

15.09.2025

Genteknologi for bedre fiskevelferd

GMO-frykt koster oppdrettsnæringen milliarder av kroner – og går utover laksens liv og helse.

SIGRID BRATLIE

ALBERT DIDRIKSEN





SAMMENDRAG

GMO-frykt koster ikke bare oppdrettsnæringa milliarder av kroner - den går også utover laksens liv og helse. For å unngå at fisk lider unødvendig, må næringsaktører og politikere handle raskt.

Norge er verdens største lakseprodusent. Rundt halvparten av verdens atlantiske oppdrettslaks produseres i Norge, og lakseoppdrett er blant Norges aller største og mest lønnsomme næringer.

Dessverre er lakseoppdretten også landets største dyrevelferdskrise.¹ Rundt 200 millioner laks i året dør i produksjon, gjerne pga. lakselus, sykdom og belastende lusebehandlinger. Mangel på viktige næringsstoffer i fôret, særlig marine fettsyrer, svekker laksens helse og velferd. Intens oppdrett fører også til problemer utenfor anleggene, blant annet når oppdrettslaksen formerer seg med villaksen og smitter dem med lakselus.²

Det finnes allerede teknologiske løsninger som kan gi betydelige gevinster; på kort og lang sikt. Blant de viktigste er genteknologier som DNA-vaksiner, CRISPR/genredigering som avlsverktøy og fôr fra genmodifiserte organismer (GMO)er.

Dessverre blir motstand mot genteknologi og GMO brukt som et handelspolitisk virkemiddel for å beskytte norsk landbruk mot konkurranse. Dette koster oppdrettsnæringen milliarder av kroner årlig, og gir fisken dårligere helse og velferd.

Næringsaktører og politikere må utfordre GMO-dogmet og landbruksinteressene og legge til rette for bruk av teknologi som vil gi mer verdiskaping og fisken et bedre liv.

Dette notatet går i dybden på to eksempler på viktige genteknologiske løsninger og presenterer våre anbefalinger til hva som må til for at de skal kunne tas i bruk.

¹ <https://www.langsikt.no/publikasjoner/under-overflaten---dyrevelferdskrisen-i-oppdrettsnaeringen>

² <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2024-4>



1. Fôr med riktig næringsinnhold

Problem:

Laksen bruker omega-3-fettsyrene EPA og DHA til å vokse seg sterk og frisk.³ Villfisk får dette ved å spise andre marine organismer, men oppdrettslaksen kan ikke jakte selv og må derfor føres. Tradisjonelt har behovet for marine fettsyrer vært løst ved å tilsette fiskemel og fiskeolje til fôret.⁴ Dette gir laksen riktige fettsyrer, men den krever stor fangst av villfisk – som det er stadig mindre av.⁵ På grunn av pris- og miljøhensyn (overfiske) er fiskeoljen gradvis blitt byttet ut med planteoljer som raps og soya.⁶ Konsekvensen er lavere nivåer av marine fettsyrer i fôret, som går utover laksens helse og velferd.⁷ Det er derfor behov for nye, bærekraftige kilder til marine fettsyrer i fiskefôr.

En genteknologisk løsning:

Selskapet Nuseed har utviklet en raps som er genmodifisert til å produsere de langkjedete omega-3-fettsyrene EPA og DHA. Fôringstudier viser at oljen øker nivåene av Omega-3 fettsyrer i laksen, uten negative effekter på fisken. Oljen fra denne rapsen, kalt Aquaterra, ble godkjent som ingrediens i fiskefôr i Norge i 2023.⁸

Den norske oppdrettsnæringen nøler likevel med å ta produktet i bruk. En hovedårsak er at Aquaterra er produsert fra GMO, et politisk betent tema i Norge.⁹ Næringsaktørene er engstelige for hvordan markedet skal reagere, både i Norge og i viktige eksportland i Europa, dersom slike produkter tas i bruk. Derfor bruker fiskefôrprodusenten Skretting Aquaterra i Chile og Nord-Amerika, men ikke i Norge. Det er synd.

Vitenskapen er klar på at godkjente GMO-produkter ikke er farlige for helse og miljø. Samtidig har norske og europeiske forbrukere gjennom mange tiår blitt fortalt at GMO kan være farlig og at import av slike varer må forbys. Det er synd at Norge (og til dels EU) har brukt GMO-motstand som et handelspolitisk virkemiddel for å begrense import og konkurranse på markedet.

Særlig norsk landbruk har vært og er fremdeles motstandere av import av GMO. Da Aquaterra ble godkjent av norske matmyndigheter, sendte Norges Bondelag en klage og ba om at godkjenningen skulle trekkes.¹⁰ Dette gjorde de selv om produktet er beregnet på oppdrettsnæringen og ikke har noe med norsk landbruk å gjøre. Argumentene Bondelaget

³ <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2024-4>

⁴ <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adn5650>

⁵ <https://www.nature.com/articles/srep21892>

⁶ <https://sjomatnorge.no/les-ravareloftet-sin-rapport-hva-skal-laksen-spise/>

⁷ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1050464817306502?via%3Dihub> og

<https://nofima.com/results/the-level-of-omega-3-in-feed-is-important-for-the-welfare-of-salmon/>

⁸ <https://www.mattilsynet.no/planter-og-dyrking/genmodifisert-mat-for-og-savarer/mattilsynet-godkjenner-aquatera-rapsolje-fra-genmodifisert-raps-til-bruk-i-fiskefor>

⁹ <https://ilaks.no/det-forbudte-foret-laks-blir-ikke-genmodifisert-fordi-den-spiser-en-gmo-ravare/>

¹⁰ https://www.gmonettverket.no/wp-content/uploads/2023/07/14_00172-85-Klage-pa-Mattilsynets-godkjenning-av-Aquaterra-969403_4_1-1.pdf

<https://www.nationen.no/bondelaget-klager-inn-godkjenning-av-genmodifisert-raps-til-f-r/s/5-148-389554>



fører er svake og inkonsekvente: De mener det er etisk problematisk å importere olje produsert fra raps som har fått tilført et gen som gir resistens mot et sprøytemiddel vi ikke tillater i Norge. Men dette stammer ikke fra noen prinsipiell motstand. Norsk landbruk importerer en rekke andre konvensjonelle varer som er sprøytet med det samme sprøytemiddelet. Etikken knyttet til at laksen får dårligere helse når den ikke får nok omega-3, eller at oljen reduserer behovet for fangst av villfisk, har Bondelaget ikke vektlagt. Det finnes heller ikke juridisk grunnlag, i matloven eller internasjonale handelsavtaler, for å nedlegge importforbud mot dette produktet. Signaleffekten av at en av landbrukets mest innflytelsesrike organisasjoner sender en slik klage, er likevel stor.

Det finnes i tillegg en rekke andre GMO-fôrvarer på det europeiske markedet. Norske produsenter får imidlertid ikke tilgang på dem, på grunn av manglende implementering av EUs forordning for genmodifisert mat og fôr. Utsettelsene har pågått i over 20 år, selv om forordningen skal tas inn i norsk lov i henhold til EØS-avtalen. Den manglende implementeringen av EU-lovgivning hindrer oppdrettsnæringens (og landbrukets) mulighet til å ta i bruk nye og mer bærekraftige fôrvarer i dag og i fremtiden, foruten å svekke Norges posisjon i samarbeid med EU generelt.¹¹ Det koster norsk oppdrettsnæring rundt NOK 2 milliarder ekstra i året å kjøpe GMO-fritt fôr. En teknologinøytral politikk kunne altså ikke bare gitt fisken bedre helse og velferd, men også gitt økt lønnsomhet i norske selskaper. Sjømatbransjen har derfor bedt matforvaltningen om å gi midlertidig dispensasjon/tilgang til fôrvarerne i påvente av implementering av EU-regelverket. Det bør den få.

Langsikt anbefaler at:

- 1.1. Norske fôrprodusenter og oppdrettere tar i bruk omega-3-beriket olje fra GMO-raps av hensyn til laksens velferd og bærekraftige villfiskbestander. Generelt bør dyrevelferd og miljø vektlegges sterkere ved valg av kilde til marine fettsyrer spesielt og fôr generelt.
- 1.2. Bondelaget offentlig trekker sin klage om godkjenning av Aquaterra. Oljen er vurdert som trygg og har vesentlig større oppsider enn nedsider – spesielt hensynet til fiskens velferd. Bondelaget bør i fremtiden avstå fra å legge seg opp i saker som angår import av varer til havbruksnæringen og annet som ikke inngår i landbrukssektorens egne produksjonslinjer.
- 1.3. Regjeringen så raskt som mulig implementerer EUs forordning for genmodifisert mat og fôr, og i mellomtiden sikrer midlertidig tilgang til EU-godkjente fôrvarer. Det vil sikre at både oppdrettsnæringen og husdyrprodusenter i landbruket raskere får tilgang til nye og mer bærekraftige fôrvarer som er tilgjengelige i EU i dag og i fremtiden.

¹¹ <https://www.nrk.no/ytring/bakerst-i-koen-1.17112421>



2. Genredigert steril laks

Problem:

At oppdrettslaksen blir kjønnsmoden skaper en rekke problemer – for villaksbestanden, dyrevelferden til oppdrettslaksen og selskapenes bunnlinje. Oppdrettsnæringen har forsøkt enkelte metoder for å gjøre laksen steril, men dette kommer med betydelige helse- og velferdsutfordringer.¹² En bedre løsning er å bruke CRISPR-teknologi.

Når oppdrettslaks rømmer, kan den krysse seg med villaksen. Over halvparten av de undersøkte elvene i Norge bærer i dag arvestoff fra oppdrettsfisk.¹³ Slik genetisk forurensning er en trussel mot villaksen, som allerede er rødlistet. Avkom fra blandingsfisk blir mindre robuste og dårligere tilpasset sitt miljø enn villfisk.

Kjønnsmodning skaper også velferdsproblemer for oppdrettslaksen selv.¹⁴ Puberteten koster energi som kunne styrket immunforsvaret, gjør huden tynnere, og gjør at fisken dårligere tåler saltvann. Det er et problem for oppdrettslaksen, som holdes i sjøen. Kjønnsmodningen har også økonomiske konsekvenser: laksen går ned i vekt og mister den rosa fargen på kjøttet.¹⁵ Det liker ikke forbrukerne.

Oppdrettsnæringen er derfor interessert i å gjøre oppdrettslaksen steril. En metode som tidligere har vært utprøvd, er såkalt triploid laks: trykkbehandling av eggene gjør at lakseavkommet får et ekstra sett med kromosomer. Disse laksene har imidlertid betydelige helse- og velferdsutfordringer, og metoden brukes derfor ikke i særlig grad.¹⁶

En genteknologisk løsning:

Forskere ved Havforskningsinstituttet har brukt CRISPR-teknologi til å slå ut ett gen (dnd) som er nødvendig for at kjønnsceller skal dannes. Resultatet er VIRGIN laks: steril, men ellers genetisk og fysiologisk lik vanlig laks.¹⁷ En hel produksjonssyklus i lukket anlegg viste normal vekst, god filetkvalitet og normal dødelighet. I tillegg unngås de helse- og velferdsmessige konsekvensene av kjønnsmodning, slik at laksen totalt sett har bedre velferd. Forskerne har også utviklet en teknisk løsning for å gjøre egenskapen arvelig i dyrene som avles på.¹⁸ Slik unngår man at hver fisk må genredigeres individuelt for å oppnå sterilitet.

¹² <https://www.hi.no/hi/nyheter/2024/november/utfordringer-og-muligheter-med-steril-laks>

¹³ [https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2022-21#:~:text=Antallet%20som%20rapporteres%20r%C3%B8mt%20varierer,%20forel%C3%B8pige%20tall%20mai%202022\).](https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2022-21#:~:text=Antallet%20som%20rapporteres%20r%C3%B8mt%20varierer,%20forel%C3%B8pige%20tall%20mai%202022).)

¹⁴ <https://www.forskning.no/fisk-laks-nofima/kan-lys-og-fr-styre-laksens-kjonnsmodning/2482600#:~:text=Kj%C3%B8nnsmodning%20til%20feil%20tid,er%20en%20utfordring%20for%20kvaliteten.&text=Tradisjonelt%20har%20oppdrettsn%C3%A6ringen%20til%20en,for%20%C3%A5%20overf%C3%B8res%20til%20sj%C3%B8en.&text=I%20senere%20tid%20har%20man,for%20%C3%A5%20overf%C3%B8res%20til%20sj%C3%B8en?>

¹⁵ <https://akvademiet.no/fiskesykdommer/diverse-avganger/kjonnsmodning/>

¹⁶ <https://www.hi.no/hi/nyheter/2024/november/utfordringer-og-muligheter-med-steril-laks>

¹⁷ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848622005725?via%3Dihub>

¹⁸ De genredigerte fiskene har genetisk anlegg for å bli sterile, men kan likevel gjøres fertile dersom de får midlertidig tilført et molekyl som setter i gang kjønnsmodning. Slik kan man beholde en fertil populasjon som brukes til å avle på samtidig som egenskapen genetisk sterilitet går videre til neste generasjon.



Det er betydelige politiske hindringer for videre utvikling av denne løsningen. Da Havforskningsinstituttet søkte om tillatelse til å gjennomføre feltforsøk med den sterile laksen i 2023, fikk de avslag begrunnet i risiko for at sterilitet kan spre seg til villaksen.¹⁹

Spredning av sterilitet fra genredigert forsøkslaks til villaks kan teoretisk skje dersom noen av forsøkslaksene ikke er fullt ut sterile (kun bærere av sterilitetsgenet), rømmer og formerer seg med villaksen. Sannsynligheten for at noe slikt skjer under feltforsøket, er imidlertid ekstremt lav. For det første består forsøkspopulasjonen av svært få laks, og forskerne sjekker alle disse individuelt, slik at det kun er genetisk helt sterile laks som inkluderes i feltforsøket. For det andre har merdene som brukes i feltforsøkene ekstra sikring mot rømming. For det tredje, dersom det mot alle odds skulle rømme laks som bærer sterilitetsgenet og som kan krysse seg med villaksen, er sannsynligheten for at denne egenskapen skal spre seg i villakspopulasjonen forsvinnende liten. I naturen selekteres nemlig sterilitet raskt bort.

Dersom genredigert steril laks skal kunne utvikles til kommersiell bruk i oppdrettsnæringen, er feltforsøk et nødvendig ledd for å hente kunnskapen som trengs. Å nekte feltforsøk er et uegnet og uakseptabelt virkemiddel når den potensielle gevinsten er stor og har høy sannsynlighet for å inntreffe, mens skaden er hypotetisk og har svært lav sannsynlighet for å inntreffe. Forventet kostnad og nytte må settes i perspektiv.

Det er også behov for endringer på systemnivå. En vesentlig barriere for utvikling og bruk av genteknologiske løsninger for mer bærekraftige matsystemer, er at regelverket er svært restriktivt. Et samlet genteknologiutvalg anbefalte i 2023 at det måtte gjøres forenklinger i genteknologiloven for å stimulere til mer forskning og innovasjon med genredigering.²⁰ De mente blant annet at kravene til godkjenning av feltforsøk burde senkes, noe det er stort nasjonalt handlingsrom for å gjøre. Genteknologiutvalgets flertall anbefalte videre at også regler for kommersiell bruk av genredigert fisk og andre husdyr burde mykes opp, særlig til formål som styrker dyrehelse- og velferd.

Langsikt anbefaler at:

- 2.1. Miljøforvaltningen tillater feltforsøk med genredigert steril laks som et nødvendig ledd i vurderingen av om disse bør brukes kommersielt. Det samme vil gjelde andre fremtidige anvendelser av genteknologi som har store potensielle gevinster for fiskehelse og -velferd, for eksempel laks som er resistent mot lakselus eller smittesykdommer.
- 2.2. Genteknologilovens bestemmelser for utvikling og bruk av genredigert fisk og andre husdyr forenkles, i tråd med anbefalingene fra genteknologiutvalgets flertall.

¹⁹<https://www.miljodirektoratet.no/hoeringer/2023/september-2023/soknad-om-feltforsok-med-genredigert-steril-laks-gmo-pa-horing/> og <https://www.miljodirektoratet.no/hoeringer/2023/september-2023/soknad-om-feltforsok-med-genredigert-steril-laks-gmo-pa-horing/>

²⁰ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2023-18/id2982905/>. Sigrid Bratlie var medlem av Genteknologiutvalgets flertall



OM FORFATTERNE

Sigrid Bratlie er seniorrådgiver på deltid i Langsikt med bioteknologi- og sikkerhet som fokusområder. Hun er utdannet molekylærbiolog ved University of Glasgow, Imperial College London og Institutt for kreftforskning. Hennes PhD ble tildelt H.M. Kongens Gullmedalje i 2015. Hun jobber også som strategisk rådgiver i Kreftforeningen, og har tidligere vært seniorrådgiver i Bioteknologirådet og prosjektleder for genteknologi i NCE Heidner Biocluster. Sigrid er vinneren av Naturviterprisen 2023.

Albert Didriksen er tilknyttet rådgiver i Langsikt. Han har en bakgrunn i statsvitenskap og filosofi fra Universitetet i Oslo, der han skrev en masteroppgave i skjæringspunktet mellom disse fagfeltene. Nå er han doktorgradsstipendiat i politisk teori ved Central European University, hvor han forsker på helseprioriteringer.

OM LANGSIKT

Langsikt er en uavhengig, ideell tankesmie for mer langsiktig politikk. Vi forener forskning og politikkutvikling for å bidra til at samfunnets ressurser brukes der de gjør mest nytte. Vårt fokus er på store globale utfordringer som kunstig intelligens, pandemier og ekstrem fattigdom. Vi utvikler ny politikk, bidrar i den offentlige samtalen og er en møteplass for alle som er interessert i langsiktig og kunnskapsbasert politikk. Vår finansiering kommer fra stiftelser og privatpersoner, uten at økonomiske bidrag gir noen innflytelse på hva vi skal mene.

Les mer om oss og vårt arbeid på: www.langsikt.no

Notat fra Langsikt

Dato: 15.09.2025

Redaksjonelt ansvar: Aksel Braanen Sterri, fagsjef i Langsikt

Har du innspill til notatet, ta gjerne kontakt på sigrid@langsikt.no.

Sitér gjerne notatet slik: «Sigrid Bratlie, Albert Didriksen: Genteknologi for bedre fiskevelferd. Notat. September 2025. Langsikt.»