

KLIMA- KATALOGET



34 idéer til et
bedre klima

Klimakataloget

Med dette hæfte ønsker vi at give inspiration til, hvordan det økologiske landbrug kan øge indsatsen for et bedre klima. Vi har samlet og beskrevet 34 idéer til, hvad der kan gøres her og nu. Udledning af kuldioxid, metan og lattergas fra landbruget er en kompleks størrelse. Reduktion af denne udledning kræver derfor at bedriften ses som en helhed og selvom det enkelte tiltag kun giver en lille reduktion, kan flere små reduktioner samlet give en stor reduktion. Klimaudfordringen kræver at vi forener, integrerer og styrker en fælles indsats for at reducere landbrugets CO₂ udledning. Det kan vi bl.a. gøre ved at:

- Reducere brug af fossil energi
- Øge den vedvarende energiproduktion
- Effektivisere udnyttelsen af kvælstof
- Forbedre jordens frugtbarhed ved kulstofopbygning

Vi har forsøgt at sætte tal på, hvor meget hver enkelt idé bidrager til at mindske udledningen af drivhusgasser. Ønsker du at vide mere om, hvordan tiltagenes effekt er beregnet, henvises til vore hjemmesider: www.okologi.dk og www.ecoadvice.dk. Klimakataloget vil på Internettet løbende blive opdateret med nye idéer og tiltag. Har du klimasmarte tips, som andre økologiske landmænd kan have glæde af, er du velkommen til at kontakte os.



FOTO: SVEN HERMANSEN

Forfattere: Planteavlskonsulenterne Pernille Plantener, Økologisk Rådgivning; Marie-Louise Simonsen og Erik Kristensen, Økologisk Landsforening.

Fagredaktion: Landskonsulent Erik Fog, Videncentret for Landbrug, Økologi

Faglige input fra: Energikonsulent Karl Jørgen Nielsen, PlanEnergi; Cand. Scient i biologi Peter Jacob Jørgensen, PlanEnergi; Kvægbrugskonsulent Kirstine Lauridsen, Økologisk Landsforening; Økologikonsulent Jens Christian Skov, Økologisk Landsforening

Redigering: Planteavlskonsulent Marie-Louise Simonsen, Økologisk Landsforening

Korrekturlæsning: Journalist Camilla Mathiesen, Økologisk Landsforening

Omslagsfoto: Michael Tersbøl

Layout: ph7 kommunikation, www.ph7.dk

Tryk: GP-Tryk. Denne tryksag er svanemærket.

Lavet med støtte fra Fonden for Økologisk Jordbrug.

1. udgave 2010



541

TRYKSAG

661

Indhold

Det betyder farverne under "Gårdindsats":

Energi = CO₂ = ■

Lattergas = N₂O = ■

Metan og kulstof = CH₄ og CO₂ = ■

IDÉ NR.

Bedrift:

- 1 Få styr på din klimapåvirkning
- 2 Hent varmen i jorden ■
- 3 Lad solen opvarme dit brugsvand ■
- 4 Opsæt en minivindmølle - eller investér i en stor ■
- 5 Optimér din erhvervskørsel ■
- 6 Skift oliefyret ud med biobrændsel ■
- 7 Brug varmegenvinding og spar energi ■
- 8 Bliv energi- og gødningsproducent ■

Mark:

- 9 Bekæmp rodskudtet biologisk i stedet for mekanisk ■
- 10 Spar brændstof i marken ■
- 11 Saml din jord og spar CO₂ ■
- 12 Dyrk energiafgrøder, gem kulstof og spar på olien ■
- 13 Hæv ploven og spar diesel ■
- 14 Brug lastbil til transport ■
- 15 Afskær dræn i lavbundslande og bind kulstof ■
- 16 Nedmuld halmen ■
- 17 Øg kulstofbindingen via sædskiftet ■
- 18 Plant levende hegn ■
- 19 Stop ompløjning af vedvarende græs ■
- 20 Bind kulstof med insektvolde ■
- 21 Lad kløvergræsset ligge et ekstra år ■
- 22 Tilpas dæktrykket til opgaven og spar diesel ■
- 23 Hæv udbytterne og nedsæt belastningen pr. produceret enhed ■
- 24 Placer gyllen til rækkeafgrøder ■
- 25 Etabler faste kørespor ■
- 26 Nedsæt kvælstoftildelingen fra et højt til et lavt niveau ■
- 27 Fikser dit kvælstof - og nedbring importen ■

Stald:

- 28 Hent strøm fra dine tagflader ■
- 29 Sæt automatisk styring på kornblæseren og rens vingerne ■
- 30 Lad kørerne hente mere foder selv ■
- 31 Minimer energiforbruget til malkning ■
- 32 Optimér fodrationen hos kvæg ■
- 33 Tøm stalden for gylle og øg indholdet af næringsstoffer i gødningen ■
- 34 Overdæk din gyllebeholder ■



Virkning: Alene det at kende din klimapåvirkning er første vigtige skridt til at reducere udledningen af klimagasser. Få overblik over, hvilke dele af din produktion og din husholdning, der udleder mest klimagas gennem f.eks. Grønt Regnskab eller Klimameteret. I kataloget her, kan du få gode idéer til, hvordan du nedbringer udledningen.

Eksempel: Anders og Kirsten Due Andersen har fået lavet Grønt Regnskab i 5 år. De tilbagevendende drøftelser af de grønne regnskaber har skærpet parrets bevidsthed om energiforbruget. Da de skulle indrette en ny bygning, var det derfor naturligt for dem at tænke i en 0-energiløsning, nemlig solfangere på taget, der opvarmer et stort isoleret sandlager under bygningen. Sandlageret holder varmen i byg-

ningen på 8-10 grader i vinterhalvåret. Højere temperatur opnås ved hjælp af brændeovn.

Billede: Anders og Kirsten Due Andersen og deres datter Marie. FOTO: PERNILLE PLANTENER

Fakta: I landbruget er det især følgende aktiviteter, der bidrager til drivhuseffekten:

- Kvæghold (opræbning af metan)
- Håndtering og anvendelse af husdyrgødning (metan og lat-tergas)
- Anvendelse af fossil energi i markbruget (dannelse af CO₂)
- Omløjning af vedvarende græs (frigivelse af især CO₂ samt lat-tergas)
- Jordbehandling (frigivelse af lattergas og CO₂)
- Elektricitet til pumper, køling mv. (dannelse af CO₂)
- Brændstof til køretøjer, herunder udbringning af varer (dannelse af CO₂)
- Opvarmning af stuehus og driftsbygninger (dannelse af CO₂)

Sådan kommer du i gang: Læs pjecen *Dansk Landbrug og fremtidens klima* fra DLBR, Landscentret og AgroTech, 2. udgave, juni 2009 eller tjek hjemmesiden www.landbrugsinfo.dk/klima

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | En eftermiddag. |
| Økonomi: | Nogle konsulenttimer. |
| Klimaeffekt: | Ingen her-og-nu effekt, men ved implementering af forskellige tiltag kan der spares mange ton CO ₂ . |
| Hvor: | Bedrift |

Virkning: Solen opvarmer hver sommer de øvre jordlag. Energien kan ved hjælp af et slangesystem og en varmepumpe udtrækkes af jorden hele året og anvendes til varmt vand og opvarmning af boligen. For hver 1 kWh elektricitet, du bruger i strøm, får du 3-3,5 kWh varme igen.

Eksempel: Familien Kjærsgaard/ Albertsen fik i 2008 etableret et jordvarmeanlæg med 500 meter slange. Det erstattede opvarmning med et gammelt oliefyr samt brændeovn. Det opvarmede areal blev i samme anledning fordoblet til 400 m², idet de indviede en økologisk landhandel og tilhørende lager og folkestue i en landbrugsbygning. Elregningen blev fordoblet, men olieregningen forsvandt. Familien sparer kr. 12.000 om året, samtidig med, at der opvarmes 200 m² mere end tidligere. Den samlede investering var på 170.000 kr.

Billede: Herunder ligger familien Kjærsgaard/ Albertsen jordvarmeanlæg med 500 meter slange, der opvarmer de 400m² på Bækvang.

FOTO: PERNILLE PLANTENER

Fakta: Hvis du bruger jordvarme til opvarmningen af din bolig, vil det samlede CO₂-udslip være ca. 50 procent lavere end ved almindelige opvarmningsformer. Der skal bruges et jordareal på 1-3 m² pr. m² boligareal. Jordvarme kan bedst betale sig, hvis huset er godt isoleret og har gulvvarme eller ved nybyggeri. Jordvarme kan suppleres med en husstandsvindmølle; Når det blæser mest, kører varmepumpen også mest.

Sådan kommer du i gang: Kontakt landbrugsenergikonsulent eller se evt. mere på denne side www.jordvarme.dk



Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Tilbagebetalingstid 6-10 år, hvis det erstatter et oliefyr. |
| Klimaeffekt: | I det nævnte eksempel spares der 3.900 kg CO ₂ pr. år. |
| Hvor: | Bedrift |

Virkning: Solfangere opvarmer vand ved hjælp af solens stråler. En solfanger på 7,5 m² kan opvarme godt 60 procent af husstandens brugsvand plus dække 15-30 procent af opvarmningen af stuehuset. En solfanger kan med fordel kombineres med et fastbrændselsfy.

Eksempel: Erik Andersen på Samsø har erstattet sit gamle oliefy med et træfy kombineret med 10 m² solfangeranlæg. Han behøver kun fyre 2 gange om dagen, da anlægget er udstyret med en 800-liters akkumuleringstank. Brændslet skover han selv fra ejendommens levende hegn. Investeringen var på 115.000 kr. Besparelsen er på 16-17.000 kr./år. og 5,2 ton CO₂.

Et simpelt alternativ til en almindelig kornblæser er opvarmning af tørreluft til korn- eller høtørring fra en solfanger i form af et dobbelttag på laden, hvorfra luften suges ned til blæseren. Se mere under afsnittet: Sæt automatisk styring på kornblæseren og rens vingerne.

Billede: Solfanger i Bindeballe.

FOTO: WELLMORE A/S



Fakta: En solfanger på 7,5 m² kan spare atmosfæren for ca. 1,5 ton CO₂ pr. år. Et solfangeranlæg har en levetid på 25-30 år. Ca. 25 procent af solfangerens produktion ligger i vinterhalvåret. Solen yder ca. 25 procent energi, når det er overskyet i forhold til skyfrit, og denne energi udnyttes også. Hvis du beslutter dig for at udskifte din gamle oliekedel med en ny og kombinerer dette med et solvarmeanlæg, har du pt. mulighed for at få et tilskud på 25 procent af etableringsomkostningerne til solvarmeanlægget. Du kan ikke ansøge om tilskud, hvis du kun etablerer solvarme.

Sådan kommer du i gang: Kontakt landbrugsenergikonsulent eller se på internetsiderne www.solenergi.dk og www.folkecenter.net

Gårdindsats:

| | |
|--------------|--|
| Arbejdstid: | Solfanger alene kræver kun arbejde i forbindelse med etablering. I kombination med fastbrændselsfy er der en daglig arbejdsindsats. |
| Økonomi: | Tilbagebetalingstid 8-25 år, afhængig af eksisterende varmekilde. |
| Klimaeffekt: | 1,5 ton CO ₂ /år i en gennemsnitshusstand for solfanger alene. I kombination med fastbrændselsfy, som i eksemplet, er besparelsen godt 5 ton CO ₂ /år. |
| Hvor: | Bedrift |

Opsæt en minivindmølle - eller investér i en stor

IDÉ NR.

4

Virkning: En husstandsmølle er en lille mølle, med en effekt på maks. 25 kWh. Strømmen kan leveres til bedriften som el, varme og varmt vand og/eller som salg til det offentlige el-net. Du sparer miljøet for ca. 0,7 kg CO₂ for hver kWh, der produceres af en vindmølle i stedet for af et kulfyret kraftværk.

Eksempel: Invester i et lokalt vindmølleprojekt. Mindst 20 procent af andelene i større vindmølleprojekter skal udbydes lokalt og til samme økonomiske vilkår, som ejeren af projektet har. Økonomien er som regel god. De første 3.000 kr. af el-indtægten er skattefrie - dette fradrag vil muligvis blive hævet. Store møller er mere effektive end husstandsmøller.

Billede: Per Bundgaard ved Aalborg har investeret i en vindmølle,

som står på bedriften. FOTO: SVEN HERMANSEN

Fakta: En husstandsvindmølle på en god placering i Danmark producerer i et normalt år elektricitet i cirka 6.500 timer. Den overskudsstrøm, der produceres, bliver afregnet til samme pris som du køber strømmen af el-selskabet til, når møllen står stille, såfremt møllens effekt er max 6 kW pr. husstand på ejendommen. Det er 74 procent af årets timer. Undersøg de lokale vindforhold nøje, før du beslutter dig. Der kan være stor variation af den estimerede produktion alt efter møllens placering!

Sådan kommer du i gang: Kontakt landbrugsenergikonsulent eller DLBR EnergiInvest. Du kan også se på internetsider som www.folkecenter.net



Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Afhænger af, om det er en stor eller lille mølle. Tilbagebetalingstiden er 6-50 år, afhængig af beliggenhed og investering. |
| Klimaeffekt: | For hver 5.000 kWh/år møllen producerer, sparer du ca. 3.500 kg CO ₂ /år. Produktionsomfanget afhænger af møllens størrelse. |
| Hvor: | Bedrift |

Virkning: Kører du vareture, eller har du af andre grunde meget erhvervskørsel, kan ændringer i grej og rutiner spare klimaet for meget CO₂. Nyere varevogne overhaler de gamle på brændstoføkonomien og tjener sig hurtigt hjem.

Eksempel: Jesper Andersen kører hver uge 2 ture med varer fra sin bedrift på Sjællands Odde til København, i alt 700 km om ugen. Det giver 35.000 km om året. Hans varevogn er af mærket Mercedes og laster 3,5 ton - og han bruger kapaciteten fuldt ud. Hvis han skifter til den nye Mercedes Sprinter, der fuldt lastet går 9 km/l, giver det en dieselbesparelse - alene på vareturerne - på 1.100 l diesel. Ved en pris på 5 kr./l diesel er besparelsen 5.500 kr./år. En varebil, der går 13

km/l, giver en besparelse på 2.700 l diesel eller knapt 13.500 kr./år.

Billede: Mange økologiske landbrug har vareture som en del af deres aktivitet. Birkemosegård på Sjællands Odde er en af dem. FOTO: JESPER ANDERSEN

Fakta: En liter diesel udleder ved forbrænding 2,7 kg CO₂. I ovennævnte eksempel betyder skiftet en besparelse på omtrent 3 ton CO₂ pr. år. Vælges 13 km/l-modellen, er CO₂-reduktionen over 7 ton pr. år.

Sådan kommer du i gang: Tjek f.eks. hjemmesiden www.hvorlangt-paaliteren.dk



Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | I ovennævnte eksempel kan Jesper Andersen bruge 225.000 kr. på en bil, der kører 13 km/l - renteudgiften (6 %) betales af dieselbesparelsen |
| Klimaeffekt: | For hver 10.000 kørte km: 2 ton CO ₂ ved en brændstoføkonomi, der er 6,5 km/l bedre end den oprindelige. |
| Hvor: | Bedrift |

Virkning: Hvis olien erstattes med biobrændsel, kan der skæres både på CO₂-udledningen og budgettet. Biobrændsel, som f.eks. træ, flis, halm eller træpiller, anses for at være CO₂-neutralt. Det vil sige, at det ikke afgiver mere CO₂, når det bliver brændt af, end det har optaget under væksten. Der findes flere muligheder for at bruge biobrændsel, bl.a. halmfyr, fyr til træflis/træpiller og brændekedler til kløvet træ. For hver liter olie, der erstattes af biobrændsel, udledes der 2,7 kg mindre CO₂.

Eksempel: Familien Vinther skiftede til et træpillefyr, fordi de gerne vil leve miljørigtigt. Før brugte de 1.500 -2000 liter olie pr. år til opvarmning, svarende til 15.000 kroner årligt eller 4.050-5.400 ton udledt CO₂ årligt. I dag bruger familien Vinther en palle med 960 kilo træpiller hver anden måned fra september til maj. Det koster cirka 8000 kroner. Hertil kommer 500 kr., fordi der bruges el til at varme vand om sommeren. Den årlige varmeudgift er halveret, og familien har tilmed fået det varmere indendørs end tidligere. Familien Vinther sparer i alt miljøet for 5 ton CO₂, fordi olieopvarmningen udledte op til



5.300 kilo CO₂ årligt og træpillefyret plus el kun udleder 350 kilo CO₂ årligt.

Billede: Dan Vinther ved sit træpillefyr. FOTO: PETER WILLERSTED

Fakta: Biobrændselsfyret kan kombineres med solfangere, der varmer vandet op om sommeren, når det ikke er fyringssæson. Der gives tilskud fra staten til biobrændselsfyr, hvis man overvejer at skifte sit oliefyr ud. Se mere på: www.skrottiliefyr.dk

Sådan kommer du i gang: Kontakt forhandlere; læs på Energitjenestens hjemmeside eller klik ind på sider som www.energisparebolig.dk

Gårdindsats:

| | |
|--------------|--|
| Arbejdstid: | Det kræver en del arbejde, mellem 10 min til en time om ugen. |
| Økonomi: | 60.000 kr. Tilbagebetalingstiden er ca. 10 år. Hvis oliefyret alligevel skulle have været udskiftet, så ville tilbagebetalingstiden ligge på ca. 6-8 år. Besparelsen er i dette eksempel 7000 kr. om året, dvs. en besparelse 57 % på varmeudgiften. |
| Klimaeffekt: | 5 ton CO ₂ |
| Hvor: | Bedrift |



Virkning: Varmegenvinding overfører varme eller overskudsvarme ved hjælp af en varmepumpe fra f.eks. jorden eller stalden til opvarmning af dit stuehus. For hver sparet liter olie til opvarmning af dit hjem reduceres CO₂-udledningen med 2,7 kilo.

Eksempel: På gården Ny Ravnsbjerg nord for Spjald er der installeret et anlæg til varmegenvinding fra køling af mælken. Besparelsen på opvarmning af stuehuset er op mod 40.000 kroner om året ved en oliepris på 8 kr./liter. Det svarer til en besparelse på 13,5 ton CO₂ om året.

Billede: Varmegenvinding fra køling af mælken kan give store be-

sparelses på opvarmning af stuehuset. FOTO: WWW.KHNORDTHERM.DK

Fakta: Der kan være meget at hente på f.eks. pumper, malkeanlæg eller maskiner ved at få bedriften tjekket igennem af en energiexpert. Det er især bedrifter med olie- og gaskedler og kedler til biomasse, der med fordel kan etablere varmegenvinding.

Sådan kommer du i gang: Kontakt en Landbrugsenergi konsulent eller firmaer som f.eks. KH Nordtherm. Læs evt. rapporten "Energibesparelser på økologiske landbrug" Carsten Vejborg, Økologisk Landsforening 2009.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|--|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | 200.000 kr. Tilbagebetalingstiden er typisk 3-5 år. Besparelsen i dette eksempel er 40.000 kr. om året på opvarmning af stuehuset. |
| Klimaeffekt: | 13,5 ton CO ₂ om året |
| Hvor: | Bedrift |

Virkning: Biogasanlægget kan erstatte fossile energikilder ved at omsætte kulstof i husdyrgødning og planterester til metan og CO₂. Metanen udnyttes til produktion af elektricitet, naturgas, varme og gødning. Gødning med afgasset biomasse giver en mindre lattergasemission fra marken end rågylle. Kvælstoffet bliver mere tilgængeligt efter afgasning (70-80 procent er på ammoniumform). Det medfører 20-25 procent mindre fordampning af kvælstof samt et mere effektivt planteoptag. Det kan reducere udvaskningen af kvælstof med 10-25 procent. Endvidere har forgasningen den effekt, at gødningen kan flyttes rundt og placeres, hvor der er brug for det i sædskiftet.

Eksempel: Danmarks første økologiske biogasanlæg er grøntsagsavler Bjarne Viller Hansens gårdanlæg på Elmegård. Anlægget fodres med ca. 30 ton biomasse pr. dag, heraf en tredjedel gylle. 1 ton afgasset kvæg- eller svinegyfle giver en



biogasmængde, der i brændværdi svarer til 11 - 14 l fyringsolie, hvilket igen svarer til en reduktion på 37,8 ton udledt CO₂. Men det er ikke olie, som biogassen fortrænger, det er primært el samt mindsket metan og lattergasudledning. For Bjarnes anlæg er CO₂-reduktionen på i alt 1620 ton CO₂, fordelt således: 1515 ton CO₂ fra el og 105 ton CO₂ fra metan og lattergasudledning.

Billede: Bjarne V. Hansen foran miksertanken med en prøve af den biomasse, der bruges i anlægget.

FOTO: MARIE-LOUISE SIMONSEN, ØKOLOGISK LANDFORENING

Fakta: CO₂ reduktionen er på ca. 0,7 kilo pr. kW produceret el. I årene 2010-2012 yder staten et tilskud på 20 procent af anlægsomkostningerne til gårdanlæg ved brug af minimum 50 procent husdyrgødning. Det er også muligt at søge 20 procent tilskud til fællesanlæg - dog maks. 30 millioner kr. Her er kravet til husdyrgødningens andel 75 procent.

Sådan kommer du i gang: Læs pjecen "Økologisk biogas, hvorfor og hvordan", Michael Tersbøl. Dansk Landbrugsrådgivning 2009; Kontakt biogasrådgiver fra f.eks. Økologisk Landsforening, CBMI, Bigadan eller PlanEnergi.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | Gårdanlæg: 2-3 timer dagligt. |
| Økonomi: | 10-20 millioner kr. Tilbagebetalingstiden er 10-13 år ved et resultat på 1,2 millioner kr. om året. |
| Klimaeffekt: | 1620 ton CO ₂ pr. år for dette eksempel |
| Hvor: | Bedrift |

Bekæmp rodukruddet biologisk i stedet for mekanisk

IDÉ NR.

9

Virkning: Rodukrudt kan bekæmpes ved hjælp af korsblomstrede efterafgrøder i stedet for talrige harvninger i efteråret. Det sparer diesel og holder på kvælstoffet, så der skal tilføres mindre N det følgende år. Desuden bindes der kulstof i plantemassen. Effekten har i flere afprøvninger vist sig at være mindst lige så god som sortjordsbehandling, når efterafgrøden vel at mærke etableres godt og rettidigt. Derudover forbedrer efterafgrøder jordstrukturen, og der opbygges en god bestand af mikroorganismer.

Eksempel: Flemming Olsen driver planteavl på lerjord ved Roskilde. Han har over to år afprøvet 8 forskellige kombinationer af jordbehandling og efterafgrøder for at komme en velvoksen bestand af følfod og agertidsler til livs. Den bedste effekt opnåede han ved at pløje straks efter kornhøst og dernæst så gul sennep. Han vinterpløjede igen og såede efterfølgende vårsæd. Sammenlignet med 5 x vingeskærsharvning og pløjning var effekten en hel del bedre over for agertidsel (88 procent mod 79 procent), mens den var knap så god mod følfod (60 procent mod 99 procent). Efter 2 år med samme behandling var effekten øget til 88 procent).



Billede: Gul sennep hos Flemming Olsen. FOTO: INGER BERTELSEN, VIDENCENTRET FOR LANDBRUG.

Fakta: Der spares ca. 30 l diesel pr. ha ved at erstatte 5 x vingeskærsharvning og 1 x pløjning med 2 x pløjning + såning, ifølge beregninger baseret på normal fra Videncenteret for Landbrug.

Sådan kommer du i gang: Læs oversigten over Landsforsøg 2010 eller læs om rodukruddet på hjemmesiderne www.landbrugsinfo.dk/okologi/planteavl/ukrudt/rodukruddet og www.okologi.dk/rodukruddet

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | En halv time mere pr. ha (fra 4 timer til 4,5). |
| Økonomi: | Ca. 70 kr. pr. ha sparet - ved vejlende nabopriser. |
| Klimaeffekt: | 30 l diesel pr. ha sparet, svarende til 80 kg CO ₂ pr. ha. |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Hver gang der bruges fossilt brændstof, udledes der CO₂ til atmosfæren. Der kan være mange penge at spare ved tilpasning af maskinparken, så den bliver mere enkel og rationel. Tilpasset køreteknik, hastighed og indstilling reducerer brændstofforbruget og derved CO₂-udledningen.

Eksempel: Hastighed koster diesel, derfor kan man med fordel sænke hastigheden, f.eks. ved pløjning. Korrekt indstilling af ploven samt nedsætning af hastigheden fra 9 til 7 km/time sparer både diesel på kørsel, slidtage på ploven samt tid på efterfølgende harvning og såning. Tyske undersøgelser har vist, at alene en forkert indstilling af ploven kan koste dig 20-25 procent ekstra brændstof, svarende til ca. 5 liter diesel/ha eller 13,5 kilo CO₂/ha. Husk, at pløjedybden også har stor betydning for CO₂-udledningen, se afsnittet: Hæv ploven.



Korrekt indstilling af ploven: Indstil trækpunktet til det optimale. Det er vigtigt, at plovens trækgeometri er indstillet, så den giver mindst mulig modstand i jorden. Reducér lufttryk i dækkene. Lavt lufttryk giver bedre trækvevne. Optimer indstilling af forplove. De skal gå så dybt som nødvendigt, men heller ikke mere.

Øg vægten på forhjulene med ekstra frontklods. Hvis ikke forhjulene har ordentligt "bid", kan de ikke hjælpe med at trække ploven.

Billede: Indstil markredskaberne korrekt og kør langsommere for den bedste og billigste behandling.

FOTO: ILSE A. RASMUSSEN, DJF ÅRHUS UNIVERSITET

Fakta: Køb generelt i så højt gear og med så få motoromdrejninger, som traktoren kan klare opgaven med. Køb langsomt, specielt ved pløjning: Her koster kast af jorden ekstra energi, og pløjeresultatet er ringere ved hurtig kørsel. 1 liter sparet diesel reducerer CO₂-udledningen med 2,7 kg.

Sådan kommer du i gang: Landbrugsenergikonsulent; læs energisparkataloget der ligger i en elektronisk udgave, der kan findes via Internetet på adressen www.energisparkatalog.dk

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | Det koster noget ekstra tid til at pløje, men der spares tid på efterfølgende harvning og såning. |
| Økonomi: | 25 kr/ha (5 liter diesel/ha*5 kr/liter diesel). |
| Klimaeffekt: | >13,5 kilo CO ₂ pr. ha |
| Hvor: | Mark |



Virkning: Har du forpagtninger eller jordstykker, der ligger langt fra ejendommen? Så er de sikkert en dyr forretning både i tid og brændstof. Kører du over 10 km for at lave markoperationer viser erfaringen, at maskinkapaciteten halveres. Det skyldes bl.a., at der er længere til assistance og reservedelsdepot. Du bruger også mere brændstof på vejtransport.

Eksempel: Hvis du har lejet 10 ha græs 12 km fra din ejendom, som du tager 2 slæt på hvert år. Det giver anslået mindst 19 kørsler frem og tilbage med gyllevogn, slåmaskine, rive, presser, snitter og vogn til hjemkørsel, eller i alt mindst 456 kørte km på vej med redskab eller vogn. Hvis du kører 2,5 km/ l diesel ved vejtransport giver det et forbrug på 182 l - eller yderligere 18,2 l diesel pr. ha oveni det nødvendige

forbrug til markarbejdet. I eksemplet er det ca. 15 procent merforbrug af diesel.

Hvis arealet kan byttes med et, der ligger op ad gården, er denne diesel sparet, og det reducerer udledningen af CO₂ med 480 kg i det nævnte eksempel.

Billede: Vejtransport af redskaber tager tid og koster diesel. FOTO: PER-NILLE PLANTENER

Fakta: Hvis dine arealer er beliggende langt fra hinanden, så sørg for at dyrke få eller kun én afgrøde i hver enklave - det reducerer vejtransporten. Hver kørt traktorkilometer koster godt 1 kg CO₂.

Sådan kommer du i gang: Din lokale maskinkonsulent eller rådgivere som www.maskinraadgivning.com

Gårdindsats:

| | |
|--------------|--|
| Arbejdstid: | Du sparer tid - Maskinkapaciteten er ca. det dobbelte hjemme i forhold til 12 km fra ejendommen. |
| Økonomi: | Ved 5 kr./l diesel sparer du 91 kr./ ha ved 10 ha beliggende hjemme i stedet for 12 km fra ejendommen. |
| Klimaeffekt: | Du sparer godt 1 kg CO ₂ pr. km sparet kørsel |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Energiafgrøder dyrkes udelukkende for at blive anvendt til CO₂-neutral energi, men de flerårige energiafgrøder gemmer også kulstof i jorden og opsamler kvælstof fra jordvæsken. Flerårige energiafgrøder er f. eks. pil, elefantgræs, rørgæs og hamp.

Eksempel: I 2009 lukkede Foulum 36 grise på omkring 60 kg ud på et areal med energipil og elefantgræs i 10 uger. Både pil og elefantgræs skal bruges til at samle næringsstoffer op fra jorden og høstes til biobrændsel. Det viste sig, at 93 procent af grisenes gødeadfærd foregik i pil og elefantgræs. Forventningen er, at pil og elefantgræs vil opfange næringsstofferne fra grisene til gavn for miljøet. Normoptaget for pil er 120 kgN/ha. Derudover kan pilen give grisene bedre velfærd, fordi den kan beskytte dem mod solen og vinden. Desuden kan pil være med til at holde foldene tørre, fordi pil har et meget stort vandoptag.



Sidst men ikke mindst kan pil og elefantgræs høstes og bruges til energibrændsel.

Billede: Energigrise i henholdsvis elefantgræs og pil. FOTO: MARIE-LOUISE SIMONSEN

Fakta: 1 ha pil giver 15 - 25 ton flis pr. høst. 4,5 kg flis (direkte høst) med 50 procent vandindhold bliver til 2,5 kg tør flis, og det svarer til 1 liter olie. Hver hektar med energipil kan hvert år levere energi, der svarer til 5- 6.000 liter olie. Hvis den mængde olie erstattes med flis, kan det reducere udledningen af drivhusgasser med 13,5 -16,2 ton CO₂ pr. ha pr. år. Til sammenligning kan elefantgræs give en reduktion på 14,2 ton CO₂/ha.

Sådan kommer du i gang: Kontakt en konsulent der ved noget om energiafgrøder. Læs rapporterne "Nitratudvaskning fra elefantgræs og fra sædskiftemark på Samsø 2001-2004" DJF rapport Markbrug nr.117, november 2005, AgroTech og "Drivhusgasser fra jordbruget - reduktionsmuligheder", Olesen, J.E. (2005), DJF rapport Markbrug, nr. 113.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | Det tager mellem 0,5-1 time at plante 12.000 pil pr. ha. Tidsbruget afhænger selvfølgelig af arealet og såbedet. |
| Økonomi: | Omkostningen til tilplantning af pil ligger på omkring 8.000 kr./hektar. Beregnet DB II: Pil 2256 kr. pr. ha på lerjord og 1681 kr. pr. ha på sandjord uden EU tilskud. |
| Klimaeffekt: | Pil : 13,5 -16,2 ton CO ₂ pr. ha pr. år |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Mindre brug af fossil energi har direkte indflydelse på udslippet af kuldioxid til atmosfæren. At mindske dybden på jordbehandlingen er en effektiv måde at begrænse dieselforbruget på. For hver liter diesel, der forbrændes i en motor, udledes der 2,7 kg CO₂ til atmosfæren.

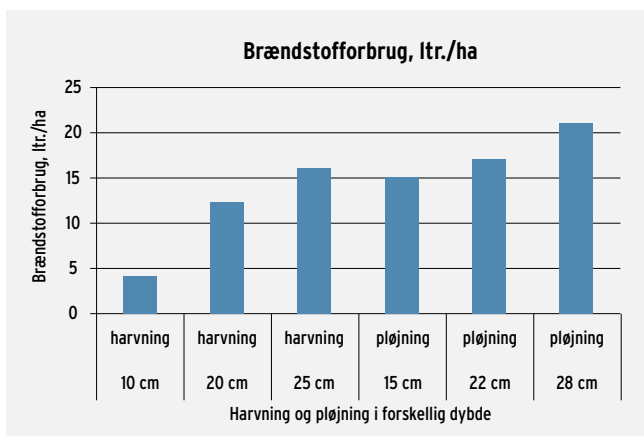
Eksempel: Arbejdsdybden spiller en meget stor rolle for forbruget af brændstof. Af eksemplet fremgår det, at det koster næsten 3 gange mere brændstof, hvis harvedybden øges fra 10 til 20 cm. Det koster desuden 2-3 liter ekstra dieselolie pr. hektar at pløje frem for at harve i samme dybde. For at spare brændstof anbefales det, at jorden ikke bearbejdes mere end nødven-

digt og heller ikke dybere end nødvendigt.

Figur: Brændstofforbruget ved henholdsvis pløjning med 10-furet plov og harvning med 6 m Horsch Tiger.

Fakta: Kør med så få motoromdrejninger som muligt og i et så højt gear, som traktoren kan trække redskabet i. Ved pløjning køres med begrænset hastighed, da kast af jorden koster unødigt energi. Vedligehold også traktoren efter forskrifterne, så motoren forbliver energieffektiv.

Sådan kommer du i gang: Læs rapporten "Energiforbrug ved transport og jordbearbejdning", Farmtest nr. 109. Maskiner og Planteavl 2009.



Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Ved at pløje i 22 cm dybde frem for 28 cm spares 4 liter diesel pr. hektar, svarende til 20 kr. pr. hektar. |
| Klimaeffekt: | 4 liter diesel pr. hektar svarer til 11 kg CO ₂ . |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Mindre brug af fossil energi har en direkte indflydelse på udslippet af kuldioxid til atmosfæren. At vælge lastbilen frem for traktoren er en effektiv måde at begrænse dieselforbruget på.

Eksempel: Flytning af husdyrgødning, der typisk foregår med traktor, kan med fordel erstattes af lastbil, når afstanden er over 5 km, viser økonomiske beregninger fra 2007. Udbuddet af tankvogne til gylletransport er vokset kraftig siden 2007.

Figur: Brændstofforbrug ved transport med traktor eller lastbil.

Fakta: For hver liter diesel, der forbrændes i en motor, udledes der 2,7 kg CO₂ til atmosfæren. At bruge lastbil frem for traktor mindsker klimabelastningen med 81 procent beregnet pr. ton vare, der flyttes ifl. eksemplet.

Sådan kommer du i gang: Læs rapporten "Energiforbrug ved transport og jordbearbejdning", Farmtest nr. 109. Maskiner og Planteavl 2009.

| | 200 hk traktor med vogn | 430 hk lastbil (sættevogn) |
|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Totalvægt, ton | 24,39 | 44 |
| Last, ton | 12 | 29,5 |
| Km/liter | 1,24 | 2,55 |
| Gns. hastighed, km/t | 29 | 51,5 |
| Tonkm pr. liter diesel ¹⁾ | 14,86 | 75,93 |
| Liter diesel pr. tonkm ²⁾ | 0,067 | 0,013 |

1) Tonkm aniver, hvor mange km en ton vare kan flyttes ved brug af en liter diesel

2) Angiver brændstofforbruget til at flytte ét ton gods én km

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | Arbejdstiden mindskes, fordi flytning med lastbil er hurtigere end med traktor. |
| Økonomi: | Rentabel, hvis transportopgaver under alle omstændigheder udliciteres. |
| Klimaeffekt: | Lastbil frem for traktor mindsker udledningen af CO ₂ med 0,15 kg for hver ton, der flyttes én km. |
| Hvor: | Mark |



Virkning: Ved at afskære dræne og hæve vandstanden på lavbunds- jorde bindes kulstoffet i jorden, og udledning af CO₂ hindres.

Eksempel: Barritskov Gods har brugt afskæring af dræn på jorde som et af virkemidlerne for at lagre kulstof i deres CO₂-plan. De har før CO₂-planen drænet JB11 jorde i skov og mark, der har et højt organisk indhold, hvilket har frigivet store mængder af CO₂. Det er hovedsageligt i skovmoser og på små våde steder i marken, at der er ændret dyrkningspraksis. Grøfter og dræn holdes mindre ved lige, og vandstanden får lov at stige. Ved at sløjfe dræne og hæve vandstanden i disse områder kan udledningen af

CO₂ nedbringes og kulstofbindingen øges.

Billede: Projektleder Lone Telling foran en af de jorder, som tages ud af drift. FOTO: LENE RASMUSSEN

Fakta: Ved at tage lavbunds- jorde ud af omdrift, kan der bindes 3,3 ton kulstof pr. hektar om året. 1 kg kulstof svarer til 3,7 kg CO₂, dvs. 1 ha kan binde 12,21 ton CO₂ pr. år.

Sådan kommer du i gang: Naturkonsulent eller skovdyrkerforeningen. Læs også rapporten "Jordbrug og klimaændringer - samspil til vandmiljøplaner". DJF rapport Markbrug nr. 109, August 2004.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Det koster den afgrøde, der ellers kunne dyrkes på området, men der kan søges tilskud til reetablering af vådområder. |
| Klimaeffekt: | 3,3 ton kulstof pr. hektar om året. |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Når du mulder halmen ned, lægger du kulstof på lager i jorden. Mellem 11 og 17 procent af den nedmuldede mængde halm vil omdannes til humus. Det sparer atmosfæren for 3,7 kg CO₂, hver gang du binder et kg kulstof i jorden.

Eksempel: Erik Kristensen snitter alt sin halm for at gøre sin sandjord mere frugtbar. Jordens vandholdende evne har betydning for høstudbyttet, og halmen er en væsentlig kilde til forbedring af jordkvaliteten. Frøgræs er hovedafgrøden på ejendommen, og også her fungerer den snittede halm godt, idet den dækker af for ukrudtet mellem kulturplanterne og sikrer en ren mark. Kravet er, at snitteren



spredter halmen jævnt, når marken slås lige efter høst af dæksæden.

Billede: Halmsnitning i kløverudlæg på Varhedegaard. FOTO: ERIK KRISTENSEN

Fakta: Halmmængden i kilo fra en kornafgrøde udgør normalt 70 procent af kerneudbyttet. Halm kan opbevares med et tørstofindhold på 84 procent. Kulstofindholdet i halm udgør 45 procent af tørstofindholdet. Mellem 11 og 17 procent af halmens kulstof vil indlejres i humus. Det større kulstofindhold i jorden efter halmnedmuldning øger jordens vandbindingsevne. Dyrkning af langstråede arter og sorter vil øge mængden af halm, der kan nedmuldes. F.eks. giver ølandshvede og vårtriticale ca. 40 procent mere halm end f.eks. havre.

Sådan kommer du i gang: Snak med din planteavlskonsulent. Læs "Langtidseffekter af halmnedmuldning" Grøn Viden Markbrug nr. 295 2004.

Gårdindsats:

| | |
|---------------------|--|
| Arbejdstid: | At snitte halm frem for at samle og presse, reducerer tidsforbruget pr. hektar. |
| Økonomi: | Alternativ værdi af halm og omkostninger til snitning må påregnes. Værdien af halm udgør typisk 40 øre pr. kg. Omkostningen til snitning er ca. 100 kr. pr. ha. |
| Klimaeffekt: | Ved et halmudbytte på 2520 kg pr. hektar, der nedmuldes, vil 143 kg kulstof over tid bindes i jorden. Det svarer til en klimaeffekt på 0,5 ton CO ₂ pr. hektar. |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Afgrøder med en høj plantetæthed, høj rodtæthed og lang vækstperiode som f.eks. frøgræs og kløvergræs binder kulstof i jorden. Mens rækkeafgrøder som korn og majs må suppleres med efterafgrøder, for at sikre en positiv kulstofbinding. Jo mere organisk materiale, der tilføres jorden via rødder og henfald fra afgrøderne, des bedre.

Eksempel: Hans Larsen driver en økologisk planteavlsgård i Midtjylland på JB 3 jord uden vanding. Gårdens kornsædskifte drives 20 procent med kløvergræs. Efterafgrøderne udgør 30 procent, og 50 procent af halmen nedmuldes. Der gødes med 70 kgN i svinegylle/hektar, samt 25 kgN i dybstrøelse. Beregninger viser, at Hans Larsens kornsædskifte binder 126 kg kulstof pr. hektar pr. år, hvilket skyldes tre vigtige faktorer: Kløvergræs, efterafgrøder og dybstrøelse. Øges andelen af kløvergræs fra 20 til 40 procent på bekostning af kornarealet, mens de øvrige faktorer er konstante, sti-

ger kulstofbindingen med hele 100 procent. Skiftes svinegylle ud med kvæggylle, øges kulstofbindingen med 60 procent. Hvis Hans Larsen i stedet for de to foregående muligheder fordobler andelen af efterafgrøder, øges bindingen med 52 procent og nedmuldes al halmen, øges bindingen med 36 procent.

Fakta: Ca. 20 procent af henfaldet og nedmuldet organisk kulstof bindes som stabile humus forbindelser i jorden. Den nedadgående transport af kulstof via dybtgående rødder opskriver jordens potentiale som kulstoflager med 50-80 procent. Ca. 30 procent af kulstofindholdet i husdyrgødning omdannes til stabile humusforbindelser. Virkningen af ændret sædskifte på kulstofbindingen er størst de første år, hvorefter virkningen aftager.

Sådan kommer du i gang: Kontakt Økologisk Landsforening for et kulstoffjek eller læs rapporten "Kulstoflagring i intensive planteproduktionssystemer", Lars J. Munkholm.

| Sædskifte | Øko-plante | 40 procent kl.græs | Kvæggylle | 60 procent efterafgrøder | Halmnedmuldning |
|------------------------------------|------------|--------------------|-----------|--------------------------|-----------------|
| C-binding kg/ha/år gns. af år 1-10 | 126 | 252 | 201 | 192 | 171 |

Gårdindsats:

| | |
|---------------------|--|
| Arbejdstid: | Beregning af sædskiftets kulstofbinding tager typisk 30 minutter for en erfaren konsulent. |
| Økonomi: | At gemme kulstof i jorden er i et langt tidsperspektiv en god investering, da kulstof øger jordens dyrkningssikkerhed. |
| Klimaeffekt: | For hver 0,1 kg kulstof, der lagres i jorden, mindskes CO ₂ belastningen med 3,7 kg. |
| Hvor: | Mark |



Virkning: CO₂ i atmosfæren kan reduceres ved at binde kulstof i biomasse. Flere blivende hegn og træer er en effektiv kulstofbinder.

Eksempel: Hvis der plantes et 3-rækket læhegn af løvtræer med en bredde af 5 meter og en længde af 2 km, og dette læhegn har en lineær vækst, indtil det er 25 år gammelt, vil der årligt bindes 3,49 ton kulstof, svarende til 12,8 ton CO₂ pr. år i 25 år. Hvis hegnet herefter udtyndes, og materialet herfra bruges til energiformål og herved fortrænger fossilt brændstof, tæller dette også positivt i klimaregnskabet. Hvis det antages, at der i stedet for løvtræer plantes nåletræer, vil der gemmes 2,3 ton kulstof pr. år i 25 år, svarende til 8,46 ton CO₂.

Billede: Blandede løvtræer i læhegnet lagrer kulstof.

FOTO ERIK KRISTENSEN

Fakta: Der kan opnås tilskud til beplantning af læhegn med 40 procent af omkostningerne til etablering og renholdelse fra FødevareErhverv. Hvis særlige naturhensyn opfyldes i forbindelse med etablering af læhegnet, er tilskudsatsen 60 procent. Kulstof oplagret i skov, skovbund og skovjord udgør på verdensplan en mængde, der er 50 procent større end mængden af kulstof i atmosfæren. I øjeblikket kommer 20 procent af verdens menneskeskabte CO₂-udledning fra en reduktion af jordens biomasse.

Sådan kommer du i gang: Kontakt foreninger eller firmaer som Skovdyrkerforeningen eller HedeDanmark. Læs rapporten "Opgørelse af CO₂-emissioner fra arealanvendelse og ændringer i arealanvendelse", Arbejdsrapport fra DMU nr. 213. Danmarks Miljøundersøgelser 2005.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Et typisk skovretningsprojekt koster under 10.000 kr. i egenbetaling pr. hektar inkl. etablering og pasning i 3 år. |
| Klimaeffekt: | Et 3-rækket læhegn af løvtræer gemmer 6,4 ton CO ₂ pr. kilometer hegn. |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Græsser danner hele tiden nye rødder og lader de gamle henfalde. Rødderne består bl.a. af kulstof. Kulstof-opbygningen i jorden bliver derfor høj under en vedvarende græsmark. Pløjning sætter omsætningen af det organiske materiale i gang og medfører frigørelse af både CO₂ og lattergas.

Eksempel: Søborg Sø er en 6 km² stor, tørlagt sø i Nordsjælland. Her dyrker Svend Nielsen primært græs til sin besætning af skotsk højlandskvæg. Ved at lade græsset ligge frem for som tidligere at dyrke korn på arealerne, sparer Svend Nielsen klimaet for anslået 300 kg kulstof pr. ha pr. år. Svend har indtaget ca. 150 ha omdriftsjord til mangeårig afgræsning og binder hermed ca. 45 kg kulstof pr. år, svarende til 167 ton CO₂.

Billede: Svend Niensens højlandskvæg. FOTO: PERNILLE PLANTENER



Fakta: Kulstofopbygning i vedvarende græs er effektiv, fordi der foregår en nedadgående transport af kulstoffet til dybere jordlag via det tæt forgrenede rodstem. Samtidig er udvaskningen af kvælstof lav og dermed også den afledte lattergasemission. Jorden indeholder 20-30 ton kulstof mere pr. ha vedvarende græs end i korn dyrkede jorder. Opbygningen tager 20 år, hvorimod nedbrydningen, når vedvarende græs pløjes om, forløber hurtigst de første år. Der kan også frigives betydelige mængder lattergas, når vedvarende græs ompløjes, afhængigt af arealet forhistorie.

Sådan kommer du i gang: Snak med din planteavlskonsulent inden du vælger at pløje marken om. Læs rapporten "Soil Use and Management", Volume 20, Issue 2, p. 219-230, June 2004.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Mistet DB på alternative afgrøder. I visse områder mulighed for at søge MVJ-tilskud foruden Enkeltbetaling. |
| Klimaeffekt: | 1 ton kulstof/ha, svarende til 3,7 ton CO ₂ /ha. |
| Hvor: | Mark |



Virkning: Insektvolden har flere funktioner: Kulstoflagring, biologisk bekæmpelse, redebygning for jordrugende fugle, skjul, fødegrundlag for kyllinger, overvintring og korridorer eller forbindelsesled mellem biotoper.

Eksempel: Brødrene Jakob og Thomas Kjærsgaard har etableret to insektvolde på deres bedrifter. Volden består af et opløjet, lavt dige, der er 2 meter bredt og 75 centimeter højt. Brødrene har lavet deres volde med plov, men en vold kunne også udgøres af et af de gamle markskel uden træbevoksning. Voldene er ca. 100 m lange. Hver meter insektvold lagre 0,1 kg CO₂/år. Det vil sige, at der lagres 22,2 kg CO₂/m/år i de to insektvolde.

Billede: Thomas Kjærsgaard i gang med etableringen af en insektvold.

FOTO: MORTEN TELLING, WWW.MOXTELL.DK

Fakta: Der opbygges 300 kg kulstof om året pr. kilometer insektvold, svarende til 1110 kg CO₂ pr. kilometer pr. år. eller 0,1 kg CO₂ pr. meter pr. år. Tiltaget kan etableres under enkeltbetalingsreglerne.

Sådan kommer du i gang: Kontakt natur- og vildtkonsulent eller planteavlskonsulent med vildt som speciale. Klik evt. ind på hjemmesiden www.okologi.dk/naturfremme for oplysninger om etablering, placering osv.

Gårdindsats:

| | |
|---------------------|---|
| Arbejdstid: | Det tager et par timer at anlægge en insektvold på 100 m. |
| Økonomi: | Det koster ca. 15 kr. pr løbende meter at etablere en insektvold, dvs. 1500 kr. for en vold på 100 m. De 15 kr. dækker konsulent, frø, arbejdstid og tab af høst. |
| Klimaeffekt: | 1,1 kg CO ₂ pr. meter pr. år. |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Kulstofbindingen i kløvergræs øges typisk med godt 500 kg kulstof pr. hektar pr. år i de første år af kløvergræssets levetid, svarende til 1,8 ton CO₂ pr. år. Ved at lade kløvergræsset ligge et ekstra år opbygges jordens kulstofpulje yderligere, og der spares energi til ompløjning.

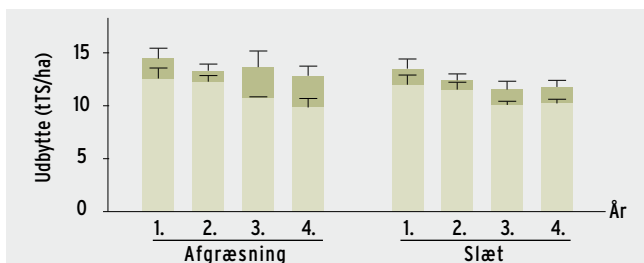
Eksempel: Mælkeproducent Torben Linding Olesen har hovedsageligt grovfoder i sit sædskifte og lader typisk kløvergræsmarken ligge 4-5 år. Torben har ikke oplevet nogen voldsom udbyttenedgang af den grund. Når han vurderer en kløvergræsmark, ser han alene på forholdet mellem kløver og rajgræs. Udgør rajgræs eller kløver under 33 procent, kasseres marken, men ellers får den lov at ligge. Antallet af læs fra de gamle og nye marker er ikke væsentlig forskelligt.

Fakta: Udbyttenedgangen i gødet kløvergræs er overvurderet

i 3. og 4. brugsår, viser nyere undersøgelser fra det økologiske forsøgsareal i Foulum. Andelen af kløver bestemmer udbytteresponsen af hvert kg kvælstof, der tildeles i husdyrgødning. I forsøg var udbyttenedgangen 5 procent de første 3 år af slætmarkernes liv, hvorefter udbyttet stabiliserede sig det 4. år.

Billede: Årsudbytter i kløvergræs uden gødning (gul) og med tildeling af 200 kg total N i kvæggylle (+rød). Gennemsnit af 3 års gentagelser. Der er god økonomi i at lade kløvergræsmarken ligge et ekstra år, så længe forholdet mellem kløver og rajgræs er intakt i marken.

Sådan kommer du i gang: Kontakt din planteavlskonsulent. Læs rapporten "A model for the carbon dynamics in agricultural, mineral soils", Bjørn Molt Petersen, Aarhus Universitet 2010.



Gårdindsats:

| | |
|---------------------|--|
| Arbejdstid: | Arbejdstiden reduceres total set, da pløjning og etablering af nyt udlæg udskydes et år. |
| Økonomi: | Så længe marken har et højt udbytte, er det en økonomisk fordel at lade kløvergræsset ligge. |
| Klimaeffekt: | For hvert år kløvergræsset ligger ekstra, bindes yderligere 1,8 ton CO ₂ pr. hektar i jorden. |
| Hvor: | Mark |

Tilpas dæktrykket til opgaven og spar diesel

IDÉ NR.

22

Virkning: Dæktrykket på traktorer og vogne har stor indflydelse på brændstofforbruget. I marken skal dæktrykket være så lavt som muligt. Ved kørsel på vej skal det være så højt som muligt.

Eksempel: I Tyskland har man undersøgt brændstofforbruget ved kørsel med to identiske traktorer på løs jord med hver sin identiske tipvogn på 21 ton. Den eneste forskel var dæktrykket på de to vogne. På den ene var der 2 bar og på den anden 4 bar. Traktoren, der trak vognen med det høje dæktryk, forbrugte 55 procent mere diesel pr. ha. Endvidere lavede den 16 cm dybe spor, hvori mod vognen med dæktryk på 2 bar kun lavede 11 cm dybe spor.

Ved kørsel på vej blev der sparet 18 procent diesel, når vognens dæktryk blev øget fra 2 til 4 bar.

Der er også diesel at spare ved at justere traktorens dæktryk. Går man fra 0,8 bar til 1,7 bar, øges dieselforbruget ved markarbejde hele 58 procent.

KØRSEL I MARK OG PÅ VEJ MED VOGN

| | Vogn 1 | Vogn 2 |
|------------------------|--------|--------|
| Dæktryk, bar | 2 | 4 |
| Kørsel i mark | | |
| Spordybde i marken, cm | 11 | 16 |
| Relativt dieselforbrug | 100 | 155 |
| Kørsel på vej | | |
| Relativt dieselforbrug | 100 | 82 |

TRÆKARBEJDE I MARKEN

| | Traktor 1 | Traktor 2 |
|------------------------|-----------|-----------|
| Dæktryk | 0,8 | 1,7 |
| Relativt dieselforbrug | 100 | 158 |

Fakta: På en kvæggård er dieselforbruget gennemsnitligt 118 l/ha. På en planteavlsejendom med gylleudkørsel omtrent 10 l/ha højere. Omhu med dæktryk kan anslået spare 15 procent af brændstoffet, dvs. ca. 20 l/ha. Det sparer atmosfæren for ca. 53 kg CO₂ pr. ha.

Sådan kommer du i gang: Kontakt din lokale maskinkonsulent. Læs "Info Byggeri og Teknik 1324 og 1510".

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | Du skal bruge tid på at hæve og sænke dæktrykket. Moderne gyllevogne har integreret udstyr til regulering af dæktryk. |
| Økonomi: | Mulig besparelse på 140 kr./ha. |
| Klimaeffekt: | CO ₂ -reduktion på op til 53 kg CO ₂ pr. ha. |
| Hvor: | Mark |

Hæv udbyttet og nedsæt belastningen pr. produceret enhed

IDÉ NR.

23

Virkning: Klimabelastningen pr. ha er omtrent den samme for økologisk og konventionelt landbrug. Idet de økologiske udbytter er lavere, er klimabelastningen pr. produceret brød, gulerod og andre produkter imidlertid noget højere. En måde at nedbringe klimabelastningen på er derfor at øge udbyttet.

Eksempel: Inddeles landmændene i grupper efter størrelsen af deres udbytter, avler den øverste fjerdedel omtrent dobbelt så meget som den nederste fjerdedel. Da en stor del af indsatsen er den samme uanset om der høstes lidt eller meget, belaster en vare fra en lavtydende økologisk mark klimaet mere end en halv gang mere end en vare fra en højtstående mark. Tilsvarende med animalske produkter. Den fjerdedel af landmændene, der høster de højeste udbytter, kan dog også optimere yderligere.

Fakta: Herunder ser du de faktorer, der har størst betydning for udbytniveauet:

- Tilstedeværelse af næringsstoffer
- Vand, herunder jordens vandholdende evne
- Brug af rette arter og sorter
- Vellykket etablering

- Ukrudtstryk
- Forekomst af skadegørere
- Rettidig høst og hensigtsmæssig håndtering og opbevaring

Det kan du gøre:

- Kend næringsstofforholdene i din jord. Brug husdyrgødning og grøngødning eller tilføj andre næringsstoffer, når der er brug for det.
- Brug vand med omhu, hvis du har mulighed for det.
- Vælg de mest konkurrencestærke og højest ydende arter og sorter.
- Vis omhu ved såbedstillelsen og såningen: Rette tidspunkt og dybde.
- Forebyg ukrudtet gennem sædskifte og bekæmp, når det er nødvendigt. Husk at slå kanterne.
- Variér sædskiftet. Brug bland-sæd og sortsblandinger, når det er muligt. Bekæmp mekanisk og biologisk.
- Prioritér høsten og sørg for, at lagerforholdene er optimale, så kvaliteten bevares.

Hvis du vil vide mere: Læs rapporten "ICROFS-rapport nr. 1/2008, Udvikling, vækst og integritet i den danske økologisektor", kapitel 16.

Gårdindsats:

| | |
|---------------------|---|
| Arbejdstid: | Højere udbytter kræver rettidig omhu i alle led, og det tager tid. |
| Økonomi: | Højere udbytter forbedrer økonomien. Bedste fjerdedel opnår statistisk set et DB, der er ca. 50 procent højere end gennemsnittet. |
| Klimaeffekt: | Belastningen kan reduceres med 0-50 procent pr. produktenhed |
| Hvor: | Mark |



Virkning: Udbyttet i rækkeafgrøder øges ved at anvende GPS-teknologi til udlægning af husdyrgødning og efterfølgende såning. At hæve udbyttet mindsker klimabelastningen pr. produceret enhed. Og at udnytte tildelt husdyrgødning optimalt modvirker dannelsen af lattergas.

Eksempel: Økolog Per Vestergaard fra Dronninglund placerer 35 ton kvæggylle til majs efter pløjning med en Horsch Focus gyllenedfælder med GPS-udstyr. Han har i et demonstrationsforsøg fra 2008 opnået et merudbytte målt i foderenheder på 10 procent pr. hektar ved placering frem for traditionel nedfældning. I starten så Per ingen forskel. Men da kolberne begyndte at udvikle sig, blev der syn for sagen.

Også stubbene efter høst viste en markant forskel: Hvor gyllen var placeret, var stubbene meget kraftige.

Billede: Placering af gylle hos Per Vestergaard. FOTO: WWW.STOCO-AGRO.DK

Fakta: Placering af gylle til majs ved ideelle klimatiske forhold ændrer ikke udbyttet. Når vejret driller, er der imidlertid 10 % merudbytte at hente på placeringen af gyllen, viser forsøg. Forsøgene viste at afgrøder der var velforsynede med kvælstof ikke gav højere udbytte, men kvælstofoptagelsen var højere, når gyllen var placeret.

Sådan kommer du i gang: Kontakt din planteavlskonsulent.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Afhænger af merprisen ved at benytte GPS og et eventuelt merudbytte i afgrøden. |
| Klimaeffekt: | At hæve udbyttet mindsker klimabelastningen pr. produceret enhed. |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Løs jord er bedre til at optage vand, hvilket mindsker risikoen for erosion. Løs jord gør det organiske kvælstof lettere tilgængeligt, og det frigiver mindre lattergas end kompakt jord. Faste kørespor betyder desuden en væsentlig besparelse på dieselforbruget. Alle fire faktorer har en positiv indflydelse på klimaet.

Eksempel: Jørgen Sønderby fra Bjerringbro lavede allerede i 2006 faste kørespor i sine græsmarker. Både gyllevogn, rive og opsamlervogn kører i et 12 meter system. Skårlæggeren har en bredde på 6 meter. Merudbyttet af græs hos Jørgen er i gennemsnit 8 procent, men er i øvrigt meget afhængigt af jordens fugtighedsforhold. Er jorden våd ved ensilering, falder udbyttet i det efterfølgende slæt. Alene brugen af GPS systemer ved markarbejde sparer diesel, da overlap undgås. Jørgen formoder, at faste kørespor også har en direkte effekt på udledningen af lattergas.

Billede: Faste kørespor giver en mere løs jord, der gør det organiske

kvælstof lettere tilgængeligt og frigiver mindre lattergas.

FOTO: BENT JENSEN

Fakta: I økologiske systemer, hvor ukrudtet holdes i ave ved hjælp af pløjning, er der kun få erfaringer med faste kørespor. I flerårige afgrøder giver faste kørespor dog god mening. Flere maskinstationer tilbyder løsninger til økologisk græs. I Holland er der ved dyrkning af økologiske grøntsager i faste kørespor målt lattergasreduktioner på 20-50 procent. AgroTech har beregnet, at der ved en kombination af faste kørespor og reduceret jordbearbejdning i Danmark kan opnås en reduktion på 30 procent af klimabelastningen fra landbrugsjord.

Sådan kommer du i gang: Kontakt en maskinkonsulent eller andre der arbejder med faste kørespor f.eks. Per Ambus, Risø DTU. Ole Green, Det jordbrugsvidenskabelige Fakultet. Hans Henrik Pedersen, AgroTech.



Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | GPS-systemer i markbruget reducerer kørselstiden. |
| Økonomi: | - |
| Klimaeffekt: | Lattergas fra afgrøder i sædskifte udgør ca. 1 ton CO ₂ pr. år. 20 procent reduktion betyder 0,2 ton CO ₂ . |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Landbrugsjordens naturlige bakterier er i kombination med kvælstof årsag til lattergasdannelse. Jo højere kvælstofniveau i jorden, desto større lattergasudledning. Kvælstof inputtet pr. hektar er derfor en væsentlig faktor til reduktion af drivhusgasudledningen fra landbrugsjord. Lattergas udledt til atmosfæren har en effekt på jordens opvarmning, der er 296 gange større end kuldioxid. Effekten af at reducere kvælstof inputtet er derfor stor.

Eksempel: Klimabelastningen fra malkekvægsgården Ellinglund ved Silkeborg er beregnet ved en livscyklusanalyse. Tildelingen af total kvælstof i husdyrgødning er 131 kg pr. ha. Hvis tildelingen reduceres med 18 procent til 108 kg pr. ha., vil det betyde en reduktion af lattergasudledningen fra jorden med 12 procent, svarende til en mindre belastning på 188 kg CO₂ pr. hektar. Reduktionen skyldes dels en direkte reduktion i lattergasemissionen som følge af den mindre mængde udbragte kvælstof, dels en indirekte effekt som følge af, at den potentielle nitratudvaskning reduceres fra 82 til 62 kg N pr. ha. pr. år.



Billede: Gert fra Ellinglund kan reducere 0,2 ton CO₂ pr. ha ved at reducere sin gylletildeling med 18%.

FOTO: WWW.ELLINGLUND.DK

Fakta: Lattergasemissioner dannes i marken, når der er en kombination af iltfattige og iltrige forhold til stede i jorden sammen med tilgængeligt kvælstof. Bælgplanternes kvæstoffiksering er i sig selv ikke årsag til lattergas emission, men påvirker den potentielle udvaskning, der bidrager til lattergasdannelse. Ompløjning af bælgplanter bevirker dog en direkte lattergasdannelse. Tabt kvælstof fra stald, gødningslager og uudnyttet gødning i marken vil også give anledning til dannelse af lattergas.

Sådan kommer du i gang: Snak med din planteavlskonsulent. Læs også rapporten "Klimabelastningen fra fire økologiske bedrifter: Resultater", Økologisk Landsforening 2009.

Gårdindsats:

| | |
|---------------------|--|
| Arbejdstid: | At mindske N-tildelingen i husdyrgødning pr. hektar vil reducere arbejdstiden pr. hektar. |
| Økonomi: | Afhænger af prisen på husdyrgødning og om det lykkedes at frigive tilstrækkeligt kvælstof fra grøngødningen. |
| Klimaeffekt: | Klimaeffekten pr. hektar er i eksemplet 8 kg CO ₂ pr. kg total N, hvis husdyrgødningen reduceres. Effekten pr. kg produceret vare vil være afhængig af, om udbyttet opretholdes, trods den mindre tildeling af husdyrgødning. |
| Hvor: | Mark |



tillægges samme værdi som den tilsvarende mængde kvælstof fra kunstgødning.

Billede: Anders Lund fra Åstrupgaard kan reducere sin klimabelastning med 31 procent ved at halvere gødningsimporten. FOTO: MORTEN TELLING, WWW.MOXTELL.COM

Virkning: Importeret husdyrgødning kan erstattes af bælglplanter og efterafgrøder i sædskiftet. Import af husdyrgødning udgør en stor del af den samlede klimabelastning fra planteavlbrug.

Eksempel: Det økologiske planteavlbrug Åstrupgaard i Østjylland har fået lavet en livscyklusvurdering (LCA) af gårdens klimabelastning. Beregningen viser, at gårdens samlede klimabelastning kan reduceres med 32 procent ved at halvere indkøbt husdyrgødning og erstatte denne husdyrgødning med flere bælglplanter. Reduktionen skyldes, at lattergasemissionen fra marken total set reduceres som følge af den mindre mængde udbragte kvælstof, og at importeret husdyrgødning i livscyklusvurderinger

Fakta: Udvasning af kvælstof og dannelse af lattergas kan også ske, når det fikserede kvælstof efterfølgende bliver omsat i jorden. Forebyggelse kan ske ved at have et højt kulstof - kvælstof forhold i afgrøde og efterafgrøde. Det vil sige, at bælglplanter skal blandes med korn- eller græsarter for at mindske dannelsen af lattergas ved nedmuldning. Lattergas emissionen fra vintervikke blev i forsøg målt til at være 85 procent større end udledningen fra en blanding af vikke og rug.

Sådan kommer du i gang: Snak med din planteavlskonsulent. Læs rapporten "Klimabelastningen for planteavlbedriften Åstrupgaard, - beregnet ved en livscyklusvurdering", Lisbeth Mogensen og Marie Trydeman Knudsen, Danmarks Jordbrugsforskning, Økologisk Landsforening 2010.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Afhænger af prisen på husdyrgødning og om det lykkes at frigive tilstrækkeligt kvælstof fra grøngødninger. |
| Klimaeffekt: | På Åstrupgaard var klimaeffekten af at reducere importen af husdyrgødning 740 kg CO ₂ pr. hektar svarende til 32%. |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Nettilsluttede solcelleanlæg er typisk modulopbyggede og har ingen begrænsning i størrelse. Solenergi fortrænger el, produceret på kraftvarmeverker, svarende til 0,7 kg CO₂ pr. kWh.

Eksempel: Dansk Solenergi har forsynet en lille lade i Gørlev med solceller. Det gamle tag skulle udskiftes, og løsningen blev at montere et metaltag med en tynd film af celler. Derved blev solcellerne en integreret del af gårdens nye ladetag. Taget beskytter mod regn og vind som almindelige tagplader, men samtidig producerer tagpladerne elektricitet. For private gælder nettomålingsordningen, hvor el-nettet bruges som batteri, og husstandens forbrug afregnes hver måned.

Billede: Integreerede solceller på ladetag i Gørlev. FOTO: DANSK SOLENERGI

Fakta: Solcelleanlæg har en lang levetid på 20-25 år eller mere og kræver så godt som intet vedligehold. I Danmark vil hver m² solcellepanel (Silicium mono-krystal-linsk) netto yde 80-100 kWh pr. år. Mange tagflader i landbruget kan umiddelbart udstyres med solceller, men som de gældende regler er nu, hvor erhvervslivet køber el billigt (uden moms og afgifter) er der ikke økonomi i at investere. Endvidere skal den strøm, som laves via solcellerne, benyttes i samme sekund den produceres eller alternativt afsættes via spotmarkedet, hvor prisen er lav.

Sådan kommer du i gang: Kontakt byggefirmaer, solcelleproducenter eller læs rapporten "Reduktion af landbrugets klimapåvirkninger", Henrik Frederiksen, Plan og Miljø 2009.



Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Tilbagebetalingstiden på et solcelleanlæg med en ydelse på 4 kW er ca. 20 år, når nettomålingen bruges. |
| Klimaeffekt: | For hver m ² solceller, der opsættes spares knap 70 kg CO ₂ . |
| Hvor: | Mark |

Sæt automatisk styring på kornblæseren og rens vingerne

IDÉ NR.

29

Virkning: Fugtstyring på korntøringsanlægget sikrer mod overtørring og sørger for, at der alene blæses, når luften reelt har en tørrende effekt. At rense vingerne sikrer, at blæseren fungerer optimalt, og at energiforbruget svarer til effekten. I de tørre måneder juli og august kan der opnås en energibesparelse på næsten 40 procent ved at styre varmetilsætningen efter luftens relative fugtighed. Desuden kan man sikre sig mod overtørring af kornet, hvilket giver en indirekte besparelse på yderligere 10 procent.

Eksempel: Hos Per Andersen opsatte man en billig hygrostat beregnet til badeværelser til styring af blæseren i hans korntøringsanlæg. Prisen var godt 2000,- kr. Før kontrollerede Per hele tiden den relative fugtighed på DMI's hjemmeside for ikke at have blæseren til at køre unyttigt. Nu sætter blæseren selv i gang. Per kunne også have valgt en mere professionel løsning fra de etablerede korntøringsfirmaer, men til hans relativt lille anlæg var denne løsning ideel. Ved nyinvestering til foderopbevaring investeres oftest i gastæt silo, der overflødiggor tørring, hvilket betyder en energibesparelse på ca. 6 kWh pr. hkg korn.



Billede: Kornet bliver hurtigst muligt nedtørret med det mindst mulige energiforbrug med en hygrostat.

FOTO: GUNNAR SMITH

Fakta: Ligevægtsforholdet mellem luftens relative fugtighed og luftens temperatur bestemmer reelt, om der sker en nedtørring af korn. Der bør i hovedkanalen sættes en hygrostat der styrer blæser og evt. varmekilde efter behov. Derved bliver kornet hurtigst muligt nedtørret med det mindst mulige energiforbrug. En føler i selve kornet sikrer, at kornet ikke overtørres eller mister vægt og værdi. Placér altid indsuget på bygningens sydside, hvor luften er varmest. Lad aldrig kornet tørre med fugtig 'genbrugsluft' fra selve tørreriet. Rens altid kornet, da ukrudtsfrø og grønskud altid indeholder mere vand end selve kornet.

Sådan kommer du i gang: Læs rapporten "Energibevindst projektering i landbruget: Ladetøringsanlæg. Landscenteret", Byggeri og Teknik 2001.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Tilbagebetalingstid 2 år. |
| Klimaeffekt: | Energibesparelsen ved hygrostat styring af blæser og varme er 40 procent. For hver kWh, der spares, mindskes CO ₂ -udledningen med 0,7 kg. |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Energibesparelsen ved at lade køerne hente foderet på marken frem for at ensilere og udfodre, kommer klimaet til gode. For hver liter diesel der spares, udledes der 2,7 kg CO₂ mindre til atmosfæren.

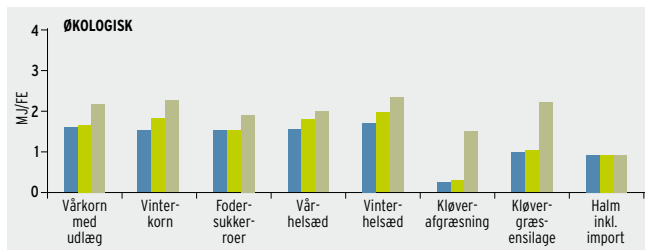
Eksempel: Økolog Niels Veggemose har forpagtet 8 hektar kløvergræs 8 kilometer væk fra ejendommen. Transportomkostningerne til fragt af kløvergræsset med vognmand ville blive 1000 kr. pr. hektar. Derfor valgte Niels at sætte kvier på arealet og betale naboen for at tilse dem. Niels satte selv hegn op, og udgiften til transport af kvier 3 gange i sæsonen blev godt 3000 kr. Besparelsen på transporten i forhold til at høste græsset blev altså 5000 kr. Hertil kommer besparelsen på høst, der langt overstiger de 6 flasker rødvin, naboen forlangte for at tilse kvierne.

Fakta: Økologisk kløvergræs er energimæssigt en billig afgrøde,

fordi kvælstoffiksering erstatter en stor del af gødskningsbehovet. Henter køerne græsset selv frem for at ensilere og udfodre, spares der på det direkte energiforbrug. Besparelsen udgør hele 83 procent, svarende til 0,83 MJ pr. Fe. Hver liter diesel udgør 35,9 MJ. Således spares der ved et udbytte på 7000 Fe pr. ha i alt 162 liter diesel. Omregnet til CO₂ er det 437 kg Energiomkostningerne til vanding er større, end hvad det energimæssigt koster at importere grovfoder.

Billede: Typisk Energiforbrug pr. foderenhed på økologiske malkekvægsbedrifter på lerjord (blå), uvandet sandjord (rød) og vandet sandjord (gul).

Sådan kommer du i gang: Snak med din kvægbrugskonsulent og læs evt. rapporten "Energiforbrug på økologiske og konventionelle landbrug", Grøn Viden, markbrug nr. 260. Danmarks Jordbrugsforskning 2002.



Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | Arbejdstiden til hegning er langt mindre end arbejdstiden til ensilering. |
| Økonomi: | Omkostningerne til ensilering udgør typisk 40 øre pr. Fe. |
| Klimaeffekt: | Afgræsses 7000 fe kløvergræs frem for at ensilere dem, spares 162 liter diesel, svarende til 437 kg CO ₂ . |
| Hvor: | Mark |

Virkning: Elforbruget til malkning, mælkekøling og pumper udgør typisk 32 procent af det samlede elforbrug på økologiske malkekvægsbedrifter. Energibesparelser ved malkning har derfor stor effekt på ejendommens samlede klimaregnskab. For hver kWh der spares, uledes der 0,7 kg CO₂ mindre til atmosfæren, hvis strømmen produceres på et kulfyret kraftværk.

Eksempel: Mælkeproducent Nicolaj Nicolaisen i Snedsted havde i 2006 besøg af en energikonsulent. Anbefalingen lød på at forkøle mælken. Nicolaj var overrasket over, at malkning og mælkekøling udgjorde en tredjedel af det samlede elforbrug. Derfor blev der i 2008 opsat et kombineret vandkølings- og jordvarmeanlæg til omkring 200.000 kr. Anlægget opvarmer 400 liter vand til rengøring af malkestalden og forsyner stuehuset med varme. Overskudsvandet fra mælkekølingen opsamles og bruges som drikkevand til køerne. Vedligeholdelsen af anlægget begrænser sig til at regulere fremløbstemperaturen sommer og vinter, hvilket passer Nicolaj godt.



Billede: Nicolaj blandt køer. FOTO: WWW.GYRUP.DK

Fakta: Forkøling af mælk med brøndvand til 18 °C i en pladekøler med forbrug af 2 liter vand pr. kg mælk reducerer typisk elforbruget til mælkekøling med 50 procent.

Ved frekvensregulering af vakuumpumpen på malkeanlægget kan der opnås en energibesparelse på 40-70 procent. Ved malkning udnyttes højst 50 procent af pumpens effekt, mens der er behov for fuld ydelse under vask. Det koster ca. 22.000 kr. at få pumpen frekvensreguleret og tilbagebetalingstiden er mellem 5 og 7 år, alt efter vakuumpumpens effektforbrug og tidsforbrug ved malkning.

Elforbruget ved overgang til AMS-malkning stiger ofte, og det anbefales at installere vand- og elmålere i forbindelse med nyinvesteringen. Målerne koster ca. 17.000 kr. og tjener sig let ind, hvis el og vandforbrug løbende kontrolleres, og man derved sikrer en optimal drift af malkerobotterne.

Sådan kommer du i gang: Kontakt en Landbrugsenergikonsulent eller Læs rapporten "Energibesparelser på økologiske landbrug" Carsten Vejborg, Økologisk Landsforening 2009.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|---|
| Arbejdstid: | Ingen ændring efter installation af spareforanstaltninger. |
| Økonomi: | 32.000 kr. for pladekøler, opsamlingsstank, pumpe og montering. Tilbagebetalingstid af investering på ca. 3-5 år. |
| Klimaeffekt: | Strømforbruget til malkning halveres, og klimaet spares for ca. 80 kg CO ₂ pr. ko. |
| Hvor: | Stald |

Virkning: Metandannelsen er en naturlig del af forgæringsprocesserne i vommen hos køer. Metanen opræbes gennem spiserøret fra vommen af koen. En malkeko vil dagligt producere 0,167- 0,333 kilo metan, svarende til 3,5- 7 kilo CO₂/dag/malkeko eller 1,3 -2,6 ton CO₂/år/malkeko.

Eksempel: Jens Hansen har ændret sin foderration til køerne så en del af græsensilagen byttes ud med en blandet ration af grovfodermidler, af græs, byg/ærtehelsæd og majsensilage. Desuden vil han bruge hjemmeavlet korn i foderrationen sammen med en fedtrig tilskudsforderblanding. Kvierne, der i dag fodres med 80-90 procent græsprodukter, vil kunne nedsætte udledningen mere end hos køerne ved at bruge helsædsensilager af byg/ært/majs og evt. lidt korn i rationen. Det bør man tænke over til vinterens foder til kvierne. Der foreligger desværre ikke nok forskning på området til at kunne sætte tal på reduktionen.

Billede: Grovfodermidler i foderrationen kan sænke udledningen af metan fra køer og kvier. FOTO: KIRSTINE LAURIDSEN ØKOLOGISK LANDSFORENING



Fakta: Disse tre faktorer kan hæmme metanproduktionen:

- **Øget produktionsniveau** (øget tilvækst, øget mælkeproduktion) vil reducere metanproduktionen pr. kg mælk eller kød.
- **Øget kraftfoder/grovfoderandel** øger normalt foderoptagelsen, hvilket reducerer metanproduktionen pr. kg optaget foder. Husk, at der skal være minimum 60 procent grovfodertørstof i den økologiske ration.
- **Højere fedtniveau i rationen** - især umættede fedtsyrer medfører mindre metanproduktion i vommen.

Sådan kommer du i gang: Kontakt din kvægbrugskonsulent eller læs rapporten "Drivhusgasser fra jordbruget - reduktionsmuligheder", Olesen, J.E. (2005). DJF rapport, Markbrug nr. 113

Gårdindsats:

| | |
|---------------------|---|
| Arbejdstid: | - |
| Økonomi: | Græs er billigt foder i gennemsnit 70 øre pr. FE mens helsædsensilage i gennemsnit koster 1,30 kr. pr. FE. Hvor stor denne udgift afhænger af hvor meget du selv kan producere og hvor meget der skal importeres. |
| Klimaeffekt: | Hvis metanudledningen reduceres med 0,03 kg metan pr. ko pr. dag, vil det reducere udledningen med 0,2 ton CO ₂ pr. ko pr. år. I en stald med 200 køer giver det 46 ton CO ₂ pr. år. |
| Hvor: | Stald |

Tøm stalden for gylle og øg indholdet af næringsstoffer i gødningen

IDÉ NR.

33



Virkning: Ved hyppig udslusning af gylle fra stalden reduceres gødningstemperaturen, hvilket reducerer fordampning af metan. Samtidig øges gyllens indhold af næringsstoffer.

Eksempel: Kurt Lauersen, økologisk mælkeproducent fra Sevel, har bygget sin dybstrøelsesstald om til sengebåse med skraber og spalter ved foderbordet. Der er furer i gulvet, der leder ajlen væk og ned i gyllekanalen. Skraberne kører flere gange dagligt, og Kurt bagskyller spalter og gyllekanal en gang om måneden. Gyllen føres gennem en lukket gyllekanal ud til gylletanken. Kombinationen af sengebåse med skrab og furer samt vask giver samlet en lavere CO₂ udledning end i dybstrøelsesstalden, nemlig ca. 1,8-3,6 ton CO₂ pr. malkeko pr. år i sengebåse mod 3,1-4,7 ton CO₂ pr. kalv pr. år i dybstrøelsesstalde. Tallene kan ikke helt sammenlignes, da

der er tale om malkekøer og kalve i henholdsvis sengebås og dybstrøelsestald.

Billede: Kurt Laursen i stalden med staldskolen.

FOTO: ØKOLOGISK LANDSFORENING

Fakta: Daglig udslusning af gødning fra stald til udendørs lager reducerer lagringstemperaturen (især om vinteren) og dermed udledning af metan. Ved stalde med spaltegulv kan skrabning hver 12. time med fald og afløbskanal til ajlen reducere udledning ca. 21 procent. Furer i gulvet, hvor der skrabes hver anden time, kan reducere udledningen med yderligere 50 procent.

Sådan kommer du i gang: Kontakt byggefirmaer som f.eks. Realdania eller læs rapporten "Næringsstoffudnyttelse i økologisk jordbrug", Sommer, S.G. & Eriksen, J. (red.), FØJO-rapport 7, s. 29-35.

Gårdindsats:

| | |
|--------------|--|
| Arbejdstid: | 1 time om måneden. Plus løbende vedligeholdelse af pumpen. |
| Økonomi: | 100.000 kr. Tilbagebetalingen er 10-12 år for investeringen. |
| Klimaeffekt: | 0,8 ton CO ₂ /dyr/år i en stald med 200 køer giver 160 ton CO ₂ /år. |
| Hvor: | Stald |

Virkning: Lattergas fra gyllebeholdere dannes alene i det organiske flydelag, mens metandannelsen er afhængig af gyllens temperatur. Typisk betyder håndtering af gødning i stald og ved udbringning langt mere end ved lagring. Overdækning i form af flydelag eller teltdug reducerer ammoniakfordampningen fra gyllebeholdere med henholdsvis 80 og 95 procent i forhold til åbne beholdere.

Eksempel: Økologisk mælkeproducent Lars Remme Larsen valgte i 2009 at overdække sin 5.000 m³ store gyllebeholder med en teltdug for at slippe for halmsnitning, logbog og kommunalt tilsyn. I stalden ligger køerne i sand, og derfor blev der lavet en særlig stor åbning i teltdugen, så en minilæsser kan hejSES ned i tanken for at tømme sand ud én gang årligt. Den totale udgift til overdækningen var 350 kr. pr. m² overflade på gyllebeholderen. Forrentning og afskrivning udgør 37 kr. pr. m², værdien af det mindre ammoniaktab udgør 18 kr., og sparede omkostninger til udbringning, fordi regnvandet er sorteret fra, udgør 12 kr. pr. m². Net-toudgiften, som Lars betaler, er altså 7 kr. pr. m².

Billede: Teltoverdækning af gyllebeholder. FOTO: ERIK KRISTENSEN

Fakta: Lattergas udgør ca. 0,2 procent af kg N i beholderen med organisk flydelag. Metanemissionen i kg kan beregnes ved at gange antallet af kg tørstof i tanken med 1,05 procent kg. Fast overdækning betyder færre ton til udkørsel, men gylle med høj koncentration af kvælstof øger risikoen for lattergas i udbringningssituationen. Bepantning omkring gyllebeholderen forskønner og deponerer kulstof.

Sådan kommer du i gang: Læs rapporterne "Gødningsopbevaring og - håndtering", Farmtest nr. 34. Byggeri og Teknik 2007 og "Overdækning af gyllebeholdere", Farmtest nr. 1. Byggeri og Maskiner 2001.



Gårdindsats:

| | |
|---------------------|---|
| Arbejdstid: | Arbejdsindsatsen er mindre, fordi flydelaget ikke skal vedligeholdes, og der er færre ton gylle til udbringning. |
| Økonomi: | Omkostningen til teltoverdækning er netto i eksemplet 7 kr. pr. m ² overflade i beholderen. |
| Klimaeffekt: | Teltoverdækning har ikke indflydelse på metanfordampningen, men der spares i eksemplet 40 kg lattergas, svarende til knap 12 ton CO ₂ . Hertil kommer mindre diesel forbrug til udbringning af gyllen, fordi regnvandet er sorteret fra. |
| Hvor: | Stald |

