

November 2023  
Udarbejdet af Transition ApS

# Test af cirkulær værdikæde med komposterbare bleer i København

# Indholdsfortegnelse

<b>Introduktion og baggrund .....</b>	<b>3</b>
<b>Om testen .....</b>	<b>4</b>
<i>Forud for testen.....</i>	4
<i>Under testen.....</i>	4
<i>Efter testen.....</i>	4
<b>Resultater og indsigter.....</b>	<b>6</b>
<i>Indsigter vedr. brug af bleer ved test i vuggestuer .....</i>	6
Bleernes funktionalitet.....	6
Sorteringsadfærd.....	7
Pædagogernes arbejdsgang .....	7
Forældresamarbejde.....	8
Miljøhensyn overfor øget besvær og pris .....	8
<i>Indsigter vedr. logistiske forhold.....</i>	9
Transport og opbevaring af bleer .....	9
Plads til bleaffald i vuggestuers affaldsområder.....	9
<i>Indsigter vedr. bleernes biogaspotentialer.....</i>	10
<i>Indsigter vedr. hygiejnisering og kvalitetstest af blekompost.....</i>	10
Hygiejnisering .....	10
Kompostkvalitet.....	11
Teknisk udstyr til kompostering.....	13
<i>Indsigter vedr. lovgivningsmæssige forhold.....</i>	13
<i>Indsigter vedr. økonomiske forhold.....</i>	14
Udgifter.....	14
Indtægter.....	15
<b>Konklusion: Vurdering af opskalerbarhed .....</b>	<b>16</b>
<b>Bilag .....</b>	<b>18</b>

# Introduktion og baggrund

Brugte bleer udgør en væsentlig del af det affald, vi producerer. Samtidigt er det en af de affaldsfraktioner, som klimamæssigt og økonomisk mangler en bedre behandlingsmæssig løsning. På nuværende tidspunkt genereres der på globalt plan cirka 250 millioner engangsbleer om dagen, og hvert minut sendes 300.000 af disse til forbrænding, mens resten ender i miljøet på anden vis, fx i form af deponi<sup>1</sup>. I København udgør bleer den tredjestørste fraktion af restaffald efter madaffald og plast, og i Københavns Kommunes daginstitutioner udgør bleer 31% af restaffaldet svarende til 10.500 tons årligt<sup>2</sup>.

Konventionelle bleers materialekomposition udgøres i omfattende grad af forskellige former for plastik. Blandt andet er bleers absorberende funktion udgjort af 'superabsorberende polymerer', eller SAPs, som indeholder absorberings-effektive petrokemiske polymerer<sup>3</sup>. Når bleaffaldet sendes til forbrænding, udløses derfor drivhusgasser til atmosfæren fra forbrændingsanlægget. Med henblik på de store mængder bleer beskrevet ovenfor, er der tale om omfattende mængder af affald, som har et stort potentiale for at indgå i et cirkulært kredsløb fremfor at blive forbrændt.

Nye typer af bleer er imidlertid på vej på markedet, og visse bleproducenter er i færd med at forsøge sig med at udvikle bleer, der er 100% komposterbare. Flere er kommet tæt på (med 80-90% komposterbare bleer efter producenternes egne udsagn), og således er nye typer bleindhentningsydelser startet i større byer. De første private indsamlingsordninger af nær-komposterbare bleer med henblik på kompostering er allerede sat i værk i dag i bl.a. England, Tyskland og USA<sup>4</sup>. Også i Frankrig har man sammen med 18 daginstitutioner i Paris iværksat et behandlingsforsøg med fokus på kompostering af bleer.

På baggrund af ovenstående erfaringer har vi, som muligvis det første sted i EU, i København afdækket potentialerne for at kombinere bioforgasning og kompostering af en ny type bleer designet specielt til hurtig bionedbrydning. Bleproducenten ønsker at holde sig anonym i dette projekt. Testen er foretaget i samarbejde med Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune af et projektteam bestående af de private aktører Social Action, Transition, BACCESS A/S og ValMed. Denne rapport afdækker testens forløb samt indsigter vedrørende forskellige parametre, der anses som væsentlige for projektets opskalerbarhed. Rapporten er en samlet formidling af indsigter indsamlet af de forskellige aktører i projektteamet. Følgende liste viser de forskellige parametre som rapporten afdækker, samt den ansvarlige aktør for indsamling af indsigter i parentes:

- Brug af bleer ved tests i vuggestuer (Transition)
- Logistiske forhold (Social Action og ValMed)
- Biogaspotentiale (Social Action)
- Kompostering og hygiejnisering (BACCESS A/S)
- Lovgivningsmæssige forhold (Social Action)
- Økonomiske forhold (Social Action)

<sup>1</sup>UN Environment Programme: "Baby steps: How to reduce plastic nappy waste"

<sup>2</sup>Københavns Kommune: "Genanvendelse af bleer via særskilt indsamling" delt med os d. 22. januar 2022

<sup>3</sup>Københavns Kommune: "Genanvendelse af bleer via særskilt indsamling" delt med os d. 22. januar 2022

<sup>4</sup>Læs mere om de forskellige ordninger: Earth Baby, USA, Les Alchimistes, Frankrig, Mundao, Frankrig, gDiapers, Indonesien

For hvert parameter er læringen, der relaterer sig til fremtidig potentiel opskalering markeret med *kursiv skrift*. Slutteligt findes en konklusion, hvor de forskellige parametre opsummeres og visualiseres i en rød-gul-grøn-matrix, der vurderer deres nuværende status ift. muligheden for opskalerbarhed.

## Om testen

Perioden for testen var marts 2023. Testen af brugen af bleerne foregik i to vuggestuer i København, hhv. Børnehuset Abel og Viktoria (Københavns Kommune) og Mariendal (Frederiksberg Kommune). Oprindeligt skulle testen foretages i tre vuggestuer, men én meldte sig ud efter en uge af testperioden, fordi de syntes, at bleerne havde for mange funktionelle fejl og mangler, der besværliggjorde arbejdsgangen for meget til, at de fortsat ville deltage.

### Forud for testen

Vuggestuerne blev forberedt på testen i kraft af følgende aktiviteter:

1. Opstartsmøder med repræsentanter fra begge kommuner samt Transition.
2. Deltagelse i forældremøder med repræsentanter fra Transition.
3. Infomateriale til forældre blev distribueret via intranet.
4. Infomateriale til pædagoger samt skiltning og ekstra affaldsspande udelukkende til bleaffald blev installeret i puslerum (se Billede 1).
5. Bleer og bioposer (til at forhindre for mange lugtgener og for stor afvigelse fra normal arbejdsgang ved afskaffelse af brugte bleer) blev leveret til vuggestuerne.
6. En af vuggestuernes restaffaldsbeholdere blev inddraget og konverteret til bleaffaldsbeholder (se Billede 2 og 3).

### Under testen

Under testen var projektteamet (i kraft af Transition som bindeled) i løbende kontakt med vuggestuerne mhp. besvarelse af eventuelle spørgsmål og opståede behov fra både vuggestuer og projektteam. Dette viste sig bl.a. i form af behov for levering af ekstra bleer og bioposer, samt i form af behov for afklaring ifm. fejlsortering i bleaffaldsbeholderen. Det viste sig eksempelvis, at én af vuggestuerne delte restaffaldsbeholder med en organisation, der ikke var informeret om testen, og som ikke lod sig stoppe af afmærkningen på affaldsbeholderen. Denne situation blev dog løst ved at vuggestuen gik i dialog med organisationen efter projektteamet gjorde dem opmærksomme på hændelsen, hvorefter deres brug af beholderen stoppede. I perioden blev bleaffaldet afhentet to gange ugentligt af Social Action.

### Efter testen

Efter testen blev der foretaget antropologiske, semistrukturerede interviews med ledere og pædagoger fra de deltagende vuggestuer om deres oplevelser med bleerne samt deres anbefalinger til eventuel opskalering af projektet. Interviewene blev afviklet som ét 30-45 minutters interview pr. vuggestue med både den pædagogiske leder og to fra personalegruppen. Derudover foretoges tests og vurderinger af bleaffaldets komposterings- og hygiejniseringspotentiale af BACCESS A/S på Bornholm, ligesom der blev lavet en laboratorietest af komposten hos Eurofins. Der

blev desuden udarbejdet en vurdering af bleernes biogaspotentiale af The Szevalski Institute of Fluid-Flow Machinery, Polish Academy of Sciences i Gdansk, Polen. Indsigter og resultater fra disse tests samt interviews findes i rapportens næste afsnit.



Billede 1: Puslestation i Abel og Viktoria



Billede 2: Bleaffaldsbeholder i affaldsrum



Billede 3: Bleaffaldsbeholder med afmærkning

# Resultater og indsigter

## Indsigter vedr. brug af bleer ved test i vuggestuer

Efter testen af bleerne i vuggestuerne var afsluttet, havde de deltagende pædagogiske ledere og pædagoger følgende gennemgående bemærkninger om bleerne og testens forløb:

### Bleernes funktionalitet

*Pasform:* Bleerne blev oplevet som værende for lange og for smalle, samt ikke fleksible nok til at kunne tilpasses det enkelte barns kropsform. Det medførte at pædagogerne ikke kunne lukke bleerne tæt nok, og i flere tilfælde havde pædagogerne oplevet, at bleerne decideret gled af børnene, hvis de ikke havde bodystocking på. Dette oplevede pædagogerne mindst én gang dagligt. Derudover oplevede personalet bleerne som meget hårde bagpå, hvor det absorberende element sidder. Slutteligt vurderede personalet, at bleerne var større end en almindelig ble i størrelse 4 og 5.

*Absorbering:* Personalet oplevede at bleerne skulle skiftes oftere end ved brug af konventionelle bleer, idet de hurtigt blev tunge og fyldte.

*Tæthed:* Jf. den utilfredsstillende pasform rykkede bleerne sig, og holdt derved ikke tæt, fx når børnene sov lur. Derudover oplevede pædagogerne ofte lækager ved benene fordi elastikken i bleerne ikke var stram nok.

*Gener:* I begge vuggestuer har der været flere tilfælde end normalt af bleudslæt og svamp blandt børnene. Det kan dog hverken be- eller afkræftes hvorvidt dette skyldes bleerne. Derudover spekulerede personalet i, om den dårlige pasform og hårde bagstykke var til gene for børnene.

*Øvrigt:* Bleerne blev oplevet som dårligt konstrueret, og pædagogerne nævnte at de klistrende stykker ("flapper"), der skal fæstne bleen, ofte røg af ved lukning. Derudover udtrykte medarbejderne et ønske om at bleerne blev markeret med størrelsen, så de kan kendes fra hinanden. Den manglende mærkning medførte spild af bleer, idet børnene nogle gange ved en fejl blev iført en forkert størrelse som derefter måtte smides ud ubrugt.

Disse problemer med funktionalitet ansås af vuggestuepersonalet som altoverskyggende ift. fordelene ved en cirkulær model for bleaffald, og de var ikke villige til at tage dem i brug i større skala så længe problemerne ikke er udbedret. Social Action har ifm. feedbacken været i kontakt med bleproducenten, der havde følgende kommentar:

"The products we currently manufacture are experimental products, they are not yet at the same level of performance as conventional products and do not actually have the same shape and thickness. We are working first to improve the tension of the elastics and the absorption capacity in order to reach an optimal result at the end of 2024 that will correspond to the decision internally to launch these products for public sale.

Current products are the best we can do at this time and we are work-

ing to continuously improve them. We appreciate the feedback that you have given us and that will serve us precisely for this improvement that we aim.”

Ovenstående kommentar er således lovende, idet bleerne nødvendigvis må kunne præstere på niveau med konventionelle bleer på markedet for at det er realistisk at kunne opskalere projektet.

### Sorteringsadfærd

De komposterbare bleer var i ca. 30-40 % af tilfældene ilagt grønne bioposer (af vuggestuepersonalet) for at undgå lugtgener i puslerummene og bedst muligt afspejle den traditionelle arbejdsgang med konventionelle bleer, hvor affaldet samles i en mindre pose før det puttes i en større affaldssæk. Det gjaldt især de tungtvejende bleer med afføring og urin. Bleerne og de grønne bioposer blev af vuggestuepersonalet lagt i en konventionel affaldssæk<sup>5</sup>, der blev bundet knude på og ilagt de udendørs bleaffaldsbeholdere. Der blev af Social Action observeret minimal fejlsortering fra vuggestuernes side i de lukkede poser med bleaffald i bleaffaldsbeholderne, svarende til cirka 1,3% af den samlede mængde bleaffald (2 kg fejlsortering ud af 150 kg bleaffald). Vær opmærksom på, at dette tal ikke dækker over fejlsorteringen forbundet med poser med andre typer restaffald, der som beskrevet i ”Under testen” i visse tilfælde endte i bleaffaldsbeholderne. Fejlsorteringerne i poserne bestod primært af konventionelle bleer, ikke-bionedbrydelige plastikposer samt skumklude. Se Billede 4.



Billede 4: Den samlede mængde fejlsortering i lukkede bleaffaldsposer fra test i vuggestuer

### Pædagogernes arbejdsgang

De komposterbare bleer påvirkede pædagogernes arbejdsgang på flere forskellige måder. Pædagogerne **oplevede** et øget tidsforbrug forbundet med bleernes utæthed, idet det medførte hyppigere skift af både børnenes tøj og sengetøj. Desuden skulle bleerne pga. udfordringerne med absorbering skiftes oftere.

<sup>5</sup> Disse er ikke komposterbare og frasorteres i efterbehandlingen

Derudover berettede de, at selve bleskiftet tog længere tid pga. sorteringen, der skulle finde sted, hvor de måtte have én (bionedbrydelig) pose til bleen og én til skumklude o.a. affald. Dette kunne især give udfordringer, hvis personalet puslede et ”livligt barn”, der krævede ekstra opsyn. *Ved opskalering ønskes der derfor fra vuggestuerne en effektivisering af sorteringsprocessen i form af indføring af komposterbare klude o.lign. til brug ved pusling. Dette tjener to formål: At undgå fejl-sortering og mindske besværliggørelse af personalets arbejdsgang.*

Vuggestuepersonalet oplevede dog ikke sorteringen som generende til en grad, hvor det avlede modvilje, idet generne blev opvejet af de gavnlige miljø- og klimamæssige effekter, som sortering har. Der blev henvist til, at man jo også sorterer i hjemmet og øvrige steder på arbejdspladsen, og dette blev anerkendt som en nødvendighed.

### **Forældresamarbejde**

Information om forsøget på vuggestuernes intranet har tilsyneladende været tilstrækkeligt, og der har ikke været yderligere henvendelser fra forældrene med spørgsmål eller lignede i forbindelse med testen. Forældrene har således iflg. vuggestuepersonalets observationer følt sig tilstrækkeligt oplyste, samt positivt stemte overfor og nysgerrige på projektet. Til dette bør det nævnes at én af vuggestuerne, Viktoria og Abel, generelt identificerer sig som en bæredygtighedsfokuseret institution, hvorfor forældre, der har valgt denne til deres børn, må antages at gå op i bæredygtighed til en vis grad.

### **Miljøhensyn overfor øget besvær og pris**

Begge vuggestuer, herunder både forældre og personale, var overordnet set positive overfor idéen om komposterbare bleer og dermed også overfor en potentiel opskalering af projektet. På trods af generne og det generelt lavere serviceniveau og mere besvær sammenlignet med konventionelle bleer (som beskrevet ovenfor), var begge vuggestuer villige til at gennemføre testperioden idet de oplevede, at de miljømæssige hensyn opvejede besværet – som beskrevet i afsnittet om pædagogernes arbejdsgang.

Dette eksemplificeredes også i kraft af vuggestuepersonalets åbenhed overfor at betale ekstra for komposterbare bleer ift. de konventionelle. Det blev sammenlignet med indkøb af økologiske fødevarer, som koster en smule ekstra, men hvor prisforskellen opvejes af miljømæssige hensyn. Det blev bemærket, at det kræver en større samfundsmæssig bevægelse henimod en opfattelse af de komposterbare bleer som et fornuftigt valg – som man også har set det med økologi. *Åbenheden overfor meromkostninger havde dog en grænse, som man må være opmærksom på ved opskalering: ”Hvis de er tredobbelt så dyre som almindelige bleer, er det noget, man fra politisk side skal tage en beslutning om, at kommunen kører med. Så der kommer støtte økonomisk. Ellers kommer der en diskrepans ift. hvilke daginstitutioner, der vælger og fravælger bleerne,”* fortalte en af vuggestuernes pædagogiske ledere.

I den forbindelse bemærkede vuggestuepersonalet også, at såfremt anvendelse af komposterbare bleer bliver et valg, der ligger hos den enkelte pædagogiske leder eller indkøber, så kræver det ”en del PR-arbejde og oplysning”. I den forbindelse

foresloges det, at effektiv kommunikation ville tage form som diagrammer og konkrete visualiseringer af miljøeffekten af valget af bleerne. Dette bør iflg. personalet formidles som oplysningskampagner rettet mod både vuggestuepersonale og forældre. En af de pædagogiske ledere udtalte: *"Informationen I kom med, der viste, hvor meget det egentlig drejer sig om ift. affald, er meget motiverende for mig"*.

Ligesom med det økonomiske aspekt, var der som tidligere nævnt dog for vuggestuepersonalet også en grænse forbundet med bleernes funktionalitetsproblemer, der ansås som altoverskyggende og altså *ikke* kunne opvejes af miljøhensyn, *og det er således særdeles vigtigt ifm. opskalering, at bleerne fungerer lige så godt som konventionelle bleer.*

## Indsigter vedr. logistiske forhold

### Transport og opbevaring af bleer

Bleer blev importeret fra bleproducenten og transporteret til vuggestuerne af ValMed. Som tidligere nævnt blev bleaffaldet fra begge vuggestuer afhentet to gange ugentligt af Social Action. Indhentning foregik i første omgang med varevogn, men da mængderne viste sig ikke at være store nok til at fylde en varevogn, blev varevognen i løbet af testperioden udskiftet med elladcykel. Dette resulterede i en hurtigere afhentning, da der ikke skulle findes p-plads med varevognen. *Afhængigt af, hvor stor en evt. opskalering skal være, skal elladcykler sandsynligvis udskiftes med varevogne dedikerede til opgaven. Under det mangeårige projekt med komposterbare bleer i Paris med ca. 18 vuggestuer, hentes der dog fortsat pr. d.d. med ladcykel i samarbejde med en lokal NGO.*

Bleaffaldet blev sidenhen transporteret til aflastningsstation på Prøvestenen ca. 8 km fra indre by hos Ragn-Sells. Her blev de opbevaret i en lukket hal i en måned, indtil bleerne blev fragtet på to europaller med trærammer omkring over Køge-færgen til Bornholm til manuel neddeling, hygiejnisering og efterkompostering. *Ved opskalering vil der muligvis ikke være behov for en aflastningsstation, da de brugte bleer kan transporteres direkte til behandlingsfaciliteten hvis en sådan findes inden for en distance, der muliggør det. Se nedenstående delkonklusion vedr. bleernes biogaseffektivitet for uddybning af mulighederne for etablering af behandlingsfaciliteter mhp. bioforgasning.*

En mindre del af bleaffaldet blev desuden sendt til Gdansk i Polen mhp. estimering af biogaspotentiale (se afsnit om biogas nedenfor). *Det skal ved opskalering undersøges, hvorvidt der er muligheder for at behandlingsanlægget kan og bør processere bioforgasning såvel som kompostering af bleerne. Som beskrevet blev de to processer under dette forsøg adskilt, så et udvalg af neddelte bleer blev sendt til biogas-laboratorium for at estimere biogas-potentialet; resten af bleerne blev neddelt og mixet med anden biomasse for at blive komposteret.*

*Der er behov for kortlægning af potentielle forretningsmodeller og samarbejdsaktører der kan muliggøre opskalering logistisk.*

### Plads til bleaffald i vuggestuers affaldsområder

Da bleaffald udgør over en tredjedel af den samlede mængde restaffald i en typisk vuggestue, vil det i de fleste tilfælde være muligt at udskifte en restaffaldscontai-

ner med en bleaffaldscontainer i gården, uden at man derved mangler restaffaldskapacitet. *Det betyder, at der som udgangspunkt ikke kræves væsentligt mere plads til sortering i affaldsrummet i gården som følge af bleaffaldssorteringen.*

## Indsigter vedr. bleernes biogaspotentiale

Bleaffaldets biogaspotentiale blev som tidligere nævnt estimeret i kraft af laboratorietest på The Szwedalski Institute of Fluid-Flow Machinery, Polish Academy of Sciences i Gdansk, Polen. Bioforgasningsprocessen foregår ved at bleaffaldet finnedeles til stykker, der måler 0.5 cm, før det fermenteres. Testen viste bl.a., at resultaterne kan sammenlignes med biogaseffektiviteten i majsstråensilage, der har en bioeffektivitet på 220 m<sup>3</sup> biogas / t FM. For bleerne gælder det desuden, at:

”Significantly more biogas and methane were obtained from compostable diapers compared to conventional diapers. [...] **These values are 200-300% higher for compostable diapers**, depending on the unit (FM, TS and VS). For composted diapers, **221.2 m<sup>3</sup> of biogas was obtained per ton of fresh substrate mass (FM)**, while for traditional diapers only **55.1 m<sup>3</sup>**. [...] The obtained amount of biogas from compostable diapers makes them valuable substrate for biogas production.”

Resultaterne viser således at de komposterbare bleer har en biogaseffektivitet, der er 200-300% højere end konventionelle bleer, og at biogaseffekten er sammenlignelig med anden biomasse som den nævnte majsstråensilage. Biogaseffekten estimeres desuden til at være cirka dobbelt så potent som almindeligt madaffald (221,2 m<sup>3</sup> biogas /t FM sammenlignet med 110 m<sup>3</sup> biogas /t FM). *Alt tyder derfor på, at komposterbare bleer er værdifulde ift. biogasproduktion.* Se den fulde biogasrapport inklusive sammenligning med andre kendte typer biomasse i Bilag 1.

*Gemidan, en førende affaldsbehandlingsvirksomhed i Danmark, vurderer at biogaspotentialet i bleerne er så højt, at der ved opskalering potentielt kunne være aktører på markedet, der har interesse i at oprette et biogasanlæg udelukkende til bleaffald. Et sådant anlæg bør dermed også kunne varetage neddelingsprocessen, der går forud for bioforgasningen. Slås bioforgasning samt hygiejnisering og kompostering sammen i ét anlæg jf. ovenstående pointe vedrørende logistik, kan neddelingen potentielt varetages, så der produceres pulp til begge typer behandlingsprocesser.*

*Mens biogaseffektiviteten af det komposterbare bleaffald tegner lovende, er der dog stadig yderligere behov for kortlægning af potentielle forretningsmodeller og samarbejdsaktører mhp. både forbehandling af bleaffaldet forud for bioforgasning, behandling og aftagning af biogassen.*

## Indsigter vedr. hygiejnisering og kvalitetstest af blekompost

### Hygiejnisering

BACESS A/S har fremsendt følgende rapport, der kan ses i Bilag 2, om hygiejniseringsstestens forløb og resultat:

”BACESS A/S har udviklet en bioteknologi for kontrolleret og dokumenteret biomassehygiejnisering iht. krav i miljøstyrelsens bekendtgørelse (og internationale standarder) omhandlende affald til jordbrugsformål.

Det overordnede krav er, at biomassen skal opvarmes (kontrolleret) til minimum 70°C og holdes i minimum én time (dokumenteres), hvorefter biomassen sikkert kan anvendes til jordbrugsformål.

Testen på de komposterbare bleer forløb yderst tilfredsstillende, eftersom de 70°C blev indfriet efter blot 62 timer og 22 minutter, hvilket givetvis kan optimeres, så de 70°C kan opnås indenfor 48 timer.

Udfordringer: Da biomassen indeholder fæces, kan behandlingsmulighederne være begrænsede, eftersom den kan "forurene"<sup>6</sup> den øvrige biomasse ved sammenblanding. Desuden indeholder biomassen bioplast af ukendt type, som kan medføre begrænsede afsætningsmuligheder til jordbrugsformål.

Biomassens potentiale: Denne affaldsfraktion – komposterbare bleer – egner sig godt til BACCESS A/S' bioteknologiske hygiejniseringsproces. Ved en eventuel opskalering vil procesvarmen med fordel kunne udnyttes, så biomassens energipotentialer udnyttes ved anvendelse af BACCESS A/S' bioteknologi. Eftersom BACCESS A/S' processystem er skalerbart og derfor kan tilpasses det specifikke affalds-flow, vil biomassen kunne holdes i et isoleret og separat loop."

### Kompostkvalitet

Efter hygiejniseringsprocessen er en kvalitetstest af komposten blevet foretaget hos Eurofins, og de fremsendte resultater fremgår af Bilag 3. Disse resultater er sidenhen blevet holdt op imod grænseværdierne som de fremgår i *Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål fra 2018* (vedlagt denne rapport som Bilag 4) fordi et gødningsprodukt i Danmark nødvendigvis må falde inden for lovgivningen, som den er beskrevet i denne bekendtgørelse.

Bekendtgørelsen regulerer hvilke affaldstyper, der kan anvendes til jordbrugsformål, og stiller skrappe krav til kvaliteten af affaldet. Med "kvaliteten" skal forstås at indholdet af tungmetaller og visse miljøfremmede stoffer skal falde inden for strenge grænseværdier, der sikrer, at der ikke sker ophobning af stofferne i jorden, ligesom affaldet skal leve op til hygiejniske og behandlingsmæssige krav<sup>7</sup>. Grænseværdierne fremgår af bekendtgørelsens Bilag 2. I bekendtgørelsens Bilag 1 fremgår desuden en liste over affald med jordbrugsmæssig værdi, som kan anvendes efter reglerne i bekendtgørelsen uden forudgående tilladelse. Bleaffald fremgår *ikke* på denne liste. Bekendtgørelsen berører heller ikke menneskeligt affald såsom afføring og urin.

Kompostkvalitetstestens resultater viser, at komposten *ikke* falder inden for visse af grænseværdierne. BACCESS A/S har i den forbindelse har fremsendt følgende udtalelse:

"Vedr. Analyserapport AR-23-CA-23081818-01 af 18.09.2023.

<sup>6</sup> Med "forurening" menes det, at bleerne ikke kan behandles i et anlæg, der også behandler anden biomasse til jordbrugsformål, fordi lovgivningen vedr. at bruge komposterbare bleer i et gødningsprodukt er usikker. Se rapportens afsnit 'Indsigter vedr. lovgivningsmæssige forhold' for yderligere information.

<sup>7</sup> Miljøstyrelsen: 'Affald til jord-bekendtgørelsen'

Analyserapporten omfatter kemisk analyse af kompost, der henholdsvis har været hygiejniseret ved 70°C og efterfølgende efterkomposteret i 2-3 mdr. Analyseprøven er udtaget den 01.09.2023 og igangsat 18.09.2023. Resultat:

- Kompostens tørstofindhold på 34-35% ligger på normalt niveau.
- Mikrobiologi omfatter hygiejnekvalitet, her er der analyseret for Enterococcus Species<sup>8</sup> på >15.000 CFU/g, hvilket er en stærk overskridelse fra udbringningskravet på 100 CFU/g. Overskridelsen kan skyldes, at komposten har været lagret i 3 mdr efter gennemførelsen af BACESS' kontrollerede og dokumenterede hygiejniseringsproces, hvorved der kan være sket en stærk opformering. En korrekt konklusion vedr. hygiejniseringseffekten kan kun fastslås, hvis der udtages analyseprøver straks efter procesbehandling. Prøveudtagning skal være efter forskrifterne mht. antal og sterilitet, for at resultaterne kan anses som repræsentative og valide.
- Uorganiske forbindelser / Gødningskoncentrationer er for komposten et anvendeligt niveau N/P/K: 17.000/3700/4600mg/kg ts = 17/3,7/4,6g/kg ts
- Metaller: her er der overskridelser for Kobber (Cu), Nikkel (Ni) og Zink (Zn) i forhold til slambekendtgørelsens<sup>9</sup> krav. Overskridelserne ligger på 60-85% over kravene.
- Detergenter LAS, PAH og PCB-forbindelser er overholdt, hvilket også gælder indhold af blødgørere og alkylphenoler og -ethoxylater. Dette tyder på at petrokemiske produkter (plast mm) er nedbrudt til acceptabelt niveau.”

Dertil har SocialAction fremsendt følgende kommentar:

”Årsagen til de betydelige mængder kobber (Cu), nikkel (Ni) og zink (Zn) i komposten antages at stamme fra affaldsrester i grabben, som BOFA anvendte i de fire måneder, da komposten blev vendt med grab hos BOFA. Der er ikke fundet hverken kobber eller nikkel i test af ubrugte udgaver af bleen hos ble-producenten (zink er ikke laboratorie-standard i denne sammenhæng i Frankrig og er ikke blevet undersøgt af ble-producenten).

Ved prøveudtagning af komposttest i start-september blev der fundet affaldsrester (eksempelvis metaller og plastik) i komposten, som med meget stor sandsynlighed er opstået i komposten hos BOFA under efterkomposterings-fasen med vending af kompost fra maj til august. Dertil har BOFA i september oplyst projektteamet om, at påvisning af tungmetaller og anden kontaminering i komposten eventuelt kan stamme fra

<sup>8</sup> Også kaldet enterokokker: en bakterietype, der er medfødt resistente overfor en lang række antibiotika

<sup>9</sup> Slambekendtgørelsen omtales i denne rapport også som Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål.

BOFAs håndtering af komposten i efterkomposterings-fasen fra maj til august.

Det er derfor afgørende at fremtidig håndtering af komposten skal ske med arbejdsprocesser og udstyr, som ikke bidrager til høj risiko for kontaminering af bl.a tungmetaller.”

Adspurgt via mail om hvorvidt, der kan være forekommet andre forureningskilder end grabben, har BOFA sidenhen svaret bekræftende:

”Ja [...]. Komposten har ligget i en container uden dræn, hvilket har givet andre forhold, muligvis vådere. Derudover har containeren kun været skyllet inden brug, og jeg er ikke helt klar over hvad der har været i, før komposten.

Containeren har ligeledes stået uoverdækket på en losseplads med flyveemner, både støv hvis det er tørt og lastbilerne kører på vejen, og effekter hvis det blæser, som nok er dem du har fundet i komposten.”

Eurofins eftersendte desuden yderligere testresultater, der viste at Salmonella og E.Coli er påvist under grænseværdierne. Disse resultater findes i bilag 5.

*Mens hygiejniseringsprocessen således forløb som planlagt ift. de opnåede temperaturer over tid, viser den efterfølgende kompostkvalitetstest, at komposten overskrider flere af affald-til-jord-bekendtgørelsens grænseværdier for kompostkvalitet. Det viser sig dog også, at der er flere muligheder for, at komposten kan være blevet forurennet undervejs, og disse resultater kan således ikke med rette anvendes alene til at vurdere bleaffaldets kompostpotentiale. Yderligere tests med øget fokus på at mindske forurening må derfor foretages, og testen viser, at der er behov for en ganske robust hygiejniseringsproces.*

### **Teknisk udstyr til kompostering**

Derudover blev det klart under testen, at den anvendte neddeler umiddelbart ikke kan bruges til bleer ilagt bioposer. De grønne bioposer vred sig rundt om kværnens akse som tyggegummi, indtil aksen på kværnen knækkede og dermed blev total-skadet. *Ved opskalering bør det afgøres, hvorvidt der i vuggestuerne skal anvendes konventionelle affaldssække, som frasorteres inden neddelingsprocessen, eller komposterbare affaldssække. Dertil skal det afgøres, om det er muligt at neddele de grønne bioposer og eventuelle komposterbare affaldssække. Ovenstående problem må antages også at kunne opstå med komposterbare affaldssække i et opskaleret scenarie.*

**Bleerne blev desuden neddelt med brug af en 'one-shafted shredder'. Mere optimalt skal en 'two-shafted shredder' anvendes ved opskalering, for at få neddelingen til at ske hurtigere.**

### **Indsigter vedr. lovgivningsmæssige forhold**

Som det er beskrevet ovenfor, falder kompostkvaliteten, som det ser ud på nuværende tidspunkt, ikke inden for de lovgivningsmæssige grænseværdier som de fremgår i jord-til-affald-bekendtgørelsen. Ifm. det komposterbare bleaffald opstår

der desuden usikkerhed om, hvornår noget defineres som affald og derfor falder under affald-til-jord-bekendtgørelsens retningslinjer. Defineres blekomposten ikke som affald, falder dette således muligvis inden for andre reguleringer og/eller bekendtgørelser. *Dette bør i projektets næste fase undersøges yderligere for at af-dække kompostens potentiale som gødningsprodukt, samt eventuelle aftagere af gødningen, i en opskaleret værdikæde.*

I projektet må man desuden forholde sig til den nye EU-gødningsforordning (2019/1009), der er relevant for hvem end der ønsker at markedsføre gødningsprodukter i EU-medlemslande. Forordningen trådte i kraft den 16. juli 2022 og kræver, at gødningsprodukter mærkes med et CE-mærke. Produkterne skal opfylde visse regler og krav i forordningen for at blive CE-mærket<sup>10,11</sup>. *Muligheder for at få CE-certificeret gødningen fra bleaffaldet bør ligeledes undersøges yderligere.*

## Indsigter vedr. økonomiske forhold

Indledende research vedrørende økonomiske forhold i projektet viser følgende potentialer for pengestrømme:

### Udgifter

*Indkøb:* Da bleen endnu ikke er introduceret på markedet, ved producenten stadig ikke hvilken pris, den endelige ble vil have. Bleproducenten mener dog selv, at der vil blive tale om en 'high-end' ble, som vil have en pris, der minder om de dyreste bleer på markedet i dag. Der er således lavet desk research for at finde de bleer, der på nuværende tidspunkt må antages at sælges for noget tilsvarende prisen, de komposterbare bleer kan ende med at koste i supermarkeder på B2C-markedet. De dyreste bleer, der er fundet på det danske marked, er af mærket ECO Naty og varierer i pris mellem 3,27 kr. og 5,27 kr. inkl. moms pr. stk. i ble-størrelse 4. Dette er cirka 2-4 gange højere end den nuværende pris pr. stk. på de bleer, der indkøbes til brug i institutioner i Københavns Kommune<sup>12</sup>. Om dette vil svare til den endelige pris på de komposterbare bleer kan ikke garanteres.

*Afhentning:* Ved afhentning skal der laves aftale med transportør som skal hente de brugte bleer, muligvis op til 2 gange om ugen hos de involverede vuggestuer. Afhentningsfrekvensen har dog stor indflydelse på økonomien i projektet, hvorfor én gang ugentligt bør tilstræbes. Ud fra testen i vuggestuerne er det svært at estimere, hvilken frekvens, der vil være nødvendig, idet der kun anvendtes komposterbare bleer i størrelse 4 og 5. Det vides derfor ikke, hvor hurtigt en bleaffalds-beholder ville blive fyldt, hvis *samtlig*e bleer i en vuggestue var komposterbare. Derudover har også vuggestuens størrelse indflydelse på mængden af bleaffald. Bleerne skal om muligt køres direkte til et behandlingsanlæg.

*Behandling:* Prismæssigt kan en opskalering af behandlingsprocessen for nuværende tage udgangspunkt i prisen for biogasbehandling og/eller kompostbehandling.

Ved opskalering vil en overgang til brug af komposterbare bleer altså med stor

<sup>10</sup> Landbrugsstyrelsen: 'EU-gødningsforordning (2019/1009) gældende fra 16. juli 2022'

<sup>11</sup> Europa Kommissionen: 'Guidance document labelling EU fertilising products EN'

<sup>12</sup> Oplyst af Københavns Kommune ifm. dette projekt

sandsynlighed medføre markant øgede udgifter for institutionerne til indkøb af bleer. Der vil desuden sandsynligvis også være øgede udgifter forbundet med indsamling og behandling af affaldet.

### Indtægter

*Salg af biogas:* Biogaseffekten i de komposterbare bleer estimeres til at være cirka dobbelt så potent som almindeligt madaffald jf. biogas-rapporten (221,2 m<sup>3</sup> biogas /t FM sammenlignet med 110 m<sup>3</sup> biogas /t FM). Det skal undersøges nærmere, om indtægterne fra afsætning af de komposterbare bleer til biogasanlæg tilsvarende kan fordobles i forhold til almindeligt madaffald.

*Salg af kompost:* Lykkes det at markedsføre den udviklede kompost som gødningsprodukt, kan gødningsproduktet anvendes til forskellige formål. Den mindst lukrative afsætning vil sandsynligvis være at sælge komposten som biogødning til landbruget. Dertil kan gødning potentielt bruges til at plante træer. En anden lukrativ afsætning anslås at være at afsætte gødningen til planteskoler o.lign., som kan anvende gødningen til muld til planter og blomster. Dette kan muligvis markedsføres på kreative måder, såsom 'planter groet i urbant-produceret jord'.

*Besparelser i CO<sub>2</sub>e:* For at kunne beregne eventuelle besparelser på CO<sub>2</sub>e-afgift, bør der udarbejdes et LCA-studie. Et sådant bør mhp. affaldsbehandling sammenligne tre forskellige og relevante scenarier: i) brug af komposterbare bleer som hhv. bioforgasses og komposteres, ii) brug af konventionelle bleer, som genanvendes, iii) forbrænding af bleer (evt. delt op i forbrænding af komposterbare versus konventionelle bleer). Dertil kommer den potentielle besparelse i CO<sub>2</sub>e, som kommer af at skabe bio-gødning fremfor at skabe kemisk produceret gødning, som også kan undersøges.

*For at kunne estimere det fulde økonomiske potentiale og muligheder for at nedbringe udgifter samt optimere indtægter jf. ovenstående, kræves der altså yderligere kortlægning af mulige forretningsmodeller og aktørsamarbejder ved opskalering. Idet sådanne forretningsmodeller i høj grad må forventes at afhænge af bleernes CO<sub>2</sub>e-potentiale ift. muligheder for finansiering og besparelser på afgifter, må en LCA eller anden miljøvurdering foretages.*

# Konklusion: Vurdering af opskalerbarhed

På baggrund af indsigterne i denne rapport er hvert parameters parathed til opskalering blevet vurderet som værende enten rød, gul eller grøn, hvor:

**Rød --> Dårlige muligheder for opskalering, kræver væsentlige ændringer.**

**Gul --> Kan sandsynligvis opskaleres, men kræver yderligere undersøgelser og/eller ændringer.**

**Grøn --> Gode muligheder for opskalering med få eller ingen ændringer.**

Med disse kriterier in mente er det vurderingen, at de parametre, der er blevet beskrevet i rapporten, udarter sig som det kan ses i Figur 1. Figuren udgør et visualiseret overblik over projektets overordnede potentiale for opskalering som det er blevet fremlagt i denne rapport. Ved visse parametre er der skelnet mellem forskellige delparametre jf. underoverskrifterne i rapporten, og der henvises derfor til de pågældende afsnit for uddybning heraf. I disse tilfælde er den samlede vurdering af delparametrene repræsenteret af baggrundsfarven. Det er ikke alle parametre, hvis resultater har affødt behov for opdeling i delparametre. Der findes desuden et tværgående resultat på tværs af tematikker, der viser, at der er behov for yderligere undersøgelser, hvis resultater kan informere konklusionen om opskaleringspotentialet yderligere.

<b>Brug</b>	<b>Logistik</b>	<b>Biogaspotentiale</b>
Funktionalitet		
Pædagogers arbejdsgang og sorteringsadfærd		
Forældresamarbejde		
Miljøhensyn vs. øget besvær og pris	Transport og opbevaring	<b>Økonomi</b>
<b>Kompostering og hygiejnisering</b>	Plads i vuggestuers affaldsområder	
	<b>Lovgivning</b>	
		Udgifter
Hygiejnisering	<b>Økonomi</b>	
Kompostkvalitet		Indtægter
Teknisk udstyr til behandling		
<b>Tværgående resultat</b>		
Der er yderligere behov for kortlægning af miljøpotentiale, potentielle forretningsmodeller og samarbejdspartnere.		

Figur 1: Matrix til vurdering af opskalerbarhed

Det ses, at matrixens farvefordeling overvejende er gul – dog med få grønne parametre og et enkelt rødt ”delparameter”.

De røde og gule parametre er i varierende grad justérbare i et opskaleret format, og omhandler bl.a. design- og logistikmæssige udfordringer. Den eneste undtagelse er de lovgivningsmæssige forhold, som ikke på samme måde står til at ændre i kraft af dette projekt alene. Til gengæld er der en generel bevægelse i samfundet henimod mere cirkularitet og mindre affaldsproduktion, hvorfor det ikke er utænkeligt, at også lovgivningen kan/vil rykke sig, fordi politisk handling er mulig og politik ikke er statisk.

Ét af de grønne parametre, biogaspotentiale, vurderes som særligt afgørende for projektets opskaleringspotentiale, idet bleernes miljøpotentiale er kernen af hele projektet. Havde denne test ikke vist lovende resultater, og havde denne del af matrixen således været rød, havde der ikke været et særligt overbevisende grundlag for at arbejde videre med udbredningen eller for videre undersøgelse af bleernes miljøeffekt sammenlignet med konventionelle bleer. Desuden viser testen, at selve hygiejniseringsprocessen forløb uden problemer, men at kompostkvaliteten er skrøbelig og at der derfor bør være fokus på at mindske kontaminering under håndteringen af komposten. Dette delparameter er således gult fremfor rødt, idet resultaterne med de overskredne grænseværdier ikke nødvendigvis er definitive.

Således kan det tentativt konkluderes, at en gul matrix er overvejende positivt for projektets potentielle fremtidige opskalering, idet en overvægt af gult kan beskues som en overvægt af potentiale – hvorimod en helt rød matrix havde været et langt sværere udgangspunkt for det videre arbejde. En overordnet konklusion er også, at der på tværs af parametre er behov for yderligere kortlægning af mulige forretningsmodeller, finansieringsmuligheder og samarbejdspartnere, og indsigterne i denne rapport kan med fordel bruges som afsæt herfor.

## **Bilag 1:**

Report on biogas efficiency of used diaper substrates  
(conventional diapers vs. compostable diapers)



# REPORT ON BIOGAS EFFICIENCY OF USED DIAPER SUBSTRATES

(CONVENTIONAL DIAPERS VS. COMPOSTABLE  
DIAPERS)

**Performed for:**

Social Action Aps  
Noerrebrogade 92B, 4tv  
2200 Copenhagen, Denmark

Izabela Konkol, M Sc.  
izabela.konkol@imp.gda.pl  
Adam Cenian, Prof. DSc  
cenian@imp.gda.pl

Gdańsk, May 2023

## Table of contents

1. Symbol and abbreviations .....	3
2. Theoretical basis of the process.....	3
3. Purpose and scope of research.....	3
4. Methodology.....	5
5. Analytical methods.....	5
6. Results of analyzes and measurements .....	6
6.1. Substrate analysis results .....	6
6.2. Process conditions.....	6
6.3. Diapers biogas efficiency .....	7
7. Comments .....	7

## 1. Symbol and abbreviations

t - ton

FM – fresh mass,

TS – total solids, dry mass [% FM]

VS – volatile solids, dry organic matter [%TS]

AN – ammonia nitrogen [g N/kg FM]

NL/Nm<sup>3</sup> – normal L/dm<sup>3</sup>, the volume of biogas under standard conditions (0°C, 1.013 bar)

## 2. Theoretical basis of the process

Methane fermentation is a complex, reduction process of a number of biochemical reactions occurring under anaerobic conditions. Under symbiotic effects of various anaerobic and relatively anaerobic bacteria organic substances are decomposed into simple, chemically stabilized compounds – mainly methane and carbon dioxide. Generally, this process consists of liquefaction and hydrolysis of insoluble compounds and gasification of intermediate products. This is accompanied by a partial or complete mineralization and humification of organic substance. An advantage of the process of anaerobic digestion is production of biogas, a high energy fuel which may be used to produce environmentally-friendly energy [1].

The course and efficiency of fermentation depends on a number of factors such as temperature, pH, method and intensity of mixing, type of fermenter, volume and concentration of inhibitors in the raw material and availability of nutrients such as proteins, carbohydrates and fats, presence and concentration of oxygen, hydrogen sulphide and ammonia, concentration of volatile fatty acids, alkalinity, applied reactor loads, retention time, etc.[2].

## 3. Purpose and scope of research

The purpose of the research was to determine the biogas efficiency of used diaper – conventional and compostable.

Samples of used diapers were collected and delivered by Customer on March 31, in the amount of approximately 1.2 kg and 1.4 kg of compostable and conventional diapers, respectively. The diapers have been cut in pieces similar to a professional shredder, around 2 x 4 cm per piece. (Fig. 1).



*Figure 1 Compostable diapers cutted by Customer.*

After delivery of the substrates to the Laboratory, before the fermentation tests, diapers were disintegrated to the size of approx. 0.5 cm (Figure 2).



*Figure 2 Diapers disintegrated in Laboratory before fermentation test (compostable – left, conventional – right).*

The research included:

- a) preparation of samples for analysis,
- b) determination of the physical and chemical parameters of the tested substrate according to Standard Methods (total solids TS, volatile solids VS, ammonia nitrogen),
- c) testing the biogas efficiency in mesophilic conditions, based on DIN 38 414-S8 and VDI 4630, monitoring the volume and composition of biogas (mainly CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub>),
- d) elaboration of results,
- e) report preparation.

## 4. Methodology

Fermentation studies were carried out in accordance with the modified German norm DIN 38 414 S8 and standardized guidelines for biogas issued by the Association of German Engineers in Dresden VDI 4630.

The most important guidelines are:

- appropriate reactor size (in range from 0.5L to 2L),
- content of volatile solids in the seeding sludge greater than 50%,
- the fermentation batch should contain from 1.5% to 2% by weight of VS from the seeding sludge,
- the VS ratio of substrate to seeding sludge should not exceed 0.5, in order to prevent inhibition in the fermentation batch,
- the criterion for completing the process (according to the guidelines) is daily biogas yield less than 1% of total production.

Methane fermentation was carried out in reactors with a capacity of 2L, under mesophilic conditions at a temperature of  $38 \pm 2$  °C. After placing the appropriate amounts of substrate and seeding sludge in the reactor, they were purged with nitrogen to create anaerobic conditions. Then the reactors were placed in a thermostatic water bath with a circulation pump. Thanks to this, the conditions that prevail in a biogas plant are simulated.

The bioreactor system works on the principle of connected vessels. Each biogas reactor is connected with a cylinder filled with barrier-liquid in which the produced biogas is stored. The biogas that forms pushes the liquid out of the cylinder into the collection vessel. The liquid forms a barrier to the biogas and prevents its dissolution and diffusion. Each cylinder has a valve enabling gas sample collection.

Each experiment was performed in triplicate, including the control sample, which is the seeding sludge, without substrate addition.

Measurements of the produced biogas were performed daily with an accuracy of 0.01 dm<sup>3</sup>. The qualitative and quantitative analysis was analyzed when its volume in the cylinder was at least 0.45 dm<sup>3</sup>, using a portable biogas analyzer or gas chromatograph.

## 5. Analytical methods

Water content, TS, VS, Ash	Gravimetric method
pH	Electrometric method
Ammonia Nitrogen	Kjeldahl method (without digestion step)
Biogas qualitative and qualitative measurements	Biogas Analyser, Geotech GA 5000 Gas Chromatograph, SRI 8610C

## 6. Results of analyzes and measurements

The most important parameters:

### Substrate:

- Total solids,
- Volatile solids,
- Ammonia nitrogen.

### Biogas efficiency:

- The amount of biogas,
- Methane content in biogas,
- Biogas yield curve.

### 6.1. Substrate analysis results

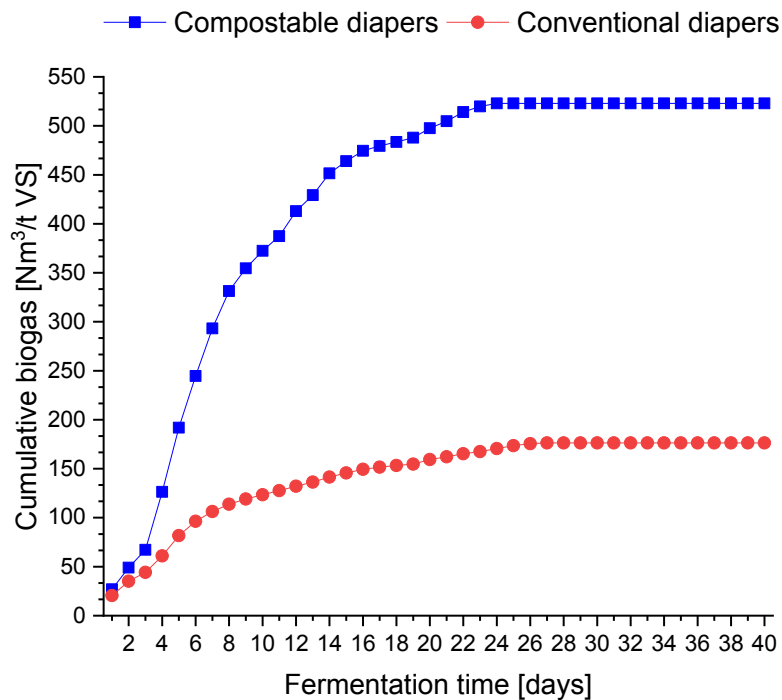
Parameter	Compostable diaper	Conventional diaper
TS [% FM]	46.1	37.8
Humidity [%]	53.9	62.2
VS [% TS]	91.7	82.6
Ash [% TS]	8.3	17.4
Ammonia nitrogen [gN/kg FM]	1.63	3.11

### 6.2. Process conditions

Parameter	Compostable diaper	Conventional diaper
Beginning	2023 – 04 – 05	
End	2023 – 04 – 29	2023 – 05 – 02
Fermentation time [days]	24	27
The time when 80% of biogas was formed [days]	13	15
The time when 90% of biogas was formed [days]	17	21
Reactors working volume [dm <sup>3</sup> ]	1500	1500
Temperature [°C]	38 ± 2°C	

### 6.3. Diapers biogas efficiency

	CH <sub>4</sub> [%]	Fresh Mass		Total Solids		Volatile Solids	
		Methane	Biogas	Methane	Biogas	Methane	Biogas
		[Nm <sup>3</sup> /t FM]		[Nm <sup>3</sup> /t TS]		[Nm <sup>3</sup> /t VS]	
Compostable	53.3	117.9 ± 8.7	221.2 ± 14.7	255.6 ± 18.8	479.3 ± 31.9	278.8 ± 20.5	522.9 ± 34.8
Conventional	50.6	27.9 ± 1.1	55.1 ± 4.1	73.6 ± 2.9	145.6 ± 10.9	89.2 ± 3.5	176.3 ± 13.2



## 7. Comments

### 7.1. Substrate

There is not much data in the scientific literature to refer to.

The content of faeces in diapers has the greatest influence on the content of TS. Higher humidity in traditional diapers may be due to the content of super-absorbent materials. Lower content of VS and higher ash in traditional diapers results from the share of polymers and additives contained in them. Differences are also noticeable in the content of ammonia nitrogen, which influences the course of the fermentation process and may have an inhibitory or inhibiting effect. It's higher content in traditional diapers may be influenced by the presence of absorbent material.

Differences in substrate analysis (6.1) may result from the specificity of the materials from which the diapers are made, or parts of the diapers.

Conventional diapers are made of various types of polymers with different functions (insulating, absorbing, etc.), diaper layers are usually made of polypropylene or polyethylene materials, absorbent part of diapers can be made of cellulose or super-absorbent polymer's.

Compostable or biodegradable diapers are made of various types of materials of plant or animal origin (among others cellulose). These materials decompose in the environment, under the right conditions, in a relatively short time.

Most plastics (ex. PP) are durable and resistant to degradation; while degradable plastics (ex. PLA) undergo changes in specific environmental conditions.

Disposable diapers are a fraction of municipal solid waste, they can end-up in landfill and incineration plant. Compostable diapers, on the other hand, can be used in the composting process, the presence of fecal-type bacteria can be a problem.

### **7.2. Biogas efficiency**

As shown in the Table in Section 6.3, significantly more biogas and methane were obtained from compostable diapers compared to conventional diapers.

These values are 200-300% higher for compostable diapers, depending on the unit (FM, TS and VS).

For composted diapers, 221.2 m<sup>3</sup> of biogas was obtained per ton of fresh substrate mass (FM), while for traditional diapers only 55.1 m<sup>3</sup>. The amount of biogas obtained during the fermentation of traditional diapers is significantly reduced by many factors - the type of material - resistant to biodegradation, the ash content - which is not biodegradable, or the content of ammonium nitrogen.

The methane content in the biogas was at a comparable level.

The obtained amount of biogas from compostable diapers make them valuable substrate for biogas production, the value is comparable to the amount of biogas and methane obtained from a ton of fresh maize straw silage (204.06 m<sup>3</sup> and 105.28 m<sup>3</sup>).

*Comparing efficiency:*

Food waste – 110 m<sup>3</sup> of biogas / t FM

Horse manure - 56 m<sup>3</sup> of biogas/t FM

Maize silage – 220 m<sup>3</sup> of biogas / t FM

Sewage sludge – 47 m<sup>3</sup> of biogas / t FM

Fruit waste – 74 m<sup>3</sup> of biogas / t FM

Cattle dung 55-68 m<sup>3</sup> of biogas / t FM

Pig slurry – 25 m<sup>3</sup> of biogas / t FM

Maize 250-400 m<sup>3</sup> of biogas/ t TS

Sugar beet 390-760 m<sup>3</sup> of biogas/ t TS

Sewage sludge – 350-500 m<sup>3</sup> of biogas / t TS

Cow manure – 200-300 m<sup>3</sup> of biogas / t TS

Wheat 650-700 m<sup>3</sup> of biogas /t VS

Bread wastes – 575 m<sup>3</sup> of biogas / t VS

Fish wastes – 736 m<sup>3</sup> of biogas / t VS

Chicken manure - 150 m<sup>3</sup> of methane / t VS

Maize silage – 320 m<sup>3</sup> of methane/ t VS

### **7.3. Additional comments:**

It should be noted that the conditions prevailing in the bioreactor during batch fermentations do not fully reflect the conditions in a bioreactor operating continuously, i.e. analogous to the operation of most biogas plants. For example, the total fermentation time and loading rate of the fermenters in the described experiment do not correspond to the optimal parameters for a continuous process. On their basis, the hydraulic retention time (HRT) and fermenter load in a biogas plant should not be directly determined. More suitable for this purpose are simulation studies, during which process conditions on an industrial scale are recreated in the laboratory.

The obtained test results make it possible to determine the maximum efficiency and quality of biogas that will be produced as a result of batch fermentation of a given type of substrate. If more than one substrate was tested simultaneously (under the same conditions) - the results also allow to estimate the relative speed of the process.

**The obtained results refer only to the received samples of substrates.**

Biogas productivity may vary, i.e. it may be both higher and lower in different batches of substrate, depending on many factors, such as: quantitative composition and proportions of components, conditions and time in which the substrates were kept before fermentation (e.g. temperature).

The degree of usefulness of the obtained results depends on the representativeness of the samples received for the laboratory. The better their composition and quality reflected the condition of the mass from which the samples were taken, the greater the probability that subsequent experiments using the same substrate would give similar results.

The laboratory has made every effort to ensure that the results obtained are reliable and reproducible.

## References

1. Ziemiński, K.; Frać, M. Methane fermentation process as anaerobic digestion of biomass: Transformations, stages and microorganisms. *African J. Biotechnol.* **2014**, *11*, 4127–4139, doi:10.5897/AJBX11.054.
2. Mao, C.; Feng, Y.; Wang, X.; Ren, G. Review on research achievements of biogas from anaerobic digestion. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2015**, *45*, 540–555, doi:10.1016/j.rser.2015.02.032.
3. Quecholac-Piña, X.; Hernández-Berriel, M.D.C.; Mañón-Salas, M.D.C.; Espinosa-Valdemar, R.M.; Vázquez-Morillas, A. Degradation of plastics under anaerobic conditions: A short review. *Polymers (Basel)*. **2020**, *12*, 1–18, doi:10.3390/polym12010109.
4. Płotka-Wasyłka, J.; Makoś-Chełstowska, P.; Kurowska-Susdorf, A.; Treviño, M.J.S.; Guzmán, S.Z.; Mostafa, H.; Cordella, M. End-of-life management of single-use baby diapers: Analysis of technical, health and environment aspects. *Sci. Total Environ.* **2022**, *836*, doi:10.1016/j.scitotenv.2022.155339.
5. Somers, M.J.; Alfaro, J.F.; Lewis, G.M. Feasibility of superabsorbent polymer recycling and reuse in disposable absorbent hygiene products. *J. Clean. Prod.* **2021**, *313*, 127686, doi:10.1016/j.jclepro.2021.127686.
6. Jokela, J.P.Y.; Vavilin, V.A.; Rintala, J.A. Hydrolysis rates, methane production and nitrogen solubilisation of grey waste components during anaerobic degradation. *Bioresour. Technol.* **2005**, *96*, 501–508, doi:10.1016/j.biortech.2004.03.009.
7. Cieślak, M.; Dach, J.; Lewicki, A.; Smurzyńska, A.; Janczak, D.; Pawlicka-Kaczorowska, J.; Boniecki, P.; Cyplik, P.; Czekala, W.; Józwiakowski, K. Methane fermentation of the maize straw silage under meso- and thermophilic conditions. *Energy* **2016**, *115*, 1495–1502, doi:10.1016/j.energy.2016.06.070.
8. Böjti, T.; Kovács, K.L.; Kakuk, B.; Wirth, R.; Rákhely, G.; Bagi, Z. Pretreatment of poultry manure for efficient biogas production as monosubstrate or co-fermentation with maize silage and corn stover. *Anaerobe* **2017**, *46*, 138–145, doi:10.1016/j.anaerobe.2017.03.017.
9. Kasinath, A.; Fudala-Ksiazek, S.; Szopinska, M.; Bylinski, H.; Artichowicz, W.; Remiszewska-Skwarek, A.; Luczkiewicz, A. Biomass in biogas production: Pretreatment and codigestion. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2021**, *150*, 111509, doi:10.1016/j.rser.2021.111509.
10. Achinas, S.; Achinas, V.; Euverink, G.J.W. A Technological Overview of Biogas Production from Biowaste. *Engineering* **2017**, *3*, 299–307, doi:10.1016/J.ENG.2017.03.002.
11. Kafle, G.K.; Kim, S.H.; Sung, K.I. Ensiling of fish industry waste for biogas production: A lab scale evaluation of biochemical methane potential (BMP) and kinetics. *Bioresour. Technol.* **2013**, *127*, 326–336, doi:10.1016/j.biortech.2012.09.032.

## **Bilag 2:**

# Hygiejniseringsrapport

Kontrolleret og dokumenteret biomasse hygiejniserings test gennemført

Produktionsdata: 190423-240423

Biomasse Ratio: 15 % brugte komposterbar bleer – 60 % mask – 25 % Have- parkflis

### TT002 Temperature 2 (°C)

Statistics	Value	
Maximum	76.5°C	23/04/2023 19.14.00
Minimum	29.4°C	19/04/2023 16.00.00
Average	64.1°C	
Change	47.0°C	(29.4 → 76.4)
Standard deviation	13.1°C	
Sum	26757876.0	

3480 data points

Data period complete

Test gennemført af:



ENGINEERING BIO SUSTAINABLE SOLUTIONS  
WATER AND AIR PURIFICATION  
BIOFERTILIZER FOR A SUSTAINABLE FUTURE  
ALL BY NATURE



**Mikkel Dalsgaard**  
Managing Director & Co-owner



T: +45 42 95 12 11

E: [md@rootzone.dk](mailto:md@rootzone.dk)

[www.baccess.dk](http://www.baccess.dk)

[www.rootzone.dk](http://www.rootzone.dk)

[www.rootzoneafrica.com](http://www.rootzoneafrica.com)

## **Bilag 3:**

# Rapport om kompostkvalitet

**Social Action ApS**  
**Nørrebrogade 92B**  
**4tv**  
**2200 København N**  
**Att.: Tobias Lau**
**Rapportnr.:** AR-23-CA-23081818-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-23081818  
**Kundenr.:** CA0025691  
**Modt. dato:** 18.09.2023

## Analyserapport

**Prøvetype:** Kompost  
**Prøvetager:** Rekvirenten TL  
**Prøveudtagning:** 01.09.2023 kl. 12:40 til 01.09.2023 kl. 12:55  
**Analyseperiode:** 18.09.2023 - 04.10.2023

**Prøvemærke:** Kompost A14

Lab prøvenr:	835-2023-08181801	Enhed	DL.	Metode	Urel (%)
Tørstof	35	%	0.05	* DS/EN 15934:2012	15
Tørstof	34	%	1	* DS/EN 15934:2012	A 15
Densitet	0.67	g/cm <sup>3</sup>		* DS/EN ISO 13040:1999 mod.	15
<b>Mikrobiologi</b>					
Enterococcus Species	> 15000	CFU/g	10	* NMKL 68:2004	
<b>Uorganiske forbindelser</b>					
Total Nitrogen	0.60	g/100 g	0.01	* EN 13654-1	15
Total Nitrogen	4.0	kg/m <sup>3</sup>		* Beregning	
Total Nitrogen	17000	mg/kg ts.		Beregning	
Fosfor, total	3700	mg/kg ts.	50	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30
<b>Metaller</b>					
Arsen (As)	2.0	mg/kg ts.	2	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30
Bly (Pb)	14	mg/kg ts.	2	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30
Cadmium (Cd)	0.39	mg/kg ts.	0.05	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30
Chrom (Cr)	46	mg/kg ts.	1	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30
Kalium (K)	4600	mg/kg ts.	50	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30
Kobber (Cu)	74	mg/kg ts.	3	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30
Kviksølv (Hg)	0.052	mg/kg ts.	0.01	SM 3112 CV-AAS	30
Nikkel (Ni)	24	mg/kg ts.	1	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30
Zink (Zn)	160	mg/kg ts.	1	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30
<b>Detergenter</b>					
LAS	< 50	mg/kg ts.	50	M 0005 LC-FLD	50
<b>PAH-forbindelser</b>					
Acenaphthen	< 0.02	mg/kg ts.	0.02	DS ISO 13859 GC-MS/MS	50
Fluoren	< 0.02	mg/kg ts.	0.02	DS ISO 13859 GC-MS/MS	50
Phenanthren	0.19	mg/kg ts.	0.02	DS ISO 13859 GC-MS/MS	50
Fluoranthren	0.27	mg/kg ts.	0.02	DS ISO 13859 GC-MS/MS	50
Pyren	0.27	mg/kg ts.	0.02	DS ISO 13859 GC-MS/MS	50
Benzo(b+j+k)fluoranthren	0.44	mg/kg ts.	0.02	DS ISO 13859 GC-MS/MS	50
Benzo(a)pyren	0.19	mg/kg ts.	0.02	DS ISO 13859 GC-MS/MS	50
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.24	mg/kg ts.	0.02	DS ISO 13859 GC-MS/MS	50
Benzo(g,h,i)perylene	0.22	mg/kg ts.	0.02	DS ISO 13859 GC-MS/MS	50
Sum af 9 PAH'er	1.8	mg/kg ts.	0.02	DS ISO 13859 GC-MS/MS	
<b>PCB-forbindelser</b>					

**Tegnforklaring:**

<: mindre end  
 >: større end  
 #: ingen parametre er påvist  
 DL: Detektionsgrænse

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen  
 i.p.: ikke påvist  
 i.m.: ikke målelig  
 ☒): udført af underleverandør

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.

☐): Usikkerheder på mikrobiologiske parametre angives som logaritmeret standardafvigelse

**Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).**
**Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.**

**Social Action ApS**  
**Nørrebrogade 92B**  
**4tv**  
**2200 København N**  
**Att.: Tobias Lau**

**Rapportnr.:** AR-23-CA-23081818-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-23081818  
**Kundenr.:** CA0025691  
**Modt. dato:** 18.09.2023

## Analyserapport

**Prøvetype:** Kompost  
**Prøvetager:** Rekvirenten TL  
**Prøveudtagning:** 01.09.2023 kl. 12:40 til 01.09.2023 kl. 12:55  
**Analyseperiode:** 18.09.2023 - 04.10.2023

**Prøvemærke:** Kompost A14

Lab prøvenr:	835-2023-08181801	Enhed	DL	Metode	Urel (%)
PCB 28	< 0.005	mg/kg ts.	0.005	* DS/EN 15308mod.:2016 GC-MS	A 35
PCB 52	< 0.005	mg/kg ts.	0.005	* DS/EN 15308mod.:2016 GC-MS	A 35
PCB 101	< 0.005	mg/kg ts.	0.005	* DS/EN 15308mod.:2016 GC-MS	A 35
PCB 118	< 0.005	mg/kg ts.	0.005	* DS/EN 15308mod.:2016 GC-MS	A 35
PCB 138	< 0.005	mg/kg ts.	0.005	* DS/EN 15308mod.:2016 GC-MS	A 35
PCB 153	< 0.005	mg/kg ts.	0.005	* DS/EN 15308mod.:2016 GC-MS	A 35
PCB 180	< 0.005	mg/kg ts.	0.005	* DS/EN 15308mod.:2016 GC-MS	A 35
Sum af 7 PCB	#	mg/kg ts.		* DS/EN 15308mod.:2016 GC-MS	A
PCB total (sum af 7 PCB x 5)	#	mg/kg ts.		* DS/EN 15308mod.:2016 GC-MS	A
<b>Blødgørere</b>					
Diethylhexylphthalat (DEHP)	< 2	mg/kg ts.	2	DS CEN/TS 16183 GC-MS/MS	50
<b>Alkylphenoler og -ethoxylater</b>					
Nonylphenoler	< 0.1	mg/kg ts.	0.1	DS CEN/TS 16182 GC-MS/MS	50
Nonylphenol Monoethoxylat	< 0.1	mg/kg ts.	0.1	DS CEN/TS 16182 GC-MS/MS	50
Nonylphenol Diethoxylat	< 0.15	mg/kg ts.	0.1	DS CEN/TS 16182 GC-MS/MS	50
Sum af Nonylphenol+ethoxylater	#	mg/kg ts.	0.1	* DS CEN/TS 16182 GC-MS/MS	50

**Underleverandør:**

A: Eurofins VBM Laboratoriet

**835-2023-08181801 Prøvekommentar:**

Detektionsgrænsen for en eller flere nonylphenoler er hævet pga interferens.

04.10.2023



Sara Skovsende Mørk  
Kunderådgiver MILJØ

Kundecenter  
Tlf: 70224231  
iww@eurofins.dk

**Tegnforklaring:**

<: mindre end \*) Ikke omfattet af akkrediteringen  
>: større end i.p.: ikke påvist  
#: ingen parametre er påvist i.m.: ikke målelig  
DL: Detektionsgrænse ☺): udført af underleverandør

Urel (%): Ekspanderede relative målesikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.

°): Usikkerheder på mikrobiologiske parametre angives som logaritmeret standardafvigelse

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

## **Bilag 4:**

Bekendtgørelse om anvendelse af affald til  
jordbrugsformål

Udskriftsdato: 20. juni 2023

**BEK nr 1001 af 27/06/2018 (Gældende)**

## **Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål**

---

Ministerium: Miljøministeriet

Journalnummer: Miljø- og Fødevaremin., j. nr. 2018-6950

# Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål<sup>1)</sup>

I medfør af § 7, stk. 1, nr. 6-8 og 11, § 7 a, stk. 1, 2 og 4, § 13, stk. 1 og 2, § 16, § 19, stk. 5, § 44, stk. 1, § 67, § 73, stk. 1 og 3, § 80, § 92 og § 110, stk. 3, i lov om miljøbeskyttelse, jf. lovbekendtgørelse nr. 966 af 23. juni 2017, som ændret ved lov nr. 1444 af 12. december 2017, fastsættes:

## Kapitel 1

### *Anvendelsesområde*

**§ 1.** Bekendtgørelsen fastsætter regler om, i hvilket omfang affald, jf. § 2, kan anvendes til jordbrugsformål uden skadelige virkninger på miljøet, mennesker, planter og dyr.

*Stk. 2.* Reglerne i denne bekendtgørelse finder ikke anvendelse, hvis de strider mod bestemmelser om forebyggelse og bekæmpelse af husdyrsygdomme, zoonoser eller planteskadegørere i anden lovgivning.

**§ 2.** Bekendtgørelsen omfatter affald fra husholdninger, institutioner og virksomheder, herunder biologisk behandlet affald, processpildevand og spildevandsslam, i det omfang affaldet påtænkes anvendt til jordbrugsformål.

**§ 3.** Bekendtgørelsen omfatter ikke:

- 1) Komposteret og ukomposteret have- og parkaffald, der uden forudgående tilladelse kan anvendes til jordbrugsformål.
- 2) Animalske biprodukter og afledte produkter, der er omfattet af Europa-Parlamentet og Rådets forordning (EF) nr. 1069/2009 af 21. oktober 2009 om sundhedsbestemmelser for animalske biprodukter og afledte produkter, som ikke er bestemt til konsum, og om ophævelse af forordning (EF) nr. 1774/2002 (forordningen om animalske biprodukter), bortset fra animalske biprodukter og afledte produkter, der er bestemt til anvendelse i biogas- og komposteringsanlæg.
- 3) Døde dyr, der er døde på en anden måde end ved slagting, herunder dyr, der er aflivet med henblik på at udrydde epizootiske sygdomme, og som bortskaffes i overensstemmelse med Europa-Parlamentet og Rådets forordning (EF) nr. 1069/2009 af 21. oktober 2009 om sundhedsbestemmelser for animalske biprodukter og afledte produkter, som ikke er bestemt til konsum, og om ophævelse af forordning (EF) nr. 1774/2002 (forordningen om animalske biprodukter).
- 4) Marker, hvor der i forsøgsmæssigt øjemed anvendes affald til udspredding med henblik på vurdering af skadelige virkninger på jorden og afgrøder.

## Kapitel 2

### *Definitioner*

**§ 4.** I denne bekendtgørelse forstås ved:

- 1) **Affald:** Affald, som defineret i bekendtgørelse om affald.
- 2) **Affaldsproducent:** Den, der frembringer, forarbejder, forhandler eller importerer affald, som skal afhændes til jordbrugsformål.
- 3) **Behandlingsanlæg:** Et anlæg, der behandler affald, f.eks. ved kompostering, tørring, afgasning og lignende.
- 4) **Biologisk behandling:** Anaerob eller aerob omsætning af organisk materiale ved henholdsvis afgasning i biogasanlæg eller ved kompostering.
- 5) **Biopulp:** Oparbejdet organisk affald fra et forbehandlingsanlæg.
- 6) **Bruger:** Den, der har brugsret over det areal, hvorpå affaldet anvendes.
- 7) **Fast affald:** Affald, der bevarer sin form ved placering i en stak eller bunke. Det vil sige, at bunken eller stakken ikke flyder ud.
- 8) **Flydende affald:** Affald, der er pumpbart og flyder ud, hvis det placeres i en stak eller bunke.

- 9) Forbehandlingsanlæg: Et anlæg, der blandt andet forbehandler og oparbejder organisk dagrenovation og organisk dagsrenovationslignende affald, herunder ved at fjerne eventuel emballage og oparbejde affaldet til en biopulp.
- 10) Fysiske urenheder: Den totale mængde uønskede materialer i biopulpen, som f.eks. metal, glas, gummi, plast mv.
- 11) Husdyrgødning: Husdyrgødning, som defineret i bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage mv.
- 12) Husdyrgødningsbaseret biogasanlæg: Biogasanlæg, der er baseret på husdyrgødning eller vegetabilsk biomasse.
- 13) Jordbrug: Plante- eller træproduktion i landbrug, skovbrug og gartneri, havebrug samt park- eller kirkegårdsdrift o. lign.
- 14) Jordbrugsformål: Anvendelse af affald til gødsning eller jordforbedring i jordbrug.
- 15) Organisk dagrenovation og organisk dagrenovationslignende affald: Vegetabilsk og animalsk køkken- og madaffald fra husholdninger, restauranter, cateringsfirmaer, storkøkkener og detailforretninger samt lignende affald fra fødevarer virksomheder og detailforretninger.
- 16) Privat havebrug: Ikke-erhvervsmæssig plante- og træproduktion, som kun er til brug for en enkelt eller få husstande.
- 17) Rekreative arealer: Parker, anlæg, sportspladser og lignende, hvor det er almindeligt at tage ophold.
- 18) Slam:
  - a) Spildevandsslam fra rensningsanlæg, der behandler husholdningsspildevand eller byspildevand, eller fra andre rensningsanlæg, der behandler spildevand med tilsvarende sammensætning.
  - b) Spildevandsslam fra andre rensningsanlæg end de under litra a) nævnte.
  - c) Slam fra dambrug.
  - d) Slam fra forarbejdning af animalske råvarer.

### Kapitel 3

#### *Anvendelse af affald, som er optaget på bilag 1*

§ 5. Affald, som er optaget på bilag 1, kan uden forudgående tilladelse efter § 19 i lov om miljøbeskyttelse anvendes til jordbrugsformål i overensstemmelse med bestemmelserne i kapitel 5-10 i denne bekendtgørelse og reglerne i bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v., jf. dog stk. 2-3.

*Stk. 2.* Ved anvendelse af affald, som er optaget på bilag 1, i skove, skal der søges tilladelse efter lovens § 19. Kommunalbestyrelsen skal fastsætte vilkår om, at kapitel 5-10 i denne bekendtgørelse gælder. Kommunalbestyrelsen kan skærpe vilkårene i kapitel 5-10 eller fastsætte yderligere vilkår.

*Stk. 3.* Ved afhændelse til eller anvendelse i privat havebrug gælder § 13, stk. 3, 2. pkt., § 14, stk. 2 og 3, § 15 og kapitel 9 og 10 ikke.

### Kapitel 4

#### *Anvendelse af affald, som ikke er optaget på bilag 1*

§ 6. Anvendelse af affald, som ikke er optaget på bilag 1, til jordbrugsformål kræver tilladelse efter § 19 i lov om miljøbeskyttelse.

*Stk. 2.* Ved meddelelse af tilladelse efter § 19 i lov om miljøbeskyttelse til anvendelse af affald, der ikke er optaget på listen i bilag 1, til jordbrugsformål, skal kommunalbestyrelsen fastsætte vilkår om, at reglerne i kapitel 5-10 gælder. Kommunalbestyrelsen kan skærpe vilkårene i forhold til, hvad der gælder efter kapitlerne 5-10 eller fastsætte yderligere vilkår og herunder bestemme, at anvendelse ikke må ske på nærmere angivne arealer.

*Stk. 3.* Kommunalbestyrelsen skal indhente udtalelse fra Styrelsen for Patientsikkerhed og Fødevarerstyrelsen, inden afgørelse træffes.

## Kapitel 5

### *Generelle krav til affald, der skal anvendes til jordbrugsformål*

§ 7. Affald, der skal anvendes til jordbrugsformål eller tilføres husdyrgødningsbaserede biogasanlæg eller behandlingsanlæg, skal overholde grænseværdierne i bilag 2 og må ikke indeholde væsentlige mængder af andre miljøskadelige stoffer.

*Stk. 2.* Affald med forhøjet indhold af miljøfremmede stoffer kan uanset stk. 1 afhændes til miljøgodkendte komposteringsanlæg med henblik på omsætning af miljøfremmede stoffer. Komposteringsanlægget skal til enhver tid overfor tilsynsmyndigheden kunne dokumentere, at der sker omsætning af de miljøfremmede stoffer.

*Stk. 3.* Affaldet skal være prøvetaget og analyseret efter kapitel 6.

§ 8. Affald, der skal anvendes til jordbrugsformål, og afgasset biomasse fra husdyrgødningsbaserede biogasanlæg eller behandlingsanlæg, skal forud for anvendelse til jordbrugsformål overholde de hygiejniske begrundede anvendelsesrestriktioner for affald i bilag 3.

§ 9. Ved sammenblanding af flere affaldsproducenters affald, herunder spildevandsslam fra forskellige anlæg, samt ved sammenblanding af affald med produkter, skal de enkelte affaldstyper inden sammenblanding prøvetages med henblik på analyse af, om grænseværdierne i bilag 2 overholdes.

*Stk. 2.* Affald fra husholdninger, der behandles samlet, anses for at stamme fra én affaldsproducent. Den ansvarlige myndighed for indsamlingsordningen anses i dette tilfælde for affaldsproducent.

## Kapitel 6

### *Prøveudtagning og analyser*

§ 10. Affald, der skal anvendes til jordbrugsformål eller tilføres husdyrgødningsbaserede biogasanlæg eller behandlingsanlæg, skal være analyseret ved repræsentative prøver og overholde de gældende grænseværdier, der er angivet i bilag 2. Undtaget herfra er animalske biprodukter, der ikke er blandede med andre typer affald, og som tilføres direkte til husdyrgødningsbaserede biogasanlæg eller biogasanlæg i øvrigt.

*Stk. 2.* Affald, der gennemgår forbehandling, skal være analyseret ved repræsentative prøver og overholde de gældende grænseværdier, der er angivet i bilag 2. Straks en analyse viser en overskridelse af de gældende grænseværdier, skal tilførslen af det forbehandlede affald til biogasanlægget stoppes.

*Stk. 3.* Affaldsproducenten og forbehandlingsanlægget skal foranledige, at prøverne udtages og analyseres af laboratorier eller virksomheder, der er akkrediteret af DANAK - Den Danske Akkrediteringsfond eller af et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's - European co-operation for Accreditation's multilaterale aftale om gensidig anerkendelse, jf. dog stk. 4.

*Stk. 4.* Kommunalbestyrelsen i affaldsproducentens kommune kan beslutte, at prøver kan udtages eller analyseres af affaldsproducenten efter forskrift af laboratoriet eller virksomheden.

*Stk. 5.* Laboratoriet eller virksomheden sender analyseresultaterne til tilsynsmyndigheden, inden den første levering af affaldet finder sted. Efter første levering skal hvert analyseresultat sendes til tilsynsmyndigheden, så snart det foreligger.

§ 11. Prøveudtagning samt analysehyppighed, -parametre og -metoder skal overholde forskrifterne i bilag 5, jf. dog stk. 4.

*Stk. 2.* Kommunalbestyrelsen i affaldsproducentens kommune kan beslutte, at prøveudtagnings- og analysehyppigheden skal øges eller nedsættes. Kommunalbestyrelsen kan endvidere beslutte, at prøverne skal analyseres for flere eller færre parametre, jf. dog stk. 3.

*Stk. 3.* Bestemmelsen i stk. 2 omfatter ikke prøveudtagnings- og analysehyppigheden for kvælstof og fosfor.

*Stk. 4.* Uanset stk. 1, skal slam fra offentlige spildevandsanlæg og kildesorteret organisk affald fra husholdninger, institutioner og private virksomheder, der ikke gennemgår forbehandling, prøvetages og analyseres i henhold til bekendtgørelse om tilsyn med spildevandsslam m.m. til jordbrugsformål. Endvidere finder stk. 2 og stk. 3 ikke anvendelse for disse produkter.

## Kapitel 7

### *Generelle krav til affaldsproducenten*

**§ 12.** Affaldsproducentens pligter efter §§ 13-15 påhviler den affaldsproducent, der afhænder affaldet til bruger eller til husdyrgødningsbaserede biogasanlæg eller behandlingsanlæg.

**§ 13.** Affaldsproducenten skal udarbejde en deklaration, som skal angive følgende:

- 1) Affald med beskrivelse af oprindelse og produktionssted samt henvisning til de betegnelser, der er anvendt i bilag 1.
- 2) De enkelte bestanddele samt blandingsforhold for affald, som er fremkommet ved blanding af flere forskellige affaldstyper.
- 3) De enkelte bestanddele samt blandingsforhold for affald, som er blandet med gødning, jordforbedringsmiddel eller andre produkter.
- 4) Behandling, resultater af eventuelle analyser samt eventuelle restriktioner for anvendelsen. De betegnelser, der er angivet i bilag 3, skal anvendes.
- 5) Analyseresultater, jf. § 10, herunder angivelse af prøveudtagnings- og analysetidspunkt.
- 6) Oplysning om opbevaringsmuligheder.

*Stk. 2.* Hvis kommunalbestyrelsen i en afgørelse har fastsat vilkår efter § 6 eller § 83 i bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v., skal disse vilkår fremgå af deklarationen.

*Stk. 3.* Kopi af deklarationen fremsendes til kommunalbestyrelsen i affaldsproducentens kommune, jf. dog § 14, stk. 6. Fremsendelse skal ske senest 8 dage før første levering til bruger, husdyrgødningsbaserede biogasanlæg eller behandlingsanlæg og derefter hver gang, der foreligger nye analyser eller ændret affaldssammensætning.

**§ 14.** Enhver affaldsproducent, der indgår aftale om leverance af affald, er ansvarlig for, at deklarationen følger affaldet og svarer til dette, jf. dog stk. 6.

*Stk. 2.* Levering af affald må kun ske efter skriftlig aftale mellem affaldsproducenten og brugeren eller ledelsen af det husdyrgødningsbaserede biogasanlæg eller behandlingsanlæg.

*Stk. 3.* Ved indgåelse af aftale om levering af affald til bruger skal affaldsproducenten sende kopi af leveringsaftalen, deklaration samt kort med angivelse af hvor og hvornår affaldet forventes udspreddt (kort med markbloksnummer) til kommunalbestyrelsen i brugers kommune senest 8 dage før første levering.

*Stk. 4.* Ved aftale om levering af affald til husdyrgødningsbaserede biogasanlæg eller behandlingsanlæg skal affaldsproducenten sende kopi af leveringsaftalen og deklaration til tilsynsmyndigheden for det husdyrgødningsbaserede biogasanlæg eller behandlingsanlæg senest 8 dage før første levering.

*Stk. 5.* Sker der en ændring i de indsendte oplysninger om forventet udspreddning, jf. stk. 3, skal brugeren indsende nye oplysninger om udspreddning til kommunalbestyrelsen i brugers kommune.

*Stk. 6.* Stk. 1, stk. 3, og § 13, stk. 3, finder ikke anvendelse for husdyrgødningsbaserede biogasanlæg ved anlæggets levering af affald til en bruger.

**§ 15.** Hvert år inden 1. marts skal affaldsproducenten indberette til kommunalbestyrelsen, hvor store mængder af hver affaldsart, der er afhændet til anvendelse til jordbrugsformål i det foregående kalenderår, fordelt på anvendelse i landbrug, skovbrug, biogas- eller behandlingsanlæg, gartneri, parkdrift og privat havebrug. Indberetningen skal ske med henvisning til deklarationen, jf. § 13, for hver affaldsart.

*Stk. 2.* Kommunalbestyrelsen skal hvert år senest 1. juli indberette de i stk. 1 omhandlede oplysninger til Miljøstyrelsen. Miljøstyrelsen kan efter forhandling med kommunalbestyrelserne fastsætte regler om indberetningens form.

## Kapitel 8

### Opbevaring

§ 16. Opbevaring af affald på brugers virksomhed kan ske uden forudgående tilladelse efter § 19 i lov om miljøbeskyttelse, hvis det sker på et opbevaringsanlæg, der er placeret, indrettet og drevet i overensstemmelse med bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v., og hvis der ikke opbevares en større mængde affald, end bruger selv kan anvende i indeværende og kommende vækstsæson.

*Stk. 2.* Affald, der ikke afgiver væske, kan opbevares i markstakke på brugers virksomhed uden forudgående tilladelse efter § 19 i lov om miljøbeskyttelse. Markstakkene skal være overdækket, så vand ikke kan trænge ind i stakken, og placeringen skal følge reglerne i bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v.

*Stk. 3.* Spildevandsslam må ikke opbevares i markstakke.

§ 17. Opbevaring af affald, der tilføres husdyrgødningsbaserede biogasanlæg, skal ske efter reglerne i bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v. De øvrige regler i denne bekendtgørelse, herunder de generelle krav og reglerne om prøveudtagning og analyser efter kapitel 5 og 6, gælder fortsat.

§ 18. Opbevaring af affald på brugers virksomhed, der tilføres beholdere med husdyrgødning, skal ske efter reglerne i bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning ensilage m.v. De øvrige regler i denne bekendtgørelse, herunder de generelle krav og reglerne om prøveudtagning og analyser i kapitel 5 og 6, gælder fortsat.

§ 19. Kommunalbestyrelsen skal råde over opbevaringsfaciliteter for slam fra offentlige spildevandsanlæg i kommunen svarende til 9 måneders produktion.

*Stk. 2.* Kommunalbestyrelsen skal senest den 31. december hvert år sende en redegørelse til Miljøstyrelsen om, hvor og på hvilken måde slam fra offentlige spildevandsanlæg skal opbevares det kommende år.

## Kapitel 9

### Brugers anvendelse af affald

§ 20. Anvendelse af affald må ikke give anledning til forurening af grundvandet.

§ 21. Ved anvendelse af affald i en blanding, der består af minimum 75 pct. husdyrgødning eller afgasset vegetabilsk biomasse regnet på tørstofbasis, finder reglerne i §§ 22-24 ikke anvendelse. Anvendelsen skal i så fald ske efter reglerne i bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v.

§ 22. Flydende affald må højst udbringes i mængder på 3.000 m<sup>3</sup> pr. ha pr. planperiode. I perioden fra 1. februar til 1. april må der kun udbringes 1.000 m<sup>3</sup> pr. ha.

§ 23. Anvendelse af affald skal ske i overensstemmelse med deklARATIONEN, jf. § 13, og kort med angivelse af udspretningsareal, jf. § 14, stk. 3.

§ 24. De hygiejniske restriktioner for anvendelsen skal overholdes, jf. bilag 3.

§ 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.

## Kapitel 10

### *Særlige bestemmelser om tungmetaller i jord*

**§ 26.** Arealer, som tilføres affald, må ikke indeholde mere tungmetal end angivet i bilag 4.

*Stk. 2.* På arealer, hvor kommunalbestyrelsen vurderer, at der er risiko for, at de i bilag 4 nævnte grænseværdier for indhold i jord er overskredet, skal kommunalbestyrelsen lade udtage og analysere jordprøver til dokumentation for, hvorvidt grænseværdierne er overholdt.

*Stk. 3.* Jordprøverne skal udtages og analyseres af laboratorier eller virksomheder, der er akkrediteret af DANAK eller af et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's multilaterale aftale om gensidig anerkendelse. Udgifterne til disse prøver afholdes af affaldsproducenten.

*Stk. 4.* Prøveudtagning og analyse skal ske i overensstemmelse med bilag 4.

## Kapitel 11

### *Tilsyn og håndhævdelse*

**§ 27.** Kommunalbestyrelsen fører tilsyn med, at reglerne i denne bekendtgørelse overholdes.

*Stk. 2.* Landbrugsstyrelsen fører uanset stk. 1, tilsyn med kvaliteten af slam fra offentlige spildevandsanlæg og kildesorteret organisk affald fra husholdninger, institutioner og private virksomheder.

**§ 28.** Tilsynsmyndigheden kan meddele påbud om afhjælpende foranstaltninger, hvis anvendelse eller opbevaring af affald giver eller kan give anledning til ikke uvæsentlige gener eller forurening.

*Stk. 2.* Tilsynsmyndigheden kan nedlægge forbud mod anvendelse af affald til jordbrugsformål, såfremt anvendelsen konkret medfører forurening eller risiko herfor, eller de generelle krav i §§ 7-9 ikke er overholdt.

## Kapitel 12

### *Dispensation og klage*

**§ 29.** Miljøstyrelsen kan i særlige tilfælde dispensere fra reglerne efter konkret ansøgning.

**§ 30.** Følgende afgørelser kan ikke påklages til anden administrativ myndighed:

- 1) Kommunalbestyrelsens afgørelser efter §§ 10, 11 og 28.
- 2) Kommunalbestyrelsens afgørelser efter § 6, når afgørelsen vedrører mindre end 10.000 tons affald pr. år.
- 3) Miljøstyrelsens afgørelser efter § 29.

## Kapitel 13

### *Straf*

**§ 31.** Medmindre højere straf er forskyldt efter den øvrige lovgivning, straffes med bøde den, der:

- 1) anvender affald i strid med § 5, stk. 1,
- 2) overtræder vilkår fastsat af kommunalbestyrelsen i henhold til § 6, stk. 2,
- 3) anvender affald, som ikke overholder grænseværdierne i bilag 2 eller indeholder væsentlige mængder af andre miljøskadelige stoffer, jf. § 7, stk. 1,
- 4) undlader at udtage eller analysere prøver i henhold til § 10, stk. 1-4,
- 5) overtræder forskrifterne for prøveudtagning, analysehyppighed, -parametre eller metoder i bilag 5, jf. § 11, stk. 1,
- 6) overtræder vilkår fastsat af kommunalbestyrelsen i henhold til § 11, stk. 2,
- 7) undlader at udarbejde deklaration eller giver urigtige oplysninger i deklarationen i henhold til § 13, stk. 1 og 2,
- 8) undlader at fremsende deklarationen til kommunalbestyrelsen i henhold til § 13, stk. 3,

- 9) undlader at lade deklARATIONEN følge affaldet i henhold til § 14, stk. 1,
- 10) undlader at indgå skriftlig aftale i henhold til § 14, stk. 2,
- 11) undlader at sende kopi af leveringsaftalen, deklARATIONEN eller kort med angivelse af hvor og hvornår affaldet forventes udspreedt til kommunalbestyrelsen i brugers kommune senest 8 dage før første levering i henhold til § 14, stk. 3, samt stk. 5,
- 12) undlader at sende kopi af leveringsaftalen eller deklARATIONEN til tilsynsmyndigheden for det husdyrgødningsbaserede biogasanlæg eller behandlingsanlæg senest 8 dage før første levering i henhold til § 14, stk. 4,
- 13) undlader at foretage indberetning til kommunalbestyrelsen i henhold til § 15, stk. 1,
- 14) opbevarer affald i strid med §§ 16-18,
- 15) anvender affald så det giver anledning til forurening af grundvandet i henhold til § 20,
- 16) overtræder mængdebegrænsningen af udbringning af flydende affald i henhold til § 22,
- 17) anvender affald i strid med § 23,
- 18) overtræder de hygiejniske restriktioner i bilag 3 i henhold til § 24,
- 19) overtræder mængdebegrænsningerne af tilførsel af affald til jorden i henhold til § 25,
- 20) tilfører affald, som indeholder mere tungmetal end angivet i bilag 4 i henhold til § 26, til arealer eller
- 21) undlader at efterkomme påbud eller forbud efter § 28.

*Stk. 2.* Straffen kan stige til fængsel i indtil 2 år, hvis overtrædelsen er begået forsætligt eller ved grov uagtsomhed, eller hvis der ved overtrædelsen er:

- 1) forvoldt skade på miljøet eller fremkaldt fare herfor, eller
- 2) opnået eller tilsigtet en økonomisk fordel for den pågældende selv eller andre, herunder ved besparelser.

*Stk. 3.* Der kan pålægges selskaber mv. (juridiske personer) strafansvar efter reglerne i straffelovens kapitel 5.

## Kapitel 14.

### *Ikrafttrædelses- og overgangsbestemmelser*

**§ 32.** Bekendtgørelsen træder i kraft den 1. august 2018.

*Stk. 2.* Bekendtgørelse nr. 843 af 23. juni 2017 om anvendelse af affald til jordbrugsformål ophæves.

**§ 33.** Verserende sager om revision af tilladelser meddelt i henhold til § 6 i bekendtgørelse nr. 843 af 23. juni 2017 færdigbehandles efter reglerne i denne bekendtgørelse.

*Miljø- og Fødevareministeriet, den 27. juni 2018*

JAKOB ELLEMANN-JENSEN

/ Kristian Hovgaard Juul-Larsen

- <sup>1)</sup> Bekendtgørelsen indeholder bestemmelser, der gennemfører Rådets direktiv 86/278/EØF af 12. juni 1986 om beskyttelse af miljøet, navnlig jorden, i forbindelse med anvendelse i landbruget af slam fra rensningsanlæg, EF-Tidende 1986, nr. L 181, side 6, som senest ændret ved Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 219/2009 af 11. marts 2009 om tilpasning til Rådets afgørelse 1999/468/EF af visse retsakter, der er omfattet af proceduren i traktatens artikel 251, for så vidt angår forskriftsproceduren med kontrol - Tilpasning til forskriftsproceduren med kontrol - Del To, EU-Tidende 2009, nr. L 87, side 109. Bekendtgørelsen har som udkast været noticeret i overensstemmelse med Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2015/1535/EU om en informationsprocedure med hensyn til tekniske forskrifter samt forskrifter for informationssamfundets tjenester (kodifikation).

### Liste over affald med jordbrugsmæssig værdi, som kan anvendes efter reglerne i denne bekendtgørelse uden forudgående tilladelse

#### **A. Slam, spildevand og uforurenede produktrester**

- Slam og spildevand fra forarbejdning af vegetabiliske råvarer.
- Uforurenede produktrester fra forarbejdning af vegetabiliske råvarer.
- Slam og spildevand fra mejerier.

#### **B. Slam fra dambrug**

- Slam fra ferskvandsdambrug.
- Slam og spildevand fra recirkulerede anlæg til opdræt af fisk.
- Slam fra indpumpningsdambrug.

#### **C. Slam fra forarbejdning af animalske råvarer**

- Slam og flotationsfedt fra rensningsanlæg på slagterier, opskæringsvirksomheder, fiskeindustri og andre levnedsmiddelvirksomheder.

#### **D. Organisk dagrenovation og organisk dagrenovationslignende affald, jf. § 4, nr. 15**

#### **E. Spildevandsslam**

- Slam fra offentlige spildevandsanlæg.
- Slam fra private rensningsanlæg til behandling af husspildevand.

#### **F. Animalske biprodukter**

Animalske biprodukter, der er omfattet af Europa-Parlamentet og Rådets forordning (EF) nr. 1069/2009 af 21. oktober 2009 om sundhedsbestemmelser for animalske biprodukter og afledte produkter, som ikke er bestemt til konsum, men som er bestemt til anvendelse i biogas- og komposteringsanlæg, bortset fra animalske biprodukter, der indgår i organisk dagrenovation og organisk dagrenovationslignende affald under punkt D.

#### **G. Inaktiveret biomasse fra gæringsproduktion samt overskudsslam fra tilhørende industrirensningsanlæg.**

## Grænseværdier, jf. §§ 7 og 9

## A. Grænseværdier for tungmetaller

Tabel 1

	mg pr. kg tørstof	mg pr. kg totalfosfor
Cadmium	0,8	100
Kviksølv	0,8	200
Bly <sup>1)</sup>	120	10.000
Nikkel	30	2.500

1) Blyværdien er 60 mg pr. kg tørstof eller 5.000 mg pr. kg totalfosfor for privat havebrug. For anvendelse i privat havebrug gælder endvidere arsenværdien 25 mg pr. kg tørstof.

Tabel 2

	mg pr. kg tørstof
Chrom	100
Zink	4.000
Kobber	1.000

## B. Overholdelse af grænseværdier for tungmetaller

Analyseværdierne skal overholde de tørstofrelaterede eller fosforrelaterede grænseværdier i tabel 1.

Affaldsproducenten kan vælge enten at overholde de tørstofrelaterede eller de fosforrelaterede grænseværdier i tabel 1.

Analyseværdierne skal overholde grænseværdierne i tabel 2. Ud af de seneste 5 prøver skal analyseresultaterne fra mindst 75 pct. ligge under grænseværdierne. Dog må ingen prøve overskride en grænseværdi med mere end 50 pct. Hvis en prøve overskrider en grænseværdi med 0 - 50 pct., skal der umiddelbart foretages fornyet prøveudtagning og analyse.

## C. Grænseværdier for miljøfremmede stoffer

Tabel 3

	mg. pr. kg. tørstof
LAS <sup>1)</sup>	1.300
Σ PAH <sup>2)</sup>	3
NPE <sup>3)</sup>	10
DEHP <sup>4)</sup>	50

$\Sigma$ PCB7 <sup>5)</sup>	0,2 <sup>6)</sup>
-----------------------------	-------------------

- 1) LAS: Lineære alkylbenzensulfonater.
- 2) PAH: Polycykliske, aromatiske hydrocarboner.  $\Sigma$  PAH =  $\Sigma$  Acenaphthen, Phenathren, Fluoren, Fluoranthren, Pyren, Benzfluoranthener (b+j+k), Benz(a)pyren, Benz(ghi)perylene, Indeno(1,2,3-cd)pyren.
- 3) NPE: Nonylphenol (+ethoxylater). NPE omfatter selve stoffet nonylphenol og nonylphenoethoxylater med 1-2 ethoxygrupper.
- 4) DEHP: di(2-ethylhexyl)phthalat.
- 5) PCB7: PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB138, PCB153 og PCB180. Gælder kun for spildevandsslam omfattet af Bilag 1, punkt E.
- 6) Prøvetagning og analyse for PCB7 skal kun foretages ved mistanke om forekomst af PCB7.

#### **D. Overholdelse af grænseværdier for miljøfremmede stoffer**

Hvert enkelt analyseresultat skal overholde grænseværdierne i tabel 3.

#### **E. Grænseværdier for fysiske urenheder i den forbehandlede biopulp**

Grænseværdien for fysiske urenheder (plast, glas og kompositmaterialer) større end 2 mm er 0,5 vægtprocent/tørstof.

Grænseværdien for indhold af plast større end 2 mm er 0,15 vægtprocent/tørstof og 1 cm<sup>2</sup> pr. procent tørstof målt i 1 liter biopulp.

#### **F. Grænseværdi for fysiske urenheder i kompost**

Max. indhold i kompost: 0,5% af tørstof

#### **G. Overholdelse af grænseværdier for fysiske urenheder**

Hvert enkelt analyseresultat skal overholde grænseværdierne under punkt E og F.

## Hygiejnisk begrundede anvendelsesrestriktioner for affald

## Hygiejnisk begrundede anvendelsesrestriktioner for forskellige affaldstyper

Hygiejnisk begrundede anvendelsesrestriktioner for forskellige affaldstyper, jf. bilag 1, efter forskellige behandlinger. Behandlingerne er defineret nedenfor.

Behandling Affald	Ikke behandlet	Stabiliseret	Kontrolleret kompostering	Kontrolleret hygiejnise- ring
A) Slam m.v. fra ve- getabilisk produktion	+	+	+	+
B) Slam m.v. fra dam- brug	Må ikke anvendes på rekreative area- ler og privat have- brug	+	+	+
C) Slam fra forarbejd- ning af animalske rå- varer (1)	Må ikke anvendes til jordbrugsfor- mål	Må ikke anven- des til jord- brugsformål	Må ikke an- vendes til jordbrugsfor- mål	+
D) Organisk dagre- novation og orga- nisk dagrenovations- lignende affald	Må ikke anvendes til jordbrugsfor- mål	Må ikke anven- des til jord- brugsformål	(2)	+
E) Spildevandsslam	Må ikke anvendes til jordbrugsfor- mål	Ikke til fortær- bare afgrøder el- ler på rekreative arealer og privat havebrug. Ned- bringes inden 6 timer efter til- førsel. (3)	Ikke til for- tærbare af- grøder eller på rekreative arealer og privat have- brug. (3)	+
G) Inaktiveret bio- masse fra gæringspro- duktion samt over- skudsslam fra tilhø- rende industrirensean- læg	+	+	+	+
F) Animalske bipro- dukter, bortset fra or- ganisk dagrenovation og organisk dagreno- vationslignende affald	Skal følge reglerne, der fremgår af Europa-Parlamentet og Rådets forordning (EF) nr. 1069/2009 af 21. oktober 2009 om sundhedsbestemmelser for animalske biprodukter og afledte produkter, som ikke er bestemt til konsum, og om ophævelse af forordning (EF) nr. 1774/2002 (forordningen om animalske biprodukter).			

+ Kan anvendes uden hygiejnisk begrundede restriktioner.

(1) Slam og flotationsfedt fra rensningsanlæg på slagterier og opskæringsvirksomheder, der er opsamlet, efter at spildevandet har været underkastet en primær rensning ved afløbsriste eller sigte med åbninger eller maskevidde på højst 6 mm i udløbsenden af processen eller tilsvarende systemer, der sikrer, at højst 6 mm store faste partikler i spildevandet passerer, jf. forordningen om animalske biprodukter.

(2) Kun efter hygiejnisering ved 70 C i 60 minutter og ved afgangning i biogasanlæg.

(3) På arealer, hvor der tilføres spildevandsslam, må der indtil 1 år efter tilførsel kun dyrkes korn- eller frøafgrøder til modenhed samt græs eller lignende til industriel fremstilling af tørfoder. Endvidere må der ikke dyrkes fortærbare afgrøder. Der må f.eks. ikke dyrkes kartofler, græs og majs til ensilage samt foder eller sukkerroer.

Ved udbringning i skov skal skoven holdes lukket for offentligheden i mindst 6 måneder efter tilførsel. Afspærring skal gennemføres med skiltning, der forbyder plukning af bær, svampe og lignende.

Opbevarings-, transport-, sprednings- og nedfældningsudstyr skal rengøres forsvarligt umiddelbart efter brugen.

### **Definitioner til bilag 3**

1. Ikke behandlet:

Uden behandling efter en af nedenstående behandlingsformer.

2. Stabilisering:

Stabiliseret affald skal ved levering have gennemgået en af behandlingsformerne, der er nævnt nedenfor under litra a-e.

Endvidere må stabiliseret affald ikke afgive lugt i væsentlig grad.

a) Anaerob stabilisering ved udrådning i opvarmet rådnetank eller behandling i biogasreaktor.

b) Aerob stabilisering ved slambeluftning, enten i specielt indrettet slamluftningstank eller i langtidsbeluftet, aktiveret slamanlæg.

c) Kompostering, hvor temperaturen ikke kontrolleres.

d) Kemisk stabilisering ved tilsætning af kalk.

e) Slam, som har mineraliseret i slammineraliseringsanlæg i mindst 6 måneder fra sidste tilførsel.

3. Kontrolleret kompostering:

Kompostering med daglig temperaturmåling, således at alt affald underkastes en temperatur på minimum 55 grader C i minimum 2 uger. Behandlingen skal dokumenteres i form af registrerede temperaturmålinger.

4. Kontrolleret hygiejnisering:

Kontrolleret hygiejniseret affald skal ved levering have gennemgået en af behandlingsformerne, der er nævnt nedenfor under punkt 8, litra a og b.

Endvidere skal kontrolleret hygiejniseret affald ved levering opfylde følgende hygiejniske kvalitetskrav:

- Salmonella må ikke påvises
- Indholdet af E.coli skal være mindre end 100 CFU/g våd vægt
- Indholdet af enterokokker skal efter hygiejniseringsprocessen være mindre end 100 CFU/g våd vægt

Prøveudtagning og analyse skal ske efter metoder, der er anvist af Miljøstyrelsen.

#### 5. Fortærbare afgrøder:

Afgrøder, der kan fortæres i rå tilstand af dyr eller mennesker. Afgrøder fra frugttræer er dog undtaget herfra.

#### 6. Kompostering:

Findeling med efterfølgende beluftning. Beluftningen kan være aktiv, f.eks. ved omstikning eller passiv ved opretholdelse af en struktur, som tillader luftpassage.

#### 7. Nedbringning:

Nedpløjning, nedharvning, direkte nedfældning eller anden metode, hvor affaldet bringes ned i jorden.

#### 8. Behandlingsformer:

a) Behandling i reaktor, som sikrer en temperatur på minimum 70 grader C i minimum 1 time eller tilsvarende hygiejnisering. Behandlingen skal dokumenteres i form af registreret tid og temperatur.

b) Behandling i biogasreaktor ved termofil udrådningstemperatur samt behandling i separat hygiejniseringsstank kombineret med udrådning i termofil eller mesofil reaktortank og med sikrede minimumsholdetider på en af følgende kombinationer:

Temperatur	Holdetid ved udrådning i termofil <sup>(1)</sup> reaktortank	Holdetid ved behandling i separat hygiejniseringsstank <sup>(2)</sup>	
		før eller efter udrådning i termofil reaktortank <sup>(3)</sup>	før eller efter udrådning i mesofil reaktortank <sup>(4)</sup>
Grader C	Timer	Timer	Timer
52,0	10		
53,5	8		
55,0	6	5,5	7,5
60,0		2,5	3,5
65,0		1,0	1,5

(1) Ved termofil udrådning forstås i denne sammenhæng udrådning ved 52 grader C eller derover. Mindste garanterede holdetid i reaktortanken (MGRT) er angivet i timer. Det forudsættes samtidig, at den hydrauliske opholdstid (HRT) i reaktortanken er mindst 7 døgn.

(2) Den kontrollerede hygiejnisering foregår i separat hygiejniseringsstank i forbindelse med en termofil eller en mesofil biogasreaktor. Udrådningen foregår enten før eller efter hygiejniseringen. Mindste garanterede holdetid i hygiejniseringsstanken (MGRT) er angivet i timer.

(3) Ved termofil udrådning forstås i denne sammenhæng udrådning ved 52 grader C eller derover. Det forudsættes samtidig, at den hydrauliske opholdstid (HRT) i reaktortanken er mindst 7 døgn.

(4) Ved mesofil udrådning forstås i denne sammenhæng udrådning i temperaturområdet mellem 20 grader C og 52 grader C. Det forudsættes samtidig, at den hydrauliske opholdstid (HRT) i reaktortanken er mindst 14 døgn.

**Grænseværdier og prøveudtagnings- og analysemetode for indhold i jord, jf. § 26****Grænseværdier, jf. § 26, stk. 1**

	Mg pr. kg tørstof i jord
Cadmium	0,5
Kviksølv	0,5
Bly	40
Nikkel	15
Chrom	30
Zink	100
Kobber	40

Prøveudtagnings- og analysemetode, jf. § 26, stk. 4.

Der skal udtages repræsentative jordprøver. Dette vil normalt omfatte blandingsprøver af 25 enkeltprøver, udtaget på et areal, der er mindre end eller lig med 5 ha, og som dyrkes på ensartet måde.

Prøverne skal udtages til en dybde af 25 cm, medmindre dybden af pløjelaget er mindre end denne værdi, idet dybden for prøveudtagningen dog i så fald ikke må være mindre end 10 cm.

Analyse af tungmetaller foretages efter oplukning, jf. DS 259. Detektionsgrænsen for det enkelte metal må ikke være højere end 10 pct. af den relevante grænseværdi.

### Prøveudtagning, analysehyppighed, analyseparametre samt analysemetoder, jf. § 11

#### A. Prøveudtagning

Prøveudtagning og analyse skal ske efter metoder, der er anvist af Miljøstyrelsen, jf. bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger udført af akkrediterede laboratorier, certificerede personer m.v.

#### B. Analyseparametre

Prøverne skal analyseres for følgende parametre:

Cadmium

Kviksølv

Bly

Nikkel

Chrom

Zink

Kobber

Tørstof

Totalfosfor

Totalkvælstof

Kommunalbestyrelsen i den kommune, hvor affaldsproducentens anlæg m.v. er beliggende, kan godkende, at én eller flere parametre kan udelades, efter følgende retningslinjer:

Parametrene chrom, zink, kobber, cadmium, kviksølv, bly og nikkel kan udelades, hvis affaldsproducenten kan dokumentere eller sandsynliggøre, at de ikke eller kun i ringe grad forekommer i affaldet.

#### C. Analyseparametre for miljøfremmede stoffer

Prøverne skal analyseres for følgende parametre:

LAS(1)

PAH(2)

NPE(3)

DEHP(4)

Parametrene kan udelades efter godkendelse af kommunalbestyrelsen i affaldsproducentens kommune, hvis affaldsproducenten kan dokumentere eller sandsynliggøre, at de ikke eller kun i ringe grad forekommer i affaldet.

#### **D. Analysehyppighed for fysiske urenheder**

Prøveudtagning og analyse skal foretages mindst hver 3. måned.

#### **E. Analysehyppighed for stoffer under punkt B**

Prøveudtagning og analyse skal foretages mindst hver 3. måned.

#### **F. Analysehyppighed for miljøfremmede stoffer**

Prøveudtagning og analyse skal foretages mindst hver 12. måned.

#### **G. Analysemetoder for tungmetaller**

Analyse af tungmetaller skal foretages efter oplukning, jf. DS 259. Detektionsgrænsen for det enkelte metal må ikke være højere end 10 pct. af den relevante grænseværdi.

#### **H. Analysemetoder for miljøfremmede stoffer**

Analyse af miljøfremmede stoffer skal ske efter metoder, der er anvist af Miljøstyrelsen, jf. bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger udført af akkrediterede laboratorier, certificerede personer m.v.

#### **I. Analysemetoder for fysiske urenheder i forbehandlet biopulp**

Analyse af fysiske urenheder i den forbehandlede biopulp skal foretages efter metoder og retningslinjer angivet i Miljøstyrelsens vejledning om prøvetagning for fysiske urenheder. Alle forbehandlingsanlæg er forpligtede til at udarbejde et særligt egenkontrolprogram med udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledning om prøvetagning for fysiske urenheder.

#### **J. Analysemetoder for fysiske urenheder i kompost**

Analyse af fysiske urenheder i kompost skal foretages efter DS/CEN/TS 16202.

## **Bilag 5:**

### Tillæg til rapport om kompostkvalitet

Social Action ApS  
Nørrebrogade 92B  
4tv  
2200 København N  
Att.: Tobias LauRapportnr.: AR-23-CA-23094894-01  
Batchnr.: EUDKVE-23094894  
Kundenr.: CA0025691  
Modt. dato: 27.10.2023

## Analyserapport

Prøvetype:	Kompost				
Prøveudtagning:					
Analyseperiode:	27.10.2023 - 07.11.2023				
Prøvemærke:	A15				
Lab prøvenr:	835-2023-09489401	Enhed	DL	Metode	<sup>m)</sup> Urel (%)
<b>Mikrobiologi</b>					
Escherichia coli	< 200	MPN/g	200	* DS 2255:2001	0.25 <sup>o)</sup>
<b>Udført ved underleverandør</b>					
Salmonella	Ej påvist	i 25 g		* DIN EN ISO 6579-1:2017-07	A

**Underleverandør:**

A: Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena)

07.11.2023

Kundecenter  
Tlf: 70224231  
iww@eurofins.dk  
Lisa Lasota  
Kunderådgiver Eurofins, Miljø**Tegnforklaring:**

<: mindre end  
>: større end  
#: ingen parametre er påvist  
DL: Detektionsgrænse

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen  
i.p.: ikke påvist  
i.m.: ikke målelig  
m): udført af underleverandør

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.

o): Usikkerheder på mikrobiologiske parametre angives som logaritmeret standardafvigelse

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).  
Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.