

# **Affaldsplan for Næstved Kommune 2014-2024**

## **Bilag 3: Baggrundsnotater**

**Godkendt af Byrådet 26. august 2014**

## Indhold

1. Indledning.....	4
2. Affaldsplanens opbygning .....	5
3. AffaldPlus-kommunernes aktuelle og fremtidige udfordringer med hensyn til forvaltning af materiale- og energi-ressourcer .....	6
3.1. Indledning.....	6
3.2. EU-målsætninger på affalds-, ressource-, energi- og klimaområdet .....	7
3.2.1. EU's ressource mål for 2020.....	7
3.2.2. EU's affaldsmål for 2020.....	8
3.2.3. EU's 7. miljøhandlingsprogram og affaldet .....	10
3.2.4. EU's mål for kritiske råstoffer .....	11
3.2.5. EU's klima- og energieffektivitetsmål.....	12
3.3. DK's målsætninger på affalds-, energi- og klimaområdet .....	14
3.3.1. Målene i ressourcestrategien og –planen .....	14
3.3.2. DK's energi- og klimamålsætninger for 2050 i 'Vores Energi' (november 2011) og den energipolitiske aftale (marts 2012) samt Energiplanen (august 2013) .....	15
3.4. AffaldPlus-kommunernes egne målsætninger på energi- og klimaområdet .....	17
3.5. Opsummering af AffaldPlus-kommunernes aktuelle og fremtidige udfordringer indenfor håndtering af materiale- og energi-ressourcer – og de afledte miljø- og klima-effekter .....	18
4. 'Det nye' affaldshierarki .....	20
5. Affaldsplanens forhold til lov om miljøvurdering af planer og programmer .....	27
6. Internationale erfaringer, inddraget i affaldsplanarbejdet .....	28
6.1. Studiebesøg og konferencedeltagelse m.v.....	28
6.2. Væsentligste litteraturstudier, opdelt efter affaldsplanens initiativer .....	29
6.2.1. Den overordnede vision .....	29
6.2.2. Dagrenovation ('restaffald') .....	30
6.2.3. Organisk mad- og køkkenaffald .....	31
6.2.4. Henteordning for tør fraktion.....	31
6.2.5. Affald fra større, samlede bebyggelser .....	33
6.2.6. Træaffald .....	33
6.2.7. Batterier og elektroniskrot .....	33
6.2.8. Slam fra renseanlæg .....	33

6.2.9. Information.....	34
6.2.10. Fokus på klimapåvirkningen fra affaldshåndteringen .....	34
6.3. Sammenfatning .....	34
6.4. Litteraturliste, international .....	34

## 1. Indledning

Denne plan for håndtering af kommunens affald – i det følgende blot 'Affaldsplanen' - er et værktøj for Næstved Kommune i planlægningen og prioriteringen af det daglige arbejde på affaldsområdet.

Planen er udarbejdet i et samarbejde med de fem øvrige kommuner, der er samlet i det fælleskommunale affaldsselskab AffaldPlus, som løser kommunernes affaldsbehandlingsopgaver på kommunernes vegne. Planens realisering vil ligeledes ske inden for dette samarbejde med lokalt tilpassede løsningsmodeller i de enkelte kommuner.

Planen dækker perioden 2014-2024 (begge år inklusive) og indeholder konkrete initiativer for perioden 2014-2018 (begge år inklusive). Planen beskriver hvilke aktiviteter, kommunen vil gennemføre, og der er sat en tidsplan for at gennemføre opgaverne.

I forhold til tidligere affaldsplaner, som omfattede alt affald, der opstod inden for kommunens grænser, retter denne plan sig kun mod husholdningsaffald og det forbrændings- og deponeringsegnete erhvervsaffald, samt det kildesorterede erhvervsaffald til materialenyttiggørelse, som indleveres på genbrugspladserne.

Dette skyldes en ændring af Miljøbeskyttelsesloven fra 2009, som indebærer, at kommunerne siden 1. januar 2010 ikke længere har ansvar for eller lovlig adgang til at indsamle eller behandle kildesorteret erhvervsaffald til materialenyttiggørelse, ud over hvad der måtte blive afleveret på genbrugspladserne. Kommunen skal for så vidt det genanvendelige affald kun føre tilsyn med, at det håndteres korrekt, og altså ikke selv håndtere det endsige sikre kapacitet herfor.

I kortlægningsdelen har kommunen derfor holdt sig til alene at kortlægge de affaldsmængder, som kommunen har ansvar for, og der er alene medtaget data for husholdningsaffald samt forbrændings- og deponeringsegnet erhvervsaffald og endelig kildesorteret erhvervsaffald til materialenyttiggørelse, som er indleveret på genbrugspladserne i Næstved Kommune.

Næstved Kommunes affaldsplan er udarbejdet med udgangspunkt i den gældende miljøbeskyttelseslov og affaldsbekendtgørelse, samt regeringens ressourcestrategi fra oktober 2013 og Miljøministerens høringsudkast fra november 2013 til den nationale affaldsplan, som ikke var endelig vedtaget på tidspunktet for planens udarbejdelse.

Derudover har kommunen sikret sig, at planen er robust overfor fremtidige krav og ændringer, der kan udledes af EU's affaldsdirektiv og strategier på affalds-, energi-, klima- og ressourceområdet, og som er opsamlet i et notat i affaldsplanens bilag 3.

## 2. Affaldsplanens opbygning

Næstved Kommunes affaldsplan består af en plan med fire bilag.

### Planen

I selve planen findes bl.a.

- Beskrivelse af de nationale mål
- Kommunens målsætninger for affaldshåndteringen på kort (2018) og langt (2024) sigt
- Behandlingsbehov og -kapacitet (2018 og 2024)
- Planens økonomiske konsekvenser
- Korte resumeer af planens forslag til initiativer frem til udgangen af 2018 - "Kommunens handleplan i korte træk"

### Bilag 1 Handleplaner

Bilag 1 er udarbejdet som et opslagsværk over Næstved Kommunes handleplaner, opdelt i initiativer for husholdninger, erhverv og tværgående initiativer. Bilaget beskriver detaljeret de enkelte initiativer i perioden 2014 til og med 2018. Beskrivelserne er udformet som opslag, der er ens opbygget, og som indeholder informationer om:

- Hvilke initiativer der er tale om
- Hvilke krav der skal opfyldes
- Hvor vi står i dag
- Hvad planen er (hvilke initiativer/handlinger skal sættes i værk), og
- Hvor initiativerne fører os hen, herunder udviklingen i affaldsmængderne.

### Bilag 2 Prognose, ordningsstatus, affaldskortlægning

Bilag 2 indeholder:

- Status for eksisterende affaldsordninger.
- Kortlægning af affaldsmængder og affaldets fordeling på behandlingsformer.
- Prognoser for udviklingen i affaldsmængderne i 2018 og i 2024.

### Bilag 3 Baggrundsnotater

I bilag 3 findes nogle baggrundsnotater om bl.a. EU's strategier og planer på affaldsområdet, kommunens begrundelse for, at planen ikke skal underkastes strategisk miljøvurdering, samt en gennemgang af de forudsætninger, der er lagt til grund for vurderingen af planens økonomiske konsekvenser.

### Bilag 4 En samlet tids- og aktivitetsplan for alle initiativerne i planen.

- Husholdninger
- Erhverv
- Tværgående initiativer

### 3. AffaldPlus-kommunernes aktuelle og fremtidige udfordringer med hensyn til forvaltning af materiale- og energi-ressourcer

Som led i AffaldPlus-kommunernes arbejde med affaldsplanerne har AffaldPlus udarbejdet dette notat som grundlag for dispositioner på affaldsområdet fremover.

Det opridser de rammebetingelser for ressourcehåndteringen (såvel materiale- som energiressourcerne), som p.t. er opstillet i form af EU's direktiver, forordninger og strategier, samt nationale planer og strategier.

Affaldsplanen, som den nu foreligger, forsøger at tage højde herfor.

#### **Sammenfatning**

AffaldPlus' interessentkommuner kan som alle andre kommuner imødesee en række udfordringer nu og i de kommende år som følge af de mange tiltag, målsætninger og forventninger, der fra såvel EU som den danske stat retter sig mod kommunernes håndtering af materiale- og energiressourcer. En håndtering, der har vidtrækkende konsekvenser for miljø og klima.

Således arbejdes der i EU-sammenhæng med ambitiøse mål for 2020 for såvel ressource- og energieffektivitet som affaldsgenanvendelse og CO<sub>2</sub>-reduceret energiforsyning, og på det seneste nu også ambitiøse CO<sub>2</sub>-reduktionsmål for 2030. På nationalt niveau opereres med skærpede genanvendelsesmål for affald allerede fra 2018 med skærpede i 2022 og CO<sub>2</sub>-neutral energiforsyning fra 2050 med ambitiøse del-mål for 2020, hvor udledningen af drivhusgasser skal være reduceret med 40 % i forhold til 1990, og hvor 50 % af elforsyningen skal dækkes af vindkraft.

Disse mål vil hver for sig og ikke mindst i forening føre til en række nye og krævende opgaver i kommunerne, som vil kræve en stor indsats, der kalder på løsning i fællesskab.

#### 3.1. Indledning

AffaldPlus opridser i dette notat de udfordringer omkring håndtering af materiale- og energiressourcer, som interessentkommunerne står overfor set i lyset af de aktuelle dagsordner på såvel EU- som nationalt niveau, og som mest hensigtsmæssigt lader sig løse integreret og i fællesskab.

Følgende EU-mål og nationale mål opridses og kommenteres nærmere nedenfor i en AffaldPlus-kommune-kontekst:

- EU-målsætninger på materiale- og energiressourceområdet, herunder:
  - EU's ressourcemål for 2020
  - EU's affaldsmål for 2020
  - EU's 7. miljøhandlingsprogram og målsætninger for affaldet
  - EU's mål for kritiske råstoffer
  - EU's klima- og energieffektivitetsmål
- DK's målsætninger på affalds-, energi- og klimaområdet, herunder
  - Målene i den nationale ressourcestrategi og -plan
  - DK's energi- og klimamålsætninger for 2050 i 'Vores Energi' (november 2011) og den energipolitiske aftale (marts 2012) samt regeringens klimaplan (august 2013)

## 3.2. EU-målsætninger på affalds-, ressource-, energi- og klimaområdet

EU-strategier har formelt set ikke direkte indflydelse på danske kommuners daglige virke, men de giver en god indikation på, hvilke politikker, der må forventes udviklet og omsat til EU-lovgivning, som så sidenhen vil blive gennemført i dansk lovgivning. Derfor er det vigtigt at holde sig såvel EU's strategier som direktiver for øje, når fremtidens udfordringer skal gøres op.

### 3.2.1. EU's ressourcemål for 2020

EU-Kommissionen udsendte 02.02.11 en 'Meddelelse om råstoffer'<sup>1</sup>, som havde følgende hovedmålsætninger:

- Sikre stabil adgang til råstoffer både i og uden for EU
- Øge ressource-effektiviteten og genanvendelsen

Meddelelsen tog bl.a. afsæt i EU-Kommissionens Flagskibsinitiativ, 'Et ressourceeffektivt Europa 2020'<sup>2</sup>, som udsendtes stort set samtidig, og som kalder på udnyttelse af synergieffekter mellem forskellige initiativer. Eksempelvis peger flagskibsinitiativet på, at højere genanvendelsesrater mindsker efterspørgselspresset på primære råvarer og samtidig bidrager til genanvendelse af værdifulde materialer, som ellers ville gå tabt. Højere genanvendelsesrater nedbringer samtidig energiforbruget og drivhusgasemissionerne i forbindelse med udvinding og forarbejdning af de primære råvarer, de erstatter.

Af foranstaltninger på det mellemlange sigt, som skal bidrage til et ressourceeffektivt Europa, nævnes strategi for industriel symbiose på grundlag af et genanvendelsessamfund, hvor målet er at nedbringe affaldsfrembringelsen og anvende affaldet som en ressource.

Flagskibsinitiativet og meddelelsen om råstoffer fulgtes op af en køreplan for et ressourceeffektivt Europa<sup>3</sup> (september 2011), der bl.a. opsatte følgende mål for 2020 (*p. 8, autoriseret oversættelse*):

- "Genindvinding og genbrug af affald er økonomisk attraktivt for offentlige og private aktører takket være...
  - omfattende separat indsamling og
  - udvikling af funktionelle markeder for sekundære råmaterialer."

Mens....

- "Energi-genudnyttelsen er begrænset til materialer, som ikke kan genindvindes, deponering forekommer stort set ikke mere, og der er sikkerhed for, at genindvindingen er af høj kvalitet."

Flagskibsinitiativet har i det hele taget til formål at reducere ressourceforbruget ved fremstilling af produkter og serviceydelser.

<sup>1</sup> [Kommissionens meddelelse af 02.02.11 om 'Imødegåelse af udfordringerne på råvaremarkederne og med hensyn til råstoffer' \(KOM \(2011\) 25, final\)](#)

<sup>2</sup> [Kommissionens meddelelse af 26.01.11 \(KOM \(2011\) 21\) 'Flagskibsinitiativet 'Et ressourceeffektivt Europa under Europa 2020-strategien''](#)

<sup>3</sup> [Kommissionens meddelelse af 20.09.11 \(KOM \(2011\) 571, endelig\) 'Køreplan til et ressource-effektivt Europa'](#)

### **Konsekvenser for AffaldPlus' interessentkommuner:**

Med forbehold for, at ressourcemålene endnu ikke er lovfæstede, tegner EU's strategier på området et klart billede af et fremtidigt samfund, hvor ressourceforbruget i vid udstrækning er baseret på genvinding og genbrug af affald, og hvor energiudnyttelse af affald er begrænset til materialer, der ikke lader sig genanvende.

For AffaldPlus-kommunerne betyder det, at affaldsforbrænding kommer til at dække en mindre del af fjernvarmeforsyningen, hvilket nødvendiggør energibesparelser samt overgang til andre fossilfri energikilder. Kommunerne må ligeledes indstille sig på øgede krav til separat indsamling og genanvendelse af affald.

### **3.2.2. EU's affaldsmål for 2020**

Affaldsdirektivet<sup>4</sup> opstiller et behandlingshierarki, som kræves fulgt, samt nogle foreløbige genanvendelsesmål for 2020, som tænkes skærpet og udvidet til flere fraktioner i 2024 og fastsætter minimumskrav om særskilt indsamling af visse tørre fraktioner i 2015. Direktivet tager også stilling til behandling af organisk affald og til hvornår forbrænding er nyttiggørelse:

- Genanvendelsesmål (Art. 11): 50 % for "husholdningsaffald" og 70 % for bygge- og anlægsaffald (B&A) i 2020.
- Krav om særskilt indsamling (Art. 11.1): Senest i 2015 indføres særskilt indsamling for som minimum følgende: papir, metal, plastik og glas.
- Organisk affald (Art. 22): Medlemsstaterne skal, når relevant, fremme:
  - særskilt indsamling af bioaffald med henblik på kompostering og bioforgasning af bioaffald
  - behandling af bioaffald, der lever op til et højt miljøbeskyttelsesniveau
  - anvendelse af miljøforsvarlige materialer, som er fremstillet af bioaffald
- Energieffektivitetskriterium (Bilag II): Direktivet fastsætter en energieffektivitetsgrad på 0,65 for forbrændingsanlæg, hvis anlægget skal kunne klassificeres som et nyttiggørelsesanlæg

Endelig åbner direktivet – som en vej til at sikre et marked for genanvendelige materialer – op for udvikling af såkaldte End-of-Waste-kriterier (Art. 6), hvorefter affald, der har undergået en nyttiggørelsesoperation og som derved opfylder nogle særlige kvalitetskriterier, kan håndteres og handles som produkter – dvs. helt uden om den traditionelle affaldssektor.

Målet om 50 % genanvendelse for "husholdningsaffald" skal opfyldes gennem forberedelse med henblik på genbrug og genanvendelse af affaldsmaterialer, hvilket EU-Kommissionen i en vejledning i affaldsdirektivet<sup>5</sup> fra juni 2012 tolker sådan, at outputtet skal kunne anvendes uden regulering efter affaldslovgivningen (altså E-o-W), mens 70 %-målet for bygge- og anlægsaffald også kan indfries ved anden, endelig materialenyttiggørelse, herunder opfyldning, hvor affaldet anvendes som erstatning for andre ikke-affaldsmaterialer. I samme guideline reflekterer Kommissionen i øvrigt over spørgsmålet om, hvorvidt genanvendelige materialer, der indsamles mixet ('co-mingled') med henblik på efterfølgende centralsortering, kan siges at opfylde kravet om 'særskilt indsamling' i affaldsdirektivets Artikel 11.1. Den generelle konklusion fra Kommissionens side er, at så længe kvaliteten af de genanvendelige materialer,

<sup>4</sup> [Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2008/98/EF af 19. november 2008 om affald](#)

<sup>5</sup> [European Commission: Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste, June 2012](#)



der kommer ud af den efterfølgende sortering, svarer til det, man ville have opnået ved egentlig kildesortering, så er kildeopdelt indsamling i overensstemmelse med kravet i affaldsdirektivets artikel 11.1. om særskilt indsamling (se guidelinens p. 55f).

Af Kommissionens afgørelse af 18.11.11 om, hvordan medlemslandene skal beregne og dokumentere overholdelse af direktivets genanvendelsesmål<sup>6</sup>, fremgår det f.s.v.a. målet for "husholdningsaffaldet", at det også kan opfyldes ved tilførsel af organisk affald til kompost- eller biogasanlæg, hvis outputtet anvendes som genanvendt produkt, materiale eller stof til spredning på jorden med positive virkninger for landbrug eller miljø.

Det ligger som anført implicit i affaldsdirektivet, at dets genanvendelsesmål løbende skal vurderes med henblik på eventuel opstramning i 2024, og Kommissionen iværksatte den første revisionsrunde i juni 2013 gennem en offentlig høring<sup>7</sup> om EU's affaldsmålsætninger, og de umiddelbare høringsresultater, som offentliggjordes i december 2013<sup>8</sup>, peger entydigt på et ønske om skærpede og/eller udvidede (til flere materialetyper) genanvendelsesmål (således gik 84 % af respondenterne ind herfor).

I en meddelelse fra marts 2014<sup>9</sup> siger Kommissionen nu, at revisionen af EU's affaldspolitik – og herunder genanvendelsesmålene i affaldsdirektivet – forventes at blive præsenteret som led i en større pakke af målsætninger vedrørende ressourceeffektivitet og cirkulær økonomi, som vil omfatte i alt fire meddelelser om hhv. ressource-effektivitet og cirkulær økonomi, bæredygtige bygninger, bæredygtige fødevarer og om jobskabelse i en grøn økonomi.

### ***3.2.2.1. Stort fokus på plast***

Endelig har Kommissionen haft stort fokus på plast og palstaffald i miljøet, og Kommissionen udsendte 7. marts 2013 en grøn bog om en europæisk strategi for plasticaffald i miljøet<sup>10</sup>. Grøn bogen har været i offentlig høring og behandledes i Parlamentet 14. januar 2014<sup>11</sup>, hvor der var stor tilslutning til at der bør introduceres bindende mål for indsamling, sortering og genanvendelse af div. plaststrømme (fx . WEEE, udtjente køretøjer, emballage, affald fra landbruget og bygge- og anlægsaffald etc. ). Det noteres, at et ambitiøst mål for sortering kunne ligge på 80%.

Meddelelse fra Kommissionen til Europa-Parlamentet, Rådet, Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg og Regionsudvalget: Status over Europa 2020-strategien for intelligent, bæredygtig og inklusiv vækst.

<sup>6</sup> [Kommissionens afgørelse af 18. november 2011 om fastlæggelse af regler og beregningsmetoder med henblik på at kontrollere overholdelse af de mål, der er omhandlet i artikel 11, stk. 2, i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/98/EF](#)

<sup>7</sup> Høringsportalen med de forelagte spørgsmål og referencer [kan ses her på Kommissionens hjemmeside](#).

<sup>8</sup> Høringsresultaterne er opsamlet i et notat af 9. december 2013 fra Kommissionens konsulenter, og det er linket til en kort omtale af de vigtigste resultater [her på DAKOFAs hjemmeside](#).

<sup>9</sup> COM(2014) 130 final. Meddelelse fra Kommissionen til Europa-Parlamentet, Rådet, Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg og Regionsudvalget: Status over Europa 2020-strategien for intelligent, bæredygtig og inklusiv vækst. [Kan ses her på Eurlex](#).

<sup>10</sup> COM(2013) 123 final, GRØNBOG om en europæisk strategi for plasticaffald i miljøet. [Kan ses her på Eurlex](#).

<sup>11</sup> Se evt. omtale af Parlamentets behandling [her på DAKOFAs hjemmeside](#), hvor der er link til Parlamentets afsluttende resolution.

### **Konsekvenser for AffaldPlus' interessentkommuner:**

I takt med, at affaldsdirektivets krav bliver indarbejdet i dansk lovgivning – og på sigt tilmed skærpet -, må AffaldPlus-kommunerne indstille sig på dels at skulle øge høj kvalitetsgenanvendelse af husholdningsaffaldet (herunder indsamle og behandle organisk husholdningsaffald separat), dels at skulle sikre fortsat genanvendelse/anden materialenyttiggørelse af bygge- og anlægsaffaldet (dvs. også kunne tackle PCB-problematikken og forventelige, efterfølgende problemstoffer i denne affaldsstrøm som eksempelvis toksiske metaller, tjæreforbindelser, flammehæmmere og blødgørere m.v.).

Endvidere må kommunerne forvente et stigende fokus på udsortering og genanvendelse af plastaffald.

De to affaldsforbrændingsanlæg, AffaldPlus-kommunerne ejer, opfylder begge til fulde energieffektivitetskravene i affaldsdirektivet og er derfor klassificeret som nyttiggørelsesanlæg, der således lovligt kan importere affald til nyttiggørelse (herunder til sikring af fjernvarmeproduktionen). Energieffektiviteten kan dog forbedres væsentligt ved røggaskondensering, og anlæggene vil derved kunne bringes i stand til at levere mere energi på basis af mindre affald.

### **3.2.3. EU's 7. miljøhandlingsprogram og affaldet**

Kommissionen fremlagde i november 2012 sit forslag til et 7. miljøhandlingsprogram med titlen "Et godt liv i en ressourcebegrænset verden", og i juni 2013 blev der opnået enighed i EU om programmet, som offentliggjordes endeligt i november 2013<sup>12</sup>.

Det 7. miljøhandlingsprogram siger i sit punkt 40, at 'der kræves:

- En yderligere indsats for at nedbringe affaldsproduktionen pr. person og affaldsproduktionen i absolutte tal.
- Begrænsning af energiudnyttelsen til ikke-genanvendelige materialer.
- Udfasning af deponering af genanvendeligt affald eller affald, der kan nyttiggøres.
- Sikring af genanvendelse af høj kvalitet, hvor dette ikke medfører generelle, skadelige virkninger på miljø eller menneskers sundhed.
- Udvikling af markeder for sekundære råmaterialer.'

Udvikling af markeder for sekundære råmaterialer anses for 'nødvendigt for at nå ressourceeffektivitetsmålene'

Endvidere vil 'farligt affald [...] skulle forvaltes med henblik på at minimere betydelige negative virkninger for menneskers sundhed og miljøet som aftalt på Rio+20-topmødet'.

For at nå disse mål bør – stadig ifølge handlingsprogrammets punkt 40 – 'markedsbaserede instrumenter og andre foranstaltninger, som belønner forebyggelse, genanvendelse og genbrug, anvendes på en meget mere systematisk måde i hele Union, herunder udvidet producentansvar, samtidig med at udviklingen af ikke-giftige materialekredsløb bør støttes.'

<sup>12</sup> Europa-Parlamentets og Rådets afgørelse nr. 1386/2013/EU af 20. november 2013 om et generelt EU-miljøhandlingsprogram frem til 2020 »Et godt liv i en ressourcebegrænset verden« [Kan ses her på Eurlex.](#)

Og videre: 'Hindringer for genanvendelsesaktiviteter på Unionens indre marked bør fjernes, og eksisterende mål for forebyggelse, genbrug, genanvendelse, nyttiggørelse og udfasning af affaldsdeponering bør tages op til revision med henblik på en overgang til en livscyklusorienteret »cirkulær økonomi« med kaskadeanvendelse af ressourcer og en restaffaldssats, som er tæt på nul.'

#### **Konsekvenser for AffaldPlus' interessentkommuner:**

På den lange bane må AffaldPlus-kommunerne indstille sig på, at deres affaldshåndteringsopgaver i stigende grad får karakter af ressourceforvaltning, der skal understøtte kaskadeanvendelse af ressourcer, snarere end at sikre behandlingsmuligheder for restaffald.

På vejen derhen vil der dog fortsat være stort behov for, at netop sådanne behandlingsmuligheder er tilstede og i et sådant omfang, at de er i stand til på et hvilket som helst tidspunkt at opfange de materialestrømme, som af den ene eller anden grund ikke længere vil kunne indgå i en cirkulær økonomi. Er de ikke tilstede, vil materialestrømme, der ikke egner sig for genbrug, genanvendelse eller anden endelig materialenyttiggørelse utilsigtet kunne blive ført tilbage i råstof-loopet med de miljø- og sundhedsmæssige konsekvenser, det nu kan medføre.

#### **3.2.4. EU's mål for kritiske råstoffer**

Kommissionen etablerede i 2008 'Råstofinitiativet' med udstedelsen af en meddelelse med samme navn<sup>13</sup>, fulgt op i 2010 med en rapport om kritiske råstoffer<sup>14</sup>, hvis hovedkonklusioner er indarbejdet i den meddelelse om råstoffer fra 02.02.11, som omtaltes indledningsvis (i afsnit 1.1.).

De kritiske råstoffer defineres som:

- råstoffer, der er geopolitisk knappe (dvs. findes i lande, som den vestlige verden finder det problematisk at samhandle med/ikke ønsker at gøre sig afhængige af),
- svære at substituere, og som
- er af stor økonomisk betydning for nøgleindustrier.

EU-Kommissionen identificerer 35 og UNEP<sup>15</sup> 40 sådanne stoffer, og begge konkluderer, at genanvendelsesraterne for de flestes vedkommende er under 4 %, og ingen er over 37 %. Begge institutioner foreslår derfor øget genanvendelse samt *urban mining* som løsning på geopolitisk knaphed og EU-Kommissionen tillige bedre kontrol med overførsler af affald. UNEP har indledt et større arbejde med kortlægning af ophobede metaller i samfundet, som vil kunne gøres til genstand for *urban mining*.

<sup>13</sup> [KOM \(2008\) 699, "Råstofinitiativet – opfyldelse af vores kritiske behov for vækst og arbejdspladser i Europa"](#).

<sup>14</sup> ["Critical raw materials for the EU"](#), rapport fra RMSG (ad hoc-gruppen "Raw Materials Supply Group" nedsat til at definere råstoffer af kritisk betydning), juni 2010. (Se Annex V til rapporten [her](#))

<sup>15</sup> [Se opslag på UNEP's hjemmeside om 'Speciality Metals' her](#)

### **Konsekvenser for AffaldPlus' interessentkommuner:**

AffaldPlus-kommunerne må forberede sig på et stærkt øget fokus på de kritiske råstoffer, der dels findes i affaldsstrømmen, dels ophobes i byggeri og infrastruktur, og på sigt utvivlsomt egentlige krav til at sikre disse kortlagt, udvundet og genanvendt, ligesom der kan forventes øgede krav til indsamling af specielle produkter og genanvendelse af specielle stoffer.

### **3.2.5. EU's klima- og energieffektivitetsmål**

I marts 2007 vedtog EU's stats- og regeringsledere de såkaldte 20-20-20-mål, som indebærer, at 20 % af energiforbruget skal være dækket med vedvarende energi, CO<sub>2</sub>-udslippet skal være reduceret med 20 % og energieffektiviteten skal være øget med 20 % i 2020.

Kommissionen har herefter (i 2011) opstillet en køreplan for omstilling til en konkurrencedygtig lavemissions-økonomi i 2050<sup>16</sup>, som bl.a. skal nås gennem en øget ressource-effektivitet ved genanvendelse af affald og bedre affaldshåndtering, samt selvfølgelig en generel reduktion af kul-, olie- og gasafhængigheden gennem reduceret energiforbrug (øget energieffektivitet) og overgang til vedvarende energikilder.

Med henblik på at indlede konkrete drøftelser om en ramme for perioden efter 2020 præsenterede Kommissionen i marts 2013 en Grøn bog om en ramme for klima- og energipolitikkerne frem mod 2030<sup>17</sup>, og på baggrund af den hidtidige indsats frem mod 2020, Kommissionens grøn bog og høringssvarene hertil samt Kommissionens køreplan frem mod 2050, præsenterede Kommissionen den 22. januar 2014 en meddelelse om en ramme for klima- og energipolitikken i perioden 2020-2030<sup>18</sup>.

Meddelelsen opstiller for 2030 et nyt reduktionsmål for indenlandske drivhusgasemissioner på 40 % i forhold til 1990-niveauet og et samlet overordnet mål for vedvarende energi på mindst 27 % på europæisk plan. Reduktionsmålet på 40 % for drivhusgasemissionen skal ifølge meddelelsen søges opnået dels ved en 43 % reduktion i de kvoteomfattede sektorer, dels ved nationale reduktionsmål for de ikke-kvotefattede sektorer, som skal føre til sammenlagt reduktion på 30 %. Forslaget behandlede af EU's stats- og regeringschefer den 20. og 21.03.14, men endelig beslutning udsattes.

Til fremme af **den vedvarende energi** vedtog EU allerede i 2009 det såkaldte VE-direktiv<sup>19</sup>, som har til formål gradvist at øge andelen af vedvarende energikilder i EU's samlede energiforbrug til 20 % i 2020, idet direktivet indeholder en fordeling mellem de 27 medlemslande som indebærer, at Danmarks VE-andel skal øges til 30 % i 2020. Derudover indgår et bindende mål for andelen af vedvarende energi i transportsektoren på 10 % i 2020.

<sup>16</sup> [Kommissionens Meddelelse \(KOM \(2011\) 112 Endelig\): Køreplan for omstilling til en konkurrencedygtig lavemissionsøkonomi i 2050](#)

<sup>17</sup> [COM\(2013\)169 final: GRØNB OG. En ramme for klima- og energipolitikkerne frem til 2030](#)

<sup>18</sup> [COM\(2014\) 15 final: Politikramme for klima- og energipolitikken i perioden 2020-2030. Meddelelse fra Kommissionen til Europa-Parlamentet, Rådet, Det europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg og Regionsudvalget.](#)

<sup>19</sup> [Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/28/EF](#) af 23. april 2009 om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder og om ændring og senere ophævelse af direktiv 2001/77/EF og 2003/30/EF

For at sikre en bæredygtig produktion og anvendelse af biobrændstoffer, er der blevet fastlagt en række bæredygtighedskriterier, som skal være opfyldt, for at biobrændstofferne kan tælle med i målopfølgningen.

Biobrændstoffer, der fremstilles ud fra affaldsprodukter (ved såkaldt 2.-generationsprocesser), er undtaget de fleste af disse bæredygtighedskriterier og skal således alene opfylde et kriterium om, at besparelsen i drivhusgasemissionen ved anvendelse af biobrændstoffer og flydende biobrændsler skal være mindst 35 procent (stigende til 50 procent den 1. januar 2017 og 60 procent den 1. januar 2018). Det gør affaldsprodukter mere attraktive som udgangspunkt for fremstilling af biobrændstoffer og flydende biobrændsler end f.eks. konventionelt dyrket biomasse, når medlemslandene i 2020 skal fylde mindst 10 % VE-brændstoffer på bilerne.

Kommissionen søgte disse bæredygtighedskriterier skærpet ved fremlæggelse af et forslag herom i 2012<sup>20</sup>, som dels skærpede kravene om andele, der skulle være fremstillet ved 2.-generationsprocesser (baseret på affald), dels forsøgte at inddrage også indirekte konsekvenser som følge af ændret arealanvendelse ved brug af traditionelle biomasseafgrøder.

Kommissionen måtte imidlertid opgive forsøget med udgangen af 2013 på grund af politisk modstand i Rådet såvel som EU-Parlamentet.

Der findes p.t. ikke bæredygtighedskriterier for biobrændsler.

Til fremme af **den øgede energieffektivitet** enedes Rådet, Kommissionen og Parlamentet i juli 2012 om et nyt, skærpet energieffektivitetsdirektiv, som trådte i kraft 4. december 2012<sup>21</sup>. Det indebærer bl.a. et krav til medlemslandene om at udarbejde en langsigtet plan for energirenovering af hele bygningsmassen, ud over at centraladministrationerne skal energirenovere 3 % af deres bygningsmasse om året, og energiselskaber skal sikre energibesparelser på 1,5 % om året hos deres brugere.

#### **Konsekvenser for AffaldPlus' interessentkommuner:**

AffaldPlus-kommunerne må som energiplanmyndighed og affaldsmyndighed belave sig på dels at sikre øget genanvendelse af affald, hvor det gavner klimaet, dels at bidrage til reduceret energiforbrug, reduceret CO<sub>2</sub>-emission og endelig øget anvendelse af VE.

Affaldsforbrænding betragtes kun delvis som en VE-kilde (grundet indholdet af fossilt baseret plast), mens biogas anses for VE, ligesom biobrændstoffer baseret på affaldsprodukter betragtes som VE (opfylder bæredygtighedskriterierne herfor til forskel for f.eks. majs-baserede biobrændstoffer).

AffaldPlus-kommunerne må derfor imødesee en stigende interesse for organisk affald som basis for fremstilling af biobrændsler og ikke mindst biobrændstoffer og på sigt måske også

<sup>20</sup> COM(2012) 595 final: "Forslag til Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv om ændring af direktiv 98/70/EF om kvaliteten af benzin og dieselolie og om ændring af direktiv 2009/28/EF om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder". [Kan ses her på Eurlex.](#)

<sup>21</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2012/27/EU af 25. oktober 2012 om energieffektivitet, om ændring af direktiv 2009/125/EF og 2010/30/EU samt om ophævelse af direktiv 2004/8/EF og 2006/32/EF. [Kan ses her på Eurlex.](#)

som råvare til den petrokemiske industri.

Frem mod 2030 må AffaldPlus-kommunerne imødesee skærpede, EU-initierede CO<sub>2</sub>-reduktionskrav til såvel de kvoteomfattede som de ikke-kvoteomfattede sektorer i alle EU-lande, som derfor må forventes at ville vise større interesse for CO<sub>2</sub>-neutrale energikilder, baseret på affald. De kvoteomfattede dog kun i det omfang kvotepriserne øges væsentligt.

### 3.3. DK's målsætninger på affalds-, energi- og klimaområdet

#### 3.3.1. Målene i ressourcestrategien og -planen

Ressourcestrategien<sup>22</sup> og udkastet til ressourceplan<sup>23</sup> opstiller en række målsætninger, der sigter mod at genanvende en større del af affaldet og forbrænde mindre. Målene er følgende:

- 50 % af summen af husholdningernes pap-, papir-, plast-, metal-, glas-, organiske mad- og køkkenaffald og træ samt dagrenovation og stort og småt brændbart affald skal indsamles med henblik på genanvendelse inden 2022, og kommunen skal efter affaldsbekendtgørelsens kapitel 7 sikre, at væsentlige dele af det affald, der indsamles til genanvendelse, rent faktisk bliver genanvendt.
- 75 % af den markedsførte elektronik skal indsamles med henblik på genanvendelse i 2018.
- 55 % af de bærbare batterier skal indsamles med henblik på genanvendelse i 2018.
- 70 % af bygge- og anlægsaffaldet skal genanvendes i 2018.
- 80 % af fosforen i spildevandsslammet skal genanvendes i 2018.
- 25 % af haveaffaldet (den tørre, næringsfattige ved-del) skal energiudnyttes i 2018.

Målene ligger i forlængelse af hovedindsatsområderne i ressourcestrategien, der skal bidrage til realiseringen af en grøn økonomi, og ressourceplanen opridser en række indsatsområder, som skal understøtte dette. I overskrifter angår indsatserne følgende områder:

- Mere genanvendelse af affald fra husholdninger og servicesektoren
  - Retter sig især imod husholdningsaffald i form af organisk dagrenovation, papir-, pap-, glas-, plast-, metal- og træaffald, men også imod haveaffald (og energiudnyttelse af dele heraf) og affald fra servicesektoren, som skal nå et genanvendelsesniveau for papir-, pap-, glas-, metal- og plastemballageaffald på 70 % i 2018.
- Mere genanvendelse af elektronikaffald og shredderaffald
  - Retter sig dels mod øget indsamling af elektronik- og batteriaffald og en bedre genanvendelse af ressourcerne i dette affald, samt mod bedre udnyttelse af ressourcerne (materiale- og energi-) i shredderaffaldet.

<sup>22</sup> [Regeringen \(Oktober 2013\): Danmark uden affald – genanvend mere, forbrænd mindre.](#)

<sup>23</sup> Miljøstyrelsen (2013): Danmark uden affald. Ressourceplan for affaldshåndtering 2013-2018. Høringsudkast, november 2013. [Kan findes her på høringsportalen.](#)

- Øget kvalitet i genanvendelsen af bygge- og anlægsaffald
  - Retter sig dels mod bedre udnyttelse af ressourcerne i bygge- og anlægsaffald (beton, tegl, asfalt m.v.), dels mod energiudnyttelse af imprægneret træ, og endelig mod nye behandlingsteknologier for kasserede vindmøllevinger og fjernvarmerør med ozonlagnedbrydende stoffer.
- Bedre udnyttelse af vigtige næringsstoffer som fosfor
  - Retter sig dels mod fosfor i spildevandsslam, dels fosfor i husdyrgødning.
- Tværgående initiativer med fokus på grøn omstilling og nye erhvervsmæssige muligheder
  - Skal bl.a. fremme industriel symbiose og styrke grøn eksport.
- Bedre tilsyn og håndhævelse – hurtigere omstilling
  - Indebærer bl.a. en undersøgelse af, hvilke områder på affaldsområdet, der ville have gavn af en særlig målrettet tilsynsindsats, samt finansieringen heraf.

#### **Konsekvenser for AffaldPlus' interessentkommuner:**

AffaldPlus-kommunerne skal frem mod 2022 belave sig på en **kraftig forøgelse af genanvendelsesandelen af husholdningsaffaldet og storskraldet**, hvoraf størsteparten i dag går til energiudnyttelse ved forbrænding. Derudover skal indsatsen inden udgangen af 2018 skærpes overfor indsamling af elektronikaffald og bærbare batterier, mens målsætningen samme år for anden endelig materialenyttiggørelse af bygge- og anlægsaffald samt jordbrugsmæssig nyttiggørelse af spildevandsslammets fosforindhold er nået.

Genanvendelsesmålet for husholdningsaffald i 2022 vil udelukkende kunne nås, dersom også organisk mad og køkkenaffald indsamles med henblik på genanvendelse.

### **3.3.2. DK's energi- og klimamålsætninger for 2050 i 'Vores Energi' (november 2011) og den energipolitiske aftale (marts 2012) samt Energiplanen (august 2013)**

Regeringen fremlagde i november 2011 en samlet strategi for energipolitikken frem til 2050, kaldet 'Vores Energi'<sup>24</sup>, som oplæg til den energipolitiske aftale, der 22.03.12 blev indgået med et bredt flertal af Folketingets politiske partier<sup>25</sup>, og som løber frem til 2020. Energiaftalen er siden fulgt op af Regeringens klimaplan<sup>26</sup> i august 2013, som var ledsaget af et virkemiddelkatalog, der for så vidt affaldshåndtering pegede på to muligheder for reduktion af drivhusgasudslippet: Øget plastgenanvendelse og etablering af bio-cover på deponier. Disse to initiativer vil ifølge virkemiddelkataloget kunne bidrage med 0,6 af de i alt 4 mio. ton reduktion i CO<sub>2</sub>-udslippet, som klimaplanen foreskriver frem mod 2030.

Det langsigtede mål med energiaftalen og klimaplanen er en omstilling af hele Danmarks energiforsyning (el, varme, industri og transport) til vedvarende energi i 2050.

<sup>24</sup> Regeringen, november 2012: 'Vores Energi'. [Kan ses her på Klima- og energiministeriets hjemmeside.](#)

<sup>25</sup> Aftale mellem regeringen (Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti) og Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Det Konservative Folkeparti om den danske energipolitik 2012-2020. [Kan ses her på Klima- og energiministeriets hjemmeside.](#)

<sup>26</sup> Regeringen (2013): Regeringens klimaplan. På vej mod et sumfund uden drivhusgasser. [Kan findes her tillige med virkemiddelkatalog og en række fakta-ark på Energistyrelsens hjemmeside.](#)



Med den energipolitiske aftale skal følgende mål sikres i 2020: 12 pct. reduktion af bruttoenergiforbruget (i forhold til 2006), godt 35 pct. vedvarende energi alt i alt og lige knap 50 pct. vind i det danske elforbrug, mens 10 % af brændstofferne til transport skal være baseret på biobrændstoffer.

Et væsentligt element i aftalens energibesparelsesdel er, at der skal udarbejdes en samlet strategi for energirenovering af danske bygninger, så de fremtidssikres over for stigende energipriser, og energibesparelsen tænkes initieret med indførelse af en generel forsyningssikkerhedsafgift, der pålignes alle former for energi (fossil såvel som ikke-fossil).

Vindmøllekraften skal udbygges væsentligt, fortrinsvis ved havvindmøller, men også ved nye landmøller med en samlet kapacitet på 1.800 MW frem mod 2020 – hvormed landmøllekapaciteten forventes at stige 500 MW på trods af nedtagning af gamle møller.

Endvidere afsættes på fjernvarmesiden en pulje på 35 mio. kr. til at fremme nye VE-teknologier, f.eks. geotermik og store varmepumper, og på biogassiden skal der gennemføres en ambitiøs udbygning, understøttet ved øget støtte til biogas til kraftvarme, nye tilskud til anvendelse af biogas i naturgasnettet og i virksomheders proces samt i transportsektoren, ligesom anlægsstøtten til biogasanlæg øges fra 20 til 30 pct.

Et centralt element i aftalen angår strategisk energiplanlægning, hvor der er oprettet *'en pulje på samlet 19 mio. kr. i 2013-2015 til fremme af partnerskaber om strategisk energiplanlægning mellem kommuner, lokale virksomheder og energiselskaber samt forbedre samspillet mellem statens, regionernes og kommunernes indsatser og understøtte den kommunale planlægning og den borgernære indsats.'*

Regeringens klimaplan fra august 2013 forskriver nu en reduktion i CO<sub>2</sub>-udslippet frem mod 2020 på 40 %

**Konsekvenser for AffaldPlus' interessentkommuner:**

Den kraftige udbygning af vindkraften allerede frem mod 2020 og i det hele taget overgangen til flere og mere decentrale VE-kilder med fluktuerende energiproduktion vil medføre behov for langt mere vidtgående planlægning og styring af energisystemerne, herunder behov for egentlig strategisk energiplanlægning, som også medtager energieffektivisering og energibesparelse, og som formår at afbalancere vindkraften gennem hurtig omstilling mellem de tre betydende energidistributionsnet, elnettet, fjernvarmenettet og (natur)gasnettet ('Triple Smart Grid') samt forskellige lagringsformer.

Målet for reduktionen af bruttoenergiforbruget og den samlede strategi for energirenovering af alle bygninger vil indebære et stort kortlægnings- og planlægningsbehov, ligesom indplacering af nye og større landvindmøller samt biogasanlæg vil indebære et øget planlægningsbehov.



### 3.4. AffaldPlus-kommunernes egne målsætninger på energi- og klimaområdet

Alle seks AffaldPlus-kommuner har tiltrådt såvel Den europæiske Borgmesterpagt<sup>27</sup> som DN's klimakommuneaftale<sup>28</sup>, som begge har stor symbolværdi med hensyn til at vise kommunernes intentioner på klima-området.

Borgmesterpagten indebærer, at kommunerne pålægger sig selv inden 2020 at reducere CO<sub>2</sub>-udslippet inden for deres geografiske område med mere end de ellers af EU aftalte 20 % i f.t. 2008.

DN's klima-kommuneaftale indebærer, at kommunerne pålægger sig selv at reducere CO<sub>2</sub>-udslippet fra kommunerne som virksomhed med 2 % om året frem til 2025.

Derudover har alle AffaldPlus-kommunerne tilsluttet sig Den Regionale Klimastrategi<sup>29</sup> (udviklet i regi af Region Sjælland), som rummer 8 handleprogrammer hen mod et distribueret energisystem (samt afværgeindsatser ift. ekstreme klimapåvirkninger). Den Regionale Klimastrategi strakte sig ind i 2013 og genforhandles p.t., idet de strategiske overvejelser nu også er kanaliseret ind i et strategisk energiplanlægningsarbejde efter de nye tilskudsmuligheder hertil.

Ud over den reduktion i CO<sub>2</sub>-udslip, som følger af statslige initiativer, manglede AffaldPlus-kommunerne til en start sammenlagt at reducere CO<sub>2</sub>-udslippet med 450.000 t CO<sub>2</sub> inden 2020 for at kunne honorere Borgmesterpagtens målsætning.

Med hensyn til DN-klimakommuneaftalen har kommunerne rapporteret relativt ujævnt til DN's klimakommunehjemmeside, men nogle kommuner har i flere år nået målsætningen, andre ikke – og ingen kommuner har nået målsætningen i alle år.

#### **Konsekvenser for AffaldPlus' interessentkommuner:**

Hverken Borgmesterpagten eller DN-Klimakommune-aftalen er formelt bindende for kommunerne, men har med deres symbolværdi stor betydning for forståelsen af, at det handler om at øge VE-andelen og nedbringe CO<sub>2</sub>-udslippet. Opfyldelse af pagtens og aftalens målsætninger bidrager på denne måde til kommunernes image-pleje og opgave som rollemodeller for borgere og erhverv, og det er derfor vigtigt, at kommunerne arbejder målrettet mod at nedbringe udslippet af CO<sub>2</sub> fra kommunerne som virksomhed såvel som geografisk område. I modsat fald vil effekten være præcis den omvendte af den tilsigtede.

<sup>27</sup> Se den danske version af Borgmesterpagten her på [Borgmesterpagtens egen hjemmeside](#)

<sup>28</sup> Se mere om DN's klimakommune-aftaler [her på DN's hjemmeside](#)

<sup>29</sup> [Se opslag her på Region Sjællands hjemmeside om den regionale klimastrategi](#)

### 3.5. Opsummering af AffaldPlus-kommunernes aktuelle og fremtidige udfordringer indenfor håndtering af materiale- og energi-ressourcer – og de afledte miljø- og klima-effekter

Materiale- og energi-ressource-området må nødvendigvis ses som et hele, der hænger uløseligt sammen, og statslige såvel som overstatslige, ambitiøse målsætninger på disse områder rammer også primærkommunerne, som i deres planlægning og ageren må inddrage håndteringen under et og udtænke integrerede løsninger på dem.

Kommunerne skal således på én og samme tid:

- sikre reduktion af CO<sub>2</sub>-udslippet fra kommunerne – både som virksomhed og som geografisk område,
- sikre afbalancering af en stadig stigende mængde vindkraft,
- bidrage til udbygningen af vedvarende energi (planlægge for vindmøller og biogas) og sikre distribution af VE-baseret varme,
- øge genanvendelsen af husholdningsaffaldet markant (på bekostning af affaldsforbrænding),
- udnytte såvel energi som næringsstoffer i det organiske affald og
- bidrage til reduktion af ressourcetrækket ved at sikre indsamling og behandling af affaldsbaserede ressourcer.

Kommunerne vil således midt i et stadigt mere påtrængende behov for at fremskaffe ikke-fossil energi ikke længere med sikkerhed kunne forlade sig på, at de samme mængder affald som hidtil vil kunne anvendes til produktion af fjernvarme og el, og kommunerne må derfor sikre større energieffektivitet på forbrændingsanlæggene og sikre supplerung af deres energi-leverancer ved import af affald og/eller med andre, CO<sub>2</sub>-neutrale kilder, som samtidig kan bidrage til afbalancering af vindkraften.

Kommunerne vil samtidig skulle belave sig på at skulle struktur-rationalisere affaldsforbrændingen til færre anlæg og samtidig på en fordyrelse som følge af, at der bliver mindre affald til forbrænding, og for det andet at affaldets karakter ændrer sig (højere brændværdi) i f.t. det, de eksisterende anlæg er udlagt til. Det sidste vil indebære, at kapaciteten, udtrykt i tons pr. driftstime, næppe kan opnås.

Forsyningssikkerhedsafgifterne vil på sigt fordyre alle former for energi, og vil forcere behovet for reduceret energiforbrug gennem eksempelvis forbedret isolering af bygningsmassen og valg af mere energi-effektive teknologier og belysningskilder etc. etc.

F.s.v.a. det organiske affald må kommunerne imødesee en vis konkurrence om dettes fremtidige anvendelse, hvor integrerede løsninger, der både tilvejebringer energi (herunder biobrændstoffer) og produkter (næringsstoffer) vil give bedre grundlag for at kunne udnytte lokale ressourcer. Men altså i stadig stigende konkurrence med andre interessenter, der med forskellige motiver vil have interesse i de samme mængder.

Naturgas er en fossil energikilde, hvis brug kommunerne må forvente at skulle nedtrappe. I naturgasfyrede fjernvarmeområder således ved substitution med andre energikilder (eksempelvis varmepumper, der også kan afveje vindkraft, eller biomassefyrede enheder), ligesom ikke-fossilbaseret gas (biogas eller syngas baseret på biomasse) vil kunne opgraderes og distribueres på det eksisterende gasnet til brug som drivmidler i transportsektoren.

Den stærkt stigende andel af vedvarende energi, i særdeleshed vindkraft, indebærer et øget behov for energisystemer, der kan afbalancere disse stærkt fluktuerende energikilder, og især vil der være behov for, at fjernvarmesystemerne i den forbindelse nytænkes som og udvikles til at skulle stå som den ultimative opsamler af de energitab, der ellers vil fremkomme ved energikonvertering i de mange nye, decentrale energianlæg, der vil se dagens lys i de kommende årtier, og som vil skulle kunne hoppe ud og ind af produktion i takt med vindens kommen og gåen.

Løsningsmodeller, der kan tackle disse nye udfordringer, vil i sagens natur først være fuldt ud effektive, hvis de udvikles integreret og i et tæt samarbejde på tværs af kommunegrænser og i et tæt samarbejde med virksomheder og energiselskaber.

Til gengæld vil udviklingen af integrerede løsninger kunne bidrage væsentligt til den lokale udvikling og beskæftigelse, og til opbygning af know-how, der vil være omsættelig i ind- og udland.

## 4. 'Det nye' affaldshierarki

AffaldPlus er medlem af Brancheorganisationen BJORJ, der varetager interesser for – og videndeling mellem – aktører indenfor behandling af organiske affaldsprodukter, herunder spildevandsslam.

I forbindelse med udstedelsen af det nugældende EU-affaldsdirektiv og ikke mindst Kommissionens fortolkning heraf hvad angår affaldshierarkiet, opstod der tvivl i BJORJ om 'det nye' hierarkis betydning for håndtering af spildevandsslam, og AffaldPlus afgav som medlem i den forbindelse dette notat af 24.09.2012 om hierarkiet og dets fortolkning (specielt set i forhold til spildevandsslam).

Eftersom notatet grundigt forklarer de nye underopdelinger af hierarkiet, har det også dannet grundlag for kommunernes arbejde med denne affaldsplan, og notatet gøres derfor tilgængeligt her sammen med planen, idet det er opdateret på spørgsmålet om målsætninger for fosfor og med hensyn til referencer til affaldsbekendtgørelsen.

### **Sammenfatning:**

Det 'nye' affaldshierarki, som er indsat i affaldsdirektivet fra 2008 og nøjere fortolket i en guideline fra Kommissionens hånd i juni 2012, takserer genanvendelse, hvor affald omforarbejdes til materialer eller produkter, der kan anvendes uden regulering efter affaldslovgivningen, højere i hierarkiet end anden materialenyttiggørelse, hvor slutproduktet fortsat er omfattet af regulering efter affaldslovgivningen.

Det har rejst tvivl om, hvorvidt fremstilling af produkter som f.eks. cement og molersklinker, hvor spildevandsslam indgår som et rå- og energiholdigt materiale (men hvor fosfor-ressourcen tabes fuldt og helt), rangerer højere i hierarkiet end f.eks. udbringning af slam på landbrugsjord, der fortsat er reguleret af affaldslovgivning.

Formelt set er fremstilling af produkter højere rangerende, men medlemslandene kan fravige hierarkiet, dersom det ud fra en livscyklustankegang kan eftervises, at anvendelse på et lavere niveau er mere hensigtsmæssig – f.eks. for at sikre nyttiggørelse af fosfor-ressourcen.

Det er således mere interessant, hvad Miljøstyrelsen har meldt ud omkring fosfor-genanvendelse i sin nationale affaldshåndteringsplan (ressourceplanen), end det er, hvordan forskellige behandlingsformer for spildevandsslam rent teoretisk kan indplaceres i hierarkiet.

F.eks. den målsætning om materialenyttiggørelse af minimum 80 % af fosforen i spildevandsslammet, der aktuelt er målet, vil give behandlingsformer, der muliggør en sådan materialenyttiggørelse første-prioritet, og forpligte kommunerne til i deres affaldsplaner at arbejde for genvinding af fosforen (f.eks. ved direkte udbringning, kompostering eller forbrænding med energiudnyttelse og efterfølgende udvinding og oparbejdning af fosforen til en plantetilgængelig form).

Kompostering af spildevandsslam, hvor slutproduktet opfylder kommende End-of-Waste-kriterier og derfor vil kunne finde anvendelse uden regulering efter affaldslovgivningen, vil altid kunne klassificeres som 'egentlig' genanvendelse, og samtidig opfylde Miljøstyrelsens krav om materialenyttiggørelse af 80 % af fosforen.

### **Affaldshierarkiet indsat i affaldsdirektivet**

Med udstedelsen af 'det nye' affaldsdirektiv i 2008<sup>30</sup> indføjedes affaldshierarkiet i Artikel 4 for første gang formelt i EU-retten, og Danmark skal følge dette hierarki i f.m. sin nationale lovgivning. Artikel 4 er i sin helhed indsat i nedenstående fakta-ramme:

<sup>30</sup> [Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2008/98/EF af 19. 11.08 om affald og om ophævelse af visse direktiver](#)

**Affaldshierarkiet, som det er fastlagt i Affaldsdirektivets Artikel 4**

1. Følgende affaldshierarki skal tjene som en prioritetsrækkefølge for lovgivning og politikker om affaldsforebyggelse og -håndtering:

- a) forebyggelse
- b) forberedelse med henblik på genbrug
- c) genanvendelse
- d) anden nyttiggørelse, f.eks. energiudnyttelse, og
- e) bortskaffelse.

2. Når medlemsstaterne anvender det i stk. 1 omhandlede affaldshierarki, træffer de foranstaltninger til at fremme de muligheder, der giver det bedste samlede miljøresultat. Det

kan i den forbindelse være nødvendigt at lade særlige affaldsstrømme afvige fra hierarkiet, når det er begrundet af hensyn til livscyklus-tankegangen vedrørende de samlede konsekvenser af produktion og håndtering af den type affald.

Medlemsstaterne sikrer, at udarbejdelsen af lovgivning og politik om affald foregår på en helt igennem transparent måde under overholdelse af de nationale regler om høring og inddragelse af borgere og interessenter.

Medlemsstaterne tager hensyn til de generelle principper for beskyttelse af miljøet såsom forsigtighed, bæredygtighed, teknisk anvendelighed, økonomisk levedygtighed og beskyttelse af ressourcer samt til de samlede konsekvenser for miljø, menneskers sundhed, økonomi og samfund, jf. artikel 1 og 13.

Stk. 2 er meget kryptisk formuleret, men betyder kort fortalt, at hierarkiet kan fraviges, hvis det ved 'livscyklustankegang' kan eftervises, at det vil være bedre for miljøet, sundheden, klimaet og ressourcetrækket at håndtere affaldet på et lavere niveau end det, der måske ellers er teknisk muligt.

Af den meget lange indledning til direktivet – den såkaldte præambel – fremgår det en række steder, at medlemslandene skal tage hierarkiet seriøst og anvende det ved regelfastsættelse og administration (henvisningerne til hierarkiet i direktivets præambel er optaget som bilag I til dette notat).

**Behov for fortolkningsbidrag**

Næppe var blækket på affaldsdirektivet blevet tørt, førend de forskellige medlemslande og private affaldsoperatører i EU-landene begyndte at overdygne Kommissionens med fortolkningsspørgsmål om, hvordan hierarkiet skulle forstås, og hvornår noget er 'genanvendelse' og hvornår det er 'anden nyttiggørelse' - ud over energiudnyttelse.

Lige nøjagtigt på energiudnyttelsesområdet havde direktivet på forhånd fastlagt, hvornår forbrænding af husholdningsaffald kunne takseres som nyttiggørelse, nemlig når forbrændingen skete med en vis minimums energi-effektivitet, som skal beregnes efter en formel, der tillige med energieffektivitetsmålet er indsat i Affaldsdirektivets bilag II. For forbrænding i øvrigt gælder forsat blot, at energiregnskabet skal være positivt, og at energien skal fortrænge anden (fossil) energi i samfundet som helhed.

For de øvrige håndteringsformer i hierarkiet var ikke fastsat egentlige kriterier for, hvornår noget kunne siges at være 'genanvendelse', eller hvornår der blot er tale om 'anden nyttiggørelse'.

Dog indeholder direktivet en definition på genanvendelse (Artikel 3, stk. 17):

"17) »genanvendelse«: enhver nyttiggørelsesoperation, hvor affaldsmaterialer omforarbejdes til produkter, materialer eller stoffer, hvad enten de bruges til det oprindelige formål eller til andre formål. Heri indgår omforarbejdning af organisk materiale, men ikke energiudnyttelse og omforarbejdning til materialer, der skal anvendes til brændsel eller til opfyldningsoperationer."

Det er med andre ord kun operationer, der omforarbejder affaldsmaterialer til produkter, materialer eller stoffer, der kan takseres som 'egentlig' genanvendelse, mens f.eks. opfyldningsoperationer (som f.eks. det, der i dag typisk sker med dansk bygge- og anlægsaffald) *ikke* er genanvendelse i direktivets forstand, men 'anden nyttiggørelse' (og da kun hvis affaldet vel at mærke erstatter virgine materialer).

### Kommissionens fortolknings-guide

For at skabe klarhed over disse fortolkningsspørgsmål, udstedte Kommissionen i juni 2012 en vejledning i fortolkning af de væsentligste hovedspørgsmål i affaldsdirektivet<sup>31</sup>, som på side 32 og de følgende sider forklarer, hvad 'genanvendelse' er, og hvad 'anden nyttiggørelse' er, herunder anden materialenyttiggørelse. Det helt centrale for Kommissionen er her, at:

*'Genanvendelse omfatter enhver fysisk, kemisk eller biologisk behandling, som fører til et materiale, som ikke længere er affald.'* (forf. oversættelse og fremhævning)

- Og der gives et par ikke-udtømmende eksempler på, hvad genanvendelse så kan være, nemlig (forf. oversættelse):

- Genanvendelse af materialer: F.eks. plastik, granuleret og pelleteret med henblik på ekstrudering eller støbning, knust glas, forberedt for sandblæsning, sortering af papiraffald med henblik på at opfylde End-of-Waste kriterier herfor, og
- Produktion af kompost, der opfylder End-of-Waste-kriterier herfor (*idet der henvises til, at sådanne er på vej*).

<sup>31</sup> [European Commission, DG-Environment \(2012\): 'Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste'](#)

**Altså**, hvis noget skal kunne kaldes genanvendelse, så skal affaldet holde op med at være affald (og altså derfor også holde op med at være reguleret af affaldslovgivning) – derudover er alle andre former for anvendelse af affald, hvor materialet fortsat reguleres efter affaldslovgivning, at taksere som anden materialenyttiggørelse.

For affaldstyper, hvor der er fastsat harmoniserede End-of-Waste-kriterier (i form af bindende forordninger), skal sådanne kriterier være opfyldt, førend der er tale om genanvendelse.

For affaldstyper, hvor der *ikke* er fastlagt harmoniserede End-of-Waste-kriterier, kan det enkelte medlemsland udstede sådanne efter de generelle kriterier for 'End-of-Waste', som er fastlagt i affaldsdirektivets Artikel 6, nemlig at:

- a) stoffet eller genstanden er almindeligt anvendt til specifikke formål
- b) der findes et marked for eller en efterspørgsel efter et sådant stof eller en sådan genstand
- c) stoffet eller genstanden opfylder de tekniske krav til de specifikke formål og lever op til gældende lovgivning og normer vedrørende produkter, og
- d) anvendelsen af stoffet eller genstanden [ikke] får (..) generelle negative indvirkninger på miljøet eller menneskers sundhed.

I forbindelse med implementeringen af hierarkiet i den danske affaldsbekendtgørelse<sup>32</sup>, har Miljøstyrelsen valgt at beskrive den anvendelse af affaldsprodukter, der ikke kan klassificeres som 'egentlig' genanvendelse, som 'anden endelig materialenyttiggørelse'.

På denne baggrund er det muligt at opstille nedenstående 'udvidede' og kommenterede hierarki:

1. Forebyggelse (undgå, at affaldet dannes, og begræns de negative miljøeffekter ved dets håndtering)
2. Forberedelse med henblik på genbrug (f.eks. flaskeskyllning eller anden rensning af kasserede produkter, så de kan anvendes til deres oprindelige formål igen)
3. Nyttiggørelse – som er underopdelt i følgende, prioriterede rækkefølge:
  - a. Materialelegnanvendelse (hvor materialerne i affaldet omforarbejdes til produkter, materialer eller stoffer, hvad enten de bruges til det oprindelige formål eller til andre formål – dog ikke energiudnyttelse)
  - b. Anden nyttiggørelse, herunder (som sidestillet, formodes det):
    - i. Anden endelig materialenyttiggørelse (hvor affaldet vedbliver med at være affald, men anvendes til f.eks. opfyldningsformål som erstatning for andre ikke-affaldsmaterialer)
    - ii. Forbrænding med energiudnyttelse (som f.eks. på danske forbrændingsanlæg, der producerer el og varme ud fra affaldet)
4. Bortskaffelse (deponering eller afbrænding uden energiudnyttelse)

### Hvad betyder det så for forskellige former for slamgenanvendelse?

- Spildevandsslam, der udbringes efter slambekendtgørelsen, er stadig omfattet af affaldsregulering, og må derfor skulle taksere som 'anden nyttiggørelse, og herunder som **'anden endelig materialenyttiggørelse'**.

<sup>32</sup> [Bekendtgørelse nr. 1309 af 18.12.12 om affald](#)

- Spildevandsslam, der forbrændes med energiudnyttelse, vil ligeledes skulle takseres som 'anden nyttiggørelse', men herunder som '**forbrænding med energiudnyttelse**' – uanset energieffektiviteten, eftersom energieffektivitetskravet alene angår husholdningsaffald. Der skal dog være en positiv energivirkning, førend der er tale om nyttiggørelse.
- Operationer, hvor spildevandsslam omforarbejdes til et produkt, der ikke er omfattet af affaldslovgivningen, vil være at betragte som **genanvendelse**. Det kunne f.eks. være i form af kompostering, hvor slutproduktet opfylder de kommende End-of-Waste-kriterier.
- Men også operationer, hvor spildevandsslam anvendes til fremstilling af – og indgår i – et nyt produkt (f.eks. cement eller molersklinter) vil formelt set være at takseres som materialegenanvendelse (altså 'egentlig genanvendelse' i direktivets forstand), så længe slutproduktet *ikke* reguleres af affaldslovgivningen.

### **Fosfor – the dark horse**

Fremstilling af cement eller molersklinter ud fra materialer i spildevandsslam rangerer altså formelt set *højere* i affaldshierarkiet end udbringning af spildevandsslam på landbrugsjord efter slambekendtgørelsens regler, og forbrænding med energiudnyttelse *på linje med* udbringning på landbrugsjord.

Imidlertid består spildevandsslam jo af en række forskellige materialer, som kan genanvendes, herunder fosfor (og andre næringsstoffer) og sand, samt i visse tilfælde også kalk fra kalkstabilisering og muligvis ler-kolloider (?).

Når og hvis en given materialegenanvendelsesproces retter sig udelukkende mod udnyttelse af f.eks. sandet og eventuelt kalk, som tilfældet er det ved f.eks. cementfremstilling (hvor der selvfølgelig også er tale om energiudnyttelse – men den rangere under alle omstændigheder lavere end materialegenanvendelse), tabes fosforressourcen.

Det vil i sådanne situationer være op til den nationale affaldshåndteringsplan at beskrive, hvilke af materialeressourcerne i givent affald, der bør nyttiggøres, herunder om nødvendigt at udnytte affaldsdirektivets fravigelsesklausul fra hierarkiet til at sikre den eller de pågældende ressourcer materialenyttiggjort.

Aktuelt har Miljøstyrelsen stillet som mål i ressourceplanen, at 80 % af fosforen i spildevandsslammet skal materialenyttiggøres.

Et sådant nationalt mål vil have førsteprioritet i f.t. en eventuel generel vurdering af forskellige behandlingsformers indplacering i affaldshierarkiet.

F.eks. nyttiggørelse af fosforen i spildevandsslammet gennem udbringning på landbrugsjord efter reglerne herom i slambekendtgørelsen vil således have højere prioritet end f.eks. genanvendelse af slammets indhold af sand og nyttiggørelse af energiindholdet ved fremstilling af cement eller andre produkter, der ikke er reguleret af affaldslovgivningen – og højere prioritet end forbrænding med energiudnyttelse, men uden fosforgenvinding.

Henrik Wejdling

AffaldPlus



## Henvisninger i Affaldsdirektivets (2008/98/EF) præambel til affaldshierarkiet og det anvendelse

Henvisningerne er oplistet i den rækkefølge, de forekommer i præambelen med angivelse af de respektive præambel-nummereringer, og med forf. fremhævninger af de sætninger, hvor hierarkiet adresseres:

(1) Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2006/12/EF af 5. april 2006 om affald (4) opstiller de retlige rammer for affaldsbehandling i Fællesskabet. Det definerer en række nøglebegreber som affald, nyttiggørelse og bortskaffelse og opstiller de grundlæggende krav til håndtering

af affald, herunder særlig et krav om, at anlæg eller virksomheder, der udfører affaldshåndtering, skal have tilladelse eller være registreret og et krav om, at medlemsstaterne skal opstille affaldshåndteringsplaner. Det fastlægger også hovedprincipper, såsom en forpligtelse til at behandle affald på en måde, som ikke påvirker miljøet og menneskers sundhed negativt, **en opfordring til at anvende affaldshierarkiet** og et krav i overensstemmelse med forurenere betaler-princippet om, at omkostningerne ved bortskaffelse af affald skal betales af indehaveren af affaldet, af tidligere indehavere af affaldet eller af producenterne af det produkt, der har givet anledning til affaldet.

(6) Det primære mål for enhver affaldspolitik bør være at minimere de negative virkninger af affaldsproduktion og -håndtering for menneskers sundhed og miljøet. **Affaldspolitik bør ligeledes sigte mod at reducere brugen af ressourcer og fremme den praktiske anvendelse af affaldshierarkiet.**

(29) **Medlemsstaterne bør støtte anvendelsen af genanvendelige materialer (som f.eks. genbrugspapir) i overensstemmelse med affaldshierarkiet og målet om at skabe et genanvendelsessamfund og bør så vidt muligt ikke støtte deponering eller forbrænding af sådanne genanvendelige materialer.**

(31) **Affaldshierarkiet fastlægger generelt en prioritetsrækkefølge for, hvad der udgør den miljømæssigt bedste overordnede valgmulighed inden for affaldslovgivning og -politik, selvom det kan være nødvendigt at lade særlige affaldsstrømme afvige fra hierarkiet, når det er begrundet af hensyn til bl.a. teknisk anvendelighed, økonomisk levedygtighed og miljøbeskyttelse.**

(35) **Det er i overensstemmelse med affaldshierarkiet og målet om at reducere drivhusgasser, der udledes fra affaldsdeponering, vigtigt at fremme særskilt indsamling og korrekt behandling af bioaffald, så der kan fremstilles miljøforsvarlig kompost og andre bioaffaldsbaserede materialer.** Kommissionen vil efter en vurdering af håndteringen af bioaffald fremlægge forslag til lovgivningsmæssige foranstaltninger, hvis det er relevant.

(44) Af hensyn til forenklingen af Fællesskabets lovgivning og miljøgevinsterne bør de relevante bestemmelser i Rådets direktiv 75/439/EØF af 16. juni 1975 om bortskaffelse af olieaffald (1) indarbejdes i dette direktiv, og direktiv 75/439/EØF bør derfor ophæves. **Håndtering af olieaffald bør ske efter affaldshierarkiets prioritetsrækkefølge, og modeller, der giver det bedste samlede miljøresultat, bør have forrang.** Særskilt

indsamling af olieaffald er imidlertid fortsat afgørende for, at affaldet håndteres forsvarligt og ikke skader miljøet som følge af uhensigtsmæssig bortskaffelse.

## 5. Affaldsplanens forhold til lov om miljøvurdering af planer og programmer

### Affaldsplanens forhold til reglerne for strategisk miljøvurdering

Efter lov om miljøvurdering af planer og programmer<sup>33</sup> skal planer og programmer om f.eks. affaldshåndtering, der fastlægger rammerne for fremtidige anlægstilladelser til projekter, der er omfattet af lovens bilag 3 og 4, underkastes en strategisk miljøvurdering.

På affaldsområdet indeholder lovens bilag 3 og 4 kun følgende anlægstyper:

- anlæg til bortskaffelse af farligt affald ved forbrænding, kemisk behandling eller deponering i jorden
- anlæg til bortskaffelse af ikke farligt affald ved forbrænding eller kemisk behandling med en kapacitet på over 100 t/dag
- anlæg i øvrigt til bortskaffelse (hvilket typisk vil sige nye deponier).

Denne affaldsplan fastlægger ikke bindende rammer for fremtidige anlægstilladelser for sådanne anlæg, og er derfor ikke omfattet af pligten til strategisk miljøvurdering.

---

<sup>33</sup> [Lovbekendtgørelse nr. 939 af 03.07.13 om miljøvurdering af planer og programmer](#)

## 6. Internationale erfaringer, inddraget i affaldsplanarbejdet

Udarbejdelse af denne affaldsplan har som udgangspunkt skullet opfylde en række krav formuleret i dels i affaldsbekendtgørelsen (formelle krav), dels i regeringens ressourcestrategi og –plan (indholdsmæssige krav).

Kommunerne og AffaldPlus har undervejs dog lagt vægt på også at inddrage internationale erfaringer og analyser som grundlag for de forslag, planen indeholder. Herunder har det været vigtigt for kommunerne også at kunne finde internationalt belæg for de beslutninger og systemvalg, der er truffet.

Dette kapitel opridser de inddragne erfaringer, som er indhøstet dels ved studiebesøg og konferencedeltagelse m.v., dels ved litteraturstudier.

Kapitlet gennemgår således indledningsvis de studiebesøg m.v., der har været lagt til grund for affaldsplanernes anbefalinger.

Dernæst gennemgås de væsentligste litteraturstudier, der har været lagt til grund for de enkelte initiativer i affaldsplanerne.

Endelig gives en komplet litteraturliste over den internationale litteratur, der løbende har været inddraget i arbejdet med affaldsplanens initiativer vedr. øget indsamling og genanvendelse af husholdningsaffald.

### 6.1. Studiebesøg og konferencedeltagelse m.v.

AffaldPlus' bestyrelse tilstræber at gennemføre en studierejse i hver valgperiode med henblik på erfaringsindsamling og –udveksling. Bestyrelsen har således i 2012 besigtiget affaldshåndtering i Barcelona i det nordøstlige Spanien.

Derudover er AffaldPlus på direktionsniveau altid repræsenteret ved de årlige verdenskongresser i ISWA, hvor der udveksles erfaringer med lande kloden over, og hvor der indgår besigtigelser af værtslandenes affaldssystemer m.v. I 2010-2013 har ISWA-kongresserne foregået i følgende lande, hvorfra der således er sket videnhjemtagning: Tyskland (2010), Syd-Korea (2011), Italien (2012) og Østrig (2013).

Særligt på klimaområdet har ISWA derudover i samarbejde med DAKOFA gennemført to store internationale konferencer i København, hvor AffaldPlus har været repræsenteret. Det gælder således 'Waste & Climate-konferencerne i 2009 og 2012, hvor der foregik udveksling af viden om sammenhænge mellem udledning af klimagasser og affaldshåndteringssystemer, og hvor der ved begge lejligheder fremsattes konklusioner som optakt til de efterfølgende klima-COP-forhandlinger i FN-regi. Erfaringer herfra er inddraget i affaldsplanernes klima-initiativer.

Allerede forud for fusioneringen til det nuværende fælleskommunale selskab gennemførte affaldssagsbehandlere fra de to tidligere selskabers kommuner en studietur til Oslo, og i de indledende faser af det nu gennemførte planarbejde deltog tre medlemmer af en tværkommunalt nedsat analysegruppe i den store IFAT-messe i München i 2012 med henblik på at følge trends i udviklingen indenfor indsamling og genanvendelse.

Det altdominerende signal herfra var, at hvad gruppen betegnede som 'henteordninger for småt storskrald' nu var blevet vejen frem – altså at alle europæiske lande synes at være nået til den konklusion, at dersom genanvendelsen skal øges, skal affaldet hentes så tæt på borgerne som muligt.

Analysegruppen gennemførte tillige en studietur til Sverige i marts 2012 med henblik på at studere indsamling og bioforgasning af organisk mad- og køkkenaffald, og Planlægningsgruppen gennemførte i juni 2012 en studietur til Berlin, hvor centralsortering af emballageaffald studeredes.

AffaldPlus var desuden repræsenteret på en studietur arrangeret af Dansk Affaldsforening til Schweiz i marts 2013 som så på tøjgenbrug (Texaid) og biogasanlæg baseret dels udelukkende på affald (Compogaz), dels et gårdanlæg baseret på gylle og affald.

Hertil kommer, at medarbejdere fra AffaldPlus har fortaget studierejser i 2013 til centralsorteringsanlæg i Østrig og Frankrig og i 2014 tillige til London-området i England, hvor der ud over besøg på sorterings- og forædlingsanlæg for plastmaterialer (inkl. produktion af PET og HDPE i food-grade kvalitet) også besigtigedes et anlæg, der kunne udvinde aluminium i komposit-materialer (tetrapak og plastlaminater).

Endvidere har medarbejdere fra AffaldPlus fortaget studierejser i 2013 til centralsorteringsanlæg i Østrig og Frankrig og i 2014 tillige til Storbritannien. Den fælles konklusion for besigtigelserne af centralsorteringsanlæg rundt omkring i Europa er, at det i dag er teknisk muligt at adskille tørre fraktioner, men at der henstår et udviklingsarbejde omkring arbejdsmiljø.

Endelig har en AffaldPlus-medarbejder i 2014 deltaget i en studietur til Sverige, som havde til formål dels at besøge TetraPak i Lund (for drøftelse af mulig genanvendelse af TetraPak-emballager), dels at studere genanvendelse af drikkekartoner (kompositter) og smudsigt pap på et behandlingsanlæg i Fiskeby.

Der er således på denne måde i vid udstrækning løbende sket hjemtagning af viden og erfaringer fra udlandet.

## 6.2. Væsentligste litteraturstudier, opdelt efter affaldsplanens initiativer

Såvel ejerkommunernes affaldssagsbehandlere som AffaldPlus' kunde- og udviklingsafdeling gennemfører løbende en overvågning af også den internationale litteratur med henblik på at sikre opdateret viden om indsamling og genanvendelse m.v.

Overvågningen har under affaldsplanernes tilblivelse i vid udstrækning baseret sig på den systematiske litteraturovervågning, der i perioden har været udført for statslige midler af Copenhagen Ressource Institute (CRI). Denne overvågning er løbende blevet gjort tilgængelig i form af nyhedsbreve perioden igennem.

Derudover har kommunerne og AffaldPlus også baseret sig på den overvågning, der foregår i regi af DAKOFA, som såvel AffaldPlus som alle ejerkommunerne er medlemmer af, samt den information, der tilgår AffaldPlus som medlem af ISWA (herunder ikke mindst gennem tidsskrifterne Waste Management & Research og Waste Management World).

Den internationale litteratur, der har været lagt til grund for især affaldsplanernes initiativer vedrørende indsamling og genanvendelse af husholdningsaffald, er som nævnt optaget på en samlet litteraturliste i slutningen af dette kapitel.

Forinden gennemgås det, hvorledes de væsentligste kilder har indgået i forhold til de fleste af de enkelte initiativer i affaldsplanen, idet der dog indledningsvis redegøres for de belæg, der understøtter affaldsplanernes overordnede vision og perspektiv, nemlig at øge genanvendelsen og at gøre det lettere for borgerne at gøre det rigtige.

### 6.2.1. Den overordnede vision

Affaldsplanen indstiller, at de genanvendelige materialer i husholdningsaffaldet genavendes i større udstrækning end i dag, og at det søges opnået gennem at gøre det lige så et for borgerne at genanvende

som at forbrænde – det vil sige ved at placere opsamlingsenheder for de fleste af de genanvendelige materialer lige så tæt på husstanden som enheden for dagrenovation.

Overordnet støtter den internationale litteratur tanken om genanvendelse af husholdningsaffaldets genanvendelige materialer. Det britiske WRAP fik for år tilbage gennemført et sammenfattende livscyklus-studie, som inddrog alle sammenlignelige livscyklusstudier, og dette studie pegede på genanvendelse som den bedste løsning. Studiet er siden opdateret, og konklusionen fortsat den samme (WRAP 2010a).

Også EU-Kommissionen når samme konklusion og når hvad metallerne angår tillige frem til, at det er vigtigt for den samlede europæiske økonomi at sikre disse genanvendt inden for EU's grænser (European Commission, Enterprise and Industry 2010).

På tilsvarende vis understøtter fire UNEP-rapporter vigtigheden af at holde på de kritiske råstoffer (UNEP 2010, 2011, 2013a og 2013b), i øvrigt understøttet af et britisk og to svenske studier (Dawkins et al. 2010, Dawkins et al. 2012 og Finnveden et al. 2012). Hertil kommer, at et stort anlagt komparativt studie af affaldspolitikken i 36 lande viser, at det generelle billede entydigt peger på øget genanvendelse (Sakai et al., 2011). Dertil kommer en videnskabelig eftervisning af de miljømæssige spor, som et fortsat forbrug af virgine materialer sætter sig i omverdenen (Pathan et al. 2013).

Konkret går affaldsplaner og affaldslovgivning i de øvrige europæiske lande også i retning af øget genanvendelse, eksempelvis i Sverige (Naturvårdsverket 2012b), Scotland (The Scottish Government 2010 og WRAP 2010b) og Tyskland (German Federal Ministry for the Environment, Nature Protection and Nuclear Safety 2012).

Den svenske affaldsplan støtter sig på et omfattende forskningsprogram (Naturvårdsverket 2012a), og den tyske på tilsvarende studier (eksempelvis UBA 2012). Også Holland, der allerede har rundet 50 % genanvendelse af husholdningsaffaldet, sigter nu mod langt højere genanvendelsesrater (Goorhuis et al. 2012).

Både en NGO (EEB 2012) og det europæiske miljøagentur (EEA 2011a) og topic-center (ETC/SCP 2011b) når frem til, at der er økonomi og arbejdspladser i øget genanvendelse, og flere studier når frem til, at genanvendelse er en forudsætning for udvikling af en low-carbon-økonomi, således eksempelvis Pasqualino, Meneses & Castells 2010.

Hvad angår antagelsen om vigtigheden af at samle de genanvendelige materialer ind tæt på borgeren, findes der flere internationale belæg herfor, således til eksempel et tese-papir fra den tyske miljøstyrelse om borgernær indsamling af alle materialefraktioner (BMU, uden år) samt (WRAP 2011). Hvad angår de tyske overvejelser kommer de i forlængelse af Grüne Punkt-systemet, som alene omfatter emballager, mens den tyske miljøstyrelse nu gerne ser alle genanvendelige materialer indsamlet – uanset om de har været emballager i sin tid (hvorved den tyske politik nærmer sig den gammelkendte danske).

Hos Roust & Ekström 2013 findes et grundigt studie af de omkostninger, der er forbundet med fejlsortering (og studiet peger dermed omvendt på vigtigheden af at udvikle systemer, der ikke er sårbare overfor fejlsortering).

### 6.2.2. Dagrenovation ('restaffald')

Affaldsplanen anbefaler fortsat henteordning for dagrenovationen, hvilket forekommer indlysende i en dansk kontekst, men en sådan ordning er bestemt ikke givet.

Således arbejder visse tyske kommuner med forsøg, hvor netop restfraktionen gøres til den besværlige, som borgerne skal bære langt for at komme af med (se eksempelvis Kaufmann 2010).

### 6.2.3. Organisk mad- og køkkenaffald

Affaldsplanen anbefaler indførelse af henteordninger for kildesorteret organisk mad og køkkenaffald i de kommuner, der ikke allerede har det.

Dette først og fremmest for at kunne honorere genanvendelsesmålet, men den internationale litteratur understøtter jævnt hen sådanne modeller ud fra såvel ressource- som klimahensyn, og flere kilder peger på optimeringsmuligheder. Det gælder således *Grosso et al. 2012*, *Horváth et al. 2010*, *Marthinsen 2012*, *Rehl & Müller 2011* og *WRAP 2013c*, mens *Slagstad & Brattø 2012* i et studie baseret på en norsk by stiller spørgsmålstejn ved klimaeffekten, så længe der findes et affaldsforbrændingsanlæg med energiudnyttelse i oplandet.

### 6.2.4. Henteordning for tør fraktion

Affaldsplanen foreslår indførelse af kildeopdelt indsamling (henteordning) for den tørre fraktion – dog med undtagelse af papiret, som fortsat foreslås kildesorteret (se nedenfor).

I specielt den britiske litteratur har der været indgående drøftelser om, hvorvidt kildeopdelt indsamling lever op til affaldsdirektivets krav om 'separat indsamling' (se eksempelvis *EUWID 2013a* og *2013b*), men den britiske Miljøstyrelse konkluderer – præcis som afsnit 3 i affaldsplanernes Bilag 3 -, at kildeopdelt indsamling med efterfølgende centralsortering er i overensstemmelse med direktivets krav om separat indsamling. Dog forudsætter det, at slutproduktet har samme kvalitet, som hvis materialerne var kildeindsamlet, og det synes at være et problem for specielt papirs vedkommende i de britiske systemer (se nedenfor).

Derudover findes righoldig litteratur om centralsortering (se til eksempel *ADEME 2013a* og *2013b*).

#### 6.2.4.1. Papir for sig

Affaldsplanen foreslår, at papir også i det fremtidige system indsamles kildesorteret. Det baserer sig ikke mindst på erfaringer i ind- og udland, som viser, at sammenblanding med andre tørre fraktioner nedsætter kvaliteten – faktisk så meget, at det har sået tvivl om kildeopdelt indsamling i det hele taget i UK (se ovenfor), men eftersom tvivlen primært skyldes problemer med papiret, skønnes affaldsplanernes forslag om netop at indsamle dette kildesorteret at tage højde for dette forhold.

Se bl.a. *Miranda, Monte & Blanco 2013* for en præsentation af problematikken med papir og andre tørre materialer sammenblandet, samt den ovenfor citerede diskussion i *EUWID 2013a* og *2013b*.

En problematik ved lav papirkvalitet er, at papir af lav kvalitet i vid udstrækning må eksporteres til Kina, og et spansk studie efterviser, at klimaeffekterne heraf er tæt på at opveje klimafordelene ved genanvendelse (se *ITENE 2012*). Dette underbygger rigtigheden af at fortsætte kildesorteret indsamling, således som affaldsplanerne gør det.

Visse kilder problematiserer genanvendelse af papir til fødevarerformål grundet mineralolieindholdet i tryksværrer (således *Biedermann & Grob 2010*) og det tyske miljøministerium anbefaler i den forbindelse overgang til mineraloliefrie tryksværrer (*BMU 2012*). Mineralolierester i dansk papirgenvinding har endnu ikke vist sig som en barriere.

#### 6.2.4.2. *Emballageaffald: Pap*

Affaldsplanen foreslår, at karton og 'småt pap' indgår i den kildeopdelte, tørre fraktion til genanvendelse, og litteraturen taler ikke her imod.

Dog omtaler en enkelt tysk kilde problemer med migrerende stoffer, også i pap (*Recycling Magazine 22/2011*).

#### 7.2.4.3. *Emballageaffald: Plast*

Affaldsplanen foreslår indsamling af plast med den tørre fraktion.

Mange kilder i den internationale litteratur taler for øget genanvendelse af plastaffald (således *Plastics Europe 2012*, *Sundt, Syversen & Skogesal 2012*, *ORDIF 2012* og *WMW 2012* (som tilmed citerer EU's Miljøkommissær herfor).

Også sammensatte plastik-materialer foreslås genanvendt (*Rajendran 2012*), herunder laminerede materialer (*WRAP 2011e*).

Grundet de mange typer af plast og vanskelighederne med at kende og sortere plastaffald korrekt, har visse kilder i den internationale litteratur sat spørgsmålstegn ved, hvor meget mere, der kan trækkes ud til genanvendelse (således *WRAP 2011b*) samt løsninger herpå (NIR-genkendelse – se eksempelvis *WRAP 2011c*).

Der synes generelt at være enighed om fordelene ved at holde PET-materialer for sig (således som det jo allerede i vid udstrækning sker i det danske retur-system for drikkevareemballage) – se eksempelvis *Shen, Worrell & Patel 2010*) og WRAP slår til lyd for udvikling af normer for genanvendt plast til fødevarer (*WRAP 2011d* og *2013a*).

Visse kilder forholder sig kritisk til det mulige indhold af farlige stoffer i genanvendt plast, således eksempelvis *Bibi et al. 2012*, men problemet synes ikke udbredt.

#### 6.2.4.4. *Emballageaffald: Sammensatte emballager (kompositmaterialer)*

Affaldsplanen foreslår indførelse af henteordning af kompositter som eksempelvis mælke- og juicekartoner sammen med den øvrige tørre fraktion med henblik på udsortering til genanvendelse. Til grund herfor ligger bl.a. konstateringen af, at karton-indholdet i drikke-kartoner udgør en relativt stor andel af det samlede pap-potentiale.

Som det fremgår af ovenstående afsnit vedr. studieture m.v. har kommunerne afklaret, at det er teknisk muligt at genanvende sådanne kompositter, og den internationale litteratur bekræfter, at det er muligt generelt at genanvende også kompositmaterialer (se eksempelvis de allerede citerede *WRAP 2011e* og *Rajendran et al. 2012*).

#### 6.2.4.5. *Emballageaffald: Jern og metal*

Affaldsplanen foreslår ud over fortsat bringeordning til genbrugspladser for 'stort metal', at småt metal, herunder emballager af jern og metal, indsamles i henteordning ved alle husstande sammen med den øvrige tørre fraktion.

I affaldsplanens Bilag 2 findes under afsnit 7.1. (i afsnittet om jern og metal) en udredning om de mængder, der må formodes tilført forbrænding, herunder en beregning af, hvor store mængder der kan udvindes af



slaggen. Den internationale litteratur kommer også ind på dette, og finder bl.a., at det er metallernes form og type, der er afgørende for, hvor meget der kan genvindes. Således kan kun begrænsede andele af alufolier genvindes, mens det modsatte er tilfældet for større emner af jern (se herfor hos *Hu, Bakker & de Heij 2011*, ligesom flere kilder diskuterer mulighederne for at forbedre metalgenvinding fra slagge (eksempelvis *Gunning et al. 2011*)).

De fleste kilder peger imidlertid på fordelene ved direkte genanvendelse frem for forudgående forbrænding, og herunder peges ikke mindst på klimafordelene (se eksempelvis *Dawkins et al. 2012* og *Kuusiola, Wirink & Heiskanen 2012*).

Endelig peger en række kilder i den internationale litteratur på ressourceaspektet, således *Morf et al 2013*, *Park et al. 2011* samt som tidligere nævnt *UNEP 2010, 2011, 2013a og 2013b*.

#### **6.2.5. Affald fra større, samlede bebyggelser**

Affaldsplanen baserer sin målopfyldelse m.h.t. genanvendelse på, at beboere i etageboliger bliver bedre til at sortere genanvendeligt affald ud til genanvendelse, end tilfældet formodes at være i dag (se Bilag 2, Afsnit 7, Tabel 7.2.).

Ud over, at dette allerede er sket lokalt, så synes også den internationale litteratur at give belæg for, at dette vil være muligt. I hvert fald viser flere britiske undersøgelser, at effektiviteten kan øges. Se herfor bl.a. *London Waste and Recycling Board 2013*, *SITA UK 2010* og *Taylor 2010*.

#### **6.2.6. Træaffald**

Affaldsplanen foreslår udsortering af træ på genbrugspladserne med henblik på genanvendelse (i spånpladeindustrien) frem for forbrænding. Det sker med afsæt i Ressourcestrategien og –planen, som fastslår, at der set i livscyklusperspektiv er en fordel ved at genanvende træaffald frem for at forbrænde det med energiudnyttelse.

Den internationale litteratur synes at understøtte dette – se herfor bl.a. *Fuhrmann & Wagner 2003 og 2005*, *INTECUS 2005*, *LFU 2002* og i de seneste år også *Höglmeir, Weber-Blaschke & Richter 2013* samt *WRAP 2010a*.

#### **6.2.7. Batterier og elektronikskrot**

Affaldsplanen foreslår initiativer til øget genanvendelse af elskrot og batterier, hvilket understøttes til fulde i den internationale litteratur (ud over af de allerede citerede UNEP-publikationer så også af bl.a. *Oguchi et al. 2012* og *Pathan et al. 2013*).

#### **6.2.8. Slam fra renseanlæg**

Affaldsplanen foreslår fastholdelse af den høje genanvendelsesrate for fosfor i spildevandsslammet.

Dette understøttes af en lang række kilder i den internationale litteratur (se eksempelvis *European Commission 2013*, *Naturvårdsverket 2013*, *Ott & Rechberger 2012* samt i øvrigt *The European Phosphorus Platform*).

*RecoPhos 2013* peger på muligheden af også at udvinde fosfor fra asken fra slamforbrænding, mens de øvrige kilder i hovedsagen sigter på (direkte) genanvendelse af slammet på landbrugsjord.

### 6.2.9. Information

Affaldsplanen forudser en stor informationsindsats med henblik på at få det størst mulige udbytte af det kommende affaldssystem.

Også den internationale litteratur bugner med opfordringer til at udnytte formidling så langt som muligt, herunder til at forstå de mekanismer, der styrer borgernes adfærd med hensyn til affaldshåndtering. Se eksempelvis herfor *Halvorsen 2010, Maddox et al. 2011* samt *Thomas & Sharp 2013*.

### 6.2.10. Fokus på klimapåvirkningen fra affaldshåndteringen

Affaldsplanen foreslår klima-aspektet inddraget, hver gang der skal træffes beslutninger om valg af f.eks. indsamlings- og behandlingssystemer.

Også her er den internationale litteratur spækket med argumenter for at udnytte de klima-potentialer, der findes i den rette affaldshåndtering, herunder ikke mindst genanvendelse. Se således *DAKOFA 2009 og 2012, EEA 2011b, Paqualino, Meneses & Castells 2010 og Scott et al. 2009*.

## 6.3. Sammenfatning

Affaldsplanen har som udgangspunkt haft til formål at efterkomme de statslige krav, således som de er formuleret i affaldsbekendtgørelsen (formen) og i Ressourcestrategien og -planen (indholdet).

Ved den konkrete udformning af initiativerne er samtidig inddraget internationale erfaringer og viden, som kommunerne og AffaldPlus har hentet hjem dels ved studiebesøg, dels ved deltagelse i internationale konferencer og endelig ved overvågning af relevant, international litteratur.

## 6.4. Litteraturliste, international

Nedenstående udgør en komplet litteraturliste over den internationale litteratur, der løbende har været inddraget i arbejdet med affaldsplanens initiativer vedr. øget indsamling og genanvendelse af genanvendelige materialer i husholdningsaffaldet.

For de kilders vedkommende, som er tilgængelig på internettet, er der indsat hyperlinks.

ADEME 2010: *Marchés et emplois des activités liées aux déchets en France: quel impact du Grenelle.*

ADEME & vous - *Stratégie & études newsletter n.25 (July 2010), 6 p.*

ADEME 2011: *Exploitation statistique et analyse des données sur les coûts de gestion du flux des recyclables secs des ordures ménagères.*

[ADEME 2012a: The ADEME research programme on atmospheric emissions from composting. Research findings and literature review. France. 231 pp.](#)

[ADEME 2012b: Partage d'expériences. Mise en place de la collecte des biodéchets des gros producteurs.](#)

[ADEME 2013a. Situation of household dry recyclables sorting facilities in France.\[In French\]. Etat des lieux du parc des centres de tri de recyclables secs ménagers en France. Angers, France. 52 p.](#)

[ADEME 2013b. Study on the adaptability of sorting facilities due to potential evolution of source separated collection.\[In French\]. Etude de l'adaptabilité des centres de tri des déchets ménagers aux évolutions potentielles des collectes séparées. Angers, France. 40p.](#)

Ademe 2013c: State of the art of separate collection and local management of biowaste. [Engelsk opsummering](#). [Fuld rapport på fransk](#) .

[Allwood, J.M., Ashby, M.F., Gutowski, T.G. & Worrell, E. 2011: Material efficiency: A white paper. Resources, Conservation and Recycling, 2011, Vol 55 \(3\): 362-381.](#)

A.R.T. 2010a: Restabfalltonne kann als Rohstoffquelle dienen. Großtechnisch ausgelegtes Hausmüll-Sortierprojekt abgeschlossen

A.R.T. 2010b: Public information on the pilot test of the A.R.T. Zweckverband Abfallwirtschaft Raum Trier

Avfall Sverige 2011a: Nationell kartläggning av plockanalyser av hushållens kärll- och säckavfall - Aktuella resultat och metodik. Avfall Sverige – utveckling. Rapport U2011:04. ISSN 1103-4092

[Avfall Sverige 2011b: Hjälpmiddel för introduktion av system för insamling av källsorterat matavfall, Rapport U2011:19](#)

[Avfall Sverige. 2011c. Rapport U2011:20. Servicenivå för insamling av hushållens farliga avfall och grovavfall – Goda exempel och rekommendationer.](#)

[AWN 2011:Pilotprojekt Restmüllfreie Abfallwirtschaft](#)

[Bayerisches Landesamt für Umwelt 2010: State of waste management in Bavaria 2009](#)

[Bibi, M., Andersson, H., Jensen, C. & Rydberg, T. 2012: Vad vet vi om farliga ämnen vid materialåtervinning av plast? Rapport B2031. IVL](#)

Biedermann M. & Grob K., 2010: Is recycled newspaper suitable for food contact materials? Technical grade mineral oils from printing inks. European Food Research and Technology 230: 785-796

[BIO Intelligence Service 2013: Study on an increased mechanical recycling target for plastic](#)

BMBF/BMU Funding Programme 2012: "Recycling management of plant nutrients, especially fosforus"

BMU 2010: Novelle Kreislaufwirtschaftsgesetz

[BMU 2012: Mineral oil-free printing inks reduce risk of food contamination. Press Release No. 47/2012 of the German Umweltbundesamt](#)

[BMU \(no date\): Thesis paper for development of the household near collection of recyclables \[Thesenpapier zur Fortentwicklung der haushaltsnahen Wertstoffeffassung\]](#)

Brock, A. & Ruppel, S 2011: Natürlich recycelt (Naturally recycled). Umweltmagazin 10/11, 2011 p. 42-43

Bundesverwaltungsgericht 2009a:BVerwG 7 C 16.08

Bundesverwaltungsgericht 2009b: Kampf ums Altpapier" grundsätzlich zu Gunsten der Kommunen entschieden. Pressemitteilung nr36/2009

Cahill R., Grimes, S.M. & Wilson, D.C. 2011: Extended producer responsibility for packaging waste and WEEE – a comparison of implementation and the role of local authorities across Europe. Waste Management & Research 29(5) 455-479

[CEPI 2012 Packaging not responsible for mineral oil contamination: CEPI press release of December 12, 2012 on the Darmstadt University analysis](#)

[CPI 2013: Resource Security, Efficiency and Cost. MPs Briefing. CPI Briefing to MPs on the UK's Paper-based Industries](#)

[DAKOFA 2009: Affald og klima – tænk i fire dimensioner. Konklusioner fra Waste & Climate-konferencen 2009.](#)

[DAKOFA 2012: Conclusions. 2nd Waste & Climate Beacon Conference 19-20 April 2012, Copenhagen, Denmark](#)

Dawkins, E., Roelich, K, Barrett, J. & Baiocchi, G. 2010: Securing the future – The role of resource efficiency. WRAP.

[Dawkins E., Chadwick, M., Roelich K. & Falk R. 2012. Metals in a Low-Carbon Economy: Resource Scarcity, Climate Change and Business in a Finite World. Stockholm Environment Institute, Project report – 2012.](#)

De Baere, L & Mattheeuws, B. 2010: Anaerobic digestion of MSW in Europe. 2010 update and trends. BioCycle - Journal of Composting and Recycling 51(2): 24-26

Defra (2010): Stage Two: Consultation on the transposition of the revised Waste Framework Directive (Directive 2008/98/EC) – A consultation document issued jointly by the Department for Environment, Food and Rural Affairs and the Welsh Assembly Government. Defra, London.

[DEFRA 2013a: Anaerobic Digestion Strategy and Action Plan Annual Report 2012-13](#)

[DEFRA 2013b: Anaerobic Digestion Strategy and Action Plan Annual Report on Progress 2012/13](#)

Der gelbe tonne plus 2010: Mehr drin für Leipzig

[Der Westen 2010: Streit geht weiter - Altpapier](#)

[DW stories 2913: German Green Dot recycling system under threat](#)

Eco-Emballage 2012: Plus de recyclage pour les emballages en plastique

[EEA 2011a: "Earnings, jobs and innovation: the role of recycling in a green economy", The European Environment Agency, December 2011. EEA Report No 8/2011](#)

EEA 2011b: Waste opportunities: Past and future climate benefits from better municipal waste management in Europe. Report 3/2011. (See also [Working Paper \(4/2011\). Projections of Municipal Waste Management and Greenhouse Gases](#))

[EEA 2013: Managing municipal solid waste - a review of achievements in 32 European countries](#)

[EEB 2012: Throwing away the chance to improve waste policy? – European Environmental Bureau](#)

EEW und Vatenfall 2012: Thermal treatment plants will exit the market. (Anlagen zur thermischen Abfallbehandlung werden vom Markt gehen) in EUWID Recycling und Entsorgung 06.2012, p. 11  
Staying on a low flame. (Auf kleiner Flamme) in Recycling Magazin 04/2012, p. 12-15

[EFSA \(2012\): "Scientific Opinion on Mineral Oil Hydrocarbons in Food" EFSA Journal 2012;10\(6\):2704 \[185 pp.\].](#)

ETC/SCP 2011a: Europe as Recycling Society – European Recycling Policies in relation to the actual recycling achieved

[ETC/SCP 2011b: "Green economy and recycling in Europe", The European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production, December 2011. ETC/SCP working paper 5/2011](#)

[European Commission, Enterprise and Industry 2010: Critical raw materials for the EU](#) (See also [Reference Documents](#) – ongoing updating)

[European Commission 2011: Waste reduction and management, Chap 8 in European Green Capital Award Nantes 2012 2013](#)

[European Commission 2012: Screening of waste management performance of EU Member States](#)

[European Commission 2013: \*In-depth report: Sustainable phosphorus use\*, October 2013 Issue 7](#)

EUROPEN 2011: Packaging and Packaging Waste Statistics in Europe: 1998-2008 - An analysis of official EU data by EUROPEN. Brussels, Belgium.

EUWID 2010: EUWID Recycling no. 38 of Sept. 21, 2010

EUWID 2011: Pilotprojekt "Restmüllfreie Abfallwirtschaft" stößt auf breite Akzeptanz bei den Bürgern. In EUWID Re. Nr. 16.2011 v. 19.04.2011, p. 13

EUWID 2013a: Defra minister warns that co-mingling may not be acceptable in all cases starting in 2015. EUWID Recycling and Waste Management Issue 22/2013 of 30.10.2013

EUWID 2013b: UK paper manufacturers make case for improvements in paper collection. EUWID Recycling and Waste Management Issue 21/2013 of 16.10.2013

[Finnveden, G., Bisailon, M., Noring, M., Stenmarck, Å., Sundberg, J. & Sundqvist, J-O. \(2012\): Developing and evaluating new policy instruments for sustainable waste management, \*Int. J. Environment and Sustainable Development\*, Vol. 11, No. 1, pp. 19-31](#)

[Flash Eurobarometer – The Gallup Organization. 2011. Attitudes of European entrepreneurs towards eco-innovation - Analytical report](#)

FoodProduction Daily (2011): [Mineral oil risk: Nestlé looks for new recycled paper grades](#)

Fuhrmann, R. & Wagner, J. (2003): Auswirkungen der Altholzverordnung auf die Sperrmüllsammlung – Die getrennte Altholzsammlung als wirtschaftliche Alternative? in: Müll und Abfall Nr. 11/2003, Erich Schmidt Verlag Berlin, S. 568-571

Fuhrmann, R. & Wagner, J. (2005): Die getrennte Sperrmüll- und Altholzsammlung, in: Hösel /Schenkel /Bilitewski /Schnurer (Hrsg.): Müllhandbuch, KZ 2981 Erich Schmidt Verlag Januar 2005

German Federal Ministry for the Environment, Nature Protection and Nuclear Safety 2012: New Recycling Act adopted.

[Goorhuis M., Reus, P., Nieuwenhuis, E., Spanbroek, N., Sol, M. & van Rijn, J. 2012: New developments in waste management in the Netherlands \*Waste Management & Research\* 30\(9\) Supplement 67– 77](#)

[Grosso M, Nava, C., Testori, R., Rigamonti, L- & Viganò, F. 2012: The implementation of anaerobic digestion of food waste in a highly populated urban area: an LCA evaluation. \*Waste Management & Research\* 30 \(9 suppl\):78-87.](#)

Gunning, P.; Hills, C.; Antemir, A. & Carey, P. 2011: Novel approaches to the valorisation of ashes using aggregation by carbonation. 2. International Slag Valorisation Symposium, Leuven, Belgien.

[Halvorsen, Bente \(2010\), Effects of norms and policy incentives on household recycling. An international comparison. Discussion Papers No. 627, August 2010 Statistics Norway](#)

[Horváth I. S., Castillo, M. d. P., Lorén, A., Brive, L., Ekendahl, S., Nordman, R. & Kanerot, M. 2010: Förbehandlingsteknikers betydelse för ökat biogasutbyte. Waste Refinery. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Projektnummer WR-12](#)

[How to Germany 2010: All About Recycling](#)

[Höglmeier, K., Weber-Blaschke, G. & Richter, K. 2013: Potentials for cascading of recovered wood from building deconstruction—A case study for south-east Germany. deconstruction—A case study for south-east Germany. Resources, Conservation and Recycling. Vol 78: 81–91](#)

[Hu, Y.; Bakker, M.C.M. & de Heij, P. G. 2011: Recovery and distribution of incinerated aluminum packaging waste. Waste Management, vol. 31\(12\): 2422-2430.](#)

Hüther, M. 2010. Volkswirtschaftliche Bedeutung der Entsorgungs- und Rohstoffwirtschaft. Institut der deutschen Wirtschaft Köln.

Information flyer pilot "Wertstofftonne" from the cities [Wiesbaden](#) and [Darmstadt](#)

INTECTUS (no date): Recovered paper balances for Germany produced since 1990 each year for the German Pulp and Paper Association (VDP) by INTECTUS

INTECUS 2005: Investigations on the share and quality of wood materials in the bulky waste of the state capital of Dresden

[ITENE 2012: Environmental impacts of freighting paper for recycling to China](#)

[IVL 2013: Gula tunnan - utvärdering av en fastighetsnära insamling av tidningar och förpackningar i blandad fraktion, Jensen, C., Sjöström, J., Schmidt, L. och Stenmarck, Å., Rapport B2120, september 2013](#)

[Jensen, C. 2011. Viktbaserad avfallstaxa - en litteraturoversikt. Rapport U2011:10 Avfall Sverige](#)

Jaeger, S. D., Eyckmans, J., Rogge, N. & Puyenbroeck, T. V. 2011: Wasteful waste-reducing policies? The impact of waste reduction policy instruments on collection and processing costs of municipal solid waste. Waste Management 31: 1429-1440

[Kaufmann, S. 2010: Restmüllfreie Abfallwirtschaft`im Neckar-Odenwald-Kreis. In Landkreisnachrichten 49.Jahrgang](#)

[Kazmierczyk, P. & Reichel, A. 2010: The European Environment - State and Outlook 2010 report no. 5: Material Resources and waste. The European Environmental Agency](#)

[Kuusiola, T., Wierink, M. & Heiskanen, K. \(2012\) Comparison of Collection Schemes of Municipal Solid Waste Metallic Fraction: The Impacts on Global Warming Potential for the Case of the Helsinki Metropolitan Area, Finland." Sustainability 4, no. 10: 2586-2610.](#)

[Letsrecycle 2013:'Much work needed' to boost rPET in food packaging](#)

LFU 2002: Erfassung und Entsorgung von Altholz

[London Waste and Recycling Board 2013: Flats Recycling Programme.Evaluation Report](#)

Maddox P., Doran, C., Williams, I.D. & Kus M., 2011. The role of intergenerational influence in waste education programmes: The THAW project. *Waste Management*, 31, 2590-2600.

[Marthinsen, J. \(2012\): Økt utnyttelse av resursene i våtorgansk avfall, Mepex for Klima og forurensningsdirektoratet, Saksnummer 2011/1501, Prosjektnummer 3011104](#)

[Miljøstyrelsen 2013: Innovationspartnerskab for anvendelse af fosfor fra spildevand og spildevandsslam fra spildevandsforsyningerMiljøprojekt nr. 1460, 2013](#)

[Miranda, R., Monte, M., & Blanco, A. 2013. Analysis of the quality of the recovered paper from commingled collection systems. Resources, Conservation and Recycling 72:60-66](#)

[Morf L.S., Gloor R., Haag O., Haupt M., Skutan S., Di Lorenzo F. & Boni D., 2013. Precious metals and rare earth elements in municipal solid waste –Sources and fate in a Swiss incineration plant. Waste Management 33, 634–644.](#)

Naturvårdsverket 2012a: Hållbar Avfallshantering – Preliminär sammenfatning av Naturvårdsverkets forskningsprogram, Naturvårdsverket, Hållbar Avfallshantering och IVL – Svenska Miljöinstitutet. [Hållbar Avfallshantering - Projektets hjemmeside](#)

Naturvårdsverket 2012b: Från avfallshantering till resurshushållning. Sveriges avfallsplan 2012-2017

[Naturvårdsverket 2013: Hållbar återföring av fosfor](#)

[Oguchi, M., Sakanakura, H., Terazono, A. & Takigami, H. 2012: Fate of metals contained in waste electrical and electronic equipment in a municipal waste treatment process. Waste Management 32\(1\): 96-103](#)

[ORDIF 2012: Emballages plastiques: extension des consignes de tri en test](#)

Ott, C. & Rechberger, H. 2012: The European phosphorus balance. *Resources, Conservation and recycling* 60:159-172

Park J-a., Hong, S-j., Kim, I., Lee, J-y. & Hur, T. 2011. Dynamic material flow analysis of steel resources in Korea. *Resources, Conservation and Recycling* 55 (2011) 456-462

Pasqualino J., Meneses M. & Castells F. 2010. The carbon footprint and energy consumption of beverage packaging selection and disposal. *Journal of Food Engineering* 103 (2011) 357-365

[Pathan, A., Schilli, A., Johansson, J., Vehviläinen, I., Larsson, A. & Hutter, J. \(2013\): Tracking environmental impacts in global product chains – Rare Earth Metals and other critical metals used in the cleantech industry, TemaNord 2013:520](#)

Phillips, P. S., Tudor, T., Bird, H. & Bates, M. 2010: A critical review of a key Waste Strategy Initiative in England: Zero Waste Places Projects 2008-2009. *Resources, Conservation and Recycling* Vol. 55: 335-343.

[Plastics Europe 2012: Plastics – the Facts 2012 An analysis of European plastics production,demand and waste data for 2011](#)

Prognos 2012: Separate recyclable collection increases tensions for MWI, MBT and RDF sector. (Getrennte Wertstofffassung verschärft Situation für MVA, MBA und EBS) in EUWID Recycling und Entsorgung 06.2012, p. 9

Rajendran, S.; Scelsi, L.; Hodzic, A.; Soutis, C. & Al-Maadeed, M. A. 2012. Environmental impact assessment of composites containing recycled plastics. *Resources, Conservation and Recycling*, 60:131-139

[RecoPhos 2013: Full-scale fertilizer production from sewage sludge ash. waste management 33:540-544](#)

Recycling magazin 2010: Möglich, aber zu aufwendig. in RECYCLING magazin no. 18/2010, p.7

Recycling magazine 22/2011 " New migration barrier for recycling cardboard [Neue Migrationsbarriere für Recyclingkarton]" p. 26

Recycling Magazine 04/2013 "Wait in ambush [Auf der Lauer]" p. 14-16;

[Recyclingportal.eu 2010a: "Berliner Wertstofftonne" statt gelben Säcken](#)

[Recyclingportal.eu 2010b: Mehrheit für Einführung einer umfassenden Wertstofftonne](#)

Rehl, T. & Müller, J. 2011: Life cycle assessment of biogas digestate processing technologies. *Resources, Conservation and Recycling* 56 (2011) 92-104

[Resource 2013: EuPR calls for separate PET tray recycling](#)

[Rousta, K. & Ekström, K. M. \(2013\): Assessing Incorrect Household Waste Sorting in a Medium-Sized City, Sustainability 2013, 5, 4349-4361](#)

Rouw, M. & Worrell, E. 2011: Evaluating the impacts of packaging policy in The Netherlands *Resources, Conservation and Recycling* Volume 55, Issue 4, February 2011, Pages 483-492

[Rylander, H. & Wigvist, W. 2011. Rapport U2011:17 Förbättring av bottonaskors kvalitet. Avfall Sverige.](#)

[Sakai, Shin-ichi; Yoshida, Hideto; Hirai, Yasuhiro; Asari, Misuzu; Takigami, Hidetaka; Takahashi, Shin; Tomoda, Keijirou; Peeler, Maria; Wejchert, Jakub; Schmid-Unterseh, Thomas; Douvan, Aldo; Hathaway, Roy; Hylander, Lars; Fischer, Christian; Oh, Gil; Jinhui, Li & Chi, Ngol 2011: International comparative study of 3R and waste management policy developments. Journal of Material Cycles and Waste Management, Volume 13, Number 2, 2011](#)

[Saxegaard, J. & Hansen, K. \(2013\). Avfallssug –effekter på materialgjenvinning. Hjeltnes Consult AS.](#)

Scott, K., Barrett, J., Baiocchi, G. & Minx, J. 2009: 'Meeting the UK Climate Challenge: The Contribution of Resource Efficiency. WRAP.

[Service Insiders 2012: New Recycling Act disregards EU legislation. Waste incineration and recycling on the same level – recycling SME's at risk. \(Neues Kreislaufwirtschaftsgesetz missachtet EU-Recht: Müllverbrennung und Recycling gleichgestellt – Mittelständische Recyclingwirtschaft gefährdet\)](#)

Shen L., Worrell E. & Patel M. K. 2010. Open-loop recycling: A case study of PET bottle-to-fibre recycling. *Resources, Conservation and Recycling* 55 (2010) 34-52

[SITA UK 2010: Looking up – International recycling experience for multi-occupancy households. SITA UK.](#)

[Slagstad, H. & Brattebø, H. \(2012\): LCA for household waste management when planning a new urban settlement. Waste Management, Volume 32, Issue 7, July 2012, Pages 1482–1490](#)

[Sundt, P., F. Syversen & O. Skogesal 2012: Økt utnyttelse av ressursene i plastavfall. TA-2956. Klima- og forurensningsdirektoratet](#)



[Taylor 2010: Capital gains from recycling. A White Paper into the effects of aesthetic containers on recycling rates in urban high rise developments](#)

[The European Phosphorus Platform](#)

[The Scottish Government 2010: Scotland's Zero Waste Plan](#)

[The Swedish Environmental Protection Agency \(2011\): Sustainable Households: Environmental Policy and Everyday Sustainability - Final report to the Swedish Environmental Protection Agency from the SHARP research program. Page 47-53.](#)

[Thomas, C. & Sharp, V. 2013: Understanding the normalisation of recycling behaviour and its implications for other pro-environmental behaviours: A review of social norms and recycling. Resources, Conservation and Recycling.](#)

Trenntstadt Berlin 2011: Orange box. Project "Orange box" Berlin

UBA 2011: Aufkommen und Entsorgung von Kunststoffabfällen German Federal Environment Agency: State of Plastic Waste Generation and Recycling in Germany

[UBA 2011a: Bestimmung der Idealzusammensetzung der Wertstofftonne \[Optimised allocation of waste items to a "dry recyclables" bin\]](#)

[UBA 2011b: Finanzierungsmodelle der Wertstofftonne \[Financing options for the "dry recyclables bin"\]](#)

[UBA 2012: INTECUS study "Ermittlung des Beitrages der Abfallwirtschaft zur Steigerung der Ressourcenproduktivität sowie des Anteils des Recyclings an der Wertschöpfung unter Darstellung der Verwertungs- und Beseitigungspfade des ressourcenrelevanten Abfallaufkommens" \(Determination of the contributions of the waste management sector to increasing resource productivity and of the share recycling takes in the value-added chain displaying the paths of recovery of relevant waste\) for Federal Environment Agency](#)

[UNCRD 2010: Second meeting of the regional 3R Forum in Asia](#)

[UNEP 2010, International Panel for Sustainable Resource Management: Metal Stocks in Society](#)

[UNEP 2011: Recycling Rates of Metals – A Status Report, A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel.](#)

[UNEP 2013a: Environmental Risks and Challenges of Anthropogenic Metals Flows and Cycles, A report of the Working Group on the Global Metals Flows to the International Resource Panel, van der Voet, E.; Salminen, R.; Eckelman, M.; Mudd, G.; Norgate, T.; Hischier, R.](#)

[UNEP 2013b: Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure, A report of the Working Group on the Global Metals Flows to the International Resource Panel, Reuter, M. A.; Hudson, C.; van Schaik, A.; Heiskanen, K.; Meskers, C.; Hagelüken, C.](#)

[VKS 2010a: VKS im VKU prämiert innovative Recyclinghöfe Press information on VKS-Creativ Price](#)

VKS 2010b: Winner Presentation of VKS-Creativ Price

[VKS 2011: Wertstoffhöfe](#)

VKS 2013a: VKS-News 172ed. 02/2013 „Alliance against theft of recycling materials [Aktionsbündnis gegen Wertstoffdiebstahl]" p.25-28

VKS 2013b: VKS News 2013:Auswertung der kommunalen "Wertstofftonnenprojekte" [Analyses of the pilots for a recycling bin] in VKS News 05/2013, p.5-7

[Welt on line 2010: Mit Altpapier lässt sich wieder Geld verdienen](#)

WMW 2012: Potocnik: Send plastics for recycling not energy recovery. Waste Management World September – October 2012.

[WRAP 2010a: Environmental benefits of recycling – a 2010 update](#)

WRAP 2010b: Zero Waste Scotland Operating Plan 2010/11

[WRAP. 2011a. Kerbside Collection Options: Wales. Waste & Resources Action Program.](#)

[WRAP 2011b: Are we approaching the 'final frontier' of plastic recycling?](#)

WRAP 2011c: Development of NIR detectable black plastic packaging

WRAP 2011d: Development of a Food-grade recycling process for post-consumer polypropylene

[WRAP 2011e: Recycling of laminated packaging](#)

[WRAP 2012: Collection and sorting of household rigid plastic packaging. A guide for authorities considering adding non-bottle rigid plastic packaging to their kerbside recycling collection service.](#)

[WRAP 2013a: Improving food grade rPET quality for use in UK packaging](#)

[WRAP, 2013b, Bring recycling guide](#)

[WRAP 2013c: Food waste messages for maximum impact – how to engage your residents in prevention and collections](#)