



Vejledende udtalelse om håndtering af kompositmaterialeaffald fx udtjente vindmøllevinger

Miljøstyrelsen udtaler sig normalt ikke om konkrete og/eller verserende sager, men kan dog udtale sig vejledende omkring principielle spørgsmål. Miljøstyrelsens udtalelser er vejledende og har ikke nogen retsvirkning. I tilfælde af uenighed om forståelsen af reglerne, træffes den endelige afgørelse af domstolene. Det følger af affaldsbekendtgørelsen, at den kommunale affaldshåndtering skal ske i overensstemmelse med affaldshierarkiet således at affaldsfraktioner behandles så højt oppe i affaldshierarkiet som muligt. Derfor har Miljøstyrelsen, i forbindelse med initiativ 115, i Handlingsplan for cirkulær økonomi fra juli 2021, undersøgt, hvorvidt kompositmaterialer, baseret på karbonfibre (kulfibre) og glasfibre, kan nyttiggøres i stedet for at blive deponeret.

Formål

Formålet med denne vejledende udtalelse fra Miljøstyrelsen er at give kommunerne et redskab til at klassificere affald så kompositaffald baseret på glasfiber og karbonfiber nyttiggøres så højt oppe i affaldshierarkiet som muligt. Med nyttiggørelse menes forberedelse med henblik på genbrug, genanvendelse, anden endelig materialenyttiggørelse samt forbrænding med energiudnyttelse. Den vejledende udtalelse vil tage udgangspunkt i de kompositmaterialer (baseret på glasfiber og karbonfiber), der stammer fra vindmøllevinger, men teknologierne til nyttiggørelse vurderes også at kunne anvendes til andre glasfiber og karbonfiber baserede kompositmaterialer end vindmøllevinger.

Baggrund

Baggrunden for denne vejledning er den viden, som Miljøstyrelsen har opnået i forbindelse med initiativ 115 ”Kortlægning og håndtering af affald fra vindmøllevinger” fra Handlingsplan om cirkulær økonomi (2021). I forbindelse med initiativet har Miljøstyrelsen fået udarbejdet en rapport¹, hvor i der redegøres for, at der findes en række forskellige teknologier til at nyttiggøre glasfiber- og karbonfiberholdigt affald.

¹ [Miljøprojekt 2241 - Kortlægning af mængder og behandlingsmuligheder for vindmøllevinger Initiativ 115](#)

Klassificering af affald

Affaldsbekendtgørelsens² § 4 fastslår, at det er kommunen der afgør, hvorvidt der er tale om affald.

Affaldsbekendtgørelsens § 4, stk. 2 fastslår, at kommunen endvidere afgør, om affald er:

- 1) Farligt affald.
- 2) Emballageaffald.
- 3) Affald egnet til materialenyttiggørelse.
- 4) Forbrændingseget affald.
- 5) Deponeringseget affald.

Affald egnet til materialenyttiggørelse er defineret som affald, der kan forberedes til genbrug, genanvendes eller anvendes til anden endelig materialenyttiggørelse eller forbehandling med henblik på en af de nævnte behandlingsformer. Såfremt affald kan forberedes med henblik på genbrug, genanvendes eller anvendes til anden endelig materialenyttiggørelse, vil det dermed være affald egnet til materialenyttiggørelse.

Forbrændingseget affald er defineret som affald, der ikke er egnet til materialenyttiggørelse, og som kan destrueres ved forbrænding, uden at forbrænding heraf giver anledning til udledning af forurenende stoffer i uacceptabelt omfang.

Forbrændingseget affald omfatter ikke:

- a) Affald, som det efter lovgivningen er forbudt at forbrænde.
- b) Affald, der efter lovgivningen, herunder et regulativ vedtaget af kommunalbestyrelsen, skal indsamles eller anvises til materialenyttiggørelse eller anden behandling, herunder deponering eller som konkret anvises til materialenyttiggørelse eller anden behandling, herunder deponering.

Deponeringseget affald er defineret som affald, der ikke er egnet til materialenyttiggørelse eller til forbrænding.

Den kommunale affaldshåndtering skal ske i overensstemmelse med følgende affaldshierarki, jf. affaldsbekendtgørelsens § 13:

- 1) Forberedelse med henblik på genbrug.
- 2) Genanvendelse.
- 3) Anden nyttiggørelse.
- 4) Bortskaffelse.

² [Bekendtgørelse nr. 2512 af 10. december 2021 om affald](#)

Kommunen skal derfor forsøge at forberede affald med henblik på genbrug eller genanvende affald, før at man forsøger at nyttiggøre affaldet ved anden endelig materialenyttiggørelse eller forbrænding med energiudnyttelse. Hvis de forangående trin i affaldshierarkiet ikke er mulige, er den sidste mulighed at bortskaffe via forbrænding uden energiudnyttelse eller hvis dette heller ikke er muligt at bortskaffe via deponering. Kommunen kan dog fravige affaldshierarkiet for særlige affaldsstrømme, hvis fravigelsen er begrundet i en livscyklusbetragtning, jf. affaldsbekendtgørelsens § 13, stk. 2.

Virksomheder er forpligtet til at sikre, at det affald, der kan materialenyttiggøres, rent faktisk bliver materialenyttiggjort, jf. affaldsbekendtgørelsens § 60, stk. 3. Virksomheden kan vælge selv at materialenyttiggøre deres affald eller de kan overdrage det til en af følgende aktører³:

- 1) Et genanvendelses anlæg eller et anlæg, som forbereder affald til genbrug, der er registreret i Affaldsregistret.
- 2) En indsamlingsvirksomhed, der er registreret i Affaldsregistret.
- 3) En virksomhed, som kan undlade at lade sig registrere efter bekendtgørelse om Affaldsregistret og om godkendelse som indsamlingsvirksomhed.
- 4) Et kommunalt behandlingsanlæg, der er registreret i Affaldsregistret.
- 5) En kommunal genbrugsplads eller en kommunal ordning efter § 10.
- 6) En frivillig tilbagetagingsordning, jf. bekendtgørelse om affald.

Virksomheden kan eksportere sorteret erhvervsaffald egnet til materialenyttiggørelse til et anlæg beliggende i udlandet i overensstemmelse med reglerne i forordning om overførsel af affald (transportforordningen) og bekendtgørelse om overførsel af affald (import-/eksportbekendtgørelsen)⁴, eller sikre genanvendelse eller anden endelig materialenyttiggørelse af det genanvendelige affald efter anden lovgivning.

Virksomheder kan, såfremt affaldet er forbrændingseget, eksportere deres forbrændingseggede affald til et nyttiggørelsesanlæg i udlandet efter regler i forordning om overførsel af affald og bekendtgørelse om overførsel af affald⁵, jf. affaldsaktørbekendtgørelsens § 12, stk. 2.

Eksempler på kompositaffald fra vindmøllevinger

Vindmøller består oftest af fire store hovedkomponenter: Fundament, tårn, nacelle (vindmøllehuset) og rotor (vinger).

³ Bekendtgørelse nr. 1536 af 16. december 2022 om affaldsregulativer, -gebyrer og -aktører m.v. (affaldsaktørbekendtgørelsen)

⁴ Bekendtgørelse nr. 1031 af 27. maj 2021 om overførsel af affald og overførsel af brugt elektrisk og elektronisk udstyr (import-/eksportbekendtgørelsen)

⁵ Bekendtgørelse nr. 1031 af 27. maj 2021 om overførsel af affald og overførsel af brugt elektrisk og elektronisk udstyr (import-/eksportbekendtgørelsen)

Kompositmaterialerne i en vindmøllevinge vil oftest bestå af glasfibre, som bindes sammen af en hærdeplast (resin) som bindemiddel. Der findes forskellige sammensætninger af kompositmaterialer og hærdeplast.

Behandlingsteknologier

Miljøstyrelsen har fået udarbejdet en kortlægning over behandlinger for vindmøllevinger.

Teknologierne er inddelt i forhold til deres modenhed, hvor modenheden er navngivet som TRL⁶.

Opdelingen af TRL har følgende stadier:

TRL 1 – Grundlæggende principper observeret

TRL 2 – Teknologikoncept formuleret

TRL 3 – Eksperimentel proof of concept

TRL 4 – Teknologi valideret i laboratoriet

TRL 5 – Teknologi valideret i relevant miljø (industrielt relevant miljø)

TRL 6 – Teknologi demonstreret i relevant miljø (industrielt relevant miljø)

TRL 7 – Demonstration af systemprototype i et driftsmiljø

TRL 8 – System komplet og kvalificeret

TRL 9 – Faktisk system bevist i et driftsmiljø (konkurrencedygtig fremstilling)

Mulige behandlingsmuligheder i dag:

Behandling	
Mekanisk proces	Mekanisk knusning (TRL 9)
	Co-proces (cement medforbrænding) (TRL 9)
Termisk proces	Forbrænding (TRL er ikke tilgængelig)
	Pyrolyse (og forgasning) (TRL 9)
	Fluidiseret leje (forgasning) (TRL 5-6)

⁶ Technology readiness level

Deponering	Deponering (TRL 9)
Termokemisk proces	Solvolyse (TRL 5-6)
	Superkritiske væsker (TRL n/a)

Ovenstående processer og deres TRL er blot et øjebliksbillede og nyere teknologier bevirker, at ovenstående teknologier ikke er en udtømmende liste.