

ANALYSENOTAT

# Hva mener **RETHINK FOOD** om **TEKNOLOGI- DRIVERE?**



RETHINK  
FOOD

# INTRODUKSJON

For å belyse dette kapitlet har vi gjennomført **fire workshops** fordelt på **fire ulike tema** hvor vi har invitert Norges fremste eksperter for å hjelpe oss se inn i fremtiden.

Med den teknologiske utviklingen det siste året ser vi oss også nødt til å omtale et femte tema, nemlig **kunstig intelligens**.

1. Foodtech
2. Biotech
3. Agtech
4. Digitalisering
5. Kunstig intelligens

# Foodtech

**Food Tech er teknologi som gjør det mulig å produsere alternative proteiner. Alternative proteiner er alle former for ingredienser og produksjonsmetoder som lager produkter som erstatter tradisjonelle proteiner.**

Den nye generasjonen av alternative proteiner ser ut som, kan tilberedes og smaker som de opprinnelige produktene de etterligner.

I dag er det mulig å bruke flere metoder for å lage matprodukter med alternative proteiner. Plantebaserte produkter har kommet lengst, men fermentering og kultivering av celler er også på vei inn på markedet.

Med Food Tech inkluderer vi enzymatisk hydrolyse, dyrking av celler, presisjonsfermentering og andre teknologier som gjør det mulig å produsere proteiner uten husdyr.

Plantebasert kosthold er en megatrend over hele verden. Trolig vil trenden øke, men det er usikkert hvor stor den vil bli. Det er også usikkert hvordan forbrukerne ser på celledyrket mat da det i manges øyne samtidig er prosessert mat. Her ser vi to trender som kræsjer: Plantebasert kosthold og ren og naturlig mat.

Det er også usikkerhet hvor langt forskerne kommer med å lage gode industrielle prosesser som ikke er for ressurskrevende på 12 år.



# Hva tenker Rethink Food?

**Deltakerne i workshop hadde liten tro på at alternative proteiner var kommersialisert i stor skala i 2035.**

Rethink Food tror vi vil se markedet for alternative proteiner øke fremover. Med så mye penger som investeres i forskning og utvikling tror vi teknologiutviklingen alt har kommet et godt stykke og at en aldri så liten revolusjon ikke kan utelukkes.

På dette området er det stor grad av usikkerhet på hvilket tempo utviklingen av alternative proteiner vil ha fremover. Mye av forskning og utviklingen skjer i internasjonale konserner eller i start-ups. Begge miljøer holder kortene veldig tett til brystet og det er vanskelig å få innsikt i hvor langt produktutviklingen har kommet.

Det virker som kun et tidsspørsmål før alternative proteiner kan levere både på pris og smak. Utviklingen av kunstig intelligens har tatt et kvantesprang den senere tid. Maskinlæring og genredigering kan gjøre det lettere å finne de rette enzymer, smakskomponenter og konsistens på produktene.

Et høyere tempo på labben og en mer kostnads-effektiv oppskalering kan gjøre at alternative proteiner kommer raskere og i et større omfang til butikkhyllene enn det norske fagfolk på FoodTech forventer.

For norsk matindustri er det grunn til å være på vakt. Med dagens FoU-aktivitet på alternative proteiner her til lands er det med stor sannsynlighet importerte varer som vil dominere, både i hyllene i varehandelen og i storhusholdningsmarkedet.

Labdyrket kjøtt har utvilsomt en lengre vei å gå. Selv om pris og konsistens på kunstig fremstilt kjøtt kommer på et akseptabelt nivå, vil det fortsatt være store regulatoriske hindringer som må overstiges. Og vi er usikre på tidshorisonten for forbrukeraksept av celledyrking av kjøtt.

# BioTech

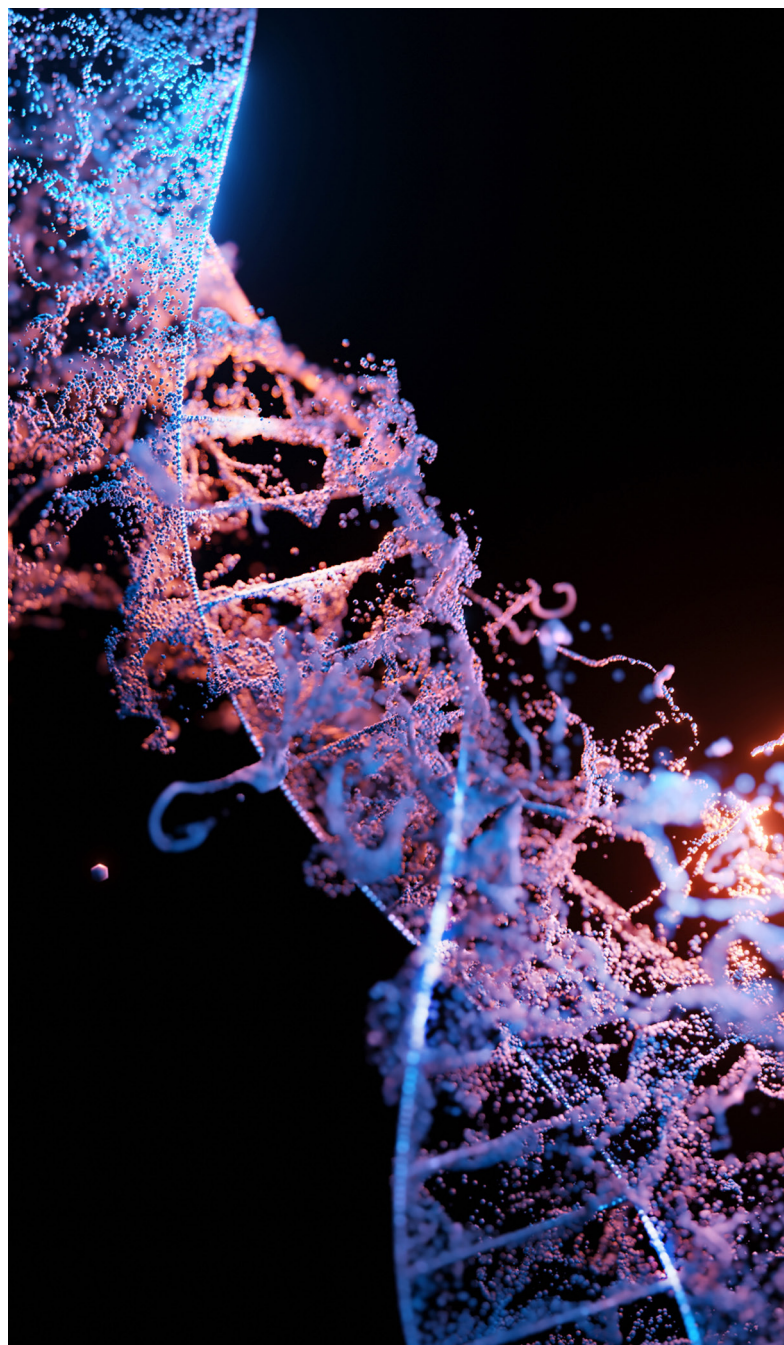
**Bioteknologi er teknologier der vi bruker mikroorganismer eller celler for å forbedre eller lage produkter, planter eller dyr.**

Mennesker har brukt bioteknologi i tusenvis av år. Vi tilsetter mikrober i maten vår for å lage brød, øl og yoghurt. Vi har systematisk drevet avlsarbeid for å utvikle egenskaper hos husdyr som passer til vårt bruk.

I dag er bioteknologi under kraftig utvikling og verktøyene innen særlig genteknologi blir stadig bedre og mer presise.

Genteknologi er teknologier som gjør det mulig å gjøre endringer i organismers gener. De moderne genteknologiene som er relevante for matproduksjonen er:

- **Genspleising (rekombinant DNA-teknikk)**
- **Monoklonal antistoffteknikk (immunglobuliner)**
- **Genredigering med CRISPR**
- **Syntetisk biologi**





# Hva tenker Rethink Food?

**Rethink Food tror dette er et felt som vil endre seg betraktelig de kommende år, hovedsakelig på grunn av at det vil bli åpnet for bruk av genredigering.**

Vi tror EU vil åpne opp for genredigering og at Norge vil følge på. En liberalisering av regelverket for genteknologi vil skje gradvis og kontrollert. Føre-var-prinsipp og krav til samfunnsnytte vil være styrende i utforming av nytt regelverk for genredigering i Europa.

Mye tyder på at genredigering vil kunne bli en reell game changer i å minske sjansen for utbrudd av plante- og dyresykdommer, samt radikalt styrke planter og dyrs evne til å møte klimaendringer.

Et nytt regelverk kan komme til å sidestille genredigering med tradisjonell avl i de tilfeller hvor det er vanskelig å avgjøre om hvilken teknologi som er brukt. En slik tilnærming vil også gi føringer for krav til sporing og merking av genredigerte produkter.

En viktig grunn til at Europa vil liberalisere bruken av genredigering er hensynet til tilstrekkelig konkurransekraft i eget jordbruk og matindustri. Asia og USA har alt fått et betydelig forsprang i utviklingen av denne type teknologi og mange i EU mener at det nå haster med å hive seg inn i dette racet.

Norsk avl og planteforedling deler definitivt denne bekymringen. De ser at uten tilgang til genredigering, kan det bli tilnærmet umulig å hevde seg i det internasjonale markedet.

# AgTech

AgTech inkluderer all teknologi som hjelper bonden og forbedrer agronomien. «Ag» er en forkortelse av ordet agronomi som betyr vitenskapen om forvaltning av jorda.

AgTech vil erstatte tradisjonelle verktøy som bonden bruker for å produsere mat som menneskelig arbeidskraft, traktorer og andre mekaniske redskaper.

Melkeroboten er et godt og velkjent eksempel på hvordan AgTech kan automatisere og effektivisere bondens jobb.

AgTech består av mange av mange ulike teknologier:

- **Robotikk**
- **Droner**
- **Autonome traktorer**
- **GPS- og satellitt-teknologi**



# Hva tenker Rethink Food?

Det å ta i bruk ny landbruksteknologi som er tilpasset norsk klima og topografi vil være en forutsetning for å kunne nå mål innenfor områder som klima, miljø og dyrevelferd. Norsk jordbruk kan derigjennom få økt betalingsvillighet både i forbrukermarkedet og over skatteseddelen.

I Norge er det en fin miks av etablerte selskaper og start-ups som er i ferd med å gå inn i en kritisk fase med oppskalering og markedsintroduksjon, nasjonal og internasjonalt.

Norge må legge til rette for at hjemmemarkedet blir et testbed for norsk AgriTech. Ambisjonene må være at norsk klimateknologi for jordbruket skal minimum ta ned 10 ganger så mye utslipp ute som hjemme.

Kunnskap og teknologi tilpasset drift i marginale områder er noe Norge er best i klassen på. Norsk AgriTech bør derfor også kunne spille en viktig rolle i områder som sliter med klimaendringer, ikke minst i utviklingsland.



# Digitalisering

DigiTech er et begrep som er lite brukt, men som omfatter ulike teknologier og innovasjoner som fremmer digitalisering.

Digitalisering betyr å konvertere analoge data, prosesser og tjenester til digitale data, prosesser og tjenester.

Å sende en e-post fremfor et klassisk brev via post, er et eksempel på digitalisering.

Innenfor digitalisering finner vi alle mulige teknologier som bidrar til å digitalisere matsystemet vårt. I det legger vi teknologier som gjør det mulig å samle inn og analysere store mengder data i sanntid.



# Hva tenker Rethink Food?

Norsk matproduksjon bør ha gode forutsetninger til å ta en ledende rolle i digitalisering. Norge er helt i front på offentlige digitale tjenester og har lange tradisjoner for offentlig privat samarbeid.

Mengden data som skapes fra matproduksjon vil bli langt større. Et mylder av data vil genereres fra sensorer og mer data vil bli etterspurt på grunn av nye rapporteringskrav.

Digitalisering kan gi bedre og enklere tjenester fra det offentlige. Verdisirkelen i og rundt matproduksjon i Norge kan skape verdifull konkurransekraft om de klarer å bli enige om deling av data, hvem som skal ha tilgang på ulike data og fordeling av verdiskaping fra data.

Digitalisering kan gjøre det enklere å møte mer omfattende og strengere krav til god dyrevelferd. Det vil bli mindre rom for avvik i hold av dyr, strengere krav til dokumentasjon av godt dyrehold og økt vektlegging av at dyrene har fått leve i tråd med naturlig adferd.

Nye digitale verktøy vil gjøre det lettere for bonden å registrere om dyr ikke har det bra og iverksette nødvendige tiltak. Bonden vil også kunne ta ut sensordata som dokumenterer hvordan hver enkelt dyr har hatt det fra fødsel til død.

En slik utvikling vil også gjøre det mulig for offentlige myndigheter å drive et mer presist og effektivt tilsyn. Dette forutsetter at personvern og datasikkerhet overholdes.



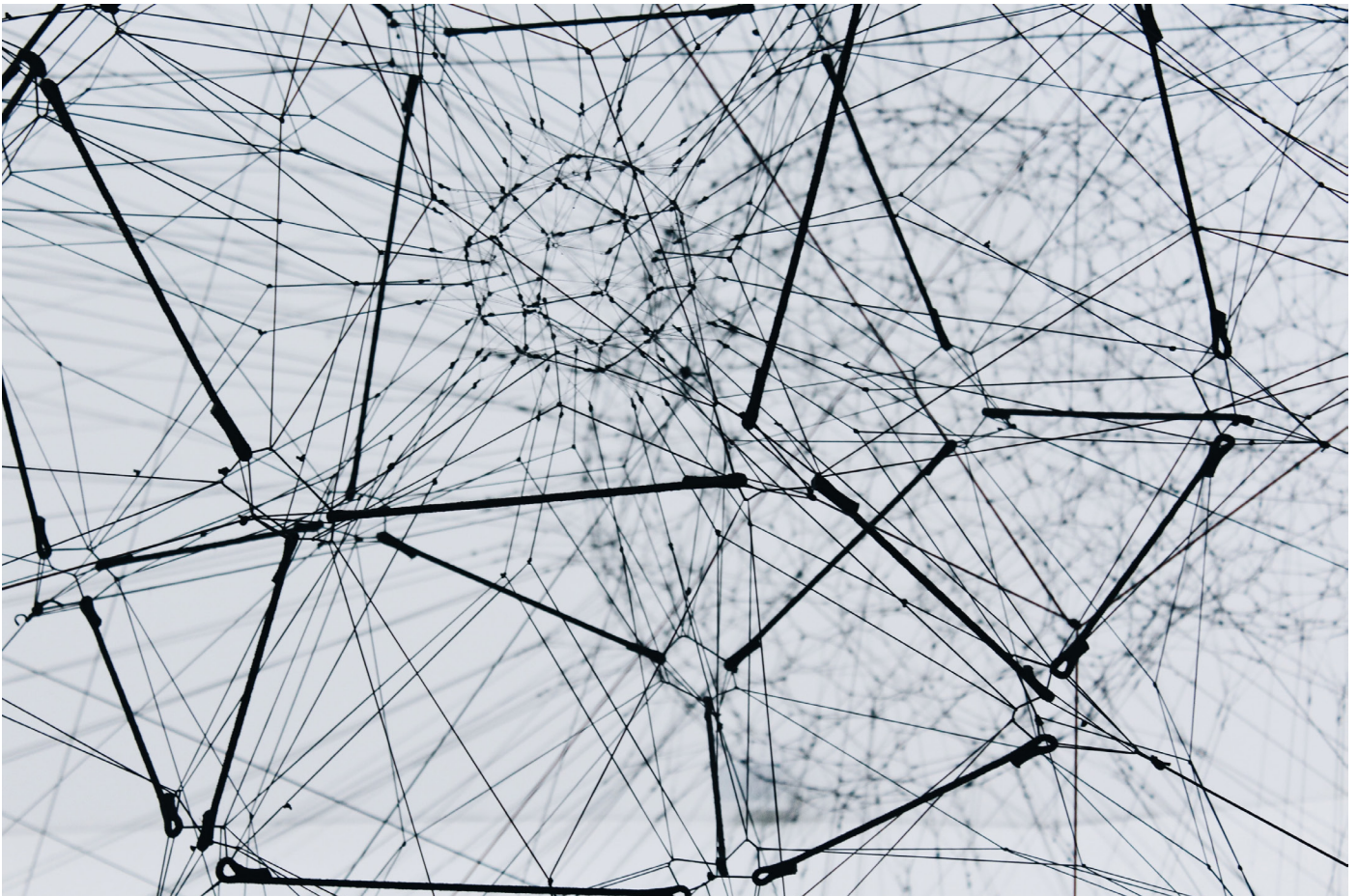
# Kunstig intelligens

I følge KI-systemet ChatGPT er kunstig intelligens datamaskiner og maskinlæringssystemer som kan utføre oppgaver som normalt krever menneskelig intelligens.

Det betyr at systemene tilsynelatende kan lære, tenke, forstå, resonnerer, planlegge og kommunisere.

Vi skriver her tilsynelatende, for det er knyttet usikkerhet til om systemene kan tenke og forstå som oss mennesker, men det kan fremstå slik i dialogen med dem.

KI-systemene bruker ulike teknologier for å behandle data, lære, analysere, trekke konklusjoner og foreslå anbefalinger og beslutninger.



# Hva tenker Rethink Food?

Datamaskiners evne til å tolke store datamengder og gi nyttig informasjon, vil sannsynligvis øke formidabelt de kommende år. Microsoft, Google og Amazon vil være ledende på utviklingen, men det vil også være et rom for norske aktører.

Datamaskiners evne til å bli selvlærende har gått fort. En del spår et reelt teknologisk hamskifte på linje med introduksjonen av Internett. Hvis endringen blir så formidabel, vil den teknologiske endringstakten vi har sett så langt innen matproduksjon akselerere minst enda et par hakk.

I koblingen mellom BioTech og FoodTech kan det skje mye mer enn ventet, men inntoget av kunstig intelligens kan forsure automatisering og robotisering, både på jorden, fjøset og i matindustrien.

Selvgående smarte jordbruksmaskiner og roboter som utfører avansert arbeid som nedskjæring av et dyr eller fileterer en fisk, kan gjøre at det blir behov for vesentlige færre hender i matsystemet. Samtidig kan en slik utvikling gjøre at en del foredlingen av sjømat blir hentet hjem.