



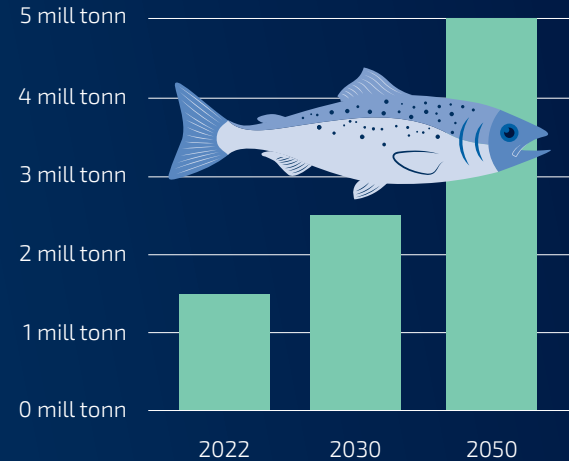
Veikart for å løse «fiskefôrknipa»

Bakgrunn

Norge har ambisiøse mål for matproduksjon. Norsk jordbruk og matindustri skal sikre norske forbrukere god, trygg og variert kvalitetsmat basert på god plante- og dyrehelse. Oppdrettsnæringen har et langsiktig mål om økning i antall arbeidsplasser, bærekraftig verdiskaping og økte eksportverdier til Norge, også etter at inntektene fra oljen avtar. Med ambisjon om vekst i oppdrettsproduksjonen til 5 millioner tonn i 2050 og et mål om at Norge skal være så langt som mulig selvforsynt med bærekraftig fôr til all matproduksjon i 2030, blir det en betydelig nasjonal oppgave å realisere dette.

Målet med vår analyse er å bidra til en realitetsorientering av mulighetene til å fremskaffe nok bærekraftig norsk fôr i årene som kommer. Regjeringens samfunnsoppdrag omfatter fôr til husdyr på land og til fiskeoppdrett, men den forventede veksten og lave selvforsyningsgraden av fôr til oppdrett vil skape utfordringer. Dette er rapportens hovedfokus. Hva skal til for å realisere disse ambisiøse målsettingene?

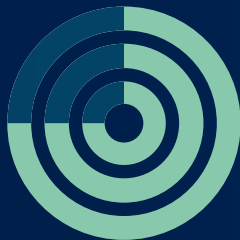
Ambisjon for norsk oppdrettsproduksjon



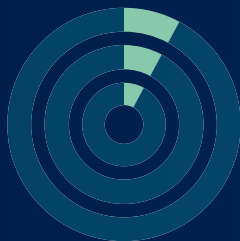
Utfordringen

For å produsere fôr til oppdrettslaks i dag må vi sørge for ekvator for å hente 2/3 av de råvarene vi trenger. Vi konkurrerer om disse ingrediensene i et globalt marked der andre for eksempel ønsker å anvende råvarene direkte til menneskemat eller som fôr til kjøledyr. Bare 8 % av råvarene som går inn i dagens laksefôr er produsert i Norge. Samtidig ser vi frem mot 2050 for oss en vekst i vår oppdrettsproduksjon. Vi har også et ønske om å styrke bærekraften ved produksjon av laks der fôret står for omtrent 75 % av klimafotavtrykket.

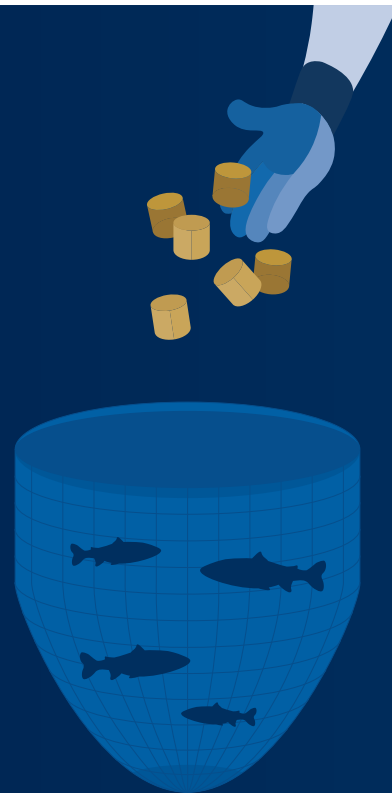
Samlet er dette en stor samfunnsutfordring. Hvordan skal vi klare å øke selvforsyningsgraden av fôr råvarer i årene fremover på en miljømessig, økonomisk og sosialt bærekraftig måte?



75 %
*av klimafotavtrykket
til norsk laks kommer
fra fôrråvarer*



8 %
*av råvarene som i dag
går inn i laksefôr er
produsert i Norge*



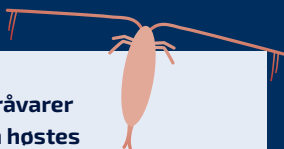
Norsk ressursgrunnlag – hvilke råvarer er det vi snakker om?

Hvis regjeringens ambisjoner om vekst innen akvakultur skal realiseres vil næringen årlig trenge 2 millioner tonn fôrprotein i 2050. Fire grupper proteinkilder kan bidra til å dekke dette behovet. Hvis vi realiserer en industri som tar ut potensialet fra marine og landbaserte råvarer samt kultiverte planter og dyr i Norge vil vi kunne skaffe tilveie 489 tusen tonn

i 2030 og 700 tusen tonn i 2050. For å dekke det store gapet mellom behovet og det som kan skaffes på denne måten, er det nødvendig å etablere en ny industri basert på andre innsatsfaktorer, nemlig produksjon av encelleprotein.

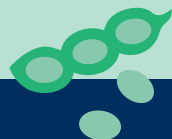
Marine råvarer som kan høstes

Mesopelagisk fisk
Raudåte
Pelagisk fisk
Tang og tare
Restråstoff
Lite utnyttede arter



Landbaserte råvarer

Soya
Gress
Erter
Favabønner
Restråstoff fra dyr



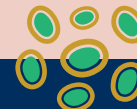
Kultiverte planter og dyr

Insekter
Børstemark
Gammarider
Sekkedyr
Muslinger og skjell
Makroalger



Mikroorganismer

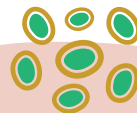
Autotrof prosess med CO₂ som karbonkilde (lys eller hydrogen som energikilde).
Heterotrof prosess med et organisk substrat (tre, sukker, metan, metanol, m.m.) som C- og E-kilde



Etableringen av nasjonal produksjon av encelleprotein

Etablering av en ny nasjonal produksjon av encelleprotein kan bidra til å løse fôrknipa. Ulike mikroorganismer kan vokse enten basert på karbondioksid og lys eller hydrogen som substrat, eller basert på organiske substrater som tre, sukker, metan og liknende. Norge har gode forutsetninger for slik produksjon. Vi har rikelig med plass, og tilgang på kjølevann. Behovet for fôrprotein til fiskefôr vil sørge for et stort hjemmemarked, og hvis produksjonen kan ligge nært fôrfabrikker kan dette gi besparelser.

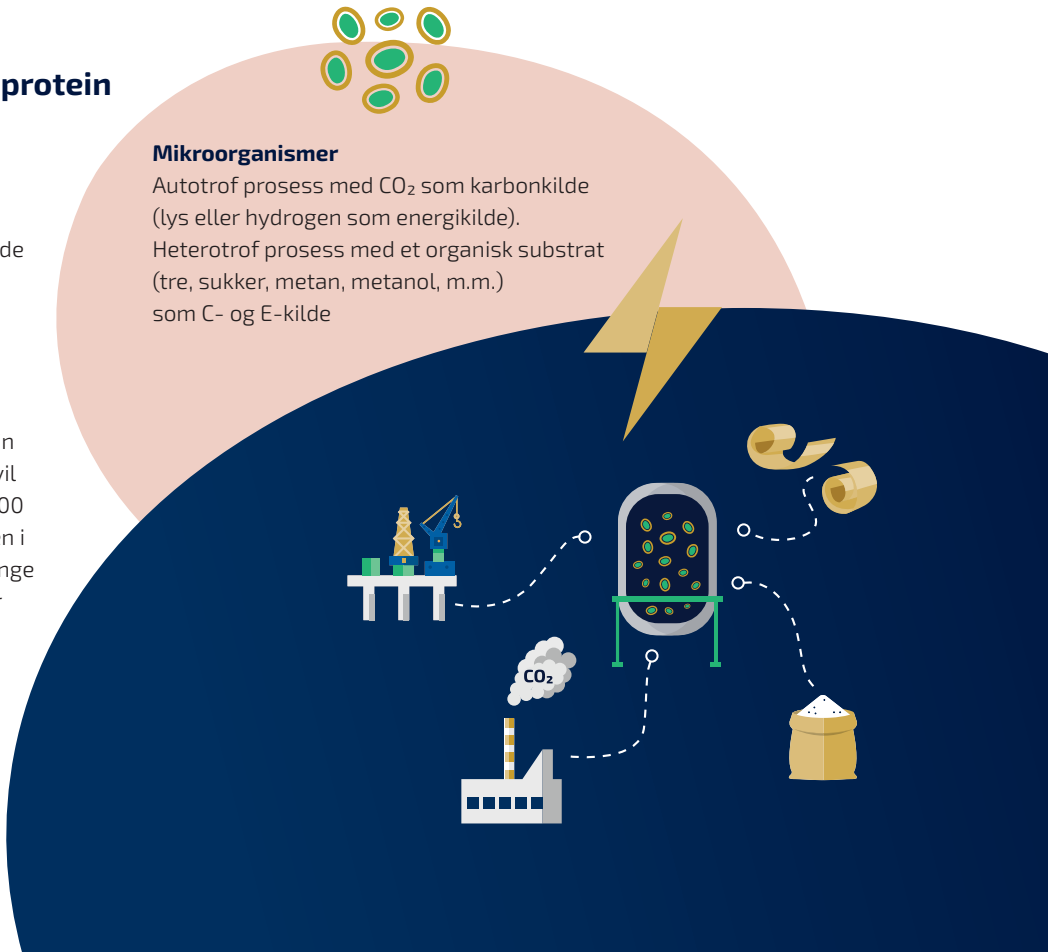
Våre analyser tilsier at det er mulig produsere 1-2 millioner tonn protein i form av encelleprotein i Norge. Produksjon av encelleprotein fra CO₂ vil være energikrevende. Foreløpige overslag indikerer at produksjon av 100 tusen tonn protein vil kreve 5-40 % av den norske el-kraftproduksjonen i dag. Men tekniske og økonomiske aspekter tilsier at dette vil ta tid. Mange faktorer må på plass for å sikre bærekraftig produksjon. Det blir derfor viktig å bruke tid på å bygge opp produksjonen.



Mikroorganismer

Autotrof prosess med CO₂ som karbonkilde (lys eller hydrogen som energikilde).

Heterotrof prosess med et organisk substrat (tre, sukker, metan, metanol, m.m.) som C- og E-kilde



Scenarier – hva er realistisk å oppnå?

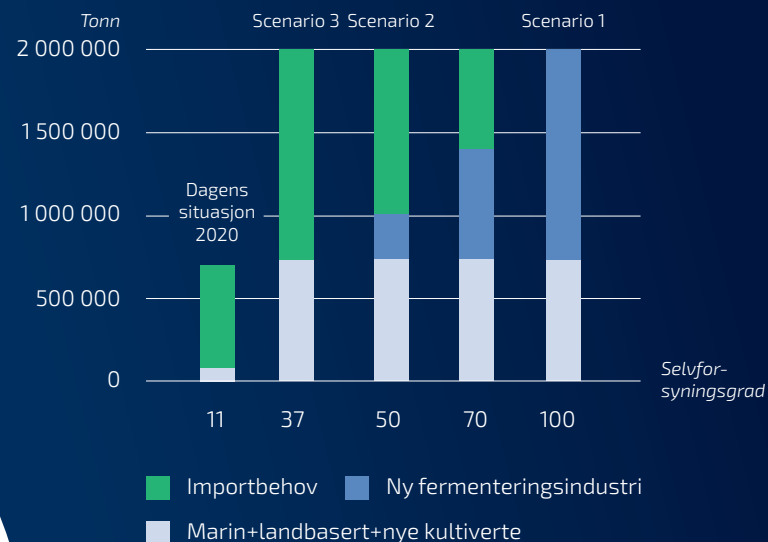
Vi har vurdert tre mulige scenarier for å fremskaffe fôrråvarer som dekker den norske oppdrettsnæringens fremtidige behov:

Scenario 1: 100 % selvforsyningsgrad. Det etableres stor produksjon av encelleprotein i Norge samtidig som potensialet fra industri basert på marine råvarer som kan høstes, landbaserte råvarer og nye kultiverte planter og dyr realiseres.

Scenario 2: 50 % selvforsyningsgrad. Det etableres produksjon av encelleprotein i Norge som dekker deler av behovet samtidig som industri basert på eksisterende og nye råvarer realiseres. 50 % import.

Scenario 3: 37 % selvforsyningsgrad. Industrielle prosesser basert på eksisterende og nye råvarekilder realiseres. Det resterende volumet (63 %) dekkes gjennom import.

Vår analyse tilsier at vi bør kunne klare å realisere *Scenario 2*. Med en sterk satsing på utvikling og industrialisering av norske ressurser på land og i havet, kan vi klare å tilvirke opp til 489 tusen tonn fôrproteinråvarer egnet for oppdrettsnæringen i 2030 og 700 tusen tonn i 2050. Det resterende volumet kan tilvirkes dersom det i tillegg etableres produksjon av encelleprotein i Norge. Resten av fôrproteinet vil måtte skaffes gjennom import av bærekraftig produsert fôrprotein.



Hva skal til for å realisere samfunnsoppdraget?

Anbefalinger

1. Det etableres et bredt anlagt program for å utvikle industrielle prosesser basert på dagens ressursgrunnlag, herunder marine råvarer som kan høstes, landbaserte råvarer og kultiverte planter og dyr.
2. Det etableres et program for å avklare mulighetene for å etablere en ny industri for produksjon av encelleprotein, og hvilke nasjonale strategier som bør velges her. Mulighetene for en symbiose mellom encelleproduksjon og fiskefôrproduksjon må også avklares.
3. Det gjennomføres teknisk-økonomiske analyser og bærekraftsanalyser for de ulike alternativene for å avklare hvilke som totalt sett er mest interessante.
4. Det gjennomføres et eller flere regionale case-studier der tilgang på fôrråvarer, muligheter for fôrproduksjon og oppdrettsvirksomhet vurderes i sammenheng.



Teknologi for et bedre samfunn
sintef.no

