

40 IDEER TIL
ET BEDRE KLIMA
HER OG NU



KLIMAKATALOG

Med inspiration til, hvordan det økologiske
landbrug kan øge indsatsen for et bedre klima

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevarerministeriet
Landbrugs- og Fiskeristyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020





Klimakataloget er udgivet af Økologisk Landsforening med støtte fra Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne og Fonden for Økologisk Landbrug.

TEKST: Erik Kristensen, Henning Sørensen, Carsten Markussen, Michael Tersbøl og Jonas Høeg, ØkologiRådgivning Danmark. Martin Bech, Almende ApS. Jannie Bak Pedersen, Lars Lambertsen og Mette Kronborg, Økologisk Landsforening.

KORREKTUR: Jannie Bak Pedersen og Mette Kronborg, Økologisk Landsforening.

FAGLIGE INPUT: Jørgen Eriksen, Malene Jakobsen, Troels Kristensen, Lisbeth Mogensen, Jørgen E. Olesen og Jesper Overgård Lehmann, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet. Mads Ebdrup Mortensen, Hans Lund og Poul Christensen, ØkologiRådgivning Danmark. Annette Vibeke Vestergaard, Iben Alber Christiansen og Janne Aalborg Nielsen, Økologisk Landsforening. Carsten Vejborg, Energi-tjenesten. Jørn Larsen, Danmarks Vindmølleforening. Torkild Nissen, Holistisk Økologi/TBN. Hans Henrik Pedersen, CTF Europe. Dansk El-bil Alliance. Bejstrup Maskinstation. HedeDanmark. Skovdyrkerne. SM Entreprenørfirma A/S ved Bugge Ericsson.

LAYOUT: Økologisk Landsforening. **TRYK:** ArcoRounborg a/s
Denne tryksag er svanemærket.

40 IDEER TIL ET BEDRE KLIMA HER OG NU

I FÅ STYR PÅ DIN KLIMAPÅVIRKNING

ENERGI

- 2 HENT VARMEN I JORDEN
- 3 LAD SOLEN OPVARME DIT BRUGSVAND
- 4 OPSÆT EN HUSSTANDSMØLLE
- 5 INVESTER I EN ELBIL
- 6 SKIFT OLIEFYRET UD MED BIOBRÆNDSEL
- 7 BRUG VARMEGENVINDING
- 8 BLIV ENERGI- OG GØDNINGSPRODUCENT MED BIOGAS
- 9 HENT STRØM FRA SOLEN
- 10 SPAR BRÆNDSTOF I MARKEN
- 11 SAML DIN JORD
- 12 HÆV PLOVEN
- 13 BRUG LASTBIL TIL TRANSPORT
- 14 TILPAS DÆKTRYKKET TIL OPGAVEN
- 15 SÆT AUTOMATISK STYRING PÅ KORNBÆSEREN
- 16 MINIMER ENERGIFORBRUGET TIL MALKNING
- 17 DYRK ENERGIAFGRØDER

JORD OG PLANTER

- 18 BEKÆMP RODUKRUDT MED EFTERAFGRØDER
- 19 ETABLER FASTE KØRESPOR
- 20 SLØJF DRÆN PÅ TØRVEJORDE
- 21 NEDMULD HALMEN
- 22 ØG KULSTOFBINDINGEN VIA SÆDSKIFTET
- 23 PLANT FLERE TRÆER
- 24 STOP OMPLØJNING AF VEDVARENDE GRÆS
- 25 LAD GRÆSSET GRO
- 26 NEDSÆT KVÆLSTOFTILDELINGEN
- 27 FIKSER DIT KVÆLSTOF
- 28 GEM GYLLEN
- 29 BRUG KOMPOST I MARKEN
- 30 BENYT FLADEKOMPOSTERING
- 31 FLYT GRØNGØDNINGEN

HUSDYR

- 32 LAD KØERNE HENTE SOMMERFODERET
- 33 OPTIMER FODERRATIONEN TIL KVÆG
- 34 TOAST DINE EGNE PROTEINAFGRØDER
- 35 FORLÆNG LAKTATIONEN HOS KØERNE
- 36 FÆRRE VOMME MEN SAMME PRODUKTION
- 37 REDUCER FODERSPILET HOS SVIN
- 38 ØG FOURAGERINGEN HOS SVIN
- 39 TØM STALDEN FOR GYLLE
- 40 OVERDÆK DIN GYLLEBEHOLDER



HVORFOR ET KLIMAKATALOG?

Med dette katalog vil vi give inspiration til, hvordan det økologiske landbrug kan øge indsatsen for at nedsætte dets klimabelastning. Hensigten er, at økologisk landbrugsdrift på sigt skal blive klimaneutralt. Vi vil stå i spidsen for at reducere udledningen af klimagasser fra landbruget ved at tænke helhedsorienteret. Derfor har vi samlet og beskrevet 40 ideer til, hvad der rent praktisk kan gøres her og nu for at nedsætte udledningen. Udledning og optag af CO₂, metan og lattergas sker fra jorden, planterne, husdyrene og den energi, der forbruges eller produceres på bedrifterne. Det er komplekse størrelser at sætte tal på. Sikkert er det dog, at økologisk landbrug allerede er i gang og fortsat tager et dedikeret ansvar for at:

REDUCERE BRUG AF FOSSIL ENERGI

ØGE VEDVARENDE ENERGIPRODUKTION

EFFEKTIVISERE UDNYTTELSEN AF KVÆLSTOF

FORBEDRE JORDENS FRUGTBARHED

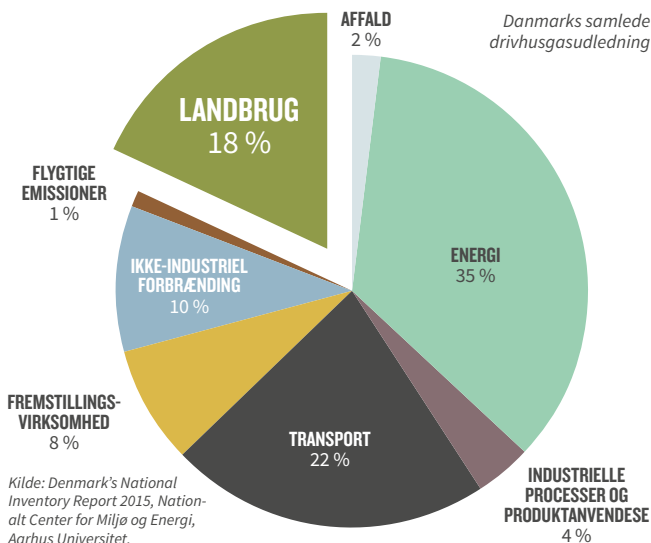
I kataloget er der sat tal på hvert enkelt tiltags bidrag til at mindske udledningen af drivhusgasser samt på økonomien i tiltaget. Tallene er estimer. Økologiske landmænd, som har implementeret de forskellige ideer, har fortalt om deres erfaringer og derved givet et konkret bud på, hvordan klimatiltaget kan sættes i værk hos andre klimaansvarlige landmænd. Vi har også givet forslag til videre læsning og relevante kontaktpersoner. Bagerst findes en oversigt over de tal, som er brugt i udregningerne af de 40 tiltags klimaeffekt.

Klimakataloget vil på vores hjemmeside – okologi.dk – løbende blive opdateret med nye ideer og tiltag. Har du en god ide til, hvordan det økologiske jordbrug kan bidrage yderligere til klimaløsningen, er du velkommen til at kontakte os.

Med venlig hilsen
Økologisk Landsforening

KLIMA OG LANDBRUG

Danske økologiske landmænd er blandt de bedste i Europa til at fremstille fødevarer med lavt klimaaftryk. På mange bedrifter er der gjort store indsats for at mindske udledningen og klimaoptimere maskinpark, dyrehold og dyrkning af jorden. Men der er stadig meget at tage fat på. Landbruget har ansvar for omtrent 20 % af den samlede drivhusgasudledning i Danmark, og hvis vi skal kunne leve op til egne målsætninger og internationale krav, skal vi reducere udledningen væsentligt. Det er der heldigvis potentiale for – men vi skal i gang nu!



REDUKTION KRÆVER EN MÅLRETTET INDSATS PÅ BEDRIFTSNIVEAU

Der er bred enighed om, at vejen til at nedbringe drivhusgasudledningen fra landbruget som hele går via en målrettet indsats på den enkelte bedrift. Bedriften skal have overblik over de konkrete klimaudfordringer og reduktionsmuligheder på bedriften og indblik i de handlemuligheder og tiltag, der er nødvendige for at nedsætte klimabelastningen. Mange økologer vil kunne hente inspiration til klimaoptimering fra andre bedrifter og derved blive i stand til at levere et produkt til forbrugeren, der er endnu renere klimamæssigt, og som har endnu højere værdi - til gavn for såvel den enkelte bedrift som for økologien, samfundet og klimaet.

UDBYTTEOPTIMERING OG VEDVARENDE ENERGI

Udbytteoptimering skal være et vedvarende fokuspunkt på bedriften for at nedbringe klimabelastningen pr. produceret enhed. Derfor er det afgørende f.eks. at sikre god kvælstofmanagement, vælge de mest konkurrencestærke sorter, vise omhu i sædskifte og markarbejde samt fokusere på ydelsesoptimering i dyreholdet. Derudover er brug af vedvarende energi, herunder biogas, et omdrejningspunkt, der i endnu højere grad skal i fokus på bedriften for at kunne fortrænge brug af fossile brændstoffer i fremtiden.

DRIVHUSGASSER I LANDBRUGET

KULDIOXID
CO₂

CO₂

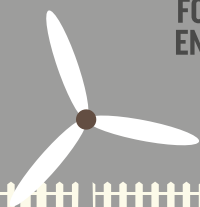


IMPORT AF FODER

CO₂



FOSSIL
ENERGI



VEDVARENDE
ENERGI

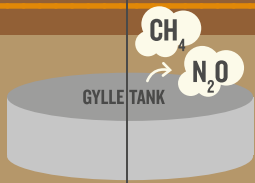
N₂O



CH₄

N₂O

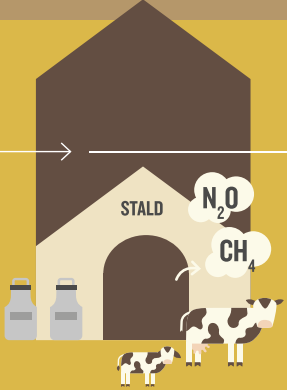
GYLLE TANK



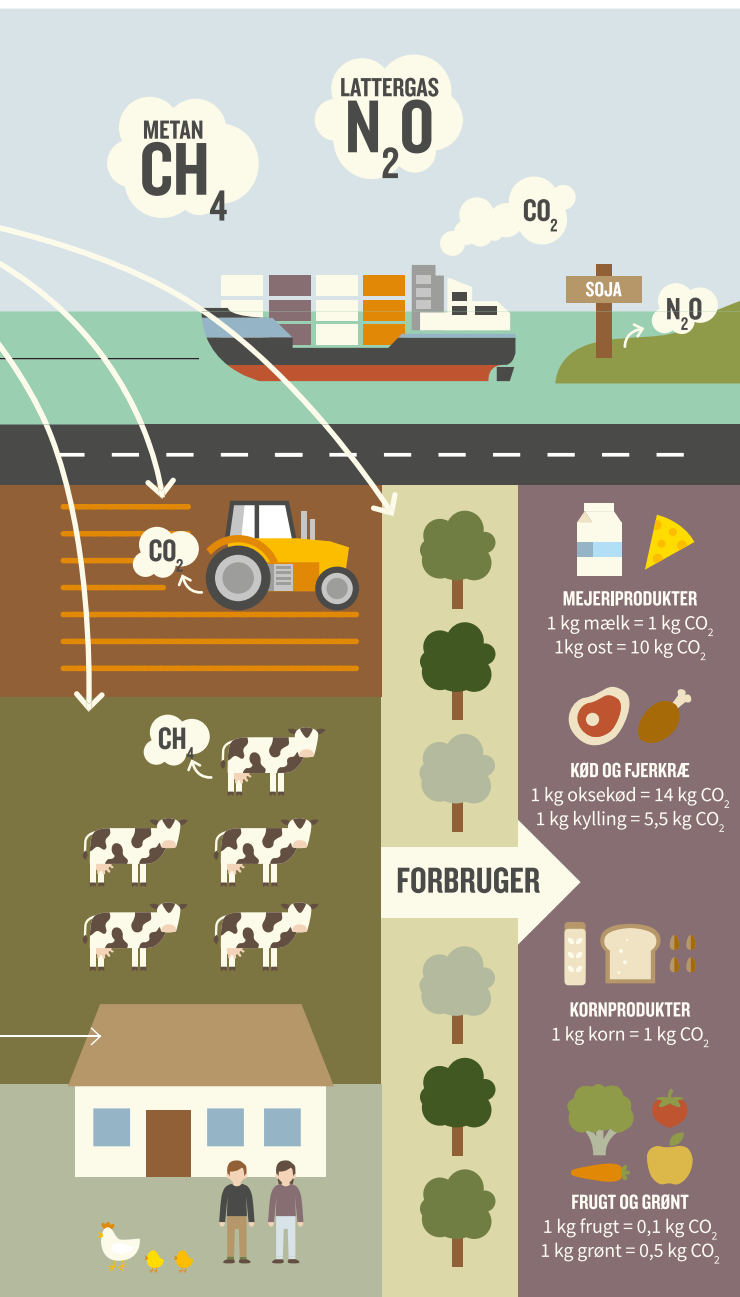
STALD

N₂O

CH₄



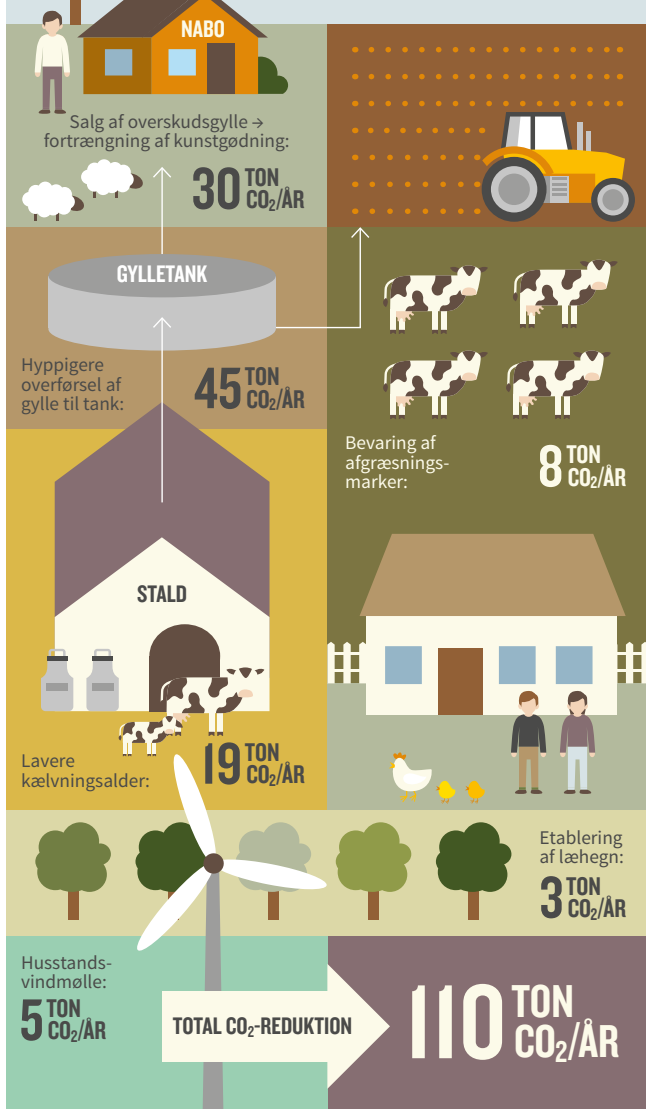
De vigtigste drivhusgasser i landbruget er CO₂, metan og lattergas. CO₂ udledes primært ved brug af fossile brændstoffer og ved dyrkning af jorden, metan primært ved drøvtyggers fordøjelse og fra gødning, og lattergas primært ved omsætning af gødning og plan-



terester og ved dræning og opdyrkning af jorden. Metan og lattergas er kraftigere gasser end CO₂, både mht. opvarmningseffekt og opholdstid i atmosfæren. Det er beregnet, at effekten af 1 kg metan svarer til 25 kg CO₂, og 1 kg lattergas svarer til 298 kg CO₂. CO₂e angiver effekten af f.eks. metan og lattergas ved omregning til CO₂-enheder.

SÅ MEGET CO₂ SPARES DER PÅ STORE GÅSDAL

Erling og Britta Bondes økologiske gård Store Gåsdal i Borris. Klimaindsatserne blev skitseret i gårdens klimahandlingsplan



ENERGI

FÅ STYR PÅ DIN KLIMAPÅVIRKNING

VIRKNING På klimaområdet har landbruget et stort ansvar. Der er i vid udstrækning potentiale for at reducere klimabelastningen, og første vigtige skridt er at kende din bedrifts nuværende klimapåvirkning. Få overblik over, hvilke dele af din produktion og din husholdning, der er kilde til udledning af drivhusgasser ved at få lavet en klimaberegning.



Erling og Britta Bonde har fokus på klima og har fået lavet en klimahandlingsplan. Foto: Thise Mejeri.

I PRAKSIS Erling og Britta Bonde fra Store Gåsdal ved Borris har fået lavet et klimatjek og en klimahandlingsplan. Det har i høj grad øget deres fokus på at tænke klimatiltag ind i bedriften. Bedriftens klimaafttryk er blevet mere håndgribeligt, fordi der er blevet sat tal på drivhusgasudledningen fra forskellige områder. På Store Gåsdal er der allerede sat flere klimatiltag i gang: mere græs i sædskiftet, hyppigere udpumpning af gylle, reduktion af kvælstoftildeling og nedsat kælvningssalder. Ydermere har Erling og Britta Bonde både en husstandsmølle og flere læhegn på tegnebrættet.

FAKTA Følgende bidrager til udledning af drivhusgasser:

- Kvæghold (metan)
- Håndtering og brug af husdyrgødning (metan og lattergas)
- Brug af fossil energi i markbruget (CO₂)
- Ompløjning af vedvarende græs (CO₂ og lattergas)
- Jordbehandling (lattergas og CO₂)
- Elektricitet til pumper, køling mv. (CO₂)
- Opvarmning af stuehus og bygninger (CO₂)

ØKONOMI Udgifter til klimaberegning og iværksættelse af klimatiltag.

**KLIMAEFFEKT: 110 TON CO₂e ER
SPARET VED AT IVÆRKSÆTTE KLIMATILTAGENE
PÅ ERLING OG BRITTA BONDES BEDRIFT**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Læs *Dansk landbrug og fremtidens klima*, AgroTech og Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, 2009.



Jordareal hvorunder jordvarmeslanger kan placeres. Foto: Mikkel Juhl Nielsen.

VIRKNING Solen opvarmer de øvre jordlag. Denne solenergi kan vha. et slangesystem og en varmepumpe udtrækkes af jorden hele året og anvendes til varmt vand og opvarmning af boligen. Bruger du jordvarme til opvarmning, vil CO₂-udledningen være 70-80 % lavere end ved opvarmning med olie, naturgas eller elvarme. Den økonomiske besparelse er 50-65 %.

I PRAKSIS På Karensminde på Djursland fik Mikkel Juhl Nielsen etableret et jordvarmeanlæg med 1000 m slanger i 2016. Jordvarmeanlægget er kombineret med et mælkekølingssystem. Varmen fra mælkekølingen og jordvarmeanlægget bruges pt. i stalden og skal også tilsluttes stuehuset. I stalden erstatter det et ældre mælkekølingssystem og et tilhørende højere elforbrug, mens det i stuehuset erstatter et træpillefyr. Elforbruget til mælkekøling er faldet, og der forventes også en markant besparelse i stuehuset, både økonomisk og klimamæssigt. Den samlede investering var 220.000 kr. for både jordvarmeanlægget og det nye mælkekølingssystem.

FAKTA Der skal bruges et jordareal på ca. 2-3 m²/m² boligareal. Jordvarme kan bedst betale sig, hvis huset er godt isoleret og har gulvvarme eller ved nybyggeri. For hver kWh el du bruger, får du 3-5 kWh varme igen. Jordvarme kan med fordel suppleres med en husstands-vindmølle – den mængde el, varmepumpen forbruger til opvarmning, kan med fordel produceres herfra.

ØKONOMI Investering på 120.000 kr. for et hus på 130 m². Tilbagebetalingstiden er 10-12 år, hvis anlægget erstatter et nyere olieforbruger. Du kan søge hos dit elselskab om at få reduceret din elafgift.

KLIMAEFFEKT: 5 TON CO₂/ÅR KAN SPARES, NÅR JORDVARME ERSTATTER ET ÆLDRE OLIEFYR I ET GENNEMSNITLIGT STUEHUS

KOM I GANG Kontakt din energirådgiver eller EnergiTjenesten. Se byggerienergi.dk og spareenergi.dk.

ENERGI

LAD SOLEN OPVARME DIT BRUGSVAND

3

VIRKNING Solfangere opvarmer vand ved hjælp af solens stråler. Solvarmeanlæg kan etableres som et brugsvandsanlæg eller som et kombineret brugsvands- og rumvarmeanlæg. Sidstnævnte er relevant i boliger, hvor der er et varmebehov om sommeren. Et solfangeranlæg kan kun dække energiforbruget om sommeren og skal derfor kombineres med en anden form for opvarmning.



*Solfangeranlæg i Bindeballe.
Foto Wellmore A/S.*

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

FAKTA Man kan som tommelfingerregel regne med 1-1,5 m² solfanger pr. person i husstanden for et brugsvandsanlæg. Det vil typisk dække 60-70 % af energiforbruget til varmt brugsvand. Et kombineret brugsvands- og rumvarmeanlæg bør være ca. dobbelt så stort. Afhængigt af husets isoleringsmæssige stand kan det dække op til 15-30 % af det samlede energibehov. At nå op på en ydelse over 30 % er oftest ikke rentabelt. Solen yder 10-25 % energi, når der er overskyet. Et solfangeranlæg på 5-8 m² kan spare klimaet for 0,7-1,2 ton CO₂/år. Et solfangeranlæg har en levetid på 25-30 år. Det er pt. ikke muligt at søge tilskud til investeringen.

ØKONOMI For et solvarmeanlæg på 5-8 m² er investeringen på 55.000-65.000 kr., afhængigt af anlægstype. Tilbagebetalingstiden er 13-24 år, afhængigt af eksisterende varmekilde og anlægstype.

**KLIMAEFFEKT: 1-1,2 TON CO₂/ÅR KAN
SPARES, NÅR SOLFANGERE ERSTATTER ET ÆLDRE
OLIEFYR I ET GENNEMSNITLIGT STUEHUS**

KOM I GANG Kontakt din energirådgiver eller EnergiTjenesten. Se dansksofvarmeforening.dk og solenergi.dk.



Henrik Pedersen ejer en 10 kW husstandsmølle og reducerer derved sin gårds klimaaftryk. Foto Thise Mejeri.

VIRKNING En husstandsmølle har en effekt på maks. 25 kW og er tilsluttet husstandens egen måler. Strømmen kan leveres til bedriften og det offentlige elforsyningsnet. Det er mest rentabelt at investere i en husstandsmølle, hvis der er et højt privat forbrug. Som den politiske situation er pt., er det mindre rentabelt at udnytte strømmen fra vindenergi til erhverv pga. den lave elpris til erhverv.

I PRAKSIS På gården Lille Svanholm ved Brønderslev, drevet af Henrik Pedersen og Inga Svendsen, blev der i 2015 opsat en 10 kW husstandsmølle. Elproduktionen i 2016 var 14.500 kWh, hvilket er lavere end forventet pga. et dårligt vindår. Investeringen var 336.000 kr. Al strøm sælges til forsyningsnettet pga. et pristillæg på 2,50 kr./kWh de første 20 år, kombineret med den lave indkøbspris for el til erhverv. Pristillægget er pt. sat i bero for nye projekter. I 2016 lå fortjenesten på 36.250 kr., mens CO₂-udledningen blev reduceret med små 3 ton ved at erstatte el fra forsyningsnettet med vindenergi.

FAKTA En husstandsmølle på 10 kW producerer normalt ca. 22.000 kWh/år. Strømmen hører i dag under nettoafregningsprincippet. Det vil sige, at den strøm, som produceres af møllen, skal benyttes inden for samme time, som den produceres. Overskudsstrøm kan sælges til det offentlige elforsyningsnet til den ordinære pris. I oktober 2016 var prisen ca. 33 øre/kWh. Undersøg lokale vindforhold nøje, før du beslutter dig. En anden mulighed er at investere i et større lokalt mølleprojekt. Du sparer klimaet for ca. 205 kg CO₂ for hver 1.000 kWh strøm, der produceres af en vindmølle ift. el fra elnettet.

ØKONOMI En 10 kW mølle koster ca. 400.000 kr. ekskl. moms. Tilbagebetalingstiden er omkring 25 år, afhængigt af placering, husstandens elforbrug samt finansierings- og beskatningsform.

KLIMAEFFEKT: 205 KG CO₂ ER SPARET, NÅR 1.000 KWH VINDMØLLESTRØM ERSTATTER EL FRA ELNETTET

KOM I GANG Kontakt din energirådgiver, Danmarks Vindmølleforening eller DLBR Energi Invest. Se dkvind.dk, energinet.dk og ens.dk.

VIRKNING Kører du vareture, eller har du af andre grunde meget erhvervskørsel, kan ændringer i kørselsrutiner spare klimaet for store mængder CO₂. Elbiler samt nyere varevogne overhaler de gamle på brændstofføkonomien og tjener sig hurtigt hjem.



Økomølleriet har investeret i tre elbiler til varekørsel. Foto Kristian Andersen.

I PRAKSIS Kristian og Karin Andersen fra Økomølleriet ved Ringe har tre elbiler. To af bilerne bruges til varekørsel; det drejer sig om to Renault Kangoo fra 2013. Hver bil kører ca. 20.000 km om året. Bilerne har erstattet dieselvarevogne, som kørte 13 km/l. Den samlede besparelse i dieselforbrug er ca. 3.000 l/år, hvilket giver en årlig besparelse på 24.000 kr. For klimaet er besparelsen lidt over 8 ton CO₂/år, da el til opladning af elbilerne kommer fra egen husstandsmølle. Investeringen i én af familiens elbiler er 124.000 kr. plus 500 kr. i månedlig batterileje.

FAKTA En ny el-varevogn fra 2016 kan fås for ca. 210.000 kr. Bilen kan oplades via en ladeboks eller direkte i et normalt strømstik. Når køretøjet er indregistreret som erhverv, kan elafgift og moms trækkes fra elprisen, hvilket gør en elbil et meget fordelagtigt alternativ til en ældre dieselbil. Sammenlignet med en ældre dieselbil, som kører ca. 18 km/l, kan man spare små 14.000 kr./år, og CO₂-udledningen kan reduceres med små 3 ton/år. Sammenlignet med en tilsvarende ny dieselbil kan man spare ca. 2 ton CO₂/år, mens der økonomisk er en merudgift på 2.500 kr./år.

ØKONOMI En elbil af varevognstypen koster ca. 210.000 kr. De årlige omkostninger ligger på ca. 17.000 kr., mens de for en ældre dieselbil ligger i omegnen af 31.000 kr./år.

**KLIMAEFFEKT: 1,1 TON CO₂ KAN
SPARES VED AT KØRE 10.000 KM I ELBIL
I STEDET FOR I EN ÆLDRE DIESELBIL**

KOM I GANG Kontakt en elbil-forhandler. Se danskebilalliance.dk og bilviden.dk.



Arne Steffensen fyrer med frarens i sit 40 kW Stokerfyr. Foto Arne Steffensen.

VIRKNING Biobrændsel er træ, flis, halm, træpiller og organisk affald, som er CO₂-neutralt. Det betyder, at der ikke afgives mere CO₂ ved afbrænding, end der er optaget under vækst. Det er vigtigt, at biomassen kommer fra en bæredygtig produktion, dvs. at træer, der fældes (brænde, træpiller og træflis), erstattes af nye. Ligeledes skal biomassen gerne være et restprodukt uden andet formål end energiproduktion.

I PRAKSIS Familien Steffensen på Øster-Hestbjerg ved Holstebro skiftede i 2016 til et 40 kW Stokerfyr, fordi deres gamle halmfyr skulle udskiftes, og opvarmingskilden i stalden gerne måtte være mere klimavenlig end et oliefyret. Dertil kom, at Arne Steffensen havde en mængde frarens, som ellers skulle smides væk, og som kunne bruges som brændsel. Fyret fodres med 300 kg tørret frarens om ugen. Fyret leverer varme og varmt vand til stald og stuehus. Det kan køre ved lav effekt om sommeren og derved levere varmt vand, som tidligere blev opvarmet via el. Arbejdstiden er reduceret fra en halv time pr. dag til en halv time om ugen. Investeringen i det nye varmeanlæg var i alt 230.000 kr. Den årlige besparelse er 32.000 kr., hvilket giver en tilbagebetalingstid på 7-8 år. Klimamæssig er gevinsten 8 ton CO₂/år.

FAKTA For hver liter olie, der erstattes af biobrændsel, udledes der 2,7 kg CO₂ mindre. Der gives tilskud fra staten til biobrændselsfyret, hvis man overvejer at skifte sit oliefyret ud med en vedvarende energikilde. For en gennemsnitlig husstand er et pillefyret på 10 kW passende. Arbejdsindsatsen til at holde fyret kørende er 10-60 min/uge.

ØKONOMI Et 10 kW-fyret koster ca. 60.000 kr. Tilbagebetalingstiden er fire år ved udskiftning af et ældre oliefyret. Derved spares 16.000 kr./år.

**KLIMAEFFEKT: 6,5 TON CO₂/ÅR KAN SPARES
VED AT UDSKIFTE ET ÆLDRE OLIEFYRET MED ET
TRÆPILLEFYRET I ET GENNEMSITLIGT STUEHUS**

KOM I GANG Kontakt din energirådgiver eller EnergiTjenesten. Se energitjenesten.dk, dongenergy.dk og sparenergi.dk.

VIRKNING Varmegevinding overfører varme fra f.eks. jorden eller stalden til stuehuset. Varmegenvinding er især aktuell i forbindelse med mælkekøling, hvor varmen fra mælken via en varmepumpe kan udnyttes i stuehuset. I nogle stalde kan der også genvindes varme fra gyllekanaler eller fra dybstrøelsesarealer. Det vil især være aktuelt i forbindelse med ombygning eller nybygning.



*På Blåbjerg udnytter man varmen fra mælkeafkøling og jordvarme.
Foto Thise Mejeri.*

I PRAKSIS Anette og Arne Noe fra Blåbjerg ved Lemvig tænker på klimaet. I 2003 fik de installeret et jordvarmeanlæg, som erstattede et varmegenvindingssystem fra staldens ventilationssystem. I 2012 blev pumpen til jordvarmeanlægget udskiftet med en ny, og jordvarmeanlægget blev kombineret med et mælkeforkølingssystem. Den kolde væske fra jorden føres ind i forkøleren og køler mælken, og varmen, der fjernes fra mælken, føres tilbage i jordslangerne. Både varmt brugsvand og varme føres via jordvarmesystemet til stuehuset, og varmt vand udnyttes også i stalden. Med det nye system sparer Arne Noe ca. 15.000 kWh/år eller knap 12.000 kr./år. Det svarer til en mindsket udledning på ca. 3 ton CO₂/år.

FAKTA Ved varmegenvinding fra mælken nedgraves jordslanger til varmepumpen, da husets varmebehov varierer betydeligt over året, mens mængden af varme fra mælken kun varierer i mindre grad. For hver sparet liter olie til opvarmning af dit hjem reduceres CO₂-udledningen med 2,7 kg.

ØKONOMI Investeringens og fortjenestens størrelse afhænger af, hvilken type varmegenvindingssystem, der installeres.

**KLIMAEFFEKT: 3 TON CO₂/ÅR ER SPARET
VED AT INSTALLERE VARMEGENVINDINGSSYSTEM
HOS ANETTE OG ARNE NOE**

KOM I GANG Kontakt din energirådgiver eller EnergiTjenesten. Se byggeriogenergi.dk, klimdan.dk og spareenergi.dk. Læs *Energi-besparelser på økologiske landbrug*, Økologisk Landsforening, 2009.

BLIV ENERGI- OG GØDNINGSPRODUCENT MED BIOGAS



Jens Kroghs biogasanlæg producerer ca. 3 mio. kWh om året. Foto Michael Tersbøl.

VIRKNING Biogasanlæg kan erstatte fossile energikilder ved at afgasse organisk stof i husdyrgødning og planterester, så der dannes biogas. Metanen kan udnyttes til produktion af elektricitet og varme eller sendes på naturgasnettet. Gødskning med afgasset biomasse giver en lavere lattergasemission fra marken end rågylle. Kvælstoffet i biogasygylle er mere tilgængeligt efter afgasning, da en større andel er på ammoniumform.

I PRAKSIS I 2015 blev der etableret et økologisk biogasanlæg hos Jens Krogh på Kroghsminde ved Ølgod. Anlægget fodres med ca. 75 ton biomasse i døgnet, heraf $\frac{2}{3}$ kvæggylle og resten dybstrøelse, ensilage af kløvergræs, majs, efterafgrøder og halm. Anlægget kan producere 340 kW/time eller ca. 3 mio. kWh/år. Det producerer også varme, som udnyttes delvist i bedriftens bygninger og beboelse. Investeringen er ca. 12 mio. kr., og tilbagebetalingstiden er 6-8 år. Der er modtaget investeringstilskud til anlægget. Den producerede mængde biogas kan fortrænge naturgas svarende til 614 ton CO₂e, og klimaeffekten ved mindsket lattergas- og metanudledning fra biogasygylle er i samme størrelsesorden, dvs. i alt 1.228 ton CO₂e.

FAKTA Ét ton kvæggylle har et energiindhold på 100 kWh el. Det resulterer i en reduktion i CO₂-udledningen på 27 kg CO₂/ton biomasse, hvis den fortrænger fyringsolie, og 21 kg CO₂/ton biomasse, hvis den fortrænger el fra elforsyningsnettet. Arbejdstiden til drift af anlægget er 2-3 timer dagligt.

ØKONOMI 12-15 mio. kr. Der kan pt. ikke søges tilskud til etablering. Forrentning og afskrivning dækkes. Tilbagebetalingstiden er 7-10 år.

KLIMAEFFEKT: 1.228 TON CO₂e SPARES PÅ JENS KROGHS BIOGASANLÆG VED FORTRÆNGNING AF NATURGAS OG NEDSAT LATTERGAS- OG METANUDLEDNING

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Se okologi.dk/biogas og bioenergyfarm.eu. Læs *Økologisk biogas, hvorfor og hvordan*, Økologisk Landsforening, 2009.

VIRKNING Nettilsluttede solcelleanlæg er typisk modulopbyggede og har ingen begrænsning i størrelse. Du sparer klimaet for 205 kg CO₂/1000 kWh strøm, som produceres af solcellerne og erstatter el fra elforsyningsnettet. Effekten er størst på sydvendte tagflader uden nævneværdig skygge. Produktionen reduceres i overskyet vejr.



*John og Hanne Lambertsens solceller er placeret på maskinhusets tag.
Foto John Lambertsen.*

I PRAKSIS John og Hanne Lambertsen fra Nygaard ved Brovst installerede i 2013 et 7 kWp solcelleanlæg. Anlægget producerer ca. 7.000 kWh/år og dækker egetforbruget. Anlægget afregnes under den årsbaserede nettoafregningsordning, som var gældende, da anlægget blev installeret. Den samlede investering var 100.000 inkl. installation. Altså er der sparet ca. 16.000 kr./år på elregningen og 1,5 ton CO₂/år.

FAKTA Et solcelleanlæg har en levetid på min. 25 år. I Danmark vil hver m² solcellepanel netto yde 130-150 kWh/år. Efter pristillægget og den årsbaserede nettoafregningsordning er blevet fjernet, vil et anlæg med en ydeevne på ca. 2 kWp passe til en husstand med et strømforbrug på 5.500 kWh/år. Som de gældende regler er, er der ikke økonomi i at investere i solceller til erhvervsformål. Solceller er mest rentable i en husstand med højt privatforbrug i dagtimerne. Strøm fra solceller hører i dag under det timebaserede nettoafregningsprincip. Det vil sige, at strømmen fra solcellerne skal benyttes inden for den samme time, som den produceres. Overskudsstrøm kan sælges til det offentlige forsyningsnet til ordinær pris, som i oktober 2016 var 33 øre/kWh.

ØKONOMI Investeringen i et 2 kWp anlæg er ca. 40.000 kr., afhængigt af type. Tilbagebetalingstiden er ca. 12 år. Der kan spares 3.300 kr./år.

**KLIMAEFFEKT: 350 KG CO₂/ÅR KAN
SPARES, NÅR ET 2 KWP SOLCELLEANLÆG
ERSTATTER EL FRA ELFORSYningsNETTET**

KOM I GANG Kontakt din energirådgiver eller EnergiTjenesten. Se energinet.dk, energitjenesten.dk og bolius.dk.



Indstil markredskaberne korrekt og kørlangsommere for bedste og billigste behandling. Foto Ilse A. Rasmussen.

VIRKNING Brug af fossilt brændstof udleder CO₂. Der kan være penge at spare ved tilpasning af maskinparken, så den bliver tilpasset formålet. Traktorer, der kan recirkulere røggasser, kan med fordel kombineres med jordbearbejdningsmaskiner, der ikke overstiger behov. Tilpasset køreteknik, hastighed og indstilling reducerer brændstofforbruget og CO₂-udledningen. Derfor, bearbejd ikke jorden mere eller dybere end nødvendigt.

I PRAKSIS Korrekt indstilling af ploven samt nedsat hastighed ved pløjning fra 7,5 km/t til 6,5 km/t sparer både diesel, slidtage på ploven og tid på efterfølgende harvning og såning. Dieselbesparelsen er 5 % ved reduktion af hastigheden fra 7,5 km/t til 6,5 km/t. Alene en forkert indstilling af ploven kan koste 20-25 % ekstra brændstof. Husk, at pløjedybden også har stor betydning for CO₂-udledningen.

- Indstil trækpunktet til det optimale. Indstil plovens trækgeometri, så der er mindst mulig modstand i jorden.
- Reducer lufttryk i dækkene. Lavt lufttryk giver bedre trækevne.
- Optimer indstilling af forplove. De skal gå så dybt som nødvendigt, men heller ikke mere.
- Øg vægten på forhjulene.

FAKTA Kørs i så højt gear og med så få motoromdrejninger, som traktoren kan klare opgaven med. Harv kun, når det er nødvendigt og kun i den nødvendige dybde. Det koster ekstra tid, når der pløjes, men der spares tid på efterfølgende harvning og såning. En liter sparet diesel reducerer CO₂-udledningen med 2,7 kg.

ØKONOMI Der spares ca. 25 kr./ha i diesel ved blot at indstille ploven rigtigt. Ydermere kan der spares ca. 5 kr./ha ved at nedsætte hastigheden. I alt spares 30 kr./ha.

KLIMAEFFEKT: 16 KG CO₂/HA KAN SPARES VED AT REDUCERE HASTIGHEDEN VED PLØJNING FRA 7,5 TIL 6,5 KM/T SAMT KORREKT INDSTILLING AF PLOVEN

KOM I GANG Kontakt din maskinrådgiver.

ENERGI SAML DIN JORD



VIRKNING Jordstykker langt fra ejendommen er ofte en dyr forretning i tid og brændstof pga. vejtransport. Der bruges ca. én time mere pr. hektar på årsbasis, hvis afstanden til marken øges fra 5 km til 10 km. Den samlede opgavepris pr. hektar vil være ca. 10 gange så stor for en mark, som ligger 10 km væk, sammenlignet med en mark placeret tæt på bedriften, afhængigt af afgrødetype.



Vejtransport af redskaber tager tid og koster diesel. Foto Pernille Plantener.

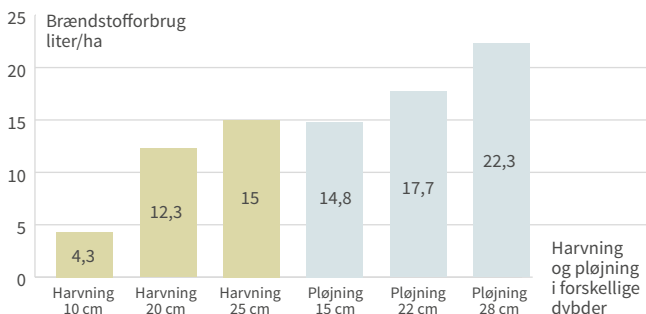
I PRAKSIS Du har lejet 10 ha jord beregnet til dyrkning af vinterhvede 10 km fra din ejendom. Det giver anslået ca. 28 kørsler frem og tilbage med bl.a. gyllevogn, plov, harve, såmaskine, mejetærsker, halmpresser og vogn til hjemkørsel, eller i alt 560 kørte kilometer på vej med redskab eller vogn. Hvis du kører 2,5 km/l ved vejtransport, giver det et forbrug på 224 liter – eller yderligere 22,4 l/ha oveni det nødvendige forbrug til markarbejdet. Hvis de lejede 10 ha kan byttes med et areal ved gården, er dieselforbruget sparet, og CO₂-udledningen er reduceret med 605 kg.

FAKTA Hvis dine arealer er beliggende langt fra hinanden, så sørg for at dyrke få afgrøder i hver enklave – det reducerer vejtransporten. Alternativt, prøv at bytte arealet med ét, der er tættere på bedriften. Hver kørt traktorkilometer udleder ca. 1 kg CO₂. Du sparer også tid ved, at jordstykkerne ligger tættere på gården. Kører du mere end 10 km for at lave markarbejde, halveres maskinkapaciteten. Det skyldes bl.a., at der er længere til assistance og reservedelsdepot.

ØKONOMI Ved en pris på 5 kr./l diesel sparer du 112 kr./ha ved 10 ha beliggende hjemme i stedet for 10 km fra ejendommen. Hertil kommer tidsbesparelsen, som også har en værdi.

**KLIMAEFFEKT: 1 KG CO₂/KM DER KØRES
ER SPARET VED AT SAMLE JORDEN**

KOM I GANG Kontakt din maskinrådgiver.



Brændstofforbruget ved henholdsvis pløjning med 10-furet plov (4,2 meter) og harvning med en Horsch Tiger (6 meter). Tal fra Farmtest nr. 109.

VIRKNING Nedsat forbrug af fossilt brændstof har direkte indflydelse på udledningen af CO₂ til atmosfæren. Mindsker du dybden på jordbehandlingen kan du effektivt begrænse dieselforbruget. Gevinsten vil selvfølgelig være størst, hvis pløjningen udelades helt. For hver liter diesel, der spares, udledes der 2,7 kg CO₂ mindre.

I PRAKSIS Arbejdsdybden spiller en meget stor rolle for forbruget af brændstof. I figuren ses det, at det koster næsten tre gange mere brændstof, hvis harvedybden øges fra 10 til 20 cm. Det koster desuden 2-3 liter ekstra diesel pr. hektar at pløje frem for at harve i samme dybde. For at spare brændstof anbefales det, at jorden ikke bearbejdes mere end nødvendigt og heller ikke dybere end nødvendigt.

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 traktoren efter forskrifterne, så motoren forbliver energieffektiv.

ØKONOMI Ved en pløjedybde på 22 cm frem for 28 cm spares ca. 4,5 l diesel/ha, svarende til 22 kr./ha.

**KLIMAEFFEKT: 12 KG CO₂/HA KAN SPARES, NÅR
PLØJEDYBDEN ÆNDRES FRA 28 CM TIL 22 CM**

KOM I GANG Læs Farmtest nr. 109 – Energiforbrug ved transport og jordbearbejdning, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, 2009.

		Traktor/gyllevogn	Lastbil/gylletrailer
FAKTA	Totalvægt, ton	48	50
	Last, ton	25	39
	Diesel forbrug, km/liter	1,3	2,2
	Gns. hastighed, km/t	25	50
	Tonkm pr. l diesel ¹	32,5	85,8
	Liter diesel pr. tonkm ²	0,031	0,012
CO ₂	Antal kørsler ved 20 t gylle/ha	8	5
	Brændstofforbrug, l/10 ha	62	23
	CO ₂ -udledning, kg/10 ha	166	63

1) Antal km ét ton vare kan flyttes ved brug af 1 l diesel. 2) Brændstofforbruget til at flytte 1 ton gods 1 km.

Brændstofforbrug ved transport af gylle med traktor kontra lastbil med en køreafstand på 5 km og en jordstørrelse på 10 ha. Tal fra Bejstrup Maskinstation.

VIRKNING Brug af fossile brændstoffer har direkte indflydelse på udledningen af CO₂. Energieffektiviteten er 3-5 gange større ved brug af lastbil frem for traktor. Det vil sige, at brændstofforbruget ved at flytte ét ton gods én kilometer er 3-5 gange større for en traktor end for en lastbil.

I PRAKSIS Transport af gylle, der typisk foregår med traktor, kan med fordel foregå med lastbil, når afstanden er mere end 3-5 km. Tallene er baseret på en afstand på fem kilometer fra gylletank til mark og med et jordareal på 10 ha. Forbruget er kun til transport og ikke til selve udbringning og pumpning. Ved at vælge lastbil frem for gyllevogn spares godt 10 kg CO₂/ha, når der bringes 20 ton gylle ud på 10 ha, som vist i tabellen.

FAKTA For hver liter diesel, der forbrændes i en motor, udledes 2,7 kg CO₂ til atmosfæren. At bruge lastbil frem for traktor mindsker klimabelastningen med 62 % pr. ton gods, der transporteres. Udbuddet af tankvogne til gylletransport hos de forskellige maskinstationer er vokset markant de senere år.

ØKONOMI Rentabel, hvis transportopgaver under alle omstændigheder udliciteres. Spørg din maskinstation om priser.

**KLIMAEFFEKT: 103 KG CO₂ ER SPARET, NÅR 200 TON
GYLLE FLYTTES FEM KM MED LASTBIL I
STEDET FOR MED TRAKTOR OG GYLLEVOGN**

KOM I GANG Kontakt din maskinstation. Læs *Farmtest nr. 109 – Energiforbrug ved transport og jordbearbejdning*, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, 2009.

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, bar	0,8	1,7
Relativt dieselforbrug	100	158

Dieselforbrug ved forskellige dæktryk i mark og på vej for vogn og traktor. Tal fra Info Byggeri og Teknik nr. 1510.

VIRKNING Dæktrykket har stor indflydelse på brændstofforbruget. I marken skal dæktrykket være så lavt som muligt, og ved kørsel på vej skal trykket være så højt som muligt.

I PRAKSIS I Tyskland har man undersøgt brændstofforbruget for to identiske traktorer med hver sin identiske tipvogn på 21 ton. De to tipvognes dæktryk var hhv. 2 og 4 bar. Traktoren, der trak vognen med det høje dæktryk, forbrugte 55 % mere diesel pr. hektar. Sporene fra vognen var 16 cm dybe, hvorimod vognen med dæktrykket på 2 bar kun lavede 11 cm dybe spor. Ved kørsel på vej blev der sparet 18 % diesel, når vognens dæktryk blev øget til 4 bar. Der er også diesel at spare ved at justere traktorens dæktryk. Køres der med et dæktryk på 1,7 bar i marken i stedet for 0,8 bar, forbruges der 58% mere brændstof.

FAKTA Dieselforbruget på en gennemsnitlig bedrift ligger på ca. 120 l/ha. Omhu med dæktryk kan anslået spare 12 % af brændstoffet. Det sparer atmosfæren for ca. 39 kg CO₂/ha. Besparelserne kræver, at du bruger tid på at tilpasse dæktrykket eller evt. installerer et automatisk system til dæktryksjustering.

ØKONOMI Spar 72 kr./ha i dieselforbrug ved at tilpasse dæktrykket.

**KLIMAEFFEKT: 39 KG CO₂/HA KAN DER SPARES
VED AT SIKRE KORREKT DÆKTRYK**

KOM I GANG Kontakt din maskinrådgiver. Læs *Info Byggeri og Teknik nr. 1510* – Spar op til 58 % på det dyre brændstof ved korrekt dæktryk, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, 2006.

VIRKNING Fugtstyring på korntørringsanlægget forhindrer overtørring og sikrer, at der kun blæses, når luften reelt har tørrende effekt. At rense vingerne sikrer, at blæseren fungerer optimalt, og at energiforbruget svarer til effekten. Ved brug af hygrostat (indstillet til 70 % luftfugtighed) på en bedrift med et udbytte på 7.000 hkg/år, spares 70 % energi eller 7 ton CO₂/år.



Kornet bliver hurtigst muligt nedtørret med det mindst mulige energiforbrug med en hygrostat. Foto Gunnar Smith.

I PRAKSIS Per Andersen opsatte en billig hygrostat, som er beregnet til badeværelser, for at styre blæseren i sit korntørringsanlæg. Prisen var godt 2.000 kr. Før kontrollerede Per Andersen hele tiden den relative fugtighed på DMIs hjemmeside for at undgå, at blæseren kørte unyttigt. Nu sætter blæseren selv i gang. Per Andersen kunne også have valgt en mere professionel løsning fra de etablerede korntørringsfirmaer, men til hans relativt lille anlæg var denne løsning ideel.

FAKTA Ligevægtsforholdet mellem luftens relative fugtighed og luftens temperatur bestemmer reelt, om der sker en nedtørring. 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. Placer altid indsugningen på bygningens sydside, hvor luften er varmest. Lad aldrig kornet tørre med fugtig "genbrugsluft" fra selve tørreriet. Rens altid kornet, da ukrudtsfrø og grønskud indeholder mere vand end selve kornet.

ØKONOMI. Investeringen er op til 10.000 kr. For en bedrift med 7.000 hkg til oplagring/år vil der være en besparelse på knap 15.000 kr./år.

KLIMAEFFEKT: 7 TON CO₂/ÅR KAN DER SPARES VED AT STYRE BLÆSER OG VARME MED HYGROSTAT, VED ET ÅRLIGT UDBYTTE PÅ 7.000 HKG

KOM I GANG Kontakt din energirådgiver. Læs *Grøn Viden Markbrug nr. 282 – Tørring af korn i lagertørringsanlæg*, Danmarks Jordbrugsforskning, 2003.



På Gyrop forkøler de mælken til gavn for klimaet. Foto Gyrop.dk.

VIRKNING Elforbruget til malkning og mælkekøling udgør typisk 40-50 % af det samlede forbrug på malkekvægsbedrifter. Energibesparelser ved malkning har derfor stor effekt klimamæssigt og i bedriftens regnskab. For hver kWh, der spares, udledes 0,2 kg CO₂ mindre. Energiforbruget ved malkning kan optimeres ved forkøling og/eller frekvensregulering af vakuumpumpen.

I PRAKSIS Mælkeproducent Nicolaj Nicolaisen fra Gyrop i Snedsted havde i 2006 besøg af en energirådgiver. Anbefalingen var at forkøle mælken. Nicolaj Nicolaisen 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 ca. 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.

FAKTA Forkøling af mælk til 18°C i en pladekøler reducerer typisk elforbruget til mælkekøling med 50 %. Ved malkning udnyttes højest 50 % af pumpens effekt, mens der er behov for fuld ydelse under vask. Forskellen i effektbehovet kan understøttes af en frekvensregulering af vakuumpumpen. Det giver en yderligere besparelse på 40-70 % og koster ca. 22.000 kr. Tilbagebetalingstiden er 5-7 år. Elforbruget ved overgang til AMS-malkning stiger ofte, og det anbefales at installere vand- og elmålere ved nye investeringer. Målerne koster ca. 17.000 kr. og tjenes let ind.

ØKONOMI Anskaffelsesprisen er ca. 30.000 kr. for pladekøler, opsamlingsstank, pumpe og montering. Tilbagebetalingstiden afhænger af både mælkemængde og graden af forkøling men er typisk 3-5 år.

KLIMAEFFEKT: 4 TON CO₂/ÅR KAN SPARES VED EN ÅRLIG PRODUKTION PÅ 1,5 MIO. KG EKM, NÅR FORKØLING OG FREKVENSRREGULERING INSTALLERES

KOM I GANG Kontakt din energirådgiver eller EnergiTjenesten. Læs *Energibesparelser på økologisk landbrug*, Økologisk Landsforening, 2009.

VIRKNING Energiafgrøder som pil og poppel giver dobbelt op på klimagevinsten: de giver CO₂-neutral energi, som fortrænger fossile brændstoffer, og mens de vokser, samler de CO₂ fra atmosfæren, der lagres som kulstof i biomassen. Samtidig samler de næringsstoffer fra jordvæsken. Al jordarbejde, plantning og renholdelse kan købes som en pakkeløsning af en beplantningsvirksomhed.



*Beplantning i svinefolde er godt for klimaet på flere niveauer.
Foto Karen Munk Nielsen.*

I PRAKSIS Bertel Hestbjerg på St. Hestbjerg ved Holstebro driver en svineproduktion med 2.000 søer. Bedriftens farefolde er beplantet med poppel i ren bestand eller iblandet 30 % graner og frugttræer. I alt er der ca. 42 ha med 1.800 træer/ha dvs. 75.000 træer, heraf 60.000 popler. Træerne giver skygge og velfærd til svinene, og dyrene gøder og opholder sig gerne mellem træerne, som effektivt optager næringsstoffer fra gødningen. Når træerne flises, anvendes biomassen til energiformål som erstatning for fossile brændsler. Halvdelen af træerne flises første gang efter 10 år, derefter hvert 5. år.

FAKTA Normoptaget for poppel er 120 kg N/ha/år, 15 kg P/ha/år og 50 kg K/ha/år. Gennemsnitsudbyttet er 9,94 ton tørstof/ha/år. Anvendes flisen til energiformål, vil hver hektar poppel årligt kunne erstatte 3.857 liter fyringsolie. Dieselforbruget til etablering, vedligehold og høst af træerne i deres levetid er 507 l/ha, svarende til 46 kg CO₂/år ved en levetid på 30 år. Den samlede klimaeffekt er 10,37 ton CO₂/ha/år. Hertil kommer effekten af næringsstofopsamling og reduceret lattergasemission ift. f.eks. dyrkning af korn.

ØKONOMI Ca. 10.000 kr./ha. for tilplantning og renholdelse. Kontakt dit lokale varmeværk for pris og mere information vedr. afsætning til energiformål.

KLIMAEFFEKT 10,37 TON CO₂/HA/ÅR SPARES, NÅR FLIS FRA POPPEL ANVENDES SOM BIOBRÆNDELSE SOM ERSTATNING FOR FØSSILE BRÆNDESLER

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver, Ny Vraa Bioenergy A/S eller Hededanmark. Se lfst.dk.



Efterafgrøden gul sennep hos økologisk planteavler Henning Jørgensen.
Foto Annette V. Vestergaard.

VIRKNING Strategisk brug af efterafgrøder kan forebygge rodukrudt. Det sparer ukrudts-harvninger i efteråret og mange liter brændstof. Efterafgrøder bidrager positivt til jordfrugtbarheden ved at binde kulstof, forbedre jordstruktur, sikre plantedække og fremme mikrobiel aktivitet. Indgår bælgssæd i blandingen, nedsættes gødningsbehovet for den efterfølgende afgrøde, hvilket mindsker risikoen for lattergasudledning.

I PRAKSIS Planteavler Henning Jørgensen driver sammen med sin søn ca. 160 ha ved Auning. Han arbejder på at udvide sit efterafgrødeareal og derved bl.a. sikre bedre forebyggelse mod rodukrudt. En effektiv strategi mod f.eks. tidsler er pløjning efter tidlig høst og derefter etablering af en hurtigt voksende efterafgrøde, som pløjes ned til foråret inden såning. Henning Jørgensen har også gode erfaringer med at så gul sennep efter øverlig stubharvning i august – det giver en billig og hurtig etablering i en travl periode.

FAKTA Efterafgrøder flytter kvælstof til de øvre jordlag, så det er mindre tilgængeligt for rodukrudtets dybe rodnet. Der er påvist bedre effekt over for agertidsele ved dyrkning af efterafgrøder sammenlignet med mekanisk bekæmpelse ved fem harvninger og en pløjning, 88 % mod 79 %. Effekten mod følfod er ringere, 60 % mod 99 %, dog øget til 88 % efter andet år med samme behandling. Du sparer ca. 30 l diesel/ha ved at erstatte fem vingeskærsharvninger og en pløjning med to pløjninger og én såning. Dertil kommer effekter af efterafgrødernes jordforbedrende virkning og forfrugtsværdi.

ØKONOMI Udsædsomkostningen til gul sennep er 240 kr./ha. for Henning Sørensen. I dieseludgifter alene er der sparet 150 kr./ha.

KLIMAEFFEKT: 81 KG CO₂/HA SPARES ALENE VED NEDSAT DIESELFORBRUG. HERTIL KOMMER ØGET KULSTOFBINDING I JORDEN

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Se okologi.dk (søgeord: efterafgrøder og rodukrudt).

VIRKNING Faste kørespor forbedrer dykningsbetingelserne i marken. Jorden bevarer en mere naturlig lejring, risiko for erosion og lattergasudslip reduceres, og jordens biologi forstyrres mindre. Derved forbedres omsætningen, så organisk kvælstof bliver lettere tilgængeligt, og gødskningsbehovet mindskes. Klimaeffekten skyldes nedsat dieselforbrug, reduceret lattergasudledning og reduceret gødningsbehov.



*Faste kørespor på Skiftevær øger jordens frugtbarhed.
Foto Anna-Christa Bjerg.*

I PRAKSIS På Skiftevær på Tåsinge dyrker Peter Bay og Marie Ejlersen grøntsager og kløver på 268 ha. Blandt andet en forbedret forsyning af næringsstoffer var årsag til, at Peter Bay siden 2013 har dyrket alle afgrøder i et 2,15-meter-system med faste kørespor. Udbyttet er siden etablering af faste kørespor steget med 20 %. Alle maskiner til markarbejdet har Peter Bay selv i sin maskinpark.

FAKTA Hvordan faste kørespor implementeres i praksis afhænger af, hvilke afgrøder, du dyrker. Det mest enkle er at starte i græsmarker. Under hollandske forhold er lattergasemissionen halveret ved brug af faste kørespor. Faste kørespor kombineres ofte med reduceret jordbearbejdning, som har positiv indflydelse på jordens kulstofbalance. Det anslås, at klimabelastningen kan reduceres med ca. 25 % eller 750 kg CO₂e/ha/år for gennemsnitlig landbrugsjord. Brændstofforbruget afhænger af produktionsform, men op mod en halvering er fundet, hvor udgangspunktet var intensiv jordbearbejdning. Investering i autostyring er nødvendig for at sikre, at maskinerne kører samme sted hver gang. Det kan være en udfordring at tilpasse hele maskinparken til fast arbejdsbredde.

ØKONOMI En GPS koster ca. 130.000 kr. Hertil kommer omkostninger ved evt. køb af tilpassede maskiner – jo flere forskellige afgrøder, des større investering.

**KLIMAEFFEKT: 750 KG CO₂e/HA/ÅR SPARES
VED AT ETABLERE FASTE KØRESPOR PÅ EN
GENNEMSITLIG DANSK LANDBRUGSJORD**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver, en maskinrådgiver eller CTF Europe.



Hæv vandstanden, nedsæt nedbrydning og øg kulstofopbygning.
Foto Marie-Louise Simonsen.

VIRKNING Vandstanden på tørvejord har tidligere været høj, hvilket har begrænset nedbrydningen af organisk stof og medvirket til at danne frugtbare, kulstofholdige jorder. Dræning og opdyrkning har over tid frigivet store mængder kulstof, fordi der er skabt forhold, hvor nedbrydere kan omdanne organisk materiale. Ved genetablering af høj vandstand kan du genskabe forhold med nedsat nedbrydning og øget kulstofopbygning.

I PRAKSIS Barritskov Gods ved Hedensted har afskåret dræn for at lagre kulstof som en del af godsets CO₂-plan. Tidligere blev store arealer JB11-jorder med højt organisk indhold drænet med stor CO₂-frigivelse til følge. Efter CO₂-planen blev lavet, er dyrkningen omlagt for at tilgodese skovmoser og mindre våde områder i marker. Vedligehold af grøfter og dræn er nedsat, og vandstanden får lov at stige. Ved at sløjfe drænene og genhæve vandstanden har godset øget jordenes kulstofbinding væsentligt.

FAKTA Når vandstanden hæves, begrænses iltadgangen og nedbrydningen af organisk stof. En højere kulstofbinding genskabes, og udledning af CO₂, kvælstof og lattergas hindres. Tørvejord med mindst 6 % kulstofindhold er typisk lavbundsjord og tidligere højmoser. Opførelser har vist, at jorden udgør et samlet areal på 108.000 ha, heraf 81.000 ha i omdrift og 27.000 ha permanent græs. Ved at afskære dræn og afvandingskanaler på permanente græsarealer med 6-12 % kulstofindhold kan udledningen af CO₂e nedsættes med op til 18 ton/ha, afhængigt af afgrøde, dyrkningsmetode og dræningsdybde.

ØKONOMI Afskæring og fjernelse af dræn koster ca. 700 kr./t ved min. 500 m lokaliserede og kortlagte dræn.

KLIMAEFFEKT: 18-24 TON CO₂e/HA KAN SPARES VED AFSKÆRING AF DRÆN PÅ HHV. JORDER I OMDRIFT OG PERMANENT GRÆS MED 6-12 % KULSTOF

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver eller en drænentreprenør. Se vandprojekter.dk. Læs *Klimaeffekten ved dyrkning af lavbundslande*, Jørgen E. Olesen, 2016.

VIRKNING Når du efterlader halmen på marken, vil 16 % af den snittede mængde halm omdannes til humus. Du sparer atmosfæren for 3,7 kg CO₂, hver gang du binder ét kilo kulstof i jorden. Gødningsværdien af halmen vil som regel overstige den pris, halmen kan indbringe ved salg.



Nedmuldning af halm øger kulstofbindingen i jorden. Foto Erik Kristensen.

I PRAKSIS Erik Kristensen på Varhedegård ved Aulum snitter al sin halm for at gøre sin sandjord mere frugtbar. Erik Kristensen har erfaret, at halmen har stor betydning for jordens vandholdende evne og for høstudbyttet. Frøgræs er hovedafgrøden på ejendommen, og snittet halm fra frøgræsset fungerer godt til nedmuldning, idet halmen dækker af for ukrudtet mellem afgrøderne og sikrer en ren mark. Kravet er, at snitteren spreder halmen jævnt, og så gør brakslåningsmaskinen også sit, når marken slås lige efter høst af dæksæden.

FAKTA Tør halm indeholder 85 % tørstof. Kulstofindholdet i halm udgør 45 % af tørstofindholdet. Halmmængden i kilo fra en kornafgrøde udgør 50-90 % af kerneudbyttet. Seksten procent af halmens kulstof vil indlejres i humus. Det har ingen betydning på den langsigtede kulstofindlejring i jorden fra halm, om halmen nedmuldes eller efterlades på jorden. Dyrkning af langstrået korn vil øge den mængde halm, der kan nedmuldes. F.eks. kan halmudbyttet i ølandshvede og vårtriticale være op til 40 % højere end i andre korntyper.

ØKONOMI Alternativ værdi af halm og omkostninger til snitning må påregnes. Værdien af halm udgør typisk 50 øre/kg. Omkostning til snitning er ca. 75 kr./ha.

KLIMAEFFEKT: 61 KG KULSTOF/HA BINDES I JORDEN VED ET HALMUDBYTTE PÅ 1.000 KG/HA, SOM EFTERLADES EFTER HØST, HVILKET SVARER TIL 226 KG CO₂/HA

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver.

SÆDSKIFTE	Kulstofbinding kg/ha/år (gns. af år 1-10)
Planteavl	126
40 % kløvergræs	252
Kvæggylle	201
60 % efterafgrøder	192
Halmnedmuldning	171

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

Kulstofbinding i forskellige sædskifter, udregnet vha. C-TOOL. Der er brugt tal fra en gennemsnitlig bedrift og standardtal for halmudbytte og kvæggylle.

I PRAKSIS Hans Larsen driver en planteavlsgård i Midtjylland på JB3-jord uden vanding. Gårdens kornsædskifte drives med 20 % kløvergræs og 30 % efterafgrøder. Halvtreds procent af halmen nedmuldes. Der gødes med svinegylle, 70 kg N/ha, og dybstrøelse, 25 kg N/ha. Beregninger viser, at Hans Larsens kornsædskifte binder 126 kg kulstof/ha/år i kløvergræs, efterafgrøder og dybstrøelse. Øges andelen af kløvergræs fra 20 % til 40 % på bekostning af korn, mens de øvrige faktorer er konstante, stiger kulstofbindingen med hele 100 %. Skiftes svinegylle ud med kvæggylle øges kulstofbindingen med 60 %. Fordobles andelen af efterafgrøder øges bindingen med 52 %, og nedmuldes al halmen øges bindingen med 36 %. I et kulstof-tjek kan du på den måde få opstillet forskellige scenarier med beregning af den direkte effekt på kulstofbindingen.

FAKTA Cirka 16 % af nedmuldet organisk kulstof og 30 % af kulstofindholdet i husdyrgødning omdannes til stabile humusforbindelser. Via nedadgående transport i dybdegående rodnet lagres kulstoffet i jorden. Virkningen af ændret sædskifte på kulstofbindingen er størst de første år, hvorefter virkningen aftager.

ØKONOMI Afhænger af udgangspunktet og de ændringer, der foretages i sædskiftet. Generelt er det en god investering at sikre høj kulstofbinding, da det øger dyrkningsikkerheden.

**KLIMAEFFEKT: 3,7 KG CO₂ KAN
UDLEDNINGEN MINDSKES MED FOR HVERT
KILO KULSTOF, DER LAGRES I JORDEN**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Se okologi.dk (søgeord: kulstofbinding).

VIRKNING Ved at plante flere blivende træer på bedriften kan du effektivt binde store mængder CO₂ fra atmosfæren, som lagres i træernes biomasse, når træet vokser. Læhegn er som minimum CO₂-neutrale og giver samtidig fugt, beskyttelse og gode levesteder for bestøvere og andre nyttedyr, som bidrager positivt til jord og planter.



*Læhegn på bedriften kan binde store mængder CO₂ fra atmosfæren.
Foto: Marie-Louise Simonsen.*

I PRAKSIS Ingeborg og Brian Holm har 9.000 æglæggende høns og 250 søer på Ulvehøjgård ved Brørup. Læhegn bidrager positivt i gårdens klimaregnskab, og det samme gør piletræer i farefoldene, og buske og træer i hønsefoldene. Beplantningen samler næringsstoffer fra gødningen og CO₂ fra atmosfæren og forbedrer samtidig dyrenes velfærd. I hønsefoldene giver trækronerne tryghed for hønsene og får dem til at trække længere væk fra husene, så gødning afsættes over et større areal. Under beplantningen er der strøet halm og ensilage, som sikrer jorddække og giver hønsene mulighed for at skrabe.

FAKTA Et tre-rækket fem meter bredt læhegn af løvtræer, der er to kilometer langt (én ha), binder ca. 13 ton CO₂/år, eller ca. 3,5 ton kulstof. Planter du i stedet nåletræer, vil de binde 8,5 ton CO₂/år, eller ca. 2 ton kulstof. Hvis træ fra udtynding af læhegn bruges til energiformål og fortrænger fossilt brændstof, vil det give yderligere klimagevinster. Kulstof udgør ca. 50 % af træers biomasse, og derudover lagres store mængder kulstof i jorden omkring træer.

ØKONOMI 500 meter tre-rækket læhegn koster ca. 50.000 kr. ekskl. moms inkl. forberedende jordarbejde, planter og plantning samt renholdelse og efterplantning de første tre sæsoner.

KLIMAEFFEKT: 1,7 TON KULSTOF/ÅR/KM LÆHEGN LAGRES I ET TRE-RÆKKET FEM METER BREDT LÆHEGN AF LØVTRÆER, HVILKET SVARER TIL CA. 6,5 TON CO₂/HA LÆHEGN

KOM I GANG Kontakt økologirådgiver, Skovdyrkerforeningen eller Hededanmark. Se lfst.dk.



Undgå ompløjning og opbyg
 derved kulstof i jorden.
 Foto: Carsten Markussen.

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

I PRAKSIS Søborg Sø er en 6 km² stor, tørlagt sø ved Græsted, hvor Svend og Mette Nielsen fra Fredbogaard primært dyrker græs til deres skotske højlandskvæg. Ved at lade græsset ligge frem for som tidligere at dyrke korn på arealerne, sparer de klimaet for ca. 3,7 ton CO₂/ha/år gennem opbygning af 1 ton kulstof/ha/år. Cirka 150 ha omdriftsjord er inddraget til mangeårig afgræsning. Det binder ca. 150 ton kulstof/år, svarende til en reduktion på 555 ton CO₂/år.

FAKTA Kulstofopbygning i vedvarende græs er effektiv, fordi der foregår en nedadgående transport af kulstoffet til dybere jordlag via det tæt forgrenede rodsystem. Samtidig er udvaskningen af kvælstof lav og dermed også den afledte lattergasemission. Jorden under vedvarende græs indeholder store mængder kulstof, og kun ca. 15 % af kulstofmængden er fuldstændig stabil. Resten vil blive frigivet, hvis arealet kommer i omdrift. Nedbrydningen af kulstof forløber hurtigst de første år, hvorefter den aftager. Endvidere kan der frigives betydelige mængder lattergas, når vedvarende græs ompløjes, afhængigt af arealets forhistorie.

ØKONOMI Der vil være en mistet indtægt ved, at der ikke kan dyrkes andre afgrøder på arealet.

KLIMAEFFEKT: 1 TON KULSTOF/HA/ÅR KAN OPBYGGES I JORDEN VED OMLÆGNING AF AREAL I OMDRIFT TIL VEDVARENDE GRÆS, HVILKET SPARER ATMOSFÆREN FOR 3,7 TON CO₂/HA/ÅR

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Se lfst.dk.

VIRKNING Når der går op til 35 dage mellem afgræsninger, og dyrene ikke æder mere end 60 % af plantemassen, trampes resten ned. Herved dannes et tæppe af organisk materiale, hvoraf en stor del indbygges som kulstof i jorden. Høje planter danner længere rødder end græs til afgræsning, som konstant holdes i 7-8 cm højde. Derved indbygges op til tre gange så meget kulstof i jorden som i reguleret storfold.



*Michael Kjerkegaards tyre flyttes hver dag til en ny fold.
Foto Carsten Markussen.*

I PRAKSIS Michael Kjerkegaard driver Eskelyst ved Vejle og har i tre år praktiseret holistisk afgræsning med et stigende antal Herefordkvæg og får. Tyrekalve i 7-9 måneders alderen afgræsser holistisk på kløvergræs om sommeren med en tilvækst på ca. 1 kg/dag. Ligeledes skal køer, kalve og kvier fremover afgræsse holistisk en stor del af sommeren. Om vinteren får dyrene hø/ensilageballer som tilskud. Det er en meget billig, nem og klimavenlig måde at holde kødkvæg på i følge Michael Kjerkegaard.

FAKTA Allan Savory har udviklet den holistiske afgræsningsmetode med inspiration fra savannens dyr, der er drevet af fødesøgning og rovdyr og kun græsser få timer samme sted. Metoden kopierede Allan Savory til sit kvæghold og observerede, at der derved kunne produceres langt mere græs og kød. Samtidig har forskere i USA påvist, at der bindes væsentligt mere kulstof i jorden ved holistisk afgræsning i forhold til storfoldsafgræsning. Ved holistisk afgræsning skal der etableres 25-35 folde, alle med adgang til vand via drivgang eller flytbare vandtrug. Dagligt tilsyn kan udføres samtidig med flytning, og smartgates kan evt. reducere antallet af besøg.

ØKONOMI Det er ikke påvist, at holistisk afgræsning kan hæve udbytterne, men der er mange gode erfaringer.

KLIMAEFFEKT: 376 KG KULSTOF/HA/ÅR OPBYGGES I JORD, HVOR DER PRAKTISERES HOLISTISK AFGRÆSNING – CA. FEM GANGE SÅ MEGET SOM VED STORFOLDSAFGRÆSNING

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Læs *Demonstration af nye økologiske løsninger – Holistisk afgræsning – intensiv rotationsafgræsning*, Økologisk Landsforening, 2016.



Drivhusgasudledningen kan reduceres væsentligt ved at nedsætte kvælstoftildelingen. Foto Økologisk Landsforening

VIRKNING Landbrugsjordens naturlige bakterier i kombination med kvælstof er årsag til lattergasdannelse. Jo højere kvælstofniveau i jorden, desto større lattergasudledning. Ved at nedsætte kvælstofinputtet pr. hektar kan du derfor reducere drivhusgasudledningen væsentligt, og ved den rigtige tilpasning af sædskiftet kan det ske uden udbytte-nedgang.

I PRAKSIS Gert og Anne Glob Lassen fra Ellinglund ved Silkeborg har fået beregnet deres gårds klimabelastning. Det fremgik, at gården ved en reduktion af kvælstoftildelingen på 18 % fra 140 til 115 kg/ha kunne reducere lattergasudledningen med 12 %. Det letter klimaet for en belastning på 188 kg CO₂e/ha. Reduktionen skyldes dels en direkte reduktion i lattergasemissionen som følge af den nedsatte mængde udbragte kvælstof, dels en indirekte effekt af, at den potentielle nitratudvaskning er reduceret fra 82 til 62 kg N/ha/år.

FAKTA Lattergasemissioner dannes i marken, når der er en kombination af iltfattige og iltrige forhold til stede i jorden samtidig med tilgængeligt kvælstof. Bælgplanternes kvæstoffiksering er i sig selv ikke årsag til lattergasemission 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 kan give anledning til dannelse af lattergas. Vær opmærksom på at planlægge sædskiftet, så der er tilstrækkelig gødning til rådighed og udbyttereduktion undgås.

ØKONOMI Afhænger af prisen på gødning og af, i hvor høj grad det lykkes at holde udbytterne trods lavere tildeling af gødning.

**KLIMAEFFEKT: 188 KG CO₂e/HA KUNNE SPARES
PÅ ELLINGLUND VED AT NEDSÆTTE KVÆLSTOFTILDELINGEN**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver.

VIRKNING Importeret husdyrgødning kan erstattes af bælgplanter og efterafgrøder i sædskiftet. Import af husdyrgødning udgør en stor del af den samlede klimabelastning fra plantevækselsbrug.



*På Åstrupgård udgør bælgplanter en stor del af sædskiftet.
Foto: Karen Munk Nielsen.*

I PRAKSIS Anders og Lilli Lund fra Åstrupgård i Østjylland har fået lavet en beregning af gårdens klimabelastning. Den viste, at den samlede klimabelastning fra gården kunne reduceres med 31 % ved at halvere indkøbet af husdyrgødning og erstatte denne gødning med flere bælgplanter i sædskiftet. Reduktionen skyldes, at lattergasemissionen fra marken totalt set reduceres ved, at der udbringes en mindre mængde husdyrgødning.

FAKTA Udvaskning af kvælstof og dannelse af lattergas kan også ske, når det fikserede kvælstof efterfølgende bliver omsat i jorden. Forebyggelse kan ske ved at sikre et højt kulstof/kvælstof-forhold i afgrøder og efterafgrøder. Det opnås f.eks. ved at blande bælgplanter med korn- og græsarter. Det giver et mere optimalt forhold mellem kulstof og kvælstof ved nedmuldning og mindsker dannelsen af lattergas. Der er i forsøg påvist 85 % højere lattergasudledning fra vintervikke i renbestand end fra en blandingsafgrøde af vikke og rug.

ØKONOMI Afhænger bl.a. af prisen på husdyrgødning og af, i hvor høj grad det lykkes at frigive tilstrækkeligt kvælstof fra kvælstoffiksering og grøngødning.

**KLIMAEFFEKT: 842 KG CO₂e/HA ER
SPARET PÅ ÅSTRUPGÅRD VED AT ERSTATTE
HUSDYRGØDNING MED FLERE BÆLGPLANTER**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Se okologi.dk (søgeord: kvælstof)



Kør gyllen ud om foråret når udnyttelsen er højest. Foto: Erik Kristensen.

VIRKNING Omsætning og udnyttelse af kvælstof har stor indflydelse på klimaregnskabet. Omdannelse af kvælstof til lattergas skal begrænses, og så meget kvælstof som muligt skal gavn afgrøden. Udnyttelsen af kvælstof i gylle er større om foråret end om sommeren og om efteråret. Derfor skal du gemme gyllen og udbringe den på det mest optimale tidspunkt.

I PRAKSIS Da mælkeproducent Peter Jørgensen udvidede sin produktion til 240 årskøer, blev han udfordret af, at gylletankens kapacitet var begrænset i forhold til antallet af dyr. Tanken var den samme som før udvidelsen og dækkede kun lige det lovpligtige krav. Derfor måtte gyllen udbringes om sommeren og om efteråret, selv om det var den næstbedste løsning. Peter Jørgensen valgte at bygge en gylletank på 2.200 m³. Økologer har ikke for meget husdyrgødning, og det er vigtigt, at udnyttelsen er i top.

FAKTA Kvælstoffet i husdyrgødningen udnyttes 10 % bedre ved udbringning om foråret frem for om efteråret. Bring ikke gylle ud i vådt føre, da det vil frigive lattergas. Gyllens tørstofprocent har samtidig stor betydning for, hvor følsom gyllen er over for fordampning via vind og temperatur. Des højere tørstofprocent, des ringere udnyttelse. Udbring altid gylle i stille vejr og ved lave temperaturer. I kløvergræs fremmes kløverandelen ved forårsudbringning til gavn for den biologiske kvælstoffiksering og udbyttet. Beregn behovet for lagerkapacitet og lej eller byg en tank.

ØKONOMI Prisen for at bygge en gylletank er ca. 180 kr./m³ ekskl. for-tank, pumper og evt. overdækning.

**KLIMAEFFEKT: 4,37 KG CO₂e KAN SPARES FOR
HVERT KILO AMMONIUM, DER UDNYTTES BEDRE**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver.

VIRKNING Når organisk materiale komposteres, stabiliseres kulstoffet, så det ikke mineraliseres så hurtigt og går tabt til atmosfæren som CO₂. Tilførsel af kompost er en effektiv måde at hæve jordens humusindhold på. I komposteringen opnås også en primingeffekt i forhold til jordfrugtbarheden. Udfordringen er at holde på kvælstoffet under komposteringen, så nettoklima-effekten er kulstofbindingen minus kvælstoftabet.



*Blanding af kompostmedierne flis og husdyrgødning med gødningsspreder.
Foto: Martin Beck.*

I PRAKSIS Michael Meyer fra Eskebjerg i Nordsjælland er planteavlér og har begrænset adgang til husdyrgødning. Han er derfor begyndt at kompostere større mængder pileflis sammen med en mindre mængde kvæggylle. Pil indeholder meget kulstof, og kvæggyllen supplerer med kvælstof til komposteringsprocessen. Materialet blandes, der tilsættes kalk og podes med effektive mikroorganismer. Stakken sættes op, så den er trapezformet og ca. to meter høj og flad på toppen. Michael Meyer dyrker sine marker pløjefrit, og komposten spredes oven på en grøn voksende afgrøde.

FAKTA Kompostering fører sædvanligvis til tab af CO₂, ammoniak, svovlbrinte m.fl. Det kan undgås ved at opsætte kompoststakken efter Walter Wittes metode. Ved at forme stakken omhyggeligt som en trapez med jord på toppen, undgås skorstenseffekten med tab til følge. Stakken må ikke vendes, men skal kompostere i 3-6 måneder. I landbruget er der kun halm som egentlig kulstofkilde, men træflis, have-parkaffald, tagrør, og lignende er gode kulstofkilder, som hæver kompostens kvalitet og jordforbedrende evne.

ØKONOMI Der er omkostninger til fremskaffelse af husdyrgødning og kulstofkilder samt opblanding og opsætning af komposten.

**KLIMAEFFEKT: OP MOD HALVDELEN AF TØRSTOFFET
I KOMPOSTEN KAN BINDES VARIGT I JORDEN SOM HUMUS,
HVILKET SVARER TIL ADSKILLIGE TON KULSTOF**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Læs *Opbygning af jordens frugtbarhed med kompost*, Økologisk Landsforening, 2015.



Fladekomposteringen indledes med en øverlig afskæring af biomasse med en fræser. Foto: Martin Beck.

VIRKNING I Sydtykland har fladekompostering vist sig at være en effektiv metode til at opbygge humus og dermed binde kulstof i jorden. De huminstofdannende processer i jorden stimuleres kraftigt herved, og der opnås en hurtig frugtbarhedsdannelse i jorden. Samtidigt viser teknikken en vej til at praktisere pløjefri dyrkning på økologiske jordbrug med yderligere fordele for jord og klima.

I PRAKSIS På Almende i Sønderjylland eksperimenteres der med fladekompostering i en biodynamisk kontekst. En grøn efterafgrøde afskæres øverligt med en fræser, og grønmassen podes med mælkesyrebakterier, som indleder en huminstofdannende proces. Efter 7-14 dages kompostering sås en ny afgrøde uden yderligere jordbearbejdning. Metoden kræver, at jordtemperaturen er forholdsvis høj, og at der ikke spares på mælkesyrebakterierne.

FAKTA Fladekompostering praktiseres på ca. 400 bedrifter i Schweiz, Østrig, Frankrig og Tyskland. Metoden sætter en mikrobiel proces i gang, så jorden fodres med organisk stof. Mikrobiologien omsætter det organiske stof til huminstoffer og humus. I Sydtykland har man opnået 0,3% humusopbygning/år. Antallet af regnorme øges, og krummestruktur og rodudvikling forbedres. Udgangspunktet er en veludviklet grøn afgrøde i vækst, gerne en overvintrende efterafgrøde eller et kraftigt udlæg. Det er afgørende, at jordtemperaturen er ca. 10 grader, og at afgrøden kun afskæres øverligt, i 2-3 cm dybde, f.eks. med en bugseret fræser på hjul. Fermentet med mælkesyrebakterier fremskynder processen og sørger for, at den forløber, som den skal.

ØKONOMI Kræver en investering i fræser, sprøjte og efterafgrøder.

**EN GOD EFTERAFGRØDE BINDER 320 KG KULSTOF/HA/ÅR.
 DER MANGLER FORSØG, DER VISER FLADEKOMPOSTERINGENS
 EVNE TIL AT INDBYGGE MERE KULSTOF I JORDEN**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Læs *Opbygning af jordens frugtbarhed med kompost*, Økologisk Landsforening, 2015.

VIRKNING Grøngødning tilfører kulstof til jorden og kvælstof til den efterfølgende afgrøde. Der ved kan forbruget af husdyrgødning nedsættes eller helt undgås. Ved at flytte en del af grønmassen til en anden afgrøde øges gødningseffekten, og behovet for husdyrgødning nedsættes yderligere. Grøngødning virker samtidig som katalysator for bedre jordfrugtbarhed.



Udbringning af grønngødning på Haxholm Gods. Foto: Joachim Kjeldsen.

I PRAKSIS Planteavler Tage Fisker driver 160 ha for godset Haxholm ved Langå. Han har erstattet svinegylle med mobil grønngødning ved at tage et slæt på grønngødningsafgrøden om efteråret og flytte grønmassen til en nærliggende mark, hvor der skulle sås vinterrug. Tyve ton grønngødning bliver spredt og nedmuldet pr. hektar i forventning om at kløvergræsgrøngødning kan fuldgøde vinterrug. Kvælstofindholdet i grønmassen blev målt til 5,65 kg total N/ton, med et lavt ammoniumindhold.

FAKTA Friskt og ensileret kløvergræs fungerer godt som gødning. Typisk er første års udnyttelse af kvælstof fra nedmuldet grønmasse 50 %. Grønmassens C/N-forhold har stor betydning for virkningen, og grønmasse fra første slæt omsættes langt hurtigere end fra de øvrige slæt. Kløvergræsensilage indeholder typisk 10 kg total N, 2 kg fosfor og 10 kg kalium. Frisk grønmasse indeholder ca. det halve, og ren rødkløver ca. det dobbelte. Omsætningen af grønt materiale kræver fugtige forhold, og massen skal altid nedmuldes. Grøngødning kan med fordel ensileres og spredes om foråret før vårsæd for at sikre synkronisering med afgrødens behov, høj kvælstofudnyttelse og mindst mulig lattergasudledning.

ØKONOMI For Tage Fisker kostede grønngødningen ca. 36 kr./kg udnyttet N og svinegyllen 9,5 kr./kg. Prisen på 36 kr./kg. kan nedsættes ved at bruge grønngødning fra tidlige slæt eller øge rødkløverandelen.

KLIMAEFFEKT: 4,37 KG CO₂e KAN SPARES FOR HVERT KILO AMMONIUM, DER UDNYTTES BEDRE

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Se okologi.dk (søgeord: grønngødning)



Lad køerne hente sommerfoderet selv og nedsæt omkostninger og klimabelastning. Foto: Rasmus Bluhme.

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.

I PRAKSIS Mælkeproducent Kristen Ibsen har 100 økologiske krydsningskøer ved Årre og har opnået et imponerende græsoptag på 12,7 FEN pr. ko i græsnings sæsonen. Han er 100 % selvforsynende med foder og lader køerne hente så meget foder som muligt på afgræsningsmarkerne, der primært er udlagt i forårssået rug. God arrondering, omhyggelig planlægning og struktureret græsmarksstyring gør det muligt at tilbyde køerne græsmarker med høj foderværdi og pæne udbytter. Køerne er på stald mellem kl. 18 og 23 og tildeles i det tidsrum grovfoder på foderbordet. Korn gives i mælkerobotterne. Resten henter køerne selv på marken.

FAKTA Økologisk kløvergræs er energimæssigt en billig afgrøde, fordi kvælstoffiksering erstatter en stor del af gødningsbehovet. Henter køerne kløvergræsset selv, frem for at det skal ensileres og udfodres, spares der på det direkte energiforbrug. Dieselforbruget til skårlægning, snitning, transport og ensilering af foderet er estimeret til 47,4 l/ha, svarende til 128 kg CO₂/ha. Hertil kommer energiforbrug ved læsning, udfodring, rengøring af foderbord mv.

ØKONOMI Samlede omkostninger ved brug af græs til grovfoder er opgjort til gennemsnitligt 1,49 kr./FEN på foderbordet. Ved afgræsning er prisen 0,86 kr./FEN (tal fra 2017).

**KLIMAEFFEKT: 128 KG CO₂/HA KAN SPARES PÅ
DIESELFORBRUG ALENE VED AT LADE KØERNE
HENTE SOMMERFODER PÅ MARKEN**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Se okologi.dk. (projekt: Mere græs til køer i store besætninger). Læs *Grobund nr. 6 – Dumt at se afgræsning som sur pligt*, SAGRO, 2015.

VIRKNING En målrettet tilpasning af foderet til behovet kan øge tilvæksten/mælkeproduktionen, så metanudledningen er lavere pr. kilo mælk/kød. Der kan også være et klimapotential i at tilføre foderrationen biprodukter som hvedeklid, ukurante rødfrugter og andre restprodukter fra den økologiske produktion. Disse vil kunne erstatte andre fodermidler, der ellers skulle produceres/indkøbes med et betydeligt højere klimaaftryk.



*Højere fodereffektivitet nedsætter metanudledningen pr. kilo mælk/kød.
Foto: Claus Østergaard.*

I PRAKSIS For mange mælkeproducenter vil en foderkontrol på dyregrupper kunne optimere fodereffektiviteten og sikre højest mulig foderudnyttelse. Der kan med fordel udføres foderkontrol med målrettet fokus på kalv, kvie og ko for at sætte fokus på øget livstidsydelse, lettere fordøjeligt grovfoder, færre sygedage, større omhu i goldningsperioden m.v. Hvis du kan skaffe økologiske restprodukter, kan du også klimaoptimere ved at indarbejde dem i foderplanen. Det gør f.eks. mælkeproducent Kenneth Elbæk, som driver Forsomhogaard ved Ølgod. Han fodrer sine køer med kartofler fra Flensted A/S. I sæsonen iblandes de snittede kartofler i foderet som stivelseskilde i stedet for korn. Det sparer næsten 2 kr./FEN i foderbudgettet, og samtidig giver det klimagevinster at sikre, at kartoflerne udnyttes.

FAKTA Metandannelsen er en naturlig del af forgæringsprocesserne i vommen hos køer. Metanen opræbes gennem spiserøret fra vommen af koen. Metanudledningen fra fordøjelse og gødning udgør 168 kg/ko/år, svarende til ca. 4,2 ton CO₂e/ko/år. Vær opmærksom på, om der er restprodukter i nabolaget, som kan bruges i foderrationen.

ØKONOMI Individuelt, afhænger i høj grad af foderrutiner, selvforsyningsgrad, indkøbsaftaler mm.

KLIMAEFFEKT: 4,2 TON CO₂e/KO/ÅR UDLEDES SOM METAN VIA FORDØJELSE OG GØDNING. FODEROPTIMERING MEDFØRER LAVERE METANUDLEDNING PR. KILO PRODUCERET ENHED

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Se okologi.dk (projekt: Nedsat metan fra malkekøer fodret med økologisk dyrket oregano).



Hjemmetoastede hestebønner kan med fordel erstatte soja.
 Foto: Mads Ebdrup Mortensen.

VIRKNING At toastede egne proteinafgrøder øger selvforsyningsgraden, og gør det muligt at nedsætte brug af f.eks. importeret soja. Ved at varmebehandle hestebønnerne, så de får en kerntemperatur på 120-130 grader, tørres bønnerne og bliver lagerfaste. Behandlingen sikrer højt aminosyreoptag i tarmen ved at beskytte proteinet mod at blive nedbrudt i vommen. Det øger udnyttelse af proteinet og nedsætter risikoen for udskillelse i gødningen.

I PRAKSIS Mælkeproducent Peter Juel fra I/S Flintholm ved Brørup toaster selv de hestebønner, han bruger som proteinkilde i sit kvægfoder. Køerne får 1-2 kg toastede hestebønner pr. ko pr. dag sammen med en mindre mængde lupin og kraftfoder. I/S Flintholm er stort set selvforsynende med foder og toaster bønnerne på en gårdtoaster, som flere andre i lokalområdet bruger. Toasteren har en kapacitet på 4,5 ton/døgn. En gennemsnitlig økologisk mælkeproducent med 170 køer kan spare 125.000 kr. på en vintersæson ved at erstatte sojakager med toastede hestebønner og 155.000 kr. ved at erstatte med toastet lupin.

FAKTA Ét kilo soja kan erstattes af 1,6 kg toastet hestebønne. Omkostninger til toasting er 1-3 l olie/ton. Men selv om det kræver energi at toastede, er der samlet set en gevinst ved at dyrke og toastede hestebønner i Danmark, fordi hestebønnerne fikserer kvælstof og toastes på gården, så udledning ved transport mindskes. Den estimerede klimabelastning ved produktion af hestebønner er 0,5 kg CO₂e/kg, mens belastningen for sojakage er 0,75 kg CO₂e/kg inkl. transport. Undersøg lokalt, om der er andre, der vil toastede hestebønner – det kan være en fordel at dele en gårdtoaster.

ØKONOMI Toastede hestebønner koster ca. 3,50-3,60 kr./kg. Prisen på soja er ustabil, men ligger på ca. 5-6 kr./kg.

**KLIMAEFFEKT: 0,25 KG CO₂e/KG SPARES
 VED AT BENYTTE TOASTEDE HESTEBØNNER
 I STEDET FOR SOJAKAGE I FODERET**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Se okologi.dk (søgeord: toastning).

VIRKNING Forlænget laktation hos malkekøer giver færre sygdomme og nedsætter arbejdsbehovet. En længere laktationsperiode nedsætter antallet af goldningsperioder og årsopdræt samt foder- og arealbehovet. Praksissen kan derved bidrage til at nedsætte metan- og CO₂-udledningen.



*Forlænget laktation kan reducere koens drivhusgasudledning med 5%.
Foto: Claus Østergaard.*

I PRAKSIS Forskere fra Aarhus Universitet har undersøgt effekten af forlænget laktation hos malkekøer. I forsøgene blev insemineringen af malkekøer og dermed den nye reproduktionscyklus udsat. Ved forlænget laktation er der færre kælvninger pr. årsko og dermed færre opdræt, nedsat foderbehov og mindsket gødningsproduktion. Færre kælvninger giver ligeledes færre goldningsperioder, hvilket også er med til at nedsætte foderforbruget og dermed udledningen af CO₂ og metan. Mælkeydelsen falder op til 450 kg EKM/årsko i Holstein-besætninger. Det er oplagt at prøve sig frem med forlænget laktation hos første-kalvskøer, da de har en fladere laktationskurve.

FAKTA Ved at forlænge kælvningsintervallet fra 13 til 17 måneder falder udskiftningsprocenten fra 42 til 30 pr. årsko. Forudsat der ikke indkøbes kvier, vil antallet af produktive år fra første kælvning stige med op til 0,9 år fra 2,4 år. Hvis kælvningsintervallet ændres fra 13 til 17 måneder, reduceres antallet af ungdyr med ca. 25 %, svarende til et fald fra 1,01 til 0,76 årsungdyr pr. årsko. Grundet et lavere foderforbrug til goldkøer og opdræt vurderes det, at CO₂- og metanudledningen reduceres med 5 %.

ØKONOMI Den økonomiske gevinst skyldes nedsat arbejdstid, færre dyreenheder og frigivet dyrkningsareal.

**KLIMAEFFEKT: 36 TON CO₂e/ÅR SPARES
I EN BESÆTNING PÅ 100 MALKEKØER VED AT
FORLÆNGE LAKTATIONEN FRA 13 TIL 17 MÅNEDER**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Læs *Ny KvægForskning Nr. 1 - Forlænget Laktation – en lovende strategi til bedre økonomi*, Jesper Lehmann, Aarhus Universitet, 2016.



At reducere køernes kælvingsalder gavner klimaet. Foto: Rasmus Bluhme.

VIRKNING Jo færre køer, der skal til for at producere bedriftens mælk, des færre kilo metan udledes pr. kilo mælk. Antallet af vomme kan f.eks. reduceres ved at bruge køns-sorteret sæd, reducere kviernes kælvningsalder og/eller forlænge laktationen. Hvis du desuden lader køerne blive ældre, vil det reducere behovet for opdræt og nye kvier.

I PRAKSIS Svend Otto Søgaard driver Nygaard ved Skive og har reduceret kviernes kælvningsalder med otte dage fra tidligere 24 måneder. For en årlig produktion af 160 kvier gav det en reduktion på 7,5 ton CO₂e/år. Samtidig reducerede Svend Otto Søgaard kvieantallet ved brug af kønssorteret sæd fra 225 til 160 kvier, svarende til 139 ton CO₂e. Svend Otto Søgaards udskiftningsprocent er kun 20-25, og køernes gennemsnitsalder er ca. et år over gennemsnittet; derfor er der både færre køer og kvier i besætningen.

FAKTA En kvie og en ko udleder hhv. ca. 2,1 og 7,3 ton CO₂e/år. I en besætning med 100 kælvende kvier/år, vil det reducere drivhusgasudledningen ca. 18 ton CO₂e/år at nedsætte kælvningsalderen 30 dage. Kvier, der passes godt fra fødslen, kan kælte ved 24 måneder. En ko har sin topydelse i tredje og fjerde laktation. I forhold hertil yder hun ca. 86 % og 95 % i hhv. første og anden laktation. En dansk ko bliver typisk slagtet allerede halvvejs i tredje laktation, altså før topydelsen er nået. Hvis du kan hæve gennemsnitsalderen i din besætning fra 2,5 til 3,5 laktationer, vil ydelsen stige med ca. 500 kg EKM/ko/år.

ØKONOMI Individuelt, men generelt vil ydelsesoptimering nedsætte arbejdstid og omkostninger pr. produceret enhed.

KLIMAEFFEKT: 55 TON CO₂e/ÅR ER SPARET PÅ NYGÅRD VED AT OPTIMERE PRODUKTIONEN OG HÆVE GENNEMSNI TSYDELSEN, SÅ FÆRRE KØER KAN LEVERE DEN SAMME MÆNGDE MÆLK PR. ÅR

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver.

VIRKNING Produktionen af ét kilo økologisk svinekød udleder ca. 4,8 kg CO₂e, og foderforbruget bidrager i høj grad hertil. Der bør være vedvarende fokus på at reducere foderspild i svineproduktioner for derved at reducere klimabelastningen. Mange steder vil der være et stort potentiale for forbedring. Foderspildet kan f.eks. skyldes en forkert indstillet foderautomat, som let kan resultere i et foderspild på 5 %.



Alt for åben foderautomat kan give foderspild. Foto: Carsten Markussen.

I PRAKSIS Data fra 2015 fra Friland A/S viser en stor spredning i antal tilførte foderenheder pr. kilo tilvækst fra 2,69 til 3,36 FEsv./kg, hvilket viser, at der er potentiale for forbedring.

FAKTA Disse faktorer kan nedsætte foderspild:

Slagtesvin i stald

- Løbende kontrol af foderautomaten, så den indstilles korrekt.
- Fasefodring, som nedbringer næringsstofinput.
- Sorteringsvægt, som muliggør fasefodring i den enkelte sti.

Slagtesvin og søer i folde på friland

- Brug fodertrug, der ikke kan vælte, og undgå spild ved pålæsning.
- Brug fugleskræmsler og fodertrug/automater med låg/klapper.
- Øg muligheden for fouragering.

Generelt

- Mindsk problemer med rotter og mus. En rotte spiser ca. 9 kg foder/år.
- Kontroller og rengør fodersiloer for kondens og gammelt foder.
- Kontroller løbende kværn og vejeenheder i hjemmeblandere.

ØKONOMI Ved produktion af 1.000 slagtesvin/år vil du kunne spare ca. 23.000 kr./år ved at reducere foderspildet med 0,1 FEsv./kg tilvækst.

**KLIMAEFFEKT: 60 G CO₂e/SLAGTESVIN/
DAG SPARES, NÅR FODERAUTOMATEN
ER INDSTILLET KORREKT**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver.



Lucerne kan bruges i farefolde til fouragering. Foto: Sven Hermansen.

VIRKNING Kvælstofoverskud i svinefolde kan potentielt føre til lattergasudledning. Overskuddet kommer især fra den mængde næringsstof, der tilføres med kraftfoderet og derefter delvist afsættes med gødningen fra grisene. Øget fouragering nedsætter risikoen for dette, da grisen henter en del af foderrationen selv. Ydermere kan mængden af importeret foder med et markant klimaaftryk reduceres.

I PRAKSIS Et studie fra Aarhus Universitet viser, at slagtesvin via fouragering i folde kan optage store mængder energi. Med dette optag vil næringsstofinputtet fra kraftfoder være tilsvarende lavere, hvilket reducerer klimabelastningen. Det er påvist, at slagtesvin på jordskokker, kløvergræs og lucerne kan hente op til 50-60 % af det daglige energiindtag og op til 40-50 % af det daglige proteinindtag ved direkte fouragering. Udledningen på fourageringsmarkerne er 15 % lavere end for slagtesvin i stald og på køregræsfold.

FAKTA For at opnå effekterne fra forsøget skal tildelingen af kraftfoder være restriktiv, og afgræsningen skal ske ved stribeafgræsning. Udvaskning af næringsstoffer efter svinenes fouragering bør begrænses, f.eks. vha. efterafgrøder. Samtidig kræver reguleringer vedr. svin på friland, at arealer til udendørs sohold er dækket af græsbevoksning. Det er mere tidskrævende at holde slagtesvin på stribeafgræsning end på stald eller fold uden stribeafgræsning. For tiden afprøves mobile slagtesvinestalde som staldsystem – forhåbningen er, at systemet vil give mulighed for en mere rationel produktion af slagtesvin på friland, hvor fouragering indgår.

ØKONOMI Et mindsket foderforbrug vil nedsætte foderomkostninger.

KLIMAEFFEKT: 50 KG CO₂e/KG LEVERET LEVENDE SLAGTESVIN ER SPARET VED AT LADE GRISENE FOURAGERE PÅ MARKER MED JORDSKOKKER, LUCERNE OG KLØVERGRÆS

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Læs *DCA rapport nr. 085, Slagtesvin på friland – afgødetilbud, fourageringsadfærd, plantedække, produktionsresultater og miljøeffekter*, Kongsted m.fl., Aarhus Universitet, 2016.

VIRKNING Metanproducerende bakterier er mindre aktive ved lave temperaturer (under 15°C). Derfor kan du mindske udledningen af metan ved at pumpe gylle hyppigere fra stalden til gylletanken og skylle gyllekanalerne. Det mindsker samtidig ammoniakfordampningen, hvorved kvælstofindholdet øges i gødningen. Gødningens højere ammoniakindhold øger dog risikoen for lattergasdannelse ved udbringning.



*Bent Skals har ændret praksis og udsluser nu gylle én gang ugentligt.
Foto: Thise Mejeri.*

I PRAKSIS Bent Skals på Lindegård ved Tarm ændrede i 2012 praksis for sin gyllehåndtering. Bent Skals har i sin stald sengebåse med spalter ved foderbordet. Spalter og gyllekanal rundskylles én gang om ugen. Gyllen føres gennem en lukket gyllekanal ud til gylletanken. I stedet for udslusning af gylle hver anden måned, udsluses gyllen nu ugentligt fra stald til udendørs lager. Det reducerer lagringstemperaturen af gyllen og dermed metanbakterieaktiviteten. For Bent Skals betyder det en årlig reduktion på ca. 60 ton CO₂e.

FAKTA Hyppig udslusning af gødning fra stald til udendørslager reducerer lagringstemperaturen og dermed udledningen af metan. Effekten er størst om vinteren. Daglig udslusning af gylle fra kvægstalde reducerer den samlede drivhusgasudledning med 35 % sammenlignet med en opbevaringstid på 30 dage.

ØKONOMI Energimæssigt og økonomisk koster det marginalt mere at tænde elmotoren hver uge frem for hver anden måned.

**KLIMAEFFEKT: 60 TON CO₂e/ÅR
HAR BENT SKALS SPARET VED AT UDSLUSE
GYLLE UGENTLIGT I STEDET FOR MÅNEDLIGT**

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Læs *Vidensyntese om drivhusgasser og emissionsbaseret regulering i husdyrproduktion*, Hansen m.fl., AgroTech, 2015.



Teltoverdækning af gyllebeholder har indflydelse på drivhusgasudledning.
 Foto: Erik Kristensen.

VIRKNING Metan dannes i gyllens iltfrie masse. Mængden afhænger af gyllens temperatur. Visse mikroorganismer i flydelaget kan omsætte metan til CO₂, hvorved flydelaget alene har en drivhusgasreducerende effekt. Kombineres flydelaget med fast overdækning, reduceres metanudledningen med yderligere 15 %. Flydelag eller teltdug reducerer ammoniakfordampningen med hhv. 80 og 95 % i forhold til åbne beholdere.

I PRAKSIS Lars Remme Larsen, der driver gården Junge ved Sørvad, valgte i 2009 at overdække sin 5000 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 stor åbning i teltdugen, så en minilæsser nu kan hejses ned i tanken for at tømme sand ud én gang årligt. Den totale udgift til overdækningen var 350 kr./m² overflade på gyllebeholderen. Efter forrentning, afskrivning, værdi af mindsket ammoniaktab og reducerede udbringningsomkostninger er nettoudgiften 7 kr./m²/år.

FAKTA Fast overdækning betyder færre ton gylle til udkørsel, da tankens indhold ikke fortyndes med nedbør. Et lavere ammoniaktab og en mindre gyllemængde betyder højere kvælstofkoncentration i gyllen, hvilket øger risikoen for ammoniakfordampning ved udbringning. Sidstnævnte understreger vigtigheden af at optimere udbringningstidspunkt og metode. Arbejdsindsatsen er mindre i forhold til kun at have flydelag, da der er færre ton gylle til udbringning pga. mindre nedbør. Vedligeholdelse af flydelag er også reduceret, men pga. lagets formodede metanreducerende effekt skal det stadig passes.

ØKONOMI De årlige omkostninger til teltoverdækning er netto 3-9 kr./m² overflade i beholderen.

KLIMAEFFEKT: 15 % REDUCERES METANUDLEDNINGEN MED, VED EN KOMBINATION AF FAST OVERDÆKNING OG FLYDELAG KONTRA FLYDELAG ALENE

KOM I GANG Kontakt din økologirådgiver. Læs *Overdækning af gylle – redegørelse, opdatering og vurdering af videnskabelig dokumentation*, Martin Nørregaard Hansen, AgroTech, 2014.

KLIMATAL

Nedenstående tal er brugt til udregning af hvert enkelt tiltags klimaeffekt. Tallene for drivhusgasudledning, kulstofopbygning og reduktionspotentialer er fra følgende kilder: IPCC, Institut for Miljøvidenskab og Institut for Agroøkologi (Aarhus Universitet), AgroTech (Teknologisk Institut) og EnergiTjenesten. Der indgår også beregninger fra C-TOOL og Økologisk Landsforenings eget klimaværktøj.

GWP – DRIVHUSGASSERS RELATIVE KLIMABELASTNING

1 kg CH ₄ (metan)	= 25 kg CO ₂
1 kg N ₂ O (lattergas)	= 298 kg CO ₂
1 kg C (kulstof)	= 3,7 kg CO ₂

ENERGIKILDER

1 liter diesel til transport	2,7 kg CO ₂
1 liter fyringsolie	2,7 kg CO ₂
1 kWh el (blandet kilde)	0,205 kg CO ₂
1 kWh fyringsolie	0,265 kg CO ₂
1 kWh naturgas	0,205 kg CO ₂
Energiindhold i poppeflis	3881 kWh/ton

LANDBRUGETS UDLEDNING CO₂e

En kvie	2.140 kg/år
En ko	7.290 kg/år
Fordøjelse og gødning fra en ko	4.192 kg/år
Produktion af et kilo kunstgødning	4,37 kg
Produktion af et kilo svinekød	4,8 kg
Produktion af et kilo levende leveret slagtesvin (stald)	3,69 kg
Produktion af et kilo levende leveret slagtesvin (fouragering)	3,12 kg
Produktion af en FEsv. (gns.)	497 g
Landbrugsjord (gns.) pr. ha	3000 kg/år

REDUKTIONSPOTENTIALE CO₂e

Biogasanlæg ved en produktion på 1 mio. kWh	409 ton
Sløjfning af dræn (permanent græs, 6-12 % kulstofindhold)	18 ton/ha
Sløjfning af dræn (jord i omdrift, 6-12 % kulstofindhold)	24 ton/ha

KULSTOFOPBYGNING

Holistisk afgræsning	376 kg/ha/år
Storfoldsafgræsning	72 kg/ha/år
Vedvarende græsmark	1 ton/ha/år
Halmnedmuldning pr. ton halmudbytte	61 kg/ha
Læhegn, løvtræ	3,5 ton/ha/år
Læhegn, nåltræ	2,3 ton/ha/år

PRISER

ERHVERV (EKSKL. MOMS)	Landbrugsdiesel	5 kr./l
	Diesellole	7,7 kr./l
	Fyringsolie	5,9 kr./l
	El bedrift	0,80 kr./kWh
PRIVAT (INKL. MOMS)	Fyringsolie	9,9 kr./l
	El privat	2,29 kr./kWh
	El privat > 4000 kWh	1,66 kr./kWh



WWW.ØKOLOGI.DK