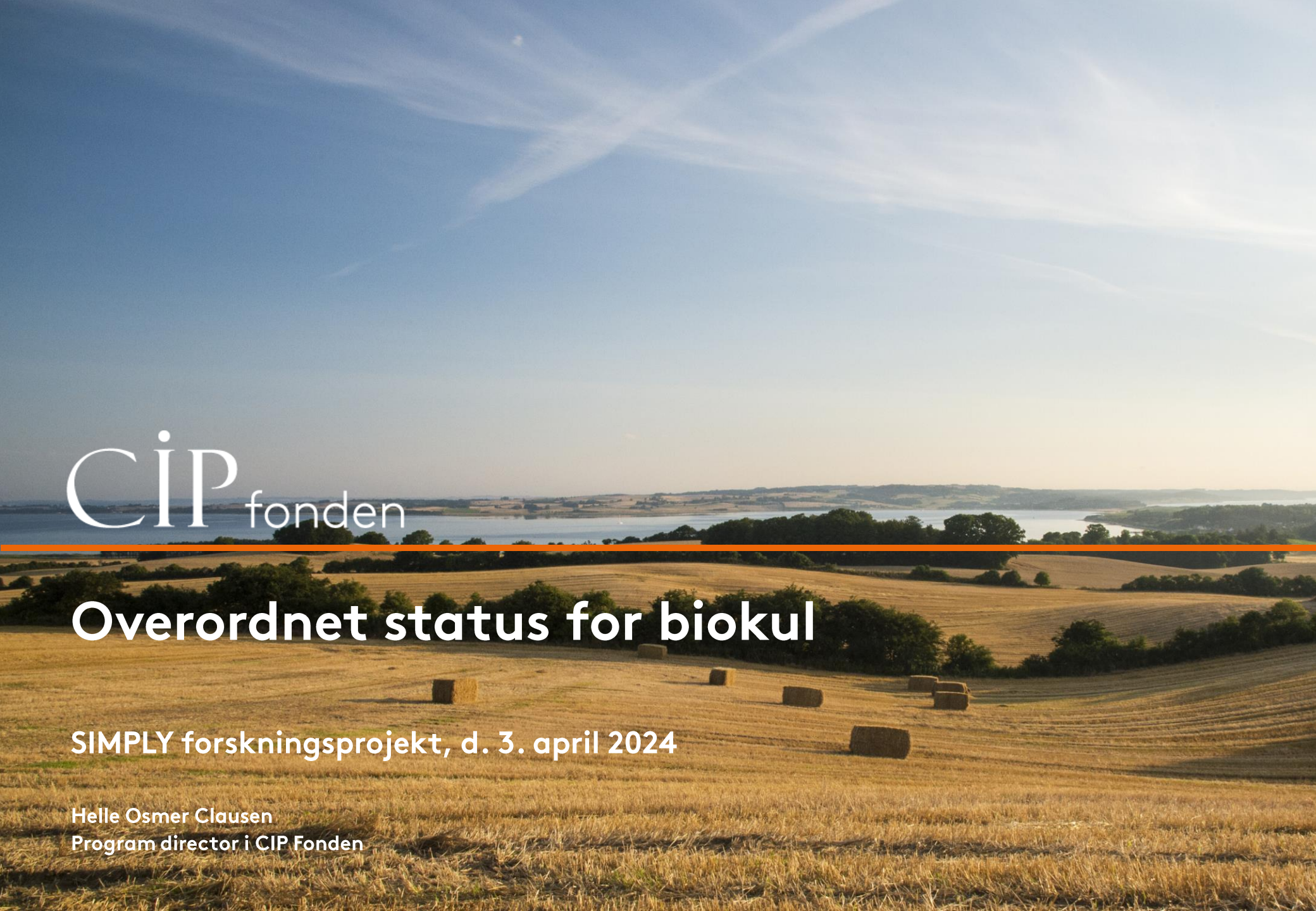




CIP_fonden

Overordnet status for biokul

SIMPLY forskningsprojekt, d. 3. april 2024

Helle Osmer Clausen
Program director i CIP Fonden

1. CIP Fondens konklusioner om biokul

- Hvad er CIP Fonden?
- CIP Fondens biokulprojekt
- Hovedkonklusioner
- Udfordringer
- Dansk regulering af biokul

2. Status for biokul

- Danmark
- EU
- Globalt

3. Politiske rammevilkår og udvikling

- Landbrugsaftalen og kommende udspil
- Ekspertgruppen om Grøn Skattereform
- Grøn Trepert

4. De næste skridt?

5. Spørgsmål?

CIP Fondens udgivelser om CO₂ lagring med biokul



Del 1: CIP Fonden og dens konklusioner om biokul

CIP_fonden

1. Hvad er CIP Fonden?

CIP Fonden er en almennyttig fond, der gennem klimaprojekter anviser langsigtede og handlingsorienterede løsninger på strukturelle udfordringer, som baner vej for bæredygtig vækst og eksport.

CIP Fondens bestyrelse

Torben Möger Pedersen
Formand



Anders Eldrup
Bestyrelsesmedlem



Anne Lawaetz Arnhøj
Bestyrelsesmedlem



Eva Berneke
Bestyrelsesmedlem



Christina Grumstrup
Sørensen, Bestyrelsesmedlem



Jakob Baruöl Poulsen
Bestyrelsesmedlem



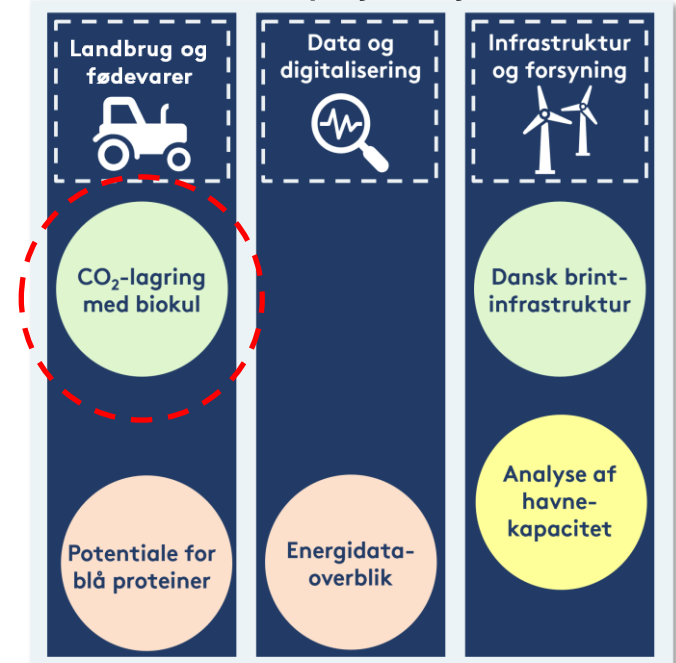
Uafhængig handletank og koblingspunkt mellem erhvervsliv, videnproduktion og beslutningstagere

CIP Fondens formål er at udpege områder, hvor strukturelle projekter kan understøtte nødvendige samfundsændringer og anviser konkrete forslag til løsninger, og hvordan de kan realiseres og finansieres.

Fælles for CIP Fondens projekter er, at de:

- Understøtter omstillingen til et CO₂-netrualt Danmark
- Bidrager med værdi til det danske samfund
- Udgør langsigtede, bæredygtige løsninger for kommende generationer
- Skaber eksportpotentiale for danske virksomheder

CIP Fondens tre projektsøjler



CIP Fonden er finansieret af Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) og omkring 20 medlemsvirksomheder

Fordele



#1 : Biokul er et relevant og virksomt klimavirkemiddel for landbruget og for samfundet, hvor skyggeprisen er relativ lav ift. alternativer.



#2 : Biokul baserer sig på en forudgående, cirkulær anvendelse af biomasserne, hvor omdannelse til kulstoflagring og grøn energi er sidste stop for resterne, inden vigtige næringsstoffer recirkuleres til landbrugsjorden med biokullene.



#3: Der er umiddelbart restbiomasser nok i Danmark til at lave kulstoflagring i et omfang, der lever op til de politiske målsætninger.



#4: Biokul kan lagre kulstof meget langvarigt og stabilt. Over 80 pct. er der stadig efter 100 år og over 75 pct. er der stadig efter 1.000 år.



#5: Business casen bag biokul ser fornuftig ud, men kræver en vis medfinansiering af CO₂-lagringen, fx fra salg af klimacertifikater og/eller støtte til kulstoflagring.



#6: Biokul på landbrugsjord har en række side-gevinster, styrker jordens dyrkningskvalitet og gøre den mere robust over for klimaforandringer.

Udfordringer



#7: Myter om og manglende kendskab til mulighederne for kulstoflagring med biokul kan forsinke udbredelsen.



#8: Biokul er endnu ikke direkte reguleret i Danmark som gødningsprodukt, og der er som udgangspunkt ikke hjemmel til at bruge biokul af landbrugsrester på landbrugsjord (kræver midlertidig, lokal godkendelse) – kun hvis biokullet er lavet af affald som fx spildevandsslam.



#9: Den politiske målsætning for 2030 kræver udbygning af anlæg i et tempo, der næppe kan nås. Men markedsudviklingen er relevant for kommende klimamål.



#10: Der er behov for at få systematiseret den forskningsviden, der er om effekterne af biokul, og få den omsat til praksisnære guidelines og få etableret større viden om fx langsigtede virkninger ved brug af biokul. En opskalering af biokul bør følges af et sideløbende forskningsprogram.



CIP Fondens hovedanbefalinger

-  Etabler hjemmel for brug af biokul af landbrugets rester
-  Understøt opstart med CCS-støtte, der afløses af markedet for klimakreditter
-  Etabler guidelines for brug af biokul i landbruget

Hvad er udfordringerne for biokul og CO₂-lagring?



Kilde: CIP Fonden

Største barrierer

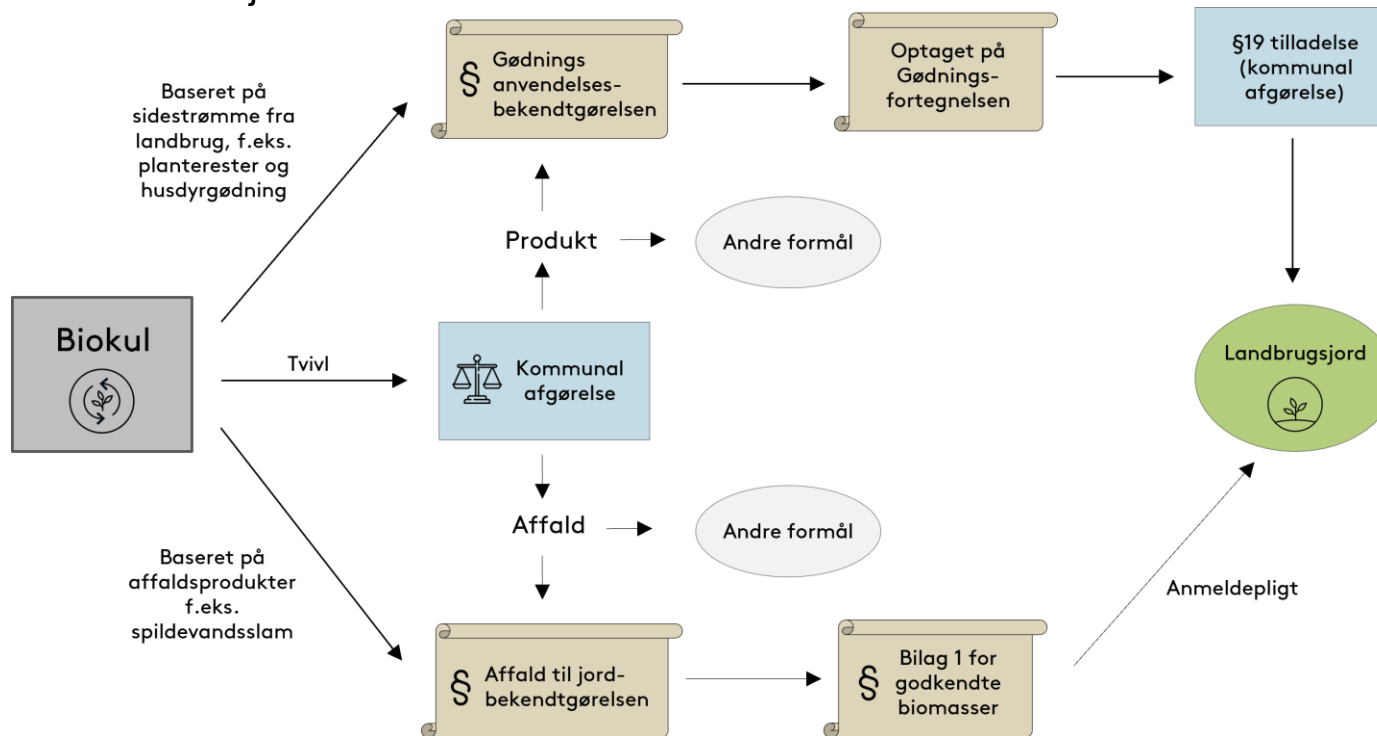
- Regulering: hjemmel til at bruge biokul i Danmark
- Pris for kulstoflagring?
- Mange myter om biokul
- Behov for industrialisering og ny viden på meget kort tid

Når en ny teknologi skal skaleres og kommercialiseres, er det forbundet med en række udfordringer – nogle af generel karakter for et marked under opstart og andre specifikke for kulstoflagring og brug af biokul.

- ❑ Skalering af ny teknologi (pyrolyse). Teknologien bag er relativt moden (TRL niveau 8), men er i Danmark endnu ikke udbygget i større skala med stabil drift.
- ❑ Relevante og tilstrækkelige biomasser? Biokul bør produceres på restbiomasser, som i dag ikke har væsentlig anden anvendelse, men der vil stadig være en vis konkurrence om biomassen. Mange relevante kilder. Kræver effektiv logistik og relevante placeringer af anlæg nær biomassen (regionalt/lokalt marked).
- ❑ Aktuelt er der ingen systematisk aflønning for at fange og lagre kulstof i landbruget, men en rentabel forretningsmodel kræver betaling herfor, som fx kan afholdes via klimacertifikater handlet på det private marked for klimakreditter. Øvrige indtægter fås fra salg af grønne energiprodukter.
- ❑ Reguleringen tillader generelt ikke brug af biokul på dansk landbrugsjord (kræver midlertidig og mark- og biokulspecifik godkendelse fra kommunen). Dertil kommer vanskelig vej for placering af anlæg og for afklaring af miljøkrav.
- ❑ Hvem skal bruge biokullene, og hvor meget kan de bruge? Hvor er den fremtidige efterspørgsel? Hvor meget kan det danske marked aftage (landbrug, byggesektor mv.), hvor skal man lægge anlæggene, hvor meget skal man investere, og hvem er de oplagte aktører til at indgå i værdikæden?
- ❑ Produktion og anvendelse af biokul skal være et samfundsøkonomisk relevant klimavirkemiddel for landbruget (og for andre sektorer, der har brug for CCS), hvor der også kan være positive sideeffekter tilknyttet.
- ❑ Fortsat videnbehov i forhold til langsigtede konsekvenser af brug af biokul på marker, optimal udbringning af biokul, kategorisering af effekter i forhold til jordtyper og biokultyper, og øvrige miljøeffekter.
- ❑ Nødvendigt med kendskab til og accept af biokul hos forskellige interessenter lige fra potentielle investorer til producenter og aftagere af biokul, grøn energi og klimakreditter og grønne organisationer. Myter og uklarhed ift. potentielle risici ved brug (miljøeffekter) kan påvirke markedsudrulningen.

Opbygning af et marked kræver effektive rammer og godkendelsesprocesser CIP fonden

Aktuelt lettere vej for biokul af restaffald



Kilde: CIP Fondens egen tilvirkning

§19 godkendelse ("risiko for forurennet jord")

Når der ikke er anden hjemmel, behandler kommunen miljøgodkendelser af gødningsprodukter.

Godkendelsen er:

- Midlertidig
- Afgrænset til bestemte jordlodder
- Kan trækkes tilbage
- Forudsætter administration hos såvel kommune som ansøger og er tidskrævende
- Indebærer risiko for lokal variation i sagsbehandlingen
- Signalerer, at man har med risiko for forurening af jord at gøre

Hvor må man placere anlæg?

- Pyrolyseanlæg er industrieanlæg, der som udgangspunkt skal placeres i erhvervsområder i byzonen, men hører i mange tilfælde bedre hjemme i landzonen.
- Etablerer *planlovmæssig adgang* til at placere biokulproduktion i landzoner ligesom biogasanlæg, der var gennemgængende udvikling (sidestilles).
- Lad kommuner udpege relevante arealer for pyrolyseanlæg i samme runde, som der udpeges arealer til biogas og energiparker.

Miljøgodkendelser

- Pyrolyseanlæg er ikke klart defineret som tekniske anlæg i forhold til miljøgodkendelser (bilag 1 eller bilag 2 virksomhed)
- Kræver lokal stillingtagen ud fra bl.a. pyrolyseanlæggets størrelse, den anvendte biomasse og hvad det primære produkt fra produktionen er.
- Behov for standardeksempler til at understøtte kommunal sagsbehandling.

Konklusioner

- Ligesom teknologien skal udvikles, skal reguleringen tilpasses, når der kommer nye "produkter".
- Biokul er stadig meget nyt i dansk regulering.
- Regler for, *hvordan* man kan bruge biokul er overordnet på plads.
- Der skal etableres *hjemmel* for brug af biokul på landbrugsjord (fx biokulbekendtgørelse) med klare grænseværdier for biokullets indhold (forsigtighedsprincip ud fra "skrappeste fællesnævner")
- Behov for standardiserede godkendelsesprocesser for §19 og andre miljøgodkendelser, mens reguleringen udvikles.

Del 2: Status for produktion af biokul

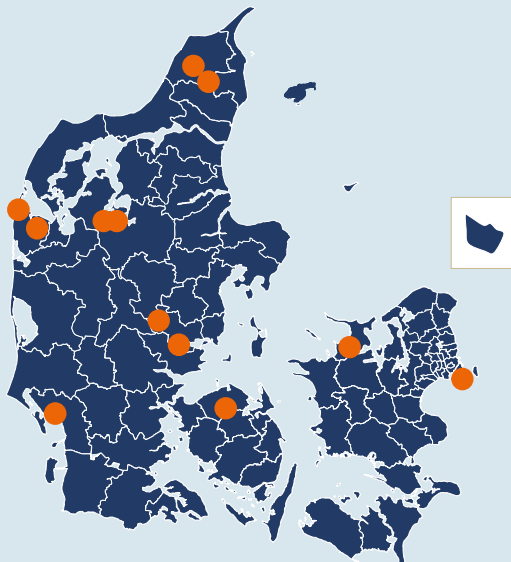
CiP_fonden



Status på biokulproduktion i Danmark og kulstoflagringen

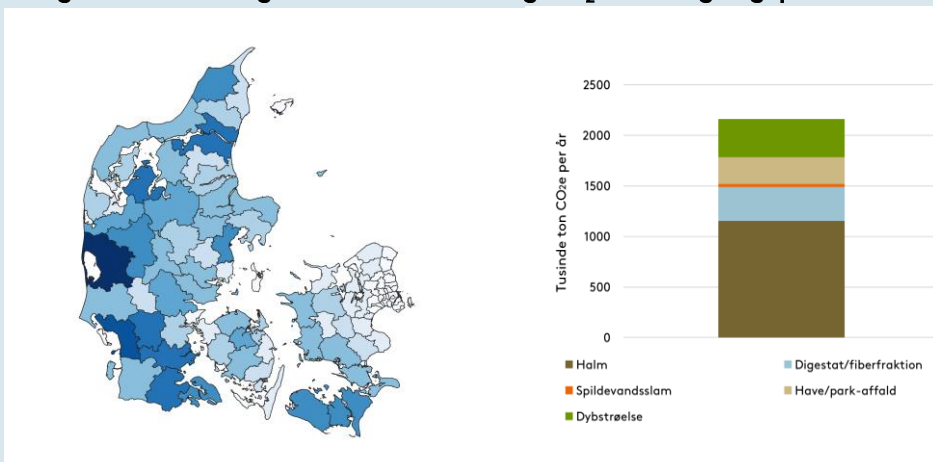
Anlæg til produktion af biokul i Danmark

- 12 produktionssteder i Danmark med geografisk spredning
- Forskellige størrelser og baseret på forskellige biomasser
- Nye anlæg under etablering/indkøring vil øge kapaciteten væsentligt svarende til omkring 45.000 ton CO₂e lagring årligt



Kilde: CIP Fonden (2024)

Geografisk fordeling af restbiomasser og CO₂ nettolagringspotentiale



Kilde: NIRAS (2023)

Kulstoflagringen kan tælle med på flere niveauer, men aldrig flere gange på samme niveau

Hvor er biokullet fysisk lagret?

Nationalt niveau



Hvor bliver CO₂ reduktionen talt med?

CO₂ reduktionen bliver talt med i det **nationale klimaregnskab** for landbrugssektoren



Kommunalt niveau



CO₂ reduktionen bliver talt med i den pågældende **kommunes klimaregnskab (DK2020)**, hvor biokullet er fysisk lagret



Virksomhedsniveau



CO₂ reduktionen kan kun blive talt med i den virksomhed, der **ejer klimacertifikatet** (kreditten) uafhængigt af biokullets fysiske placering



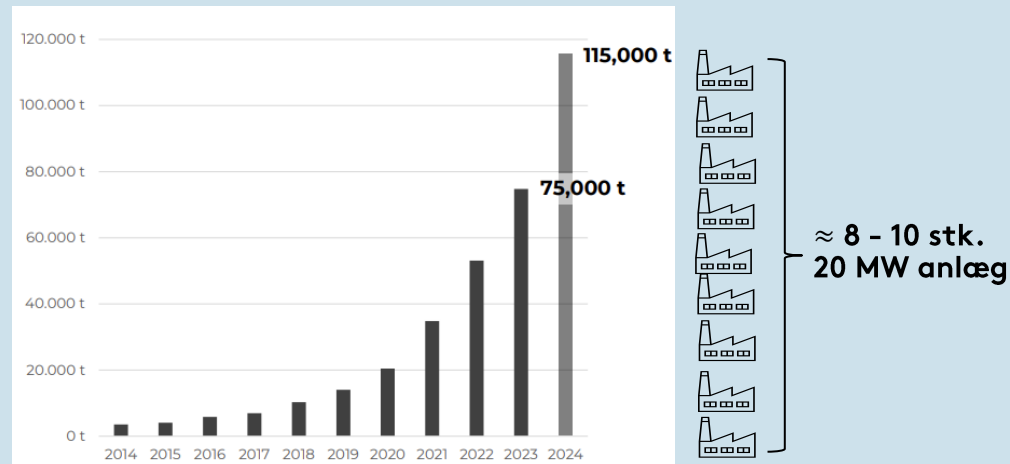
Kilde: CIP Fondens egen tilvirkning

Hvad sker der i EU i forhold til biokul?

EU Fertilizer Act 2022 ("Gødningsforordningen")

- Tillader biokul som gødningsprodukt, når det er plantebaseret eller lavet af husdyrgødning
- Kan handles på tværs af grænserne inden for EU, når det er CE-mærket og lever op til grænseværdier for biokullenes indhold af problematiske stoffer.
- CE-mærkningen kræver godkendelse fra et "overensstemmelsesorgan" (nationalt bemyndiget organ).
- Udgangspunkt for flere andre landes regulering.

Biokulproduktion i Europa i 2013-2023 samt forventet kapacitet ultimo 2024

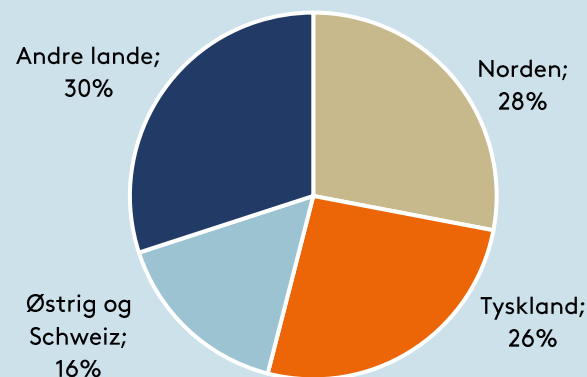


Kilde: EBI (2024), "European Biochar Market Report 2023-2024" og egne beregninger

EU Carbon Removal Framework

- Fælles rammeværk for forskellige metoder til kulstoflagring af høj kvalitet.
- Udvikling af en fælles kriterier for certificering af kulstoflagring og et fælles register for at fremme markedsmulighederne gennem større transparens og troværdighed og forebygge greenwashing.
- Kulstoflagringen skal bidrage til EU's målsætning om klimaneutralitet.
- Der skal tages stilling til permanensen af lagringen. Biokul er indtil videre kategoriseret som havende min. 35 års lagring i "mellemkategori" for langvarig kulstoflagring i produkter og materialer.
- Arbejdet i ekspertgruppe pågår frem til 2028.

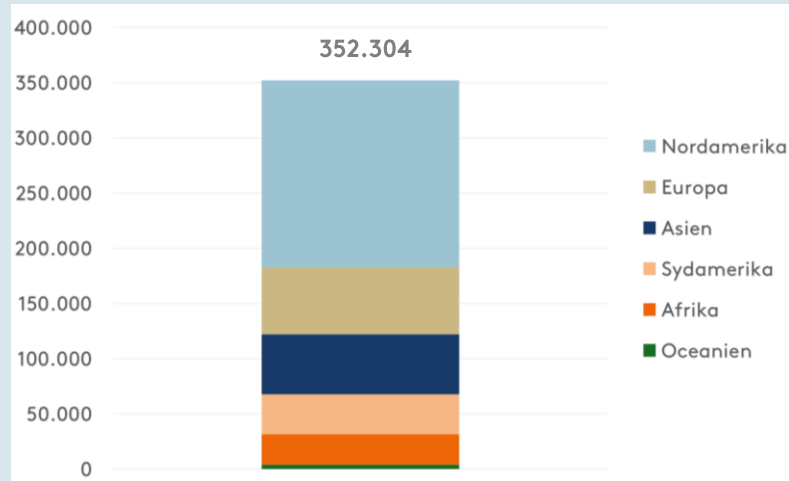
Samlet produktionskapacitet til biokul i Europa, ultimo 2023



Kilde: EBI (2024), "European Biochar Market Report 2023-2024"

Hvordan ser det ud i verden for biokul?

Samlet biokulproduktion i verden (2023)



Kilde: IBI (2024), "Global Biochar Market Report 2023"

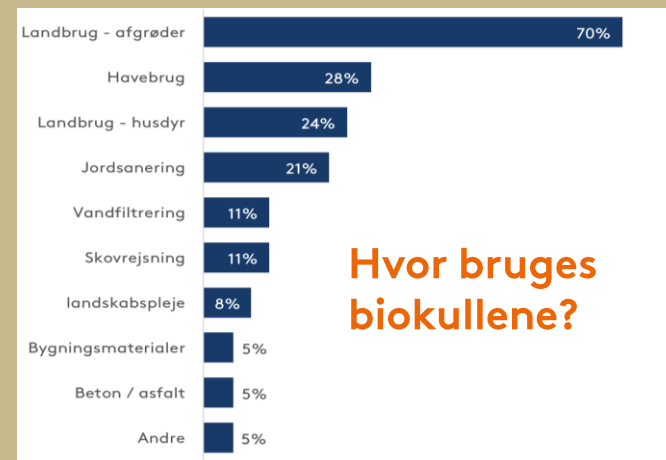
- Nordamerika er verdens største biokulproducent
- Usikkerhed omkring især Kinas produktion

Markedet for klimakreditter (CDR) i 2023

- Ca. 300.000 ton CO₂ fra biokul klimakreditter (1/4 mere end i 2022)
- Især BECCS, men også DACS har "overhalet" biokul i form af solgte klimakreditter

Kilde: fyi.org

IBI-survey om biokul 2023



Kilde: IBI (2024), "Global Biochar Market Report 2023"

Del 3: Politiske rammevilkår og udvikling i Danmark

CIP_fonden

Landbrugsaftale 2021 og kommende udgivelser

Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug

af 4. oktober 2021 mellem regeringen, Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Nye Borgerlige, Liberal Alliance og Kristendemokraterne.

Bindende målsætning for landbruget

- Landbrug og skovbrug skal nedbringe sine udledninger i 2030 med 55-65 pct. ift. 1990 (ca. 6,1-8 mio. ton CO₂e) jf. Klimaloven

Ambition for landbruget

- Min 8 mio. ton CO₂e reduktion i 2030
- Aftale og udviklingspotentialer for tilsammen 7,4 mio. ton CO₂e

○ Landbrugsaftale 2021	2,4 mio. ton
○ Biokul (brun bioraffinering)	2 mio. ton
○ Fodertilsætningsstoffer	1 mio. ton
○ Håndtering af gylle og gødning	1 mio. ton
○ Fordobling af økologisk areal	½ mio. ton
○ Udvidet lavbundsjordspotentiale	½ mio. ton

Politisk behandling

- Genbesøg i 2023/2024
- Status på indfrielse af mål
- Opfølgning på udviklingstiltag

Pyrolysestrategi (på vej)

- Lovet som opfølgning på Landbrugsaftalen og forsinket ad nogle omgange
- Stillingtagen til pyrolysens teknologiske potentiale i 2030 (og senere) pba. opdaterede skøn
- Reguleringsanbefalinger til at understøtte implementering
- Pulje til kulstoflagring hører til politiske forhandlinger om CO₂ afgift og provenuet herfra

Klimastatus- og fremskrivning (april 2024)

- Opdateret status på klimamålsætninger og de enkelte sektors bidrag
- "Frozen policy", dvs. kun konsekvenser af besluttede tiltag og øvrig udvikling ud fra opdaterede tal
- Nye vurderinger af lavbundsjord (uden nye emissionsfaktorer) og af skoves optag

CO₂ afgift og biokul

- Indgår i to ud af tre modeller for CO₂ beskatning af landbruget.
- Pulje til fortsat teknologiudvikling og udbygning betinget af kulstoflagring med biokul i perioden 2027-2035.
- Model 2 (afgift netto 375 kr. pr. ton CO₂): pulje på 225 mio. kr. årligt og med årlig lagring på 0,2 mio. ton CO₂.
- Model 3 (afgift netto 125 kr. pr. ton CO₂): pulje på op til 1,1 mia. kr. årligt med årlig lagring på 0,8 mio. ton CO₂.
- Model 3 svarer til ca. 50 pyrolyseanlæg i 20 MW størrelsen.
- Ved model 3 bør udbygningen genbesøges i 2027 for at vurdere, om potentialet kan nås til 2030.
- Jo mere biokul, jo lavere en afgift er der behov for.

"Pyrolyse er en teknologi med et stort potentiale på længere sigt, hvorfor ekspertgruppen lægger op til at fremme teknologien mest muligt, betinget af udestående miljøgodkendelser"

Svarer-udvalget (2024)



Formål

Udforme langsigtede strategier med oplæg til mere konkret implementering for regeringen.

Fire forskellige emner

1. CO₂-afgift for landbruget
2. Natur og biodiversitet
3. Drikkevand
4. Skovrejsning

Deltagere

- Regeringen (Henrik Dam Kristensen (mødeleder) og forskellige ministre)
- Dansk Metal
- Landbrug & Fødevarer
- Danmarks Naturfredningsforening
- Fødevareforbundet NNF
- Dansk Industri
- Kommunernes Landsforening
- Concito (videnspart)

Frist

- Skal aflevere anbefalinger til konkrete modeller og handlinger til regeringen i juni 2024
- Herefter politisk stillingtagen



Kilde: Økonomiministeriet

"Det er en stor opgave, der venter os i den grønne trepart. Jeg har set frem til at mødes med parterne for første gang og komme i gang med dialogen. Der er brug for alle gode input og et bredt samarbejde for at sikre en grøn og bæredygtig omstilling af landbruget og fødevaresektoren. Jeg glæder mig til at lede dialogen mellem parterne, og jeg håber og tror, der vil være rum for at lytte og bøje sig mod hinanden. For fælles og bredt funderede løsninger på området er i alles interesse."

Henrik Dam Kristensen , januar 2024

Del 4: De næste skridt?

CIP_fonden

De næste skridt? Se især efter risici og kritikpunkter



Vidensbehov

Risici under selve produktionsprocessen

- Dannes der problematiske stoffer under selve pyrolyseprocessen?
 - Kan håndteres gennem *grænseværdier* for biokullenes indhold (forsigtighedsprincip)
 - Kan håndteres gennem *processtandarder*

Biokul på landbrugsjord

- Hvor store mængder til udbringning alt efter biomasse og jordtype?
- Relation til fosforloft. Hvor meget og hvor hyppigt? Evt. behov for justeret fosforloft pga. langsommere frigivelse?
- Mætning af jorden med kulstof?
 - *Guidelines* for brug i landbruget

Forureningsrisiko?

- Fremtidens "PCB 2.0."?
- Nedsivning til grundvand?
- Udskylning til vådområder?
 - Generelt behov for udvikling af *bedre tests*
 - Behov for fortsat *forskning og forsøg*

Forskning er også risikofyldt

- Man ved ikke på forhånd, hvad man finder
- Analyser og forsøg kan ende inkonklusivt
- Robust resultater kan være tidskrævende at tilvejebringe
- Viden kan tilvejebringes sideløbende med opstart

Udeståender, der kræver handling

❑ Udbrede kendskab og viden

- Resultater og eksempler
- "Oversættelse" af forskning til praksisbrug

❑ Nedbringe miljømæssige risici (*forholdsregler*)

- Grænseværdier ("skræppeste fællesnævner")
- Start med de reneste biomasser
- Start med arealer i afstand fra vandboringer mv.
- Alternativ anvendelse af biokul (ej landbrugsjord)
 - Skove og parker
 - Byggeri og materialer
 - Grønt stål

❑ Afklaring før endelig investeringsbeslutning?

- Hjemler, godkendelser og tilladelser
- Relevante arealer til placering
- Tilgængelige restbiomasser
- Langvarige aftageraftaler
- Ressourcer (materialer og mandskab)
- Investeringsomfang og investorer

❑ Finansiering og kapital

- Overgang fra subsidierede pyrolyseanlæg til kommerciel finansiering og drift
- Risikovillig kapital

❑ Politiske rammevilkår og kapacitetsudbygning

- Behov for klare politiske signaler snart
- Året 2030 og dets målsætninger flytter sig ikke
- Kapacitetsudbygning ~ lynindustrialisering
- Behov for CCS også efter 2030
- Pris for at vente ... undgået CO₂ lagring!

Tak for jeres
opmærksomhed!

Spørgsmål?



Se mere på cipfonden.dk