Dette er kjernen i backcasting-metoden: Først beskriver man den ønskede framtiden, deretter identifiserer man hva som må gjøres og oppnås underveis.

På tvers av gruppene tegnes et bilde av at ønsket tilstand i 2034 innebærer nye industrisektorer, bedre ressursutnyttelse, endret regelverk, en styrket infrastruktur, dokumentert bærekraft og sterkere markedsmekanismer. Råvarekategoriene har ulike bidrag til dette, men vil samlet bidra til målet om bærekraftig fôr til både oppdrettsfisk og husdyr.

Utfordringsbildet i 2026 er preget av utilstrekkelig etterspørsel etter bærekraftig fôr, krevende kostnadsbilde, teknologi som ikke er ferdig utviklet, lite praktisk erfaring med industrielle symbioser, regelverksbarrierer og manglende politisk handlekraft. Dette gapet mellom nåsituasjon og ønsket framtid er grunnlaget for veikartets prioriteringer.



Samlet veikart for de nye råvarene

Samfunnsoppdraget er et systemmål. Ingen enkelt råvarekategori kan alene levere samtidig på klima, natur, forsyningssikkerhet, høyere norskandel, verdiskaping og kostnad. Hovedgrepet er derfor å styre de fem kategoriene som en balansert portefølje, med felles kriterier for bærekraft, prioritert regelverksløp, testing, kapital og markedsinnfasing. De fem råvarekategoriene representerer ulike veier inn til målet om bærekraftig fôr. Kategoriene har ulik modenhet, ulike regulatoriske barrierer og ulike behov for offentlig og privat innsats. Det er ikke tilstrekkelig å spørre hvilke råvarer som er bærekraftige i prinsippet. Det må også avklares hvilke råvarer som kan produseres i relevante volum, hvilke som har aksept i markedet, hvilke som styrker beredskapen, hvilke som faktisk reduserer utslipp, og hvilke virkemidler som må til for å realisere potensialet.

1. Fundamenter grunnmuren i 2026–2028
Fastsett felles bærekraftskriterier og beslutningsregler, etabler industriprogram og porteføljestyring, prioriter regelverksløp, og organiser test- og oppskaleringsinfrastruktur.

Den første perioden bør dreie seg om kunnskapsoppbygging, analyse, aksept for ny teknologi, forskningstillatelser, regelverksutvikling og tydelige insentiver. I tillegg til enda bedre samspill mellom aktører, og utarbeidelse av et industriprogram som kan bidra til koordinert utvikling.

2. Bygg i 2029–2031
Velg egnede kandidater som kan skaleres, basert på god dokumentasjon. Kombiner pilotering med markedsavtaler, industriell medfinansiering og målrettet risikoavlastning.

Videre vektlegges behovet for å bygge konkurransedyktige rammebetingelser gjennom sikker tilgang på energi, styrket nordisk og europeisk samarbeid samt gunstige finansielle vilkår. Samtidig må det investeres i ny teknologi, og virkemiddelapparatet må tilpasses for å støtte oppskalering og kommersialisering av nye løsninger. Et nasjonalt senter eller en katapultfunksjon for oppskalering av nye fôrråvarer trekkes fram som et viktig tiltak i neste runde, det samme gjør avklaringer om innblandingskrav og mulig konsesjonsrunde for fangst av raudåte.

3. Skaler og fase inn i 2032–2034
Skaler kategorier som har dokumentert bærekraft, stabil produksjon, volum, leveranseevne og konkurransekraft. Juster porteføljen dersom forutsetningene ikke holder.

På sikt er målet å utvide industrien for mikroorganismer og bioraffinering, få på plass større bruk av vegetabilske råvarer og oppnå gjennombrudd innen lavtrofisk fangst.

2026–2028	**FUNDAMENTERE**	Felles rammeverk og styring • Vedta mål- og prioriteringshierarki • Ferdigstille bransjestandard for bærekraft • Etablere porteføljestyre, industriprogram og fast oppfølging av veikartet • Prioritere nasjonale og europeiske regelverksløp • Etablere oversikt over testfasiliteter og plan for senter/katapult • Definere beslutninger, data- og rapporteringskrav • Utforme modell for offentlig–privat risikodeling • Utrede muligheter og konsekvenser av innblandingskrav
2029–2031	**BYGGE**	Pilot, demonstrasjon og marked • Gjennomføre pilot- og demonstrasjonsløp • Dokumentere bærekraft, kvalitet, pris og volum • Koble støtte til industriell medfinansiering • Investere i prioriterte anlegg, mottak, lager, prosessering og fangstkapasitet • Prøve ut markedsmekanismer og eventuelle innblandingskrav • Stoppe, omforme eller slå sammen løp som ikke virker
2032–2034	**SKALERE OG FASE INN**	Robuste verdikjeder i drift • Skalere kategorier med dokumentert konkurransekraft og effekt • Fase inn ingredienser i blå og grønn sektor • Realisere industrielle symbioser og bedre utnyttelse av restråstoff • Sikre stabil leveranse, beredskap og løpende forbedring • Oppdatere virkemidler og portefølje etter resultater og nye rammer

De fem råvarekategoriene i dette veikartet

Mikroorganismer og bioraffinering

Ønsket tilstand i 2034: Ny norsk industrisektor får ned fotavtrykket til lakseføret!

For mikroorganismer og bioraffinering er ønsket tilstand i 2034 en ny norsk industrisektor som bidrar til å redusere fotavtrykket til lakseføret. Denne råvarekategorien framstår som et *tydelig industripolitisk spor*. Det handler om mer enn ny ingrediensproduksjon. Det handler om leverandørindustri, eksport av teknologi og kunnskap, ringvirkninger til andre sektorer, nye studieretninger, forskningsprogrammer og tiltrekking av kapital.



Veikartet peker på behov for offentlig industriprogram, kriterier for bærekraftige fôringredienser må defineres, særtillatelser for forskning må brukes, godkjenning for bruk, forutsigbar risikoavlastning, utdanning og kompetanseprogrammer. Videre framheves betydningen av samspill mellom stat, arbeidsliv, næringsliv og industri, samt virkemidler som differansekontrakter og innblandingskrav. På lengre sikt handler sporet om intensiv skalering og at industrien tar eierskap til samfunnsoppdraget. I tillegg ble det foreslått et økende innblandingskrav langs sporet; 0.1 prosent i 2029, 2 prosent innen 2031, til 50 prosent innen 2034.

Vegetabiler

Ønsket tilstand i 2034: Økt realbrukseffektivitet, diversifisert råvarebruk i kraftfôret og et oppgradert mottaksapparat for korn.

Sporet handler om *verdikjedeutvikling* gjennom god agronomi, arealbruk, sortsutvikling, mottaksstruktur, prosessering og politiske prioriteringer.



Veikartet framhever behov for forsterket politisk forankring, styrket sortsutvikling, økt presisjon i kornproduksjonen, bedre kvalitet, forsterket rådgivning til grovfôrprodusenter og sterkere insentivordninger. Oppgradering av mottaks- og lagerkapasitet for korn fremheves som et viktig grep for å håndtere økt diversifisering. Når det gjelder bidrag i tall i 2034 vil dette utgjøre 200 000 tonn økning i kraftfôrråvarer. En økt produksjon av gras kompenserer for reduksjon i areal.

Lavtrofisk marin fangst

Ønsket tilstand i 2034: Verdikjeden er ferdig utviklet og utgjør en vesentlig del av lakseføret.

Råvaresporet handler om *næringsutvikling* av marine organismer lavt i næringskjeden, og krever utvikling av teknologi, forvaltning, aksept og prosessering.



Utfordringsbildet handler blant annet om aksept for lavtrofisk høsting hos forbrukere, forvaltning, næring, fiskere og andre interessenter. Veikartet peker på behov for forankring på alle nivåer, særtillatelser for forskning, mulig regelverkstilpasning, teknologi for deteksjon, forpliktende konsesjonsvilkår og utvikling av fangstkapasitet.

For at lavtrofisk fangst skal lykkes, må råstoffet bli konkurransedyktig på bærekraft og pris sammenliknet med andre fôrråvarer. Prosessering under norsk kontroll og fartøy som kan fangste lavtrofiske pelagiske ressurser inngår i et ønsket fremtidsbilde.

Lavtrofisk kultur

Ønsket tilstand i 2034: Verdikjeder gir merverdi for alle involverte, og samarbeid framstår som et bærende prinsipp.

Veikartet legger stor vekt på *rammebetingelser*. Det pekes på behov for et tydelig sett av krav, støtteordninger og virkemidler, samt regler og retningslinjer for prioritering av energi og råvarer. Videre foreslås et kollektivt kunnskapsløft som kan gi grunnlag for risikovurderinger, regelverksendringer, innovasjonsstøtte og anvendt forskning.



Etablering av et nasjonalt senter eller katapult med oversikt over testfasiliteter og kunnskapsstøtte for oppskalering framstår som et sentralt grep. Denne råvarekategorien viser hvor viktig kunnskapsinfrastruktur er for å gjøre mulige råvarer til industrielle løsninger. Følgende innspill kom fra de andre gruppene: Hvilke volumer tror vi på i 2034? Kartlegge energibehov viktig, tror ikke det er mulig å bestemme hvordan ulike råvarer skal anvendes - vil finne veien til markedet som betaler best. Korn med mugg som fôr til insektene - behov for regelverksendring? En grov kalkyle/business-case bør fremlegges før off. støtte/forskning.

Animalske biprodukter

Ønsket tilstand i 2034: Alt restråstoff i Norge og EU tas i bruk, både i blå og grønn sektor, og at en andel av dette går til fôr.

Dette råvaresporet er nært knyttet til *sirkularitet og bedre ressursutnyttelse*. Utfordringene er betydelige. Materialet peker på at regelverksendringer krever store forskningsprosjekter og kan være kostbare. Det er behov for samordning med EU, og feltet er krevende for enkeltbedrifter. Kunnskapen beskrives som fragmentert, og det trengs kartlegging og samlet oversikt over biproduktressurser fra blå og grønn sektor.



Veikartet peker på behov for å synliggjøre «first movers», styrke samspillet mellom næring, FoU og politikk, etablere et funksjonelt rammeverk for bærekraft, utvikle et forskningsbasert og trygt rammeverk for blanding av restråstoff og arbeide med relevante regelverksløp. Sporet må ha en kontinuerlig prosess med påvirkning av EU, både av Mattilsynet og private aktører. I tillegg ble det poengtert av Samfunnsoppdraget må videreføres, og det må inkludere kunnskapshub og koordinering.

Samlet vurdering av veikartene

På tvers av råvarekategoriene tegner veikartarbeidet et bilde av et samfunnsoppdrag som befinner seg i et strategisk avgjørende øyeblikk. Mulighetene er betydelige, men risikoen for fragmentering er også stor. Dersom innsatsen blir for kortsiktig eller for svakt koordinert, kan potensialet bli liggende uforløst.

Et gjennomgående funn er at markedet alene ikke vil drive fram omstillingen i nødvendig tempo. Flere av råvarekategoriene krever store investeringer, lang utviklingstid, regelverksendringer og risikoavlastning før de kan bli konkurransedyktige. Samtidig vil offentlige programmer ikke være tilstrekkelige uten industrielt eierskap og markedsinnfasing.

Et annet funn er at målkonflikter må håndteres eksplisitt. Det må avklares hvordan klima, beredskap, sirkularitet, norskandel, verdiskaping og kostnad skal vektes, og hvem som skal gjøre denne avklaringen. Dersom slike avveininger forblir uklare, blir det vanskelig å prioritere virkemidler og investeringer.

Et tredje funn er at 2027 og 2028 framstår som kritiske år. Mange av grepene som foreslås i veikartet, må settes i gang tidlig dersom oppskalering mot 2034 skal være realistisk. Dette gjelder særlig industriprogrammer, definere bærekraftskriterier, kunnskapsgrunnlag, regelverksavklaringer, test- og oppskaleringsinfrastruktur, investeringsløft og politisk forankring.

Anbefalinger for videre arbeid

1) Det bør utvikles en samlet porteføljestrategi for de fem råvarekategoriene. Strategien bør tydeliggjøre hvilke råvarespor som kan bidra på kort, mellomlang og lang sikt, hvilke forutsetninger som må på plass, og hvordan risiko skal håndteres. Som et ledd i dette bør man snarest mulig jobbe videre med foreliggende utkast til veikart. For det første bør de enkelte veikartene (sporene), dvs. for de fem råvaregruppene, utdypes og presiseres ytterligere. For det andre bør det lages et overordnet, strategisk veikart som syntetiserer innsikter fra de fem sporene. Det er naturlig at styringsgruppen tar ledelsen i dette arbeidet. Veikartet bør få en fast oppfølgingsstruktur. Veikartet bør ikke behandles som et avsluttet dokument, men som et dynamisk styringsverktøy som oppdateres etter hvert som teknologi, marked, regelverk og politiske rammer utvikler seg. Her kan man med fordel bygge videre på engasjementet og erfaringene fra verkstedet på Kringler.

2) Det bør prioriteres å ferdigstille et praktisk rammeverk for bærekraftige fôringredienser, med andre ord en bransjestandard. Dette vil gi tydelige kriterier for bærekraftig fôr.

3) Perioden 2026–2028 bør behandles som en etableringsfase. Det bør etableres en plan for forbedring/presisering av rammebetingelser og regelverk for bærekraftig fôr (krav og støtteordninger/pisk og gulrot). Det bør utvikles en tydelig modell for samspill mellom stat og industri, særlig med tanke på eierskap og fremdrift. Differansekontrakter, innblandingskrav, FoU-tillatelser, et dedikert investeringsfond, katapultordninger og kompetanseprogrammer kan inngå i en slik modell.

4) Kunnskapsgrunnlaget for nye fôrråvarer bør styrkes, ved øremerkede midler. Videre bør det etableres et nasjonalt senter/katapult e.l. som gir en samlet oversikt over testfasiliteter og kunnskapsstøtte for oppskalering av nye fôrråvarer.

5) Samfunnsoppdraget bør opprettholdes og videreføres som arena for dialog, involvering og kunnskapsdeling

Norges forskningsråd
Besøksadresse: Drammensveien 288
Postboks 564
1327 Lysaker

Telefon: 22 03 70 00
Telefaks: 22 03 70 01

post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no

Publikasjonen kan lastes ned fra
www.forskningsradet.no/publikasjoner

ISBN 978-82-12-04260-5 (pdf)

