

Solcelle- og solvarmeanlæg på agerjord

– biologiske og miljømæssige aspekter



Indhold:

Forord	4
Kulstofindhold i jorden	6
Biodiversitet	8
Grønne korridorer	10
Mindsket pesticid- og nitratnedsivning	12
Afgræsning og slåning	14
Arealanvendelse	16
Planlægning for og indpasning af anlæg i landskabet	18
Andre ideer til øget biodiversitet og habitatværdi	20

Forord

I disse år etableres en del større solvarme- og solcelleanlæg i det åbne land, og mange flere vil givetvis følge i de kommende år. Solvarmeanlæg placeres typisk relativt nært mindre landsbyer med fjernvarmeværker som supplement til varmeproduktionen. Solcelleanlæg behøver ikke i samme grad ligge tæt på byerne, men kan stort set placeres hvor som helst i landskabet. Fælles for de to anlægstyper er, at de placeres på hidtil dyrket landbrugsjord.

Formålet med dette hæfte er kortfattet at beskrive nogle af de konsekvenser, etablering af solenergianlæg kan have på miljøet og de biologiske forhold på lokaliteten. Hæftet omtaler nogle af de økosystemtjenester, et solenergianlæg direkte eller indirekte kan påvirke med en forholdsvis beskedne ekstrainsats og en smule omtanke. Eksempelvis beskyttelse af grundvand, kulstofbinding, bedre habitater for blandt andet bestøvende insekter og en generelt større herlighedsværdi.



Solcelleanlæg under etablering ved den nedlagte Flyvestation Vandel i Vejle Kommune. Samlet set har anlægget en effekt på 75 MW og dækker et areal på 120 ha. Anlægget er siden udvidet med 35 MW.



Kulstofindhold i jorden

Alle former for jordbrugsproduktion tærer på jordens indhold af næringsstoffer og organiske stoffer. Mens næringsstofferne let kan erstattes ved tilførsel af organiske eller uorganiske gødninger, er det ikke helt så let at kompensere for tabet af organiske stoffer – humus. Noget kan erstattes ved tilførsel af organisk gødning, husdyrgødning og/eller halmnedmuldning. Men selv ikke dette kan til fulde kompensere for tabet.

Afgrøde	Kg/ha
Vinterhvede	1.450
Vinterrug	1.200
Vårbyg	900
Havre	1.400
Ært	500
Lupin	1.500
Kartoffel	850
Foderroer	1.000
1 års kløvergræs	4.050
2 års kløver	5.600
3 års lucerne	6.700
1 års hvidkløver	3.200

Tabel 1. Rod- og stubrester efter diverse afgrøder

Mangeårige forsøg har vist, at sædskiftet spiller en afgørende rolle i denne sammenhæng, og at det skal indeholde græs (kløvergræs) i en væsentlig del af rotationsperioden, hvis reduktionen af organisk materiale/humus/kulstof skal mindskes.

Dyrkes korn på korn – i Danmark er 60 % af arealet til stadighed udlagt med korn – vil kulstofindholdet og dermed humusindholdet gradvist blive reduceret, med de negative konsekvenser det vil have på dyrelivet under jordoverfladen og den fremtidige dyrkningsikkerhed. Flerårig græs' positive effekt på humusindholdet skyldes, at afgrøden efterlader en meget større rodmasse end foreksempel korn, raps og lignende.

En vigtig følgevirkning af at etablere et solenergianlæg på en tidligere kornmark vil altså være, at indholdet af organisk stof og kulstofindholdet i jorden langsomt og gradvist vil stige over en årrække. I klimadebatten taler man om begrebet 'carbon sink', og i nationale CO₂-regnskaberne indgår dette som en parameter, som kan og bør indregnes eksempelvis ved skovrejsning. Også ved etablering af vedvarende græs vil CO₂ blive lagret i jorden i ikke ubetydeligt omfang, ofte med flere tusinde tons kulstof pr. ha pr. år, indtil en ny ligevægt efter en årrække indstiller sig.

Solenergianlæg kan uden problemer etableres i umiddelbar nærhed til områder med eksisterende beskyttet natur, uden at det vil påvirke flora og fauna i negativ retning. Et areal som dette, der ellers vil være omgivet af dyrket mark, vil sandsynligvis få bedre betingelser for et rigere dyreliv ved at blive omkranset af solceller med tilhørende græsarealer og læhegsbeplantninger.



Biodiversitet

Det stigende indhold af organisk stof vil få en positiv effekt på dyrelivet i jorden. Antallet af regnorme er langt større i en græsmark end i en kornmark. Forskellen kan være 10-fold eller mere. Det samme gælder for en lang række andre makro- og mikroorganismer, og årsagen er først og fremmest at fødemængden, af levende såvel som af dødt plantemateriale, er størst i græsmarken, men også at denne ikke pløjes eller sprøjtes.

De seneste år har det vist sig, at en række biarter er trængte i det danske landskab. Grunden til dette kan skyldes flere årsager. Tilbagegangen i blomsterrige overdrev, heder og skovlysninger er skyld i, at nøjsomme plantearter ikke har mange levesteder. Samtidig skaber det intensivt dyrkede

agerland en monokultur uden blomster. Dermed forsvinder biernes føde samt redesteder og kombineret med store mængder af insektgifte fra landbruget, har dette resulteret i den store tilbagegang for vores vilde bier.

Ved placering af et solenergianlæg på agerjord, erstattes korn altså af vedvarende græs med et større eller mindre islæt af diverse blomsterplanter. Det sker, hvad enten det aktivt tilstræbes ved såning, eller ved at jorden overlades til naturlig tilgroning. Det medfører, at biodiversiteten målt i biomasse, såvel som i antal arter i jorden, gradvist vil stige markant, til en ny ligevægt opstår. Det rigere liv af både makro- som mikroorganismer under jorden vil samtidig direkte danne basis for et rigere dyreliv over jorden.



Nederste billede: Billedet stammer fra genslyngning af en å i forbindelse med et vindmølleprojekt. Men også etablering af vandhuller med sten langs bredden og på land vil skabe gode betingelser for dyre- og planteliv som f.eks. guldsmeden på billedet til højre herfor.

Også fremvæksten af diverse blomsterplanter i græsset, frem for en monokultur som en kornmark, vil bidrage til en langt større diversitet af både planter og dyr, blandt andet bestøvere – pollinatorer, som landbruget og gartneriet i stor udstrækning er stærkt afhængige af. Endelig vil ophør af pesticidsprøjtning og mekanisk jordbehandling også give plads til et rigere plante- og dyreliv.

En række øvrige tiltag, vil yderligere kunne bidrage til fremme af biodiversiteten i området. Eksempelvis genetablering af vandhuller, etablering af kvasbunker eller billebanker med videre.



Grønne korridorer

Danmark er det mest intensivt opdyrkede land på Jorden. Cirka 60 % af arealet er opdyrket, og som nævnt er cirka 2/3-del heraf udlagt med korn. Hertil kommer, at antallet af bedrifter siden 2. verdenskrig er faldet kraftigt. I 50'erne fandtes der cirka 200.000 fuldtidslandbrug. I dag er antallet reduceret til omkring 40.000, hvoraf kun cirka 11.000 er større fuldtidsbrug, resten mindre fritidsbrug. Det har medført, at markerne er blevet væsentligt større, og antallet af læhegn samt mindre udyrkede arealer og småbiotoper er blevet reduceret tilsvarende. Også dette har medført et øget pres på naturen ved indskrænkning af egnede levesteder og muligheden for spredning mellem disse.



Ved opførelse af solenergianlæg genskabes, i hvert fald delvist, græsarealer med en mere varieret vegetation end tidligere, og arealet vil få en øget betydning for en lang række dyrearter som fourageringsområde. Typisk etableres der af sikkerhedsmæssige årsager et trådhegn omkring anlægget, og uden for dette et bælte beplantet med hjemmehørende, blomster- og frugtbærende træer og buske. Dette vil tiltrække fouragerende dyr, og arealet kan derfor få funktion som en del af en grøn korridor, en spredningskorridor. Maskestørrelsen på trådnettet bestemmer, hvilke arter pattedyr, som vil kunne 'sive' gennem området, og hvilke der pænt må finde vej udenom, eksempelvis langs det levende hegn. Ved anlæg, der dækker et større område, kan der etableres supplerende korridorer igennem arealerne. Dette kan være en god idé, hvis det kan skabe sammenhæng mellem naturområder og fungerer som økologiske spredningskorridorer. Det kunne foreksempel være i forbindelse med beskyttede diger, der alligevel ikke må berøres af solpaneler.

**Typisk billede af det danske kultur-
landskab som det ser ud i dele af Jyl-
land, Fyn og øerne samt Sjælland.**



Mindsket pesticid- og nitratnedsivning

Som nævnt etableres typisk græs mellem rækkerne af solenergipaneler og hvor der vælges sprøjtefri vedligeholdelse, vil risikoen for nedsivning af pesticidrester og nedbrydningsprodukter naturligvis blive elimineret.

Samtidig ophører gødsningen og belastningen med næringsstoffer, blandt andet fordi så sparsom en vækst som muligt af vedligeholdelseshensyn er ønskelig på arealet. Dertil kommer, at kvælstofudvaskningen fra vedvarende græs er beskedent og langt mindre end fra et dyrket areal. Det skyldes dels et meget veludviklet rodnet (se tabel 1), og dels at græsset er i vækst størstedelen af året, det vil sige ved jordtemperaturer over ca. 5 °C, som også er grænsen for mikroorganismernes vækst. Ved lavere

temperaturer mineraliseres stort set intet organisk stof, og frigivelsen af kvælstof er derfor yderst beskedent.

Visse steder anvendes får til afgræsning som alternativ til anden pleje, eksempelvis slåning. I disse tilfælde vil en mindre gødsning givetvis være nødvendig for at sikre tilstrækkelig foder til dyrene. Men selv i sådanne tilfælde vil udvaskningen af kvælstof være minimal og uden betydning.

Den mindskede pesticid- og nitratnedsivning betyder, at større solenergianlæg med fordel, hvis det er muligt, kan placeres på vandindvindingsarealer som et led i grundvandsbeskyttelsen.



**En landsvale fodrer sin unge på en hegnspæl.
Flere danske fuglearter, herunder landsvalen,
er trængte på grund af manglende fourager-
ingssteder i landbrugslandskabet.**



Afgræsning og slåning

Ved afgræsning med får fås en anden biotop end ved slåning. Artssammensætningen af planter vil med tiden blive forskellig, idet visse arter bedre tåler afgræsning end andre. Begge dele kan dog give en relativt rig artssammensætning. Ved afgræsning med får, kan man ikke udsætte helt så mange dyr som normalt pr. arealenhed, fordi primærproduktion ikke bliver så stor, da en stor del af arealet/græsset helliger i skygge fra panelerne en stor del af dagen.

Ved slåning bør afslået materiale fjernes for langsomt at udpine jorden for næringsstoffer, hvis et blomsterrigt areal ønskes. Med hensyn til kvælstof går udpiningen relativt hurtigt, mens det kan tage mange år i forhold til fosfor, idet de fleste jordbrugsarealer, på grund af den tidligere kraftige gødskning med husdyrgødning, ofte har et stærkt forhøjet fosforindhold. Tidspunktet for slåning bør tilrettelægges efter planternes blomstringstid.



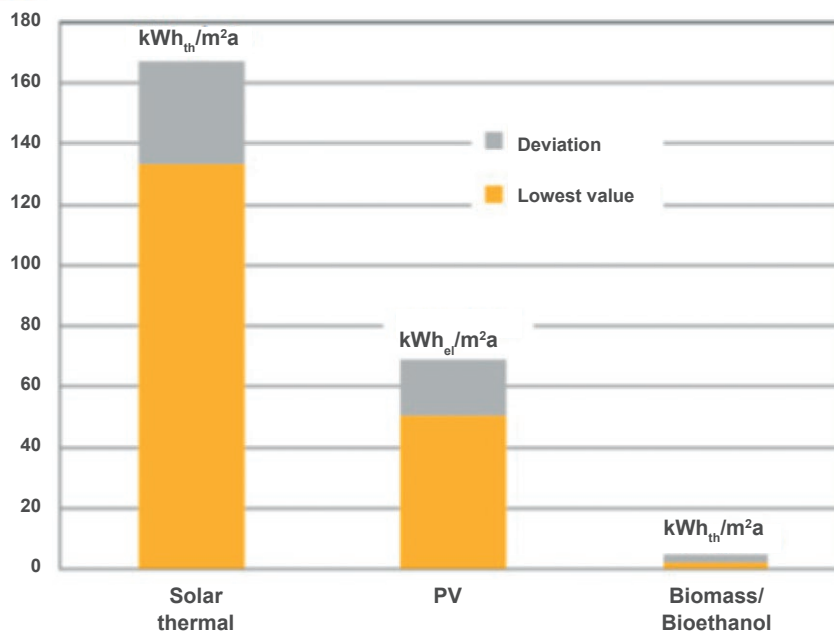
Knopurt på blomsterrig mark tiltrækker
nældens takvinge og andre insekter.
Modsatte side: Får afgræsser arealet under
solvarmeanlæg ved Karup Varmeværk



Arealanvendelse

I debatten for og imod placering af større energianlæg i det åbne land, fremføres ofte det argument, at det vil gå ud over fødevarerproduktionen. Men selv ved en kraftig udbygning af både solcelle- og solvarmeanlæg vil arealforbruget være beskedent. Behovet vil være omkring 2.800 ha til solfangere og knap det dobbelte til solceller. Det svarer til henholdsvis 0,1 og 0,2 % af Danmarks landbrugsareal, eller 75 % af det areal, som allerede nu er udlagt til golfbaner.

Figur 1 viser, at såvel solvarme som solceller i forhold til at høste solens energi er langt mere effektiv end produktion af biomasse til energifremstilling (bioethanol). (PlanEnergi 2017: Notat om arealanvendelse til solvarmeanlæg til fjernvarmeforsyning). Man skal være opmærksom på, at el fra solceller er mere værdifuldt end varme fra solfangere eller biomasse, fordi det kan bruges til andre serviceydelser (belysning, elektronik..) end varme.



Figur 1.



Planlægning for og indpasning af anlæg i landskabet

Placering af større solvarme- og solcelleanlæg i landskabet sker ofte mere eller mindre tilfældigt i forhold til, hvor det er muligt at erhverve en grund til formålet. Solvarmeanlæg lægges naturligvis oftest med nærhed til den landsby og det varmekværk, det skal forsyne, for at reducerer transmissionsledningens længde. Solcelleanlæg kan placeres næsten hvor som helst. Det er dog en fordel at placere dem med nærhed til tilslutning til elnettet, med henblik på at spare på kabelføringen. Derudover kan det visuelt være en fordel at placere solenergianlæggene i tilknytning til eksisterende tekniske anlæg.

Som allerede nævnt, kan anlæggene måske med fordel anlægges i et vandindvindingsområde, fordi omlægningen fra traditionel landbrugsproduktion erstattes med vedvarende græs, som ikke kræver anvendelse af pesticider, og hvorfra nitratnedsivningen praktisk talt ikke forekommer.

Ligeledes kan solcelleanlæg med fordel indpasses, hvor klimaudfordringerne gør marginale jorde mindre rentable til jordbrugsformål, eksempelvis hvis perioden, hvor de står under vand i foråret, truer vinterafgrøder, eller hvor længere tørkeperioder går ud over høstudbyttet. Anlæggene kan således placeres

i områder, hvor anvendelsen og udbyttet ellers bliver mere ustabil.

Af visuelle årsager kan anlæggene eventuelt placeres i tilknytning til skove eller i områder med mange levende hegn, dog med det fokus, at beplantningen ikke skygger for solpanelerne. Placeret i et intensivt opdyrket landskab, vil anlæggene i biologisk forstand få karakter af små oaser, hvor der ikke sprøjtes og gødskes, til gavn for dyre- og planteliv. Området vil naturligvis ikke udvikle sig til en 'naturperle', men kan alligevel for en række trængte arter få en positiv værdi. I en større plan kan anlæggene indpasses i tilknytning til 'økologiske forbindelser' og understøtte disse.

For at beskytte de tekniske anlæg stilles krav om indhegning. For at afskærme anlæggene visuelt anlægges oftest et levende hegn på ydersiden af indhegningen. Det vil med tiden ofte komme til at fremtræde som 3- eller 5-rækkede læhegn, som de i dag etableres med løvfældende træer og buske. I forhold til en effektiv visuel afskærmning om vinteren, bør hegn omkring solenergianlæg dog i højere grad tilplantes med flere buske, gerne bær og frugt bærende af hensyn til dyrelivet og lokalbefolkningen.

Det kan være hensigtsmæssigt at placere et solcelleanlæg i eller i nærheden af en eksisterende vindmøllepark. Området er allerede præget af store tekniske installationer, og parkens infrastruktur – veje, el-net og transformatorstation – kan udnyttes og reducere anlægsomkostningerne. Oplevelsen af solceller i landskabet er på ingen måde sammenlignelig med den visuelle påvirkning, som vindmøllerne har på grund af deres vertikale udstrækning. Solcelleanlæg er mest synlige inden for korte afstande, og her er det anlæggets arealmæssige omfang, der vil have den største visuelle påvirkning af omgivelserne.



Andre ideer til øget biodiversitet og habitatværdi

- Etablér eller reetablér et vandhul, hvor det ikke er til gene i forhold til arealvedligeholdet
- Etablér en kvas- eller stendynge, f.eks. med beskæringer fra det levende hegn, gerne i nærheden af vandhul
- Opsæt redekasser på trådhegnet og i det levende hegn
- Udså græs med en stor andel af blomsterfrø. Eksempelvis kan nogle striber udelukkende tilsås med blomsterplanter. Der kan i den sammenhæng tages hensyn til bier og/eller særligt truede insekter, for eksempel dagsommerfugle, der ofte er tilknyttet en enkelt eller ganske få plantearter (Eksempler: Sortbrun blåfugl – Blodrød storkenæb, Gråbåndet bredpande – Alm. kællingetand, Okkergul pletvinge – Lancetbladet vejbred).
- Lav tilsåede vildtstriber og/eller insektvolde (h: 0,5 m, b: 1,5-2 m) hvor det er muligt uden at skygge for panelerne. En række gode frøblandinger for eksempel indeholdende triticale, fodermarkål, olieør, gul stenkløver, boghvede, honningurt, quinoa, lucerne og hvidkløver findes på markedet.





Vandhul etableret i forbindelse med vindmølleprojekt i Ringkøbing-Skjern Kommune.

Solcelle- og solvarmeanlæg på agerjord

– biologiske og miljømæssige aspekter

Katalog udarbejdet og udgivet af PlanEnergi i samarbejde med European Energy, August 2018.

Redaktion: Peter Jacob Jørgensen, biolog, cand. scient., Mette Tranholm Frøst, cand. hort. arch. og Benedicte Julie Voltelen, cand. hort. arch.

Foto: Peter Jacob Jørgensen, Mette Tranholm Frøst, Linn Laurberg Jensen, Roar Lava Paaske, European Energy

Layout: Runa Hyldegård Jepsen og Mette Tranholm Frøst.

Tekst: Peter Jacob Jørgensen m.fl.

Tryk: LaserTryk.dk A/S, P. O. Pedersens Vej 7, 8200 Aarhus N.

Oplag: 150 stk.

Forside: Får ved solvarmeanlæg ved Karup Varmeværk

Bagside: Solpaneler ved Vandel Flyveplads

Henvendelser om dette katalog:

Peter Jacob Jørgensen, pjj@planenergi.dk

og

Mette Tranholm Frøst, mtf@planenergi.dk

PlanEnergi

Vestergade 48H

8000 Århus C

www.planenergi.dk



