



# Bæredygtig landbrugsproduktion

SEGES Forlag

# BÆREDYGTIG LANDBRUGSPRODUKTION

Kurt Rasmussen



# Forord

Begrebet bæredygtighed blev lanceret i FN's Brundtland-rapport fra 1987. Her omtales bæredygtig udvikling som den udvikling, der skaffer menneskene og miljøet det bedste uden at skade fremtidige generationers mulighed for at dække deres behov.

Verden står overfor store udfordringer i forhold til at sikre anstændige levevilkår for verdens voksende befolkning, uden at naturgrundlaget slides op. Aktuelt har landbrugsproduktionen udfordringer i forhold til f.eks. vandmiljøet, grundvandet, energibesparelser, affaldshåndtering, cirkulær økonomi og drivhusgasser.

I denne bog giver forfatteren et kvalificeret bud på, hvordan man konkret kan arbejde med bæredygtighed i landbrugsproduktion og omsætte det i praksis. For i det daglige arbejde med bæredygtighed spiller den dygtige, fagligt uddannede landmand en helt central rolle.

Bogen er primært målrettet elever på landbrugsuddannelsen, og næsten alle de målepinde, der definerer faget bæredygtighed bliver behandlet. Forfatteren behandler både produktion, biologi og teknik, hvilket gør bogen velegnet i tværfaglige sammenhænge.

Bæredygtig landbrugsproduktion kan læses af alle, som interesserer sig for spillet mellem landbrugsproduktion, klima, miljø og bæredygtighed. Desuden kan den bruges, hvis man ønsker at koble naturvidenskabelige fag sammen med samfundsrelevante problemstillinger.

*SEGES Forlag,  
august 2020*

# 1. Bæredygtighed

*Bæredygtighed er et udtryk for menneskets slid på naturen. Med den moderne måde at producere på, slides der så meget på naturen, at det skaber problemer for kommende generationer. Verden står således overfor store udfordringer indenfor miljø, klima og biodiversitet.*

*Den mangfoldige natur og biodiversiteten er under pres. Det skyldes ikke mindst byernes og landbrugets behov for plads på bekostning af naturen. Desuden er miljøet truet, f.eks. af forurening med pesticider og nitrat. Og endelig er klimaudfordringen presserende.*

*Denne bog handler om, hvordan landbruget kan omstille produktionen, så miljø- og klimabelastningen mindskes. Bogen handler derimod ikke om, hvordan landbruget kan øge biodiversiteten gennem landbrugets forvaltning af naturen. Dette emne behandles i bogen Landmanden som naturforvalter fra SEGES Forlag.*

Foto: Jens Tønnesen, LandbrugsMediernes



Det lille naturområde, er presset af den effektive landbrugsproduktion. Der dyrkes helt ud til "naturarealet", som her ligger helt isoleret i produktionslandskabet.

## Er landbrugsproduktion bæredygtig?

Det er en stor udfordring at fremstille fødevarer på en bæredygtig måde. Nogle vil sige, at det er afgørende, at der produceres fødevarer, så alle munde kan mættes i hele verden. Andre vil mene, at det er nødvendigt med en økonomisk bæredygtighed, for ellers er der ingen landbrugsproduktion. Og andre er af den holdning, at det er vigtigt, at miljøet ikke bliver ødelagt.

Begrebet bæredygtighed er omtalt i bogen „Vores fælles fremtid” – også kaldet Brundtlandrapporten fra 1987. Her omtales bæredygtig udvikling som det, der *”skaffer menneskene og miljøet det bedste uden at skade fremtidige generationers mulighed for at dække deres behov. En bæredygtig udvikling er en udvikling, som opfylder de nuværende behov, uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare.”*

Landmændene skal naturligvis have fokus på deres aktuelle (økonomiske) situation, men de skal også fokusere på de fremtidige generationers livsvilkår

og på produktionsvilkårene for den næste generation af landmænd.

En landbrugsproduktion, hvor tunge maskiner pakker jorden eller, hvor jorden eroderer væk, er ikke bæredygtig. Jorden tager skade, og de næste generationer af landmænd vil ikke få det samme ud af den som den nuværende generation.

Det er heller ikke bæredygtigt, at pesticider forurener drikkevandet. De fremtidige generationer har også brug for rent drikkevand.

Bæredygtighedsbegrebet har altså både en miljømæssig og en økonomisk vinkel, men i de senere år er begrebet udvidet til også at kunne omfatte en social vinkel, hvor der er fokus på vores trivsel som mennesker.

Der vil ofte opstå en modsætning mellem økonomisk bæredygtighed og hensynet til miljø og natur. En landmand driver en forretning og er nødt til at vægte den økonomiske bæredygtighed højt. Miljøorganisationerne har fokus på miljø og natur, mens politikernes opgave er at sammentænke og afveje de økonomiske, sociale og miljømæssige spørgsmål.

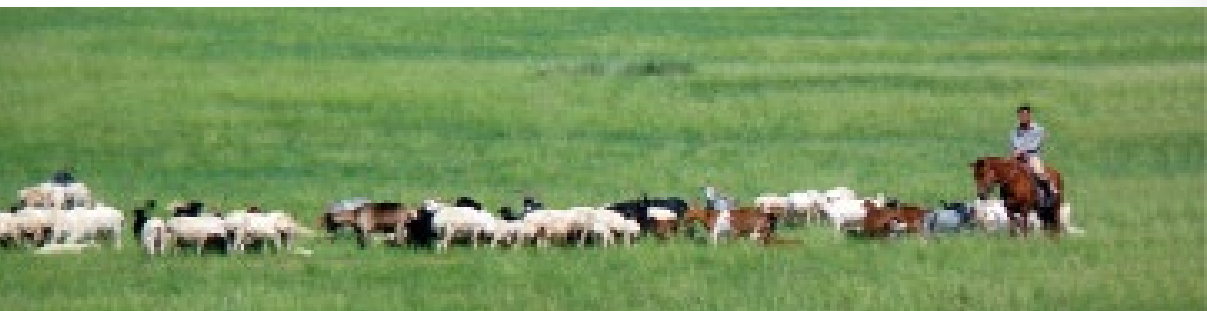


Foto: Kurt Rasmussen

**1.1.** Ca. 800.000 bønder lever som nomader i Mongoliet. De flytter rundt med deres husdyr. De producerer kød, mælk og uld, uden brug af pesticider, diesel og handelsgødning. De bruger et areal svarende til Danmark, Norge, Sverige og Finland tilsammen. Er det bæredygtigt?



De seneste to årtier er andelen af underernærede mennesker i verden halveret, men 795 millioner mennesker skønnes stadig at være kronisk underernærede i 2014. Den manglende fødevarer sikkerhed skyldes ofte, at det lokale landbrug er truet af miljøforringelse og tørke.

Man kunne tro, at det effektive danske landbrug har en rolle her, men det er ikke realistisk, at alle disse mennesker vil få råd til at købe danske kvalitetsfødevarer.

Målet er i stedet, at produktiviteten i det lokale landbrug skal stige betydeligt. Her kan det danske landbrug og fødevareklyngen spille en betydelig rolle gennem overførsel af teknologi, metoder og faglig viden.



Vandmangel påvirker mere end 40 % af verdens befolkning. Målet er, at vandkvaliteten forbedres ved at afskaffe affaldsdumping og minimere udslip af farlige kemikalier og materialer. På dette område er dansk landbrug og industri nået langt de sidste 50 år. Kemikalierester smides ikke længere i mergelgravene. Men affaldshåndtering i landbruget kræver stadig opmærksomhed. Bliver kemikalie- og olierester f.eks. håndteret korrekt?

Et af delmålene er, at effektiviteten af vandforbruget skal forbedres. I landbruget kunne man måske få mere ud af vandingsvandet ved at sørge for, at vandingskanonen fordeler vandet jævnt.

Det er også et verdensmål, at de områder, hvor drikkevandet dannes, skal beskyttes. I denne sammenhæng spiller landbruget en vigtig rolle. Kunne man i disse områder begrænse brugen af pesticider?

Mange af verdensmålene kan tænkes direkte ind i landbrugsproduktionen. Måske skulle man lige skænke verdensmål nr. 6 om rent vand og sanitet en tanke, når man håndterer pesticider eller opdager en dryppende drikkeventil i stalden.



Det globale energiforbrug stiger, og vi er fortsat afhængig af fossile brændstoffer, som udleder drivhusgasser, der skaber drastiske ændringer i vores klimasystem.

I 2017 udgjorde solvarme, vindmøller, vandkraft, geotermisk varme, solceller og bølgekraft ca. 34 % af energiforbruget i Danmark. Dette tal skal øges, så kulolie og naturgas til sidst slet ikke indgår i energiproduktionen. Her kan landbruget bidrage med produktion af biogas, produktion af biobrændstoffer og halm til kraftvarmeværker.



Økonomisk vækst og bæredygtig udvikling kræver, at vi hurtigst muligt reducerer vores fodaftryk på naturen. Det kan vi gøre ved at ændre på produktionsmetoder og forbrugsvaner. Måske skulle den vare, der sætter det største fodaftryk på naturen være den dyreste vare?

I produktionen kunne man gå efter at sænke energiforbruget pr. kg produceret kød. F.eks. kunne staldanlæg opvarmes med varmepumpe-teknologi (gyllekøling).

Det er et verdensmål, at det globale madspild pr. indbygger skal halveres. Hvis det lokale supermarked søndag aften melder udsolgt af brød, grøntsager og kød, er det et godt tegn. Så har butikken undgået madspild.



Verdenshavene og havene omkring Danmark er grundlaget for fiskeri, men de har også en stor rekreativ værdi og dermed betydning for turismen. Det er et verdensmål, at forurening af havene med næringsstoffer reduceres. Konkret skal dansk landbrug frem til 2021 reducere udledning af kvælstof til vandmiljøet. Kunne man anlægge lidt flere vådområder for at rense vandet for kvælstof?

Vil du vide mere  
om bæredygtig udvikling  
i landbruget:

Bæredygtig udvikling (SEGES):



Landbrugsjorden danner grundlag for produktionen af fødevarer. I dag bliver dyrkningsjorden rundt om i verden ringere. Erosion, jordpakning og udpining er et stort problem. Jordpakning med store, tunge maskiner mindsker sandsynligvis udbyttepotentialet for de kommende generationer.

Biodiversitet er det mylder af liv i form af dyr, planter, insekter, svampe, og bakterier, som findes overalt. Hvis et område har mange forskellige planter, insekter, dyr og andre organismer, taler man om en stor biodiversitet.

Biodiversiteten er truet af, at mange naturlige levesteder er forsvundet eller forringet. Det er en del af verdensmålet at begrænse forringelsen af naturlige levesteder, stoppe tab af biodiversitet og forhindre, at truede arter udryddes.

Danske landmænd er forvaltere af både agerjord og naturområder, og derfor har de en særlig rolle. Måske skulle man opgive dyrkningen af den lavning i marken, hvor der alligevel altid står vand i det tidlige forår? Det kunne øge biodiversiteten.



## 2. Vand – en naturressource

*Jordens overflade består af 70 % vand, og det er svært at forestille sig, at der ikke skulle være vand nok på jorden til alle. Men kun 2,5 % af vandet er ferskvand. I Danmark har vi rigelige mængder af rent grundvand, men vi kan ikke bare bruge løs af det. Vand er nemlig en begrænset ressource.*

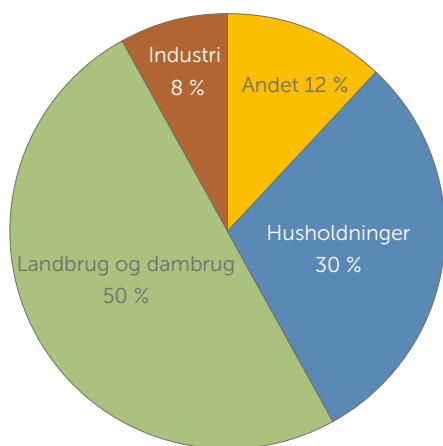


Foto: Jens Tønnesen, LandbrugsMedierne

## Forbruget af vand

I landbruget er der et stort behov for vand. Afgrøder behøver vand for at kunne vokse, og vandforbruget til plan-teproduktion er stort. Der bruges ofte mere end 1.000 ton vand for hvert ton hvede. Og der skal bruges 10 gange mere vand til at producere oksekød i forhold til hvede. Desuden bruger landmændene vand til rengøring af stalde og maskiner og drikkevand til dyrene. Så det er ikke underligt, at landbruget forbruger næsten halvdelen af det ferske grundvand, der pumpes op.

**Forbruget af grundvand**



**2.1.** Forbruget af grundvand fordelt på forskellige områder.

(Kilde: Danmarks Statistik 2015).

I Danmark skal vi vænne os til, at klimaet bliver mindre forudsigeligt, og vi må forvente mere variation i nedbør og voldsommere klimahændelser.

Meget tyder på, at vi får flere kraftige regnskyl afbrudt af længere tørre perioder. Mængden af regn i vækstsæsonen vil måske falde lidt, mens der kommer mere regn i vinterhalvåret. Det kan måske føre til et øget behov for at vande markerne.

I dag er vi 7,6 milliarder mennesker på jorden, og i 2050 forventes det, at tallet er 9,7 milliarder. Derfor er det nødvendigt at producere flere fødevarer for at brødføde alle. Det betyder, at der bliver brug for betydeligt mere vand til landbruget. Eller også skal landbruget på verdensplan blive bedre til at producere mere med mindre vand – ”more crop per drop”.

Vi kan glæde os over, at vi har adgang til rigelige mængder af rent grundvand, men det betyder ikke, at vi bare kan bruge løs af det. Vand er nemlig en begrænset ressource.

I det østlige Danmark bruger vi mere grundvand end det er bæredygtigt (se figur 2.2), men i Vestdanmark er der plads til at bruge mere grundvand. Det er tydeligt, at de store byer lægger et stort pres på grundvandet.

Og endelig er det også bare sund fornuft at spare på vandet, dels koster det at ”producere” vand, men det koster også at komme af med spildevandet.

I landbruget står vanding af markerne for det største forbrug. Dyrene har dog også brug for drikkevand, og der skal bruges vand til at vaske staldene og maskinerne. Dette vand ender som regel i gylletanken og et for stort vandforbrug betyder, at der skal køres mere gylle ud.

### 3. Vandmiljøet og grundvandet

*Den måde landbruget producerer på har stor betydning for vandmiljøet og grundvandet. Det bør ske på en bæredygtig måde, så de fremtidige generationer også får adgang til rent drikkevand. Vandmiljøet skal beskyttes, så det stadig er muligt at bruge det rekreativt, og det skal også i fremtiden være muligt at drive et fiskerierhverv.*

*I sidste ende er det dog en politisk beslutning, hvordan miljøet skal beskyttes i forhold til landbrugets muligheder for vækst og beskæftigelse.*



Foto: Kurt Rasmussen

# Vandmiljøet og landbruget

Søer, fjorde og havet bliver påvirket af spildevand fra byer, industri og landbrug. Der stilles skrappe krav til kommuner, industri og landbrug om at mindske forureningen. Industri og kommuner skal rense deres spildevand for næringsstoffer som kvælstof og fosfor. Dette kan gøres på rensningsanlæg. Landbrugets forurening med kvælstof og fosfor er sværere at få styr på, da udledningen sker fra markerne.

Når der kommer næringsstoffer ud i vandmiljøet, kan det føre til en stor vækst af alger, som senere kan forårsage iltvind. For at mindske omfanget af iltvind er der mange regler om gødskning, som landbruget skal overholde.

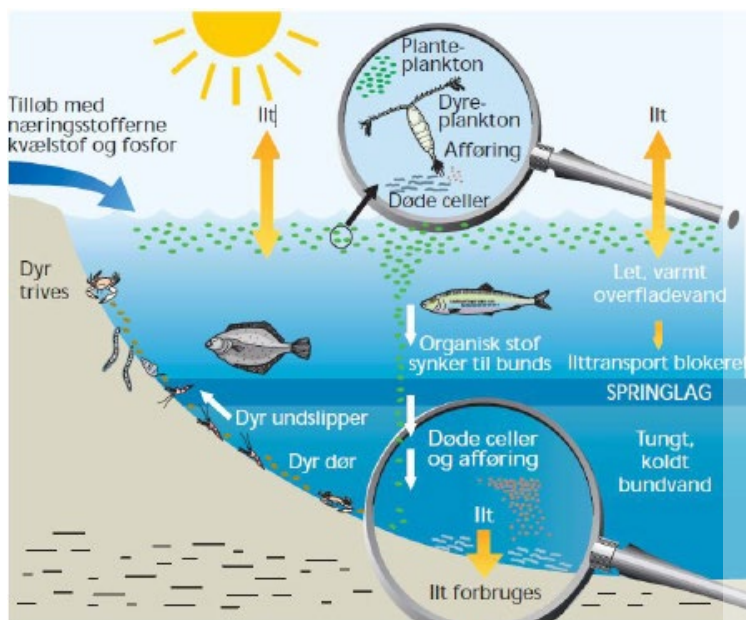
Der foregår løbende en diskussion, om landbruget gør nok for at dæmme op for kvælstofforureningen af vandmiljøet.

## Iltsvind

Algerne i vandet laver fotosyntese og optager næringsstoffer, ligesom afgrøderne på marken gør. Iltsvind opstår, når algerne falder til bunds og nedbrydes under forbrug af ilt.

Også vejr og havstrømme har betydning for iltsvindet. Der findes områder i de danske farvande, hvor der altid har været iltsvind. Men gennem de sidste årtier er det blevet mere udbredt, og det skyldes bl.a. landbrugets udledning af næringsstoffer. Det er ikke muligt at påvirke vejret og havstrømmene, men i et vist omfang kan man kontrollere den mængde næringsstoffer, som tabes fra landbruget.

**3.1.** Algerne optager næringsstofferne samtidig med, at de laver fotosyntese. Der dannes ilt, som udveksles med atmosfæren. Senere falder de mange alger til bunds, hvor de nedbrydes under forbrug af ilt. På den måde opstår iltvind. Danske farvande har et såkaldt springlag, hvor der foroven er vand med et lavt saltindhold, og under er der vand med et højt saltindhold. Disse to lag er adskilt, og når der bruges ilt under springlaget, kommer der ikke nyt ilt ned til havbunden, medmindre det stormer kraftigt.



Kilde: Iltsvind DMU 2004

## 4. Landbruget som energiproducent

*Skov-og landbruget producerer halm, flis og gylle og dyrker afgrøder til energiproduktion. Denne biomasse kan anvendes i kraftvarme, fjernvarme og biogasanlæg. Den kan også bruges til produktion af biobrændstoffer til at blande i benzin og diesel. På den måde kan landbruget bidrage til samfundets energiomstilling væk fra kul, olie, og naturgas.*



Foto: Alcon

## Energi fra landbruget

Markens afgrøder bruger solens energi til fotosyntese. På den måde producerer landbruget fødevarer, men også biomasse, der kan omdannes til energi.

Halm, pil og poppel, flis kan bruges direkte til brændsel frem for fossile brændstoffer som kul, olie og naturgas. Biomassen kan også bruges til produktion af biodiesel eller ethanol, som kan blandes i diesel og benzin.

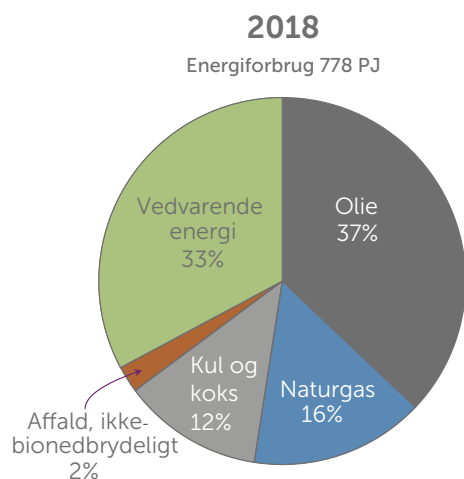
Husdyrgødning og organisk affald, suppleret med majshelsæd kan forgasses til biogas, der er en blanding af metan og kuldioxid. Biogassen kan bruges til varme- og elproduktion eller opgraderes til metangas, der kan sendes ud i naturgasnettet.

Landbruget har også gode muligheder for at bruge varmepumpeteknologi, f.eks. ved at trække varme ud af gylle (gyllekøling).

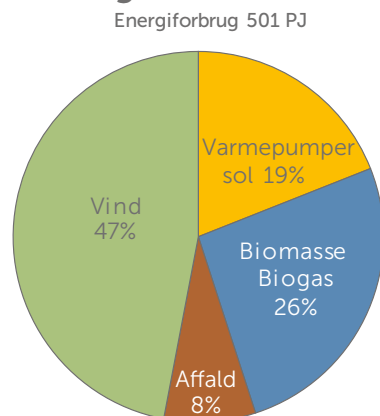
Derfor er det sandsynligt, at landbruget i fremtiden kommer til at spille en central rolle i energiforsyningen, så man kan reducere forbruget af fossile brændstoffer.

## CO<sub>2</sub>-neutrale energikilder

Planter opsamler solens energi via fotosyntesen, og der dannes organisk stof ud fra den CO<sub>2</sub>, der er i atmosfæren. Det organiske stof, f.eks. halm eller pil, kan brændes i et fyr. Hermed frigøres tilnærmelsesvis samme mængde CO<sub>2</sub>, som planterne optog, da de lavede fotosyntese. Disse brændsler kaldes biobrændsler og er som udgangspunkt CO<sub>2</sub>-neutrale.



## Et muligt scenarie i 2050?



**4.1.** I 2018 udgjorde vedvarende energi som sol, vind, biomasse, biogas ca. 33 % af det samlede energiforbrug i Danmark. Ved at spare på energien frem til 2050, bliver det lettere helt at undgå brug af fossile brændstoffer. Landbruget kan producere biogas og biomasse og på den måde bidrage med omstillingen af energiforsyningen.

Kilder: Energistyrelsen 2018 (tv) og Klimakommissionen 2010 (th)

## 5. Energibesparelser i landbruget

*Landbrugets energiforbrug medfører udledning af CO<sub>2</sub> og bidrager dermed til at forøge drivhuseffekten og den globale opvarmning. Men der er imidlertid gode muligheder for at spare på energien og samtidig mindske belastningen på miljøet. I mange tilfælde er investeringer i energibesparende teknologier hurtigt tjent hjem.*

*Energiforbruget til arbejdskørsel i marken udgør en meget stor del af landbrugets direkte energiforbrug. Men der kan også spares på selve gårdanlægget. Det er vigtigt at koncentrere sig om det udstyr, der kører i mange timer. Her kan det være en god idé at udskifte ældre udstyr med ny og mere energieffektive teknologier. Investeringerne kan vise sig at være både en økonomisk fordel og en gevinst for miljøet.*

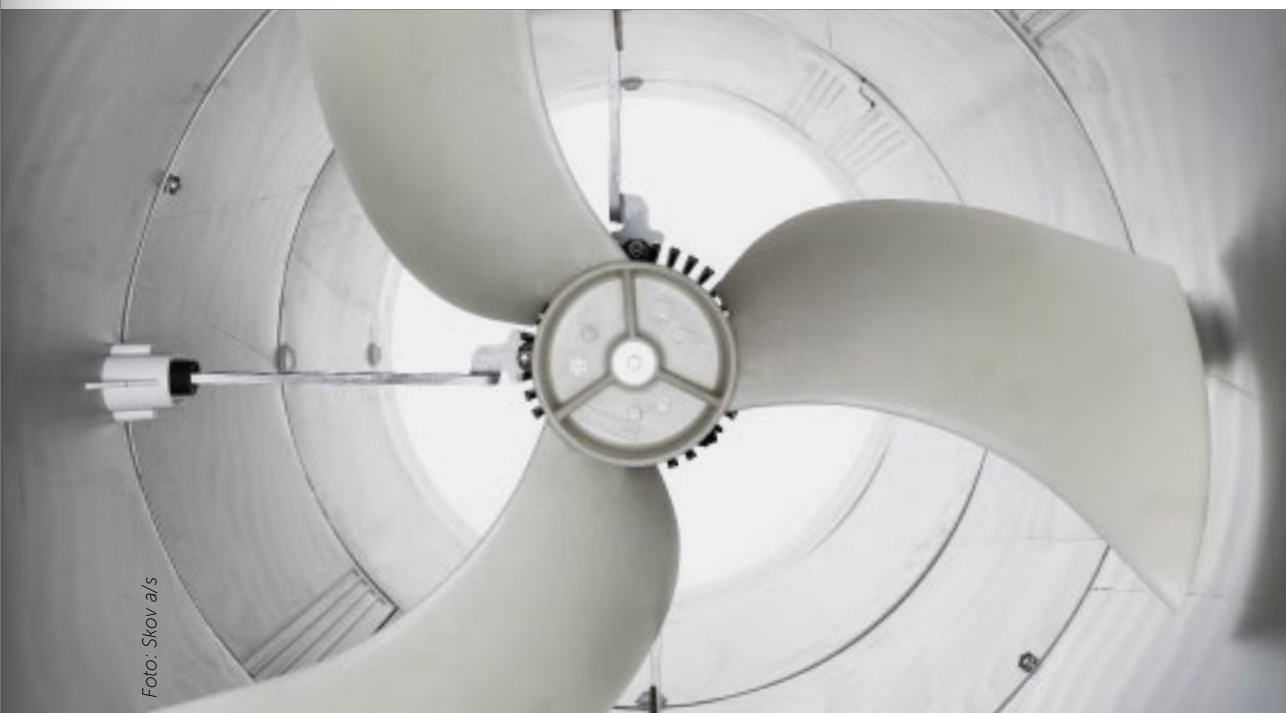


Foto: Skov a/s

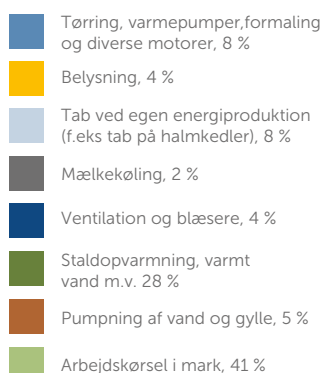
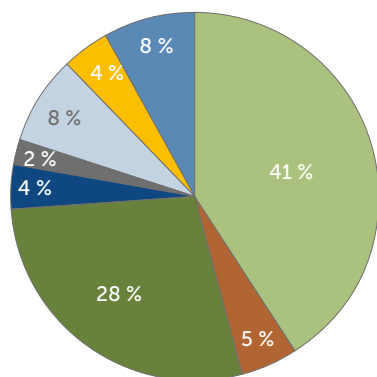
*Ventilator monteret i en skorsten i en svinestald. Ved at bruge den nyeste ventilationsteknik opnår man ofte energibesparelser.*

## Spar på strømmen

Landbruget bruger strøm til f.eks. foderfremstilling, ventilation, mælkekøling og belysning. Ca. 70-75 % af energien fra stikkontakten er baseret på vedvarende energi, og målet er 100 % i 2030. Så hvorfor egentlig spare på strømmen? I takt med, at elbiler vinder større indpas, stiger efterspørgslen på strøm, og hvis det stigende forbrug ikke skal være baseret på kul, er det stadig en god ide at spare på strømmen. Udover en klimagevinst vil det også kunne ses på landmandens bundlinje.

### Landbrugets energiforbrug

Kilde: Energistyrelsen 2015



**5.1.** 41 % af den energi, der anvendes i dansk landbrug bruges i marken. Men i stalden bruges der også meget energi til f.eks. opvarmning.

## Belysning

Energi til belysning udgør 4 % af landbrugets samlede energiforbrug, men strømforbruget til belysning udgør 15 % af det samlede elforbrug. LED-pærer bruger mindre strøm end lysstofrør, og da kun ca. 10 % af bedrifterne i 2016 havde fuld LED-belysning i stalde, kan landbruget spare mange penge ved at udskifte lysstofrørene med LED-pærer.

Lys er ikke bare lys, så hvis man vil skifte til LED-pærer, skal man sikre sig, at belysningen er tilfredsstillende for både dyr og mennesker. Når man vurderer en lyskilde, skal man se på en række tal for lysmængde, lysintensitet, lysets kvalitet, lysets spredning og lyskildens energieffektivitet. I figur 5.5 er disse begreber forklaret nærmere.

### LED-belysning i stalde

En 20 år gammel kostald på 2.240 m<sup>2</sup> med plads til 220 køer er udstyret med 45 lysarmaturer, der giver 100 lux. Køerne har behov for lys i 16 timer, men det almindelige dagslys klarer belysningen i 8 timer om dagen. Så der er kun brug for 8 timers kunstigt lys pr. dag svarende til 3.000 timer pr. år. Figur 5.3 viser, at investeringen ved at skifte til LED-rør i en sådan kostald er betalt efter 2,6 år, hvis de monteres i de eksisterende armaturer.

Hvis der også skal købes nye armaturer, er investeringen betalt efter 4,5 år. Det er med andre ord en god investering.





## Bæredygtig landbrugsproduktion

Denne bog giver et kvalificeret bud på, hvordan begrebet bæredygtig landbrugsproduktion kan forstås, og hvordan man kan arbejde med bæredygtighed i praksis.

Bogens forfatter behandler emner som vandmiljø, ammoniakfordampning, miljøteknologi og håndtering af affald. Desuden beskriver han landbrugets rolle i forbindelse med f.eks. produktion af CO<sub>2</sub>-neutral energi (biogas, biobrændsler, biobrændstoffer) og metoder til at spare på energien. Der er også forslag til, hvordan landmændene på sigt kan producere på en endnu mere klimavenlig måde.

Bæredygtig landbrugsproduktion kan bruges, hvis man vil koble naturvidenskabelige fag sammen med samfundsrelevante problemstillinger. Den er velegnet, hvis der skal arbejdes tværfagligt, fordi den orienterer sig både mod produktion, biologi og teknik. Bogen kan læses af alle, som ønsker indsigt i spillet mellem landbrugsproduktion, klima, miljø og bæredygtighed.