

## SPOR 1: Forbedring af kendte metoder og teknikker

**Præcisionslandbrug** – er landbrugsdrift, som bruger digital teknologi til overvågning og til indsamling og analyse af data fra markerne. Det kan ske ved hjælp af droner, satellitkameraer mv. De indsamlede data giver en detailviden om planternes behov på en bestemt mark eller et afgrænset område på marken, og præcisionsudstyr gør det muligt at sprøjte eller gødske meget målrettet efter de specifikke behov. Derved reducerer man forbruget af sprøjtemidler, gødning og evt. kørsel i marken. **Klimaeffekt:** Præcisionslandbrug har ikke i sig selv en effekt på klimaet, men ved at spare på ressourcer som brændstof, pesticider og gødning kan man opnå en CO<sub>2</sub>-besparelse.

**Forædling af planter** – er udvikling af nye, genetisk forbedrede planter og plantesorter. I årtusinder bestod forædlingsarbejde i, at agerbrugerne valgte frø fra de planter, der klarede sig bedst og gav størst udbytte, som udsæd til næste års afgrøder. Det var en enkel form for genetisk selektion. I dag råder forædlerne over avancerede bioteknologiske og genteknologiske metoder, som er langt mere effektive – bl.a. den nye endnu ikke tilladte genteknologi CRISPR. **Klimaeffekt:** Med planteforædling kan man udvikle nye sorter, der f.eks. klarer sig bedre under ændrede klimaforhold, tørke, store nedbørsmængder etc.

**Avlsmæssige forbedringer af dyr** – er udvikling af husdyrs arvelige egenskaber gennem selektion. Bevidst avlsarbejde er foregået så længe, mennesker har holdt husdyr, men i dag findes der avancerede metoder, som gør det muligt at ændre dyrenes egenskaber langt hurtigere og mere præcist end tidligere f.eks. ved genomisk selektion. **Klimaeffekt:** Man kan fremavle klimavenlige køer, som producerer mindre metan i fordøjelsesprocessen og derved belaster klimaet mindre. Et andet avlsmål er øget foderudnyttelse. Det er resourceffektivisering, som reducerer klimabelastningen pr. produceret kilo kød eller mælk.

**Ændret jordbehandling** Jordbearbejdning og dyrkning af landbrugsjorden fører til udledning af klimagasserne CO<sub>2</sub>, metan (CH<sub>4</sub>) og lattergas (N<sub>2</sub>O). Alle tre gasser er drivhusgasser, som påvirker klimaet. Man kan reducere udledningen ved reduceret jordbehandling, eksempelvis pløjefri dyrkning og direkte såning. **Klimaeffekt:** Man reducerer forbruget af fossile brændsler ved reduceret jordbehandling. Under de rette forhold og dygtig driftsledelse kan metoden også føre til øget kulstoflagring i jorden.

**Biogas** er en blanding af klimagasserne metan (CH<sub>4</sub>) og kuldioxid (CO<sub>2</sub>). Det fremstilles i et biogasanlæg, hvor husdyrgødning og andet organisk materiale - f.eks. affald fra fødevarerindustrien – bliver nedbrudt af mikroorganismer under iltfrie forhold. Biogas kan erstatte fossile energikilder. Metan kan f.eks. bruges i naturgasnettet. **Klimaeffekt:** Når biogas produceret af husdyrgødning og organisk affald reducerer udledningen fra energisektoren med 56,9 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, når det erstatter naturgas (FNs opgørelsesmetode). Afgasset biomasse udleder desuden mindre lattergas end rågylle, når det bruges som gødning.

**Reduktion af madspild** – dvs. reduktion af madaffald, der kunne være spist af mennesker. Man taler desuden om "skjult madspild", som er spild af planter eller dyr, der kunne have været anvendt til menneskeføde, men som er gået tabt, fordi produktionsforholdene i primærproduktion og forarbejdning ikke har været optimale. Endelig kan man regne sidestrømme fra fødevarerproduktionen med til madspild. Det er det spild fra produktionen, der ikke er egnet som menneskeføde, men som kunne opgraderes og anvendes til andre produkter eks. som dyrefoder eller kosmetik. **Klimaeffekt:** Madspildet i Danmark er på ca. 700.000 tons. Mindre spild fører til mindre klimabelastningen, fordi produktionen kan reduceres tilsvarende.

**Bio-kul (Bio-Char)** er det faste restprodukt, der er tilbage, når biomasse som halm og flis bliver afgasset ved høj temperatur uden ilt og derved omdannet til gas og olie. Processen kaldes pyrolyse. Meget tyder på, at biokul både kan bruges til at mindske udledningen af drivhusgasser og samtidig anvendes som middel til jordforbedring. Biokul, som indarbejdes i jorden, kan øge jordens vandholdende evne, pH og evne til at tilbageholde næringsstoffer i rodzonen. **Klimaeffekt:** Biokul kan potentielt bidrage til lagring af stabiliseret kulstof i jorden og være med til at sænke udledningen af lattergas fra jorden.

**Øget brug af kompost** Kompostering er en kontrolleret mikrobiologisk proces, hvor organisk materiale bliver nedbrudt. Der kan være tale om grønt køkken- og haveaffald, fast husdyrgødning, halm og diverse plan-teaffald fra landbrug og gartneri. Med kompostering er det hensigten at binde kulstof som humus i jorden. **Klimaeffekt:** Kompost er kan bidrage til opbygning af jordens humusindhold og dermed til kulstoflagring i jorden.

## SPOR 2: Ny teknologi og metoder, som ændrer produktionssystemet

**Regenerativt landbrug** er landbrug baseret på metoder, der opbygger jordens humusindhold og frugtbarhed, og hvor jordbearbejdningen begrænset. Metoderne til opbygning af et større humusindhold er eksempelvis konstant grønt plantedække med afgrøder, som tilfører jorden meget biomasse, efterafgrøder, som nedmuldes, fladekompostering mv. **Klimaeffekt:** Ved at opbygge jordens indhold af organisk materiale bindes kulstof i jorden, som derved virker som CO<sub>2</sub>-lager. Begrænset jordbehandling reducerer desuden kørslen og dermed udledning af CO<sub>2</sub> fra fossilt brændstof og udledning af lattergas fra pløjelaget.

**Udtagning af landbrugsjord** Drænet tørvejord er en betydelig kilde til udledning af drivhusgasserne CO<sub>2</sub> og lattergas fra omsætningen af organisk materiale i jorden. Udledningen herfra udgør ca. seks procent af den samlede danske udledning af drivhusgasser. Derfor kan man reducere klimabelastningen ved at standse dræningen af lavbundslande og tage dem ud af drift. **Klimaeffekt:** Aarhus Universitet har beregnet, at hvis man standser dræningen på 50.000 hektar tørveareal, kan man mindske udledningen med, hvad der svarer til 1,35 millioner ton CO<sub>2</sub> om året.

**Vertikalt landbrug** er produktion af frugt og grønt i væksthuse, hvor afgrøderne dyrkes lodret i stedet for vandret. Dyrkningen foregår uden jord og sollys. I stedet benyttes et kunstigt vækstmedie og LED-lys. Planterne vokser i et lukket system, hvor rødderne hænger frit i luften på den anden side af vækstmediet. Her bliver rødderne sprøjet direkte med de næringsstoffer, de skal bruge, i helt præcise mængder.

**Klimaeffekt:** Vertikale dyrkningssystemer beslaglægger meget lidt plads og har derved en høj produktivitet pr. arealenhed. Effekten ligger i den meget effektive ressourceudnyttelse.

**Tang- og algeproduktion** kan blive en vigtig kilde til dyrefoder, fødevarer, medicin, kosttilskud mv. i fremtiden. Tang og alger har et højt proteinindhold og er derfor egnede til at erstatte forskellige proteinafgrøder.

**Klimaeffekt:** Tang og alger spiller en vigtig rolle i det globale kulstofkredsløb. De har kapacitet til at binde store mængder CO<sub>2</sub> fra luften og derved fungere som kulstoflager.

**Agro-forestry/skovlandbrug** er dyrkningssystemer med træer – især egnet til tropisk landbrug, hvor der er meget stor solintensitet og dermed stor kapacitet til fotosyntese pr. arealenhed. I tropen er det ofte dyrkningssystemer i tre til fire lag, hvor træerne dels bærer frugt, som høstes, dels har dybe rødder, som henter fosfor op til afgrøderne fra dybere jordlag. Systemet er i reglen arbejdsintensivt og højproduktivt. Under tempererede forhold kan skovlandbrug f.eks. være afgræsningsarealer med træbevoksning.

**Klimaeffekt:** Øget CO<sub>2</sub>-binding/opbygning af biomasse i dyrkningssystemet. Klimatilpasning idet, dyrkningssystemet er mindre tørkefølsomt end monokultur med ringe plantedække.

## SPOR 3: Nye plantebaserede produkter

**Opgradering af proteiner** er for eksempel grøn bioraffinering af græs og andre grønne planter. Metoden sikrer, at protein, som ellers er utilgængeligt for mennesker og enmavede dyr, bliver fordøjelige og kan udnyttes i fødevarer og foder til eksempelvis svin og høns. Dermed kan græs blive en værdifuld proteinkilde i human ernæring. **Klimaeffekt:** Protein af høj kvalitet produceret på basis af græs er langt mindre klimabelastende end animalsk protein. Hvis teknologien bliver udbredt, vil en større del af landbrugsarealet desuden kunne omlægges fra korn til græs. Græs er mindre klimabelastende og bidrager til øget kulstorbinding i jorden.

**Tang og alger – nye produkter** Fødevarer, som er baseret på eller som indeholder tang og alger har højt proteinindhold og kan blive et alternativ til mere klimabelastende animalske proteinkilder. Tang og alger har desuden et højt indhold af gavnlige mikro-næringsstoffer og er egnede som tilsætning til mange forskellige typer fødevarer **Klimaeffekt:** Tang og alger spiller en vigtig rolle i det globale kulstofkredsløb. De har kapacitet til at binde store mængder CO<sub>2</sub> fra luften og derved fungere som kulstoflager. Når tang og alger bruges til at erstatte animalske proteinkilder, reducerer det desuden CO<sub>2</sub>-udledningen fra husdyrproduktionen.

**Laboratoriekød** er kunstige kødprodukter baseret på dyreceller dyrket i laboratorium. Processen minder om dyrkning af gærceller, men er vanskeligere og dyrere. **Klimaeffekt:** Det kunstigt fremstillede kød ligner almindelige kødprodukter, men har et mindre klimaaftryk, fordi især produktion af oksekød belaster klimaet på grund af metanudslip fra køernes fordøjelse.