



# **Vurderingskriteriet *etikk***

---

Veileder for operasjonalisering av  
vurderingskriteriet etikk i genteknologiloven

Forsidebilde: “Soy Beans” Fotograf: Trisorn Triboon, WikimediaCommons

# Innholdsfortegnelse

---

1. Forord
2. Innledning
  - 2.1 Bakgrunn
  - 2.2 Hvordan skal denne veilederen leses?
3. Overordnede føringer, normer, verdier og prinsipper
  - 3.1 Allmennmoralens elementer og kilder
  - 3.2 Gjeldende lovverk
  - 3.3 Analyse av de etiske argumentene i kongelig resolusjon
4. Fremgangsmåte ved etikkvurdering
  - 4.1 Overordnet prosedyre for konsekvensutredning
  - 4.2 Etikkvurdering steg for steg
5. Eksempler på etikkvurderinger
  - 5.1 Genredigert tørr-råteresistent potet
  - 5.2 Dyrking og omsetning av transgen maislinje
  - 5.3 Genredigert kastrert gris
  - 5.4 Genredigert mikro-organisme som spiser plast
  - 5.5 Omsetning av transgen soya
  - 5.6 Genredigert steril laks
6. Konklusjon
  - 6.1 Hovedpunkter fra eksempel vurderingene
  - 6.2 Hvordan konkludere en etikkvurdering

# 1. Forord

Miljødirektoratet utlyste den 16. april 2019 et oppdrag om operasjonalisering av etikk-kriteriet i genteknologiloven. Formålet med oppdraget var å utforme en etisk veiledning, basert på etisk faglig kunnskap, som skal gjøre forvaltningen bedre rustet for å foreta opplyste, helhetlige og etterprøvbare vurderinger om etisk forsvarlighet i søknader om framstilling og utsetting av en genmodifisert organisme (GMO) under genteknologiloven, i samsvar med internasjonale avtaler og regelverk Norge er bundet av. Etisk vurdering av GMO-legemidler var ikke innbefattet av oppdraget.

Oppdraget gikk til en arbeidsgruppe bestående av Ellen-Marie Forsberg, Bjørn Hofmann, Matthias Kaiser, Bjørn Myskja, Roger Strand og Lars Ursin. Arbeidsgruppen begynte sitt arbeid den 1. juli, og leverte denne veilederen den 15. desember 2019. Rapporten ble justert 9. september 2021 gjennom tilføyelse av noen setninger i andre avsnitt av kapittel 5 for å klargjøre eksemplenes begrensede siktemål<sup>1</sup>.

## 2. Innledning

### 2.1 Bakgrunn

Genteknologilovens formålsparagraf, §1, lyder som følger:

*Denne loven har til formål å sikre at framstilling og bruk av genmodifiserte organismer og framstilling av klonede dyr skjer på en etisk og samfunnsmessig forsvarlig måte, i samsvar med prinsippet om bærekraftig utvikling og uten helse- og miljømessige skadevirkninger.*

Alle søknader om framstilling og utsetting som omhandler levende genmodifiserte organismer (GMO) vurderes etter genteknologilovens kriterier; helse- og miljørisiko, samt kriteriene samfunnsnytte, bærekraft og etikk, som er særegne for norsk lovgivning, selv om noen andre land også henviser til lignende hensyn<sup>1</sup>. Vitenskapskomitéen for mat og miljø (VKM) vurderer helse- og miljørisiko av GMO-er på oppdrag fra Miljødirektoratet og Mattilsynet. Bioteknologirådet har etter rutinene ansvar for å vurdere den enkelte GMOs effekt på bærekraftig utvikling, samt dens samfunnsnytte og etiske forsvarlighet. Disse vurderingene danner grunnlag for Miljødirektoratets samlede vurdering og tilråding til Klima- og miljødepartementet (KLD).

En GMO-søknad godkjent under utsettingsdirektivet i EU vil også gjelde i Norge med mindre norske myndigheter nedlegger forbud eller velger å begrense innførsel. Dette vil kunne skje hvis utsetting skulle innebære risiko for miljø eller helse, eller for øvrig anses å være i strid med genteknologiloven. Et eventuelt forbud må kunne forsvares i lys av internasjonale avtaler Norge er bundet av. Eventuelle forbud mot EU-godkjente GMO-er besluttes av

---

<sup>1</sup> Tilføyde setninger i sperret skrift: Eksemplene illustrerer ulike måter man kan gjennomføre den foreslåtte framgangsmåten i praksis. Dette er altså ikke en veiledning i hvordan å gå fram i vurderingen, men flere forslag til hvordan vurderingene kan gjennomføres. Derfor vil noen verdier bli analysert i enkelte eksempler uten at de har samme rolle i andre, til tross for at de kan betraktes som like relevante for begge tilfeller, slik eksempelvis 'tingliggjøring' nevnes i diskusjonen av genredigert laks, men ikke av genredigert gris. Det har heller ikke vært tid til en dekkende faktainnhenting, som vil være nødvendig i en fullstendig etikkvurdering. Eksemplene kan derfor ikke brukes som kilde til status for forskningen på de berørte områdene. I de fleste av tilfellene vil den endelige konklusjonen avhenge av fakta som ikke foreligger, og vi skisserer derfor stort sett ulike mulige konklusjoner. Dette er altså verken dekkende framstillinger av forskningsstatus for disse produktene eller fullstendige etikkanalyser av dem.

Regjeringen og en tilhørende endringsforskrift beskrevet i kongelig resolusjon, utformet av KLD, vedtas av Kongen i Statsråd.

I kongelig resolusjon av 2. juni 2017 (heretter kalt kongelig resolusjon) la regjeringen ned forbud mot to EU-godkjente søknader, hvor forbudet mot maislinje 1507 hovedsakelig ble basert på et etisk argument. Beskrivelsene av den etiske vurderingen i kongelig resolusjon legges til grunn for videre vurderinger av GMO-søknader etter genteknologiloven, noe som forutsettes i mandatet for utarbeidelse av veilederen.

I Norge er i dag ingen GMO-er godkjent til dyrking, mat eller fôr, og spørreundersøkelser viser at usikkerheten om potensielle uheldige virkninger GMO kan ha for helse og miljø, bekymrer forbrukere. Imidlertid foreligger det få slike undersøkelser, og flere av dem indikerer at aksepten til folk flest i stor grad avhenger av produktenes egenskaper og til dels graden av inngrep. De tradisjonelle GMO-sortene, som typisk har toleranse mot sprøytemidler og/eller resistens mot insekter, hvor den nevnte maislinje 1507 er et godt eksempel, har heller ikke blitt sett på som samfunnsnyttige i Norge, blant annet fordi disse produktene ikke er etterspurt i markedet.

Utviklingen av planter og dyr med nye egenskaper som kan være aktuelle for det norske markedet, som for eksempel potet resistent mot tørråte og steril laks utviklet med "nye mutagenese-teknikker", kan ha betydning for allmennebefolkningens syn på organismer som på forskjellig vis har modifiseringer i sitt DNA. Vurdering av bærekraft, samfunnsnytte og etisk forsvarlighet for disse organismene har potensielt andre innfallsvinkler enn de tradisjonelle, transgene GMO-ene.

Det er presisert av KLD at vurderinger av bærekraftig utvikling og samfunnsnytte skal bakes inn i vurderingen av etisk forsvarlighet, for å kunne tillegges vekt i en tilrådning. Langsiktige følger for miljø og samfunnsmessige forhold er også faktorer i de allmenne moralske oppfatningene av genteknologi, som vist under, noe som innebærer at samfunnsnytte og bærekraftig utvikling ikke bare er selvstendige vurderingskriterier, men også grunnleggende elementer i etikk-vurderingen.

Med bakgrunn i dette gir vi i denne veilederen en operasjonalisering av vurderingskriteriet etikk i genteknologiloven. Denne veilederen skal gi grunnlag for transparente, konsistente og godt funderte vurderinger av ulike søknader med hensyn til kriteriet etikk.

## **2.2 Hvordan skal denne veilederen leses?**

Et etikk-kriterium finnes så vel i genteknologiloven som i internasjonale handelsavtaler. Med henvisning til beskyttelse av «befolkningens verdigrunnlag», kan Norge legge ned forbud mot import og bruk av visse produkter ut fra etikk-kriteriet.

I del 3 av denne veilederen gir vi en nærmere redegjørelse for hvilke kilder man har til å finne og beskrive befolkningens verdigrunnlag i Norge. Dette skjer først i del 3.1, hvor vi begrepsfester dette verdigrunnlaget som «allmenne moralen», og viser hvilke typer tilgang vi har til denne. Særlig sentrale kilder til allmenne moralen finner vi i gjeldende lovverk, og i del 3.2 gir vi en oversikt over de deler av lovverket som mest relevant beskriver allmenne moralen opp mot etikk-kriteriet. I del 3.3 går vi gjennom kongelig resolusjon, og viser hvordan man her i praksis beskrev allmenne moralen som grunnlag for å vurdere et produkt opp mot etikk-kriteriet.

I del 4 går vi videre, og viser hvordan man steg for steg går frem for å vurdere et gitt produkt opp mot etikk-kriteriet. I del 4.1 gir vi en oversikt over den overordnede prosedyren for vurdering etter genteknologiloven, og plasserer etikk-vurderingen i dette bildet. Vi klargjør

forholdet mellom etikk-kriteriet og de øvrige kriteriene i genteknologiloven, særlig kriteriene om samfunnsnytte og bærekraft. I del 4.2 gir vi en stegvis fremgangsmåte for etikkvurderingen. Vi viser hvordan en kan kartlegge etisk relevante momenter ved hjelp av eksempelspørsmål og matrisetilnærming, og setter opp en struktur for den argumentative teksten som skal begrunne en etikkvurdering.

I del 5 gir vi eksempler på hvordan en etikkvurdering kan gjøres, med hypotetiske case. Her ser man grunnlaget fra del 3 og 4 anvendt i praksis. Vi drar også mulige konklusjoner i disse eksemplene, for å vise hvordan en kan veie de ulike argumentene. Siden casene er hypotetiske og ufullstendige, er disse konklusjonene følgelig kun illustrasjoner. I del 6 gir vi en oppsummerende sammenligning, og trekker ut noen hovedpunkter fra diskusjonen i eksemplene i del 5.

### 3. Overordnede føringer, normer, verdier og prinsipper

#### 3.1 Allmennmoralens elementer og kilder

En grunnforutsetning for å foreta beslutninger basert på kriterier som ikke anvendes internasjonalt, er at de ikke kommer i strid med våre internasjonale forpliktelser. Her er det særlig EØS-avtalen samt den såkalte GATT-avtalen under Verdens handelsorganisasjon (WTO) som står sentralt. I den siste versjonen av denne avtalen står følgende:

Subject to the requirement that such measures are not applied in a manner which would constitute a means of arbitrary or unjustifiable discrimination between countries where the same conditions prevail, or a disguised restriction on international trade, nothing in this Agreement shall be construed to prevent the adoption or enforcement by any contracting party of measures (a) necessary to protect public morals.<sup>ii</sup>

Denne artikkelens henvisning til offentlig moral var for eksempel grunnlaget for at WTO ga EU medhold i at de kunne forby norske og kanadiske selprodukter. Den grunnleggende formuleringen i genteknologilovens formålsparagraf om at «framstilling og bruk av genmodifiserte organismer ... skjer på en etisk og samfunnsmessig forsvarlig måte, i samsvar med prinsippet om bærekraftig utvikling» kan fortolkes som en spesifisering av henvisning til offentlig moral som er innskrevet i dette internasjonale avtaleverket<sup>iii</sup>. I denne sammenhengen er det rimelig å fortolke offentlig moral som en variant av det Knut Erik Tranøy<sup>iv</sup> kaller allmennmoral, og som betegnes som *common-morality ethics* i internasjonal litteratur<sup>v</sup>.

Tranøy definerer allmennmoral som «det sett av moralske verdier, normer og dyder – med tilhørende praksiser – som det er åpen konsensus om i en gitt kultur til en viss tid»<sup>vi</sup>. Innholdet i allmennmoralen må dokumenteres på en kunnskapsbasert måte. Lover, høringsuttalelser, opinionsundersøkelser og standpunkt fremmet av innflytelsesrike organisasjoner i samfunnet, er viktige kilder til kunnskap om innholdet i allmennmoralen. I de fleste spørsmål vil det ikke være én moraloppfatning som deles av alle, og mange verdispørsmål endrer seg over tid. Derfor må man ta utgangspunkt i en robust forståelse av allmennmoralen som kan operasjonaliseres i tilknytning til ulike spørsmål. Man må også være forberedt på at det ofte kan være behov for forskningsbasert kompetanse (bl.a. i samfunnsvitenskaper, juss og etikk) for å formulere en slik robust forståelse gjennom tolkning av de ulike kunnskapskildene. Den følgende utlegningen er derfor å forstå som en skisse av hva som må legges til grunn for å klargjøre allmennmoralen i konkrete enkelttilfeller.

Et element i den norske allmennmoralen slik den har kommet til uttrykk de siste årtiene, er en generell, verdibasert skepsis til GMO-produkter. Denne gir ikke i seg selv grunnlag for å avvise GMO-er. Alle forbud må begrunnes i et spesifikt produkt sine egenskaper, men den allmennmoralske skepsisen danner basis for strengere krav til at slike produkter: De skal være tjenlig for samfunnet, i tillegg til den nytte de gir til produsenter og primærbrukere, og de skal utvilsomt tilfredsstillende krav til å støtte en bærekraftig utvikling.

Generelt sett er imidlertid nordmenn positive til ny teknologi, og rask til å akseptere og ta den i bruk dersom den har klare fordeler for forbrukeren. Derfor er det vesentlig å være lydhør for framtidige endringer i allmennmoralen knyttet til endringer i teknologi og produkter. Denne teknologi- og produktbasert betingelsen for å godta genteknologi kan man lese ut av flere norske og europeiske undersøkelser<sup>vii</sup>.

Den nåværende skepsis til genteknologi kan endre seg når teknologien endres, for eksempel ved bruk av genredigering uten tilførsel av fremmed genmateriale eller dersom den benyttes

til å utvikle produkter med klar miljø- og samfunnsmessig gevinst. Som nevnt i Innledningen, er det grunn til å tro at skepsisen ikke bare er knyttet til teknologien generelt sett, men til de produkter som så langt er bragt fram til kommersiell produksjon.

For at dette dokumentet skal kunne gi føringer for vurderinger av GMO-søknader, må vi identifisere og rendyrke hvilke verdibaserte prinsipper som kan hentes ut av den norske allmenmmoralen, og hvilke kilder vi har til disse prinsippene. I det følgende har arbeidsgruppen valgt ut og utviklet de relevante prinsippene. Vi peker også på de sentrale informasjonskildene som må benyttes, med utgangspunkt i den aktuelle situasjonen teknologisk og politisk. Det anbefales at dette vurderingsgrunnlaget oppdateres med jevne mellomrom, for eksempel hvert femte år.

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Nytteetikk</b></p> <p>Konsekvensetikk er etiske tilnærminger som sier at det er konsekvensene som avgjør om en handling er rett eller galt, eventuelt god eller slett. Den dominerende formen er nytte-etikk som sier at en god handling er en som fremmer lykke eller velvære for flest mulig, der alle teller like mye. Det kan skilles mellom hedonistisk nytteetikk, som sier at det som teller er summen av opplevd lykke, og preferansebasert nytte-etikk, som sier at det er oppfyllelse av preferansene til de berørte partene som teller.</p>  | <p><b>Dydsetikk</b></p> <p>Dydsetikk er en gruppe etiske tilnærminger som tar utgangspunkt i at gode handlinger er slike som uttrykker bestemte dyder, som igjen springer ut fra en god karakter. Den dominerende formen er ny-aristotelisk dydsetikk, der det å bestemme hva som vil være rett å gjøre i en bestemt sammenheng, krever praktisk klokskap. En dyd er altså et karaktertrekk som anerkjennes som godt, og typiske dyder er mot, måtehold, rettferdighet, barmhjertighet og ærlighet. I dydsetikken henvises det gjerne til forbilledlige mennesker og handlinger som eksempler for veiledning i konkrete moralske valgsituasjoner.</p>          |
| <p><b>Pliktetikk</b></p> <p>Pliktetikk er etiske tilnærminger som tar utgangspunkt i om en handling i seg selv er rett å gjøre, basert på noen grunnleggende påbud eller regler. Den dominerende formen er Kants etikk som sier at vi kan utlede et ubetinget påbud, et kategorisk imperativ, fra fornuften. Det sier at en handling er moralsk rett dersom den kan villes som en allmenn lov, altså at den ikke tillater at det gjøres unntak for en selv eller andre. En annen formulering sier at man alltid skal handle slik at man behandler mennesker, enten det er andre eller seg selv, som formål i seg selv, ikke som rene midler. Et annet eksempel på pliktetisk tenkning er John Rawls sin teori om rettferdighet som rimelighet, som søker å bringe sammen liberale frihetsidealene med sosial likhet og rettferdighet.</p> | <p><b>Omsorgsetikk</b></p> <p>Omsorgsetikk kan forstås som en variant av dydsetikk, basert på omsorg som den sentrale dyd i moralsk forpliktende forbindelser mellom mennesker eller i forhold mellom menneske og natur. Omsorg er å ivareta de behov som andre og vi selv har for å opprettholde og utvikle et godt liv, med særlig henblikk på de som er sårbare og avhengige. I omsorgsetikk vektlegges partikulære situasjoner og relasjoner, motivasjon, følelser og kroppslige behov som en motvekt mot tradisjonelt prinsipp- og fornuftsbaserte moralteorier, og den forbindes gjerne med en feministisk kritikk av rettferdighetsorientert etikk.</p> |

### *Boks 1. Grunnleggende etiske teorier*

De fleste moralske analyser tar utgangspunkt i begrunnede etiske teorier eller generelle prinsipper. Se *boks 1* for en oversikt over grunnleggende etiske teorier, og *boks 2* for en oversikt over relevante generelle prinsipper. For noen vil allmenmmoralen kunne synes som et vagt og for fleksibelt utgangspunkt, der man kan argumentere seg fram til stort sett de

konklusjoner man ønsker, og som vil ha en skjevhet mot konservative standpunkt. Denne veilederen tar en annen tilnærming, nemlig at all moralsk refleksjon tar utgangspunkt i felles praksiser og tilhørende oppfatninger, og de dominerende moralteoriene kan ses som utledet av allmennmoralen og som vektlegging av bestemte aspekter ved den. Slike teoretiske gjennomtenkninger og spesifiseringer av moralske grunntanker har gitt grunnlag for en refleksjon over etablerte praksiser og tenkemåter, og vært viktige redskaper for nytenkning og endring. Typiske eksempler er betydningen av moralteori for avskaffelse av slaveri, for kvinnefrigjøring, for beskyttelse av dyrevelferd og for naturvern. Allmennmoralen inneholder dermed potensial for kritikk av tradisjonen.

**Føre-var-prinsippet** er innbakt i lovverket og uttrykker at fravær av kunnskap om konsekvenser av genmodifisering ikke er kunnskap om fravær av slike konsekvenser og at bevisbyrden ligger hos den som ønsker å innføre en endring.

Prinsippet om **bærekraftig utvikling** kan begrunnes ut fra en rekke perspektiver (grunnleggende behov, rettferdig fordeling, økologisk gjensidighet) og har opprettholdelsen og utvikling av liv som mål. Den gjelder globalt og over lang tid (generasjoner).

**Ansvarsprinsippet** tilsier at den som foretar genmodifisering er ansvarlig for selve handlingen og sammen med den som forestår modifiseringen ansvarlig for dens konsekvenser.

#### *Boks 2: Tre prinsipper av sentral betydning for operasjonaliseringen av etikk-kriteriet*

Utilitarismens prinsipp om å velge den handling som gir størst allment nytte eller velvære, og den kantianske pliktetikken prinsipp om at den rette handling er kjennetegnet av at den kan villes som en allmenn lov og ikke behandler noe menneske som et rent middel, er begge utledet av allmennmoraliske utgangspunkt. Det samme kan sies om dydsetikkens prinsipp om at den rette handling er den som springer ut av en god karakter. I en analyse av konkrete verdier og prinsipper utledet av allmennmoralen i Norge, vil henvisning til disse teoretiske tilnærmingene bidra til klarere struktur og begrunnelser.

Innen medisinsk etikk har den såkalte prinsipp-etikken stått sentralt de siste årtiene. Beauchamp og Childress<sup>viii</sup> som utformet denne, tok utgangspunkt i allmennmoralen og utledet fire prinsipper med spesielt sentral status i den medisinske etikkens historie. Prinsippene er 'ikke skade', velgjørenhet, autonomi og rettferdighet. Prinsippene må avveies mot hverandre, og ingen av dem har prioritet. Senere har Mepham og andre anvendt denne tilnærmingen innen miljø-, jordbruks- og havbruksetikk, i en etisk matrise<sup>ix</sup>. Disse prinsippene danner ryggraden i denne etiske veilederen, ettersom de fanger sentrale momenter i allmennmoralen, internasjonalt så vel som i Norge.

Flere av de viktige momentene i allmennmoralen kan uttrykkes i prinsippene 'ikke skade', velgjørenhet, rettferdighet og autonomi. Se *boks 3* for en utdypning av disse fire prinsippene. Andre sentrale verdier uttrykkes ikke like godt av dette rammeverket. Prinsippetikken er for eksempel kritisert for ikke å fange opp solidaritet<sup>x</sup>. Selv om det er grunn for å hevde at dette først og fremst er et spørsmål om hva som uttrykkes eksplisitt i analysen, vil det være tjenlig å supplere de fire prinsippene med andre relevante verdier og prinsipper for å sikre en helhetlig etisk vurdering.

'Bærekraft' har i nyere tid blitt en fellesbetegnelse for en rekke ulike allmennmoraliske hensyn som har betydning for etikk-vurderingen. Bærekraft gjelder både miljø, arbeidsbetingelser og sosiale forhold, og innebærer at man kan trekke inn relevante sosiale spørsmål i produksjonsland ved spørsmål om import-tillatelser. Et grunnleggende verdiprinsipp i slike utvidete vurderinger av GMO-er, er prinsippet om likeverd som gir grunnlag for å vurdere hvordan dyrking av et produkt påvirker produsenter og miljø i andre

land. Det innebærer at mennesker i andreland skal ha samme krav på beskyttelse mot helseskade som vi gir våre egne borgere.

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Ikke-skade-prinsippet</b> tilsier at man ikke skal handle slik at det kan medføre skade. I GMO-sammenheng betyr det at man ikke skal skade personer, dyr, planter og økosystemer både i produsent-, forhandler- og konsumentland. Dette knytter ikke-skade-prinsippet til naturlighetsbegrepet. (Se diskusjonen av det nedenfor i hovedteksten.)</p>  | <p><b>Velgjørenhetsprinsippet</b> tilsier at tiltaket skal skape goder og gjøre vel (positiv velgjørenhet). Det betyr at det skal være nyttig for individer og for samfunn samlet sett over tid. Rent praktisk vil man under velgjørenhetsprinsippet balansere goder mot onder (nytte mot ulemper). I praksis er dette derfor et nytteetisk prinsipp. Det er nært knyttet til vurderingen av samfunnsnytt, men strekker seg ut over bare å balansere nytte og ulemper for samfunnet.</p> |
| <p><b>Autonomiprinsippet</b> skal sikre individers og gruppers selvbestemmelse. Produkter eller tiltak kan øke forbrukeres valgfrihet og selvbestemmelse, men kan også redusere dette (eksempelvis gjennom monopoleffekter). Autonomiprinsippet har særlig betydning ved merking av GMO-produkter og for spørsmål om småbønders uavhengighet. Dagens norske regelverk krever eksempelvis at alle GMO-produkter skal merkes.</p> | <p>Ifølge <b>rettferdighetsprinsippet</b> skal goder og ulemper fordeles likt. Det vil si at godene ved GMO skal være like tilgjengelige for alle og at ulempene tilsvarende skal fordeles likt. Rettferdighetsprinsippet omfatter både produsent, foredler, leverandør, forbruker og samfunnet og gjelder både lokalt, nasjonalt og globalt. (Se veiledningsspørsmålene i tabellen nedenfor i hovedteksten).</p>  |

*Boks 3: De fire prinsippene ikke-skade, velgjørenhet, autonomi og rettferdighet*

Et beslektet verdiprinsipp er solidaritet med mennesker i andre deler av verden, som er en anerkjennelse av at vi har moralsk ansvar for hvordan våre handlinger påvirker deres levekår. Et eksempel på solidaritet kan være at en GM-plante forbys fordi den er modifisert for å tolerere et ugressmiddel som er forbudt i Norge på grunn av helserisiko.

Solidaritetsprinsippet kan også komme til uttrykk ved at vi tillater en GM-plante som i utgangspunktet ikke er relevant for det norske markedet, men som kan bidra til å løse et problem i andre land. Noen vil mene at Golden Rice<sup>xi</sup> kan være et slikt eksempel. Det er også verdt å merke seg at denne verdibaserte utlegningen av bærekraftsprinsippet vil kunne gjelde både om produksjonssystemer i andre land, noe som er veletablert i fortolkningen av genteknologiloven, men kan også forstås som å omfatte beskyttelse av biomangfold i Norge.

Men disse prinsippene gir ikke et fullstendig bilde av de verdier som er i spill i GMO-spørsmål. Den religiøse etikkens idé om forvalteransvar overfor naturen og den feministiske etikkens tilsvarende omsorgsbegrep spiller også sentrale roller. Begge kan, sammen solidaritet, regnes som dydsetiske prinsipp med sterk forankring i den norske kulturen.

Videre spiller naturlighetsbegrepet en viktig rolle i diskusjonen om GMO både i Norge og internasjonalt. Her er det viktig å være klar over nyansene, for naturlighet må her ikke oppfattes en absolutt verdi, men som en som graderes og kan vurderes mot andre verdier<sup>xii</sup>, for eksempel nytte og bærekraftig utvikling. Logikken ser ut til å være at jo mer unaturlig man oppfatter et produkt eller en prosess, desto større krav stilles det til de positive

egenskapene for produktet. Det rimer godt med at folk flest er skeptiske til GM-produkter, men er villig til å godta dem dersom samfunnsnyttene eller miljøgevinsten er stor.

I den internasjonale miljøetikken har diskusjoner om naturens egenverdi stått sentralt, og slike oppfatninger har også gjenklang i norsk allmenhet, ikke minst innen miljøbevegelsen. Begrep som individers, arters eller økosystemers integritet eller verdighet er viktige i denne sammenhengen, og vil også spille en rolle i en analyse av genteknologilovens etikk-kriterium. Nedenfor er disse aspektene lagt under kategorien “respekt for verdighet”.

I tillegg er det relevant at det norske samfunnet er preget av høy grad av tillit til offentlige myndigheter, så vel som til et norsk matproduksjonssystem preget av samarbeid mellom ulike aktører og sektorer<sup>xiii</sup>. Skepsisen til GMO kan knyttes til en mistillit til storskala, høyteknologisk industrielt jordbruk og til multinasjonale selskap, som gjerne presenteres som en motsats til norsk landbruk med små enheter, bondeide avlsselskap og produksjonsselskap som samarbeider tett med myndighetene om matdistribusjon og kvalitetssikring.

Det er viktig å klargjøre hvilke uttrykk for allmennmoralen som er relevante i denne sammenhengen. Allmennmoralen i samfunnet er i endring, noe som betyr at verdiene kan endres over tid, og vil vektlegges ulikt i forskjellige konkrete kontekster. Vi skal ikke her gi en uttømmende gjennomgang av kildene til allmennmoralen, men gi en hentydning om hva som kan gi tilgang til de felles verdier i det norske samfunnet.

En viktig kilde er politiske partiers programmer og stemmegivning, spesielt de med høyere oppslutning og med standpunkter som har vist seg robuste over tid. Andre kilder er uttalelser fra store aktører innen relevante felt, som norske landbruksorganisasjoner, oppdrettsselskap, avlsselskap, forskningsinstitusjoner, samt relevante interesseorganisasjoner og religiøse institusjoner. Spesielt i situasjoner der det har blitt dannet en bred konsensus mellom disse organisasjonene over tid, kan dette tolkes som uttrykk for allmennmoral.

Videre er studier av folks oppfatninger slik de kommer til uttrykk i kvalitative og kvantitative undersøkelser, så vel som i ulike former for involveringer av interessenter og folk flest under det som betegnes som *public engagement*.

En sentral tilgang til allmennmoralen har vi gjennom de relevante lovene og deres forarbeider, samt de avgjørelsene som er tatt på grunnlag av lovene. Vi vil i nedenfor kort gå gjennom disse.

## 3.2 Gjeldende lovverk

Lovverket bygger på og uttrykker normer, verdier og prinsipper som legger føringer for hvordan etikk-kravet skal forstås og anvendes. Her følger en liten oversikt.

**Dyrevelferdsloven** uttrykker dyrs egenverdi, krav på respekt og velferd. Dette kommer til uttrykk i:

*§ 1 Formålet med loven er å fremme god dyrevelferd og respekt for dyr.*

*§ 3 Dyr har egenverdi uavhengig av den nytteverdien de måtte ha for mennesker. Dyr skal behandles godt og beskyttes mot fare for unødige påkjenninger og belastninger.*

*§ 14 Det er forbudt å:*

*a) utøve vold mot dyr*

*b) hensette dyr i hjelpeløs tilstand*

*§ 25. Avl*

*Avl skal fremme egenskaper som gir robuste dyr med god funksjon og helse.*

*Det skal ikke drives avl, herunder ved bruk av genteknologiske metoder, som:*

- a) endrer arveanlegg slik at de påvirker dyrs fysiske eller mentale funksjoner negativt, eller som viderefører slike arveanlegg,
  - b) reduserer dyrs mulighet til å utøve naturlig atferd, eller
  - c) vekker allmenne etiske reaksjoner.
- Dyr med arveanlegg som nevnt i andre ledd, skal ikke brukes i videre avl.

**Naturmangfoldloven** skal sikre hensynet til mangfold og naturens bærekraft, i samsvar med føre-var-prinsippet:

*§1 Lovens formål er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur.*

*§ 9.(føre-var-prinsippet) Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.*

**Grunnloven** uttrykker rett til helsebringende, bærekraftig og bevaringsverdig miljø, og gir sin tilslutning til grunnleggende menneskerettigheter:

*§ 112. Enhver har rett til et miljø som sikrer helsen, og til en natur der produksjonsevne og mangfold bevares. Naturens ressurser skal disponeres ut fra en langsiktig og allsidig betraktning som ivaretar denne rett også for etterslekten.*

*Borgerne har rett til kunnskap om naturmiljøets tilstand og om virkningene av planlagte og iverksatte inngrep i naturen, slik at de kan ivareta den rett de har etter foregående ledd.*

*§ 92. Statens myndigheter skal respektere og sikre menneskerettighetene slik de er nedfelt i denne grunnlov og i for Norge bindende traktater om menneskerettigheter.*

**Genteknologiloven** uttrykker prinsippet om etisk forsvarlighet, prinsippet om bærekraftig utvikling og det etiske prinsippet om samfunnsmessig nytteverdi og å unngå helse- og miljømessig skadevirkninger:

*§ 1. Denne loven har til formål å sikre at framstilling og bruk av genmodifiserte organismer og framstilling av klonede dyr skjer på en etisk og samfunnsmessig forsvarlig måte, i samsvar med prinsippet om bærekraftig utvikling og uten helse- og miljømessige skadevirkninger.*

*§ 10. Utsetting av genmodifiserte organismer kan bare godkjennes når det ikke foreligger fare for miljø- og helsemessige skadevirkninger. Ved avgjørelsen skal det dessuten legges vesentlig vekt på om utsettingen har samfunnsmessig nytteverdi og er egnet til å fremme en bærekraftig utvikling.*

### 3.3 Analyse av de etiske argumentene i kongelig resolusjon

Beslutningen i kongelig resolusjon av 2. juni 2017 gir føringer for hvordan man skal gå fram for å vurdere etikk-kriteriet ved søknader om godkjenning av genmodifiserte organismer. Beslutningen bygger på to lover: genteknologiloven og naturmangfoldloven. I den første er det kriteriene bærekraft, samfunnsnytte og etikk som er i spill. I den andre er det føre-var-prinsippet som er relevant for operasjonalisering av etikk-kriteriet. I resolusjonen nevnes

relevante avtaler som EØS-avtalen og WTO GATT som begge gir rom for tiltak som kan begrense handel dersom det er av hensyn til offentlig moral. Slike hensyn «vil også være nasjonalt betinget – og dermed være forskjellige fra land til land.» Videre henvises det til forarbeidene til loven (Ot. prp. nr. 8 1992-93) og deres vektlegging av befolkningens verdigrunnlag: «for å skape tillit og trygghet i befolkningen, vil [det] være vesentlig å tillegge befolkningens verdigrunnlag betydelig vekt» (s. 46).

Hva er så kildene for å avdekke dette verdigrunnlaget? Resolusjonen framhever «høringsuttalelser, studier og andre undersøkelser», og legger vekt på den store motstanden mot GMO-produkter generelt som samler forbrukerorganisasjoner, landbruksnæring og store kolonialkjeder. Resolusjonen mener at denne motstanden er basert i etiske verdier som har stor oppslutning i den norske befolkningen, og at disse verdiene ikke ivaretas gjennom en merkeordning. Dette gir grunnlag for en restriktiv linje, men det ser ut til å være et implisitt premiss at denne allment utbredte verdioppfatningen ikke gir grunnlag for et totalforbud mot alle GMO-produkter. Det er nødvendig med produktbaserte etiske innvendinger for å forsvare et forbud.

Det neste steget i resolusjonen er en slik produktbasert vurdering av maisvarianten 1507, produsert av de agrokjemiske selskapene DuPont og Dow. Det legges til grunn at varianten ikke har dokumentert økt helse- eller miljørisiko, men at det allikevel er etisk grunnlag for å forby den. Det knyttes til at maisen er tolerant for glufosat-ammonium, et sprøytemiddel som er forbudt i Norge fordi det klassifiseres som helseskadelig for pattedyr, inkludert mennesker. Begrunnelsen ligger i at den norske befolkning sitt verdigrunnlag legger vekt på «solidaritet med bønder i u-land og etablering av bærekraftige produksjonssystemer i landbruket» i GMO-spørsmål, samtidig som denne maisen verken er etterspurt eller har nytteverdi for norske forbrukere.

Så kan man spørre seg hvorfor det er usolidarisk overfor bønder i u-land og i strid med et bærekraftig jordbruk i disse landene å importere denne maisen. Grunnen er at bøndene utsettes for et sprøytemiddel som anses som så helseskadelig at vi ikke tillater at norske bønder eksponeres for det. Videre har det også potensielle skadevirkninger på dyr som befinner seg i området som sprøytes, noe som også er i strid med bærekraftsprinsippet. Det kan altså sies at å importere produkter som utsetter andre for en helse- og miljørisiko vi ikke godtar for oss selv, er uttrykk for en «dobbel etisk standard», for å bruke formuleringen fra flertallet i en uttalelse fra Bioteknologinemnda fra 2013<sup>xiv</sup>.

Et motargument er at det høyst sannsynlig importeres ikke-GM mais og andre arter som er behandlet med glufosinat-ammonium uten at vi forbyr disse. Det synes inkonsistent. Svaret til det er trolig at det er en moralsk relevant forskjell på (1) å importere produkter som er designet for dette sprøytemiddelet, noe som medfører at man *vet* at produksjonen har forutsatt bruk av middelet, og (2) å importere produkter som *kan* ha vært utsatt for et helseskadelig og ikke bærekraftig sprøytemiddel. Videre er det slik at befolkningen generelt er negativ til GMO og det er derfor grunnlag for å stille strengere krav til slike produkter, noe som reflekteres i at den norske genteknologiloven, som nettopp stiller langt strengere krav til disse produktene enn de ikke-modifiserte, har stor støtte i befolkningen. Befolkningens verdigrunnlag tilsier altså at man krever en klar positiv nytteeffekt, for eksempel gjennom redusert bruk av helse- og miljøskadelige sprøytemidler, for at en GMO skal godtas.

Det siste leddet i resolusjonen, er vurderingen av tre rapslinjer, Ms8, Rf3 og Ms8xRf3, produsert av Bayer. Disse er også tolerant for glufosat-ammonium, men avvises på grunn av spredningsfaren i form av frøspill ved transport. Man risikerer spredning av transgener til raps som dyrkes i Norge, samt til ville slektninger. Departementet henviser altså ikke til etikkargumentet her, til tross for at det vil være like relevant som for maislinje 1507.

Her er det rimelig å påpeke at spredningsargumentet strengt tatt ikke er et risikoargument alene. EFSA og VKM har begge uttalt at sannsynligheten for spredning med negative miljøkonsekvenser er små. Risikoen er altså liten. Det departementet vektlegger, er den yrkesmessige og økonomiske effekten for de som dyrker ikke-modifiserte arter, særlig innen økologisk landbruk, samt betydningen for biologisk mangfold dersom spredning skjer til ville arter. Derfor kan det hevdes at begrunnelsen er vel så mye basert på bærekraft og føre-var-prinsippet som er sentralt i naturmangfoldsloven og som det henvises til i forarbeidene til genteknologiloven.

Argumentet om at transgener uten konkurransemessige fordeler for organismen representerer en forringelse av biologisk mangfold, kan betraktes som et verdimessig standpunkt som har sterk støtte i den norske befolkningen. Så selv om Miljødirektoratet anbefaler og departementet beslutter å avvise disse rapsvariantene med henvisning til miljørisiko, kan man si at beslutningen også kan forsvares ut fra henvisning til den offentlige moraloppfatning angående bærekraftseffekten av spredning av transgener til ikke-modifiserte og ville arter. Denne beslutningen kunne følgelig også fortolkes som basert på etikk-kriteriet i genteknologiloven, selv om departementets formelle grunnlag er miljørisiko.

## 4. Fremgangsmåte ved etikkvurdering

### 4.1 Overordnet prosedyre for konsekvensutredning

Vedlegg 4 til gjeldende forskrift om konsekvensutredning etter genteknologiloven gir følgende struktur på utredningen:

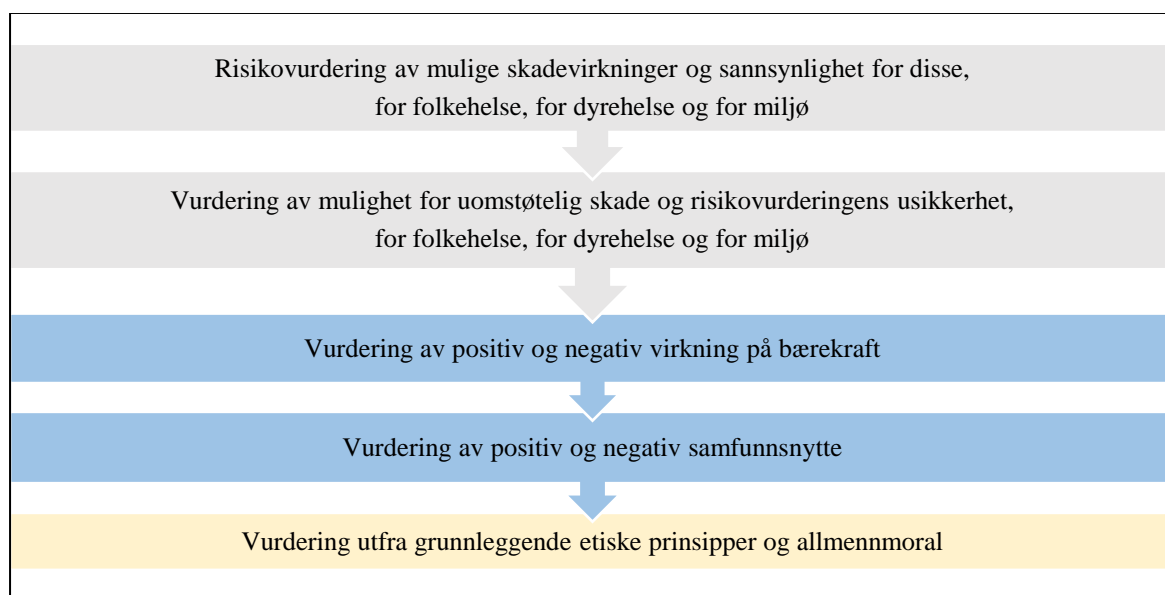
*Først* vurderer man risikoen for mulige skadevirkninger for folke- og dyrehelse og miljøet, og sannsynligheten for at disse virkningene vil inntreffe.

*Deretter* ser en på denne risikovurderingen ut fra føre-var-prinsippet.

*Til sist* vurderer en samfunnsnytte, bærekraft og etikk.

Det anføres i forskriften at vurderingen av samfunnsnytte, bærekraft og etikk “både er selvstendige kriterier for vurdering av søknader etter loven, og kriterier som kan bidra til en oppmyking av kravet om at utsetting av genmodifiserte organismer ikke skal ha helse- eller miljømessige skadevirkninger”.

Figur 1 illustrerer sammenhengen mellom de ulike elementene i denne overordnede prosedyren i konsekvensutredningen.



Figur 1: Overordnet prosedyre for konsekvensutredning

Slik en ser av figur 1, vil en søknad først bli risikovurdert, og deretter bli vurdert i lys av føre-var-prinsippet. Denne risikovurderingen foretas av Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM), og deres vurdering ligger til grunn for den videre utredningen.

Hvis VKM konkluderer med at risikoen er liten og ikke strider mot føre-var-prinsippet, utredes videre konsekvensene for bærekraft, samfunnsnytte og etikk. I den avsluttende vurderingen utfra etikk-kriteriet vil relevante momenter fra de tidligere vurderingene i prosessen inngå. Etikk-kriteriet kan derved sette tidligere vurderinger i en kontekst der f.eks. en type risiko er akseptabel i en sammenheng, men ikke i en annen på grunn av manglende motvekt i velgjørenhet. Vurderingene er derved hierarkiske, men ikke uavhengige av hverandre.

Vedlegg 4 til forskriften benytter kontrollspørsmål til bruk for risikovurderingen og anvendelse av føre-var-prinsippet. Disse kontrollspørsmålene vil være nyttige også for den

helhetlige etikk-vurderingen. I tillegg har vi i denne veilederen utarbeidet en framgangsmåte som legger til rette for en bred og utfyllende vurdering av etiske aspekter. Samlet sett kan disse spørsmålssettene se omfattende ut. Det er imidlertid viktig å merke seg at ikke alle hensyn vil være aktuelle i alle vurderinger.

Hensikten ved en spørsmålsbasert vurdering av GMO er gjennom konkrete spørsmål å få frem viktige normative aspekter ved den aktuelle GMO-en, og ikke å gi lange utredninger av det som i det enkelte tilfelle kan være irrelevante aspekter. For den etiske vurderingen er det hensiktsmessig å forholde seg til disse listene av spørsmål som en meny, som et «koldtbord»: Man velger de spørsmålene som framstår som relevante og nyttige for å få diskutert hva som står på spill for ulike aktører og ut ifra ulike hensyn.

Når vi har inkludert listene med kontrollspørsmål til bruk for risikovurdering og vurdering av bærekraft, og i tillegg supplert disse med etiske eksempelspørsmål, kan dette framstå som massivt arbeidskrevende å besvare dem. Men det er altså ikke oppgaven. Oppgaven er å drøfte de aktuelle, etisk relevante og viktige aspekter i det enkelte tilfellet, og listene av spørsmål er ment å gi retning og inspirasjon til denne oppgaven.

Rent praktisk kan man kort besvare eller kvittere ut alle spørsmålene i et vedlegg og drøfte de relevante spørsmålene i teksten (enten i tabellform eller ikke). Hovedhensikten er at resonnement og begrunnelse er åpent og transparent. Dersom en GMO skal godkjennes for første gang, vil det kreve en grundigere gjennomgang enn dersom den har vært behandlet tidligere.

| <b>Kontrollspørsmål: Innspill fra vurdering av Bærekraft</b>                          |
|---|
| 1. Påvirkes det biologiske mangfoldet globalt?  |
| 2. Påvirkes økosystemers funksjonsevne og stabilitet?                                 |
| 3. Er det i disse henseende ulike påvirkninger når det gjelder framstilling og bruk?  |
| <b>Økologiske grenser</b>   |
| 4. Påvirkes effektiviteten i bruken av energi?  |
| 5. Påvirkes effektiviteten i bruken av andre naturressurser?                          |
| 6. Påvirkes fordelingen mellom bruk av fornybare og ikke-fornybare naturressurser?    |
| 7. Påvirkes utslippene av forurensninger med global/overnasjonal rekkevidde?          |
| 8. Påvirkes utslippene av klimagasser spesielt?                                       |
| 9. Er det i disse henseende ulike påvirkninger når det gjelder framstilling og bruk?  |
| <b>Menneskelige grunnbehov</b>  |
| 10. Påvirkes tilfredsstillelsen av menneskelige grunnbehov?                           |
| 11. Er det i dette henseende ulike påvirkninger når det gjelder framstilling og bruk? |
| <b>Fordeling mellom generasjoner</b>  |
| 12. Påvirkes fordelingen mellom generasjoner når det gjelder goder?                   |
| 13. Påvirkes fordelingen mellom generasjoner når det gjelder byrder?                  |
| 14. Er det i disse henseende ulike påvirkninger når det gjelder framstilling og bruk? |
| <b>Fordeling mellom fattig og rik</b>   |
| 15. Påvirkes fordelingen mellom fattige og rike land når det gjelder goder?           |

|   |
|---|
| 16. Påvirkes fordelingen mellom fattige og rike land når det gjelder byrder?          |
| 17. Er det i disse henseende ulike påvirkninger når det gjelder framstilling og bruk? |
| <b>Økonomisk vekst</b>  |
| 18. Påvirkes den økonomiske vekstens bruk av energi og andre naturressurser?          |
| 19. Påvirkes den økonomiske vekstens globale/overnasjonale miljøbelastninger?         |
| 20. Påvirkes den økonomiske vekstens fordeling mellom fattige og rike land?           |
| 21. Er det i disse henseende ulike påvirkninger når det gjelder framstilling og bruk? |

Figur 2: Kontrollspørsmål bærekraft

Etiske aspekter ved *bærekraft* og *samfunnsnytte* vil være relevante for en etikkvurdering. I figur 2 og 3 gir vi en oversikt over kontrollspørsmålene som er utviklet for bærekraft og samfunnsnytte.

| Kontrollspørsmål: Innspill fra vurdering av Samfunnsnytte   |
|---|
| <b>Produktets egenskaper</b>  |
| 1. Kan det med rimelighet sies å være behov i form av etterspørsel eller annet for produktet?   |
| 2. Kan produktet med rimelighet sies å løse, eventuelt bidra til å løse et samfunnsproblem?   |
| 3. Kan produktet med rimelighet sies å være vesentlig bedre enn tilsvarende produkter som allerede finnes på markedet?  |
| 4. Kan det med rimelighet sies å være andre alternativer som er bedre enn produktet når det gjelder å løse, eventuelt bidra til å løse, det aktuelle samfunnsproblemet? |
| 5. Bidrar det til næringsutvikling og verdiskaping, herunder til å skape nye sysselsettingsmuligheter?  |
| 6. Bidrar det til næringsutvikling og verdiskaping, herunder til å skape nye sysselsettingsmuligheter i distriktene spesielt?   |
| 7. Bidrar det til næringsutvikling og verdiskaping, herunder til å skape nye sysselsettingsmuligheter i andre land?   |
| 8. Bidrar det til å skape problemer i eksisterende produksjon som ellers bør bevares?   |
| 9. Bidrar det til å skape problemer i eksisterende produksjon i andre land?   |

Figur 3: Kontrollspørsmål samfunnsnytte

Inn i etikkvurderingen tar en så med seg svaret på spørsmålet: Hva er den samlede vurdering av bærekraft og samfunnsnytte som er relevant for den etiske vurderingen?

## 4.2 Etikkvurdering steg for steg

Vurdering av søknader om godkjenning under genteknologilovens etikk-kriterium må skje på en åpen, transparent og forutsigbar måte. Prosessen må i tillegg ikke være urimelig tids- og kostnadskrevende for søker, for det vil kunne utgjøre en uakseptabel konkurransehindring. Dessuten kan det bety at tjenlige genmodifiserte eller genredigerte produkter ikke vil bli importert og at produkter spesialtilpasset norske forhold ikke vil bli utviklet.

**Det første steget** i etikkvurderingen er å gjøre rede for relevant informasjon som danner bakgrunnen for vurderingen. Dette innebærer å gi en kort beskrivelse av produktet som skal vurderes, en situasjonsanalyse som gjør rede for eventuelle eksisterende produkter eller metoder samt mulige alternativer, og hvem og hva som kan regnes som berørte parter i saken.

I etikkvurderingen ligger videre en sammenfatning av vurderingene av bærekraft og samfunnsnytte, samt vurderingene av risikovurderingen i lys av føre-var-prinsippet. Denne innledende delen skal også inneholde relevant informasjon om kilder til kunnskap om norske allmennmoralske verdier.

**Neste steg** i etikkvurderingen er å gå gjennom alle sentrale momenter, som har kommet frem i vurderingen så langt, i en argumentativ tekst. Vi anbefaler at teksten gjennomgår de ulike relevante verdier fra norsk allmennmoral som berøres for de ulike berørte parter. Se eksemplene i del 5 for illustrasjoner av hvilke verdier som kommer i betraktning.

Argumentene som fremmes i teksten, vil ha ulik styrke (ulik holdbarhet og relevans). Ved å eksplisitt vurdere og angi styrken til argumentene kan en komme frem til en begrunnet konklusjon. Argumentasjonen og konklusjonen blir slik transparent og etterprøvbare.

Vi har oppsummert stegene i etikkvurderingen i *figur 4*.

#### **Etikkvurdering, steg for steg**

1. Beskrivelse av produkt og situasjon med alternative produkter/metoder
  - a. Hvilke interesser har ulike parter av produktet eller prosessen? (inklusive maktforhold)
  - b. Hvilke problem skal produktet eller prosessen løse?
  - c. Hvordan skal produktet eller prosessen settes ut i praksis?
  - d. Hvilke alternativer fins?
  - e.
2. Etske momenter fra risikovurdering, samfunnsnytte og bærekraft, også sett i lys av alternativene som fins (punkt 1d.)
3. Berørte parter og deres interesser
4. Relevant informasjon fra ulike kilder til allmennmoralske verdier
  - a. Lover med forarbeider og anvendelser etc
  - b. Politiske partiers program etc
  - c. Organisasjoner og NGO-er
  - d. Forskning på opinion, etc.
5. Etsk vurdering, som baseres på relevant informasjon fra ulike kilder til allmennmoralske verdier. En går gjennom følgende grunnverdier:
  - a. De fire prinsipper (autonomi, ikke skade, velgjørenhet, og rettferdighet)
  - b. Tillit, forvalteransvar, omsorg, solidaritet,
  - c. Respekt for verdighet/integritet, og naturlighet.

En kan her bruke hjelpespørsmålene i den etiske matrisen som støtte for den argumentative teksten.
6. Oppsummerende konklusjon og anbefaling basert på den etiske vurderingen over.

*Figur 4: Stegene i etikkvurderingen.*

Nøyaktig hvilke verdier fra norsk allmennmoral som berøres, og hvilke parter som er berørte, vil avhenge fra sak til sak. Nedenfor, i *figur 5*, har vi organisert en liste over slike verdier og parter i en tabell – en variant av etisk matrise-metode. I de ulike feltene i matrisen har vi satt inn eksempler på relevante spørsmål. Vi velger å ikke kalle disse «kontrollspørsmål», men heller «eksempelspørsmål» som kan gi veiledning til den som selv skal gjøre en etisk vurdering av en GMO. Alle verdiene og alle spørsmålene vil ikke være relevante for enhver søknad. Det er heller ikke slik at et bestemt spørsmål har bare én «korrekt» plassering i matrisen. Mange spørsmål aktualiserer flere verdier.

Som vi har vært inne på ovenfor, er eksempelspørsmålene ment som noe som kan gi retning og inspirasjon i arbeidet. De er ikke ment som en liste som man må jobbe seg mekanisk gjennom. Oppgaven er å gi en etisk vurdering av viktige spørsmål. Hva som er viktige spørsmål, kommer an på det enkelte tilfelle, og er nettopp det den etiske vurderingen må ta stilling til. Eksemplerspørsmålene skal gi et bredest mulig tilfang til hvilke aspekter som kan være viktige, og skal bidra til å åpne øynene for momenter som man kanskje ikke før har tenkt over. Så kan og må en i den enkelte vurdering velge inn og ut spørsmål og momenter.

|                      | Produsentland   | Norge   | Fremtidige generasjoner  | Dyr og miljø   |
|----------------------|---|---|--|--|
| <b>Ikke skade</b>    | <p>Innebærer produktet eller prosessen helserisiko eller økt bekymring for dette i produsentlandet?</p> <p>Beskytter produktet mot skade som kan oppstå ved alternative metoder?</p> <p>Får mennesker i fattige land samme nytte eller beskyttelse mot helseskade som vi gir våre egne borgere?</p> <p>Kan det føre til annen skade eller ulempe i produsentlandet?</p> | <p>Er det skade- eller risikoaspekter som er relevante, men som ikke fanges opp av standard konsekvensutredning (eksempelvis fordi den er basert på informasjon fra interessentene)?</p>  | <p><i>Bærekraftsspørsmål 6, 7, 8, 9, 13, 14</i></p>  | <p>Påfører prosessen eller produktet dyr unødigg lidelse eller redusert livsutfoldelse?</p> <p>Forebygger prosessen eller produktet lidelse som oppstår ved de relevante alternativene?</p> <p><i>Bærekraftsspørsmål 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9</i></p> |
| <b>Velgjørenhet</b>  | <p>Innebærer produktet eller prosessen trygg og lønnsom bruk av ressurser?</p> <p>Kan det gi økonomisk vekst?</p> <p>Bidrar det til jordbruk som er mer skånsomt for miljøet (reduert sprøytemiddelbruk, redusert bruk av pløying etc)</p> <p><i>Samfunnsnyttesspørsmål 5, 6, 7, 8 og 9</i></p> <p><i>Bærekraftsspørsmål 10 og 11</i></p>                               | <p>Bidrar det til økt tilgang til tilstrekkelig og næringsrik mat sammenlignet med alternativene?</p> <p>Er det nytte- eller risikoaspekter som er relevante, men som ikke fanges opp av alminnelig prosedyre (eksempelvis fordi den er basert på informasjon fra interessentene)?</p> <p><i>Samfunnsnyttesspørsmål 1, 2, 3, 4, 5, 6 og 8</i></p> | <p><i>Bærekraftsspørsmål 1, 7, 8, 9, 12, 14</i></p>  | <p><i>Bærekraftsspørsmål 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9</i></p>   |
| <b>Rettferdighet</b> | <p>Bidrar produktet eller prosessen til å minke eller øke forskjellen (på kort/lang sikt) i livsbetingelser for rike og fattige i produsentlandet? For urbane eller rurale samfunn?</p>   | <p>Bidrar produktet eller prosessen til å minke eller øke forskjellen (på kort/lang sikt) i livsbetingelser for rike og fattige i Norge? For urbane eller rurale samfunn?</p>   | <p><i>Bærekraftsspørsmål 1, 8, 9</i></p>   | <p><i>Bærekraftsspørsmål 1, 2, 3</i></p>   |
| <b>Autonomi</b>      | <p>Berører produktet eller tiltaket personer eller gruppers selvbestemmelse?</p>  | <p>Berører produktet eller tiltaket personer eller gruppers selvbestemmelse?</p>  | <p>Berører produktet eller prosessen/ tiltaket fremtidige generasjoners mulighet til å ta selvstendige valg?</p> | <p>Påvirker produktet eller prosessen dyrs mulighet for å utøve artstypisk atferd?</p>   |
| <b>Tillit</b>        | <p>Kan produktet eller tiltaket endre tilliten til produsenten eller produsentlandet? Eksempelvis påvirket norsk</p>  | <p>Kan innføringen av produktet eller tiltaket medføre at tilliten til norske matprodusenter,</p>   |  |  |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  | hvalfangst oppfatningene av og tilliten til Norge og nordmenn.   | deres produkter eller til myndighetene endres? På hvilken måte?  |  |   |
| <b>For-<br/>valter-<br/>ansvar</b>   | Er produktet eller prosessen forenlig med idealet om god forvaltning av de lokale naturressurser, sammenlignet med de relevante alternativene?   | Er produktet eller prosessen forenlig med idealet om god forvaltning av samfunnets ressurser, sammenlignet med de relevante alternativene?   | Er produktet eller prosessen forenlig med idealet om god forvaltning av ressursene, med henblikk på behovene til framtidige generasjoner?              | Er produktet eller prosessen forenlig med idealet om god forvaltning av naturen og godt dyrehold, sammenlignet med de relevante alternativene?  |
| <b>Omsorg</b>  | Hvordan tas det hensyn til velferden til produsenter og andre berørte parter i produsentlandet?  | Hvordan tas det hensyn til velferden til individer og brukere i Norge ved innføring av produktet eller prosessen?  | Hvordan tas det hensyn til framtidige generasjoner ved produksjon, innføring og bruk av produktet eller prosessen?                                     | Hvordan tas det hensyn til natur og miljø ved innføring av produktet eller tiltaket?<br><br><i>Se kontrollspørsmål bærekraft</i>  |
| <b>Solidari-<br/>tet</b>   | Hvordan vil folk i andre land ha nytte av eller utsettes for risiko for helse og velferd ved produksjon av produktet?<br><br>Tar produktet, prosessen og markedsføringen hensyn til urbefolkninger, mennesker i sterkt tradisjonsbundne kulturer, og svakstilte grupper?<br><br>Vil produkter (fôr eller mat) som brukes eller konsumeres i Norge være basert på GMO-er spesiallaget for å tåle giftstoffer som ikke er tillatt i Norge? | Vil produktet eller tiltaket redusere eller øke forskjellen mellom individer eller grupper i Norge?  | Vil produktet eller tiltaket redusere eller øke forskjellen mellom individer eller grupper i fremtiden?  | Hvordan vil dyr og miljøet i andre land ha nytte av eller utsettes for risiko for helse og velferd ved produksjon av produktet?   |
| <b>Natur-<br/>lighet<br/>og res-<br/>pekt for<br/>verdigh-<br/>het/<br/>inte-<br/>gritet</b> | Endrer eller strider produktet eller tiltaket mot den allmenne oppfatning i produsentlandet av hva som er naturlig, sammenlignet med alternativene?  | Endrer eller strider produktet eller tiltaket mot den allmenne oppfatning i Norge av hva som er naturlig, sammenlignet med alternativene?<br><br>Hvordan og i hvilken grad vil godkjenningen av produktet eller prosessen påvirke grunnleggende allmenne verdier eller normer? | Vil produktet eller tiltaket endre framtidige generasjoners muligheter til naturopplevelse, og hvilke positive og negative følger kan det tenkes å få? | Innebærer framstillingen av produktet at barrierer mellom arter overskrides på måter som er vesentlig forskjellig fra det som ellers skjer i den kultiverte eller ville naturen, og uforenlig med den verdi artsadskillelse tillegges?<br><br>Representerer produktet eller tiltaket en forringelse eller berikelse av biologisk mangfold?<br><br>Vil produktet eller prosessen krenke individer eller arters integritet eller verdighet? |

Figur 5. Etisk matrise over berørte parter og verdier, med hjelpespørsmål

Matrisen er et praktisk hjelpemiddel for å få en bred oversikt over relevante spørsmål, før man så fokuserer på de spørsmål som synes mest relevante. Å gå gjennom eksempelspørsmålene, og å fylle inn ens svar i kortform i en slik matrise, kan være et nyttig utgangspunkt for å skrive den argumentative teksten en konkluderer på bakgrunn av. Dessuten bidrar det med åpenhet og transparens.

Når man fyller inn den etiske matrisen ut fra det spesifikke produktet man evaluerer kan man notere om de etisk relevante konsekvensene i ruten der de hører hjemme. Der produktet har en etisk negativ effekt kan man notere et minus-tegn ytterst ( - ). Der produktet har en etisk positiv effekt kan man notere et plus-tegn ytterst ( + ). Der produktet ikke har noen effekt i det hele tatt kan cellen forbli tom eller man noterer 0.

Der det er usikkert hvilke konsekvenser produktet har for verdien, eller det mangler dokumentasjon på slike konsekvenser, noteres det et spørsmålstegn. I helhetsvurderingen kan man benytte oversikten over pluss, minus, null og spørsmålstegn til å danne seg et inntrykk av hvor nytten ved produktet ligger, hvor ulempene ligger og hvor mye usikkerhet det er knyttet til konsekvenser av produktet.

## 5. Eksempler på etikkvurderinger

I det følgende vil vi diskutere noen utvalgte eksempler i lys av forslaget til framgangsmåte. Eksempelene er valgt ut i samråd med oppdragsgiver, og belyser primært GM-produkter som kan bli aktuelle på relativt kort sikt. Som det framgår av diskusjonen ovenfor, er allmennmoralen dynamisk, og den etiske vurderingen vil avhenge både av teknologien som benyttes og hvilke egenskaper de aktuelle produktene har. Det er sannsynlig at det vil skje mye på genteknologifeltet de kommende årene.

Eksempelene illustrerer ulike måter man kan gjennomføre den foreslåtte framgangsmåten i praksis. Dette er altså ikke en veiledning i hvordan å gå fram i vurderingen, men flere forslag til hvordan vurderingene kan gjennomføres. Derfor vil noen verdier bli analysert i enkelte eksempler uten at de har samme rolle i andre, til tross for at de kan betraktes som like relevante for begge tilfeller, slik eksempelvis 'tingliggjøring' nevnes i diskusjonen av genredigert laks, men ikke av genredigert gris. Det har heller ikke vært tid til en dekkende faktainnhenting, som vil være nødvendig i en fullstendig etikkvurdering. Eksempelene kan derfor ikke brukes som kilde til status for forskningen på de berørte områdene. I de fleste av tilfellene vil den endelige konklusjonen avhenge av fakta som ikke foreligger, og vi skisserer derfor stort sett ulike mulige konklusjoner. Dette er altså verken dekkende framstillinger av forskningsstatus for disse produktene eller fullstendige etikkanalyser av dem.

### 5.1 Genredigert tørr-råteresistent potet

Potet dyrkes over hele landet og er blant de viktigste avlingene i norsk jordbruk. Hvert år forårsaker tørrrøte store økonomiske tap, anslått til over 55 millioner kroner i 2006<sup>xv</sup>, og problemet er økende på grunn av nye varianter og klimaendringer. Bruken av plantevernmidler er følgelig meget høy. Innkryssing av resistensgener er vanskelig og svært tidkrevende, og lite effektiv fordi tørrrøtesoppen er svært tilpasningsdyktig. En bioteknologisk løsning på infeksjonsproblemene som reduserte bruk av sprøytemidler vesentlig, ville ha høy samfunnsnytte. Dersom den hadde varig effekt, ville den også bidra til bærekraft.

Det foregår stor internasjonal forskningsaktivitet på innføring av resistensgener fra ville potetsorter i de kommersielle variantene ved hjelp av standard genmodifisering, varianter godkjent for dyrking i USA og Canada<sup>xvi</sup>. Man kan også benytte genredigering for en mer effektiv tilførsel av slike resistensgener, som da vil klassifiseres som cisgene ettersom genene er hentet fra potetsorter. Imidlertid kan man også tenke seg at man kan bruke genredigering for å forhøye resistens uten tilførsel av gener, for eksempel ved å deaktivere gener som gjør poteten mottakelig for infeksjon. Slik deaktivering er utført i potet ved tradisjonell genmodifisering<sup>xvii</sup>, og det er rimelig at tilsvarende kan utføres mer effektivt ved genredigering. En slik potet har neppe fullstendig resistens, og en må ta i bruk andre tiltak, inkludert fortsatt bruk av plantevernmidler. En må også regne med at man må utvikle nye varianter for å motvirke soppens tilpasning til denne varianten.

#### 1. Situasjonsanalyse

Hvilke alternativer finnes til en slik genredigert potet? Økologisk dyrking med alternative innsatsfaktorer, som kan føre til økt svinn på grunn av infeksjon, langt lavere produksjon, dyrere poteter og økt import. Dagens konvensjonelle regime med omfattende bruk av plantevernmidler, trolig økende i framtiden. Trans- eller cisgene poteter med flere tilførte resistensgener. Ingen av alternativene gir perfekte løsninger.

Partene i saken er produsenten av potetvarianten, konvensjonelle potetdyrkere, økologiske potetdyrkere, landbruksorganisasjonene, avlselskap, matvarekjedene og forbrukere. I denne sammenhengen antar vi at det er dyrking i Norge som er i spill, og derfor fjernes kolonnen for produsentland. Det meste av norsk potetimport kommer ikke fra slike land<sup>xviii</sup>.

## 2. Etisk argumentasjon

Ikke skade. I dette tilfellet vil spørsmål om 'ikke skade' stå sentralt, som i en rekke slike saker. Det uttrykkes i føre-var-prinsippet, der usikkerhet om bærekraften av varianten må avklares. Her gjelder det særlig gjelder spørsmålet om hvor lenge virkningen varer med redusert tilførsel av plantevernmidler. Videre er det spørsmål om sameksistens med de som velger konvensjonelle varianter og økologiske bønder trues, noe som er lite trolig. Disse spørsmålene vil være belyst i bærekrafts- og samfunnsnyttevurderingene som ligger til grunn for etikkvurderingen.

Velgjørenhet. Velgjørenhet vil angå i hvilken grad denne varianten fører til redusert bruk av helse- og miljøskadelige plantevernmidler, og hvem dette kommer til gode. Både ikke-målorganismer i miljøet, potetdyrkere og forbrukere vil nyte godt av slik redusert bruk, selv om bare et mindre antall av midlene som benyttes er merket som miljø- og helseskadelige. Redusert behov for sprøyting og andre planterentiltak vil også gi en klar gevinst for bøndene i form av mer forutsigbare dyrkingsregimer som krever mindre beredskap samtidig som tapene blir mindre. Denne gevinsten er usikker dersom varianten ikke har fullstendig beskyttelse mot sopppangrep, noe som er usannsynlig.

Grunnlaget for denne vurderingen, er høringsuttalelser til Bioteknologirådets forslag til oppmykning av lovverket, så vel som spørreundersøkelser i Norge og andre land<sup>xix</sup>. Disse viser at det er langt høyere aksept for cisgene enn transgene produkter, blant annet fordi det første oppfattes som «mer naturlig» fordi det ikke innføres gener fra andre arter. Man kan anta at presise punktmutasjoner vil oppfattes som like eller mer naturlig og akseptabelt enn cisgen modifikasjon. Det betyr i så fall aksept er mer sannsynlig dersom det er klare fordeler ved varianten.

Rettferdighet. Rettferdighet er en essensiell verdi i denne sammenheng, og omhandler i første rekke hvem som har gevinst av at denne varianten tillates i norsk potetdyrking. Den bør gi gevinst for flere av de store interessentgruppene og for samfunnet som helhet for at den skal kunne ha legitimitet i et samfunn der motstanden mot GMO er stor. Videre vil betydningen for bønder som ikke velger denne varianten være vesentlig, jfr. sameksistensspørsmålet. De må ikke komme dårligere ut enn de var før varianten blir tillatt.

Autonomi. Autonomi vil først og fremst komme i spill når det gjelder merking, dersom varianten kommer i salg. Som nevnt i 3.1, krever dagens norske regelverk at alle GMO-produkter skal merkes. En kan likevel argumentere for at genredigerte produkter ikke bør merkes som GMO fordi disse produktene like gjerne kunne ha vært frambragt gjennom andre foredlingsmetoder som ikke følges av merkekrav. Likevel er det grunn for å opprettholde at forbrukerne bør beholde muligheten til å velge bort produkter de ikke ønsker, jamfør punktet om tillit under.

Tillit og eierskapsforhold. Et annet relevant moment er hvorvidt denne genredigerte poteten inngår som en del av den norske avlsstrategien og styrt av norske myndigheter og landbruksnæring, og at varianten er like tilpasset småskala-jordbruk som mer industriell produksjon. Som nevnt i den innledende moralteoretiske diskusjonen har det betydning for tilliten til produktene. Dersom den genredigerte poteten er en integrert del av den norske avlsstrategien, vil den være mer moralsk akseptabel enn om den er en patentert variant

utviklet av et multinasjonalt selskap. Det vil ha betydning for hvor store bidragene til samfunnsnytte og bærekraft må være for at den skal aksepteres

Forvalteransvar, omsorg, solidaritet. Produktet er ikke i strid med idealet om god forvaltning av samfunnets ressurser, sammenlignet med de relevante alternativene, antas rullet ut gjennom det eksisterende norske landbrukssystemet og med mulighet til å velges bort.

Naturlighet. Det er grunn til å tro at genredigering uten tilførsel av gener, vil være mer akseptabelt enn tradisjonell genmodifisering. Grunnlaget for denne vurderingen, er høringsuttalelser til Bioteknologirådets forslag til oppmykning av genteknologiloven, så vel som spørreundersøkelser i Norge og andre land<sup>xx</sup> som viser at det er langt høyere aksept for cisgene enn transgene produkter, blant annet fordi det første oppfattes som «mer naturlig» fordi det ikke innføres gener fra andre arter. Man kan anta at presise punktmutasjoner vil oppfattes som like eller mer naturlig og akseptabelt enn cisgen modifikasjon.

Respekt for verdighet. Genredigerte produkter, også uten tilførsel av genetisk materiale, reguleres som GMO i Norge. Det er grunn til å anta at den grunnleggende skepsis til GMO i den norske befolkning også vil gjøre seg gjeldende i dette tilfellet. Det vil si at en søknad om godkjenning av genredigerte poteter for dyrking krever en sterkere begrunnelse i form av nytte for forbrukere og gevinst for miljøet. Det er imidlertid også grunn til å tro at aksepten for genredigering uten tilførsel av gener, vil være mer akseptabelt enn tradisjonell genmodifisering.

Man kan plassere disse vurderingene i matrisen under:

|                      | Norge (konvensjonelle dyrkere, økologiske dyrkere, grossister, forbrukere, osv.   | Fremtidige generasjoner   | Dyr og miljø  |
|----------------------|---|---|---|
| <b>Ikke skade</b>    | Dersom produktet kommer på markedet antas det at det er vurdert som trygt 0<br>Det antas at genoverføring til f.eks. økologisk dyrkede poteter er lite trolig 0   | Produktet forebygger bruk av plantevernmidler, noe som kan bidra til bedre klima i jorden over tid. +<br>Modifiseringen kan føre til uintenderte påvirkninger på økosystemet -? | Produktet forebygger bruk av plantevernmidler. +  |
| <b>Velgjørighet</b>  | En bioteknologisk løsning på infeksjonsproblemene som reduserte bruk av sprøytemidler vesentlig, ville ha høy samfunnsnytte. +<br>Denne løsningen kan også føre til mer effektiv potetdyrking, mer fortjeneste for dyrkerne eller eventuelt lavere priser for forbrukere. + | En bioteknologisk løsning på infeksjonsproblemene som varig reduserte bruk av sprøytemidler vesentlig, ville bidra til bærekraft. +   | En bioteknologisk løsning på infeksjonsproblemene som varig reduserte bruk av sprøytemidler vesentlig, ville bidra til bærekraft. +   |
| <b>Rettferdighet</b> | Så lenge det er mulig for økologiske bønder å velge bort den cisgene poteten er dette ikke urettferdig 0<br>Kan gi bedre muligheter både for småskala bønder og større enheter +  | Kan bidra til bedre økosystemhelse pga mindre plantevernbruk +?   | Ment å ha positiv effekt på biodiversitet, men det er usikkert ?  |
| <b>Autonomi</b>      | Så lenge potetene er merket, påvirker det ikke autonomi 0   | 0   | 0   |
| <b>Tillit</b>        | Dersom den genredigerte poteten er en integrert del av den norske avlsstrategien, vil den være mer moralsk akseptabel enn om den er en patentert variant utviklet av et multinasjonalt selskap. 0/-   | 0   | Poteten vil ha mindre modifikasjoner enn andre GMOer, og man kan således anta at det fører til mindre bekymring hos befolkningen. 0/- |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>Forvalteransvar</b>                                 | Produktet er forenlig med idealet om god forvaltning av samfunnets ressurser, sammenlignet med de relevante alternativene +   | + | +  |
| <b>Omsorg</b>  | Dette har vi ikke kjennskap til, men dersom det foregår gjennom landbrukets vanlige apparat, er det ingen spesiell grunn til bekymring. 0/?   | 0 | Tiltaket er ønsket som et alternativ til mye plantevernbruk +  |
| <b>Solidaritet</b>                                     | Så lenge det er mulig for økologiske bønder og forbrukere å velge bort den cisgene poteten er det ikke urettferdig og solidaritet ikke relevant 0   | 0 | Kan eventuelt eksporteres og bli en god løsning også i andre land 0/?/+  |
| <b>Naturlighet og respekt for verdighet/integritet</b> | Høringsuttalelser til Bioteknologirådets forslag til oppmykning av, så vel som spørreundersøkelser i Norge og andre land som viser at det er langt høyere aksept for cisgene enn transgene produkter, blant annet fordi det første oppfattes som «mer naturlig» fordi det ikke innføres gener fra andre arter -/0<br>Det er uklart om produktet vil bli merket og om forbrukere dermed lett kan ta informerte valg. ? | 0 | Modifikasjonen innebærer ikke å krysse artsgrenser. 0<br>Poteten kan gjennom redusert bruk av plantevernmidler føre til berikelse av biologisk mangfold +? |

Figur 6: Etisk matrise for genredigert tørr-råteresistent potet

### 3. Konklusjon

Det er grunn til å tro at dette er et produkt som kan tillates for dyrking og omsetning i Norge, dersom poteten faktisk gir en god resistensbeskyttelse mot tørr-råte som er virksom over tid. Det er lite sannsynlig at produktet medfører irreversible skadevirkninger for fremtidige generasjoner. Det er i tillegg intendert å ha positive økologiske konsekvenser. Det har vært dokumentert at forbrukere er positive til GM-varianter som muliggjør landbruk uten bruk av giftige plantevernmidler. Det er også positivt at denne redigeringen ikke innebærer tilførsel av gener, noe som oppfattes som mindre naturlig og som mer risikofyllt. Patent og eierforhold vil også spille med som elementer i vurderingen. Dersom beskyttelsen er bare delvis og reduseres over tid, er det spørsmål om den positive effekten er tilstrekkelig god. Det kan bare besvares gjennom en veldokumentert empirisk analyse av produktet.

## 5.2 Dyrking og omsetning av transgen maislinje

Mais er en av de viktigste kornsortene i verden, og brukes til mat, dyrefôr og biodieselproduksjon. Det er en plante som krever relativt høye temperaturer og dyrkes i Norge hovedsakelig sør for Mjøsa, selv om det finnes produksjon helt nord til Trøndelag. Klimaendring og nye sorter kan øke bruken, og det er framhevet at norskdyrket mais er et godt egnet fôr blant annet for storfe<sup>xxi</sup>. Det er derfor grunn til å tro at den norske produksjonen kan øke betydelig i årene framover.

### 1. Produkt- og situasjonsanalyse

Det har eksistert glyfosat-tolerant mais på markedet siden 1998, og denne maisen utgjør en stadig økende andel av maisproduksjonen, gjerne i GM-varianter som kombinerer flere egenskaper. De er tolerante for glyfosat, et av de mest anvendelige ugressmidlene på markedet. Det er mye brukt i norsk landbruk, og til tross for en omdiskutert rapport om at det kan være kreftfremkallende, regnes det fortsatt som tryggere både for helse og miljø enn sammenlignbare produkter<sup>xxii</sup>.

Den viktigste fordel med glyfosat-tolerante planter er at de reduserer behovet for pløying, som er negativt for miljøet, og gjør det mulig å sprøyte senere i vekstsesongen og å forenkle sprøyteregimet. Det er omdiskutert i hvilken grad disse produktene reduserer sprøytemiddelbruken eller øker avlingene. Den viktigste negative faktoren er fare for utvikling av glyfosatresistent ugress ved ensidig bruk av dette ugressmiddelet, noe som glyfosat-tolerante planter inviterer til. Det kan motvirkes gjennom målrettede tiltak<sup>xxiii</sup>.

Interesserte parter er produsenten av maisvarianten, konvensjonelle maisdyrkere, økologiske maisdyrkere, bønder som bruker mais som fôr, landbruksorganisasjonene, norske avlsselskap, matvarekjedene og forbrukere.

Alternativene er å videreutvikle de allerede eksisterende maisvariantene kombinert med bruk av et spekter av ugressbekjempelse, inkludert tildekking av jord eller bruk av veksthus, så vel som andre nye bioteknologiske metoder, som genredigering, for å gi et bredere spekter av metoder for ugressbekjempelse.

## 2. Etiske momenter fra risiko, samfunnsnytte og bærekraft

Ifølge Vitenskapskomiteen for mattrygghet utgjør modifiseringen verken helse- eller miljørisiko<sup>xxiv</sup>. Selv med en føre-var-tilnærming når det gjelder den omdiskuterte krefteffekten av glyfosat, vil ikke det gi grunnlag for å forby denne varianten så lenge glyfosat er tillatt i Norge. Det er rimelig å anta at bøndene blir mindre eksponert for ugressmiddelet dersom man bruker en tolerant variant, ettersom en av fordelene er at varianten gir et mer forutsigbart og lettere håndterbart regime for sprøytemiddelbruk.

Motstanden mot de foreliggende GM-variantene, inkludert glyfosat-tolerant mais, er dokumentert stor i Norge, dersom man legger til grunn synspunktene til landbruksorganisasjonene og de dominerende matkjedene, samt det vi vet fra spørreundersøkelser. Det vil derfor kreves en klar etterspørsel, vesentlig verdiskaping eller bidrag til å løse et viktig samfunnsproblem for at dette produktet skal sies å bidra til samfunnsnytte.

Selv om det er en positiv samfunnsnytte i forenklet håndtering av ugressmiddelet, vil det omfatte en veldig liten gruppe interessenter. På grunn av motstanden hos de sentrale interessentgruppene (se nedenfor), er det mer trolig at en godkjenning vil skape konflikter som gir de negativ samfunnsnytte.

Det er mulig at varianten gir et positivt bærekraftsbidrag, ettersom den vil redusere behovet for pløying. Men siden dette er et marginalt produkt, vil det neppe tillegges den vekt som det gis i storskala industriell dyrking av mais i land som USA og Canada, der jorderosjon på grunn av pløying er et omfattende problem.

## 3. Berørte parter og deres interesser

Det er lite trolig at de som har utviklet denne varianten vil finne det viktig å få godkjent dyrking av et så marginalt produkt i et marginalt marked som det norske. Selv om maisdyrkingen som nevnt trolig vil tilta i Norge, vil det aldri bli omfattende i en global sammenheng. Andre interessenter kan være mais-dyrkere, men det er neppe mange av dem som fremmer ønsket om å benytte en slik variant i Norge så lenge det norske markedet er preget av skepsis til GM-produkter. Det er minst like trolig at mange maisdyrkere vil være for et forbud av markedsgrunner.

Selv om det er nyanser i den norske opinionen når det gjelder framtidig bruk av GM, har det vært lite positive vurderinger av de eksisterende variantene, slik som glyfosat-tolerant mais. Landbruksorganisasjonene er medlemmer i Nettverk for GMO-fri mat, og to av de store matkjedene er støttemedlemmer. Denne organisasjonen er uttalt negativ til den type varianter som drøftes i dette eksemplet. Det er følgelig ingen vesentlige interessenter som vil etterlyse denne varianten.

#### 4. Etisk vurdering

Ikke skade. Som vi har sett vil spørsmål om 'ikke skade' først og fremst knyttes til føre-var-prinsippet og bærekraft, der det er liten grunn til å frykte skade. Det er større spørsmål knyttet til sameksistens med de som velger konvensjonelle varianter, enten det er innen et normalt regime eller økologisk dyrking. Vil det være kostnader med å sikre at ikke frø spres til de som driver GM-fritt, og hvem skal bære kostnadene med å sikre dette. Gitt omfanget av maisdyrking i Norge, er dette håndterbare problem i overskuelig framtid, men må tas med i vurderingen.

Velgjørighet. Velgjørighet vil angå i hvilken grad denne varianten fører til redusert bruk av helse- og miljøskadelige plantevernmidler, og hvem dette kommer til gode. Både ikke-målorganismer i miljøet, potetdyrkere og forbrukere vil nyte godt av slik redusert bruk, selv om bare et mindre antall av midlene som benyttes er merket som miljø- og helseskadelige. Redusert behov for sprøyting og andre planterviltak vil også gi en klar gevinst for bøndene i form av mer forutsigbare dyrkingsregimer som krever mindre beredskap samtidig som tapene blir mindre.

Denne gevinsten er usikker ettersom det er uklart i hvilken grad denne varianten faktisk gir redusert bruk av slike ugressmidler over tid. Disse spørsmålene vil være belyst i bærekrafts- og samfunnsnyttevurderingene som ligger til grunn for etikkvurderingen.

Respekt for verdighet. Denne verdien er knyttet både til bønders og forbrukeres mulighet til å ta informerte valg og til respekten for naturens iboende verdi. GMOer har tradisjonelt blitt sett på med skepsis i Norge, så denne verdien vil trekke i retning av å ikke tillate.

Rettferdighet omhandler i første rekke hvem som har gevinst av at denne varianten tillates i norsk maisdyrking. Den bør gi gevinst for flere av de store interessentgruppene og for samfunnet som helhet for at den skal kunne ha legitimitet i et samfunn der motstanden mot GMO er stor. Videre vil betydningen for bønder som ikke velger denne varianten være vesentlig, jfr sameksistensspørsmålet. De må ikke komme dårligere ut enn de var før varianten blir tillatt.

Autonomi vil først og fremst komme i spill når det gjelder merking, dersom varianten kommer i salg.

Som nevnt i den innledende moralteoretiske diskusjonen, er tilliten til norske landbruksprodukter stor, og det er knyttet til at produktene inngår i det norske landbrukssamarbeidet mellom myndigheter og landbruksnæring. Her er det også viktig at varianten er like tilpasset småskala-jordbruk som mer industriell produksjon. En glyfosat-tolerant mais vil trolig være en patentert variant utviklet av et multinasjonalt selskap. Det er grunn til å tro at innføring av en slik variant uten at den har klare fordeler for miljø og for forbrukere, vil bidra til å svekke denne tilliten. Det er en faktor som vil telle negativt.

Hensyn som forvalteransvar, omsorg, solidaritet og naturlighet vil trolig ikke dekke andre bekymringer eller mulige gevinster enn det som er nevnt over, og vil dermed ikke spille selvstendige roller i en etikkvurdering av dette produktet.

Ettersom befolkningens skepsis er større til transgen modifisering enn andre avlsmetoder, vil det bidra til å heve kravene til positive bidrag i avveiningen. I eksemplet ser vi at gevinstene ved teknologien synes små for dyrking i Norge.

## 5. Konklusjon

De viktigste momentene i en etisk analyse av en transgen glyfosat-tolerant mais for dyrking i Norge, vil være den utbredte skepsisen til denne type GM-produkter i det norske markedet, og de relativt små bærekraftsfordelene og at den samfunnsmessige effekten synes relativt liten. Gitt at det er et riktig bilde, er det gode grunner for å avvise denne varianten for dyrking. Imidlertid kan det være større gevinster på disse områdene enn det som er lagt til grunn i denne analysen, og det vil kunne lede til en mer positiv konklusjon. Det er imidlertid rimelig å anta at disse må være betydelige, for å overvinne den grunnleggende verdibaserte skepsis i befolkningen til denne typen genmodifiserte produkter.

### 5.3 Genredigert kastrert gris

For å unngå ranelukt i svinekjøtt er det vanlig i Norge og internasjonalt å kirurgisk kastre unge hanngriser.<sup>xxv</sup> Ukasterte råner har høyere nivåer av hormonene skatol og androstenon, som hos en betydelig andel vil gi en uønsket lukt av fjøs og urin fra svinekjøttet ved varmebehandling.<sup>xxvi</sup>

Kirurgisk kastrering av hanngris under 4 ukers alder er tillatt i Norge, etter § 10c i Forskrift om hold av svin, som spesifiserer at:

Inngrepet skal utføres av veterinær med bruk av bedøvelse, og det skal i tillegg til bedøvelse brukes langtidsvirkende smertebehandling gitt som injeksjon i forbindelse med inngrepet.

Forskriften om hold av svin er hjemlet i Lov om dyrevelferd, som gir følgende prinsipper for kirurgisk behandling av dyr i § 9:

Medisinsk og kirurgisk behandling skal utføres på en dyrevelferdsmessig forsvarlig måte og ivareta dyrets funksjonsevne og livskvalitet. Det skal ikke gjøres operative inngrep eller fjernes kroppsdelar på dyr uten at det foreligger forsvarlig grunn ut fra hensynet til dyrets helse. (...) kastrering er tillatt når det er nødvendig ut fra hensynet til dyrevelferd eller av andre særlige grunner.

Allerede i 2002 vedtok imidlertid Stortinget av dyrevelferdsgrunner et forbud mot kirurgisk kastrering av gris, som skulle tre i kraft innen 1. januar 2009. Dette forbudet ble allikevel utsatt på ubestemt tid på grunn av mangel på tilstrekkelig gode alternativer. Kirurgisk kastrering er fremdeles svært utbredt i Norge, på tross av myndighetenes ønske om et forbud. EU vedtok likeledes i 2010 et forbud mot kirurgisk kastrering av gris, som skulle tre i kraft i 2018, men også dette er utsatt.<sup>xxvii</sup>

#### 1. Produktbeskrivelse

Produksjon av genredigert hanngris innebærer å fjerne genet som frigir de uønskede hormonene. Teknologiske løsninger på dette er under utvikling, og de første genredigerte «kastrasjonsfrie» grisene ble født i USA tidligere i år.<sup>xxviii</sup> Forskning på genredigering av

gris som fjerner behovet for kastrering er også i gang i Norge. Her vurderes en hypotetisk produksjon av genredigert kastraksjonsfri hanngris i Norge.

Berørte parter er leverandører av den aktuelle teknologien, avlselskap, bønder innen svineproduksjon, landbruksorganisasjonene, matvarekjedene og forbrukere.

## 2. Skadevirkninger, bærekraft og samfunnsnytte

Genredigering av gris må vurderes i lys av prinsippet om bærekraftig utvikling og føre-var-prinsippet. Som grunnlagt i eksempelet med tørråteresistent potet i denne veilederen, vil bruk av genredigering måtte rettferdiggjøres overfor en grunnleggende skepsis til GMO i Norge, selv om skepsisen til (og muligens fremtidig reguleringskrav til<sup>xxix</sup>) genredigering trolig vil være lavere enn til transgen endring av dyr. Nyttene av bruk av genredigering bør derfor være stor, og usikkerhet i forhold til risiko for negativ dyrevelferd og svekket matvaretrygghet være liten. Nytte i form av bedret dyrevelferd ved bruk av genredigering vil veie mye tyngre enn nytte i form av økt effektivitet og inntjening i produksjonen.<sup>xxx</sup>

Når det gjelder risiki for skadevirkninger og lav bærekraft ved bruk av genredigering, som negativ dyrevelferd, svekket matvaretrygghet, og negativ innvirkning på det ytre miljø, antas disse å være små. Når det gjelder samfunnsnyttene, vil god kjøttkvalitet og mulighet til å unngå et uønsket inngrep på husdyr telle positivt. Motstand mot så vel genmodifisering som avhengighet av multinasjonale selskap ved anvendelse av teknologien vil gi genredigering en negativ innvirkning på samfunnsnyttene. Dette kan i noen grad kan oppveies ved to tiltak for å styrke rettferdighetsaspektet samt bønder og forbrukeres autonomi, nemlig å gjøre også grisehold uten genredigering økonomisk mulig, samt en merkeordning ved salg av produktene.

## 3. Vurdering ut fra etikk-kriteriet

De viktigste etiske vurderingene i dette caset er knyttet til grisen som berørt part. I dette tilfellet er det altså ikke så nyttig å anvende en etisk matrise, som det kan være i eksempler med flere berørte parter.

Konsekvensene av å tillate en GMO skal sammenlignes med referansealternativ, som vil være situasjonen i dag med forventet utvikling i lys av politiske mål om endringer i en viss retning. I denne saken er et klart mål å endre produksjonsforholdene for svinekjøtt slik at en kan iverksette forbudet mot kirurgisk kastrering.

To gjeldende alternativer til kirurgisk kastrering er hanngrisproduksjon for slakt uten kastrering, og immunologisk kastrering av hanngris. Grisehold uten kastrering er gjeldende praksis i flere europeiske land, blant annet i Storbritannia og Spania.<sup>xxxi</sup> Tiltak for å redusere andelen av dyr med rånelukt er målrettet avlsarbeid, og bedret hygiene og levevilkår. En kan sortere ut dyr med rånelukt før slakt med prøvetaking av fett og rask måling av skatol- og androstenonnivå.<sup>xxxii</sup> Siden rånelukten som nevnt ikke merkes uten at kjøttet varmebehandles, kan kjøtt fra utsorterte dyr benyttes i pølser og spekemat. Kamouflering av rånelukt i bearbeidningen av kjøttprodukter kan også gjøres i en viss grad.

Immunologisk kastrering av hanngris innebærer at en hemmer produksjon av grisens kjønnshormoner ved hjelp av vaksinemiddelet Improvac. Grisen får to injeksjoner, om lag 8 uker etter fødsel og 4-6 uker før slakting. Immunologisk kastrering innebærer stress ved fiksering lik kirurgisk kastrering, men gjør at en unngår smerter og sår hos grisen. Frem til andre vaksineinjeksjoner vil grisen ha en naturlig kjønnsmodning og adferd. Betydningen av de hormonsvingningene en påfører grisen har en liten kunnskap om. Bruken av immunologisk kastrering er på retur i Norge, på grunn av uønsket stor variasjon i effekten av vaksinen. Et

annet aspekt er at produsenten av vaksinemiddelet Improvac (Pfizer) foreløpig er i en monopolsituasjon på grunn av patentrettigheter.

To fremtidige muligheter for å unngå ranelukt er kjønnsseparering av sæd og – nettopp – genredigering av hanngris. Kjønnsseparering av sæd innebærer at betraktelig færre eller ingen hanngris avles opp til slakt. En anvendbar teknologisk realisering av denne muligheten lar imidlertid vente på seg.<sup>xxxiii</sup>

Dyrevelferd står sentralt i en etisk vurdering av å anvende genredigering for å unngå ranelukt, og dermed også prinsippene om velgjørenhet og å ikke volde skade. En praksis med genredigering kan ikke sies å øke dyrevelferden, snarere er det snakk om å unngå påførte men samtidig uønskede forverringer av grisens velferd. For det første ønsker en å unngå smerte og sykdom ved kirurgisk kastrering, og for det andre ønsker en å unngå aggressiv adferd hos hanngris, som er negativt for dyrevelferden gitt dagens krav til oppstalling.

Dyrevelferdsloven sier at dyr skal behandles med respekt for sin egenverdi uavhengig av den nytteverdien de måtte ha for mennesker, og i Forskrift om hold av svin heter det i §7 at:

Driftsmåter skal legges til rette slik at de gir svin gode muligheter for bevegelse, mosjon og normal atferd.

Disse kravene konkretiserer prinsippet om verdighet/integritet for husdyr som gris, og gir samtidig en dygdsetisk tilnærming til godt grisehold, hvor en respekterer husdyrs egenverdi og unngår tingliggjøring ut fra rene nyttehensyn for mennesker. Dette har betydning for vurderingen av genredigering opp mot alternative handlemåter.

Dyrevelferdsloven uttrykker at kastrering skal begrunnes i dyrevelferd, og ikke andre hensyn, som forbrukeres smakspreferanser. Kastrering gir negativ velferd for grisen på grunn av stress forbundet med prosedyren, samt smerte og risiko for infeksjon og sykdom. På den andre siden gir kastrering bedret dyrevelferd innenfor rammen av gjeldende livsvilkår for gris i norsk landbruk, ved at kastrerte griser er roligere enn kjønnsmodne griser, som vil pare seg og slåss.

Her kan en igjen hevde at bedre livsvilkår for gris, i form av krav om bedre plass og rikere omgivelser innendørs samt tilgang til utearealer, vil kunne gjøre det mulig for ukastrert gris å utøve artsspesifikk adferd uten økte problemer. I så fall har en ikke lenger et godt grunnlag for å kastrere gris ut fra Dyrevelferdsloven, siden det ikke kan begrunnes med hensynet til dyrevelferd.

Et alternativ til genetisk eller annen kastrering er som nevnt å la hanngris utvikle seg normalt og kunne utøve naturlig adferd. Fokuset vil flyttes fra å eliminere problemene med ranelukt og naturlig adferd med genetisk endring av gris, til et fokus på hvordan en kan optimalisere grisens levevilkår, bedret avlsarbeid, utsortering av dyr ved slakting, og utvikling av nye kjøttprodukter.

#### 4. Konklusjon

I sum kan bruk av genredigering for å unngå kastrering av hanngris utfra etikken vurderes som et godt svar på et snevert spørsmål, nemlig hvordan en kan unngå en politisk uønsket praksis med kirurgisk kastrering. Genredigering svarer imidlertid ikke ut et bredere spørsmål om hvordan en oppfyller Dyrevelferdslovens krav om at dyr skal kunne utøve naturlig adferd, og at kastrering kun skal skje for å bedre dyrets velferd.

## 5.4 Genredigert mikro-organisme som spiser plast

### 1. Beskrivelse av produkt og situasjon med alternative produkter/metoder

Olje og plast er potensielle kilder til alvorlig forurensning av blant annet havområder og marine økosystemer<sup>xxxiv</sup>. Det fins en voksende vitenskapelig litteratur som undersøker mulighetene til å bruke mikroorganismer (spesielt bakterier og sopp) som teknologi for å degradere olje og plast. For eksempel kunne man tenke seg bruk av slike organismer i akutt opprydning etter oljesøl og ulykker ved oljerigger til havs. Et annet eksempel er utsetting av bakterier i havet for at disse skal inngå permanent i økosystemet og degradere plastforurensning, inkludert PET, som ellers er svært bestandig. Det har blitt rapportert stadig flere bakteriearter som har naturlig evne til å degradere og ernære seg av plast, men de har for lav effektivitet til å kunne fungere som bioremediering i havet. Det nærliggende alternativet er derfor å konstruere genmodifiserte bakterier med stor evne til å degradere plast og evne til å overleve i marine farvann.<sup>xxxv</sup> I denne veilederen har vi vurdert følgende hypotetiske eksempel: Søknad om utsetting av en transgen eller genredigert variant av en naturlig forekommende bakterie i Norskehavet, med høy kapasitet til å degradere og metabolisere PET i mikroplast og annen plastforurensning til ufarlige og naturlig forekommende sluttprodukter.

Alternative produkter og metoder kan her være at man oppdager naturlige organismer som effektivt kan degradere og metabolisere PET. Det utprøves også mekaniske oppsamlingsmetoder for plast i hav, men det er vanskelig å se for seg at de kan være effektive mot mikroplast. Vi er her primært i en situasjon der alternativene også er hypotetiske, og av typen: «Kanskje er det mulig å innovere noe annet.»

Mange vil ha interesse av et slikt produkt. Produsenter vil ha en økonomisk interesse, og allmennheten og myndighetene vil ha interesse av at et potensielt stort miljøproblem kan avbøtes. Forurensere kan ha en spesiell interesse hvis slike produkter muliggjør mindre strenge miljøtiltak eller begrensninger for deres virksomhet.

Hva allmennmoralske verdier angår, er det kjent at den restriktive norske lovgivningen og forvaltningen av GMO-er er forankret i norsk opinion. Samtidig har det de siste år vært et økende fokus i politikk og opinion på skadevirkningene ved plast. Blant annet har det vært økende frivillig oppslutning om plastrydding<sup>xxxvi</sup>, og vi finner det rimelig å hevde at bioremediering av plast vil kunne være en GMO-anvendelse som det vil være færre motforestillinger mot i befolkningen, jamfør også den etiske vurderingen nedenfor.

## 2. Etisk vurdering, inkludert momenter fra risikovurdering, samfunnsnytte og bærekraft

Dette eksemplet kan tjene til å vise at i praksis vil de ulike stegene i metodebeskrivelsen i denne veilederen enkelte ganger kunne slås sammen. I dette tilfellet er det nemlig slik at den etiske vurderingen i stor grad sentrerer seg rundt spørsmål om samfunnsnytte og bærekraft.

Den etiske vurderingen kan her settes opp i etisk matrise. Siden de etisk relevante momentene er relativt få, skriver vi de likevel ut i prosatekst.

De etisk relevante partene her er nålevende mennesker, framtidige generasjoner av mennesker, og det aktuelle marine økosystemet og dets organismer. Det er ingen spesifikk grunn til å tro at selve produksjonen av disse bakteriestammene har spesielle etisk relevante aspekter i produksjonslandet. Videre gir forskningslitteraturen god grunn til å tro at slike bakterier ikke representerer noen direkte fare for mennesker og dyr som kommer i kontakt med dem. Det sentrale spørsmålet i en etisk vurdering er hvilke konsekvenser utsettingen kan ha for det marine økosystemet, og hvilke implikasjoner disse konsekvensene igjen kan ha for

nålevende og framtidige mennesker. I tillegg kan det være dyds- og pliktetiske aspekter knyttet til valget av bioremediering som strategi for å håndtere forurensningsproblemer.

Intensjonen med en slik utsetting vil være å redusere eller eliminere plastforurensning, og slik utøve ens forvalteransvar på en god måte. Dersom dette kan oppnås, vil det være til stor nytte fordi mikroplast i havet antas å være til stor langsiktig skade på økosystemet. Denne antakelsen om nytte vil måtte veies opp mot (1) motargumenter mot den og (2) argumenter om mulig skade. Motargumenter kan blant annet begrunnes i manglende dokumentasjon på at teknologien faktisk vil fungere. En annen type motargument er at implementering av teknologier som øker effektivitet (i dette tilfelle effektiviteten i plastdegradering) kan lede til paradoksale effekter (såkalte rebound-effekter), for eksempel ved at det blir enda mer utslipp fordi produsenter, forbrukere eller myndigheter over tid venner seg til og stoler for mye på remedieringsteknologien.

Argumenter om mulig skade kan være basert i direkte giftighet o.l., men dette ser bort ifra her, siden det framstår som en relativt lett forskbar problemstilling. Et mer alvorlig motargument, som også er vanskeligere å vurdere, er at utsetting av nye bakteriestammer kan true eller endre stabiliteten av økosystemet. Dette kan skje ved at de endrer fitness for andre stammer og arter i samme og andre økologiske nisjer, og derved påvirker både biologisk mangfold og økosystemets resiliens (evne til å motstå annet stress). Siden bakterier kan ha rask evolusjon, er det ingen grunn til å tro at man kan ha perfekt kunnskap om langsiktige konsekvenser av denne typen. Denne type mulig skade kan begrunne restriktiv praksis med henvisning til føre-var-prinsippet.

Dyds- og pliktetiske argumenter kan være beslektet med rebound-argumentet ovenfor ved at de knyttes til at teknologien kan endre atferd og holdninger til utslipp av plast, og at dette, utover de negative miljøkonsekvensene, også kan være i strid med eller nedbrytende for offentlig moral på dette området. Vi antar at slike argumenter neppe ville ha blitt tillagt stor vekt i en vurdering, all den tid det er vanskelig å hevde at norsk offentlig moral er spesielt høy med tanke på plastutslipp.

### 3. Konklusjon

Samlet sett konkluderer vi med at en konkret etisk vurdering i et slikt tilfelle primært vil dreie seg om det marine økosystemets stabilitet og biologisk mangfold. Muligheten til å oppnå stor nytte ville måtte veies opp mot en ukjent og iallfall teoretisk eksisterende mulighet for skade, og mot motargumenter mot kortsiktig nytte (fordi man ikke er blitt overbevist om at teknologien fungerer) og langsiktig nytte (pga. muligheten for rebound-effekter). Den konkrete vurderingen vil derfor måtte støtte seg i framlagt forskningsbasert dokumentasjon om detaljene ved bakteriestammen og dens tekniske, biologiske og økologiske egenskaper, og i en konkret vurdering av hvor presserende forurensningsproblemet framstår som.

Dersom dokumentasjonen oppfattes som usikker, og forurensningsproblemet vurderes som mulig å løse på annen måte, ville en etisk vurdering kunne konkludere med forbud. Dersom dokumentasjonen framstår som grundig og holdbar, det stadig vekk ikke fins realistiske alternativer, og forurensningsproblemet vokser i omfang og alvorsgrad, ville en etisk vurdering kunne konkludere med at slike GMO-er kan tillates.

## 5.5 Omsetning av transgen soya

Dette eksempelet dreier seg om omsetning av transgen soya med sprøytemiddelresistens mot glyfosat og insektresistens. Det brukes store mengder soya i norsk kraftforproduksjon. Disse soyaproduktene er og har vært GMO-frie, og kraftforprodusentene i Norge har siden 1996 hatt full sporbarhet og helt GMO-fri tilførsel av soya importert fra utlandet, hovedsakelig fra Brasil.<sup>xxxvii</sup> Dette fordyrer soyaproduktene, men villigheten til å ta denne kostnaden har hatt stor støtte i Norge. Norsk kylling og svineproduksjon er per i dag avhengig av import av soya, og soya brukes også i annen kjøttproduksjon og fiskeoppdrett. Det er anslått at 80 – 90 % av tilgjengelig soya er genmodifisert. Det er derfor en viss sårbarhet knyttet til å få tilgang på nok GMO-fri soya til norsk kjøttproduksjon. Man kan imidlertid bidra til å løse denne ved å øke dyrkingen av alternative proteinkilder til fôr i Norge (f.eks korn, raps og erter).

### 1. Produkt- og situasjonsanalyse

I tidligere vurderinger av genmodifiserte soyaprodukter, har Vitenskapskomiteen for mattrygghet konkludert med at de verken utgjør en helse- eller miljørisiko<sup>xxxviii</sup>. Omsetning av transgen soya truer neppe artsgrenser eller arts mangfold i Norge, og representerer derfor ikke noen stor direkte risiko. Visse risikoaspekter er muligens ikke belagt med god evidens (føre-var-prinsippet), men selv med en føre-var-tilnærming når det gjelder den omdiskuterte krefteffekten av glyfosat, vil ikke det gi grunnlag for å forby denne varianten så lenge glyfosat er tillatt i Norge. Produktet bidrar ikke vesentlig til bærekraft (i et globalt perspektiv), selv om en av fordelene er at varianten gir et mer forutsigbart og lettere håndterbart regime for sprøytemiddelbruk. Soyabøndene får dermed lavere eksponering for glyfosat-produkter og sprøytemidler for insektbekjempelse, samtidig som en får et redusert behov for pløying.

Når det gjelder samfunnsnyttene, så kan import av transgen soya med sprøytemiddelresistens mot glyfosat og insektresistens kunne gi noe lavere priser på produkter i Norge. Gitt den langvarige og nåværende støtten til å ta kostnaden med å unngå GMO-soya, er samfunnsnyttene allikevel nå lav. Imidlertid kan dette endre seg dersom tilgangen på ikke-modifisert soya blir enda vanskeligere enn i dag, og prisforskjellen blir vesentlig høyere. Dette gjelder særlig fôrtilgang for oppdrettsnæringen, som tidligere hadde unntak fra genteknologiloven nettopp av denne grunn. Det er vanskelig å si hvor stor prisforskjellen skal bli før man kan kalle det reell samfunnsnytte som vil oppveie befolkningens skepsis til denne type GM-produkt.

En beslektet problemstilling er kontaminering av soyaleveranser ved et fortsatt forbud. Ettersom stadig større andel av soya er genmodifisert, er det økende fare for at leveransen av GM-fri soya til Norge inneholder ulovlig andel GM-soya og må returneres, med dramatiske konsekvenser for kylling- og svineproduksjonen<sup>xxxix</sup>.

### 2. Berørte parter og deres interesser

Interesserte parter er produsenten av soyavarianten, bønder som bruker soya som fôr, lakseoppdrettere og deres organisasjoner, landbruksorganisasjonene, norske avlsselskap, matvarekjedene, forbrukere, fremtidige generasjoner og miljøet. Så lenge det norske markedet er gjennomgående preget av en sterk skepsis til GM-produkter, er det ingen sterke drivere blant norske interessenter for omsetning av transgen soya.

### 3. Etisk vurdering

Det kan være nyttig å sortere konsekvensene i en matrise:

|  | Produsentland  | Norge  | Fremtidige generasjoner   | Dyr og miljø  |
|--|--|--|---|---|
| <b>Ikke skade</b>                                      | Det er ikke dokumentert helserisiko av det genmodifiserte produktet, men det er dokumentert bekymring i enkelte land. Mangler dokumentasjon. 0/? | Tilgang på tilstrekkelig fôr for lakse-, kylling- og svineproduksjon +<br><br>Det forventes ikke at denne soyaen har helseeffekter på dyr/forbrukere som spiser den i Norge. 0 | Dette kan sees som et ledd i industriell monokultur med mye plantevernmiddelbruk, som kan begrense deres valgmuligheter -/? | Det er ikke dokumentert miljørisiko av det genmodifiserte produktet, men det er dokumentert bekymring i enkelte land. Mangler dokumentasjon. ?        |
| <b>Velgjørenhet</b>                                    | Uklart om det skaper goder for samfunnet i produsentlandene utover ikke GM produksjon ?  | Billigere og mindre sårbar produksjon av mat i Norge, spesielt dersom ikke-GM soya blir vanskeligere tilgjengelig +?   | Uklart om det skaper goder for fremtidige generasjoner 0/?  | Kan bidra til mer effektiv plantevernpraksis. +/-?  |
| <b>Rettferdighet</b>                                   | Kan være et ledd i ytterligere konsentrasjon i produksjonsskjeden i produsentlandene -   | Billigere produkter kan være positivt for lavinntekstgrupper av norske forbrukere +/-?   | 0   | 0   |
| <b>Autonomi</b>  | Det er ukjent i hvilken grad bønder i produsentlandene har innflytelse på om de dyrker GM eller ikke GM soya. ?                                  | Dette vil i så fall merkes, så det ivaretar norske forbrukeres autonomi. +   | Monokultur vil påvirke fremtidige generasjoners valgfrihet, men dette gjelder også ikke GM soya. 0                          | 0   |
| <b>Tillit</b>  | Ukjent. 0  | Det er grunn til å tro at innføring av en slik variant uten at den har klare fordeler for miljø og for forbrukere, vil bidra til å svekke denne tilliten. -                    | 0   | Monokultur kan gjøre naturen mindre robust, men det gjelder også ikke GM soya. 0  |
| <b>Forvalter-ansvar</b>                                | Dette er ikke klart. 0   | Dette er ikke klart. 0   | Konsekvensene for fremtidige generasjoner er ukjente. 0/?   | Det er visse fordeler ved produksjonsprosessen, bl.a. mindre pløying. +   |
| <b>Omsorg</b>  | Ukjent. 0  | Ved at dette vil merkes, er omsorgen ivarettatt. +<br>Vil gi økt forsyningstrygghet for bønder og havbruksnæringen +   | Ukjent. 0/?   | Dette er hensyntatt ved risikovurdering. +  |
| <b>Solidaritet</b>                                     | Det kan ha positiv effekt på bønder i produsentlandene ved mindre eksponering for sprøytemiddel. +   | Påvirker ikke forskjellen mellom grupper i Norge, bortsett fra om det fører til mindre prisvekst på dyr som fores på soya. 0   | Ukjent distributiv effekt i fremtiden. 0  | Mulig positiv effekt. +   |
| <b>Naturlighet og respekt for verdighet/integritet</b> | Vi kjenner ikke til produsentlandenes oppfatning av naturligheten av GM soya. ?  | Norge har tradisjonelt stilt seg negative til GM matproduksjon. Dette er et klassisk eksempel. -   | Det er ukjent om fremtidige generasjoner vil ha samme oppfatning av naturlighet. 0/?  | Dette er et typisk eksempel på en GMO som har vært møtt med bred motstand i Norge over lang tid, og som mange mener krenker naturens iboende verdi. - |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

Figur 7: Etisk matrise Transgen soya

Ikke skade. Ut fra vurderingene som er gjort av VKM, ser det ikke ut til at risikoen for helse- og miljøskade er stor ved omsetning av transgen soya. Det er imidlertid risiko for norsk lakse-, kylling- og svineproduksjon ved fortsatt forbud, som kan få betydning for den etiske vurderingen av kostnad mot nytte.

Velgjørighet. Det kan være nytte av produktet, ved at plantevernbruken blir mer effektiv og pløying reduseres. Det kan også mulighet hindre prisvekst i Norge og vanskeligere økonomisk situasjon for oppdrettsnæringen, samt gjøre tilgang på soya til for mindre sårbar.

Rettferdighet. Kjøp av GM produkter kan bidra til ytterligere konsentrasjon av økonomisk makt i produsentlandene, til ulempe for individuelle jordbruksarbeidere. Dette kan imidlertid føre til at pris f.eks på oppdrettslaks kan holdes nede i Norge, som kan være gunstig for forbrukere med dårligere råd.

Autonomi vil først og fremst komme i spill når det gjelder merking, dersom varianten kommer i salg. Jordbruksarbeidernes og bøndernes autonomi i produsentlandene er ukjent.

En glyfosat-tolerant soya vil trolig være en patentert variant utviklet av et multinasjonalt selskap. Det er grunn til å tro at innføring av en slik variant uten at den har klare fordeler for miljø og for forbrukere, vil bidra til å svekke denne tilliten. Det er en faktor som vil telle negativt.

Forvalteransvar. Hvordan forvalteransvaret ivaretas er avhengig av hvor og hvordan soyaen produseres og vanskelig å gi en generell vurdering av.

Omsorg. Ved at det gjøres en risikovurdering og man har vurdert etikken i dette har man vist omsorg, på systemnivå. Omsorg for norske kjøtt- og fiskeprodusenter kan være et argument for å tillate denne soyaen, men det finnes også alternative løsninger.

Solidaritet. Glyfosat er lovlig i Norge. I utgangspunktet er den effektiviseringseffekten av modifisering for jordbruksarbeidere positiv og kjøp av denne soyaen et uttrykk for solidaritet.

Naturlighet og respekt for verdighet. Som nevnt over er dette et klassisk eksempel på en GMO der den norske befolkningen har vist motstand. Vi vet lite om hva som er produsentbefolkningens synspunkt på dette. Men ettersom den norske befolkningens skepsis er større til transgen modifisering enn andre avlsmetoder, vil det bidra til å heve kravene til positive bidrag i avveiningen.

#### 4. Konklusjon

De viktigste momentene i en etisk analyse av transgen glyfosat-tolerant og insektresistent soya for omsetning i Norge, vil som i eksempel 5.1 (transgen mais) være at den skepsisen til denne type GM-produkter i det norske markedet er utbredt, fordelene for bærekraft er relativt små, og den samfunnsmessige effekten synes relativt liten. Gitt at det er et riktig bilde, er det gode grunner for å avvise denne varianten for omsetning. Kan en vise til store fordeler på disse områdene, kan disse imidlertid oppveie den langvarige verdibaserte skepsis i befolkningen til denne typen genmodifiserte produkter.

## 5.6 Genredigert steril laks

Oppdrettsnæringen er økonomisk svært viktig for Norge. Norges eksportinntekter fra sjømatnæringen er nå på om lag 70 milliarder kroner i året<sup>x1</sup>, som tilsvarer hele 1/6-del av

inntektene fra oljeeksporten<sup>xli</sup>. Akvakultur er den delen av sjømatproduksjonen som vokser raskest, og som forventes å fortsette med det. Norske myndigheter ønsker en femdobling av sjømatnæringen i Norge innen 2050, så lenge veksten skjer på en bærekraftig måte.

Nesten alt fiskeoppdrett (99,8%) i dag består av atlantisk laks, regnbueørret, sjørøye og rensefisk.<sup>xlii</sup> Vekst i sjømatnæringen kan realiseres med variasjoner i hva slags art en oppdretter, hva slags tekniske anlegg dette foregår i, hvilke bioteknologiske og biokjemiske hjelpemidler som tas i bruk (fra genmodifiserte organismer til vaksiner, medisiner, rensing og beskyttelse av anlegg osv.), hvilke reguleringer som tas i bruk, hvilke håndteringsregimer som anvendes, hvilke velferdstiltak som iverksettes m.m.

Fremtidig vekst i oppdrettsnæringen er avhengig av at miljø- og fiskehelseutfordringene i næringen løses, særlig ved at lusemengder og rømming reduseres, og overlevelsen til laks og rensefisk forbedres. Oppdrettere investerer derfor i ny teknologi for å redusere miljøavtrykket og for å kunne bruke nye geografiske områder til oppdrett. Eksempler er offshoreanlegg, semi-lukkede anlegg i sjø, lukkede anlegg i sjø, og landbaserte oppdrettsanlegg.

Oppdrettsnæringen er kontroversiell av miljømessige årsaker, og en sentral kritikk er trusselen om genetisk forurensning av villaksstammen. Her gir sterilisering av oppdrettslaksen ved hjelp av genredigering en attraktiv mulighet for lakseindustrien til å løse dette problemet.<sup>xliii</sup> Forskere ved Havforskningsinstituttet har allerede lyktes med å slå av et gen slik at oppdrettslaks ikke utvikler kjønnsceller, slik at den ikke vil kunne pare seg med villaks om den skulle rømme.<sup>xlivxlv xlv</sup> Videre muligheter ved genredigering er å gjøre laksen mer motstandsdyktig mot virussykdommer og lakselus, noe som medfører økt dyrevelferd, lavere miljørisiko, økonomiske besparelser, og bedret omdømme for næringen.

## 1. Situasjonsanalyse

Alternativer. Det finnes andre metoder enn genredigering som gir steril oppdrettsfisk. En etablert metode for sterilitet, som blant annet benyttes for den eneste kommersielt tilgjengelige GM-laksen<sup>xlvii</sup>, er triploidisering. Ved triploidisering utsetter en befruktede fiskeegg for høyt trykk som gjør det mulig å skape fisk med tre sett kromosomer, såkalt triploid fisk. Triploidisering er blant annet benyttet på bananer og steinfrie vannmeloner, og i oppdrett av regnbueørret og østers. Hunnlaks utvikler ved triploidisering ikke egg. Hannene produserer spermier, men kun 1 % av egg befruktet av de triploide hannene når senere utviklingsstadier.<sup>xlviii</sup>

Triploid laks har god vekst og gjør det bra i oppdrett.<sup>xlix</sup> Triploid fisk har i enkelte tilfeller noe økt sannsynlighet for å utvikle misdannelser i skjelettet. Triploid hannfisk kan også bli kjønnsmoden<sup>l</sup>, som kan gi et velferdsproblem i oppdrett, siden fiskene lever så tett på hverandre. Når det gjelder helseeffekter for mennesker er triploid laks å foretrekke, siden den har et lavere innhold av fettsyrer enn dagens oppdrettslaks, samtidig som andelen av omega-3-fettsyrer er høyere.<sup>li</sup>

Alternativene til steril laks er flere, inkludert landbaserte anlegg eller mer rømmingssikre havbaserte anlegg.

Partene i saken. Partene i saken er produsenten av den sterile laksen, oppdrettsnæringen, øvrig sjømatnæring, villaksnæringen, fritidsfiskere, matvarekjedene og forbrukerne.

## 2. Etisk vurdering

Ikke-skade og velgjørighet. Hva er de forventede positive og negative konsekvenser av en slik genredigering? Sterilitet vil være en effektiv skranke mot at rømt oppdrettslaks kan forplante seg i naturlige omgivelser, enten med annen oppdrettslaks eller med villaksen. Dette er imidlertid en kompleks prosess, og i litteraturen skiller man mellom ulike trekk som avgjør

den såkalte netto fitness av all fisk, inklusive fisk endret ved genteknologi<sup>lii</sup>. Dette er trekk som knyttes til overlevelse og reproduktiv suksess.

Netto fitness av en art inngår så i modellberegninger som kalkulerer effekten på den ville arten. Denne fitness av en gen-endret fisk kan ligge under den av dens ville slektninger («purge scenario») med forventet null innflytelse på den ville varianten. Den kan også være like stor eller større for den gen-endrede fisk sammenlignet med den ville varianten med forventet spredning av genmaterialet i villfiskbestanden («spread scenario»). Selv om denne fisken er steril, slik at genspredning er utelukket, kan den jo framdeles rømme og kunne utkonkurrere villaksen i dens habitat.

Det som er viktig for en etisk vurdering av den forventede positive effekten er å få med seg de ulike gradert og kilder til vitenskapelig usikkerhet for slike modeller. Videre er det viktig å få med seg at noe risiko også vil kunne komme fra fisk fra tradisjonelt oppdrett.

Når det gjelder fiskevelferdsaspektet, er det svært viktig å kartlegge mulige ikke-intenderte fenotypiske ulemper, som uønskede atferdsendringer og helseulemper for laksen gitt dens livsbetingelser. Her trengs det et større kunnskapsgrunnlag enn en rår over i dag.

Naturlighet og respekt for verdighet/integritet. Den grunnleggende skepsis til GMO i den norske befolkning ligger til grunn også når det gjelder etisk vurdering av GM-laks. I denne skepsisen ligger ulike elementer, blant annet at en skal være varsom med å endre dyrs egenskaper kun til nytte for mennesker, og at en skal ikke «tingliggjøre» ulike former for liv.

Når det gjelder å endre dyrs egenskaper, er grunn til å tro at genredigering vil være mer akseptabelt enn tradisjonell genmodifisering.<sup>liii</sup> Når det gjelder tingliggjøring, kan en hevde at oppdrettsnæringen allerede tingliggjør laksen. Et spørsmål blir da om genredigering representerer en radikalt sterkere grad av slik behandling. Gitt at en svarer nei på dette spørsmålet, samt at en aksepterer dagens oppdrettspraksis, kan man ikke avvise sterilisering av laksen ved hjelp av genredigering utfra argumentet om tingliggjøring.

Svarer en imidlertid ja på dette spørsmålet, eller er skeptisk til dagens oppdrettspraksis (noe en stor del av norske forbrukere er<sup>liv</sup>), står argumentet om tingliggjøring svært sterkt. Genredigering kan da sees på som en ytterligere forverring av en illegitim behandling av laksen som en «ting» fratatt egenverdi, og kun behandlet som biomasse for menneskelig gevinst. Dette gjelder selv om laksen får økt velferd ved å ikke bli kjønnsmoden, for eksempel, siden den primære motivasjonen her er nytte for mennesker, ikke dyr. En slik motivasjon har lav aksept blant forbrukerne.<sup>lv</sup>

En implementering av GM-laks vil slik kunne føre til redusert omdømme, og at forbrukerne i større grad velger vekk produkter basert på oppdrettslaks. Dette har potensielt store negative folkehelsekonsekvenser, siden økt inntak av fisk er anbefalt av helsemyndighetene.<sup>lvi</sup>

Forvalteransvar: Hvis steril laks fører til bedre velferd og levevilkår for laksen, samt bedre forhold for villaksen og øvrig liv i havet, vil dette være positivt. Hvis disse betingelsene ikke oppfylles, vil det telle negativt.

Tillit og autonomi. Dersom den genredigerte laksen merkes tydelig ved salget, i tråd med dagens regelverk for GMO-produkter, vil folk individuelt ha mulighet til å la være å kjøpe den dersom de mener dette er problematisk av prinsipielle grunner.

Samtidig legger en ved en slik praksis et ansvar over på forbrukerne, et ansvar det ikke er gitt at forbrukerne verken ønsker eller er i stand til å ta. Dette kan tære på tryggheten for at kontroversielle varer ikke tillates solgt i Norge av de ansvarlige myndigheter, slik at tilliten til disse eroderer, og en overlater til forbrukerne å måtte være på vakt.

Rettferdighet, solidaritet, og eierskapsforhold. Man kan si at alle bidrag til å redusere virkningene av rømning, uttrykker solidaritet med de som er yrkesmessig avhengig av villaks. Hvis det genredigerte produktet fører til større maktforskyvning vekk fra små aktører over til større, vil dette være negativt for tilliten til produktene, som nevnt i del 3 av denne veilederen. Dersom det har motsatt effekt, vil det telle positivt. Imidlertid er begge deler lite sannsynlig.

### 3. Konklusjon

Det finnes gode grunner til å tillate tilvirkning og omsetning av GM-sterilisert laks i Norge, særlig hensynet til villaksen, og i noen grad – og avhengig av synsvinkelen – hensynet til dyrevelferd. Respekten for verdighet og utbredt skepsis til tingliggjøring av laksen kan imidlertid gi store negative konsekvenser for tilliten til oppdrettsnæringen, og dermed for folkehelsen. Det er derfor viktig å se sterilisering ved genredigering opp mot de andre alternativer som finnes til å øke velferden til oppdrettsfisk, og minske miljøproblemene ved oppdrettsnæringen.

## 6. Konklusjon

### 6.1 Hovedpunkter fra eksempelvurderingene

Som vist i del 5, vil ulike case trekke på ulike sett av de verdier og prinsipper som er gjennomgått i del 3. Grunnstrukturen i en vurdering etter etikk-kriteriet følger imidlertid fremgangsmåten gitt i del 4, oppsummert i figur 4:

*Først* gis en beskrivelse av produktet og situasjonen, samt alternative produkter og metoder som kan benyttes. Ethiske momenter fra risikovurdering, samfunnsnytte og bærekraft, også sett i lys av alternativene som fins, tas også inn. En lister videre opp de berørte parter og deres perspektiver eller interesser. En vender uansett tilbake til berørte parter og deres interesser i den etiske vurderingen.

*Deretter* gis en etisk vurdering, som baseres på relevant informasjon fra ulike kilder til allmennmorske verdier. For å sikre fullstendighet og etterprøvbarhet, tar en her utgangspunkt i følgende grunnverdier: De fire prinsipper (autonomi, ikke skade, velgjørenhet, og rettferdighet), tillit, forvalteransvar, omsorg, solidaritet, respekt for verdighet/integritet, og naturlighet. En kan her bruke hjelpespørsmålene i den etiske matrisen som støtte for den argumentative teksten.<sup>2</sup>

*Til sist* gis en oppsummerende konklusjon og anbefaling basert på den etiske vurderingen over.

Som vist i del 5, så vil de sentrale momenter i etikkvurderingen være knyttet til ulike prinsipper i de ulike case. For eksempel ser en at mens naturlighetsprinsippet står sentralt i vurderingen av 5.1 potet, 5.2 mais og 5.5 soya, står respekt for verdighet/integritet sentralt når det gjelder 5.3 gris og 5.6 laks, og forvalteransvar sentralt i vurderingen av 5.4 mikroorganismer.

### 6.2 Hvordan konkludere en etikkvurdering

For å avgjøre om en søknad skal innvilges eller om forbud skal nedlegges, er utgangspunktet hensynet til «public morals»/befolkningens verdigrunnlag, som redegjort for i del 3. Kjernen i vurderingen etter etikk-kriteriet, er om søknaden bryter eller ikke bryter med dette verdigrunnlaget. For å finne frem til dette verdigrunnlaget, støtter en seg til tolkningen av «public morals» som det allmennmorske sett av verdier, normer og dyder, med tilhørende praksiser, som det er åpen og langvarig konsensus om i Norge (se 3.1).

De mest sentrale kilder til slike allmennmorske sett av verdier etc., er lovverket (se 3.2) og de kilder som er listet opp i figur 4, punkt 4. Som vist i del 5, kan en strukturere fremstillingen av hvilke verdier som er i spill ved hjelp av grunnverdiene autonomi, ikke skade, velgjørenhet, rettferdighet, tillit, forvalteransvar, omsorg, solidaritet, respekt for verdighet/integritet, og naturlighet.

Hvis søknaden ikke bryter med de verdier en finner uttrykt i slike kilder, bør den innvilges etter etikk-kriteriet, illustrert i eksempel 5.1. Hvis en derimot, etter en samlet vurdering etter

---

<sup>2</sup> Det må her, som i del 4, understrekes at å besvare disse spørsmålene, i likhet med spørsmålene for bærekraft og samfunnsnytte, ikke alltid er nødvendig og sjelden tilstrekkelig for en sakssvarende etikkvurdering. Enhver god etikkvurdering må ta utgangspunkt i den konkrete saken og analysere hva som er på spill i dette tilfellet. Derfor vil heller ikke informasjonsinnhenting fra søker og andre relevante kilder kunne basere seg på eksempelspørsmålene alene, men må ta utgangspunkt i situasjonsbeskrivelsen og utvikle relevante spørsmål fra denne.

de uttrykte verdier, finner at søknaden bryter med disse, vil en i henhold til etikk-kriteriet konkludere med at Norge bør nedlegge forbud, jf. eksempel 5.2.

Hvis en vurderer det slik at søknaden utfordrer befolkningens verdigrunnlag, men hvor en har grunn til å tro at ulike deler av befolkningen vil vurdere tillateligheten av produktet forskjellig, og det er mulig å gi norske borgere en reell mulighet til selv enkelt å ta stilling til om en ønsker befatning med produktet (noe som eksempelvis forutsetter at en på kort og lang sikt har gode og tilgjengelige alternativer), kan det være grunnlag for å innvilge søknaden med vilkår om merking av produktet eller lignende, jf. eksempel 5.3.

## Referanser

---

<sup>i</sup> EUs *Directive 2015/412* (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32015L0412>) henviser for eksempel til sosio-økonomiske, miljømessige og kulturelle hensyn av regional eller nasjonal art som grunnlag for forbud mot GMO-er.

<sup>ii</sup> World Trade Organization (1994) General Agreement on Tariffs and Trade Artikkel XX: [https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/gatt\\_ai\\_e/art20\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/gatt_ai_e/art20_e.pdf)

<sup>iii</sup> Den internasjonale fortolkningen av dette begrepet slik det har blitt forstått innen rammene av GATT, er hovedsakelig av økonomisk og juridisk art, og er derfor utenfor mandatet til denne veilederen.

<sup>iv</sup> Tranøy, K. E. 1998. *Det åpne sinn: moral og etikk mot et nytt årtusen*. Oslo: Gyldendal.

<sup>v</sup> Beauchamp, T. L. og Childress, J. F., 1994. *Principles of Biomedical Ethics. Fourth Edition*. Oxford: Oxford University Press

<sup>vi</sup> Tranøy, 1998, 158

<sup>vii</sup> Magnus, T., Almås, R. og Heggem, R., 2009. Spis ikke, med mindre helsa eller miljøet blir bedre! Om utviklingen i norske forbrukeres holdninger til genmodifisert mat. *Etikk i praksis, Nordic Journal of Applied Ethics* 3:89-110; Schaart, J. G., Kjellsen, T. D., Mehli, L., Heggem, R., Iversen, T-H., Schouten, H. J. og Krens, F. A. 2011. Towards the Production of Genetically Modified Strawberries which are Acceptable to Consumers. *Genes, Genomes and Genomics*, 5: 11, 102-107; Bugge, A. B. og Rosenberg, T. G., 2017. Fremtidens matproduksjon. Forbrukernes syn på genmodifisert mat: GMO-mat eller ikke? *SIFO-rapport nr. 2 - 2017*. Oslo: SIFO; Rickertsen, K., Gustavsen, G.W., & Nayga, Jr., R.M., 2017. Consumer willingness to pay for genetically modified vegetable oil and salmon in the United States and Norway. *AgBioForum*, 20 (2), 94-104. Gaskell, G., Stares, S., Allansdottir, A., Allum, N., Castro, P., Esmer, Y., Fischler, C., Jackson, J., Kronberger, N., Hampel, J., Mejlgard, N., Quintanilha, A., Rammer, A., Revuelta, G., Torgersen, H. og Wager, W., 2010. *Europeans and biotechnology in 2010: Winds of change?* Brussels: European Commission; <https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/gene-tech/genetic-technologies-public-dialogue-hvm-summary.pdf>

<sup>viii</sup> Beauchamp og Childress, 1994.

<sup>ix</sup> Mepham, B., 2000. A framework for the ethical analysis of novel foods: the ethical matrix. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 12, 165–176.

<sup>x</sup> Dawson A, Jennings B. The place of solidarity in public health ethics. *Public Health Reviews*. 2012;34:65-79; Prainsack, Barbara, and Alena Buyx. "Solidarity in contemporary bioethics—towards a new approach." *Bioethics* 26.7 (2012): 343-350.

<sup>xi</sup> Golden Rice er en risvariant som produserer betakaroten som fremmer kroppens opptak av A-vitamin. A-vitaminmangel er et stort helseproblem i en rekke fattige land, og er assosiert med blindhet og høy barnedødelighet. I 2018 har Australia, New Zealand, Canada og USA godkjent Golden Rice: <https://geneticliteracyproject.org/2018/05/29/us-fda-approves-gmo-golden-rice-as-safe-to-eat/>

<sup>xii</sup> Mielby, H., Lassen, J. og Sandøe, P., 2013. Multiple aspects of unnaturalness: are cisgenic crops perceived as being more natural and more acceptable than transgenic ones? *Agriculture and Human Values*, 30 (3), 471-480

<sup>xiii</sup> Halkier, B., Holm, L., Domingues, M., Magaouda, P., Nielsen, A. og Terragni, L., 2007. Trusting, complex, quality conscious or unprotected? Constructing the food consumer in different European national contexts. *Journal of Consumer Culture*. 7, 295-318.

<sup>xiv</sup> [http://www.biotechnologiradet.no/filarkiv/uttalelser/Sluttbehandling\\_GMOrap\\_import\\_Biotechnologinemnda.pdf](http://www.biotechnologiradet.no/filarkiv/uttalelser/Sluttbehandling_GMOrap_import_Biotechnologinemnda.pdf)

- <sup>xv</sup> Sæthre, M.-G., Hermansen, A. og Nærstad, R., 2006. Economic and Environmental impacts of the introduction of Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) and Potato late blight (*Phytophthora infestans*) to Norway. *Bioforsk Report*, 1: 64.
- <sup>xvi</sup> <https://www.ctvnews.ca/health/canada-approves-three-types-of-genetically-engineered-potatoes-1.3531998>
- <sup>xvii</sup> Sun, K., Wolters, A.-M. A., Vossen, J. H., Rouwet, M. E., Loonen, A. E. H. M., Jacobsen, E., Visser, R. G. F. og Bai, Y., 2016. Silencing of six susceptibility genes results in potato late blight resistance. *Transgenic Research*, 25, 731-742
- <sup>xviii</sup> <https://www.grontprodusentene.no/potetimport-konsum-industri-manedsvis-2016/>
- <sup>xix</sup> Schaart m. fl. 2011; Gaskell m. fl. 2010; Mielby m. fl. 2013
- <sup>xx</sup> Schaart m. fl. 2011; Gaskell m. fl. 2010; Mielby m. fl. 2013
- <sup>xxi</sup> Jøsang, D. I., 2016. Utfordrer flere på å dyrke mais. *Norsk landbruk*, 29.09.2016: <https://www.norsklandbruk.no/plantekultur/utfordrer-flere-pa-a-dyrke-mais/>
- <sup>xxii</sup> Mattilsynet, 2018 Fakta om glyfosat: [https://www.mattilsynet.no/planter\\_og\\_dyrking/plantevernmidler/godkjenning\\_av\\_plantevernmidler/fakta\\_om\\_glyfosat.3100/binary/Fakta%20om%20glyfosat](https://www.mattilsynet.no/planter_og_dyrking/plantevernmidler/godkjenning_av_plantevernmidler/fakta_om_glyfosat.3100/binary/Fakta%20om%20glyfosat)
- <sup>xxiii</sup> Duke, S. O. og Powles, S. B., 2009. Glyphosate- Resistant Crops: Now and in the Future. *AgBioForum*, 12 (3&4), 346-357.
- <sup>xxiv</sup> Vitenskapskomiteen for mattrygghet, 2010 Helse- og miljørisikovurdering av genmodifisert mais GA21 Syngenta Seeds S.A.S., *VKM Report* 2010: 12: [https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2491616/sorteberg\\_2012\\_hel.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2491616/sorteberg_2012_hel.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- <sup>xxv</sup> De Briyne, N., Berg, C., Blaha, T. and Temple, D., 2016. Pig castration: will the EU manage to ban pig castration by 2018?. *Porcine Health Management*, 2(1)
- <sup>xxvi</sup> Lundström K, Zamaratskaia G. Moving towards taint-free pork—alternatives to surgical castration. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2006; 48(1):S1.
- <sup>xxvii</sup> De Briyne op cit.
- <sup>xxviii</sup> Recombinetics, 2019. <https://recombinetics.com/2019/06/19/alliance-end-surgical-castration-swine-announces-precision-breeding-successes/>
- <sup>xxix</sup> Bratlie, S., Halvorsen, K., Myskja, B.K., Mellegård, H., Bjorvatn, C., Frost, P., Heiene, G., Hofmann, B., Holst-Jensen, A., Holst-Larsen, T. and Malnes, R.S., 2019. A novel governance framework for GMO: A tiered, more flexible regulation for GMOs would help to stimulate innovation and public debate. *EMBO reports*, 20(5), p.e47812.
- <sup>xxx</sup> Bruce, A., 2017. Genome edited animals: Learning from GM crops?. *Transgenic research*, 26(3), pp.385-398.; Yunes, M.C., Teixeira, D.L., von Keyserlingk, M.A. and Hötzel, M.J., 2019. Is gene editing an acceptable alternative to castration in pigs?. *PloS one*, 14(6), p.e0218176.; [viii] Shriver, A. and McConnachie, E., 2018. Genetically modifying livestock for improved welfare: A path forward. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 31(2), pp.161-180.; Bruce, A. and Bruce, D., 2019. Genome Editing and Responsible Innovation, Can They Be Reconciled?. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, pp.1-20.
- <sup>xxxi</sup> Fredriksen, B., i Furnols, M.F., Lundström, K., Migdal, W., Prunier, A., Tuytens, F.A. and Bonneau, M., 2009. Practice on castration of piglets in Europe. *Animal*, 3(11), pp.1480-1487.
- <sup>xxxii</sup> Westmacott, K.L., Crew, A.P., Doran, O. and Hart, J.P., 2019. Novel, rapid, low-cost screen-printed (bio) sensors for the direct analysis of boar taint compounds androstenone and skatole in porcine adipose tissue: Comparison with a high-resolution gas chromatographic method. *Biosensors and Bioelectronics*, p.111837.
- <sup>xxxiii</sup> Regjeringen. 2015. Alternativer til kirurgisk kastrering av hanngris. Rapport fra en arbeidsgruppe. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/alternativer-til-kirurgisk-kastrering-av-hanngris/id2365311/>
- <sup>xxxiv</sup> For en gjennomgang av problemet med plast i norske farvann, se Inger Lise Nerland, Claudia Halsband, Ian Allan, Kevin V Thomas (2014): Microplastics in marine environments: Occurrence, distribution and effects. Akvaplan NIVA Report SNO. 6754-2014.
- <sup>xxxv</sup> For en diskusjon av muligheten for å få til dette i kalde farvann, se Urbanek et al., «Degradation of plastics and plastic-degrading bacteria in cold marine habitats», *Applied Microbiology and Biotechnology* (2018), 102, 7669-78.
- <sup>xxxvi</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/rekordmange-plukker-soppel/id2599782/>
- <sup>xxxvii</sup> <https://www.felleskjopet.no/om-felleskjopet/bruk-av-soya-i-norsk-landbruk/>
- <sup>xxxviii</sup> <https://folkehelseinstituttet.sitevision.se/risikovurderinger/allevurderinger/endelighelseogmiljorisikovueringavgenmodifisertsoya4032efsgsmorx4032.4.a665c1015c865cc85bc2072.html>
- <sup>xxxix</sup> Ekern, Y., 2013. Båten som berger oss. *Aftenposten*, 05.03.2103: <https://www.aftenposten.no/norge/i/5VA06/baaten-som-berger-oss>
- <sup>xl</sup> <https://www.nrk.no/hordaland/aldri-for-har-norske-bedrifter-tjent-mer-penger-pa-sjomat-1.14364336>
- <sup>xli</sup> <https://www.ssb.no/energi-og-industri/faktaside/olje-og-energi>

- 
- <sup>xlii</sup> <https://snl.no/fiskeoppdrett>
- <sup>xliii</sup> Dankel, D.J., 2018. "Doing CRISPR": The novel case of Atlantic salmon, science and industry. *Politics and the Life Sciences*, 37(2), pp.220-235.
- <sup>xliv</sup> Wargelius, Anna. Application of genome editing in aquatic farm animals: Atlantic salmon. *Transgenic research*. Vol. 28. No. 2. Springer International Publishing, 2019
- <sup>xliv</sup> Gratacap, R. L., Wargelius, A., Edvardsen, R. B., & Houston, R. D. (2019). Potential of Genome Editing to Improve Aquaculture Breeding and Production. *Trends in Genetics*
- <sup>xlvi</sup> <https://www.biotechnologiradet.no/2016/10/steril-oppdrettslaks/>
- <sup>xlvii</sup> Waltz, E., 2016. GM salmon declared fit for dinner plates. *Nature Biotechnology*, 34(1), 7-9
- <sup>xlviii</sup> <https://www.newscientist.com/article/2176728-sterile-fish-could-help-wild-salmon-dodge-the-gene-pollution-effect/>
- <sup>xlix</sup> <https://www.intrafish.no/fou/ny-studie-bekrefter-at-steril-laks-har-god-vekst-og-gjor-det-bra-i-oppdrett/2-1-426455>
- <sup>i</sup> <https://www.hi.no/hi/temasider/akvakultur/genredigering-av-oppdrettsarter>
- <sup>li</sup> Murray, D.S., Kainz, M.J., Hebberecht, L., Sales, K.R., Hindar, K. and Gage, M.J., 2018. Comparisons of reproductive function and fatty acid fillet quality between triploid and diploid farm Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Royal Society open science*, 5(8), p.180493.
- <sup>lii</sup> Muir, W. M., & Howard, R. D. (2002). Assessment of possible ecological risks and hazards of transgenic fish with implications for other sexually reproducing organisms. *Transgenic research*, 11(2), 101-114.
- <sup>liii</sup> Schaart m. fl. 2011; Gaskell m. fl. 2010; Mielby m. fl. 2013
- <sup>liv</sup> Annechen Bahr Bugge og Alexander Schjøll: Forstudie om nedadgående norsk sjømatkonsum. SIFO Oppdragsrapport nr. 5-2018
- <sup>lv</sup> Bruce, A., 2017. Genome edited animals: Learning from GM crops?. *Transgenic research*, 26(3), pp.385-398.; Yunes, M.C., Teixeira, D.L., von Keyserlingk, M.A. and Hötzel, M.J., 2019. Is gene editing an acceptable alternative to castration in pigs?. *PloS one*, 14(6), p.e0218176.; <sup>[viii]</sup> Shriver, A. and McConnachie, E., 2018. Genetically modifying livestock for improved welfare: A path forward. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 31(2), pp.161-180.; Bruce, A. and Bruce, D., 2019. Genome Editing and Responsible Innovation, Can They Be Reconciled?. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, pp.1-20.
- <sup>lvi</sup> <https://helsenorge.no/kosthold-og-ernaring/kostrad/spis-fisk-oftere>