

## NOTAT



Jord & Affald  
J.nr. 001-07914  
Ref. thfru  
Den 9. oktober 2012

### **Resumé af rapporten ”Livscyklusvurdering og samfundsøkonomisk vurdering af forskellige alternativer for håndtering og behandling af gipsaffald”**

**Notatet gengiver rapportens formål og afgrænsning, konklusion og perspektivering**

#### 1.1 Formål og afgrænsning

Gipsaffald stammer fra nedrivning og reovering af bygninger og kan behandles på forskellige måder. I dansk sammenhæng vurderes fire metoder at være de væsentligste.

Formålet med nærværende projekt er at få belyst og kvantificeret de potentielle miljømæssige og samfundsøkonomiske fordele og ulemper af behandlingsmulighederne for gipsaffald. For at kunne vurdere dette er der gennemført en livscyklusvurdering (LCA) og en samfundsøkonomisk vurdering.

I livscyklusvurderingen søges samtlige relevante emissioner og ressourceforbrug i gipsaffaldets livscyklus opgjort, og vurderingen omfatter også sparede ressourcer og håndtering af restprodukter fra behandlingsteknologierne. Livscyklusvurderingen danner udgangspunkt for og spiller sammen med den samfundsøkonomiske vurdering. I den samfundsøkonomiske vurdering søges samtlige fordele og ulemper i gipsaffaldets livscyklus opgjort i kr.

Der er opstillet fire scenarier, som indgår i analysen. Hvert af scenarierne omfatter én behandlingsform separat:

- **Gipsplader:** Oparbejdning af gipsaffald med henblik på fremstilling af gipspulver til produktion af nye gipsplader.
- **Cement:** Anvendelse af gipsaffald til fremstilling af cement.
- **Kompostering:** Anvendelse af gipsaffald i kompost som næringsstof og strukturmateriale på landbrugsjord.
- **Afdækning:** Anvendelse af gipsaffald som afdæknings- og konturgivende materiale i Tyskland.

Resultatet af nærværende rapport er et omfattende materiale med aktuel viden om behandlingsformernes miljøeffekter og omkostninger, der vil kunne bruges som en vigtig del af beslutningsgrundlaget for regulering af håndteringen af gipsaffald i fremtiden.

## 1.2 Konklusion

Miljøpåvirkningerne i forbindelse med håndtering af gipsaffald er for alle behandlingsmetoder i flertallet af påvirkningskategorierne små, mindre end 20 mPE/ton gipsaffald. Dette resulterer i, at indsamling og transport samt udnyttelse af restfraktioner fra gipsaffaldet har relativ stor betydning for resultaterne. Denne betydning er større for genanvendelse af gips end for andre genanvendelige materialer, såsom metal og papir, idet miljøpåvirkningen fra oparbejdning af affaldsgips og fra udvinding af naturgips er meget små. I begge tilfælde er der tale om enkle mekaniske processer såsom gravning og knusning, og der er ingen kemiske processer involveret.

Det er derfor vigtigt at være opmærksom på, at stedspecifikke forhold, såsom transportafstande og behandling af restprodukter, kan være afgørende for miljøvurderingen.

Ud fra en ren miljømæssig betragtning kan det konkluderes at:

- De valgte scenarier for oparbejdning af gipsaffald med henblik på fremstilling af gipspulver til produktion af nye gipsplader og anvendelse til cementfremstilling er jævnbyrdige løsninger, omend produktion af gipsplader fremstår lidt bedre end cementløsningen. Begge løsninger udviser de samme miljøbesparelser som i stor udstrækning kommer fra substitution af naturgips og derved undgået transport af naturgips til Danmark. Disse effekter er begge direkte knyttet til teknologierne, idet det antages, at gipsaffaldet erstatter naturgips i forholdet én til én ved fremstilling af gipspulver og ved cementfremstilling. Det er således ikke gipspladefremstilling og cementfremstilling som teknologier betragtet, der adskiller de to løsninger, men de miljømæssige påvirkninger knyttet til indsamling, transport og oparbejdning af gipsaffaldet samt disponering af restprodukter bestående af udsorteret metal og en papirfraktion. Af disse parametre spiller transport den største rolle, idet cementfremstilling antages at foregå i Sverige.
- Anvendelse af gipsaffald som næringsstof og strukturmateriale i kompost og anvendelse som afdækningsmateriale på slaggebjerge i Tyskland er begge miljømæssigt set mindre gode end de to ovennævnte behandlingsmetoder. Årsagen hertil er for kompostløsningens vedkommende, at det i modelleringen er forudsat, at en stor del af gipsens svovlindhold udvaskes som sulfat som følge af, at der udbringes mere svovl, end planterne kan optage. Sulfatudvaskningen resulterer i en stor nettobelastning i kategorien ødelagte grundvandsressourcer. Desuden bidrager kompostløsningen relativt meget til kategorierne humantoksicitet via jord og vand som følge af, at det er den eneste behandlingsmetode, hvor gipsaffaldet kommer i kontakt med landbrugsjord og dermed indirekte med mennesker. Her skal det dog nævnes, at en eventuel positiv effekt af gips på selve komposteringsprocessen i form af mindre drivhusgasemission og ammoniakfordampning ikke er medregnet, idet det ikke var muligt at kvantificere og heller ikke verificere en sådan mulig effekt. Anvendelse som afdækningsmateriale belaster især miljøet pga. transporten til Tyskland og miljøpåvirkningerne knyttet hertil samt udvaskning af sulfat fra gipsen, som potentielt kan ende i grundvandet og dermed skade dette. Samtidig er der ikke miljøbesparelser forbundet med substitution af naturgips ved anvendelse som afdækningsmateriale, og dette adskiller ligeledes denne løsning fra anvendelse til gipsplader og cementfremstilling. Brug af

gipsaffald i kompost og til afdækning er således under de givne forudsætninger som teknologier betragtet miljømæssige ringere løsninger end de to andre behandlingsmetoder.

- I en række følsomhedsanalyser blev miljøvurderingens robusthed testet i forhold til ændringer af de grundlæggende forudsætninger. Der blev udført ni følsomhedsanalyser heriblandt ændrede substitutionsforhold i forbindelse med anvendelse af gipsaffald til gipsplader, ændret geografisk beliggenhed af cementfabrikken, andre substitutionsforhold for svovlgødning ved anvendelse i kompost, samt antagelse af udsivning af svovlbrinte og substitution af naturgips ved anvendelse til afdækning i Tyskland. Ud af disse følsomhedsanalyser var de mest markante resultater, at antagelsen om 100 % substitution af svovlgødning af gips i kompost forbedrede kompostløsningen væsentligt samt at antagelsen om, at gipsaffaldet substituerede naturgips ved afdækning af slaggebjergene i Tyskland, gjorde denne løsning miljømæssigt konkurrencedygtig med anvendelse af gipsaffald til gipsplader og i cementfremstilling. Fra et økonomisk perspektiv vurderes dette imidlertid ikke at være realistisk.

Den samfundsøkonomiske vurdering bygger ovenpå livscyklusvurderingens resultater og værdisætter livscyklusvurderingens emissioner til luft, men værdisætter ikke emissioner til jord og vand. De overordnede konklusioner af den samfundsøkonomiske vurdering er:

- De samfundsøkonomiske omkostninger synes at være forholdsvis ens for brug til gipsplader og afdækningsformål. For afsætning til cementproduktion i Sverige er transportafstanden så lang, at transportomkostningerne bliver væsentlige. Hvis afsætning til cementproduktion kunne foregå i Danmark, ville forskellen mellem denne løsning og anvendelse til produktion af gipsplader indsnævre sig til forskellen i indsamlingsomkostningerne. Endelig er de samfundsøkonomiske omkostninger ved kompostering væsentligt højere, fordi gipsaffaldets karakter skønnes at kræve omfattende prøvetagninger. Uden disse prøver ville behandlingsomkostningerne ligge på niveau med de øvrige behandlinger.
- Oparbejdning til gipsplader er således en samfundsøkonomisk konkurrencedygtig behandlingsform, på trods af at listepriiserne for denne behandlingsform er væsentligt højere end kompost og afdækning.
- De kvantificerede miljøeffekter er samfundsøkonomisk set af behersket betydning, dvs. op til 15 % af den samlede samfundsøkonomiske omkostning. De betydeligste miljøeffekter opstår fra afværget svovludledning fra skibstransport af naturgips, samt CO<sub>2</sub> besparelser fra genanvendelse af metal. Disse effekter optræder dog uden for Danmarks grænser, og kræver således en global afgrænsning for at skulle medregnes som en samfundsøkonomisk fordel. Følsomhedsanalyser med andre antagelser om substitution af naturgips har således en vis betydning for resultatet, men ikke nok til at ændre rangordningen af behandlingsløsningerne.
- I den samfundsøkonomiske analyse inkluderes miljøpåvirkningerne fra livscyklusvurderingen i det omfang, at de kan værdisættes. Da emissioner til jord og vand ikke kan værdisættes betyder det, at effekterne i kategorierne toksiske effekter, ødelagte grundvandsressourcer og effekter på lagret økotoksicitet ikke er værdisat i den samfundsøkonomiske analyse. Det betyder, at ovennævnte konklusioner skal sammenholdes

med det forhold, at kompostering potentielt er forbundet med miljøeffekter på humantoksicitet og ødelagte grundvandsressourcer, som gør denne løsning uattraktiv miljømæssigt. Endvidere er afdækningsløsningen forbundet med potentiel sulfatnedsivning, som vil kunne ødelægge grundvandsressourcerne. Disse forhold er til fordel for gipsplade- og cementløsningen, mens det trækker ned i vurderingen af afdækningsløsningen. Endvidere forstærker det konklusionen om, at komposteringsløsningen er samfundsøkonomisk ufordelagtig.

### 1.3 Perspektivering

Det danske marked for behandling af gipsaffald er præget af få aktører og behandlingsformer. Affaldsproducenterne søger efter stadig billigere alternativer, og umiddelbart synes konkurrencen begrænset.

Denne analyse har imidlertid vist, at oparbejdning af gipsaffald til genanvendeligt gipspulver er et marked, som synes at have potentiale til en betydelig grad af konkurrence: Der findes i hvert fald 3 aktører (Gypsum Recycling, Freiberg & Jespersen og PR Slam), som har hver deres teknologi til oparbejdning til gipspulver, og alle tre synes at være i stand til at oparbejde pulveret til en kvalitet, som er anvendelig til krævende formål, såsom cement- og gipspladeproduktion.

De økonomiske vanskeligheder ved afsætning af affaldsgipspulver ligger tilsyneladende i, at pulveret afsættes til en dårlig pris set i forhold til prisen på naturgips inkl. skibstransport. Den dårlige pris må formodes at være betinget af den meget begrænsede konkurrence blandt aftagerne af affaldsgipspulver.

En af de få ting, der giver gipspladeproducenterne incitament til ikke at kræve betaling (eller kræve højere betaling) for gipspulveret, er, at gipsaffaldet i stigende grad afsættes til kompostering og afdækningsformål. Uden disse to behandlingsformer ville gipspladeproducenterne have mulighed for at sætte højere priser, fordi de i praksis ville have et lokalt monopol på køb af gipspulver til genanvendelse.

Nogle af gipsaffaldsbehandlerne arbejder dog på at udvide markedet for afsætning af affaldsgipspulver til andre producenter, der benytter sig af gips. Det har ligget uden for rammerne af denne analyse at vurdere dette potentiale.

Størrelsen af markedet for afsætning af gipspulver er vurderet at ligge i omegnen af 50.000 tons. Hvis gipspladeproducenter f.eks. formår at tage 200 kr/ton i overnormal profit, beløber dette sig samlet til 10 mio. kr. om året. Af dette beløb er det kun den del, som ender i udenlandske borgers lommer, der kan betragtes som et samfundsøkonomisk tab.