



Cirkulær Økonomi og Affald
J.nr. 2021 - 27613
Ref. riruc

Samlede høringssvar til Miljøstyrelsens udkast til vejledende udtalelse om anvendelse af biokul til jordbrugsformål

Miljøstyrelsen har samlet de høringssvar, der er blevet givet i forbindelse med ekstern høring af udkast til vejledende udtalelse om anvendelse af biokul.

Høringssvarene kommer i følgende rækkefølge:

- AquaGreen
- CIP fonden
- Danmarks Naturfredningsforening
- Genanvend Biomasse
- GEUS
- KL
- Landbrug og Fødevarer
- NIRAS
- Pyrolyse Danmark
- Rådet for Grønomstilling
- Roskilde Universitet
- Styrelsen for Grøn arealomlægning og vandmiljø

AquaGreens høringssvar til "Udkast til Miljøstyrelsens vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål", journal nummer MST-2021-27613

Side 2 afsnit 3:

"Det er endnu uvist, hvordan biokul nedbrydes over tid, og hvordan det har betydning for frigivelsen af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer."

Danske geologer, har vist at kulstofstrukturen i biokul er inertinit, når den er tilstrækkeligt pyrolyseret. Og det er velkendt fra petrokemisk/geologisk videnskab at denne struktur ikke nedbrydes indenfor tusinder af år, med mindre den afbrændes. Der er ikke længere usikkerhed om biokuls permanens i jord. Det kan måles ved "Random reflectance" måling hvor stor en del af kulstoffet i et biokul der er permanent stabil. (Sanei H et al, Assessing biochar's permanence: An inertinite benchmark, International Journal of Coal Geology, 2024).

Side 2 afsnit 4:

"Miljøstyrelsen har igangsat et forskningsprojekt, der skal belyse tilstedeværelsen og udvaskningsgraden af miljøfarlige forurenende stoffer, der er i biokul produceret i Danmark på danske biomasser, samt hvilke miljøfarlige forurenende stoffer, der kan dannes under pyrolyseprocessen. Det forventes, at projektet leverer gradvist resultater fra medio 2025 frem til 2027. "

Der appelleres til at man allerede nu, også inddrager resultater fra udenlandske studier, der i vidt omfang viser at biochar immobiliserer bl.a. tungmetaller så disse udvaskes i langt mindre grad, og at biochar f.eks. kan bruges til at oprense jord og spildevand for tungmetaller og PFAS. Det virker snævert at man kun basere sig på egne studier. F.eks giver biochar fra slam betydeligt mindre tungmetal udvaskning end slam med lavere tungmetal koncentrationer.

Roberts, D. A. (2017). Slow pyrolysis enhances the recovery and reuse of phosphorus and reduces metal leaching from biosolids. Waste Management 64, 133-139.

Sylvan, I. (2023). Sludge-derived char use for metal remediation in wastewater - dissertation. Stockholm, Sweden: Mälardalen University Doctoral Dissertation 387, ISBN 978-91-7485-607-1.

Krahn M.K. et al. (2023). Sewage sludge biochars as effective PFAS-sorbents. Journal of Hazardous Materials 445.

Mendez A. et al. (2012). Effects of sewage sludge biochar on plant metal availability after application to a Mediterranean soil. Chemosphere 89.

Side 3 afsnit 5:

"det ikke kan udelukkes, at biokullets tilstedeværelse og gradvise nedbrydning over tid i jorden medfører en irreversibel og permanent ændring af jordens struktur. I forlængelse af dette gøres der også opmærksomt på, at eventuelle sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er stede i biokullet, vil blive frigivet bl.a. i forbindelse med nedbrydningen af biokullet."

Der lægges stor vægt på nedbrydning af biokullet. I reference 6 i høringsudkastet refereres til Heikkinen et al 2019, i omtalen af at der sker ændringer over tid ("

by environmental conditions, biochar undergoes chemical, physical, and biological changes over time (Xiong et al., 2017; Heikkinen et al., 2019)."

Det er problematisk at "Heikkinen et al artiklen" omhandler hydrochar og biochar fra torrefaction, som ikke er pyrolyserede, og som har en meget dårlig kulstof stabilitet. På den måde blander man forskellige termiske processer sammen, og anvender en for bred terminologi for pyrolyse/biochar, som er tiltænkt jordbrugsformål.

Det er vigtigt, at man definerer biochar til jordbrugsformål som biochar produceret ved pyrolyse ved 600 °C eller mere i min. 5 minutter, for at være sikker på reduktion/eliminering af organiske forureninger.

Side 4 afsnit 3:

"Eftersom udvaskningen og biotilgængeligheden af de sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer endnu ikke er veldokumenteret, antager Miljøstyrelsen ud fra en konservativ betragtning, at de miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fuldstændigt til recipienter, grundvand og jord, og derved er fuldt tilgængelige for planter og jordens fauna."

(Roberts et al. 2017) dokumenterer at næsten intet af fire tungmetaller (Zn, Cu, Cd, Al) udvaskes fra slam biochar, der er pyrolyseret ved 600 og 750 °C under oxidative accelererede betingelser og der er mere end 100 gange mindre udvaskning af tungmetaller end fra slammet biocharen stammede fra, så virker denne konservative betragtning meget konservativ.

Side 11 afsnit 2.

"Generelt konstateres det, at der er manglende viden og dokumentation for især de langsigtede agronomiske og miljømæssige påvirkninger af biokul i jord."

Har miljøstyrelsen lavet et internationalt litteraturstudie vedrørende dette?

Bilag 2, side 11 afsnit 4:

"En vidensbase, der ikke er entydig"

Det er vigtigt jf. ovenfor, at have en definition af biochar, via pyrolyseprocessen der anvendes, der kan evt fremtidigt kan godkendes til brug på landbrugsjord. Denne må ikke blandes sammen med f.eks. hydrochar fra HTC anlæg som indeholder massive organiske forureninger, jf. kommentarer ovenfor. Der bør i en vejledning etableres mindste krav til pyrolyseprocessen udover måling af PAH-niveau i biocharen.

Bilag 3 side 13 afsnit 1:

"Der er altså en lang række forskellige typer sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der potentielt kan være tilstede i biokul. Det er endnu uvist, hvordan og hvorvidt sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fra biokul, samt biotilgængeligheden af de sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er i biokul."

VOC'er og PAH'er, dioxiner kan findes i biochar'en, hvis man ikke sørger for en tilstrækkelig adskillelse af biochar og pyrolysegas, inden at biocharen tages ud af reaktoren og køles ned. Biochar kvaliteten er derfor anlægsafhængig, og det bør lovgivningen tage højde for. Man kan forestille sig at man i biochar fra et givet anlæg skal måle både PAH og VOC'er indledningsvis, og hvis data er fine, kan man reducere analysekravene hen ad vejen.

PAH'er og andre organiske forureninger i biochar kan holdes på et meget lavt acceptabelt niveau. Det afhænger af udstyrsdesign om PAH'er i pyrolysegas kondenserer på biochar. Det bør styres med biokul grænseværdier. AquaGreen har delt data, der viser PAH niveauer langt under grænseværdierne for slam. Og at der sker en reduktion ift slams PAH niveau.

Følgende data er analyseret på slam og biokul fra Odsherred Forsyning (mg/kg ts):

Dato	28-06-2022	16-08-2022	15-11-2022	6-12-2022
LAS slam	160	465	<50	<50
LAS biokul	<50	<50	<50	<50
BEK 1001 GV	1.300			
Sum PAH9 slam	0,65	0,95	0,6	1
Sum PAH9 biokul	0,2	0,02	0,37	<LOD
BEK 1001 GV	3			
NPE slam	3,9	2,6	0,8	0
NPE biokul	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
BEK 1001 GV	10			
DEHP slam	8,5	12,6	8,2	8
DEHP biokul	<2	<2	<2	<2
BEK 1001 GV	50			

Den anden fare er, at man opererer med en al for bred definition af pyrolyse/termisk behandling bag ved den biokul, der er tiltænkt udbringning på landbrugsjord, hvilket kan ende med at gøre forholdene omkring gode anlæg, der producerer biochar uden organiske forureninger med immobiliserede tungmetaller alt for bureaukratiske.

Miljøstyrelsen bør tage bestik af den danske industri, der arbejder inden for feltet med langsom pyrolyse. Det er denne biochar, der er aktuell at forholde sig til. Hvis man vil være teknologineutral, så blander man æbler og pærer sammen (hydrochar og biochar) og så vil man aldrig komme frem til at biocharen er sikker at bringe på landbrugsjord. Hvis man etablerer en definition af pyrolyseprocessen til 600 C, i mere end 5 minutter, med en validering af at biocharen ikke indeholde flygtige organiske forbindelser og PAH'er, minimale organiske forureninger i øvrigt (langt mindre end i biomassen de kommer fra), så bør sådanne anlæg og deres biochar på sigt kunne undgå en §19 godkendelse.

Som AquaGreen har vist ved vore data reducerer vi PCB/PCDD/PCDF og PFAS og andre organiske forbindelser (lægemidler) mere end 95 % i forhold til biomassen, der kommer ind (slam). Der dannes PAH'er, som er en del af pyrolysegassen, og her skal udstyrsdesign undgå for høje koncentrationer af disse i biochar'en, og disse bør altid måles, og der bør være en grænseværdi for disse i biocharen der udbringes.

Bilag 3 side 14 afsnit 1:

"Dioxiner/furaner kan potentielt dannes under pyrolyse"

Som sagt ser AquaGreen en markant reduktion af disse stoffer ved slam pyrolyse til ikke detekterbart eller meget lave værdier.

AquaGreen har i skriv til MST dateret 23-02-2024 delt data, der viser næsten fuldstændig eliminering af dioxiner og PCB samt PFAS ved AquaGreens pyrolyse ved 650 °C. Mht PCB og PCDD/F har vi data fra slam og biokul fra 2017:

PCB, PCDD (Dioxin), PCDF (Furan) er analyseret på Ejby mølle biokoks (kun PCB) og Egeå slam og biokul (mg/kg ts):

Dato	1-3.8.2017 Ejby Mølle slam	20-07-2023 Egeå slam
Sum af PCB7 slam		0,81
Sum af PCB7 biokul	<0,000001	0,0003
BEK 1001 GV	0,2	

PCDD (Dioxin), PCDF (Furan) er analyseret på Egeå slam og biokul (ng/kg ts):

Dato	20-07-2023 Egeå slam	20-07-2023 Biokul fra Egeå slam
Sum af 17 PCDD/F	525	< LOD
Sum af 7 PCDD	495	< LOD
Sum af 10 PCDF	30	< LOD

Vi ser det som noget man kunne etablere grænseværdier for, men som der også nævnes i reference 6 er det en "rather marginal risk for environmental use of biochar".

Miljøstyrelsen
Til: ada@mst.dk
Cc: riruc@mst.dk, mlckn@mst.dk

Høringssvar til udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål

Kære Miljøstyrelse

CIP Fonden vil gerne takke for muligheden for at kunne indgive høringssvar til Miljøstyrelsens udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål.

Overordnede bemærkninger

I CIP Fonden har vi arbejdet med projektet "Vejen til effektiv CO₂-lagring med biokul", og har derigennem også redegjort for behovet for at der fra centralt hold klargøres et regelsæt for anvendelse af biokul til jordbrugsformål. Vi har i vores projekt understreget, at klare regler i forhold til anvendelse af biokul til jordbrugsformål er en absolut nødvendighed i forhold til investeringsvillighed og markedsudrulning af pyrolyse. Det er CIP Fondens klare vurdering, at fortsat uklarhed om reglerne i forhold til anvendelse af biokul til jordbrugsformål vil betyde, at investeringsvilligheden vil være svækket, og at regeringens målsætning i forhold til pyrolyse ikke kan indfries.

CIP Fonden finder derfor, at det er et godt og nødvendigt initiativ, at der midlertidigt udarbejdes en vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål, som kan bistå kommunerne i forhold til sagsbehandlingen af ansøgninger i forhold til miljøbeskyttelseslovens § 19. Det er samtidig vigtigt, at en sådan vejledende udtalelse giver konkret vejledning, herunder afklarer de forhold, som kan afklares fra central hånd.

Da biokul til jordbrugsformål er relativt nyt, bør der gøres en særlig indsats for at forebygge potentielt negative miljø- og bæredygtighedskonsekvenser. CIP Fonden foreslår, at dette kan gøres gennem valg af grænseværdier for biokullets indhold af forskellige stoffer. Her bør man anvende en forsigtig tilgang, hvor man indledningsvist tager afsæt i de mest restriktive, eksisterende grænseværdier på tværs af gødningsprodukter. En sådan tilgang kendes bl.a. fra Schweiz.

Det er CIP Fondens forståelse, at der ikke er nogle naturfaglige begrundelser, der taler for, at grænseværdier for biokul til jordbrugsformål skal fastsættes mere restriktivt end grænseværdier gældende for andre gødningsprodukter. Eksempelvis gælder der i dag faste regler for anvendelse af biokul baseret på affald. CIP Fonden finder, at de samme grænseværdier også bør kunne gælde for andre typer af biokul - herunder biokul baseret på halm og husdyrgødning m.v.

Det fremgår af udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål, at Miljøstyrelsen har igangsat et forskningsprojekt, der skal belyse tilstedeværelsen og udvaskningsgraden af miljøfarlige forurenende stoffer, der er i biokul produceret i Danmark på danske biomasser, samt hvilke miljøfarlige forurenende stoffer, der kan dannes under pyrolyseprocessen. CIP Fonden støtter om op, at der anvendes ressourcer, som har til formål at vurdere indholdsstofferne i forskellige former af biokul. Dette kan være med til at danne overblik over forskellige typer af biokuls potentialer til jordbrugsformål. CIP Fonden vil dog samtidig opfordre til, at regler for anvendelse af biokul til jordbrugsformål, baseres på eksisterende grænseværdier for øvrige gødningsstoffer, som pyrolyseværkerne skal overholde for biokul der anvendes til jordbrugsformål.

CIP Fonden er ligeledes fortalende for, at der løbende indsamles viden – herunder resultater fra de igangsatte flerårige markforsøg, og at denne viden løbende kan benyttes til at justere reglerne til, som det eksempelvis kendes fra godkendelsesordningen for pesticider. Denne tilgang er desuden beskrevet som fremgangsmåde i regeringens Strategi og arbejdsprogram for pyrolyse, hvor det fremgår, at der foretages årlige afrapporteringer fra de flerårige markforsøg, og at reguleringen dermed kan justeres, såfremt forskningsresultaterne giver anledning til det.

Specifikke bemærkninger til udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål

Side 1, afsnit 6: Her fremgår det, at *"Årsagen er, at biokul indeholder stoffer, der kan være skadelige for miljøet"*. Her burde det præciseres, at biokul kan indeholde stoffer i en mængde, der kan være skadelige for miljøet"

Side 3, afsnit 4: Her fremgår det, at *"Det kommer sig af, at biokul kan indeholde miljøfarlige forurenende stoffer fra den originale biomasse eller nydannede miljøfarlige forurenende stoffer, der er opstået under pyrolyseprocessen, se bilag 3. Det kan ikke udelukkes, at der er en risiko for, at biokul kan forurene grund-, overflade-, drikkevand samt jord eller undergrund ved udbringning."* Her bør det præciseres, at det er mængden af de miljøfarlige forurenende stoffer, som kan bevirke forurening.

Side 3, afsnit 5: Her fremgår det, at *"Der gøres opmærksom på, at det ikke kan udelukkes, at biokullets tilstedeværelse og gradvise nedbrydning over tid i jorden medfører en irreversibel og permanent ændring af jordens struktur. I forlængelse af dette gøres der også opmærksomt på, at eventuelle sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er stede i biokul, vil blive frigivet bl.a. i forbindelse med nedbrydningen af biokul. Det kan medføre, at der kan ske en akkumulering af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer (f.eks. tungmetaller) i jorden."* CIP Fonden finder, at man ved anvendelse af grænseværdier gældende for andre gødningsstoffer, har taget højde for der kan ske en akkumulering af de miljøfarlige stoffer (f.eks. tungmetaller) over tid. Der vil derfor principielt ikke være forskel på akkumuleringsrisikoen anvendelse af eksempelvis biogødning (slam fra spildevand) og biokul, hvis man anvender samme grænseværdier.

Side 3, afsnit 6. Her fremgår det, at *"Miljøstyrelsen opfordrer umiddelbart til at fastholde et forsigtighedsprincip i forbindelse med udbringning af biokul på landbrugsjorde. Opfordringen til forsigtighedsprincip beror sig på, at de miljømæssige konsekvenser af anvendelsen af biokul til jordbrugsformål ikke er tilstrækkeligt dokumenteret. Der mangler dermed fortsat dokumentation i forhold til indholdsstoffer i biokul samt hvilke langtidseffekter, der er på jorden og det øvrige miljø (herunder bl.a. grund-, overflade- og drikkevand) som følge af udbringningen, se bilag 2."* CIP Fonden finder, at Miljøstyrelsen bør konkretisere, hvilke konkrete farer for forurening (potentielt risiko), hvor forsigtighedsprincippet bør indgå i den kommunale risikostyring og sagsbehandling. CIP Fonden er ikke enig i, at der fortsat mangler dokumentation i forhold til indholdsstoffer i biokul. CIP Fonden finder, at der i udgangspunktet bør gælde samme grænseværdier for biokul til jordbrugsformål som for øvrige gødningsstoffer der anvendes i jordbruget, og at pyrolyseværker bør dokumentere de relevante indholdsstoffer til oplysning af den kommunale sagsbehandling. Såfremt forsigtighedsprincippet påberåbes i en konkret afgørelse, må det bero på en hypotese om en konkret fare, og der bør i udgangspunktet gælde samme risikovurdering og risikostyring for anvendelse af biokul til jordbrugsformål som andre gødningsstoffer.

Side 4, afsnit 2 og 3: Her fremgår det, at *"Miljøstyrelsen henviser til, at der bør tages ekstra hensyn til, i hvilket område biokul skal udbringes. Områder, der kan have særlig relevans for et forsigtighedsprincip, er f.eks. indvindingsoplande til vandværker, områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), boringsnære beskyttelses (BNBO)-, Natura2000- og deslignende områder."* Som beskrevet ovenfor bør den konkrete fare i forhold til det udpegningsgrundlaget fremgå af afgørelsen. CIP Fonden vil opfordre til, at det i den vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål konkretiseres hvilke forurenende stoffer, som potentielt er til fare for de oplyste områder.

Side 4 afsnit 4: Generelt i forhold til *"2. indhold af miljøfarlige og forurenende stoffer"*. CIP Fonden vil opfordre Miljøstyrelsen til at inddrage konkret viden fra de undersøgelser, som Miljøstyrelsen har igangsat i forhold til at belyse tilstedeværelsen og udvaskningsgraden af miljøfarlige forurenende stoffer, der er i biokul produceret i Danmark på danske biomasser. CIP Fonden finder herunder, at den vejledende udtalelse bør

inkludere en konkret liste over de stoffer, som den kommunale sagsbehandling kan tage udgangspunkt i, med henblik på fastsættelse af eventuelle grænseværdier m.v.

Side 4, afsnit 6: Det fremgår ikke, hvilket hensyn der varetages ved fastsættelse af mængden af tørstof. CIP Fonden finder, at en maksimal tørstofmængde, bør sættes i forhold til efterlevelse af en grænseværdi for et relevant miljøfarligt stof på baggrund af biokullets konkrete koncentration af det miljøfarlige stof.

Side 4, sidste afsnit: Det fremgår af afsnit 4, side 4, at *Miljøstyrelsen antager, at de miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fuldstændigt til recipienter, grundvand og jord, og derved er fuldt tilgængelige for planter og jordens fauna*. Såfremt anvendelse af biokul til jordbrugsformål begrænses i forhold til grænseværdier, som også er gældende for andre gødningsstoffer, vil der være taget højde for akkumulering af miljøfremmede stoffer m.v. i jorden m.v. Det kan derfor synes unødigt at begrænse antallet af udbringninger, såfremt en grænseværdi overholdes per planperiode.

Side 6, afsnit 3: Det fremgår her, at *Miljøstyrelsen kan på nuværende tidspunkt ikke fastsætte konkrete grænseværdier for biokul. Dette beror sig på, at der stadig er særlige opmærksomhedspunkter, der endnu ikke er afdækket i faglitteraturen og i en dansk kontekst for nuværende. Det er derfor nødvendigt at fastsætte grænseværdier for den pågældende type biokul baseret på en konkret vurdering. Dette er begrundet i, at biokullets indholdsstoffer varierer grundet den anvendte biomasses sammensætning og pyrolyseprocessen, samt der er særlige hensyn, der skal tages ift. anvendelsesområdet*. CIP Fonden vil gerne understrege synspunktet om, at grænseværdierne for forskellige miljøfarlige stoffer som udgangspunkt bør være ens for alle gødningsstoffer, hvorfor man også kan fastsætte grænseværdier for biokul til jordbrugsformål.

Såfremt at ovenstående bemærkninger fra CIP Fonden skulle give anledning til spørgsmål står vi naturligvis til rådighed for besvarelse.

Med venlig hilsen

Projektleder
Nikolaj Ludvigsen

Kære MST

Hermed høringssvar til Udkast til Miljøstyrelsens vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål fra Danmarks Naturfredningsforening.

Danmarks Naturfredningsforening finder det afgørende, at der er videnskabelig evidens for, at udbringning af biokul på landbrugsjord ikke har negative miljø- og sundhedskonsekvenser før kommuner giver tilladelse hertil ifølge miljøbeskyttelseslovens § 19.

I Aftale om et Grønt Danmark står der under afsnittet *Styrket indsats for udvikling og implementering af klimatiltag og teknologi*; Alle relevante parter, herunder ikke mindst staten, skal understøtte, at der udvikles og implementeres klimateknologier og -tiltag, der kan reducere udledninger, og som samtidig tager højde for, at der ikke forekommer uønskede miljø- og sundhedsmæssige sideeffekter.

Det er altså afgørende at ny klimateknologi, herunder pyrolyse og udbringning af biokul på landbrugsjord, ikke har uønskede miljø- og sundhedsmæssige sideeffekter og at der er lægges vægt på dette i Miljøstyrelsens vejledende udtalelse om udbringning af biokul til landbrugsformål.

Danmarks Naturfredningsforening tilfreds med formuleringerne i udkastet, hvor det understreges, at biokul indeholder stoffer, der kan være skadelige for miljøet og hvor der refereres til bilag 3. Fx beskrevet på side tre; *Det kan ikke udelukkes, at der er en risiko for, at biokul kan forurene grund-, overflade, drikkevand samt jord eller undergrund ved udbringning.*

Det er afgørende for Danmarks Naturfredningsforening, at vejledningen fastholder disse bekymringer for miljø- og sundhedsrisici i forbindelse med udbringning af biokul på landbrugsjord.

Danmarks Naturfredningsforening bakker op om Miljøstyrelsens opfordring til at fastholde et forsigtighedsprincip i forbindelse med udbringning af biokul på landbrugsjorder.

Danmarks Naturfredningsforening opfordrer alle kommuner til altid at følge Miljøstyrelsens anbefaling om et forsigtighedsprincip, og dermed ikke give tilladelse til udbringning af biokul til landbrugsformål førend alle miljø- og sundhedsmæssige risici er kortlagt.

Venlig hilsen

Daniel Hauberg

Klima- og landbrugspolitisk rådgiver _____

Danmarks Naturfredningsforening
Masnedøgade 20
2100 København Ø

Tlf.: +45 39174000

Mobil: +4529359690

E-mail: daniel@dn.dk

31. januar 2025

Til Miljøstyrelsen

Sendt til: ada@mst.dk

med kopi til Rikke Rud Christiansen, riruc@mst.dk og May Ling Choong Knudsen, mlckn@mst.dk

Journalnummer MST-2021-2761

Høringssvar til 'Udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål'

Brancheforeningen Genanvend Biomasse (GB) takker for muligheden for at give høringssvar i forhold til den vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål.

Genanvend Biomasse har rundsendt høringsmaterialet til medlemskredsen for input.

Brancheforeningen Genanvend Biomasse arbejder for at skabe og formidle viden om cirkulær anvendelse af biomasse til gavn for klima og miljø. Derfor har ændringer i udbringning af biokul til jordbrugsformål foreningens generelle interesse.

GB forstår, at den vejledende udtalelse er af midlertidig karakter, da der ifølge regeringens pyrolysestrategi vil blive udarbejdet en bekendtgørelse med grænseværdier for udbringning af biokul medio 2026. GB støtter, at der bliver fastsat grænseværdier og regler for udbringning af biokul på landbrugsjord i Danmark.

Biokul fra spildevandsslam

Af regeringens pyrolysestrategi "Strategi og arbejdsprogram for pyrolyse" fra oktober 2024 fremgår på side 20, at udbringning af biokul fra pyrolyseanlæg for spildevandsslam i dag er omfattet af Affald til jord bekendtgørelsen. "Biokul, der karakteriseres som affald, kan udbringes

efter reglerne i Affald til jord-bekendtgørelsen, hvis der som input er anvendt biomasse, der er omfattet af bekendtgørelsen.”

Derfor er det forvirrende og misvisende, at biokul fremstillet af spildevandsslam fremgår af den vejledende udtalelse. GB ønsker, at det klart fremgår af den vejledende udtalelse, at biokul fra pyrolyse af spildevandsslam, som overholder kravene til grænseværdier i Affald til jord bekendtgørelsen, kan udbringes efter denne bekendtgørelse og ikke efter en §19-godkendelse.

Den midlertidige vejledende udtalelse skal være handlingsorienteret

Efter gennemlæsning af den vejledende udtalelse må GB konstatere, at udtalelsen oplister alle udfordringer og mulige forsigtighedshensyn, som den kommunale sagsbehandler skal medtage i sagsbehandlingen. Desværre er der ikke angivet konkrete handlingsforslag. Hvis den vejledende udtalelse skal give mening og være til nytte for sagsbehandlingen, må den give konkrete handlingsforslag f.eks. inspiration til fastsættelse af mulige grænseværdier for biokul.

Genanvend Biomasse håber, at høringssvaret vil blive brugt konstruktivt - og vi stiller os naturligvis også til rådighed for en yderligere dialog om dette.

Vi forbeholder os ligeledes ret til at vende tilbage med yderligere information, hvis vi finder behov herfor.

På Brancheforeningens vegne og med venlig hilsen



Bjarne F. Larsen
Formand for Genanvend Biomasse



Julie Lykke Jacobsen
Sekretariatsleder Genanvend Biomasse



Affald og Data
J.nr. 2021 - 27613
Ref. riruc, mlckn, chhau
Den 13. januar 2025

Udkast til Miljøstyrelsens vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål

Som led i regeringens *Strategi og arbejdsprogram for pyrolyse* er der identificeret et behov for styrket vejledning til kommunerne, indtil der evt. er fastlagt enkel og klar regulering af biokul. Behovet er i forbindelse med sagsbehandling af ansøgninger om tilladelse til udbringning af biokul efter miljøbeskyttelseslovens § 19.

Miljøstyrelsen udtaler sig normalt ikke om konkrete og/eller verserende sager. En vejledende udtalelse er udtryk for Miljøstyrelsens fortolkning af det pågældende regelsæt. Indholdet er alene vejledende og har ikke nogen retsvirkning. I tilfælde af uenighed om forståelsen af reglerne, træffes den endelige afgørelse af domstolene.

Nedenfor vil Miljøstyrelsen vejlede om udvalgte emner vedr. biokul og tilladelser efter miljøbeskyttelseslovens § 19 i forbindelse med udbringning af biokul til jordbrugsformål. Derudover vil Miljøstyrelsen også komme med eksempler på regelsæt, der er/kan være relevante at inddrage i sagsbehandlingen. Listen over regelsæt er ikke udtømmende.

Definitioner der anvendes i nærværende vejledende udtalelse

Biokul: Kulstofrigt materiale produceret ved pyrolyse af biomasse

Pyrolyse: Termisk nedbrydning af biomasse uden tilstedeværelse af ilt

Jordbrugsformål: Anvendelse af biokul til gødskning eller jordforbedring i jordbrug

Afgrænsning af formål og indhold med nærværende vejledende udtalelse

Denne vejledning har kun til formål at vejlede om de tilfælde, hvor biokulsudbringning til jordbrugsformål kræver en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19. Den vejledende udtalelse vil ikke berøre regler, der fastslår, hvornår en tilladelse ikke er nødvendig. Ydermere vil denne vejledende udtalelse ikke forholde sig til forvaltningsretlige regler i forhold til at træffe afgørelser.

Denne vejledende udtalelse sonderer ikke mellem, hvorvidt biokul defineres som affald eller produkt, men tager udgangspunkt i, at udbringning af biokul på landbrugsjord ofte forudsætter en tilladelse efter miljøbeskyttelsesloven § 19. Årsagen er, at biokul indeholder stoffer, der kan være skadelige for miljøet, og anvendelsen på landbrugsjord skal vurderes i hvert enkelte tilfælde. Såfremt kommunen i det konkrete tilfælde vurderer, at biokul har en dokumenteret gødsknings- eller jordforbedrende værdi, er biokullet derved omfattet af denne vejledning. Biokullet vil derfor potentielt set kunne anvendes til jordbrugsformål efter konkret vurdering efter miljøbeskyttelseslovens § 19. Hvis biokullet ikke har et jordbrugsformål, er biokullet ikke omfattet af denne vejledende udtalelse. Som eksempel kan det nævnes, at biokul, der anvendes til kulstoflagring uden jordbrugsformål, er derfor ikke omfattet af denne vejledende udtalelse.

Miljøstyrelsen vil i denne vejledende udtalelse tydeliggøre hvilke regelsæt og opmærksomhedspunkter, der er af særlig relevans i forbindelse med udarbejdelsen af en § 19-tilladelse for udbringning af biokul til jordbrugsformål.

Biokul og dets sammensætning

Biokul er det faste, kulstofrige materiale, der er tilbage, når biomasse bliver behandlet i et pyrolyseanlæg. Biomassen kan f.eks. være halm, digestat fra biogasproduktion eller spildevandsslam. Behandlingen hedder pyrolyse, som er en termisk proces, hvor biomasse nedbrydes uden ilt tilstede. Pyrolyse sker ofte ved temperaturer over 500-600° C. Kombinationen af de høje temperaturer og fraværet af ilt sikrer, at ca. 20-50 % af kulstoffet, som er tilstede i den oprindelige biomasse, forbliver i biokullet, mens den øvrige del af kulstoffet omdannes til gas, der potentielt kan opsamles og evt. omdannes til olie. Dermed udledes CO₂ ikke direkte til atmosfæren, men bliver lagret stabilt i biokullet. Udledningen af CO₂, der opstår ved efterfølgende nedbrydning af biokullet forventes at foregå langsommere sammenlignet med den oprindelige biomasse ved eksempelvis udbringning på landbrugsjord¹.

Biokul adskiller sig fra den anvendte biomasse. Sammensætningen af biokullet samt nedbrydningstiden og påvirkningen af nærmiljøet er markant og væsentlig anderledes end den oprindelige biomasse. Der er fortsat usikkerhed omkring både nedbrydning, udvaskning og biotilgængelighed af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer i biokul, samt hvilke sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der dannes under pyrolyseprocessen - se bilag 3. Typen af biomasse og de specifikke betingelser, der er anvendt i pyrolyseprocessen, har en stor betydning for, hvordan sammensætningen og de fysiske egenskaber af biokullet er. Som eksempel er det dokumenteret, at en høj pyrolysetemperatur medfører, at kulstoffet er hårdt bundet i biokullet, hvilket betyder, at kulstoffet bliver lagret længe i biokullet. Det er endnu uvist, hvordan biokul nedbrydes over tid, og hvordan det har betydning for frigivelsen af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer.

Miljøstyrelsen har igangsat et forskningsprojekt, der skal belyse tilstedeværelsen og udvaskningsgraden af miljøfarlige forurenende stoffer, der er i biokul produceret i Danmark på danske biomasser, samt hvilke miljøfarlige forurenende stoffer, der kan dannes under pyrolyseprocessen. Det forventes, at projektet leverer gradvist resultater fra medio 2025 frem til 2027.

Styrelsen for Grøn Arealanvendelse og Vandmiljø har igangsat et forskningsprojekt der gennem flerårige markforsøg skal afdække langsigtede miljømæssige og dyrkningsmæssige effekter af anvendelse af biokul i dansk landbrugsjord. Det forventes, at projektet leverer resultater gradvist i perioden 2024-2033.

Lovgrundlag

Forhold til miljøgodkendelser

Miljøstyrelsen er blevet bekendt med, at flere kommuner, ved udbringning af biokul til jordbrugsformål, i stedet for en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19, stiller krav om miljøgodkendelse ved udbringning af biokul til jordbrugsformål. Dvs. en godkendelse i henhold til miljøbeskyttelseslovens § 33.

¹ [“Knowledge Synthesis on Biochar in Danish agriculture”, DCA report no. 208, September 2022, DCA – Danish Centre for Food and Agriculture”](#)

Det er Miljøstyrelsens opfattelse, at marken ved udbringning af biokul til jordbrugsformål ikke udgør et anlæg i godkendelsesbekendtgørelsens forstand. Nyttiggørelse af biokul på landbrugsjord kan derfor ikke indføres under et listepunkt. Såfremt biokullet anvendes til andet end jordbrugsformål, kan det potentielt være relevant at anvende miljøbeskyttelseslovens § 33.

Forhold til miljøbeskyttelseslovens § 19

Det følger af miljøbeskyttelseslovens § 19, at stoffer, produkter og materialer, der kan forurene grundvand, jord eller undergrund, ikke uden tilladelse må

1. nedgraves i jorden
2. udledes eller oplægges på jorden
3. afledes til undergrund

Det betyder, at stoffer, produkter og materialer, der skal anvendes til jordbrugsformål, skal have en konkret tilladelse hos kommunen, før udbringningen sker, såfremt der kan ske forurening af grundvand, jord eller undergrund.

Udbringningen af biokul til jordbrugsformål kræver umiddelbart en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19. Det kommer sig af, at biokul kan indeholde miljøfarlige forurenende stoffer fra den originale biomasse eller nydannede miljøfarlige forurenende stoffer, der er opstået under pyrolyseprocessen, se bilag 3. Det kan ikke udelukkes, at der er en risiko for, at biokul kan forurene grund-, overflade-, drikkevand samt jord eller undergrund ved udbringning.

Det er ikke tilstrækkeligt at fastsætte ens krav i forskellige § 19-tilladelser ved udbringning af biokul. Dette beror sig på, at de relevante krav afhænger af det pågældende biokuls sammensætning (dvs. den anvendte biomasse og pyrolysebetingelser) samt anvendelsesområdets miljøtilstand ved konkret vurdering. Det påhviler den enkelte kommune i det konkrete tilfælde at vurdere, om biokul i den form det forekommer, kan tilføres den pågældende jord og i hvor store mængder. Det er herunder nødvendigt at vurdere risikoen for forringelse af miljøtilstand i jord og vand. Der gøres opmærksom på, at det ikke kan udelukkes, at biokullets tilstedeværelse og gradvise nedbrydning over tid i jorden medfører en irreversibel og permanent ændring af jordens struktur. I forlængelse af dette gøres der også opmærksomt på, at eventuelle sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er stede i biokullet, vil blive frigivet bl.a. i forbindelse med nedbrydningen af biokullet. Det kan medføre, at der kan ske en akkumulering af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer (f.eks. tungmetaller) i jorden.

Miljøstyrelsen opfordrer umiddelbart til at fastholde et forsigtighedsprincip i forbindelse med udbringning af biokul på landbrugsjorde. Opfordringen til forsigtighedsprincip beror sig på, at de miljømæssige konsekvenser af anvendelsen af biokul til jordbrugsformål ikke er tilstrækkeligt dokumenteret. Der mangler dermed fortsat dokumentation i forhold til indholdsstoffer i biokul samt hvilke langtidseffekter, der er på jorden og det øvrige miljø (herunder bl.a. grund-, overflade- og drikkevand) som følge af udbringningen, se bilag 2.

Eksempler på miljømæssige relevante opmærksomhedspunkter for risikovurdering af biokul i forbindelse med vurdering af tilladelse til udbringning af biokul efter miljøbeskyttelsesloven § 19

Nedenfor har Miljøstyrelsen opstillet fire eksempler på opmærksomhedspunkter i en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19. Punkterne kan med fordel anvendes i sammenhæng:

1. Anvendelsesområder

2. Indhold af miljøfarlige forurenende stoffer
3. Tørstofbegrænsning
4. Antal udbringninger pr. areal

1. Anvendelsesområder

Udbringning af biokul til jordbrugsformål skal altid vurderes i forhold til anvendelsesområdet tilstand. Dette kunne eksempelvis være i forhold til en habitatvurdering eller omkringliggende vandmiljøer (grundvand, overfladevand, biota og sediment).

Miljøstyrelsen henviser til, at der bør tages ekstra hensyn til, i hvilket område biokullet skal udbringes. Områder, der kan have særlig relevans for et forsigtighedsprincip, er f.eks. indvindingsoplande til vandværker, områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), boringsnære beskyttelses (BNBO)-, Natura2000- og deslignende områder.

2. Indhold af miljøfarlige forurenende stoffer

Biokul kan indeholde forskellige miljøfarlige forurenende stoffer, se bilag 3. Indholdet kan variere alt efter hvilken biomasse, der er anvendt, og de specifikke pyrolysebetingelser. Miljøstyrelsen henviser til, at der laves en konkret vurdering af det pågældende biokuls egenskaber og dets påvirkninger af arealet, det skal ud på. Her kan der f.eks. tages udgangspunkt i dets indholdsstoffer og områdets sårbarhed over for de konkrete stoffer. Eftersom udvaskningen og biotilgængeligheden af de sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer endnu ikke er veldokumenteret, antager Miljøstyrelsen ud fra en konservativ betragtning, at de miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fuldstændigt til recipienter, grundvand og jord, og derved er fuldt tilgængelige for planter og jordens fauna.

Grænseværdi for indholdsstoffer i biokul vil bero sig på en konkret vurdering af indholdet af stoffet, samt det areal biokullet skal anvendes på. Der er endnu ikke viden om, hvilke specifikke stoffer der altid kan være til stede i biokullet, hvorfor man bl.a. vil skulle inddrage indholdsstofferne i biomassen samt selve pyrolyseprocessen.

3. Tørstofbegrænsning

Når kommunen skal vurdere, hvorvidt udbringning af biokul til jordbrugsformål bør tillades, kan kommunen vælge at begrænse mængden af biokul. Begrænsningen kan med fordel tage udgangspunkt i en tørstofbegrænsning og antallet af udbringninger per areal.

Tørstofbegrænsning indebærer, at der maksimalt må tilføres jorden en vis mængde tørstof pr. ha. pr. planperiode.

4. Antal udbringninger pr. areal

Miljøstyrelsen er på nuværende tidspunkt af den opfattelse, at det kan være hensigtsmæssigt at begrænse antallet af udbringninger af biokul på de samme landbrugsjorde. Et sådant forsigtighedsprincip beror sig på, at udvaskningsgraden og biotilgængeligheden af de miljøfarlige forurenende stoffer fra biokul, samt hvordan disse og biokullet i sig selv påvirker jordmiljøet, herunder arter, stadig er ukendt. Såfremt der bliver fremlagt ny viden vedr. biokul, kan det evt. overvejes at revurdere begrænsningen.

Udarbejdelse af § 19-tilladelse

Ved udarbejdelse af en § 19-tilladelse i forbindelse med udbringning af biokul til jordbrugsformål kan der tages afsæt i en afgørelse fra Natur- og Miljøklagenævnet fra 2013². Afgørelsen fastslår at:

- En § 19-tilladelse skal være konkret
- Uanset om materialet anses for at have jordbrugsmæssig værdi, skal der foretages en risikovurdering i forhold til alle relevante stoffer, også stoffer som ikke er optaget på affald til jord-bekendtgørelsens bilag 2. For en lang række stoffer har Miljøstyrelsen fastsat kvalitetskriterier for jord og grundvand
- § 19-tilladelser er omfattet af habitatbekendtgørelsen og der er således pligt til at tage stilling til, om en udbringning i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke et internationalt naturbeskyttelsesområde væsentligt

Det følger herudover af indsatsbekendtgørelsens § 8, at bl.a. kommuner ved administration af lovgivningen i øvrigt skal forebygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og grundvandsforekomster og sikre, at opfyldelse af de miljømål, der er fastlagt i miljømålsbekendtgørelsen, ikke forringes. Kommunen vil derfor, ved vurderingen af om der kan gives en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19, skulle søge at forebygge forringelse af overfladevandområder og grundvandsforekomster.

I bilag 3 er der oplistet fem grupper af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, som kommunen som minimum bør forholde sig til. Disse fem grupper er særligt fremhævet, da de ofte findes i biokul.

Kommunens tilladelse, meddelt efter miljøbeskyttelseslovens § 19, kan til enhver tid ændres af kommunen eller tilbagekaldes uden erstatning jf. miljøbeskyttelsesloven § 20. Hvis en kommune har meddelt tilladelse efter § 19, og det efterfølgende viser sig, at biokullet udgør en forureningsrisiko for miljø, jord eller grundvand, skal kommunen vurdere, om tilladelsen skal ændres eller tilbagekaldes. Af bemærkninger til loven fremgår det, at bestemmelsen bygger på det grundprincip, at tilladelser efter § 19 principielt må betragtes som midlertidige, og at de til enhver tid kan tilbagekaldes. Ændring og tilbagekaldelse sker uden erstatning.

Fremgangsmåde:

1. Hvad er biokullets sammensætning?

Det er relevant i udarbejdelsen af en § 19-tilladelse for anvendelse af biokul til jordbrugsformål, at der i sagsbehandlingen inkorporeres den anvendte biomasses oprindelse, samt under hvilke procesbetingelser biokullet er dannet. Enhver biomasse, der behandles i et pyrolyseanlæg, vil indeholde et baggrunds niveau af eksempelvis tungmetaller, dioxin eller dioxinlignende PCB, som vil reflekteres i det producerede biokul. Der kan desuden være en potentiel risiko for, at der dannes dioxiner og dioxinlignende PCB, såfremt biomassen har et højt indhold af klor. **Fejl! Bogmærke er ikke defineret..** Visse tungmetaller er også kendt for at opkoncentreres i biokullet under pyrolyse. **Fejl! Bogmærke er ikke defineret..**

2. Vurdering af biokuls miljøpåvirkning

Ved vurdering af biokullet påvirkning på det pågældende udbringningsareal, kan følgende regelsæt være relevante. Dette er ikke en udtømmende liste, da der i de specifikke sager kan være

² Afgørelse i sag om tilladelse til udbringning af kompost bestående af gipspladeaffald, spildevandsslam og have/parkaffald, NMK-10-00144

behov for at inddrage andre regelsæt. Se bilag 1 for gennemgang og forklaring af udvalgte regelsæt.

- Habitatbekendtgørelsen § 6 i forhold til beskyttelse af naturarter
- Miljøvurderingsloven i forhold til om der er tale om et konkret projekt
- Miljøbeskyttelseslovens § 21 b
- Miljøbeskyttelseslovens § 24
- Miljøbeskyttelseslovens § 26
- Miljøbeskyttelseslovens § 27
- Indsatsbekendtgørelsens § 8
- Forordning 1907/2006 (REACH)
- Forordning 2019/1021 (POP-forordningen)

Drikkevandskvalitetskriterier og jordkvalitetskriterier kan også være relevante at inddrage i sagsbehandlingen.

3. Hvilke grænseværdier skal kommunen være opmærksom på?

Miljøstyrelsen kan på nuværende tidspunkt ikke fastsætte konkrete grænseværdier for biokul. Dette beror sig på, at der stadig er særlige opmærksomhedspunkter, der endnu ikke er afdækket i faglitteraturen og i en dansk kontekst for nuværende. Det er derfor nødvendigt at fastsætte grænseværdier for den pågældende type biokul baseret på en konkret vurdering. Dette er begrundet i, at biokullets indholdsstoffer varierer grundet den anvendte biomasses sammensætning og pyrolyseprocessen, samt der er særlige hensyn, der skal tages ift. anvendelsesområdet. Både den danske pyrolysebranche, Miljøstyrelsen og Styrelsen for Grøn Arealanvendelse og Vandmiljø er på nuværende tidspunkt ved at belyse anvendelsen af biokul til jordbrugsformål i dansk kontekst.

4. Kan der sættes andre begrænsninger i tilladelsen?

a. Tørstofbegrænsninger

Det kan overvejes at indskrænke mængderne af biokul, der må udbringe pr. ha pr. planperiode.

b. Evt. ekstra vilkår

Såfremt der er tvivl om biokullets påvirkning af det enkelte miljø, skal det overvejes

- 1) hvorvidt biokullet skal kunne tillades udbragt i det enkelte område
- 2) om eventuelle negative påvirkninger kan imødegås ved begrænsninger på maksimale antal udbringninger per areal

Derudover kan der tages ekstra hensyn til særligt udsatte områder f.eks. OSD, BNBO, indvindingsoplande og Natura2000-områder, m.m.

c. Kort med angivelse af udbringningsarealer

For at gøre det muligt for kommunen at vurdere udbringningens påvirkning af sårbare arealer, naturområder, OSD, indvindingsoplande o. lign., anbefales det, at der fremsendes kort med angivelse af udbringningsarealer

Generelle regelsæt af relevans for udbringning af materiale på jord

Dette bilag vil have fokus på relevante regelsæt, der kan inddrages ved vurdering af f.eks. anvendelse af biokul til jordbrugsformål.

Det følger af miljøbeskyttelseslovens § 19, at stoffer, produkter og materialer, der kan forurene grundvand, jord eller undergrund, ikke uden tilladelse, må

1. nedgraves i jorden
2. udledes eller oplægges på jorden, eller
3. afledes til undergrund.

Det betyder, at stoffer, produkter og materialer, der skal anvendes til jordbrugsformål, skal have en konkret tilladelse hos kommunen, såfremt der kan ske forurening af grundvand, jord eller undergrund.

Der er to undtagelser til ovenstående:

1. Der er udarbejdet en bekendtgørelsen med hjemmel i miljøbeskyttelseslovens § 19, stk. 5 om hvornår en tilladelse er uforuden, eller
2. Der er tale om "landbrugets almindelige udbringning af sædvanlige gødningsstoffer".

Landbrugets almindelige udbringning af sædvanlige gødningsstoffer

Undtagelsen stammer fra ændringen af miljøbeskyttelsesloven i 1991. Ved denne lovændring ændrede man miljøbeskyttelsesloven, så også jorden blev omfattet af bestemmelsens beskyttelse og ikke kun grundvand og undergrund. Med tilføjelsen skrev man, at "udspredning af sædvanlige gødningsstoffer, bortset som hidtil fra slam, er således fortsat ikke omfattet af bestemmelserne i § 19". Undtagelsen muliggør bl.a. at husdyrgødning og kunstgødning ikke behøver en konkret tilladelse for at blive udbragt på landbrugsjorden. Miljøstyrelsen vurderer, at biokul ikke er omfattet af denne undtagelse, da undtagelsen på nuværende tidspunkt kun gælder for

1. fast og flydende husdyrgødning
2. kunstgødning
3. ensilagesaft

Derudover skal undtagelsen fortolkes ud fra, hvad der var sædvanligt i 1991 at udbringe på marken.

Eksempler på regelsæt, der er relevante

Nedenfor fremgår en liste over regelsæt der skal iagttages ved meddelelse af en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19. Miljøstyrelsen skal bemærke, at nedenstående ikke er en udtømmende liste.

Miljøbeskyttelsesloven

Miljøbeskyttelseslovens § 19

Det følger af miljøbeskyttelseslovens § 19, at stoffer, produkter og materialer, der kan forurene grundvand, jord og undergrund, ikke, uden tilladelse, må

- 1) Nedgraves i jorden,
- 2) Udledes eller oplægges på jorden eller
- 3) Afledes til undergrunden

Miljøbeskyttelseslovens § 21 b

Anvendelse af pesticider, dyrkning og gødskning til erhvervmæssige og offentlige formål må ikke foretages inden for en radius på 25 meter fra en boring, der indvinder grundvand til almene vandforsyninger.

Indsatsbekendtgørelsen

Det følger af indsatsbekendtgørelsens § 8, at statslige myndigheder, regionsrådet og kommunalbestyrelsen ved administration af lovgivningen skal forebygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og grundvandsforekomster og sikre, at opfyldelse af de miljømål, der er fastlagt i bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster, ikke forhindres.

Myndigheden kan kun træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller en grundvandsforekomst, hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis afgørelsen

- 1) Ikke vil kunne medføre en forringelse af overfladevandområdets eller grundvandsforekomstens tilstand
- 2) Ikke vil kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål, herunder gennem de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger

Miljøvurderingsloven

Miljøvurderingsloven fastsætter krav om, at der skal gennemføres miljøvurderinger forud for beslutninger, der kan påvirke miljøet væsentligt. Det gælder både for planer, programmer og projekter.

Miljøstyrelsen har tidligere vejledt kommuner i forhold til sammenhængen mellem affald til jord-bekendtgørelsen, miljøbeskyttelsesloven og miljøvurderingsloven.

Ved [vejledende udtalelse den 2. september 2022](#) om opbevaring og udbringning af afgasset biomasse i relation til miljøvurderingsloven udtalte Miljøstyrelsen følgende:

”Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål fastsætter regler om i hvilket omfang affald kan anvendes til jordbrugsformål uden skadelige virkninger på miljøet, mennesker, planter og dyr. Anvendelse af affald på udbringningsarealer skal ligeledes overholde gødningsanvendelsesbekendtgørelsens regler om fosfor og kvælstof. Af affald til jord bekendtgørelsens §6 fremgår det, at ”Anvendelse af affald, som ikke er optaget på bilag 1, til jordbrugsformål kræver tilladelse efter § 19 i lov om miljøbeskyttelse. Da anvendelsen dermed reguleres efter miljøbeskyttelsesloven og ikke generelle regler som i gødningsanvendelsesbekendtgørelsen eller affald til jord bekendtgørelsen vil udbringningsarealerne skulle undergå vurdering i henhold til miljøvurderingslovens bilag 2 punkt 11b, idet miljøpåvirkningen fra udbringningen af affaldet ikke er behandlet via fastsatte bestemmelser i særlovgivningen (bekendtgørelser). Opføres der samtidig en beholder til opbevaring af den afgassede biomasse (ikke husdyrbaseret), vil denne skulle indgå i den samlede screening af projektet efter miljøvurderingsloven, så der ikke sker opdeling af projektet i mindre dele (spørgsmål 2,4 og 5), jf. afsnit om opbevaringsanlæg ovenfor.” ”

Om end ovenstående vejledende udtalelse omhandlede afgasset biomasse, vil det være samme fremgangsmåde for biokul, dvs. at fordi anvendelsen reguleres efter miljøbeskyttelsesloven og ikke generelle regler som i gødningsanvendelsesbekendtgørelsen eller affald til jord bekendtgørelsen vil udbringningsarealerne skulle undergå vurdering i henhold til miljøvurderingslovens bilag 2 punkt 11b, idet miljøpåvirkningen fra udbringningen af affaldet ikke er behandlet via fastsatte bestemmelser i særlovgivningen (bekendtgørelser).

Miljøministeriet har udgivet vejledninger om miljøvurderingsloven som man kan læse [her](#).

Habitatbekendtgørelsen

Det følger af habitatbekendtgørelsens § 6, at der, før der træffes afgørelse i medfør af de bestemmelser, der er nævnt i § 7, skal foretages en vurdering af, om projektet i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt. Tilladelser efter miljøbeskyttelseslovens § 19 er omfattet af habitatbekendtgørelsens § 6, jf. habitatbekendtgørelsens § 7, stk. 6, nr. 2. Man skal dermed foretage en vurdering af, om en sådan tilladelse i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

Tilladelser, dispensationer, anmeldelser m.v. er i henhold til regler udstedt med hjemmel i miljøbeskyttelseslovens § 19, stk. 5 omfattet af habitatbekendtgørelsens § 6, jf. habitatbekendtgørelsens § 7, stk. 6, nr. 3. Man skal derfor f.eks. i forbindelse med udbringning af affald efter affald til jord-bekendtgørelsen foretage en vurdering af, om en sådan tilladelse i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

Såfremt man vurderer, at tilladelsen kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt, skal der foretages en nærmere konsekvensvurdering af tilladelsens virkninger på Natura 2000-området under hensyn til bevaringsmålsætningen for det pågældende område. Viser vurderingen, at tilladelsen vil skade det internationale naturbeskyttelsesområde integritet, kan der ikke meddeles en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19.

Forsigtighedsprincippet spiller her en central rolle ved vurderingen af planer og projekter efter habitatbekendtgørelsen, både ved væsentlighedsvurderingen og ved konsekvensvurderingen. Forsigtighedsprincippet skal anvendes allerede i forbindelse med væsentlighedsvurderingen, dvs. ved vurderingen af, om en plan eller et projekt i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan antages at påvirke Natura 2000- områdes bevaringsmålsætninger væsentligt.

Forsigtighedsprincippet indebærer, at der skal udarbejdes en konsekvensvurdering, hvis en væsentlig påvirkning af Natura-2000 områdes bevaringsmålsætninger ikke kan udelukkes. Den blotte sandsynlighed eller risiko for en væsentlig påvirkning er tilstrækkelig til at udløse en konsekvensvurdering. Hvis der ikke er risiko for at skade bevaringsmålsætningen for en lokalitet, er der ikke tale om en væsentlig påvirkning. I tilfælde af tvivl om der er væsentlige påvirkninger af Natura 2000-områdets integritet, skal der foretages en konsekvensvurdering³.

Affald til jord-bekendtgørelsen

Affald til jord-bekendtgørelsen fastslår i hvilket omfang, at affald kan anvendes til jordbrugsformål uden skadelige virkninger på miljøet, mennesker, planter og dyr. Bekendtgørelsen er kun relevant for affald. Såfremt der er tale om et produkt, finder bekendtgørelsen derfor ikke anvendelse.

Idet denne vejledning kun har til formål at vejlede om de tilfælde, hvor biokuls udbringning til jordbrugsformål kræver en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19, vil affald til jord-bekendtgørelsen ikke berøres yderligere.

³ C-127/02, præmis 41-49

Bioaskebekendtgørelsen

Bioaskebekendtgørelsen har til formål at fastsætte regler for, i hvilket omfang bioaske kan anvendes til jordbrugsformål, således at hensynet til miljøbeskyttelsen ikke tilsidesættes.

Bioaskebekendtgørelsen finder ikke anvendelse for udbringning af biokul, eftersom biokul ikke kan betegnes som bioaske.

Gødningsanvendelsesbekendtgørelsen

Gødningsanvendelsesbekendtgørelsen fastsætter de generelle krav til udbringning af gødning på landbrugsjorden.

POP-forordningen

Forordning har, til formål at beskytte menneskers sundhed og miljøet mod persistente organiske miljøgifte (POP). Det er relevant at vurdere, hvorvidt anvendelsen af biokul indeholdende POP-stoffer er i overensstemmelse med POP-forordningen.

Opmærksomhedspunkter vedr. viden om biokul og dets påvirkning af miljøet

Der er en voksende interesse i anvendelsespotentialer for pyrolyse og biokul. I en dansk anvendelseskontekst omfatter dette brugen af biokul som gødning eller jordforbedringsmiddel, samt som klimavirkemiddel til lagring af kulstof i jorden for at kunne reducere udledning af drivhusgasser.

Pyrolyseteknologien er ikke en ny teknologi. Det er anvendelsen af biokul til jordbrugsformål derimod. Klima- og jordbrugspotentialer for biokul er i stigende grad fremhævet og konkretiseret af flere landbrugsorganisationer, brancheforeninger og forskningsverdenen. Generelt konstateres det, at der er manglende viden og dokumentation for især de langsigtede agronomiske og miljømæssige påvirkninger af biokul i jord.

Biokuls egenskaber afhænger i høj grad af hvilke biomasser og pyrolysevilkår (f.eks. pyrolysetemperatur og opholdstid), der anvendes. Biokul adskiller sig væsentligt fra deres oprindelige biomasse ved at indholdsstofferne optræder i en hårdt bundet form, der har en markant og væsentlig anderledes nedbrydningstid og påvirkning af nærmiljøet end den oprindelige biomasse. Biokul kan derfor ikke direkte sammenlignes med den anvendte biomasse. Biokullets egenskaber bliver derudover også påvirket af en lang række andre faktorer som f.eks. ændret klima og forskellige dyrkningspraksis. Betegnelsen 'biokul' dækker derfor over en række materialer, der kan have vidt forskellige egenskaber. Dette gør det vanskeligt at generalisere virkningerne af biokul i landbrugsjord.

Den eksisterende vurdering af biokuls anvendelsespotentialer til jordbrugsformål bygger primært på:

- 1) Laboratorieforsøg under forsøgsvilkår, der ikke er direkte sammenligneligt med en reel anvendelse på f.eks. aktiv dansk landbrugsjord
- 2) Empiriske data indhentet over en begrænset og relativt kort periode (under 1 år)
- 3) En vidensbase, der ikke er entydig og omfatter en bred karakterisering og deklaration af forskellige typer biomasser og produktionsforhold, der har stor indflydelse for biokullets indholdsstoffer og sammensætning, og derved også påvirkning ift. jordbrugsformål
- 4) Undersøgelser, der er frembragt i anden kontekst end dansk

Det er en generel opfattelse, at der ønskes forskning som prioriteres ud fra de relevante typer biokul, der forventes at blive tilgængelige for danske landbrugsjorde⁴. Der ønskes særligt mere viden omkring følgende:

- Biokul som kulstoflagring i dansk landbrugsjord
- Biokuls påvirkning af grundvand og jordkvalitet på kort og langt sigt med henblik på udvaskning og tilgængelighed af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer
- Biokul som gødning eller jordforbedringsmiddel i landbrugsjord på kort og langt sigt
- Biokuls opførelse i landbrugsjord med forskellige drifts- og anvendelsesmål (også ved ændret anvendelse end landbrugsjord)

⁴ Der er igangsat flere relevante forskningsprojekter til belysning af dette af hhv. Miljøstyrelsen, Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, hvorfra resultater forventes at kunne benyttes til at kvalificere området.

- Biokulsmængde som jorden kan tåle at modtage, inden den bliver overmættet af biokul

Miljøstyrelsen kan konstatere, at der fortsat mangler generel dokumentation indenfor biokulsområdet. Kommunerne bør benytte sig af forsigtighedsprincippet i forbindelse med ansøgninger om udbringning på landbrugsjorde, da det ikke kan udelukkes, at der er tale om en irreversibel aktivitet at udbringe biokul på landbrugsjorde – uanset om biokullet klassificeres som affald, produkt eller CE-mærket gødningsprodukt. Miljøstyrelsen vil derfor vejlede kommunerne om, at forholde sig til den specifikke biokulstype, der ønskes udbragt på landbrugsjord.

Miljøfarlige forurenende stoffer i biokul

Biokul kan indeholde en lang række sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer. De sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer kan både komme fra den anvendte biomasse, men de kan også dannes under selve pyrolyseprocessen. Herunder er en ikke-udtømmende liste af stoffer, der potentielt kan være tilstede i biokul:

- Tungmetaller fra biomassen
- Dioxiner/Furaner (PCDD/PCDF) – herunder særligt dioxinlignende PCB-forbindelser
- Per- og polyfluoralkylforbindelser (PFAS)
- Tjærestoffer – polycykliske aromatiske hydrocarboner (PAH)
- Flygtige organiske forbindelser (Volatile organic compounds - VOC)

Der er altså en lang række forskellige typer sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der potentielt kan være tilstede i biokul. Det er endnu uvist, hvordan og hvorvidt sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fra biokul, samt biotilgængeligheden af de sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er i biokul.

Karakteristika, toksicitet samt persistens i jorden af hver gruppe af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer vil blive gennemgået herunder. Listerne er ikke udtømmende.

Tungmetaller

Toksicitet: Kræftfremkaldende, mutagene, skadelige for reproduktionsevnen, hormonforstyrrende

Meget persistent: Nedbrydes ikke. Kan udvaskes til grundvand, overfladevand m.m. samt optages i organismer.

Særligt relevant for: Alle typer biomasse

De tungmetaller, som ses i biokul er:

1. Essentielle tungmetaller – disse er nødvendige for planter m.m., men de er toksiske ved høje koncentrationer: Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Zn
2. Ikke essentielle tungmetaller – disse er toksiske uagtet koncentration: Pb, Cd, Hg

Tungmetaller opkoncentreres/akkumuleres i biokul under pyrolyse. Dvs. at biomassen kan indeholde lav koncentration af tungmetaller, men når materialet herefter gennemgår pyrolyse akkumuleres tungmetallet i biokullet. Koncentrationen bliver dermed højere i biokullet, end det var i den oprindelige biomasse. Det sker, da tungmetaller ikke nedbrydes under pyrolyseprocessen. Der er nogle tungmetaller, som bliver flygtige under processen f.eks. Hg (kviksølv) eller Cd (cadmium), hvorfor de kan findes i røggassen og i pyrolyseolien. Det forventes, at både biomassen og driftsbetingelserne har betydning for koncentrationen og biotilgængeligheden af tungmetallerne, men det er endnu uklart, hvordan det specifikke tungmetall og biotilgængeligheden hænger sammen.

Dioxiner, furaner og dioxinlignende PCB-forbindelser

Toksicitet: Kræftfremkaldende, skadelige for reproduktionsevnen, hormonforstyrrende

Meget persistent: Opkoncentreres i de øverste jordlag⁵

Særligt relevant for: Alle typer biomasse

⁵ [Miljøstyrelsens datablad om dioxiner og dioxin-lignende PCB](#)

Dioxiner/furaner kan potentielt dannes under pyrolyse⁶. Det er især, hvis der er store mængder af klor (Cl) tilstede i den anvendte biomasse^{7,8}. Såfremt der udbringes biokul med jævne mellemrum kan der potentielt ske en forurening med dioxinlignende-PCB, dioxiner/furaner over tid, såfremt biokullet indeholder disse stoffer.

PFAS (> 10000 stoffer)

Toksicitet: Nogle PFAS-forbindelser er mistænkt for at være kræftfremkaldende, skadelig for reproduktionsevnen, leverskade, hormonforstyrrende, kan have effekter på immunforsvaret

Persistent: Nedbrydes langsomt over tid

Særligt relevant for: Spildevandsslam og digestat fra biogasproduktion

PFAS kan potentiel findes i biokul, såfremt den anvendte biomasse har indeholdt PFAS. PFAS kan i nogle tilfælde være tilstede i spildevandsslam og digestat fra biogasproduktion, men kan potentielt også findes i andre typer biomasser. Det er dog endnu uvist hvad, der sker med PFAS under pyrolyse. Der pågår stadig undersøgelser af nedbrydningen af PFAS under pyrolyse. Grundet PFASs termiske stabilitet er der risiko for, at PFAS stadig er at finde i biokullet. Det er forventet, at PFAS nedbrydes ved temperaturer over 1100° C i kombination med oxidativ behandling. En oxidativ behandling betyder, at der er ilt tilstede eller aktiv iltning⁹. Pyrolyse foregår imidlertid typisk ved 500-600° C uden ilt til stede¹⁰. Det betyder, at temperaturen umiddelbart ikke er høj nok til fuldstændig nedbrydning af PFAS, samt at det sker uden en oxidativ proces. Der er dermed risiko for, at der dannes kortere kæder af PFAS under pyrolyse, som potentielt set vil kunne findes både i røggassen, pyrolyseolien og potentielt set også i biokullet¹¹.

PAH

Toksicitet: Kræftfremkaldende, mutagene, hormonforstyrrende, immunitetshæmmende, skader på reproduktion og nervesystemer, udviklingsmæssige konsekvenser

Persistent: Nedbrydes langsomt over tid

PAH-forbindelser bliver dannet under pyrolyseprocessen uagtet biomassen¹². PAH kan opstå, hvis:

1. materialet ikke er tørret nok, inden det bliver pyrolyseret (forbehandling)
2. temperaturerne ikke er høje nok

Der findes en del forskning ift. PAH i biokul, som viser, at under de rette betingelser er det muligt at reducere indholdet af PAH i biokul. Miljøstyrelsen opfordrer dog til, at kommunen stadig skal være opmærksom på mængden af PAH i biokullet, da PAH vil dannes under pyrolyse.

⁶ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389420318227?via%3Dihub>

⁷ <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2015/10/978-87-93352-86-5.pdf>

⁸ <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2019/07/978-87-7038-072-0.pdf>

⁹ https://www.researchgate.net/publication/338559818_Advanced_Treatment_Technologies_Efficacies_and_Mechanism_of_Per- and Poly-Fluoroalkyl_Substances_Removal_from_Water

¹⁰ <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2023/02/978-87-7038-485-8.pdf>

¹¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9778349/>

¹² <https://dca.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/vidensyntese-om-biokul-i-dansk-landbrug>

Flygtige organiske forbindelser (VOC)

Toksicitet: Kræftfremkaldende, vejrtrækningspåvirkninger, påvirkning af mave-tarm- og nervesystem

Ikke persistent: Afgasses fra biokullet kort tid efter produktion

VOC dannes under pyrolyseprocessen uagtet biomassen, hvor de enten bliver aflejret på biokullets overflade, eller de findes inde i biokullets porer. Direkte efter produktion af biokul bliver noget VOC frigivet til omgivelserne. Miljøstyrelsen opfordrer dog til, at kommunen stadig skal være opmærksom på tilstedeværelsen af VOC i biokullet, da VOC vil dannes under pyrolyse.



Til ada@mst.dk , cc. [riruc@mst.dk](mailto:ruruc@mst.dk) & mlckn@mst.dk

KL's høringssvar til udkast til Miljøstyrelsens vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål

KL sender hermed høringssvar til udkast til Miljøstyrelsens vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål.

Kulstoflagring gennem produktion og udbringning af biokul kan potentielt være et væsentligt bidrag til den grønne omstilling. Jf. Aftale om et Grønt Danmark, er der dog samtidigt regulatoriske og miljømæssige barrierer for opskaleringen og udbredelsen af pyrolyseteknologi. KL finder det derfor i udgangspunktet positivt, at der med udkastet til vejledende udtalelse rettes opmærksomhed på en række miljømæssige opmærksomheder, der kan være relevante ift. forebyggelse af jord- og grundvandsforurening.

KL vurderer dog samtidigt, at det er utilstrækkeligt at adressere denne nye opgave for kommunerne med en vejledende udtalelse, der ikke giver entydige svar. Den vejledende udtalelse har ikke direkte retsvirkning, men tillægges alligevel vægt ved sagsbehandling og i klagenævnet. Kommunerne gives dermed ikke et sikkert retsgrundlag til balancering af de klimapolitiske initiativer, der konkret er igangsat vedrørende pyrolyse, og de miljømæssige risici.

Overordnede bemærkninger

KL bemærker, at der med den vejledende udtalelse rettes opmærksomhed på en række usikkerheder og manglende viden om potentielle miljøfare ved biokul. Skrivelsen opfordrer samtidigt til at kommunerne udviser et forsigtighedsprincip i eventuelle tilladelser og lægger op til, at der foretages konkrete vurderinger af den enkelte konkrete produktion af biokul. Endvidere skal kommunen vurdere det miljømæssige samspil med den konkrete jordbund, der ønskes udbringningstilladelse til.

Den vejledende udtalelse adresserer faren for en "irreversibel og permanent ændring af jordens struktur" samt fare for eventuel "frigivelse af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er stede i biokullet".

Den vejledende udtalelse kan umiddelbart læses således, at kommunerne i den konkrete sagsbehandling i de enkelte tilladelser, skal opnå et højere vidensniveau, end det har været muligt for Miljøstyrelsen forud for den vejledende udtalelse. Det er på den baggrund KL's vurdering, at der er behov for en mere entydig tilkendegivelse af, hvilke forhold der skal være gældende, før end det er miljømæssigt forsvarligt

Dato: 3. februar 2025

Sags ID: SAG-2025-00427
Dok. ID: 3538402

E-mail: JANI@kl.dk
Direkte: 3370 3515

Weidekampsgade 10
Postboks 3370
2300 København S

www.kl.dk
Side 1 af 2



at give tilladelse til udbringning af biokul samt, hvordan kommunerne konkret skal sikre dette. Såfremt Miljøstyrelsen ikke vurderer, at det overordnet er miljømæssigt forsvarligt at udbringe biokul på baggrund af kendt viden, bør dette tydeliggøres.

KL imødeser udarbejdelsen af relevant lovgivning og vejledning, der kan understøtte en miljømæssig sikker udbringning af biokul, såvel som produktion heraf. En opdateret miljølovgivning er ligeledes et af flere relevante afklaringer, såfremt kommunerne skal planlægge for placering af kommende pyrolyseanlæg, jf. KL's høringssvar til *forslag til ændring af lov om gasforsyning, lov om Energinet, lov anvendelse af Danmarks undergrund og lov om planlægning*.

Specifikke bemærkninger

KL ser behov for, at der i skrivelsen skrives mere om, hvad en udbringningsansøgning bør indeholde: Kan kommunerne eksempelvis kræve analyse af biokullene som en del af ansøgningen? Kan der stilles krav om faststofanalyser, eller udvaskningstest? Skal ansøger levere en risikovurdering? Hvordan får kommunerne oplysninger om, hvilken biomasse der er "råvare" for biokullene og pyrolyseprocessen? Skal ansøger levere en deklaration for biokullene?

KL bemærker, at "Det er Miljøstyrelsens opfattelse, at marken ved udbringning af biokul til jordbrugsformål ikke udgør et anlæg i godkendelsesbekendtgørelsens forstand. Nyttiggørelse af biokul på landbrugsjord kan derfor ikke indføres under et listepunkt." Det er uklart, hvordan det harmonerer med nyttiggørelse af jord på landbrugsjord til jordforbedring, der i dag betragtes som anlæg og godkendelsespligtigt listepunkt. Det fremgår samtidigt af skrivelsen, at udbringning er omfattet af miljøvurderingslovens bilag 2, punkt 11b – der omhandler anlæg til bortskaffelse af affald.

KL tager forbehold for politisk behandling af høringssvaret.

KL imødeser den økonomiske høring.

Med venlig hilsen

Janne Sommer

Konsulent

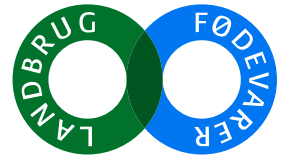
Dato: 3. februar 2025

Sags ID: SAG-2025-00427
Dok. ID: 3538402

E-mail: JANI@kl.dk
Direkte: 3370 3515

Weidekampsgade 10
Postboks 3370
2300 København S

www.kl.dk
Side 2 af 2



Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.

Axelborg, Axeltorv 3
DK 1609 København V

T +45 3339 4000
E info@lf.dk
W www.lf.dk

CVR DK 25 52 95 29

Miljøstyrelsen

Sendt til: ada@mst.dk

med kopi til Rikke Rud Christiansen, riruc@mst.dk

og May Ling Choong Knudsen, mlckn@mst.dk

Høringssvar til høring over udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål - journalnummer MST-2021-2761

Miljøstyrelsen har den 13. januar 2025 sendt udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål i høring med høringsfrist 3. februar 2025.

Midlertidig vejledning og få mængder frem til medio 2026

Landbrug & Fødevarer forstår, at formålet med den vejledende udtalelse er af midlertidig karakter og kun skal være gældende frem til medio 2026, hvor der ifølge regeringens Pyrolysestrategi "Strategi og arbejdsprogram for pyrolyse" fra oktober 2024 vil være udarbejdet en bekendtgørelse for udbringning af biokul til jordbrugsformål med fastsatte grænseværdier for tungmetaller og andre miljøfremmede stoffer. Landbrug & Fødevarer er meget positive overfor, at der bliver fastsat grænseværdier og regler for udbringning, så biokul kan udbringes sikkert på landbrugsjord i hele Danmark, og klimaeffekten af biokul kan udnyttes fuldt ud.

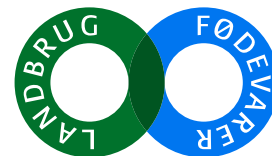
Af regeringens pyrolysestrategi fremgår, at udbringning af biokul til jordbrugsformål fra pyrolyseanlæg baseret på spildevandsslam i dag er omfattet af Affald til jord bekendtgørelsen. Derfor vil den vejledende udtalelse i praksis kun omfatte biokul fra pyrolyse af biomasse, som ikke er omfattet af Affald til jord til bekendtgørelsen. Dette bør fremgå meget klart i den vejledende udtalelse.

Landbrug & Fødevarer vurderer, at mængden af biokul (ikke baseret på spildevandsslam), som skal udbringes i 2025 og 1.halvdel 2026 vil være begrænset til den allerede kendte kapacitet; som primært består af et fuldskalaanlæg og en række pilotanlæg. Det vil primært være baseret på halmbiomasse og fraseparerede fibre fra afgasset husdyrgødning. Derfor bør typen af biomasse indskrænkes til disse to typer i den vejledende udtalelse.

Vejledning skal fremme udvikling – ikke være en bremse

Landbrug & Fødevarer mener, at der frem til medio 2026 er behov for en effektiv og klar vejledning af de kommuner, som skal give en §19 tilladelse. Miljøstyrelsens udkast til vejledende udtalelse opremser en masse miljøregler og hensyn, der bør tages med i betragtning ved behandling af en ansøgning om en § 19 tilladelse. Omfanget af regler og hensyn, som Miljøstyrelsen inddrager i den vejledende udtalelse, er meget omfattende. Der er ikke fokuseret på de typer biomasse, som vil være relevante i forhold til produktion af biokul til jordbrugsformål frem mod medio 2026. Disse er, som ovenfor nævnt, halm og fraseparerede fibre fra afgassing af husdyrgødning.

Desuden giver den vejledende udtalelse ikke sagsbehandlerne i kommunerne nogle konkrete redskaber til hvilke grænseværdier og betingelser, som kan sættes i §19 tilladelserne. Landbrug & Fødevarer er bekymret for, at udkast til vejledning kan sætte udviklingen i stå, fremfor at hjælpe kommunerne i en overgangsfase.



Begrænsning af fosformængder er et centralt udbringningsprincip

Landbrug & Fødevarer undrer sig meget over, at vejledningen ikke sætter udbringningsmængden i forhold til mængden af fosfor i biokul, som under alle omstændigheder er et relevant princip ved udbringning på landbrugsjord, fordi der skal tages hensyn til fosforloftet. Dette loft er typisk af størrelsesordenen 30 kg P/ha, hvilket svarer til 0,5 – 10 tons biokul/ha, afhængigt af biokullets fosforindhold.

Behov for konkret og praksisnær vejledning

Miljøstyrelsens vejledning lægger vægt på alt det, som ikke er kendt viden. Men det hjælper ikke sagsbehandleren i den konkrete situation. I stedet er det behov for henvisninger til, hvor sagsbehandleren kan finde relevant viden.

Desuden savner Landbrug & Fødevarer vejledning til kommunerne om, hvor de kan søge inspiration til fastsættelse af grænseværdier. Her ville det yderst relevant at henvise til grænseværdier i Affald til jord bekendtgørelsen samt Bioaskebekendtgørelsen. Bekendtgørelsernes grænseværdier er fastsat ud fra det kriterium, at der ikke må ske en ophobning af tungmetaller og miljøfremmede stoffer i jorden som følge af anvendelse af affald til jordbrugsformål. Endvidere kan der henvises European Biochar Certificate, som har sat grænseværdier for udbringning på landbrugsjord EBC agro. Nyeste guideline ligger her: https://www.european-biochar.org/media/doc/2/version_en_10_4.pdf

Her er også sat grænseværdier for stoffer, som kan opstå i processen såsom PAH'er og dioxin.

Derudover mener Landbrug & Fødevarer, at afsnittet om PFAS bør slettes, da det ikke er relevant for pyrolyse af halm og fraseparerede fibre fra afgasset husdyrgødning. Udbringning af biokul baseret på pyrolyse af spildevandsslam er reguleret i anden regulering og bør ikke inddrages i denne vejledning, som nævnt ovenfor.

Brug kommunernes erfaring

En række kommuner har allerede givet velovervejede og fyldestgørende §19 tilladelser i 2023 og 2024 til udbringning af biokul. Landbrug & Fødevarer vil opfordre til, at Miljøstyrelsen inddrager disse konkrete erfaringer i den vejledende udtalelse og offentliggør eksempler på §19 tilladelser, som allerede er givet. Det vil i høj grad kunne hjælpe den enkelte kommunale sagsbehandler til at udforme en §19 tilladelse.

Landbrug & Fødevarer støtter, at Miljøstyrelsen ifølge regeringens pyrolysestrategi vil afholde informationsmøder og workshops for aktører, miljømyndigheder og øvrige interessenter. Landbrug & Fødevarer vil i den forbindelse opfordre til, at Miljøstyrelsen nedsætter en ERFA-gruppe bestående af de berørte kommuner, KL, Landbrug & Fødevarer og biokulproducenter, hvor relevante problemer kan afklares frem mod medio 2026.

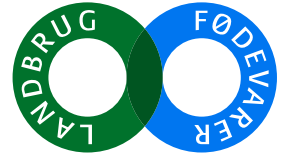
Konkrete bemærkninger:

S1: Afgrænsning af formål og indhold med nærværende vejledende udtalelse.

Det bør tydeligt fremgå, at pyrolyse af biomasser/affald omfattet af Affald til jord bekendtgørelsen ikke er omfattet af denne vejledende udtalelse. Herunder præciseres, at biokul til udbringning på landbrugsjord baseret på spildevandsslam ikke er omfattet af den vejledende udtalelse

S2: Forhold til miljøgodkendelser

Landbrug & Fødevarer er enige i, at udbringning af biokul ikke kræver en miljøgodkendelse.



S3: Eksempler på miljømæssige relevante opmærksomhedspunkter for risikovurdering af biokul....

Udbringning af fosformængder per ha er et meget relevant opmærksomhedspunkt, som bør medtages. Det vil ofte være den begrænsende faktor for udbringning af tørstofmængder.

S6: Hvilke grænseværdier skal kommunen være opmærksom på?

Her vil det være relevant at henvise til, at der kan hentes inspiration til fastsættelse af grænseværdier i Affald til jord bekendtgørelsen samt Bioaskebekendtgørelsen. Grænseværdierne i disse bekendtgørelser er generelt fastsat ud fra et forsigtighedsprincip om, at der ikke må ske en ophobning af metaller og miljøfremmede stoffer i jorden som følge af anvendelse af affald til jordbrugsformål. Desuden kan der henvises til European Biochar Certificate, som har sat grænseværdier for udbringning på landbrugsjord EBC-agro. Nyeste guideline ligger her: https://www.european-biochar.org/media/doc/2/version_en_10_4.pdf

Her er også sat grænseværdier for stoffer, som kan opstå i processen såsom PAH'er, dioxin mfl.

S14 PFAS

Landbrug & Fødevarer foreslår at slette afsnittet om PFAS, da denne vejledende udtalelse bør indskrænkes til kun at omfatte biokul produceret af halm og fraseparerede fibre fra afgasset husdyrgødning, hvor PFAS ikke er et problem.

Landbrug & Fødevarer uddyber gerne vores høringssvar, såfremt der er behov for det.

Med venlig hilsen

Birgitte Kjær
Chefkonsulent

Miljø & Bæredygtighed

M +45 4110 9741
E birg@lf.dk

Dato: 3. februar 2025

Til Miljøstyrelsen, Affald og Data, ada@mst.dk

Journalnummer MST-2021-27613

kopi til Rikke Rud Christiansen, riruc@mst.dk og May Ling Choong Knudsen, mlckn@mst.dk.

Høringssvar fra NIRAS

NIRAS takker for invitationen til at afgive høringssvar til Miljøstyrelsens vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål. Vores høringssvar har baggrund i vores erfaringer med miljørådgivning.

Overordnet hilser vi en vejledning velkommen og forventer den vil kunne give grundlag for, at en ensartet og fagligt funderet sagsbehandling kan finde sted.

NIRAS har følgende kommentarer:

Afsnit om Bilag 3:

NIRAS er enig i, at der er en risiko for, at biokul kan indeholde de miljøfarlige forurenende stoffer, der nævnes i bilag 3.

NIRAS foreslår, den vejledende udtalelse inkluderer risikoen for, at pesticider, der sprøjtes på landbrugsarealer efter udbringning af biokul, vil bindes til biokul anderledes end de bindes til jord, og at pesticidernes frigivelse fra jord til grundvand og overfladevand vil ændres.

Udover vurdering af pesticider foreslår NIRAS, at der inkluderes risikovurdering for PFAS i evt. blanding med pesticider og PFAS, som stammer fra luftdeposition.

Angående dioxiner og furaner: Vi foreslår at konkretisere nærmere, hvad der menes med "store mængder af klor" når der skrives, at "dioxiner/furaner potentielt kan dannes under pyrolyse. Det er især hvis der er store mængder af klor (Cl) tilstede i den anvendte biomasse."

Litteraturkilde nr. 8, som der henvises til, nævner, at 0,75% chlor i affald kan medføre dannelse af uønskede stoffer, selvom mængden i litteraturkilden anses for at være "et mindre indhold": Litteraturkilde 8 skriver således: " Der er bl.a. i Sverige og Tyskland foretaget analyser af indholdet af chlor i den type affald, der forbrændes på konventionelle anlæg. Der er fundet et mindre indhold på typisk <0,75 % chlor i hovedsagelig ikke-farligt og forbrændingseget affald stammende fra f.eks. kogsalt eller PVC-materialer (Mark et al. 2015 og Fängmark et al. 1994).Tilstedeværelse af chlorforbindelser i røggassen fra forbrændingen vil kunne føre til dannelse af chlorede dibenzo-p-dioxiner og -dibenzofuraner (PCDD/F) i røggassen under dennes afkøling fra 850 til 250°C, jo mere des langsommere afkølingen sker".

Da udkastet handler om biokul, både som produkt og som affald, skal prøvetagning være repræsentativ. NIRAS foreslår, at man bruger dansk standard DS 3077:2024 om prøvetagning, for at sikre en ensartet prøvetagning på tværs af aktører, og et troværdigt og entydigt resultat. Biokul er for analyselaboratorierne en relativt ny matrix. Der kan opstå problemer med ekstraktion samt interferens, hvis der vælges en forkert metode, og der kan dermed forekomme unøjagtige analyseresultater. NIRAS foreslår derfor at der med udgangspunkt i EBC (European Biochar Certification) træffes beslutning om, hvilke analysemetoder mv., der skal benyttes.

Forhold til miljøbeskyttelseslovens §19:

I slutningen af afsnittet opfordrer Miljøstyrelsen umiddelbart til at fastholde et forsigtighedsprincip i forbindelse med udbringning af biokul på landbrugsjorde. Opfordringen til forsigtighedsprincip beror sig på, at de miljømæssige konsekvenser af anvendelsen af biokul til jordbrugsformål ikke er tilstrækkeligt dokumenteret. Der mangler dermed fortsat dokumentation i forhold til indholdsstoffer i biokul samt hvilke langtidseffekter, der er på jorden og det øvrige miljø (herunder bl.a. grund-, overflade- og drikkevand) som følge af udbringningen.

NIRAS bemærker, at den vejledende udtalelse således lægger op til, at kommuner kan give tilladelse til, at biokul udbringes på danske landbrugsjorde, selvom de miljø- og sundhedsmæssige konsekvenser endnu ikke er tilstrækkeligt dokumenteret.

Set i lyset af tidligere tiders problemer med forurening, såsom PFAS-udsivning på marker fra brandsluknings-skum, foreslår NIRAS, at det allerede nu gøres klart, hvem der vil have ansvaret for en efterfølgende oprensning, hvis det skulle vise sig at blive nødvendigt. Vil det være producenten af biokul, landmanden, der har udbragt biokullet eller kommunen, der har givet tilladelse til udbringning af biokullet?

Miljøstyrelsen

ada@mst.dk

Kopi:

Rikke Rud Christiansen, riruc@mst.dkMay Ling Choong Knudsen, mlckn@mst.dk

København, 28/1-2025

Re.: MST-2021-27613: Høringssvar til udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål

Kære Miljøstyrelse

Tak for invitationen til at indgive høringssvar på udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål. Dette notat repræsenterer Pyrolyse Danmark, brancheforeningen for pyrolyseaktører i Danmark, der tæller følgende medlemmer:

AquaGreen ApS
Dall Energy ApS
Frichs Pyrolysis ApS
MASH Makes A/S
Organic Fuel Technology A/S
Stiesdal SkyClean A/S

Høringssvaret indledes med en overrodet tilbagemelding efterfulgt af mere konkrete forslag til præciseringer af teksten.

Som vi forstår, er vejledningen en del af [Strategi og arbejdsprogram for pyrolyse](#), hvor der er stillet til opgave at lave en styrket vejledning til kommuner i forbindelse med §19 tilladelser til udbringning af biokul på landbrugsjord. Formålet med vejledningen skulle være at støtte kommunerne i sagsbehandlingen med henblik på at strømline sagsbehandlingen på tværs af kommunerne, når biokul ønskes anvendt til jordbrugsformål.

Vi støtter til fulde den stillede opgave. Vores erfaringer med ansøgning i adskillige kommuner har dokumenteret forskelle i sagsbehandlingen. Det kan være forskellige krav til §19 ansøgningens dokumentationsgrundlag, herunder om en VVM screeningsansøgning er påkrævet og hvorvidt både høringsperiode og klagefrist har opsættende virkning på tidspunktet for tilladelsens gyldighed.

Overordnet synes vi ikke at vejledningen tydeliggør, hvorledes kommunen skal forholde sig ved ansøgning om spredning af biokul efter §19 tilladelse. Det kunne være ønskeligt om vejledningen fremhæver, hvilken lovhjemmel som gør sig gældende, så ansøgninger behandles ensartet blandt andet hvad angår grænseværdier, dosering og beskyttede områder.

Vi anbefaler, at vejledningen indeholder retningslinjer om §19 ansøgningens indhold og dokumentationsgrundlag. Især har vi oplevet unødigt bureaukrati ved VVM screeningsansøgningen, hvor en del af oplysningerne i den generelle skabelon fra MST efter vores mening har begrænset relevans og er tidskrævende og omstændige at finde. Det ville være nyttigt

med en skabelon, der er tilpasset til formålet, hvis en VVM screeningsansøgning er nødvendig. Vejledningen kunne måske også indeholde reference til allerede udstedte §19 tilladelser, hvor VVM ikke var nødvendig.

Vejledningen kommenterer ikke på den nuværende forskel i forvaltningen af biokul på baggrund af, hvorvidt indgangsbiomassen er inkluderet på BEK. Nr. 1001 Bilag 1, eller om der er tale om biokul baseret på materiale, som normalt vil betegnes som et sædvanligt gødningsstof eller en restafgrøde. Biokul, hvor indgangsbiomassen er inkluderet på BEK. Nr. 1001 Bilag 1, er underlagt anmeldepligt, og ikke et krav om §19 tilladelse modsat biokul på andre biomassetyper. Biomasser, som normalt vil betegnes som et sædvanligt gødningsstof eller en restafgrøde, kan frit anvendes som gødningsmiddel under hensyntagen til de gældende gødsknings- og harmoniregler. Men at biokul baseret på disse materialer er underlagt krav om §19 tilladelse virker ulogisk.

Særlige opmærksomhedspunkter:

- Vejledningen forholder sig ikke til mængder som kan anvendes pr areal men pointerer at *"Miljøstyrelsen opfordrer umiddelbart til at fastholde et forsigtighedsprincip i forbindelse med udbringning af biokul på landbrugsjorde"* (s.3) og *"Biokulsmængde som jorden kan tåle at modtage, inden den bliver overmættet af biokul"* (s.10).
 - Doseringen af biokul vil ofte være afhængig af fosforindholdet, som det opsummeres i Elsgaard L. et al. Knowledge synthesis on biochar in Danish agriculture. 166 pg. – DCA advisory report No. 208: s 125 *"In relation to Danish fertilizer regulations, the P concentration in biochar will often be limiting for how much biochar can be added per hectare. It was shown (Chapter 7) that for biochars derived from digestates, separated slurry and from sewage sludge, it will only be possible to apply approx. 0.5 tonne biochar/ha/yr as an average without exceeding the P ceiling of 30 kg P/ha. Thus, for large scale application of biochar from such feedstocks further research should be prioritized in order to develop production pathways that minimize the resulting P content in the biochars. For biochar produced from straw as feedstock, calculations 125 according to the P ceiling indicate that typically 7-9 tonne biochar/ha/yr (but up to 25 tonne biochar/ha/yr) can be applied without exceeding the P ceiling of 30 kg P/ha (see Table 7.1)."*
 - Dosering af biokul uden betydende fosforindhold vil begrænses af Affald til jord bekendtgørelsen (BEK nr. 1001): § 25. *Der må ikke med affald tilføres jorden mere end 7 tons tørstof pr. ha pr. år, beregnet som et gennemsnit over 10 år. I parker og skove, hvor der ikke dyrkes fortærbare afgrøder, må der tilføres 15 tons tørstof pr. ha pr. år, beregnet som et gennemsnit over 10 år.*
 - Udkastet til den vejledende udtalelse kunne styrkes af at tydeliggøre de for nuværende begrænsninger.
- Bekymringen rejst i forhold til antal af udbringninger; *"Miljøstyrelsen er på nuværende tidspunkt af den opfattelse, at det kan være hensigtsmæssigt at begrænse antallet af udbringninger af biokul på de samme landbrugsjorde. (...) Såfremt der bliver fremlagt ny viden vedr. biokul, kan det evt. overvejes at revurdere begrænsningen."* (s. 4).
 - Antallet af udbringninger falder udenfor den hjemmel, som der findes for nuværende. Den nuværende, gældende tørstofbegrænsning i BEK nr. 1001 vil begrænse totalmængden i samspil med næringsstofindholdet, som reguleres af fosforloftet.
 - En fremtidig biokulbekendtgørelse kunne inkludere en ramme for antal af spredninger, men en vejledning i nuværende regler må baseres på nuværende regelsæt.
 - Ved at reducere antallet af udbringninger, reduceres muligheden for at nyttiggøre næringsstoffer i biomasserne.

- Vejledningen synes ikke at være konsistent i forhold til risiko for udvaskning af miljøfremmede stoffer:
 - S. 4 *"Eftersom udvaskningen og biotilgængeligheden af de sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer endnu ikke er veldokumenteret, antager Miljøstyrelsen ud fra en konservativ betragtning, at de miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fuldstændigt til recipienter, grundvand og jord, og der ved er fuldt tilgængelige for planter og jordens fauna."*
 - S. 11: *"Biokul adskiller sig væsentligt fra deres oprindelige biomasse ved at indholdsstofferne optræder i en hårdt bundet form, der har en markant og væsentlig anderledes nedbrydningstid og påvirkning af nærmiljøet end den oprindelige biomasse. Biokul kan derfor ikke direkte sammenlignes med den anvendte biomasse."*
 - Det er vigtige punkter som der findes en del litteratur studier på allerede som kan lægge til inspiration og kan kommenteres af det opstartede studier på Universiteterne eller tilsvarende igangværende forskningsprojekter som også belyser dette.
 - I vejledningen foreslås at tydeliggøre hvilke stoffer som kan være bekymringspunkter og hvilke grænseværdier som er gældende og derfor skal tages til vurdering under behandlingen af en §19 ansøgning.
- Vejledningen omtaler flygtige organiske forbindelser (VOC) som et opmærksomhedspunkt. Det kunne støtte vejledningen, hvis det uddybes, hvilke stoffer der særligt bør være i fokus og hvilke grænseværdier, som der kan anvendes.

RUC har lavet en overblik over forskellige landes biokulreguleringer, som måske kan tjene til inspiration, https://forskning.ruc.dk/files/107614983/Thomsen_2024_Political_regulation_of_biochar_production_and_use_in_agricultural_soils_v3.pdf.

Sammenfattende ser vi en væsentlig risiko for, at den vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål i sin nuværende form ikke vil tjene det ønskede formål. Vi frygter, at den tværtimod vil medføre, at kommunerne foranlediges til at afvise §19 ansøgninger med henvisning til forsigtighedsprincipper. Vi forventer ingen væsentlig strømlining af sagsbehandlingen i kommunerne, og den vejledende udtalelse risikerer derfor at give anledning til yderligere forsinkelse i udrulningen af pyrolyse og biokul som virkemiddel i landbrugssektoren. Hvis det går som frygtet, vil slutresultatet være, at det bliver vanskeligere at nå ambitionerne i Aftale om et Grønt Danmark.

Forslag til præciseringer af vejledningen:

Side 1: " Denne vejledning har kun til formål at vejlede om de tilfælde, hvor biokulsudbringning til jordbrugsformål kræver en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19."

Det betyder, at vejledningen ikke gælder biokul lavet af slam. Det kan virke ulogisk at udelukke slam, men det er også ulogisk, når vejledningen i øvrigt omtaler risikofaktorerne ved slam.

Side 1; "... indtil der evt. er fastlagt enkel og klar regulering af biokul." håber vi kan rettes til "...indtil der er fastlagt enkel og klar regulering af biokul."

Side 1: "... Årsagen er, at biokul indeholder stoffer..." bør rettes til "... Årsagen er, at biokul kan indeholde stoffer..."

Side 2: "Det er endnu uvist, hvordan biokul nedbrydes over tid, og hvordan det har betydning for frigivelsen af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer."

Danske geologer har vist, at kulstofstrukturen i biokul er inertinit, når den er tilstrækkeligt pyrolyseret. Det er velkendt fra petrokemisk/geologisk videnskab, at denne struktur ikke ned-

brydes indenfor tusinder af år medmindre den afbrændes. Der er derfor ikke længere usikkerhed om biokuls permanens i jord. Det kan måles ved "Random reflectance" måling, hvor stor en del af kulstoffet i et biokul der er permanent stabil. (Sanei H et al, Assessing bio-char's permanence: An inertinite benchmark, International Journal of Coal Geology,).

Side 2: "Pyrolyse sker ofte ved temperaturer over 500-600 C" bør rettes til "Pyrolyse sker ved temperaturer fra 350 C og ofte ved temperaturer over 500-600 C."

Side 2: "Miljøstyrelsen har igangsat et forskningsprojekt, der skal belyse tilstedeværelsen og udvaskningsgraden af miljøfarlige forurenende stoffer, der er i biokul produceret i Danmark på danske biomasser, samt hvilke miljøfarlige forurenende stoffer, der kan dannes under pyrolyseprocessen. Det forventes, at projektet leverer gradvist resultater fra medio 2025 frem til 2027. "

Vi appellerer til at man allerede nu også inddrager resultater fra udenlandske studier, der i vidt omfang viser at biokul immobiliserer bl.a. tungmetaller, så disse udvaskes i langt mindre grad, og at biokul f.eks. kan bruges til at oprense jord og spildevand for tungmetaller og PFAS. Det virker snævert, at man kun baserer sig på egne studier. F.eks. giver biokul fra slam betydeligt mindre tungmetaludvaskning end slam med lavere tungmetal koncentrationer.

Kilder: Roberts, D. A. (2017). Slow pyrolysis enhances the recovery and reuse of phosphorus and reduces metal leaching from biosolids. Waste Management 64, 133-139.

Sylvan, I. (2023). Sludge-derived char use for metal remediation in wastewater - dissertation. Stockholm, Sweden: Mälardalen University Doctoral Dissertation 387, ISBN 978-91-7485-607-1.

Krahn M.K. et al. (2023). Sewage sludge biochars as effective PFAS-sorbents. Journal of Hazardous Materials 445.

Mendez A. et al. (2012). Effects of sewage sludge biochar on plant metal availability after application to a Mediterranean soil. Chemosphere 89."

Side 3: "Det ikke kan udelukkes, at biokullets tilstedeværelse og gradvise nedbrydning over tid i jorden medfører en irreversibel og permanent ændring af jordens struktur. I forlængelse af dette gøres der også opmærksomt på, at eventuelle sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er stede i biokullet, vil blive frigivet bl.a. i forbindelse med nedbrydningen af biokullet."

Der lægges stor vægt på nedbrydning af biokullet. I reference 6 i høringsudkastet refereres til Heikenen et al 2019. Det er problematisk at Heikenen et al artiklen omhandler hydrochar og biokul fra torrefaction, som ikke er pyrolyseret, og som derfor har en anden kulstofstabilitet. På den måde blander man forskellige termiske processer sammen og anvender en for bred terminologi for biokul. Det er vigtigt, at man definerer biokul til jordbrugsanvendelse som biokul produceret ved pyrolyse ved minimum 550°C i minimum 5 minutter, for at være sikker på reduktion af organiske forureninger. Biokul produceret med andre teknologiske løsninger eller ved lavere temperaturer bør dokumentere reduktion af organiske forureninger.

Side 4: " Grænseværdi for indholdsstoffer i biokul vil bero sig på en konkret vurdering af indholdet af stoffet, samt det areal biokullet skal anvendes på."

Det vil være hensigtsmæssigt med et eksempel til støtte for kommunernes sagsbehandling.

Side 4: "Der er endnu ikke viden om, hvilke specifikke stoffer der altid kan være til stede i biokullet, hvorfor man bl.a. vil skulle inddrage indholdsstofferne i biomassen samt selve pyrolyseprocessen."

Hvorfor er det relevant at stille krav til indholdsstofferne i biomassen snarere end fokusere på selve biokullet. Pyrolysetemperaturen er ikke i sig selv nogen garanti for indholdsstoffer snarere en indikator for kulstoffets stabilitet.

Side 4: "Eftersom udvaskningen og biotilgængeligheden af de sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer endnu ikke er veldokumenteret, antager Miljøstyrelsen ud fra en

konservativ betragtning, at de miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fuldstændigt til recipienter, grundvand og jord, og derved er fuldt tilgængelige for planter og jordens fauna.”

Roberts et al. 2017 dokumenterer, at næsten intet af 4 tungmetaller (Zn, Cu, Cd, Al) udvaskes fra slambiol, der er pyrolyseret ved 600°C og 750 °C under oxidative accelererede betingelser, og der er mere end 100 gange mindre udvaskning af tungmetaller end fra slammet, som biokullet er produceret af, så virker denne konservative betragtning meget konservativ.

Kilde: Roberts, D. A. (2017). Slow pyrolysis enhances the recovery and reuse of phosphorus and reduces metal leaching from biosolids. Waste Management 64, 133-139.

Side 4: ” Tørstofbegrænsning indebærer, at der maksimalt må tilføres jorden en vis mængde tørstof pr. ha. pr. planperiode.”

Det vil være hensigtsmæssigt med et vejledende tal for tørstofmængde til støtte for en ensartet kommunal sagsbehandling.

Side 4: ” Miljøstyrelsen er på nuværende tidspunkt af den opfattelse, at det kan være hensigtsmæssigt at begrænse antallet af udbringninger af biokul på de samme landbrugsjorde.”

Det vil være hensigtsmæssigt med et vejledende tal for antallet af udbringninger til støtte for en ensartet kommunal sagsbehandling.

Side 5: ” Hvad er biokullets sammensætning?”

Hvis biomassen alene består af afgrøderester og husdyrgødning, ville biomassen, hvis den ikke blev pyrolyseret, typisk blive udbragt på landbrugsjord til jordbrugsformål. Vejledningen vil betyde øget behov for analyser og dermed øgede omkostninger ved produktion af biokul.

Side 6: ” Drikkevandskvalitetskriterier og jordkvalitetskriterier kan også være relevante at inddrage i sagsbehandlingen.”

Det vil være hensigtsmæssigt med konkrete eksempler for at støtte for en ensartet kommunal sagsbehandling.

Side 6: ” Miljøstyrelsen kan på nuværende tidspunkt ikke fastsætte konkrete grænseværdier for biokul.”

Vejledningen bør – trods den begrænsede viden – komme med konkrete anvisninger, hvis vejledningen skal opfylde sit formål. Det kunne f.eks. være en reference til allerede udstedte konkrete tilladelser.

Side 6: ” Det kan overvejes at indskrænke mængderne af biokul, der må udbringe pr. ha pr. planperiode.”

Vejledningen bør – trods den begrænsede viden – komme med konkrete anvisninger, hvis vejledningen skal opfylde sit formål. Det kunne f.eks. være en reference til allerede udstedte konkrete tilladelser.

Side 11: ” Per- og polyfluoralkylforbindelser (PFAS)”.

Vi har ikke kendskab til noget studie, der dokumenterer dannelsen af PFAS som del af pyrolyseprocessen, men PFAS kan optræde i biomassen, og det bør præciseres i vejledningen.

Side 11: ”Generelt konstateres det, at der er manglende viden og dokumentation for især de langsigtede agronomiske og miljømæssige påvirkninger af biokul i jord.”

Vi opfordrer Miljøstyrelsen til at støtte sig til fra international forskning, hvor der er en meget stor mængde dokumentation for de langsigtede agronomiske og miljømæssige påvirkninger af biokul i jord.

Side 11: " "En vidensbase, der ikke er entydig."

Det er vigtigt med en klar definition af biokul og minimumskrav til pyrolyseprocessen, da det vil indsnævre karakteristiske egenskaber for biokul. F.eks. bør data fra hydrochar fra HTC-anlæg bør ikke anvendes.

Side 13: "Der er altså en lang række forskellige typer sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der potentielt kan være til stede i biokul. Det er endnu uvist, hvordan og hvorvidt sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fra biokul, samt biotilgængeligheden af de sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er i biokul."

VOC'er og PAH'er, dioxiner kan findes i biokul, hvis man ikke sørger for en tilstrækkelig adskillelse af biokul og pyrolysegas, inden at biokullet tages ud af reaktoren og køles ned. Biokulkvaliteten er derfor anlægsafhængig, og det bør vejledningen præcisere og tage højde for. F.eks. kunne forestille sig, at biokul fra et givet anlæg indledningsvis skal måle både PAH og VOC'er, men hvis analyseresultaterne er tilfredsstillende og processen stabil, bør man reducere analysekravene hen ad vejen.

PAH'er og andre organiske forureninger i biokul kan holdes på et meget lavt niveau. AquaGreen har delt data, der viser PAH-niveauer langt under grænseværdierne for slam, og at der sker en reduktion PAH-indholdet i slam.

Følgende data er analyseret på slam og biokul fra Odsherred Forsyning (mg/kg ts):

Dato	28-06-2022	16-08-2022	15-11-2022	6-12-2022
LAS slam	160	465	<50	<50
LAS biokul	<50	<50	<50	<50
BEK 1001 GV	1.300			
Sum PAH9 slam	0,65	0,95	0,6	1
Sum PAH9 biokul	0,2	0,02	0,37	<LOD
BEK 1001 GV	3			
NPE slam	3,9	2,6	0,8	0
NPE biokul	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
BEK 1001 GV	10			
DEHP slam	8,5	12,6	8,2	8
DEHP biokul	<2	<2	<2	<2
BEK 1001 GV	50			

Den anden fare er at man opererer med en al for bred definition af pyrolyse/termisk behandling bag ved den biokul der er tiltænkt udbringning på landbrugsjord, hvilket kan ende med at gøre forholdene omkring gode anlæg, der producerer biokul uden organiske forureninger med immobiliserede tungmetaller alt for bureaukratiske.

AquaGreen har tidligere vist en reduktion af PCB/PCDD/PCDF og PFAS og andre organiske forbindelser (lægemidler) på mere end 95 % i forhold til biomassen, der kommer ind (slam).

Side 14: "Dioxiner/furaner kan potentielt dannes under pyrolyse"

AquaGreen har i skriv til MST dateret den 23-02-2024 delt data, der viser næsten fuldstændig eliminering af dioxiner og PCB samt PFAS ved AquaGreens pyrolyse ved 650 °C. Mht. PCB og PCDD/F viser resultater fra 2017 fra biokul lavet af slam tilsvarende store reduktioner:

PCB, PCDD (Dioxin), PCDF (Furan) er analyseret på Ejby mølle biokoks (kun PCB) og Egeå slam og biokul (mg/kg ts):

Dato	1-3.8.2017 Ejby Mølle slam	20-07-2023 Egeå slam
Sum af PCB7 slam		0,81
Sum af PCB7 biokul	<0,000001	0,0003
BEK 1001 GV	0,2	

PCDD (Dioxin), PCDF (Furan) er analyseret på Egeå slam og biokul (ng/kg ts):

Dato	20-07-2023 Egeå slam	20-07-2023 Biokul fra Egeå slam
Sum af 17 PCDD/F	525	< LOD
Sum af 7 PCDD	495	< LOD
Sum af 10 PCDF	30	< LOD

Vejledningen kunne styrkes med grænseværdier for disse stoffer i biokul., men som der også nævnes i reference 6, er det en "rather marginal risk for environmental use of biochar".

Side 14: " Miljøstyrelsen opfordrer dog til, at kommunen stadig skal være opmærksom på mængden af PAH i biokullet, da PAH vil dannes under pyrolyse."

Konkret vejledning efterspørges til hvordan kommunerne skal være opmærksomme. Et eksempel på en konkret tilladelse kunne være gavnlig, hvis vejledningen skal sikre ensartet sagsbehandling.

3. februar 2025

Høringssvar til udkast til Miljøstyrelsens vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål

Rådet for Grøn Omstilling (RGO) anerkender og hilser det velkomment, at der nu udarbejdes en vejledning, der skal hjælpe kommunerne med at håndtere godkendelser af udbringning af biokul til jordbrugsformål. Det er positivt, at vejledningen tager udgangspunkt i et forsigtighedsprincip, hvilket er afgørende for at sikre en miljø- og sundhedsmæssig forsvarlig anvendelse af biokul.

Det er dog uklart, hvilke regler der er gældende, hvis der ikke er tale om biokul til jordbrugsformål, men eksempelvis biokul med formålet kulstoflagring. Det bør præciseres, hvordan sådant biokul er reguleret, og hvilke krav der gælder for dets anvendelse.

RGO bemærker derudover, at PAH'er bør nævnes under biokuls sammensætning på side 5, da disse stoffer jf. bilag 3 kan have betydning for vurderingen af biokuls miljømæssige og sundhedsmæssige konsekvenser.

RGO finder det desuden uklart, om afsnit 3 på side 6 skal forstås således, at grænseværdierne i affald til jord-bekendtgørelsen ikke kan anvendes som udgangspunkt når der udbringes biokul. Det bør præciseres, om dette indebærer, at kommunerne selv skal fastsætte grænseværdier, og i så fald, hvilke retningslinjer de bør følge i denne proces.

Endelig finder RGO det problematisk, at der i Strategi og Arbejdsprogram for Pyrolyse tages udgangspunkt i, at der i stor skala skal gives tilskud til udbringning af biokul fra 2027, når der tages hensyn til de mulige problematiske forhold, der nævnes i vejledningen. Som det beskrives *"er der altså en lang række forskellige typer sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der potentielt kan være tilstede i biokul"* (bilag 3). Dette rejser bekymring for, at der vil være utilstrækkeligt vidensgrundlag til at vurdere de fulde konsekvenser af biokuls anvendelse, især i betragtning af, at de flerårige markforsøg først afsluttes i 2033 og undersøgelserne af dannelsen af miljøfarlige stoffer i biokul, først færdiggøres i 2027.

Kontakt: Trine Langhede, Rådgiver for Bioressourcer og Fødevarer: +45 3318 1931, Trinel@rgo.dk

Roskilde, 30/01-2025

Roskilde University

Department of People and Technology

TRANSITIONS – Sustainability Transitions and Environmental Planning

Universitetsvej 1, Building 02.1, Room 065, DK-4000 Roskilde

+45 2235 4425 | tpapet@ruc.dk | ruc.dk

Til Miljøstyrelsen, Affald og Data, Journalnummer MST-2021-27613

CC Rikke Rud Christiansen og May Ling Choong Knudsen

Høringssvar fra RUC-IMT vedr udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål

Tak for muligheden for at give input til fremsendte udkast til vejledende udtalelse om udbringning af biokul.

Med udgangspunkt i et formål om at *gøre det nemmere at udbrede pyrolyseteknologien i Danmark*, og ud fra projekterfaring fra arbejde med blandt andet danske kommuner finder jeg det meget væsentligt at lave en vejledning. Det har vist sig at der i nogen kommuner er tvivl om behandlingen af P19 ansøgninger og deraf afledte forskelle i praksis. Det er derfor meget velkomment at udgive en vejledning så alle kommuner ikke skal starte forfra hver især. Med tanke på at der er sat gang i en proces med at afdække viden til at understøtte målrettet regulering for produktion og anvendelse af biokul med en kort tidshorisont (2027), så finder jeg det også væsentligt at antage en position baseret på et forsigtighedsprincip.

Overordnet set, finder jeg imidlertid at der er nogen balancer som med fordel kan justeres i forhold til at antage et forsigtighedsprincip og samtidig understøtte fortsat udbringning af biokul i Danmark. Den rette balance bør sikre at vejledningen hverken medfører et overvægt af forkerte godkendelser og skade på jordbrugssystemer eller forkerte afvisninger og skade på de aktører som har bygget/ bygger anlæg og systemer op på foranledning af midler og opfordring fra blandt andet Energistyrelsen. Der er to overordnede områder hvor jeg mener udtalelsen med fordel kan justeres 1) Tone og ordvalget i dele af udtalelsen lægger pt op til en uhyre restriktiv tilgang, og 2) Nogen mere konkrete anvisninger/ retningslinjer ift anbefalede grænseværdier, udbragte mængder, intervaller for gentagelser mv ville kunne understøtte både ansøgningsprocedure og kommunens behandling af ansøgninger. Det vil styrke balancen på begge områder at anbefale anvendelse af et sæt minimums-fællesnævnerne dannet af styrelsen på tværs af de foreslåede regelsamlinger fx affald-til-jord, bioaskebekendtgørelse mv. Der er på baggrund af den videnskabelige litteratur jeg har læst ingen grund til at tro at anvendelse af biokul i mindre doser til jordbrugsformål indebærer en væsentlig farlighed udover det der kan måles og som er reguleret i relation til andre potentielt farlige jordbrugsmidler.

På følgende side samlet nogen få mere tekst- og afsnitsnære kommentarer.


Tobias P. Thomsen, Ph.D.
Lektor & forskningsgruppeleder

- Det gentages flere steder at en tilladelse til udbringning af biokul medfører irreversible effekter på jorden. Det er ikke entydigt sandt. Jo, det er sandt at det bliver svært at pille op igen. Men nogen af effekterne er kortvarige og nogen langvarige. Og igen af dem er jo permanente. Til perspektivering af behovet for at vende processen kan det overvejes i denne sammenhæng hvor store arealer i både Danmark og andre lande som har været brændt af – bevidst eller som følge af naturbrænde, med totalt ukontrolleret ”biokul” produktion til følge. Dette har ikke medført en værdipåvirkning af jordene som jeg er bekendt med?
- Udtalelsen bør adressere den bagvendte situation i dansk lovgivning om at fx pyrolyseret spildevandsslam kan udbringes uden at søge P19 tilladelse mens biokul lavet af rene plantematerialer ikke kan. Dette bliver særligt bagvendt når den vejledende udtalelse anlægger en meget restriktiv tone for biokul af plantebiomasse. Den tidligere vejledende udtalelse om pyrolyse som affalds-hygienisering giver jo udtryk for at biokul lavet af affald skal have samme kvalitets- og anvendelseskrav som det affald det er lavet af. Derfor virker det ulogisk at der i udtalelsen gives udtryk for at omdannelse af biomasse til biokul medfører nogen nye, uidentificerede risici som ikke kan adresseres med grænseværdier og mængdebegrænsninger. En position taget ud fra et forsigtighedsprincip kunne være at sige at med en konservativ og restriktiv tilgang bør selv biokul lavet af rene plantebiomasser overholde de grænseværdier som gælder for anvendelse af affald eller biokul lavet af affald.
- Det nævnes nogen gange at ”biokul indeholder stoffer, der kan være skadelige for miljøet” o.lign. Andre steder er der skrevet et ekstra ”kan” ind fx ”biokul kan indeholde stoffer..”. Jeg mener at der konsekvent bør skrives at ”biokul kan indeholde..” da biokul er en kategori der dækker ekstremt bredt og der også findes eksempler på biokul hvor der ikke har kunne måles indhold af nogen potentielt skadelige stoffer.
- Sætningen ”Som eksempel kan det nævnes, at biokul, der anvendes til kulstoflagring uden jordbrugsformål, er derfor ikke omfattet af denne vejledende udtalelse.” bør nok nuanceres/ udpensles for at gøre det tydeligt hvad dette dækker. Det væsentlige fokus på biokuls BCR-effekt i Danmark kombineret med generelt høje landbrugsudbytter gør at en hel del biokul der forventes udbragt i Dansk landbrugsjord reelt ikke har jordbrugsformål, men primært skal sikre irreversibel kulstof-lagring. Alligevel må denne type anvendelse vel forventes at skulle forholde sig til indholdet i den vejledende udtalelse.
- Projektet som AU & KU laver for Styrelsen for Grøn Arealanvendelse og Vandmiljø gav ikke nogen resultater i 2024. Hvis vi er heldige kommer der måske noget indledende/litteraturbaseret ud i år, men ellers kan vi nok ikke forvente egentlige resultater før 2026 og frem.
- Afsnit på side 3 ”Det er herunder nødvendigt at vurdere risikoen for forringelse af miljøtilstand i jord og vand. Der gøres opmærksom på, at det ikke kan udelukkes, at biokullets tilstedeværelse og gradvise nedbrydning over tid i jorden medfører en irreversibel og permanent ændring af jordens struktur. I forlængelse af dette gøres der også opmærksomt på, at eventuelle sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er stede i biokullet, vil blive frigivet bl.a. i forbindelse med nedbrydningen af biokullet. Det kan medføre, at der kan ske en akkumulering af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer (f.eks. tungmetaller) i jorden.”
 - Dette afsnit er lidt svært at følge. Der gøres opmærksom på at indholdsstoffer i biokul frigives som følge af nedbrydning, men at dette samtidig skulle føre til både permanente ændringer og til en akkumulering i jorden? Det kan næppe forventes at biokul medfører nogen permanent ændring af jorden jf tidligere kommentar om mark- og naturbrænde. Jeg vil mene at langvarig er mere præcist. Det er desuden uklart hvordan effekterne forbundet med tilførsel og nedbrydning af materiale formodes at være anderledes/ farligere end for fx slam eller gylle eller biogasrestfiber som også nedbrydes og som har ført til akkumulering af tungmetaller fx zink i landbrugsjord? Måske det som der menes er at ”når X kg tungmetal tilføres jorden som fx gylle-biokul i stedet for som gylle, så

udvaskes det langsommere og er mindre plantetilgængeligt hvilket må formodes at føre til øget akkumulering ". Hvis dette er pointen så bør der vel - i en vejledende udtalelse der skal guide en behandlingsproces, gøres opmærksom på at det ikke er entydigt dårligt at forhindre tungmetaller i at blive vasket ud i vandmiljøer eller taget op i foder- og fødevareafgrøder?

- Mere uklart fra side 4: "Eftersom udvaskningen og biotilgængeligheden af de sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer endnu ikke er veldokumenteret, antager Miljøstyrelsen ud fra en konservativ betragtning, at de miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fuldstændigt til recipienter, grundvand og jord, og derved er fuldt tilgængelige for planter og jordens fauna."
- Hvis den grundlæggende antagelse er i den vejledende udtalelse er at alle indholdsstoffer i biokul udvaskes til recipienter, grundvand og jord så kan en vurdering af effekterne i meget stor grad sidestilles med en vurdering af effekterne ved udbringelse af den biomasse som biokullet er produceret af. Da kommunerne har erfaring med disse biomasser i forvejen bliver det eneste nye at de skal fokusere på analyse af – og stillingtagen til, de skadelige stoffer som der er risiko for at producere i pyrolysen - koblet med en anbefaling om totalmængder for ikke at skabe for omfattende forstyrrelser igennem de egenskaber som selve kulstofmatricen kan have. Det kan sammenlignes med at give jorden aktivt kul og det må forventes at kunne give en forstyrrelse af kemiske og biokemiske processer. Det er dog ikke muligt at se sådanne effekter med mindre doser er markant. Og effekterne er ofte set at aftage ganske hurtigt.
- Side 4: "Såfremt der bliver fremlagt ny viden vedr. biokul, kan det evt. overvejes at revurdere begrænsningen.". Dette er et af de i den overordnede kommentar påpegede eksempler på en tone igennem ordvalg som lækker op til en meget restriktiv tilgang. Hvis ny viden viser at en begrænsning er overflødig – måske endda uhensigtsmæssig, så bør den revurderes. Et andet eksempel er på side 5 hvor der står "I bilag 3 er der oplistet fem grupper af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, som kommunen som minimum bør forholde sig til. Disse fem grupper er særligt fremhævet, da de ofte findes i biokul.". Det er næppe retvisende at påstå at der ofte er PFAS i biokul. Med mindre tanken er at der er PFAS i alt efterhånden. Der vil typisk være mindre PFAS i biokul end i den biomasse som biokullet er produceret af.

Bilag 2 og 3

- Det undrer mig at det ikke nævnes at der i dag findes en EU gødningsbekendtgørelse hvori biokul indgår og at der allerede nu er flere lande – også lige i nærheden fx Tyskland og Finland, hvor regulering af brug af biokul til jordbrugsformål er på plads og i tråd med forordningen. Der findes rigtig meget viden om emnet allerede, og det vil være godt at gøre kommunerne opmærksomme på at man andre steder har taget stilling og at det her ikke er så mystisk og ukendt som det nogen gange bliver fremstillet.
- Jeg undrer mig over at tungmetaller ikke er nævnt som "særligt relevante" for slam, gylle, kød- og benmel og BRF mv. Og at VOC er fremhævet i beskrivelsen når nu fokus er på effekter på jord, vand mv. VOC har mere relevans for regulering af produktion af biokul samt for fx lagring og transport, end for slutanvendelse i jorden.
- Risikovurderingen fra PFAS finder jeg lidt uklart formuleret. Langt størstedelen af PFAS i biomasse vil dampe af ved pyrolysetemperaturer omkring 600-650 C. Men det nedbrydes først ved høje temperaturer. Som man finder i brænderen. Derfor vil der forventeligt ikke findes meget af det oprindelige PFAS i biokullet, og hvis brænderen er tilstrækkelig effektiv så vil meget lidt genfindes i den oprindelige form herefter. Det er helt rigtigt at der vil være risiko for at genfinde PFAS og nedbrydningsprodukter i et olieprodukt, og det er stadig ikke afklaret hvordan, hvornår og i hvilken udstrækning forskellig PFAS nedbrydes i forbrændingen. Men disse aspekter har næppe relevans for udbringning af kullet, kun for produktionen samt for anvendelse af et eventuelt olieprodukt.



Affald og Data
J.nr. 2021 - 27613
Ref. riruc, mlckn, chhau
Den 13. januar 2025

Udkast til Miljøstyrelsens vejledende udtalelse om udbringning af biokul til jordbrugsformål

Som led i regeringens *Strategi og arbejdsprogram for pyrolyse* er der identificeret et behov for styrket vejledning til kommunerne, indtil der evt. er fastlagt enkel og klar regulering af biokul. Behovet er i forbindelse med sagsbehandling af ansøgninger om tilladelse til udbringning af biokul efter miljøbeskyttelseslovens § 19.

Miljøstyrelsen udtaler sig normalt ikke om konkrete og/eller verserende sager. En vejledende udtalelse er udtryk for Miljøstyrelsens fortolkning af det pågældende regelsæt. Indholdet er alene vejledende og har ikke nogen retsvirkning. I tilfælde af uenighed om forståelsen af reglerne, træffes den endelige afgørelse af domstolene.

Nedenfor vil Miljøstyrelsen vejlede om udvalgte emner vedr. biokul og tilladelser efter miljøbeskyttelseslovens § 19 i forbindelse med udbringning af biokul til jordbrugsformål. Derudover vil Miljøstyrelsen også komme med eksempler på regelsæt, der er/kan være relevante at inddrage i sagsbehandlingen. Listen over regelsæt er ikke udtømmende.

Definitioner der anvendes i nærværende vejledende udtalelse

Biokul: Kulstofrigt materiale produceret ved pyrolyse af biomasse

Pyrolyse: Termisk nedbrydning af biomasse uden tilstedeværelse af ilt

Jordbrugsformål: Anvendelse af biokul til gødsning eller jordforbedring i jordbrug

Afgrænsning af formål og indhold med nærværende vejledende udtalelse

Denne vejledning har kun til formål at vejlede om de tilfælde, hvor biokulsudbringning til jordbrugsformål kræver en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19. Den vejledende udtalelse vil ikke berøre regler, der fastslår, hvornår en tilladelse ikke er nødvendig. Ydermere vil denne vejledende udtalelse ikke forholde sig til forvaltningsretlige regler i forhold til at træffe afgørelser.

Denne vejledende udtalelse sonderer ikke mellem, hvorvidt biokul defineres som affald eller produkt, men tager udgangspunkt i, at udbringning af biokul på landbrugsjord ofte forudsætter en tilladelse efter miljøbeskyttelsesloven § 19. Årsagen er, at biokul indeholder stoffer, der kan være skadelige for miljøet, og anvendelsen på landbrugsjord skal vurderes i hvert enkelte tilfælde. Såfremt kommunen i det konkrete tilfælde vurderer, at biokul har en dokumenteret gødsknings- eller jordforbedrende værdi, er biokullet derved omfattet af denne vejledning. Biokullet vil derfor potentielt set kunne anvendes til jordbrugsformål efter konkret vurdering efter miljøbeskyttelseslovens § 19. Hvis biokullet ikke har et jordbrugsformål, er biokullet ikke omfattet af denne vejledende udtalelse. Som eksempel kan det nævnes, at biokul, der anvendes til kulstoflagring uden jordbrugsformål, er derfor ikke omfattet af denne vejledende udtalelse.

Miljøstyrelsen vil i denne vejledende udtalelse tydeliggøre hvilke regelsæt og opmærksomhedspunkter, der er af særlig relevans i forbindelse med udarbejdelsen af en § 19-tilladelse for udbringning af biokul til jordbrugsformål.

Biokul og dets sammensætning

Biokul er det faste, kulstofrige materiale, der er tilbage, når biomasse bliver behandlet i et pyrolyseanlæg. Biomassen kan f.eks. være halm, digestat fra biogasproduktion eller spildevandsslam. Behandlingen hedder pyrolyse, som er en termisk proces, hvor biomasse nedbrydes uden ilt tilstede. Pyrolyse sker ofte ved temperaturer over 500-600° C. Kombinationen af de høje temperaturer og fraværet af ilt sikrer, at ca. 20-50 % af kulstoffet, som er tilstede i den oprindelige biomasse, forbliver i biokullet, mens den øvrige del af kulstoffet omdannes til gas, der potentielt kan opsamles og evt. omdannes til olie. Dermed udledes CO₂ ikke direkte til atmosfæren, men bliver lagret stabilt i biokullet. Udledningen af CO₂, der opstår ved efterfølgende nedbrydning af biokullet forventes at foregå langsommere sammenlignet med den oprindelige biomasse ved eksempelvis udbringning på landbrugsjord¹.

Biokul adskiller sig fra den anvendte biomasse. Sammensætningen af biokullet samt nedbrydningstiden og påvirkningen af nærmiljøet er markant og væsentlig anderledes end den oprindelige biomasse. Der er fortsat usikkerhed omkring både nedbrydning, udvaskning og biotilgængelighed af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer i biokul, samt hvilke sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der dannes under pyrolyseprocessen - se bilag 3. Typen af biomasse og de specifikke betingelser, der er anvendt i pyrolyseprocessen, har en stor betydning for, hvordan sammensætningen og de fysiske egenskaber af biokullet er. Som eksempel er det dokumenteret, at en høj pyrolysetemperatur medfører, at kulstoffet er hårdt bundet i biokullet, hvilket betyder, at kulstoffet bliver lagret længe i biokullet. Det er endnu uvist, hvordan biokul nedbrydes over tid, og hvordan det har betydning for frigivelsen af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer.

Miljøstyrelsen har igangsat et forskningsprojekt, der skal belyse tilstedeværelsen og udvaskningsgraden af miljøfarlige forurenende stoffer, der er i biokul produceret i Danmark på danske biomasser, samt hvilke miljøfarlige forurenende stoffer, der kan dannes under pyrolyseprocessen. Det forventes, at projektet leverer gradvist resultater fra medio 2025 frem til 2027.

Styrelsen for Grøn Arealanvendelse og Vandmiljø har igangsat et forskningsprojekt der gennem flerårige markforsøg skal afdække langsigtede miljømæssige og dyrkningsmæssige effekter af anvendelse af biokul i dansk landbrugsjord. Det forventes, at projektet leverer resultater gradvist i perioden 2024-2033.

Lovgrundlag

Forhold til miljøgodkendelser

Miljøstyrelsen er blevet bekendt med, at flere kommuner, ved udbringning af biokul til jordbrugsformål, i stedet for en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19, stiller krav om miljøgodkendelse ved udbringning af biokul til jordbrugsformål. Dvs. en godkendelse i henhold til miljøbeskyttelseslovens § 33.

¹ [“Knowledge Synthesis on Biochar in Danish agriculture”, DCA report no. 208, September 2022, DCA – Danish Centre for Food and Agriculture”](#)

Det er Miljøstyrelsens opfattelse, at marken ved udbringning af biokul til jordbrugsformål ikke udgør et anlæg i godkendelsesbekendtgørelsens forstand. Nyttiggørelse af biokul på landbrugsjord kan derfor ikke indføres under et listepunkt. Såfremt biokullet anvendes til andet end jordbrugsformål, kan det potentielt være relevant at anvende miljøbeskyttelseslovens § 33.

Forhold til miljøbeskyttelseslovens § 19

Det følger af miljøbeskyttelseslovens § 19, at stoffer, produkter og materialer, der kan forurene grundvand, jord eller undergrund, ikke uden tilladelse må

1. nedgraves i jorden
2. udledes eller oplægges på jorden
3. afledes til undergrund

Det betyder, at stoffer, produkter og materialer, der skal anvendes til jordbrugsformål, skal have en konkret tilladelse hos kommunen, før udbringningen sker, såfremt der kan ske forurening af grundvand, jord eller undergrund.

Udbringningen af biokul til jordbrugsformål kræver umiddelbart en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19. Det kommer sig af, at biokul kan indeholde miljøfarlige forurenende stoffer fra den originale biomasse eller nydannede miljøfarlige forurenende stoffer, der er opstået under pyrolyseprocessen, se bilag 3. Det kan ikke udelukkes, at der er en risiko for, at biokul kan forurene grund-, overflade-, drikkevand samt jord eller undergrund ved udbringning.

Det er ikke tilstrækkeligt at fastsætte ens krav i forskellige § 19-tilladelser ved udbringning af biokul. Dette beror sig på, at de relevante krav afhænger af det pågældende biokuls sammensætning (dvs. den anvendte biomasse og pyrolysebetingelser) samt anvendelsesområdets miljøtilstand ved konkret vurdering. Det påhviler den enkelte kommune i det konkrete tilfælde at vurdere, om biokul i den form det forekommer, kan tilføres den pågældende jord og i hvor store mængder. Det er herunder nødvendigt at vurdere risikoen for forringelse af miljøtilstand i jord og vand. Der gøres opmærksom på, at det ikke kan udelukkes, at biokullets tilstedeværelse og gradvise nedbrydning over tid i jorden medfører en irreversibel og permanent ændring af jordens struktur. I forlængelse af dette gøres der også opmærksomt på, at eventuelle sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er stede i biokullet, vil blive frigivet bl.a. i forbindelse med nedbrydningen af biokullet. Det kan medføre, at der kan ske en akkumulering af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer (f.eks. tungmetaller) i jorden.

Miljøstyrelsen opfordrer umiddelbart til at fastholde et forsigtighedsprincip i forbindelse med udbringning af biokul på landbrugsjorde. Opfordringen til forsigtighedsprincip beror sig på, at de miljømæssige konsekvenser af anvendelsen af biokul til jordbrugsformål ikke er tilstrækkeligt dokumenteret. Der mangler dermed fortsat dokumentation i forhold til indholdsstoffer i biokul samt hvilke langtidseffekter, der er på jorden og det øvrige miljø (herunder bl.a. grund-, overflade- og drikkevand) som følge af udbringningen, se bilag 2.

Eksempler på miljømæssige relevante opmærksomhedspunkter for risikovurdering af biokul i forbindelse med vurdering af tilladelse til udbringning af biokul efter miljøbeskyttelsesloven § 19

Nedenfor har Miljøstyrelsen opstillet fire eksempler på opmærksomhedspunkter i en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19. Punkterne kan med fordel anvendes i sammenhæng:

1. Anvendelsesområder

2. Indhold af miljøfarlige forurenende stoffer
3. Tørstofbegrænsning
4. Antal udbringninger pr. areal

1. Anvendelsesområder

Udbringning af biokul til jordbrugsformål skal altid vurderes i forhold til anvendelsesområdet tilstand. Dette kunne eksempelvis være i forhold til en habitatvurdering eller omkringliggende vandmiljøer (grundvand, overfladevand, biota og sediment).

Miljøstyrelsen henviser til, at der bør tages ekstra hensyn til, i hvilket område biokullet skal udbringes. Områder, der kan have særlig relevans for et forsigtighedsprincip, er f.eks. indvindingsoplande til vandværker, områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), boringsnære beskyttelses (BNBO)-, Natura2000- og deslignende områder.

2. Indhold af miljøfarlige forurenende stoffer

Biokul kan indeholde forskellige miljøfarlige forurenende stoffer, se bilag 3. Indholdet kan variere alt efter hvilken biomasse, der er anvendt, og de specifikke pyrolysebetingelser. Miljøstyrelsen henviser til, at der laves en konkret vurdering af det pågældende biokuls egenskaber og dets påvirkninger af arealet, det skal ud på. Her kan der f.eks. tages udgangspunkt i dets indholdsstoffer og områdets sårbarhed over for de konkrete stoffer. Eftersom udvaskningen og biotilgængeligheden af de sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer endnu ikke er veldokumenteret, antager Miljøstyrelsen ud fra en konservativ betragtning, at de miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fuldstændigt til recipienter, grundvand og jord, og derved er fuldt tilgængelige for planter og jordens fauna.

Grænseværdi for indholdsstoffer i biokul vil bero sig på en konkret vurdering af indholdet af stoffet, samt det areal biokullet skal anvendes på. Der er endnu ikke viden om, hvilke specifikke stoffer der altid kan være til stede i biokullet, hvorfor man bl.a. vil skulle inddrage indholdsstofferne i biomassen samt selve pyrolyseprocessen.

3. Tørstofbegrænsning

Når kommunen skal vurdere, hvorvidt udbringning af biokul til jordbrugsformål bør tillades, kan kommunen vælge at begrænse mængden af biokul. Begrænsningen kan med fordel tage udgangspunkt i en tørstofbegrænsning og antallet af udbringninger per areal.

Tørstofbegrænsning indebærer, at der maksimalt må tilføres jorden en vis mængde tørstof pr. ha. pr. planperiode.

4. Antal udbringninger pr. areal

Miljøstyrelsen er på nuværende tidspunkt af den opfattelse, at det kan være hensigtsmæssigt at begrænse antallet af udbringninger af biokul på de samme landbrugsjorde. Et sådant forsigtighedsprincip beror sig på, at udvaskningsgraden og biotilgængeligheden af de miljøfarlige forurenende stoffer fra biokul, samt hvordan disse og biokullet i sig selv påvirker jordmiljøet, herunder arter, stadig er ukendt. Såfremt der bliver fremlagt ny viden vedr. biokul, kan det evt. overvejes at revurdere begrænsningen.

Udarbejdelse af § 19-tilladelse

Ved udarbejdelse af en § 19-tilladelse i forbindelse med udbringning af biokul til jordbrugsformål kan der tages afsæt i en afgørelse fra Natur- og Miljøklagenævnet fra 2013². Afgørelsen fastslår at:

- En § 19-tilladelse skal være konkret
- Uanset om materialet anses for at have jordbrugsmæssig værdi, skal der foretages en risikovurdering i forhold til alle relevante stoffer, også stoffer som ikke er optaget på affald til jord-bekendtgørelsens bilag 2. For en lang række stoffer har Miljøstyrelsen fastsat kvalitetskriterier for jord og grundvand
- § 19-tilladelser er omfattet af habitatbekendtgørelsen og der er således pligt til at tage stilling til, om en udbringning i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke et internationalt naturbeskyttelsesområde væsentligt

Det følger herudover af indsatsbekendtgørelsens § 8, at bl.a. kommuner ved administration af lovgivningen i øvrigt skal forebygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og grundvandsforekomster og sikre, at opfyldelse af de miljømål, der er fastlagt i miljømålsbekendtgørelsen, ikke forringes. Kommunen vil derfor, ved vurderingen af om der kan gives en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19, skulle søge at forebygge forringelse af overfladevandområder og grundvandsforekomster.

I bilag 3 er der oplistet fem grupper af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, som kommunen som minimum bør forholde sig til. Disse fem grupper er særligt fremhævet, da de ofte findes i biokul.

Kommunens tilladelse, meddelt efter miljøbeskyttelseslovens § 19, kan til enhver tid ændres af kommunen eller tilbagekaldes uden erstatning jf. miljøbeskyttelsesloven § 20. Hvis en kommune har meddelt tilladelse efter § 19, og det efterfølgende viser sig, at biokullet udgør en forureningsrisiko for miljø, jord eller grundvand, skal kommunen vurdere, om tilladelsen skal ændres eller tilbagekaldes. Af bemærkninger til loven fremgår det, at bestemmelsen bygger på det grundprincip, at tilladelser efter § 19 principielt må betragtes som midlertidige, og at de til enhver tid kan tilbagekaldes. Ændring og tilbagekaldelse sker uden erstatning.

Fremgangsmåde:

1. Hvad er biokullets sammensætning?

Det er relevant i udarbejdelsen af en § 19-tilladelse for anvendelse af biokul til jordbrugsformål, at der i sagsbehandlingen inkorporeres den anvendte biomasses oprindelse, samt under hvilke procesbetingelser biokullet er dannet. Enhver biomasse, der behandles i et pyrolyseanlæg, vil indeholde et baggrunds niveau af eksempelvis tungmetaller, dioxin eller dioxinlignende PCB, som vil reflekteres i det producerede biokul. Der kan desuden være en potentiel risiko for, at der dannes dioxiner og dioxinlignende PCB, såfremt biomassen har et højt indhold af klor**Fejl! Bogmærke er ikke defineret..** Visse tungmetaller er også kendt for at opkoncentreres i biokullet under pyrolyse**Fejl! Bogmærke er ikke defineret..**

2. Vurdering af biokuls miljøpåvirkning

Ved vurdering af biokullet påvirkning på det pågældende udbringningsareal, kan følgende regelsæt være relevante. Dette er ikke en udtømmende liste, da der i de specifikke sager kan være

² Afgørelse i sag om tilladelse til udbringning af kompost bestående af gipspladeaffald, spildevandsslam og have/parkaffald, NMK-10-00144

behov for at inddrage andre regelsæt. Se bilag 1 for gennemgang og forklaring af udvalgte regelsæt.

- Habitatbekendtgørelsen § 6 i forhold til beskyttelse af naturarter
- Miljøvurderingsloven i forhold til om der er tale om et konkret projekt
- Miljøbeskyttelseslovens § 21 b
- Miljøbeskyttelseslovens § 24
- Miljøbeskyttelseslovens § 26
- Miljøbeskyttelseslovens § 27
- Indsatsbekendtgørelsens § 8
- Forordning 1907/2006 (REACH)
- Forordning 2019/1021 (POP-forordningen)

Drikkevandskvalitetskriterier og jordkvalitetskriterier kan også være relevante at inddrage i sagsbehandlingen.

3. Hvilke grænseværdier skal kommunen være opmærksom på?

Miljøstyrelsen kan på nuværende tidspunkt ikke fastsætte konkrete grænseværdier for biokul. Dette beror sig på, at der stadig er særlige opmærksomhedspunkter, der endnu ikke er afdækket i faglitteraturen og i en dansk kontekst for nuværende. Det er derfor nødvendigt at fastsætte grænseværdier for den pågældende type biokul baseret på en konkret vurdering. Dette er begrundet i, at biokullets indholdsstoffer varierer grundet den anvendte biomasses sammensætning og pyrolyseprocessen, samt der er særlige hensyn, der skal tages ift. anvendelsesområdet. Både den danske pyrolysebranche, Miljøstyrelsen og Styrelsen for Grøn Arealanvendelse og Vandmiljø er på nuværende tidspunkt ved at belyse anvendelsen af biokul til jordbrugsformål i dansk kontekst.

4. Kan der sættes andre begrænsninger i tilladelsen?

a. Tørstofbegrænsninger

Det kan overvejes at indskrænke mængderne af biokul, der må udbringe pr. ha pr. planperiode.

b. Evt. ekstra vilkår

Såfremt der er tvivl om biokullets påvirkning af det enkelte miljø, skal det overvejes

- 1) hvorvidt biokullet skal kunne tillades udbragt i det enkelte område
- 2) om eventuelle negative påvirkninger kan imødegås ved begrænsninger på maksimale antal udbringninger per areal

Derudover kan der tages ekstra hensyn til særligt udsatte områder f.eks. OSD, BNBO, indvindingsoplande og Natura2000-områder, m.m.

c. Kort med angivelse af udbringningsarealer

For at gøre det muligt for kommunen at vurdere udbringningens påvirkning af sårbare arealer, naturområder, OSD, indvindingsoplande o. lign., anbefales det, at der fremsendes kort med angivelse af udbringningsarealer

Generelle regelsæt af relevans for udbringning af materiale på jord

Dette bilag vil have fokus på relevante regelsæt, der kan inddrages ved vurdering af f.eks. anvendelse af biokul til jordbrugsformål.

Det følger af miljøbeskyttelseslovens § 19, at stoffer, produkter og materialer, der kan forurene grundvand, jord eller undergrund, ikke uden tilladelse, må

1. nedgraves i jorden
2. udledes eller oplægges på jorden, eller
3. afledes til undergrund.

Det betyder, at stoffer, produkter og materialer, der skal anvendes til jordbrugsformål, skal have en konkret tilladelse hos kommunen, såfremt der kan ske forurening af grundvand, jord eller undergrund.

Der er to undtagelser til ovenstående:

1. Der er udarbejdet en bekendtgørelsen med hjemmel i miljøbeskyttelseslovens § 19, stk. 5 om hvornår en tilladelse er uforuden, eller
2. Der er tale om "landbrugets almindelige udbringning af sædvanlige gødningsstoffer".

Landbrugets almindelige udbringning af sædvanlige gødningsstoffer

Undtagelsen stammer fra ændringen af miljøbeskyttelsesloven i 1991. Ved denne lovændring ændrede man miljøbeskyttelsesloven, så også jorden blev omfattet af bestemmelsens beskyttelse og ikke kun grundvand og undergrund. Med tilføjelsen skrev man, at "udspredning af sædvanlige gødningsstoffer, bortset som hidtil fra slam, er således fortsat ikke omfattet af bestemmelserne i § 19". Undtagelsen muliggør bl.a. at husdyrgødning og kunstgødning ikke behøver en konkret tilladelse for at blive udbragt på landbrugsjorden. Miljøstyrelsen vurderer, at biokul ikke er omfattet af denne undtagelse, da undtagelsen på nuværende tidspunkt kun gælder for

1. fast og flydende husdyrgødning
2. kunstgødning
3. ensilagesaft

Derudover skal undtagelsen fortolkes ud fra, hvad der var sædvanligt i 1991 at udbringe på marken.

Eksempler på regelsæt, der er relevante

Nedenfor fremgår en liste over regelsæt der skal iagttages ved meddelelse af en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19. Miljøstyrelsen skal bemærke, at nedenstående ikke er en udtømmende liste.

Miljøbeskyttelsesloven

Miljøbeskyttelseslovens § 19

Det følger af miljøbeskyttelseslovens § 19, at stoffer, produkter og materialer, der kan forurene grundvand, jord og undergrund, ikke, uden tilladelse, må

- 1) Nedgraves i jorden,
- 2) Udledes eller oplægges på jorden eller
- 3) Afledes til undergrunden

Miljøbeskyttelseslovens § 21 b

Anvendelse af pesticider, dyrkning og gødskning til erhvervmæssige og offentlige formål må ikke foretages inden for en radius på 25 meter fra en boring, der indvinder grundvand til almene vandforsyninger.

Indsatsbekendtgørelsen

Det følger af indsatsbekendtgørelsens § 8, at statslige myndigheder, regionsrådet og kommunalbestyrelsen ved administration af lovgivningen skal forebygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og grundvandsforekomster og sikre, at opfyldelse af de miljømål, der er fastlagt i bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster, ikke forhindres.

Myndigheden kan kun træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller en grundvandsforekomst, hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis afgørelsen

- 1) Ikke vil kunne medføre en forringelse af overfladevandområdets eller grundvandsforekomstens tilstand
- 2) Ikke vil kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål, herunder gennem de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger

Miljøvurderingsloven

Miljøvurderingsloven fastsætter krav om, at der skal gennemføres miljøvurderinger forud for beslutninger, der kan påvirke miljøet væsentligt. Det gælder både for planer, programmer og projekter.

Miljøstyrelsen har tidligere vejledt kommuner i forhold til sammenhængen mellem affald til jord-bekendtgørelsen, miljøbeskyttelsesloven og miljøvurderingsloven.

Ved [vejledende udtalelse den 2. september 2022](#) om opbevaring og udbringning af afgasset biomasse i relation til miljøvurderingsloven udtalte Miljøstyrelsen følgende:

”Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål fastsætter regler om i hvilket omfang affald kan anvendes til jordbrugsformål uden skadelige virkninger på miljøet, mennesker, planter og dyr. Anvendelse af affald på udbringningsarealer skal ligeledes overholde gødningsanvendelsesbekendtgørelsens regler om fosfor og kvælstof. Af affald til jord bekendtgørelsens §6 fremgår det, at ”Anvendelse af affald, som ikke er optaget på bilag 1, til jordbrugsformål kræver tilladelse efter § 19 i lov om miljøbeskyttelse. Da anvendelsen dermed reguleres efter miljøbeskyttelsesloven og ikke generelle regler som i gødningsanvendelsesbekendtgørelsen eller affald til jord bekendtgørelsen vil udbringningsarealerne skulle undergå vurdering i henhold til miljøvurderingslovens bilag 2 punkt 11b, idet miljøpåvirkningen fra udbringningen af affaldet ikke er behandlet via fastsatte bestemmelser i særlovgivningen (bekendtgørelser). Opføres der samtidig en beholder til opbevaring af den afgassede biomasse (ikke husdyrbaseret), vil denne skulle indgå i den samlede screening af projektet efter miljøvurderingsloven, så der ikke sker opdeling af projektet i mindre dele (spørgsmål 2,4 og 5), jf. afsnit om opbevaringsanlæg ovenfor.” ”

Om end ovenstående vejledende udtalelse omhandlede afgasset biomasse, vil det være samme fremgangsmåde for biokul, dvs. at fordi anvendelsen reguleres efter miljøbeskyttelsesloven og ikke generelle regler som i gødningsanvendelsesbekendtgørelsen eller affald til jord bekendtgørelsen vil udbringningsarealerne skulle undergå vurdering i henhold til miljøvurderingslovens bilag 2 punkt 11b, idet miljøpåvirkningen fra udbringningen af affaldet ikke er behandlet via fastsatte bestemmelser i særlovgivningen (bekendtgørelser).

Miljøministeriet har udgivet vejledninger om miljøvurderingsloven som man kan læse [her](#).

Habitatbekendtgørelsen

Det følger af habitatbekendtgørelsens § 6, at der, før der træffes afgørelse i medfør af de bestemmelser, der er nævnt i § 7, skal foretages en vurdering af, om projektet i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt. Tilladelser efter miljøbeskyttelseslovens § 19 er omfattet af habitatbekendtgørelsens § 6, jf. habitatbekendtgørelsens § 7, stk. 6, nr. 2. Man skal dermed foretage en vurdering af, om en sådan tilladelse i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

Tilladelser, dispensationer, anmeldelser m.v. er i henhold til regler udstedt med hjemmel i miljøbeskyttelseslovens § 19, stk. 5 omfattet af habitatbekendtgørelsens § 6, jf. habitatbekendtgørelsens § 7, stk. 6, nr. 3. Man skal derfor f.eks. i forbindelse med udbringning af affald efter affald til jord-bekendtgørelsen foretage en vurdering af, om en sådan tilladelse i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

Såfremt man vurderer, at tilladelsen kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt, skal der foretages en nærmere konsekvensvurdering af tilladelsens virkninger på Natura 2000-området under hensyn til bevaringsmålsætningen for det pågældende område. Viser vurderingen, at tilladelsen vil skade det internationale naturbeskyttelsesområde integritet, kan der ikke meddeles en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19.

Forsigtighedsprincippet spiller her en central rolle ved vurderingen af planer og projekter efter habitatbekendtgørelsen, både ved væsentlighedsvurderingen og ved konsekvensvurderingen. Forsigtighedsprincippet skal anvendes allerede i forbindelse med væsentlighedsvurderingen, dvs. ved vurderingen af, om en plan eller et projekt i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan antages at påvirke Natura 2000- områdes bevaringsmålsætninger væsentligt.

Forsigtighedsprincippet indebærer, at der skal udarbejdes en konsekvensvurdering, hvis en væsentlig påvirkning af Natura-2000 områdes bevaringsmålsætninger ikke kan udelukkes. Den blotte sandsynlighed eller risiko for en væsentlig påvirkning er tilstrækkelig til at udløse en konsekvensvurdering. Hvis der ikke er risiko for at skade bevaringsmålsætningen for en lokalitet, er der ikke tale om en væsentlig påvirkning. I tilfælde af tvivl om der er væsentlige påvirkninger af Natura 2000-områdets integritet, skal der foretages en konsekvensvurdering³.

Affald til jord-bekendtgørelsen

Affald til jord-bekendtgørelsen fastslår i hvilket omfang, at affald kan anvendes til jordbrugsformål uden skadelige virkninger på miljøet, mennesker, planter og dyr. Bekendtgørelsen er kun relevant for affald. Såfremt der er tale om et produkt, finder bekendtgørelsen derfor ikke anvendelse.

Idet denne vejledning kun har til formål at vejlede om de tilfælde, hvor biokuls udbringning til jordbrugsformål kræver en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19, vil affald til jord-bekendtgørelsen ikke berøres yderligere.

³ C-127/02, præmis 41-49

Bioaskebekendtgørelsen

Bioaskebekendtgørelsen har til formål at fastsætte regler for, i hvilket omfang bioaske kan anvendes til jordbrugsformål, således at hensynet til miljøbeskyttelsen ikke tilsidesættes.

Bioaskebekendtgørelsen finder ikke anvendelse for udbringning af biokul, eftersom biokul ikke kan betegnes som bioaske.

Gødningsanvendelsesbekendtgørelsen

Gødningsanvendelsesbekendtgørelsen fastsætter de generelle krav til udbringning af gødning på landbrugsjorden.

POP-forordningen

Forordning har, til formål at beskytte menneskers sundhed og miljøet mod persistente organiske miljøgifte (POP). Det er relevant at vurdere, hvorvidt anvendelsen af biokul indeholdende POP-stoffer er i overensstemmelse med POP-forordningen.

Opmærksomhedspunkter vedr. viden om biokul og dets påvirkning af miljøet

Der er en voksende interesse i anvendelsespotentialer for pyrolyse og biokul. I en dansk anvendelseskontekst omfatter dette brugen af biokul som gødning eller jordforbedringsmiddel, samt som klimavirkemiddel til lagring af kulstof i jorden for at kunne reducere udledning af drivhusgasser.

Pyrolyseteknologien er ikke en ny teknologi. Det er anvendelsen af biokul til jordbrugsformål derimod. Klima- og jordbrugspotentialer for biokul er i stigende grad fremhævet og konkretiseret af flere landbrugsorganisationer, brancheforeninger og forskningsverdenen. Generelt konstateres det, at der er manglende viden og dokumentation for især de langsigtede agronomiske og miljømæssige påvirkninger af biokul i jord.

Biokuls egenskaber afhænger i høj grad af hvilke biomasser og pyrolysevilkår (f.eks. pyrolysetemperatur og opholdstid), der anvendes. Biokul adskiller sig væsentligt fra deres oprindelige biomasse ved at indholdsstofferne optræder i en hårdt bundet form, der har en markant og væsentlig anderledes nedbrydningstid og påvirkning af nærmiljøet end den oprindelige biomasse. Biokul kan derfor ikke direkte sammenlignes med den anvendte biomasse. Biokullets egenskaber bliver derudover også påvirket af en lang række andre faktorer som f.eks. ændret klima og forskellige dyrkningspraksis. Betegnelsen 'biokul' dækker derfor over en række materialer, der kan have vidt forskellige egenskaber. Dette gør det vanskeligt at generalisere virkningerne af biokul i landbrugsjord.

Den eksisterende vurdering af biokuls anvendelsespotentialer til jordbrugsformål bygger primært på:

- 1) Laboratorieforsøg under forsøgsvilkår, der ikke er direkte sammenligneligt med en reel anvendelse på f.eks. aktiv dansk landbrugsjord
- 2) Empiriske data indhentet over en begrænset og relativt kort periode (under 1 år)
- 3) En vidensbase, der ikke er entydig og omfatter en bred karakterisering og deklaration af forskellige typer biomasser og produktionsforhold, der har stor indflydelse for biokullets indholdsstoffer og sammensætning, og derved også påvirkning ift. jordbrugsformål
- 4) Undersøgelser, der er frembragt i anden kontekst end dansk

Det er en generel opfattelse, at der ønskes forskning som prioriteres ud fra de relevante typer biokul, der forventes at blive tilgængelige for danske landbrugsjorde⁴. Der ønskes særligt mere viden omkring følgende:

- Biokul som kulstoflagring i dansk landbrugsjord
- Biokuls påvirkning af grundvand og jordkvalitet på kort og langt sigt med henblik på udvaskning og tilgængelighed af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer
- Biokul som gødning eller jordforbedringsmiddel i landbrugsjord på kort og langt sigt
- Biokuls opførelse i landbrugsjord med forskellige drifts- og anvendelsesmål (også ved ændret anvendelse end landbrugsjord)

⁴ Der er igangsat flere relevante forskningsprojekter til belysning af dette af hhv. Miljøstyrelsen, Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, hvorfra resultater forventes at kunne benyttes til at kvalificere området.

- Biokulsmængde som jorden kan tåle at modtage, inden den bliver overmættet af biokul

Miljøstyrelsen kan konstatere, at der fortsat mangler generel dokumentation indenfor biokulsområdet. Kommunerne bør benytte sig af forsigtighedsprincippet i forbindelse med ansøgninger om udbringning på landbrugsjorde, da det ikke kan udelukkes, at der er tale om en irreversibel aktivitet at udbringe biokul på landbrugsjorde – uanset om biokullet klassificeres som affald, produkt eller CE-mærket gødningsprodukt. Miljøstyrelsen vil derfor vejlede kommunerne om, at forholde sig til den specifikke biokulstype, der ønskes udbragt på landbrugsjord.

Miljøfarlige forurenende stoffer i biokul

Biokul kan indeholde en lang række sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer. De sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer kan både komme fra den anvendte biomasse, men de kan også dannes under selve pyrolyseprocessen. Herunder er en ikke-udtømmende liste af stoffer, der potentielt kan være tilstede i biokul:

- Tungmetaller fra biomassen
- Dioxiner/Furaner (PCDD/PCDF) – herunder særligt dioxinlignende PCB-forbindelser
- Per- og polyfluoralkylforbindelser (PFAS)
- Tjærestoffer – polycykliske aromatiske hydrocarboner (PAH)
- Flygtige organiske forbindelser (Volatile organic compounds - VOC)

Der er altså en lang række forskellige typer sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der potentielt kan være tilstede i biokul. Det er endnu uvist, hvordan og hvorvidt sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer udvaskes fra biokul, samt biotilgængeligheden af de sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer, der er i biokul.

Karakteristika, toksicitet samt persistens i jorden af hver gruppe af sundhedsskadelige og miljøfarlige forurenende stoffer vil blive gennemgået herunder. Listerne er ikke udtømmende.

Tungmetaller

Toksicitet: Kræftfremkaldende, mutagene, skadelige for reproduktionsevnen, hormonforstyrrende

Meget persistent: Nedbrydes ikke. Kan udvaskes til grundvand, overfladevand m.m. samt optages i organismer.

Særligt relevant for: Alle typer biomasse

De tungmetaller, som ses i biokul er:

1. Essentielle tungmetaller – disse er nødvendige for planter m.m., men de er toksiske ved høje koncentrationer: Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Zn
2. Ikke essentielle tungmetaller – disse er toksiske uagtet koncentration: Pb, Cd, Hg

Tungmetaller opkoncentreres/akkumuleres i biokul under pyrolyse. Dvs. at biomassen kan indeholde lav koncentration af tungmetaller, men når materialet herefter gennemgår pyrolyse akkumuleres tungmetallet i biokullet. Koncentrationen bliver dermed højere i biokullet, end det var i den oprindelige biomasse. Det sker, da tungmetaller ikke nedbrydes under pyrolyseprocessen. Der er nogle tungmetaller, som bliver flygtige under processen f.eks. Hg (kviksølv) eller Cd (cadmium), hvorfor de kan findes i røggassen og i pyrolyseolien. Det forventes, at både biomassen og driftsbetingelserne har betydning for koncentrationen og biotilgængeligheden af tungmetallerne, men det er endnu uklart, hvordan det specifikke tungmetal og biotilgængeligheden hænger sammen.

Dioxiner, furaner og dioxinlignende PCB-forbindelser

Toksicitet: Kræftfremkaldende, skadelige for reproduktionsevnen, hormonforstyrrende

Meget persistent: Opkoncentreres i de øverste jordlag⁵

Særligt relevant for: Alle typer biomasse

⁵ [Miljøstyrelsens datablad om dioxiner og dioxin-lignende PCB](#)

Dioxiner/furaner kan potentielt dannes under pyrolyse⁶. Det er især, hvis der er store mængder af klor (Cl) tilstede i den anvendte biomasse^{7,8}. Såfremt der udbringes biokul med jævne mellemrum kan der potentielt ske en forurening med dioxinlignende-PCB, dioxiner/furaner over tid, såfremt biokullet indeholder disse stoffer.

PFAS (> 10000 stoffer)

Toksicitet: Nogle PFAS-forbindelser er mistænkt for at være kræftfremkaldende, skadelig for reproduktionsevnen, leverskade, hormonforstyrrende, kan have effekter på immunforsvaret

Persistent: Nedbrydes langsomt over tid

Særligt relevant for: Spildevandsslam og digestat fra biogasproduktion

PFAS kan potentiel findes i biokul, såfremt den anvendte biomasse har indeholdt PFAS. PFAS kan i nogle tilfælde være tilstede i spildevandsslam og digestat fra biogasproduktion, men kan potentielt også findes i andre typer biomasser. Det er dog endnu uvist hvad, der sker med PFAS under pyrolyse. Der pågår stadig undersøgelser af nedbrydningen af PFAS under pyrolyse. Grundet PFASs termiske stabilitet er der risiko for, at PFAS stadig er at finde i biokullet. Det er forventet, at PFAS nedbrydes ved temperaturer over 1100° C i kombination med oxidativ behandling. En oxidativ behandling betyder, at der er ilt tilstede eller aktiv iltning⁹. Pyrolyse foregår imidlertid typisk ved 500-600° C uden ilt til stede¹⁰. Det betyder, at temperaturen umiddelbart ikke er høj nok til fuldstændig nedbrydning af PFAS, samt at det sker uden en oxidativ proces. Der er dermed risiko for, at der dannes kortere kæder af PFAS under pyrolyse, som potentielt set vil kunne findes både i røggassen, pyrolyseolien og potentielt set også i biokullet¹¹.

PAH

Toksicitet: Kræftfremkaldende, mutagene, hormonforstyrrende, immunitetshæmmende, skader på reproduktion og nervesystemer, udviklingsmæssige konsekvenser

Persistent: Nedbrydes langsomt over tid

PAH-forbindelser bliver dannet under pyrolyseprocessen uagtet biomassen¹². PAH kan opstå, hvis:

1. materialet ikke er tørret nok, inden det bliver pyrolyseret (forbehandling)
2. temperaturerne ikke er høje nok

Der findes en del forskning ift. PAH i biokul, som viser, at under de rette betingelser er det muligt at reducere indholdet af PAH i biokul. Miljøstyrelsen opfordrer dog til, at kommunen stadig skal være opmærksom på mængden af PAH i biokullet, da PAH vil dannes under pyrolyse.

⁶ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389420318227?via%3Dihub>

⁷ <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2015/10/978-87-93352-86-5.pdf>

⁸ <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2019/07/978-87-7038-072-0.pdf>

⁹ https://www.researchgate.net/publication/338559818_Advanced_Treatment_Technologies_Efficacies_and_Mechanism_of_Per- and Poly-Fluoroalkyl Substances Removal from Water

¹⁰ <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2023/02/978-87-7038-485-8.pdf>

¹¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9778349/>

¹² <https://dca.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/vidensyntese-om-biokul-i-dansk-landbrug>

Flygtige organiske forbindelser (VOC)

Toksicitet: Kræftfremkaldende, vejrtrækningspåvirkninger, påvirkning af mave-tarm- og nervesystem

Ikke persistent: Afgasses fra biokullet kort tid efter produktion

VOC dannes under pyrolyseprocessen uagtet biomassen, hvor de enten bliver aflejret på biokullets overflade, eller de findes inde i biokullets porer. Direkte efter produktion af biokul bliver noget VOC frigivet til omgivelserne. Miljøstyrelsen opfordrer dog til, at kommunen stadig skal være opmærksom på tilstedeværelsen af VOC i biokullet, da VOC vil dannes under pyrolyse.