



affald danmark

# Vurdering af mængden af forbrændingseget affald i Danmark

Januar 2008

Affald danmark

# Vurdering af mængden af forbrændingseget affald i Danmark

Januar 2008

Ref 757017A 834-071572 (3) Forbrændingseget affald i Danmark - endeligt udkast.doc

Version Endeligt udkast (3)

Dato 2008-01-31

Udarbejdet af TOK, CHK

Kontrolleret af PEHA

Godkendt af PEHA

Rambøll Danmark A/S

Teknikerbyen 31

DK-2830 Virum

Danmark

Telefon +45 4598 6000

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

## Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Resume</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Indledning og baggrund</b>	<b>7</b>
2.1	Formål	7
2.2	Afgrænsninger	7
2.3	Metode	8
<b>3.</b>	<b>Affaldsselskaber og forbrændingsanlæg i Danmark</b>	<b>10</b>
3.1	Informationskilder	12
3.2	Struktureformen	12
<b>4.</b>	<b>Affaldsmængder til forbrænding</b>	<b>13</b>
4.1	Usikkerhed i datamateriale	13
4.2	Justering af mængden af affald til forbrænding	13
4.3	Usikkerhed i fremskrivninger af affaldsmængder	15
4.4	Affaldsmængder til forbrænding	15
4.4.1	Affaldsmængder og kapacitet på regionalniveau	18
4.4.2	Import og eksport	20
4.5	Fremskrivning af affaldsmængder til forbrænding	20
4.5.1	Risø modellen	21
4.5.2	ISAG modellen	21
4.5.3	Ændringer i affaldssammensætningen	22
4.6	Andre modeller i brug, herunder FRIDA	22
4.7	Affaldsmængder til forbrænding i perioden frem til 2030	23
4.8	Fordeling af fremskrevne mængder på affaldstyper	24
<b>5.</b>	<b>Scenarier for fremtidig behandling af forbrændingseget affald</b>	<b>27</b>
5.1	Reservekapacitet	27
5.2	Ændring i affaldets brændværdi	27
5.2.1	Forventninger til den fremtidige brændværdi	27
5.2.2	Betydning af stigende brændværdier	28
5.3	Scenarier for fremtidig behandling af forbrændingseget affald	29
<b>6.</b>	<b>Varme- og el-produktionskapaciteter</b>	<b>33</b>
6.1	Definition af installeret, teknisk og faktisk kapacitet	33
6.2	Varme- og el-produktionskapaciteter på Sjælland	35
6.2.1	Amager - I/S Amagerforbrænding	35
6.2.2	Næstved - I/S FASAN	38
6.2.3	Roskilde - I/S KARA	41
6.2.4	Slagelse - I/S KAVO	43
6.2.5	Hørsholm - I/S Nordforbrænding	46
6.2.6	Nykøbing Falster - I/S REFA	48
6.2.7	Glostrup - I/S Vestforbrænding	50
6.3	Varme- og el-produktionskapaciteter på Bornholm	52
6.3.1	BOFA – Rønne	52
6.4	Varme- og el-produktionskapaciteter i Jylland	54
6.4.1	Skagen Forbrændingen	54
6.4.2	Frederikshavn affaldsforbrændingsanlæg	56
6.4.3	Hjørring forbrændingsanlæg – AVV I/S	58

6.4.4	I/S Reno-Nords Energianlæg i Aalborg	60
6.4.5	I/S Kraftvarmeværk Thisted	62
6.4.6	Aars varmeværk	64
6.4.7	Hobro – I/S Fælles Forbrændingen	66
6.4.8	Grenaa Forbrændingsanlæg	68
6.4.9	Affaldscenter Aarhus - Forbrændingsanlægget	70
6.4.10	Hammel Fjernvarme	72
6.4.11	Holstebro – Måbjergværket	75
6.4.12	Skanderborg Forbrændingsanlæg – Reno-Syd	78
6.4.13	Herning – Knudmoseværket	80
6.4.14	Horsens Kraftvarmeværk	82
6.4.15	Esbjerg Forbrændingsanlæg – L90	84
6.4.16	Kolding Forbrændingsanlæg – TAS I/S	86
6.4.17	Vejen Kraftvarmeværk	89
6.4.18	Haderslev kraftvarmeværk	91
6.4.19	Sønderborg Kraftvarmeværk	93
6.5	Varme- og el-produktionskapaciteter på Fyn	95
6.5.1	Odense kraftvarmeværk	95
6.5.2	Svendborg Kraftvarmeværk	97
6.6	Muligheder for nye varmemarkeder	99
6.6.1	Viborg	99
6.6.2	Kalundborg	99
6.6.3	Randers	99
6.6.4	Skive	99
6.6.5	Silkeborg	100
6.6.6	Helsingør-Nordforbrænding	100
6.6.7	Hillerød-Farum-Værløse	100
6.6.8	TVIS – Kolding, Vejle, Fredericia	100
<b>7.</b>	<b>Forbrændingskapacitet i Danmark</b>	<b>102</b>
7.1	Forbrændingskapacitet Sjælland og Lolland-Falster	102
7.2	Forbrændingskapacitet på Bornholm	103
7.3	Forbrændingskapacitet på Fyn og tilstødende Øer	104
7.4	Forbrændingskapacitet i Nordjylland	104
7.5	Forbrændingskapacitet i Midtjylland	105
7.6	Forbrændingskapacitet i Sydjylland	106
7.7	Samlet forbrændingskapacitet i Danmark	106
<b>8.</b>	<b>Bilag</b>	<b>109</b>
8.1	ISAG dataudtræk og FAF fremskrivning aggregeret på regionsniveau	109
8.2	Antaget forbrændingskapacitet mv. for de enkelte linier i Danmark	110
8.3	Mængden af farligt affald til forbrænding	112
8.4	Skønsmæssig fordeling af kommuner på anlægsoplande	113
8.5	Oplysninger om affaldsselskaber og interessentkommuner	114

## 1. Resume

Affald Danmark har igangsat en undersøgelse af forbrændingskapacitetsforholdene i Danmark, som omfatter dels en vurdering af affaldsmængder til forbrænding de næste ca. 20 år dels den tilrådighedværende affaldsforbrændingskapacitet. Undersøgelsen er gennemført af Rambøll for affald Danmark. Nærværende resume opsummerer undersøgelsens resultater.

### **Fremskrivning af affaldsmængder**

På basis af de senest tilgængelige indberettede affaldsdata ISAG, som er fra år 2005, er den forbrændingsegne affaldsmængde fremskrevet til år 2030.

Affaldsmængden til forbrænding er fremskrevet svarende til en gennemsnitlig stigningstakt på ca. 1,3 % p.a. i planperioden.

Til sammenligning svarer stigningstakten anvendt i Miljøstyrelsens liberaliseringsprojekt til ca. 2 %<sup>1</sup> p.a. og FRIDA modellen fremskriver affaldsmængden "div. brændbart" fra primære kilder med i gennemsnit ca. 1,6% fra 2004 til 2020<sup>2</sup>. Set i dette lys er stigningstakten i den fremskrevne affaldsmængde til forbrænding i nærværende rapport noget lavere.

Der er lavet en sammenligning af de fremskrevne og historiske affaldsmængde jf. ISAG og de faktisk behandlede mængder på de danske anlæg ifølge de grønne regnskaber, og det er derved fundet, at i år 2005 er der en afvigelse på 1,1% svarende til ca. 36.000 tons/år affald. Under hensyntagen til den aktuelle import af affald dette år, der ikke indgår i ISAG, er der således god overensstemmelse mellem ISAG og de faktisk behandlede mængder.

Fremskrivningen af affaldsmængder til forbrænding fra år 2005 til år 2006 er beregnet til ca. 1,3% på basis af FAF-modellen, da ISAG-data fra år 2006 ikke var tilgængelige ved rapportens udfærdigelse. Dette synes at være i underkanten i forhold til de mængder, som rent faktisk er behandlet på anlæggene i år 2006, idet der i forhold til fremskrivningen for 2006 og de faktiske behandlede mængder i 2006 er en forskel på ca. 4%. Da affaldsmængderne således aktuelt har været kraftigt stigende i 2006, er det i rapporten valgt at kalibrere den ISAG fremskrevne mængde med de faktisk indvejede mængder på anlæggene i år 2006. Således er de fremskrevne affaldsmængder justeret med +4%, og dermed er fremskrivningen kalibreret svarende til de faktiske mængder, der er behandlet i 2006.

---

<sup>1</sup> Afs, 8.5 p80: "Miljøprojekt Nr. 946, 2004, Fordele og ulemper ved liberalisering af affaldsforbrænding og deponering"

<sup>2</sup> Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 35 2006, En Model til Fremskrivning af ISAG Data: Jf Tabel 5.1.1 stigning på 29% fra 2004 til 2020 fra 3.159.244 ton til 4.076.320. Det svarer til en stigning på 1,606% p.a. i gennemsnit

Fremskrivningen er lavet ved hjælp af FAF modellen<sup>3</sup>, som er udarbejdet af Miljøstyrelsen baseret på 50/50 vægtning af den økonomiske udvikling jf. Finansministeriet og den historiske udvikling i affaldsmængder. Der er antaget en moderat yderligere udsortering af emballage til genanvendelse samt pap på 24,000 tons/år på landsplan<sup>4</sup>.

### **Forbrændingskapacitet**

Der pågår i disse år primært fornyelse og erstatning af den installerede forbrændingskapacitet. Der er herudover en række yderligere anlægsfornyelser og udvidelser under planlægning.

Der skelnes i denne rapport mellem følgende kapacitetsbegreber.

- a) den **installerede forbrændingskapacitet**, som er den samlede behandlingskapacitet, det enkelte anlæg vurderes at have uden skelnen til eventuelle begrænsninger. Dvs. hvor meget anlægget maksimalt ville kunne brænde, hvis der var ubegrænset kølekapacitet (hvilket evt. vil kræve yderligere investeringer), ubegrænset varmeafsætning eller ingen godkendelsesmæssige begrænsninger.
- b) den **tekniske forbrændingskapacitet**, som er den installerede forbrændingskapacitet korrigeret for varmeafsætningsmæssige begrænsninger. Dvs. den kapacitet der kan opnås såfremt godkendelsesmæssige begrænsninger på affaldsmottagelse fjernes, og der tillades fuld køling med den installerede kølekapacitet (når det er nødvendigt), dog med den begrænsning at der ikke tillades 100% køling af energiproduktionen fra en ovnlinie.
- c) den **faktiske forbrændingskapacitet**, som er den installerede forbrændingskapacitet korrigeret for såvel varmeafsætningsmæssige som godkendelses- og vedtægtsmæssige begrænsninger. Dvs. det er den reelt tilgængelige og tilladte kapacitet år 2007<sup>5</sup>, forudsat at der ikke medregnes de under a) og b) nævnte muligheder for midlertidig eller permanent forøgelse af kapaciteten.

Den opgjorte installerede, tekniske og faktiske forbrændingskapacitet fremgår af tabel 1-1.

---

<sup>3</sup> FAF 1.0. Fremskrivning af Affald til Forbrænding

<sup>4</sup> I Miljøprojekt nr. 850 2003, "Potentiale og muligheder for indsamling af plastdunke, -spande mv. til genanvendelse" er potentialet for indsamling af dunke, spande mv. af de to plastfraktioner HDPE (high density polyethylen) og PP (polypropylen) er opgjort til ca. 24.000 tons pr. år fra større kilder.

<sup>5</sup> Denne kapacitet inkluderer det netop godkendte udvidelse af kapacitet på fx Vestforbrænding til 520,000 t (2007), 560,000 (2008) 580,000 (2009) og derefter 600,000 tons/år (2010+) samt den nye anlæg på TAS, se endvidere bilag 8.2 for yderligere detaljer

**Tabel 1-1: Forbrændingskapacitet i Danmark år 2007**

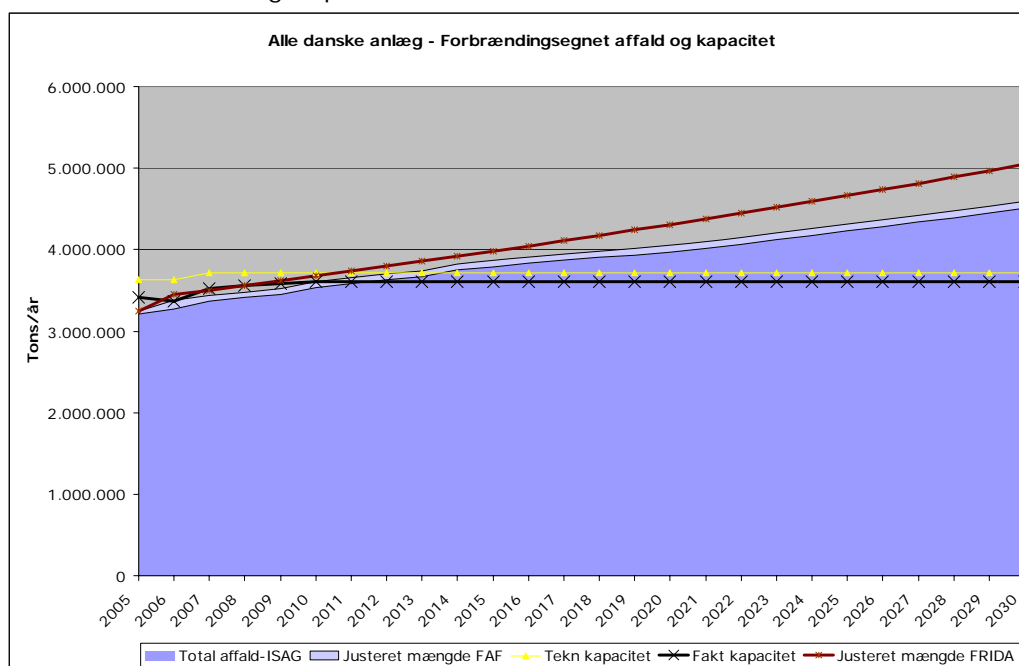
Affaldsforbrændingskapacitet på Danske affaldskraftvarmeværker	Tons affald/år	Relativ %
Installeret kapacitet	3.873.326	110%
Teknisk kapacitet	3.734.340	106%
Faktisk kapacitet	3.522.558	100%

Det vurderes, at den faktiske forbrændingskapacitet til rådighed i 2007 er på ca. 3,5 millioner tons/år. Det vurderes endvidere, at den faktiske kapacitet vil kunne øges til ca. 3,7 millioner tons såfremt vedtægtsmæssige begrænsninger og restriktioner i forhold til køling i forbindelse med kraftvarmeanlæg blev fjernet.

### Affaldsmængder i forhold til forbrændingskapacitet

Der har i periode 2003-2007 været observeret en uventet høj stigning i mængden af affald til forbrænding, både via indrapporterede affaldsmængder til forbrænding og indvejningerne på de danske affaldsforbrændingsanlæg. Der formodes, at denne stigning i affaldsmængden blandt andet skyldes velstands- og forbrugsstigningen i samme periode og derfor formodes at aftage igen til et mere moderat niveau.

Figur 1-1 viser fremskrivningen af forbrændingsegnet affald i Danmark, sammenholdt med forbrændingskapaciteten i Danmark.



**Figur 1-1 Forbrændingskapacitet vs. affaldsmængder**

Figuren viser

- den fremskrevne mængde, som den fremkommer ukorrigeret via FAF modellen,

- den korrigerede samlede affaldsmængde til forbrænding, idet korrektionen er foretaget som beskrevet med +4% for 2006 og frem;
- samt den korrigerede affaldsmængde fremskrevet med 1,6% svarende til FRIDA.
- Den tekniske og den faktiske forbrændingskapacitet i Danmark vist uden indregning af aktuelle anlægsudbygningsplaner.

Det fremgår af figuren, at landets samlede mængde af affald til forbrænding i dag stort set svarer til den samlede faktiske forbrændingskapacitet. Dette forudsætter, at der køres med den tilgængelige kapacitet hele året samt og at der opnås den forudsatte driftstilgængelighed på alle anlæg. Dette betyder reelt, at der lokalt opleves kapacitetsproblemer, der i dag fører til mellemlagring af affald, selv om der samlet set er balance.

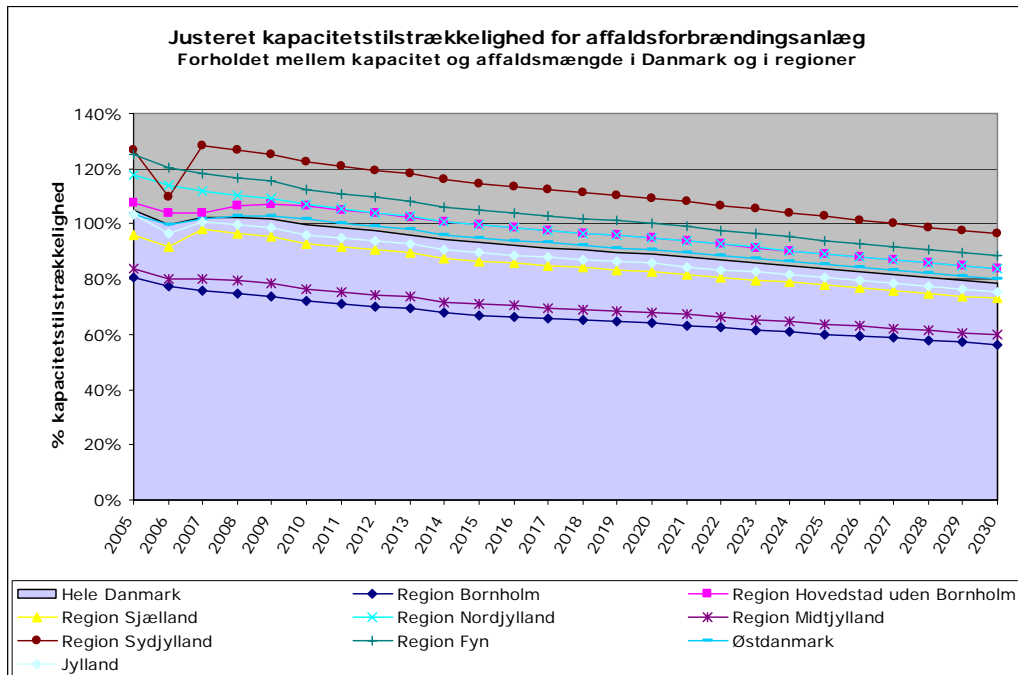
Det tager ca. 4-6 år fra beslutning om opførelse af ny forbrændingskapacitet til det nye anlæg kan tages i drift afhængig af udbygningsprojekternes stade.

Med de forudsatte stigninger i affaldsmængderne er der behov for beslutning om etablering af ny forbrændingskapacitet til idriftsættelse snarest muligt. En beslutning i år 2008 betyder, at ny kapacitet kan være i drift i år 2012/2014. Flere selskaber arbejder pt. med planer om etablering af ny kapacitet. Udover at inddække de stigende affaldsmængder skal den nye kapacitet erstatte ældre og mindre effektiv kapacitet samt øge el-udbyttet ved konvertering af varmeproducerende kapacitet til kraftvarmekapacitet.

Desuden er der behov for stillingtagen til midlertidig idriftsættelse af yderligere dele af den tekniske kapacitet. Det fremgår af figuren, at ved at den resterende tekniske kapacitet sættes i drift, vil det under de givne forudsætninger være muligt at udsætte væsentlige kapacitetsproblemer i perioden forud for at ny kapacitet er tilvejebragt. Det bemærkes, at store dele af denne kapacitet i dag fungerer som reservekapacitet og har en betragtelig alder. Derfor vil idriftsætningen af denne kapacitet alene være en midlertidig løsning.

Figur 1-2 viser hvorledes kapacitetssituationen ser ud regionalt.

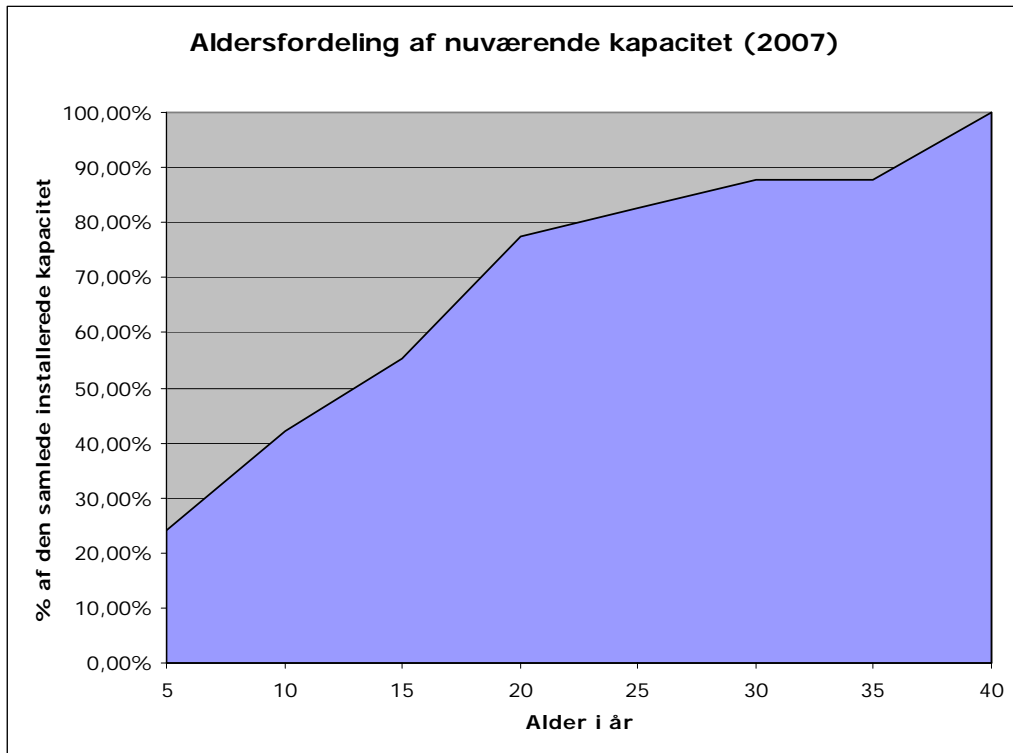




**Figur 1-2: Justeret kapacitetstilstrækkelighed i Danmark og i regioner under forudsætning af uændret kapacitet.**

Det fremgår, at Region Midtjylland, Region Sjælland og Bornholm allerede har betydelige kapacitetsunderskud, mens Hovedstaden og Jylland pt. har kapacitetsbalance. Regionalt er der mest kapacitetsoverskud på Fyn og i Sydjylland. Dvs. i Region Syd. Kapacitetsbalancen i Hovedstaden er opnået ved midlertidig idriftsættelse af Vestforbrændings knap 40 år gamle varmeproducerende reservekapacitet samt KARA's og Nordforbrændings tilsvarende ældre varmeproducerende kapacitet. Denne kapacitet må generelt forventes at skulle erstattes indenfor en kortere årrække.

Figur 1-3 viser, at 45% af den nuværende kapacitet er ældre end 15 år, samt at 25% af den nuværende kapacitet er ældre end 20 år, hvilket normalt anses for at være den tekniske og økonomiske levetid for sådanne anlæg. Der vil således være behov for en betydelig fornyelse eller gennemgribende renovering af en stor del af den nuværende forbrændingskapacitet i årene fremover. Der er dog allerede i dag anlæg som har været i drift betydeligt længere end 20 år, hvor der er gennemført betydelige renoveringer og investeringer for at forlænge anlæggenes levetid.



**Figur 1-3 Aldersfordeling af den installerede forbrændingskapacitet 2007 i Danmark**

Det anbefales imidlertid, at eksisterende kapacitet bevares i drift indtil ny kapacitet er tilvejebragt af hensyn til de stigende affaldsmængder og da der er behov for en vis reservekapacitet i sektoren.

## 2. Indledning og baggrund

Affald Danmark har igangsat en undersøgelse af forbrændingsforholdene i Danmark. Arbejdsgruppen har bestået af AffaldVarme Århus, Reno-Nord, Dong Energy samt affald Danmarks sekretariat og Rambøll Danmark. Derudover har Miljøstyrelsen og Energistyrelsen været observatører.

### 2.1 Formål

Formålet med nærværende rapport er:

- 2) At opgøre de nuværende affaldsmængder til forbrænding og fremskrive disse over planperioden.
- 3) At opgøre de nuværende og forventede fremtidige forbrændingskapaciteter over planperioden.
- 4) Opstille scenarier for behandlingskapacitet til forbrændingseget affald

Planperioden er 2006-2030 (inkl.).

### 2.2 Afgrænsninger

Affaldsfremskrivningerne er baseret på år 2005 som basisår, da dette er det seneste år med offentliggjorte ISAG data. Endvidere er affaldsmængderne reduceret med en relativ lille mængde affald til yderligere genanvendelse, som forventes at blive fjernet fra den forbrændingsegnet affaldsmængde de kommende år jf. tidligere rapport fra 2005<sup>6</sup>, nemlig 24.000 tons<sup>7</sup> emballageaffald per år, som er fratrukket primærmængderne jævnt fordelt over landet i perioden 2006-2009.

Da ISAG statistikken for 2006 ikke var tilgængelig ved udarbejdelsen af denne rapport og da affaldsmængderne har været kraftigt stigende i 2006, er det valgt at kalibrere den ISAG fremskrevne mængde med de faktisk indvejede mængder på anlæggene i år 2006. Fremskrivningen for år 2005 til 2006 er derfor fortaget ved et løft af affaldsmængderne på 4% på fremskrivningen lavet via FAF-modellen, således at der opnås overensstemmelse mellem de faktiske mængder modtaget på anlæggene og fremskrivningen for år 2006. Affaldsmængderne i årene efter 2006 er løftet på tilsvarende vis.

Fremskrivningerne er baseret på de kommuner, som med udgangen af 2006 var interessenter i de enkelte affaldsselskaber. Kommunalreformen vil givetvis medføre ændringer på dette punkt men det er uden betydning for det overordnede billede, men kan have stor betydning for oplandsstørrelsen for det enkelte affaldsforbrændingsanlæg.

---

<sup>6</sup> "Affaldsforbrænding på Sjælland og Lolland-Falster", sammenstilling af grundoplysninger, Rambøll, april 2005

<sup>7</sup> Jf. Miljøprojekt nr. 850 2003 er potentialet for HDPE og PP opgjort til ca. 24.000 tons pr. år fra større kilder.

Vurdering af forbrændingskapacitet er foretaget på baggrund af en gennemsnitlig brændværdi på knap 11 GJ/ton (hovedsageligt varierende fra 10 – 11,5 GJ/ton på de enkelte anlæg) samt det antal driftstimer, det enkelte anlæg er vurderet at kunne være i drift på årsbasis. Der er dog gennemført vurdering af betydning for ændring i den gennemsnitlige brændværdi på den samlede forbrændingskapacitet.

Ved vurdering af mulige alternative scenarier til behandling af forbrændingsegnet affald i fremtiden er der ikke taget stilling til, hvorvidt alternative scenarier er praktisk mulige eller teknisk/økonomisk realistiske.

Fjernvarmeafsætningen er vurderet på basis af data for år 2005. Det skal hertil bemærkes, at der pt. er betydelige initiativer i gang i forhold til en ekspansion af varmemarkederne mange steder i landet ved fortrængning af fossile brændsler. Dette har betydning for varmeafsætningen for de enkelte forbrændingsanlæg. Det har imidlertid ikke været muligt indenfor rammerne af denne rapport at medtage disse initiativer.

Rapporten kan ikke anvendes som beslutningsgrundlag for lokalisering af ny kapacitet dels af ovennævnte grund og dels da den reelle brændselsfortrængning ved etablering af ny kapacitet vil være afgørende for økonomien.

Det i rapporten anførte scenario vedrørende medforbrænding på kraftværker er alene baseret på udmeldinger fra Dong Energy. Der er ikke i denne rapport foretaget en vurdering af om scenariet er teknisk, økonomisk eller miljømæssigt hensigtsmæssigt.

## 2.3 Metode

Mængden af forbrændingsegnet affald er bestemt på følgende måde:

1. Der tages udgangspunkt i historisk indrapporterede affaldsmængder til ISAG til og med året 2005 (1994-2005);
2. Der laves fremskrivning på baggrund af den historiske udvikling i forbrændingsegnet affald fra primærkilder inkl. slam til særlig forbrænding og afgiftsfritaget forbrænding af farligt affald vha FAF modellen, med en 50/50 vægtning af historisk trend og økonomisk udvikling;
3. Der antages et yderligere initiativ, som leder til udsortering af 24,000 tons emballage affald årligt i perioden 2006-2009;
4. De fremkomne fremskrevne mængder justeres med tillæg af sekundærkilder (fx fraført komposteringsanlæg og sorteringsanlæg) i basisåret 2005, hvorefter der fremskrives på basisåret frem til 2030 efter sammen årlige fremskrivningsprocenter, som fremkom ved brug af FAF-modellen;
5. FAF modellen kan kun fremskrive til år 2020. Efter 2020 antages en konstant årlig fremskrivningsprocent svarende til gennemsnittet i perioden 2006-2020;
6. Der er gennemført en justering af de fremskrevne affaldsmængder med udgangspunkt i år 2006, idet den fremskrevne mængde er kalibreret med de faktisk modtagne mængder på forbrændingsanlæggene i år 2006, jf. de grønne regnskaber. Dette betyder et løft af affaldskurven på ca. 4%.

Som udgangspunkt er i denne undersøgelse anvendt samme metode til vurdering af fremtidige mængder af forbrændingseget affald som i den tidligere Sjællandsrapport. Tabel 2-1 viser de få forskelle der er aftalt med opdragsgiver i mellem disse to undersøgelser.

**Tabel 2-1: Sammenligning af metoder til fremskrivning af affald til forbrænding**

	<b>Danmarksundersøgelsen September 2007</b>	<b>Sjællandsundersøgelsen Marts 2007</b>	<b>Samme metode?</b>
Datagrundlag	ISAG affaldsdata 2005	ISAG affaldsdata 2005	✓
Fremskrivningsmodel	FAF (50/50) vægtning af trend i mængder og økonomisk udvikling	FAF (50/50) vægtning af trend i mængder og økonomisk udvikling	✓
Justering af ISAG affalds-fremskrivningen med FAF	Det er valgt at kalibrerer affaldsmængderne for 2006 og frem med +4% svarende til de faktisk modtagne mængder i 2006 jf. kap. 2.2. Derved sikres det at de fremskrevne kurver for 2006 og 2007 svarer til de faktiske mængder der modtages på anlæggene. Det forudsætter, at de indvejede mængder svarer til den producerede affaldsmængde og at der ikke er sket forskydninger fra tidligere år til 2006.	Ingen justering	x
Primær- og sekundærmængder	Alle primærmængder til forbrænding er medtaget og en kritisk gennemgang af sekundærmængder resulterer i at det medtages mængder, som skønnes at være fraført fra oparbejdnings- og komposteringsanlæg.	Alle primærmængder til forbrænding er medtaget og en kritisk gennemgang af sekundærmængder resulterer i at det medtages mængder som skønnes at være fraført fra oparbejdnings- og komposteringsanlæg.	✓
Emballageaffald	Der er i perioden 2006-2009 forudsat udsortering af yderligere 24.000 tons emballage affald per år.	Der er i perioden 2006-2009 forudsat udsortering af yderligere 24.000 tons emballage affald per år.	✓
Korrektioner for slamforbrænding	Slam som forbrændes på særlige slamforbrændingsanlæg er fratrukket den mængde af forbrændingseget affald op kommuneniveau.	Slam som forbrændes på særlige slamforbrændingsanlæg er fratrukket den mængde af forbrændingseget affald op kommuneniveau.	✓
Korrektioner for særlige mængder oplyst af affaldsselskab	Der er foretaget korrektioner for Vestforbrænding og Amagerforbrænding jf. oplysninger om fx kød- og benmel samt flytning af mængder mellem anlæg, samt oplyste fejlregistreringer i ISAG (fx affald registreret på forkert kommune). Der er dog ikke på samme måde lavet kritiske vurderinger og justeringer for andre anlæg i Danmark.	Der er foretaget korrektioner for Vestforbrænding og Amagerforbrænding jf. oplysninger om fx kød- og benmel samt flytning af mængder mellem anlæg, samt oplyste fejlregistreringer i ISAG (fx affald registreret på forkert kommune).	(✓)
Flytning af affald mellem anlæg	Der er ikke foretaget korrektioner for flytning af mængder mellem anlæg, dog er visse flytninger mellem AF og VF inkluderet i Sjællandsundersøgelsen medtaget.	Der er foretaget korrektioner for flytning af mængder mellem anlæg på Sjælland, herunder affald flyttet ud af området til behandling fx på Fyn.	x

### 3. Affaldsselskaber og forbrændingsanlæg i Danmark

I denne undersøgelse vurderes mængden af forbrændingseget affald i oplande til de eksisterende affaldsforbrændingsanlæg samt den samlede mængde forbrændingseget affald per region.

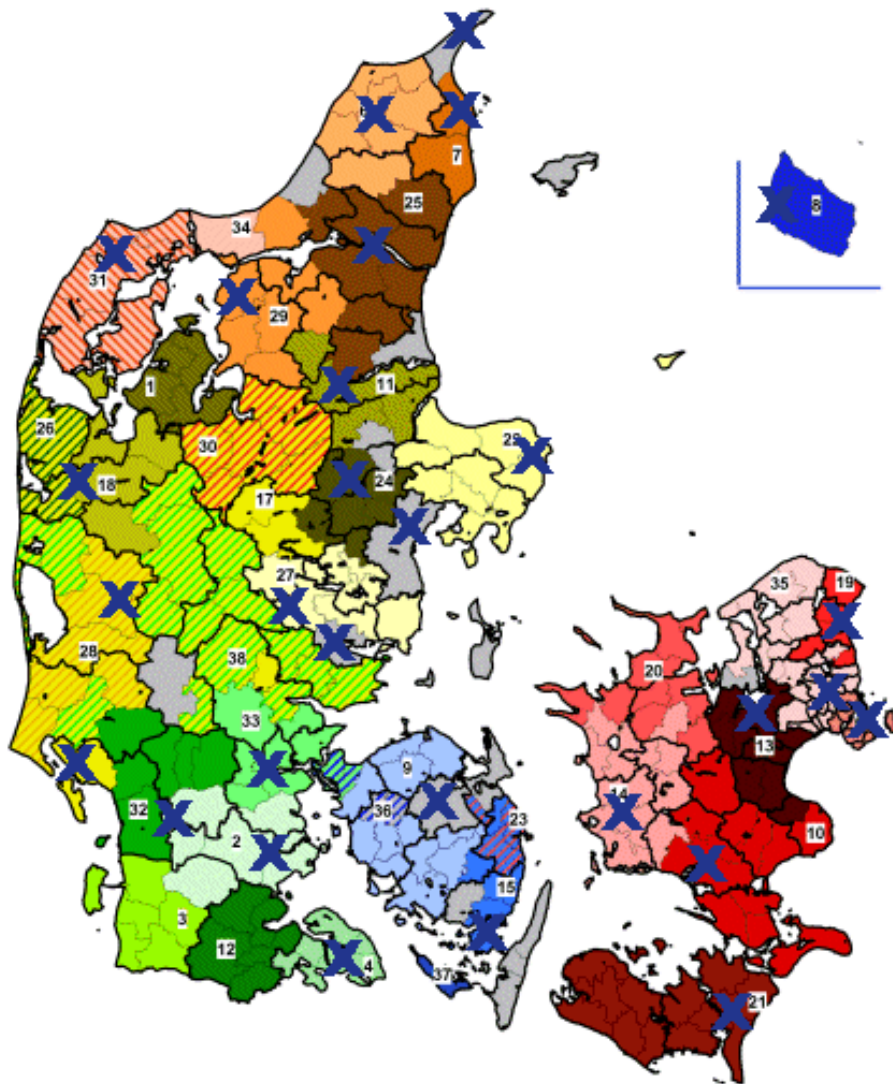
Der er dog i mange tilfælde ikke tydelige eller faste aftaler om til hvilke forbrændingsanlæg affald fra de enkelte kommuner bliver bragt. Dette er særligt tilfældet for kommuner uden for affaldsselskaber og interessentkommuner til affaldsselskaber uden eget affaldsforbrændingsanlæg. Kommuner der på denne måde ikke er medejere af et bestemt forbrændingsanlæg, indgår derfor løbende aftaler af kortere eller længere varighed med eksisterende og ofte flere forskellige affaldsforbrændingsanlæg.

I forbindelse med denne rapport, er der for hvert affaldsforbrændingsanlæg, antaget hvilke kildekommuner der bidrager med forbrændingseget affald. I visse tilfælde er der antaget en procentvis fordeling af affald fra en kommune til to forskellige forbrændingsanlæg.



Figur 3-1 Placering af Forbrændingsanlæg i Danmark (Sept 2007)

I bilag 8.2 kan detaljer for de enkelte forbrændingsanlæg findes, herunder data for enkelte ovnlinier, kapaciteter, brændværdier, driftstimer osv. I bilag 8.5 findes detaljer om de enkelte affaldsselskaber. Der findes november 2007 følgende affaldsselskaber i Danmark:



**Figur 3-2 Affaldsselskaber og anlægsplaceringer i Danmark**

Den enkelte kommunes tilhørsforhold er forsøgt bekræftet via de enkelte selskabers hjemmesider, årsopgørelser o.l., men i nogle tilfælde har det ikke været muligt at bekræfte affaldsstrømmen fuldstændigt. Det er derfor i denne rapport valgt ikke at præsentere den fremskrevne affaldsmængde per anlægs opland, blandt andet fordi der specielt i Jylland og delvist på Fyn sker store bevægelser af affald fra kommuner uden medejerskab af et særlig forbrændingsanlæg til forskellige anlæg baseret på svingende priser og aftaler. Der er dog i bilag 8.4 forsøgt lavet en foreløbig opdeling af kommuner på anlægsoplande.

Der er i mange tilfælde sket det, at samme kommune efter sammenlægningen af kommuner, som følge af den kommunale strukturreform, er blevet interessant i flere affaldsselskaber. Det er derfor sandsynligt, at der i fremtiden vil ske ændring af affaldsoplandene for de danske affaldsforbrændingsanlæg.

### 3.1 Informationskilder

Følgende informationskilder har været anvendt i forbindelse med udarbejdelse af nærværende delrapport:

- ISAG rapport for år 2005, Miljøstyrelsen;
- Årsrapporter for 2005 fra affaldsselskaber
- Statistik fra Dansk Fjernvarme
- Offentlige tilgængelige miljøgodkendelser for de respektive anlæg;
- Grønne regnskaber;
- Undersøgelse af ny affaldsforbrændingskapacitet på Sjælland, Rambøll 2007 (J. nr. 834-070382) udarbejdet for Amagerforbrænding og Vestforbrænding her benævnt Sjællandsrapporten;
- Udtræk fra ISAG-datasættet efter aftale med Miljøstyrelsen for følgende data:
  - Primærmængder på kommuneniveau for affald til forbrænding (inkl. slamforbrænding);
  - Primærmængder på kommuneniveau for affald til slamforbrænding;
  - Primærmængder på kommuneniveau for afgiftsfritaget affaldsforbrænding af farligt affald
  - Sekundærmængder for affald til forbrænding med angivelse af erhvervsmæssig kilde (deponerings, oparbejdning, komposterings, forbrænding osv.) samt oprindelseskommune og fraktionstype.
  - ISWA bogen om affaldsforbrændingsanlæg

Udtrækket af primærmængder til forbrænding inkluderer både afgiftsfritaget farligt affald, som typisk behandles på kommunekemi eller andre særlige termiske anlæg samt spildevandsslam til forbrænding på særlige spildevandsslamforbrændingsanlæg.

Endeligt har projektets arbejdsgruppe samt observatørerne har bidraget med værdifulde input til rapporten

For enkelte selskaber er informationer leveret til den tidligere udarbejdede Sjællandsrapport blevet anvendt suppleret med offentligt tilgængelige informationer i form af regnskaber, årsopgørelser og grønne regnskaber jf. ovenfor.

### 3.2 Strukturreformen

Da de senest tilgængelige historiske affaldsdata fra ISAG er fra året 2005, er der således taget udgangspunkt i en kommunal struktur fra før strukturreformens indførelse d. første januar 2007. Alle udtræk fra ISAG samt vurderinger på kommunale affaldsmængder er derfor foretaget med udgangspunkt i den kommunale struktur før strukturreformen.



## 4. Affaldsmængder til forbrænding

Nærværende kapitel beskriver dels en status for de nuværende affaldsmængder til forbrænding og dels en fremskrivning af disse frem til år 2030.

### 4.1 Usikkerhed i datamateriale

Det skal fremhæves, at der ofte er ganske store afvigelser i tilgængelige data for affaldsmængder til forbrænding, da data fra ISAG og data oplyst af de enkelte affaldsselskaber ofte afviger noget på kommuneniveau. For enkelte kommuner er der betydelige afvigelser, bl.a. som følge af systematiske fejlregistreringer. Oftest sker de største fejlregistreringer i forbindelse med renovationsvogne, som indsamler på tværs af kommunegrænser eller ved brug af omlastestationer, som betjener flere kommuner, og i nogle tilfælde tilhørende forskellige affaldsselskaber. Endelig kan den stigende brug af sorteringsanlæg og oparbejdningsanlæg betyde at primærmængder, som oprindeligt er indrapporteret til ISAG på sådanne anlæg som genanvendelse, efterfølgende delvist er indrapporteret som forbrændingseget sekundærmængder. Dette nødvendiggør en vurdering af hver eneste oplyste sekundærmængde fordelt på kilde og anlæg, og er således forbundet med en vis usikkerhed.

Det vurderes, at ISAG generelt giver troværdige tal på lands-, regions-, og oplandsniveau, hvorimod tallene vurderes at være mere usikre på kommuneniveau på grund af fejlregistrering af kilde.

### 4.2 Justering af mængden af affald til forbrænding

Der er foretaget en sammenligning af de fremskrevne og historiske affaldsmængder jf. ISAG og de faktisk behandlede mængder på de danske forbrændingsanlæg ifølge de grønne regnskaber. Det er derved fundet, at i 2005, hvor de seneste historiske ISAG data er tilgængelige fra, er der en afvigelse på 1,1% svarende til ca. 36.000 tons/år affald. Da der i år 2006 samtidig blev importeret i størrelsesordenen 20.000 tons forbrændingseget affald, som ikke fremgår af statistikken, ses der en ganske god overensstemmelse mellem ISAG og de faktisk behandlede mængder for år 2005.

Fremskrivningen af affaldsmængder til forbrænding beregnet ved hjælp af FAF fra år 2005 til år 2006 er ca. 1,3%. Dette er væsentligt under de mængder, som rent faktisk er behandlet på anlæggene i år 2006, idet der i forhold til fremskrivningen for 2006 og de faktiske behandlede mængder i 2006 er en forskel på ca. 4%. Dette skyldes formentligt den indbyggede træghed i fremskrivningsmodellen kombineret med de stærkt stigende affaldsmængder, som de fleste anlæg har rapporteret om i år 2006.

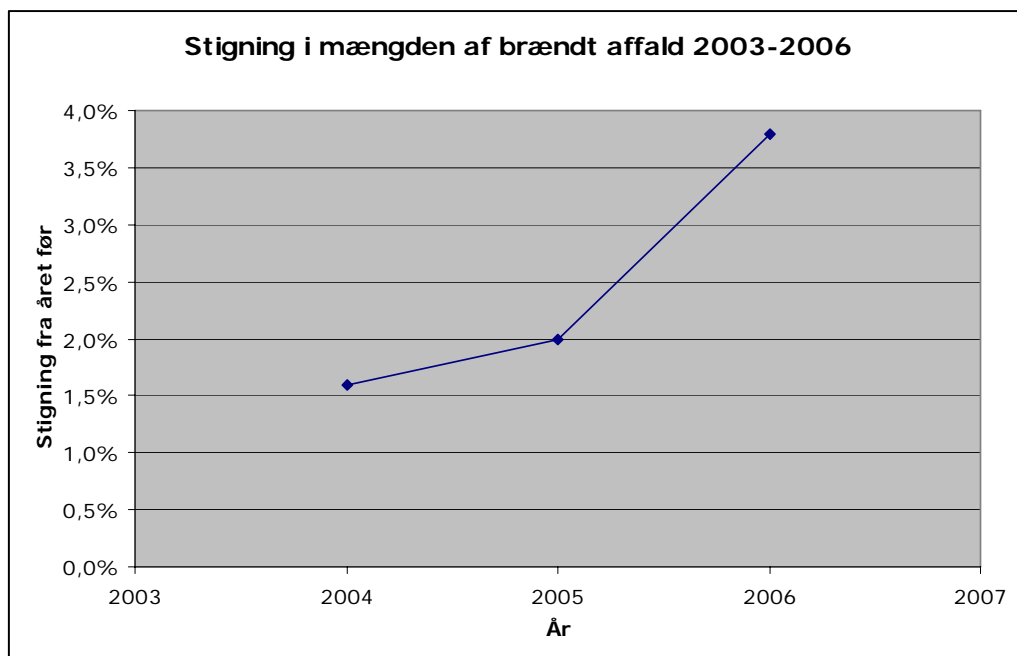
Det er på denne baggrund valgt, at justere de fremskrevne affaldsmængder med yderligere +4%, og dermed kalibrere fremskrivningen til de faktiske mængder, der er behandlet i 2006 jf. de grønne regnskaber – se også kapitel 2.3.

I tabel 4-1 er sammenligningen af historiske og fremskrevne vha. FAF og faktisk modtagne mængder vist.

**Tabel 4-1: Sammenligning af datagrundlag for affald til forbrænding i Danmark år 2005-2007**

Sammenligning af data (historiske/fremskrevne mængder)	Tons i 2003	Tons i 2004	Tons i 2005	Tons i 2006	Tons i 2007
Primær ekskl. slam til særlig slamforbrænding inkl. farligt affald	-	-	3.143.009	3.176.518	3.235.842
Sekundær mængder (fx fraført komposteringsanlæg, sorteringsanlæg o.l.)	-	-	67.752	68.467	69.721
I alt fra ISAG (fremskrevet FAF)	-	-	3.210.761	3.244.985	3.305.563
Affald tilført alle danske anlæg jf grønne regnskaber	3.131.277	3.181.772	3.246.880	3.374.903	--
Stigning i %	--	1,6%	2,0%	3,8%	--
Forskel mellem faktisk tilført og mængden fra ISAG (2005) eller fremskrevet fra ISAG (2006/2007)	-	-	36.119	129.918	--
	-	-	1,1%	4,0%	--

Nedenfor er væksten i affaldsmængderne tilført forbrændingsanlæggene i perioden 2003-2006 vist på baggrund af tabel 4.1.



**Figur 4-1: Årlig vækst i mængden af affald brændt på de danske anlæg i periode 2003-2006.**

#### 4.3 Usikkerhed i fremskrivninger af affaldsmængder

Historisk set har fremskrivning af affaldsmængder vist sig at være vanskelige, og der er således ofte set store afvigelser mellem faktiske og forventede affaldsmængder. Erfaringen viser<sup>8</sup>, at det ofte er forhold som fx ændret økonomiske situation, udvikling i forbrugs- og produktionsmønstre, og udvikling i teknologi generelt, som er afgørende for om fremskrevne affaldsmængder afviger meget fra de faktiske affaldsmængder.

I denne rapport er der foretaget en sammenligning af de fremskrevne affaldsmængder til forbrænding vha FAF-modellen med det forventede resultat ved brug af FRI-DA-modellen og ved brug af forudsætninger, som blev benyttet ved Miljøstyrelsens liberaliseringsprojekt. Denne sammenligning viser, at FAF modellen er forholdsvis konservativ i vurdering af den fremtidige stigning i affaldsmængden til forbrænding.

Det er således Rambølls vurdering, at med mindre der iværksættes særlige nye tiltag, som fx ny teknologi til behandling af dele af affaldsmængden eller væsentlige ændringer i, hvorledes affald klassificeres og anvises, er det, alt andet lige, mere sandsynligt at stigningen i de fremtidige affaldsmængder til forbrænding bliver større end beregnet i rapporten end at de bliver mindre.

#### 4.4 Affaldsmængder til forbrænding

Der blev i 2005 ifølge anlæggenes grønne regnskaber brændt godt 3,25 millioner tons affald i Danmark, hvorimod der ifølge ISAG blev indrapporteret ca. 3,21 millioner tons primær- og sekundæraftald som forbrændingseget i Danmark (se tabel 4-1). Dertil kommer som nævnt ca. 20.000 tons importeret affald.

Fremskrivning af affaldsmængder er sket vha. Excel regneark på baggrund af indhentede historiske affaldsmængder fra ISAG og justeret som angivet.

**Tabel 4-2 Brændte affaldsmængder (tons/år) og justerede fremskrevne mængder sammenholdt med kapacitetsvurderinger**

	2005	2006	2007	2008
Modtaget affald jf. grønne regnskaber	3.246.880	3.374.903	-	-
Total affald jf. justeret ISAG fremskrivning	3.246.722 <sup>(*)</sup>	3.374.784 <sup>(#)</sup>	3.437.786 <sup>(#)</sup>	3.479.618 <sup>(#)</sup>
Installeret kapacitet	3.750.052	3.734.307	3.873.326	3.863.937
Teknisk kapacitet	3.576.702	3.595.320	3.734.340	3.739.313
Faktisk kapacitet	3.412.411	3.363.539	3.522.558	3.567.532

Noter: <sup>(\*)</sup>: justeret ISAG tal +1.01%, <sup>(#)</sup>: Justeret fremskrevet tal via FAF +1.04%,

Jævnfør kapitel 6.1 skelnes der mellem følgende kapacitetsbegreber:

a) Installeret kapacitet, som er forbrændingskapaciteten uden skelnen til eventuelle godkendelses- eller varmeafsnævningsmæssige begrænsninger.

<sup>8</sup> Som fremgik af DAKOFA seminar 2007-02-08 "Forbrændingskapaciteten, der blev væk!"

b) Teknisk kapacitet, som er den kapacitet, som kan opnås, hvis der tillades køling med den installerede køleeffekt dog uden der tillades 100% køling af energiproduktionen.

c) Faktisk kapacitet, som er den reelt tilgængelige kapacitet, hvor der ikke medtages de under b) og c) nævnte muligheder for midlertidig eller permanent forøgelse.

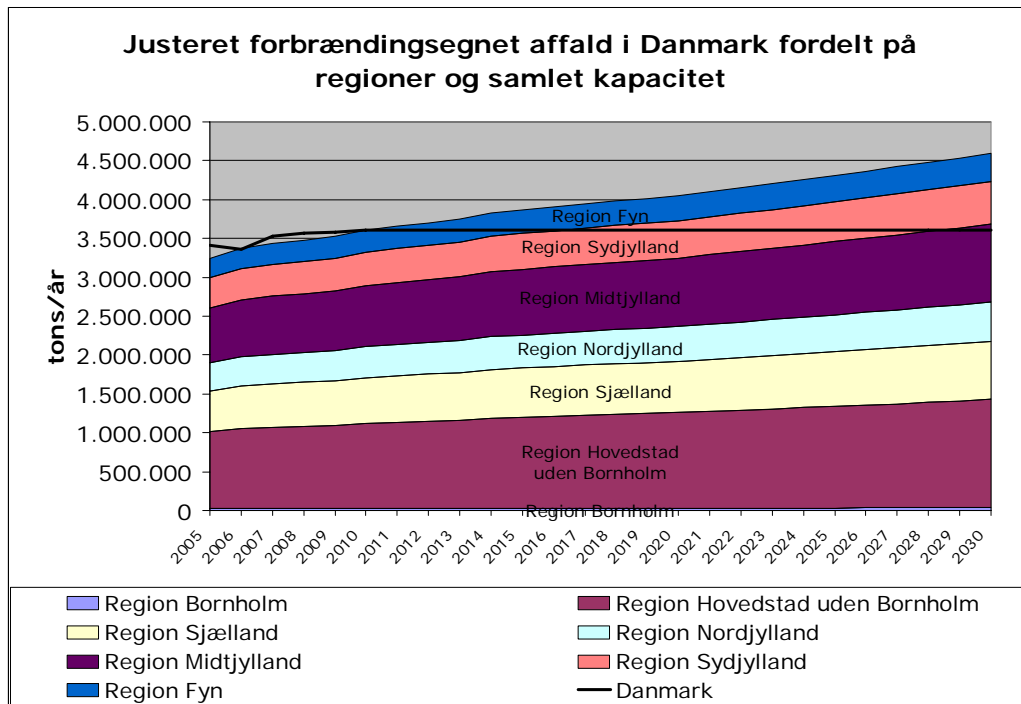
Tabel 4-2 viser, at der i 2006 var stort set fuldstændig kapacitetsudnyttelse, idet affald tilført og den faktiske kapacitet var stort set ens. I år 2006/2007 oplevede flere affaldsforbrændingsanlæg i Danmark således kapacitetsunderskud med behov for mellemlagring til følge mens der var andre anlæg, der havde mindre kapacitetsoverskud.

Såfremt godkendelsesmæssige begrænsninger fjernes vil den faktiske kapacitet umiddelbart kunne øges op mod den tekniske kapacitet. Dette skete bl.a. i 2007, hvor Vestforbrændings miljøgodkendelse blev udvidet fra 500.000 tons/år til 600.000 tons/år. Denne kapacitet mener Vestforbrænding gradvist vil kunne tilvejebringes de kommende år med Vestforbrændings ældre, varmeproducerende ovnlinier fra 1970 med 20.000 tons i år 2007, yderligere 40.000 tons i år 2008 og 20.000 tons/år i 2009 og 2010. Dermed øges den faktiske kapacitet og marginen til den tekniske kapacitet under inddragelse af denne "reservekapacitet" reduceres tilsvarende. Det skal dertil bemærkes, at eventuel sæsonforskydning vil reducere den samlede kapacitet, hvilket derfor i givet fald bør undgås så længe der er kapacitetsbehov.

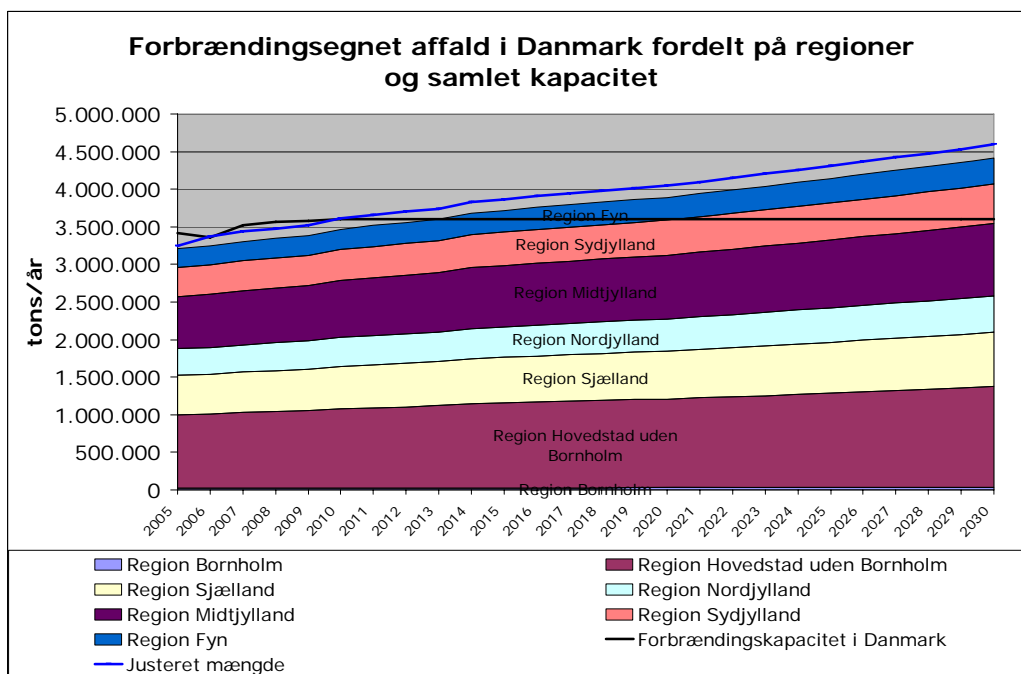
Forbrændingseget affald fra primærkilder udgør langt den største del af affaldet.

**Tabel 4-3: Fordeling af affald til forbrænding for perioden 2005-2030 i tons (Justerede ISAG tal samt justerede FAF fremskrivninger)**

Danmark	Danmark	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
	Primærmængde	3.228.537	3.355.884	3.418.539	3.460.140	3.503.511	3.586.802	3.846.114	4.024.614	4.287.363	4.567.266
Sekundærmængde	68.511	71.205	72.510	73.382	74.291	76.016	81.426	85.171	90.731	96.654	
Fradrag for slam t	-50.326	-52.305	-53.264	-53.904	-54.572	-55.839	-59.813	-62.564	-66.648	-70.999	
Fradrag afg.fritage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Total</b>	<b>3.246.722</b>	<b>3.374.784</b>	<b>3.437.786</b>	<b>3.479.618</b>	<b>3.523.230</b>	<b>3.606.979</b>	<b>3.867.727</b>	<b>4.047.221</b>	<b>4.311.446</b>	<b>4.592.921</b>	
Bornholm	Primærmængde	24.072	25.060	25.528	25.847	26.181	26.837	28.886	30.232	32.205	34.308
	Sekundærmængde	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7
	Fradrag for slam t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fradrag afg.fritage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>24.076</b>	<b>25.065</b>	<b>25.533</b>	<b>25.852</b>	<b>26.186</b>	<b>26.842</b>	<b>28.892</b>	<b>30.238</b>	<b>32.212</b>	<b>34.315</b>
Øst-danmark	Primærmængde	1.533.452	1.593.686	1.622.417	1.642.316	1.663.065	1.700.965	1.823.507	1.908.916	2.033.540	2.166.301
	Sekundærmængde	28.951	30.090	30.641	31.009	31.393	32.122	34.409	35.991	38.341	40.844
	Fradrag for slam t	-44.661	-46.417	-47.268	-47.836	-48.428	-49.553	-53.080	-55.521	-59.145	-63.007
	Fradrag afg.fritage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>1.517.743</b>	<b>1.577.358</b>	<b>1.605.790</b>	<b>1.625.489</b>	<b>1.646.030</b>	<b>1.683.534</b>	<b>1.804.836</b>	<b>1.889.386</b>	<b>2.012.736</b>	<b>2.144.138</b>
Fyn	Primærmængde	255.211	265.428	270.646	273.905	277.299	284.382	305.145	319.102	339.935	362.128
	Sekundærmængde	560	582	593	600	608	622	666	697	742	791
	Fradrag for slam t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fradrag afg.fritage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>255.771</b>	<b>266.010</b>	<b>271.240</b>	<b>274.505</b>	<b>277.907</b>	<b>285.004</b>	<b>305.811</b>	<b>319.799</b>	<b>340.677</b>	<b>362.918</b>
Jylland	Primærmængde	1.415.802	1.471.711	1.499.948	1.518.072	1.536.966	1.574.618	1.688.576	1.766.364	1.881.682	2.004.529
	Sekundærmængde	38.995	40.528	41.271	41.767	42.284	43.266	46.346	48.477	51.642	55.013
	Fradrag for slam t	-5.665	-5.888	-5.996	-6.068	-6.143	-6.286	-6.733	-7.043	-7.503	-7.993
	Fradrag afg.fritage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>1.449.132</b>	<b>1.506.351</b>	<b>1.535.223</b>	<b>1.553.771</b>	<b>1.573.107</b>	<b>1.611.598</b>	<b>1.728.189</b>	<b>1.807.798</b>	<b>1.925.821</b>	<b>2.051.549</b>



**Figur 4-2 Justeret forbrændingseget affald i Danmark fordelt på regioner og samlet kapacitet**



**Figur 4-3 Ujusteret forbrændingseget affald i Danmark fordelt på regioner og samlet kapacitet**

Forskellen mellem det faktisk brændte og den genererede mængde affald, er affald, der er flyttet mellem ISAG indberetningspligtige affaldsbehandlingsanlæg, f.eks. af-

fald der har været mellemlagret, neddelt på separat plads, affald der først har været vejet ind til genanvendelse eller deponering, men som siden bliver fraført og brændt.

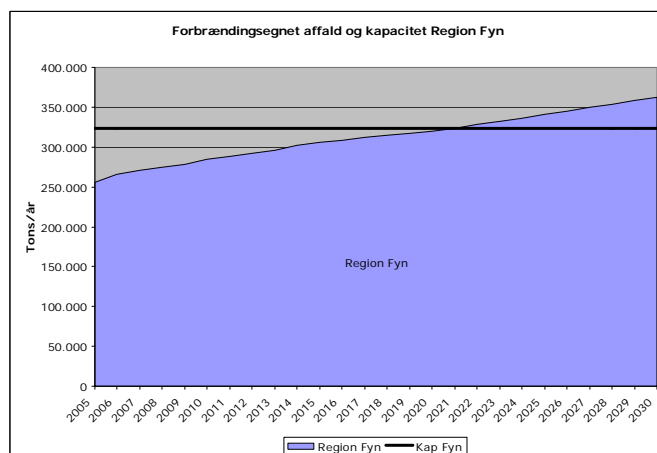
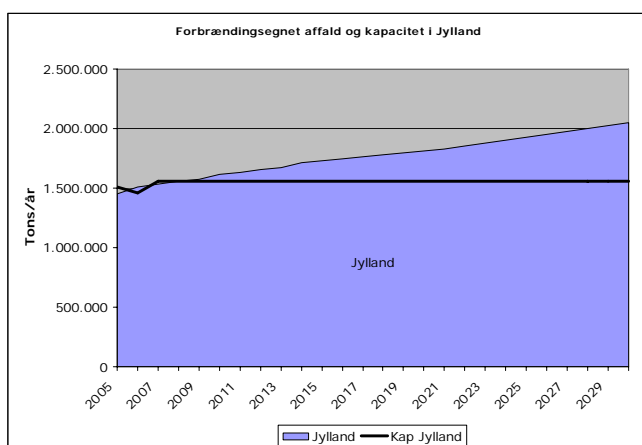
Det skal bemærkes, at fordelingen af affald fra Københavns kommune (vest) mellem Amagerforbrænding og Vestforbrænding er noget usikker, og i denne rapport er vurderet til en fast fordeling gennem hele perioden. Endvidere er de justeringer og flytninger af mængder mellem anlæg i Hovedstaden, som blev benyttet i Sjællandsrapporten, fastholdt i denne undersøgelse.

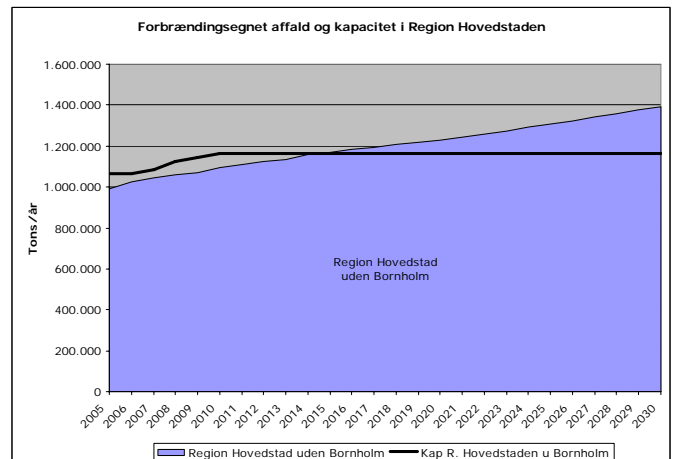
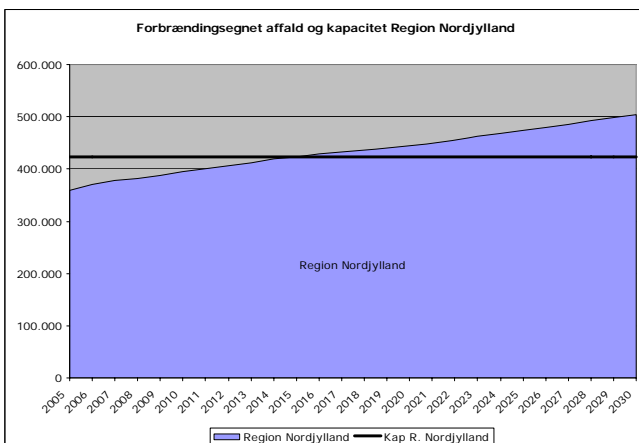
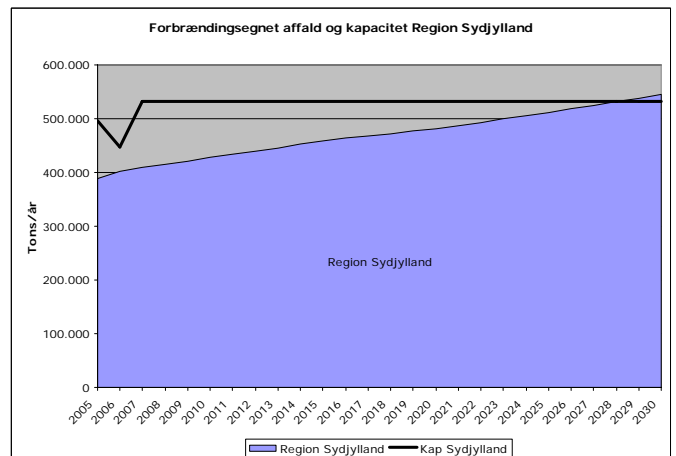
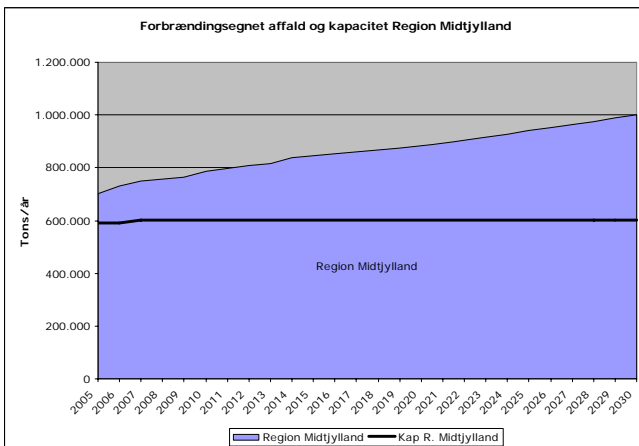
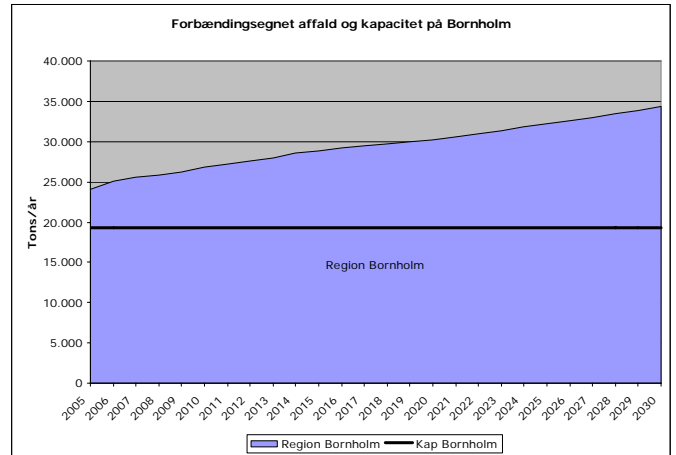
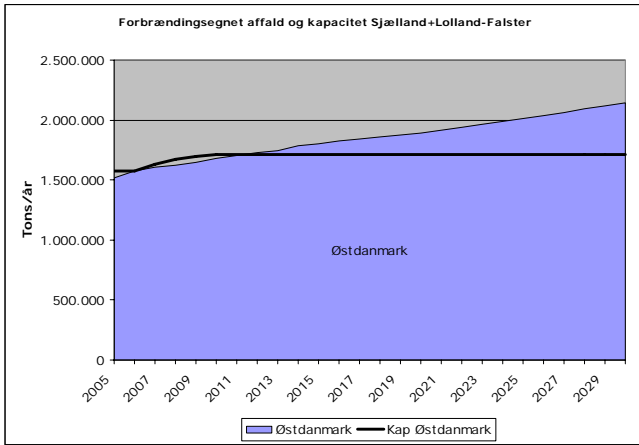
#### 4.4.1 Affaldsmængder og kapacitet på regionalniveau

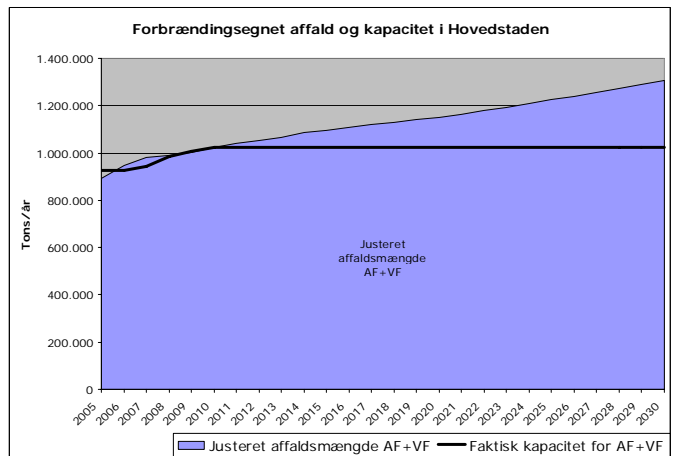
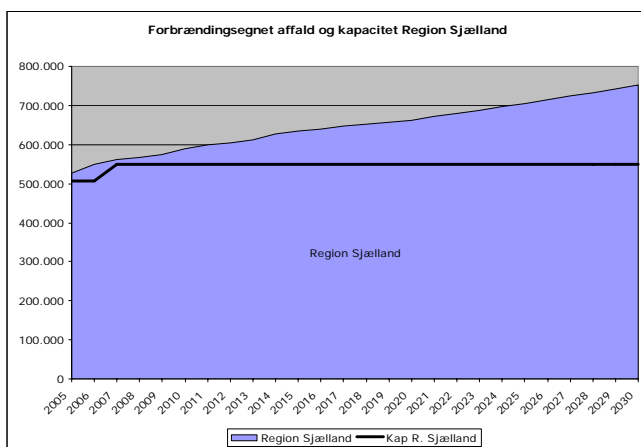
Forholdet mellem den nuværende forbrændingskapacitet og fremskrevne affaldsmængder til forbrænding er afbildet i de følgende figurer for følgende regioner:

1. Hele Jylland (Region Nord, Midt og den Sydjyske del af Region Syd)
2. Hele Fyn (Den fynske del af Region Syd)
3. Østdanmark (Region Hovedstaden og Region Sjælland uden Bornholm)
4. Region Nordjylland
5. Region Midtjylland
6. Region Syd uden den fynske del
7. Region Syd uden den jyske del
8. Region Sjælland
9. Region Hovedstaden
10. Bornholm

Det skal bemærkes, at der forgår transport af affald mellem disse regioner, hvorfor der ikke er overensstemmelse mellem kapacitet og affald til forbrænding i de enkelte regioner.







**Figur 4-4 Forbrændingseget affald og kapacitet fordelt på regioner**

De ovenstående figurer viser at:

1. Der er overskud af kapacitet på Fyn, det sydlige Jylland og Nordjylland
2. Der er underskud af kapacitet i Midtjylland og i Hovedstadsområdet samt på Bornholm.

#### 4.4.2 Import og eksport

Der er i denne undersøgelse ikke taget hensyn til den begrænsede import af affald til forbrænding der er sket i enkelte år. Der er således i fremskrivningerne ikke medregnet evt. fremtidig import/eksport af affald til forbrænding.

#### 4.5 Fremskrivning af affaldsmængder til forbrænding

Modellen benyttet til fremskrivning af affaldsmængder er den såkaldte FAF-model. FAF-modellen bygger på henholdsvis RISØ modellen og en lineær fremskrivning af ISAG data. I den grundlæggende beregning kombineres fremskrivninger fra RISØ og ISAG modellerne ved at tildele en vægt til hver af de to fremskrivninger. I nærværende fremskrivning er de to modeller hver vægtet med 50 %. Denne vægtning svarer til den, der blev anvendt af Miljøstyrelsen i forbindelse med fremskrivning af affaldsmængder til forbrænding 2004 og 2008<sup>9</sup>. Til sammenligning skal bemærkes, at der i liberaliseringsprojektet udarbejdet under Miljøministerens arbejdsgruppe er blevet anvendt en ren RISØ fremskrivning.

Basisåret for fremskrivningerne er 2005, da det p.t. er det seneste år med offentliggjorte ISAG data. Der er regnet med en maksimal spredning på 0,1 for årene 2006 til og med 2009, 0,2 fra 2010 til og med 2013, 0,3 fra 2014 til og med 2020. Spredning bruges til at "fange" udviklingen i meget små mængder f.eks. fraktionen Andet genanvendeligt fra kilden Ikke oplyst, hvor svingningen i mængder fra år til år pro-

<sup>9</sup> Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 11 2001



centmæssigt er stor - eksempelvis ét år med 50 tons og næste år med 100 tons, svarende til en stigning på 100% per år! Hvis den maksimale spredning eksempelvis angives til 0,3 betyder det, at ISAG-faktoren mindst skal være 0,7 og maksimalt kan være 1,3 for fremskrivningsåret.

Er der for eksempel 5 år mellem basisår og fremskrivningsår, ville det med ovenstående eksempel betyde at mængden af andet genanvendeligt ville stige med 500%. Med den nævnte maksimale spredning vil stigningen blive reduceret til 30%. På den måde sikres det, at der ikke er fraktioner kombineret med erhvervsmæssig kilde, der udvikler sig helt urealistisk enten i stigende eller faldende retning.

Modellen er ikke kalibreret til at fremskrive længere end til 2020. Årene 2021-2030 er fremskrevet med den gennemsnitlige stigningsprocent for årene 2005-2020.

#### 4.5.1 **Risø modellen**

RISØ modellen er nærmere beskrevet i Miljøstyrelsens Miljøprojekt 434, 1998: A Scenario Model for the Generation of Waste.

Modellen sammenkobler den økonomiske udvikling med udviklingen i affaldsmængder. Den økonomiske udvikling skildres i form af økonomiske nøgletal, som beskrevet i finansrederegørelsen. Fremskrivningen af de økonomiske nøgletal er foretaget af Finansministeriets ADAM model.

Modellen fremskriver affaldsmængder på kombinationer af erhvervsmæssig kilde og fraktion. Der anvendes ISAG terminologi. F.eks. erhvervsmæssig kilde = 1 og fraktion = 19.00 svarende til affald fra husholdninger bestående af forbrændingseget. Hver kombination af erhvervsmæssig kilde og fraktion angives som enten endogen eller eksogen. Endogen betyder, at udviklingen i affaldsmængde er proportional med udviklingen i de relaterede økonomiske nøgletal. Eksogen betyder modsat, at udviklingen i affaldsmængde er uafhængig af den økonomiske udvikling. F.eks. affaldsfraktionen "Grene, blade, græs mv." (fraktion = 54.00), som antages uafhængig af den økonomiske udvikling.

Modellen anvender en omregningsfaktor ved beregning af de fremtidige affaldsmængder. Omregningsfaktorerne angiver sammenhængen mellem de økonomiske nøgletal og kombinationer af erhvervsmæssig kilde og fraktion. Omregningsfaktor lig 0 betyder, at kombinationer af erhvervsmæssig kilde og fraktion ikke afhænger af det økonomiske nøgletal. En omregningsfaktor lig 1 betyder, at f.eks. en stigning på 10 % af det økonomiske nøgletal medfører, at den tilsvarende affaldsmængde ligeledes stiger med 10 %. Modellens omregningsfaktorer er bestemt ud fra ISAG tal for årene 1994-96. Modellen er en konsekvensberegning fra økonomisk udvikling til udvikling i affaldsmængder. Modellen fremskriver således affaldsmængder indirekte. Politiske initiativer såsom Affaldsstrategien 2005-2008 er ikke inkluderet i modellen.

#### 4.5.2 **ISAG modellen**

Den lineære fremskrivning bygger på de historiske data i ISAG. Data omregnes for hver kombination af erhvervsmæssig kilde og fraktion til et sæt af faktorer for hvert

af de år, der fremskrives til. Faktorerne er beregnet ved lineær ekstrapolation baseret på alle ISAG data i databasen (perioden 1994-2005).

Baseret på de historiske mængder i ISAG beregnes den rette linie, som bedst passer med data.

#### 4.5.3 **Ændringer i affaldssammensætningen**

I FAF modellen er det muligt at "frasortere" eller "tilføre" affald til forbrænding på basis af en kombination af fraktion og erhvervmæssig kilde. Ændringer i mængderne sker efter at de to sæt fremskrivningsfaktorer fra henholdsvis ISAG modellen og RISØ modellen er kombineret, og ændringerne indgår således fuldt i fremskrivningerne.

I fremskrivningerne er der taget højde for de ændringer i sammensætningen af affald. Nedenstående tabel viser de konkrete fraktioner *papir og pap* samt *plast* fra alle erhvervmæssige kilder, der på landsplan frasorteres affaldsmængderne til forbrænding per år som følge af initiativer, således som antaget i rapporten fra april 2005, i forhold til de fremskrevne ISAG mængder for 2005.

**Tabel 4-4 Øgede Emballage affaldsmængder frasorteret forbrænding på landsplan<sup>10</sup>**

Affaldsmængder frasorteret forbrænding i tons per år						
	2005	2006	2007	2008	2009	I alt
Plast frasorteret til genanvendelse	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	20.000
Papir frasorteret til genanvendelse	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	100.000

Med hensyn til befolknings- og erhvervmæssig udvikling og disses betydning for affaldsmængderne indgår dette i fremskrivningen på landsplanniveau, da det er indbygget i de økonomiske nøgletal fra ADAM-modellen. Derudover indgår udviklingen indirekte i den lineære fremskrivning, idet ændringer i befolknings- og erhvervmæssig sammensætning afspejles år for år i ISAG data.

#### 4.6 **Andre modeller i brug, herunder FRIDA**

FRIDA-modellen er udviklet ved at analysere den historiske udvikling i affaldsmængderne og sammenholde resultaterne med den økonomiske udvikling. FRIDA fremskriver affaldsmængderne ved at koble den historiske udvikling i affaldsmængderne (ISAG frem til år 2004) med Finansministeriets fremskrivninger af den økonomiske udvikling (ADAM modellen – april 2006) samt Energistyrelsens fremskrivninger af energiproduktionen 2005.

FRIDA vurderer at affald til forbrænding i periode 2004-2020 vil stige med i gennemsnit ca. 1,6% p.a. for primærmængder<sup>11</sup>.

Valget af FAF-modellen, frem for fx FRIDA-modellen, resulterer i en mere konservativ fremskrivning, idet FRIDA, jf. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 35 2006, viser

<sup>10</sup> Miljøprojekt nr. 850 2003

<sup>11</sup> Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 35 2006, En Model til Fremskrivning af ISAG Data: Jf Tabel 5.1.1 stigning på 29% fra 2004 til 2020 fra 3.159.244 ton til 4.076.320 af div. brændbart. Det svarer til en stigning på 1,606% p.a. i gennemsnit

en gennemsnitlig årlig vækst i affald til forbrænding på ca. 1,6% mod 1,3% i FAF-modellen. Endvidere er FAF-modellen specielt udviklet til fremskrivning af mængden af affald til forbrænding baseret på historiske ISAG data, hvor FRIDA-modellen fremskriver på samtlige affaldsmængder baseret på affaldskoefficienter for forskellige typer aktivitet.

#### 4.7 **Affaldsmængder til forbrænding i perioden frem til 2030**

Idet FAF-modellen fremskriver landets samlede affaldsmængder til forbrænding fordelt på kommuner, er det muligt at studere udviklingen i affaldsmængderne til forbrænding helt ned på den enkelte kommune. De affaldsmængder, der jævnt forrige afsnit er frasorteret affaldsmængderne til forbrænding, er fratrukket landstallene. Eftersom affaldsmængderne på Sjælland og Lolland-Falster udgør ca. halvdelen af landstallene er kun halvdelen af mængden anført i Tabel 4-6 fratrukket affaldsmængden i regionen Sjælland og Lolland-Falster.

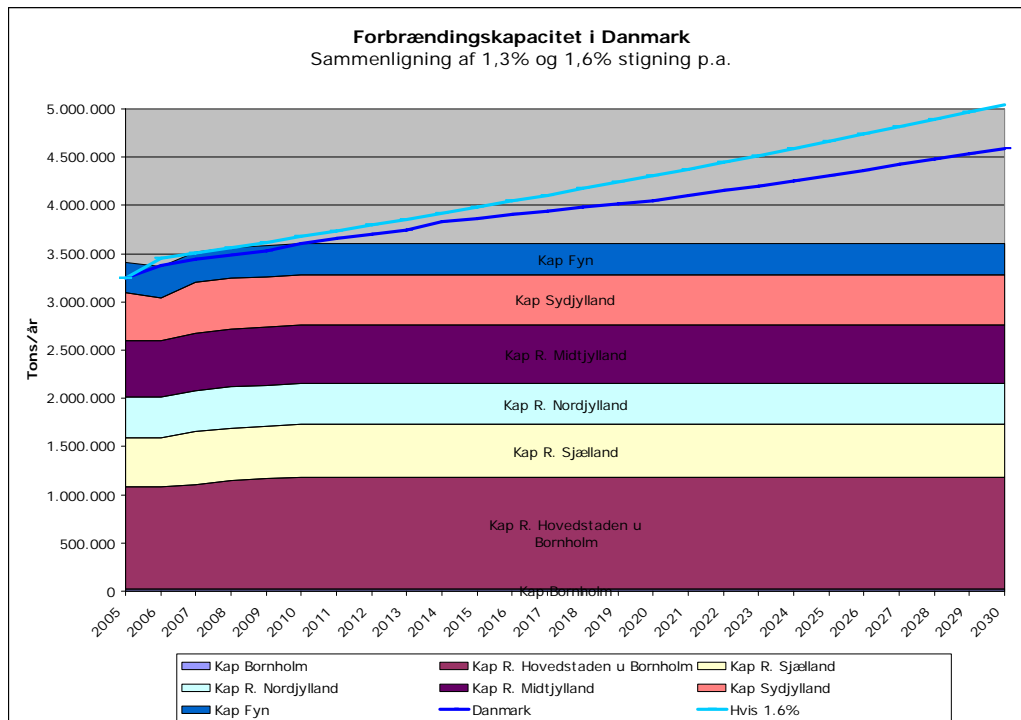
Hosstående figurer illustrerer udviklingen i affaldsmængder til forbrænding i årene frem til år 2030 for Danmark. Tallene er ruset for de mængder, der er brændt på slamforbrændingsanlæg samt delvist for afgiftsfritaget forbrænding af farligt affald på særlige anlæg (over en periode på 5 år medtages 50% af mængden).

Fremskrivningen viser en gennemsnitlig stigningstakt på ca. 1,3 % p.a.

Til sammenligning svarer stigningstakten anvendt i Miljøstyrelsens liberaliseringsprojekt til ca. 2 %<sup>12</sup> p.a. og FRIDA modellen fremskriver affaldsmængden "div. brændbart" fra primære kilder med 1,6% i gennemsnit fra 2004 til 2020 jf. kapitel 4.6. Set i dette lys er stigningstakten i den fremskrevne affaldsmængde til forbrænding i nærværende rapport forholdsvis forsigtig.

---

<sup>12</sup> Afs, 8.5 p80: "Miljøprojekt Nr. 946, 2004, Fordele og ulemper ved liberalisering af affaldsforbrænding og deponering"

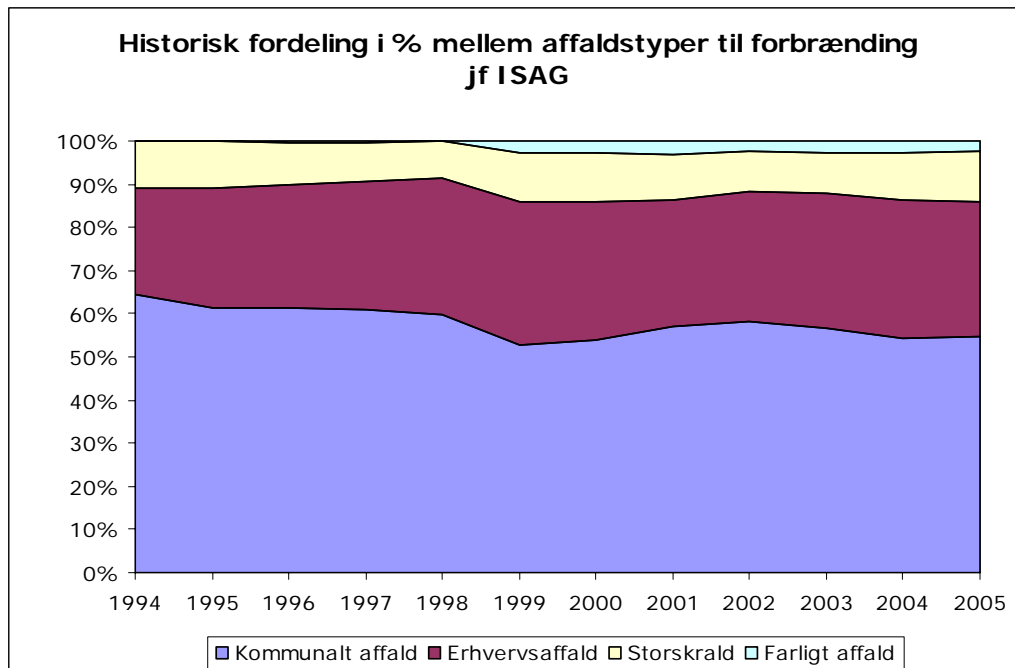


**Figur 4-5 Illustrering af forskelle i affaldsfremskrivning hvis der benyttes højere fremskrivningsprocent som i FRIDA modellen (1,6%)**

Figur 4-5 viser hvorledes affaldsmængderne ville vokse, såfremt der var en årlig stigning på 1,6% frem for antaget ca. 1,3%.

#### 4.8 Fordeling af fremskrevne mængder på affaldstyper

Af hensyn til en vurdering af de forskellige affaldstyper, som skal behandles i fremtiden er der foretaget en trendfremskrivning af fordelingen af de fremtidige affaldsmængder via Miljøstyrelsens udtræksmodul til ISAG baseret på årene 1994-2005. Trendfremskrivningen er baseret på en lineær ekstrapolation af historiske tal.



**Figur 4-6 Historisk fordeling i procent mellem affaldstyper til forbrænding i Danmark 1994-2005**

Der har i perioden kun været en relativt beskedne stigning i husholdningsaffaldsmængderne, hvorimod der har været en større stigning i erhvervsaffaldsmængderne.

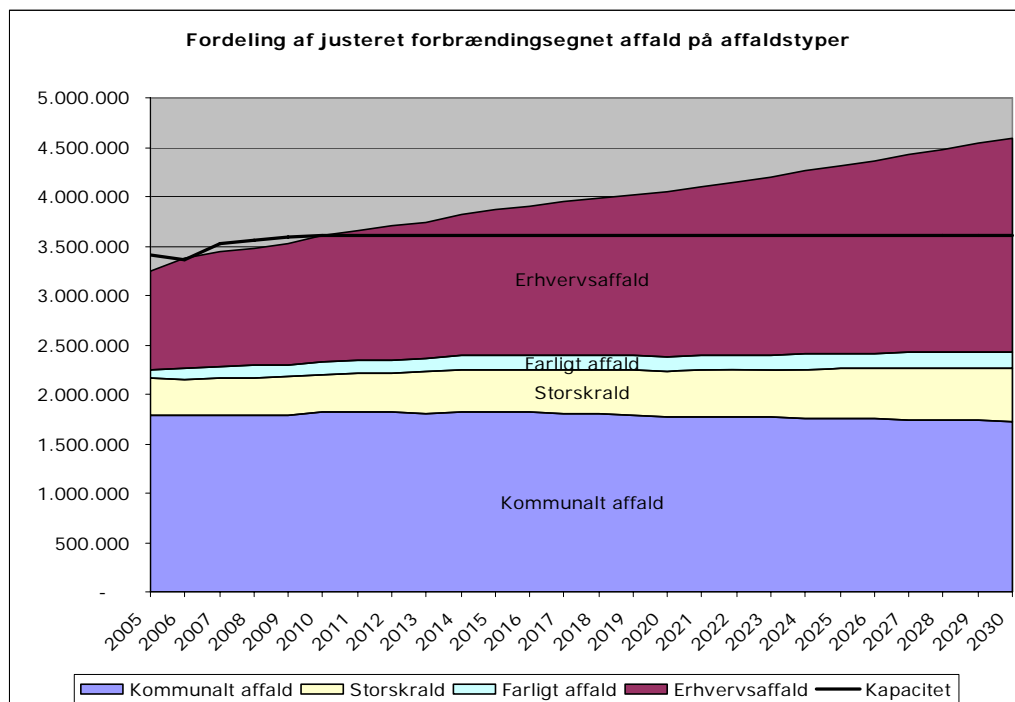
**Tabel 4-5: Fremskrivning af justerede affaldsmængder fordelt på affaldstyper (tons/år)**

År	Kommunalt affald	Storskrald	Kommunalt + storskrald	Farligt affald	Erhvervsaffald	I alt
2005	1.778.916	384.967	2.163.882	77.205	1.005.635	3.246.722
2006	1.783.157	359.083	2.142.240	120.454	1.112.090	3.374.784
2007	1.794.548	367.480	2.162.028	122.703	1.153.055	3.437.786
2008	1.794.221	373.665	2.167.886	124.196	1.187.536	3.479.618
2009	1.794.268	380.083	2.174.351	125.753	1.223.126	3.523.230
2010	1.813.943	390.894	2.204.838	128.742	1.273.399	3.606.979
2011	1.815.098	397.961	2.213.059	130.476	1.312.040	3.655.575
2012	1.813.627	404.628	2.218.255	132.065	1.349.758	3.700.078
2013	1.811.319	411.277	2.222.596	133.633	1.387.793	3.744.022
2014	1.827.180	422.298	2.249.478	136.602	1.441.115	3.827.195
2015	1.821.895	428.675	2.250.570	138.049	1.479.109	3.867.727
2016	1.815.437	434.934	2.250.371	139.445	1.517.029	3.906.845
2017	1.807.890	441.088	2.248.978	140.795	1.554.902	3.944.675
2018	1.799.187	447.112	2.246.299	142.092	1.592.623	3.981.014
2019	1.789.164	452.955	2.242.118	143.320	1.629.990	4.015.428
2020	1.777.550	458.534	2.236.084	144.455	1.666.681	4.047.221
2021	1.774.069	466.389	2.240.458	146.294	1.711.985	4.098.737
2022	1.770.212	474.370	2.244.582	148.156	1.758.172	4.150.910
2023	1.765.969	482.478	2.248.447	150.042	1.805.258	4.203.746

År	Kommunalt affald	Storskrald	Kommunalt + stor-skrald	Farligt af-fald	Erhvervs-affald	I alt
2024	1.761.331	490.716	2.252.047	151.952	1.853.257	4.257.255
2025	1.756.289	499.085	2.255.374	153.886	1.902.186	4.311.446
2026	1.750.833	507.588	2.258.421	155.845	1.952.060	4.366.326
2027	1.744.953	516.227	2.261.180	157.828	2.002.896	4.421.904
2028	1.738.641	525.003	2.263.644	159.837	2.054.709	4.478.190
2029	1.731.885	533.919	2.265.803	161.872	2.107.518	4.535.193
2030	1.724.675	542.977	2.267.651	163.932	2.161.337	4.592.921

Tabel 4-5, figur 4-6 samt figur 4-7 viser, at mens det kommunale affald (dagrenovation, storskrald, haveaffald o.l.) forventes at være kun svagt stigende, så forventes den fremtidige stigning i affaldsmængden primært at skyldes stigende erhvervsaffaldsmængder.

Det skal bemærkes, at fremskrivningen af fordelingen af affaldstyper er sket ud fra en forudsætning om begrænset vækst i farligt affald svarende til niveauet i 2006, dvs. 3,6 % af mængden til forbrænding, skønt en ren trendfremskrivning baseret på perioden 1994-2005 ville indikere fortsat vækst. Disse mængder er derfor fordelt ligeligt mellem kommunalt og erhvervsaffald i fremtiden.



Figur 4-7 Fremskrivning af justeret mængde fordelt på affaldstyper til forbrænding

## 5. Scenarier for fremtidig behandling af forbrændingseget affald

Nærværende afsnit belyser forskellige scenarier for fortsat udbygning af tilstrækkelig kapacitet for fremtidig behandling af forbrændingseget affald i Danmark.

Det skal bemærkes, at scenariet vedrørende medforbrænding på kraftværker alene er baseret på udmeldinger fra Dong Energy og scenariet vedrørende øget udsortering er baseret på Miljørapporter<sup>13</sup> vedr. udnyttelse af organisk affald, samt anden litteratur. Der er ikke i denne rapport foretaget en vurdering af om disse scenarier er tekniske, økonomiske eller miljømæssige hensigtsmæssige scenarier.

På nuværende tidspunkt, og ud fra en forsyningsikkerhedsbetragtning, vurderes det at både fuld udnyttelse af den allerede installerede behandlingskapacitet på eksisterende forbrændingsanlæg, samt udvidelse/nyanlæg af yderligere konventionel affaldsforbrændingskapacitet vil kunne implementeres uden væsentlige tekniske eller lovgivnings/godkendelsesmæssige problemer.

### 5.1 Reservekapacitet

Grundet fluktuationer i affaldsmængden samt risikoen for uplanlagte stop på de enkelte ovnlinier er det nødvendigt at have en vis reservekapacitet i sektoren. Dette skal bl.a. ses med baggrund i at det ikke er tilladt deponere affald jf. deponeringsforbudet pr. 1/1-1997. Det vurderes, at en reservekapacitet i sektoren på mellem 5 og 10% vil være hensigtsmæssig og nødvendig. Målt som forskellen mellem den tekniske og den faktiske kapacitet udgør reservekapaciteten i år 2008 knap 5%.

I de følgende betragtninger er aktivering af reservekapacitet medtaget under scenarierne i perioden frem til ny kapacitet er tilvejebragt i de tilfælde, hvor den faktiske kapacitet er utilstrækkelig i forhold til behandling af de genererede affaldsmængder.

### 5.2 Ændring i affaldets brændværdi

Der har gennem de sidste årtier været en jævnt stigende brændværdi for den forbrændingsegne affaldsfraktion.

Denne stigning i brændværdien betyder, at den faktiske kapacitet udtrykt i tons affald per time på ældre anlæg falder, idet den termiske belastning er stigende per tons affald. Derfor bliver nye forbrændingslinier i øjeblikket typisk udlagt for en brændværdi på 11-12,5 MJ/kg, hvor anlæg der blev bygget for ca. 20 år siden blev udlagt med en brændværdi på ca. 8-9 MJ/kg.

#### 5.2.1 Forventninger til den fremtidige brændværdi

Der forventes fortsat en svag stigning i brændværdien fra den nuværende værdi på 10,5 – 11,5 MJ/kg, dog således at stigningen forventes at være aftagende og ikke at

---

<sup>13</sup> Statusredegørelse om organisk dagrenovation, Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 4, 2003: Mængden af organisk dagrenovation angives til op mod 700.000 tons/år, og det vurderes af ca. 320.000 tons kan indsamles til bioforgasning.

overstige 13 MJ/kg medmindre der indføres væsentlige nye initiativer, som vil kunne påvirke affaldets sammensætning. En eventuel udsortering af fraktioner med høj brændværdi til medforbrænding vil påvirke brændværdien i nedadgående retning. Trods en eventuel udsortering til medforbrænding i det her anførte omfang, vil udsorteringen dog ikke kunne neutralisere den forventede stigning i brændværdien, som således må forventes at stige svagt under alle omstændigheder. Tilsvarende vil en udsortering af organisk affald påvirke brændværdien i opadgående retning.

### 5.2.2 Betydning af stigende brændværdier

Der er i denne rapport ikke lavet trendanalyser baseret på historiske brændværdier, men alene taget udgangspunkt i den øjeblikkelige gennemsnitlige brændværdi på ca. 11 MJ/kg affald. Der er med udgangspunkt i denne brændværdi vurderet, hvorledes en 10% stigning eller fald i brændværdien ville påvirke den samlede faktiske forbrændingskapacitet i Danmark.

Tabel 5-1 viser den forventede ændring i den faktiske kapacitet som følge af ændringer i brændværdien:

**Tabel 5-1: Påvirkning af den faktiske kapacitet (år 2007) ved ændring i affaldets brændværdi**

Brændværdi		Kapacitet (tons/år)			Variation		
MJ/kg	CV korrektion	Installeret	Teknisk	Faktisk	Installeret	teknisk	faktisk
9,9	0,9	4.302.315	4.066.774	3.745.941	11,08%	8,90%	6,34%
11	1	3.873.326	3.734.340	3.522.558	0,00%	0,00%	0,00%
12,1	1,1	3.522.336	3.449.959	3.290.003	-9,06%	-7,62%	-6,60%

Tabel 5-1 viser, at den samlede forbrændingskapacitet påvirkes af ændringer i brændværdien, idet en ændring i brændværdien på fx 10% giver anledning til en ca. 7% ændring i mængden af affald, som kan behandles af den faktiske kapacitet. I scenarierne nedenfor er forudsat en konstant brændværdi på 11 GJ/tons i hele perioden.



### 5.3 Scenarier for fremtidig behandling af forbrændingseget affald

Der diskuteres i øjeblikket forskellige muligheder, som kunne ændre både mængden af og de anvendte teknologier til fremtidig håndtering af forbrændingseget affald.

**Tabel 5-2: Scenarier for fremtidig behandling af forbrændingseget affald**

Scenarier	Bemærkninger
1. Fuld udnyttelse af den tekniske kapacitet.	Der er i øjeblikket begrænsninger, som skyldes myndighedskrav, begrænsninger i kølemulighed o.l., hvilket betyder, at den allerede installerede tekniske kapacitet ikke kan udnyttes fuldt ud. Ved ophævelse af de nuværende godkendelsesmæssige begrænsninger, således at fuld udnyttelse af de eksisterende anlæg er mulig, vil behandlingskapaciteten i Danmark kunne øges med mellem ca. 150.000 og 300.000 tons/år <sup>14</sup> afhængig af om der tages udgangspunkt i den tekniske eller den installerede kapacitet. I princippet vil +150.000 tons/år kunne implementeres umiddelbart, hvorimod de øvrige +150.000 tons/år vil kræve yderligere investering i kølekapacitet o.l., og således tilvejebringe yderligere kapacitet. Der bør som udgangspunkt ikke udfases kapacitet før ny kapacitet er etableret.
2. Bygning af nye affaldsfyrede kraftvarmeværker.	En række affaldsselskaber planlægger i øjeblikket etablering af yderligere affaldsforbrændingskapacitet på baggrund af vurderinger af fremtidige affaldsmængder i de respektive oplande. Der vil kunne tages ny kapacitet i brug fra år 2012/2014, hvis der tages beslutning herom nu. Der er her forudsat, at der som udgangspunkt ikke udfases eksisterende kapacitet, før ny kapacitet er etableret. Det betyder, at eksisterende kapacitet bevares i drift i minimum 23 år.
3. Medforbrænding på kulfyrede kraftværker.	Dong Energy har meddelt at de anser medforbrænding af udvalgt sorteret og neddelt affald på de eksisterende kulfyrede kraftværker som en mulighed. DONG har oplyst, at muligheden for medforbrænding skal verificeres i forbindelse med fuldskalaforsøg på kulfyrede kraftværker. Dong Energy vurderer, at ca. 7% termisk substitution af brændsel er gradvist mulig uden negative påvirkninger af kraftværkernes flyveaske kvalitet eller øvrige driftsforhold. Dong har vurderet at dette ved en gennemsnitlig brændværdi på fx 15 MJ/kg vil svare til 600.000-700.000 tons per år sorteret, neddelt affald. Det er ikke afklaret, hvor affaldsmængderne til medforbrænding skal komme fra. Med de anførte forudsætninger vil det kræve, at ca. 40-50% af erhvervsaffaldet medforbrændes. Uden at tage hensyn til disse forbehold er medtaget scenarier baseret på udsortering af den forbrændingseggede affaldsmængde til medforbrænding svarende til henholdsvis 350.000 tons/år og 700.000 tons/år.
4. Øget udsortering af organisk affald til biologisk behandling (fx komposte-	Generelt vurderes genanvendelsesmængden at have nået stort set et optimum men principielt set er en reduktion af mængden af forbrændingseget affald ved øget udsortering af organisk affald ved fx øget kildesortering af madaffald fra husholdninger, storkøkkener og

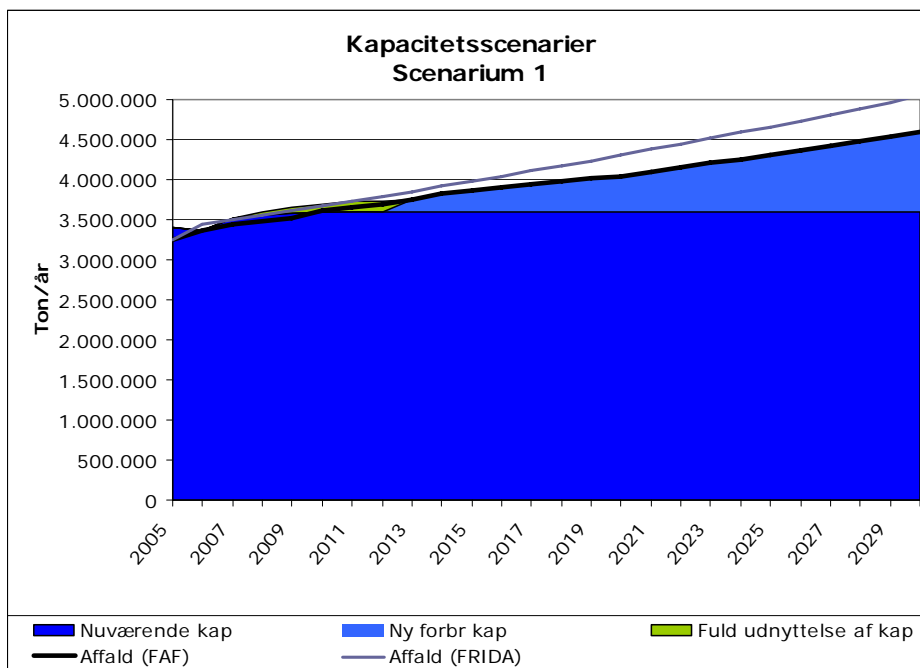
<sup>14</sup> Per november 2007, dvs. fx med en tilladt kapacitet på Vestforbrænding på 520.000 tons og med nye linje idriftsat på TAS.

Scenarier	Bemærkninger
ring/biogas).	virksomheder en mulighed. Med udgangspunkt i den tilgængelige litteratur kunne et scenarium være at 10% af den nuværende restaffaldsmængde, svarende til ca. 320,000 <sup>15</sup> tons/år udsorteres, og behandles vha. aerob kompostering eller anaerob bioforgasning. Der vil med denne teknologi blive skabt en væsentlig mængde restprodukt, som enten skal efterbehandles biologisk med henblik på afsætning af kompost eller jordforbedringsmateriale eller forbrændes med energiudnyttelse. Der må dog tages forbehold for økonomi baseret på allerede høstede erfaringer (Helsingør, Århus og København). Det er ikke afklaret, hvor affaldsmængderne til biobehandling skal komme fra. På denne baggrund er medtaget scenarier baseret på udsortering af henholdsvis 5% og 10% af den forbrændingsegne affaldsmængde til biologisk behandling og med tilbageførsel af rejekt til forbrænding.
5. Forgasning af affald,	Der er i udlandet visse mindre anlæg baseret på forgasning af restaffald, fx baseret på RDF. Der er dog i øjeblikket ikke veletableret driftserfaring med denne type anlæg, og specielt ikke store fuldskalaanlæg, hvorfor denne teknologi må betragtes som uprøvet og dermed risikabel mht. driftstilgængelighed og driftsøkonomi på kort til mellemlangt sigt.
6. Produktion af biobrændstof.	Affaldsbaseret bio-brændstofproduktion (i modsætning til første generations bio-diesel og bio-etanol baseret på fx majs), vurderes ud fra den nuværende forskningsstatus og den fortsatte mangel på storskalaforsøg, ikke at være en reel behandlingsmulighed hverken på kort- eller mellemlang sigt. Det er ikke muligt på nuværende tidspunkt at vurdere mængden af affald der kunne behandles på denne måde. Såfremt denne teknologi bliver kommerciel og praktisk mulig, skal man dog forvente en væsentlig mængde restprodukt, som enten skal forbrændes med energiudnyttelse eller yderligere behandles biologisk med henblik på afsætning af kompost eller jordforbedringsmateriale.

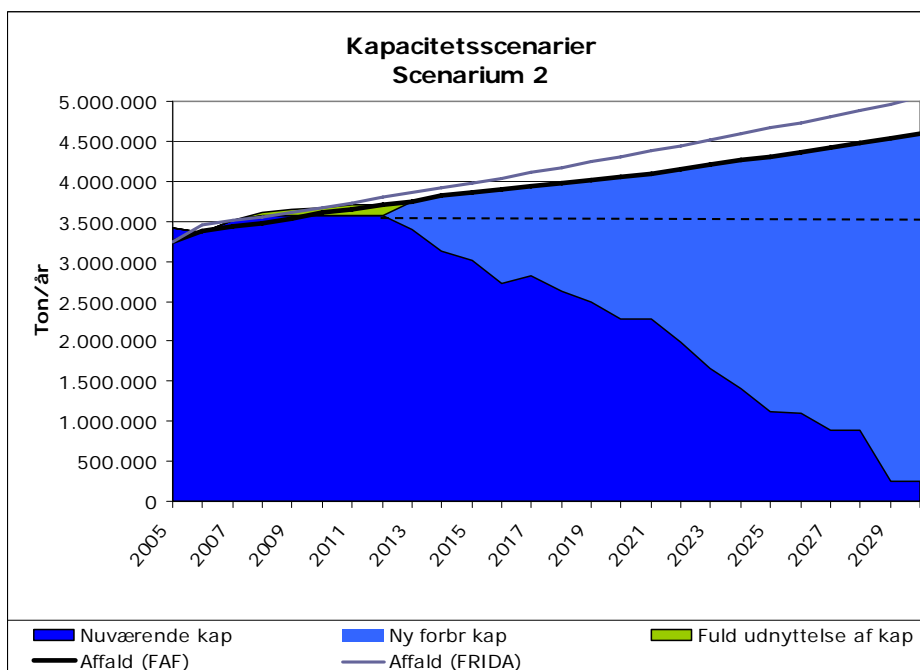
Figur 5-1 nedenfor skitserer mulige konsekvenser og behov for ny og eksisterende behandlingsskapacitet for forbrændingsegnet affald for forskellige teoretiske scenarier. Det er antaget, at eksisterende ældre forbrændingsskapacitet udfases i takt med etablering af ny supplerende behandlingsskapacitet.

<sup>15</sup> Statusredegørelse om organisk dagrenovation, Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 4, 2003: Mængden af organisk dagrenovation angives til op mod 700.000 tons/år, og det vurderes af ca. 320.000 tons kan indsamles til bioforgasning.

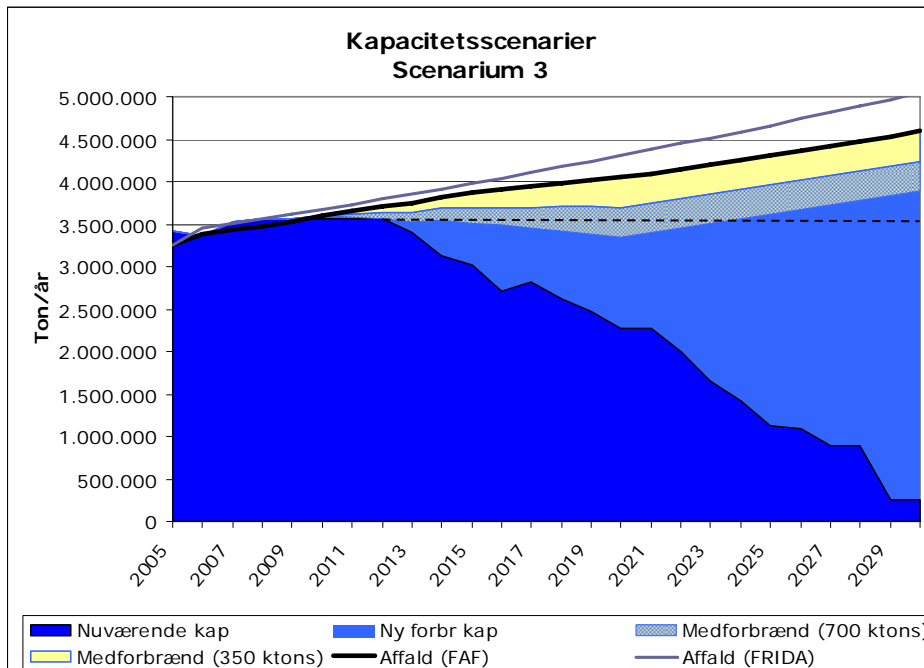
Figur 5-1: Scenarier for fremtidig behandling af forbrændingseget affald



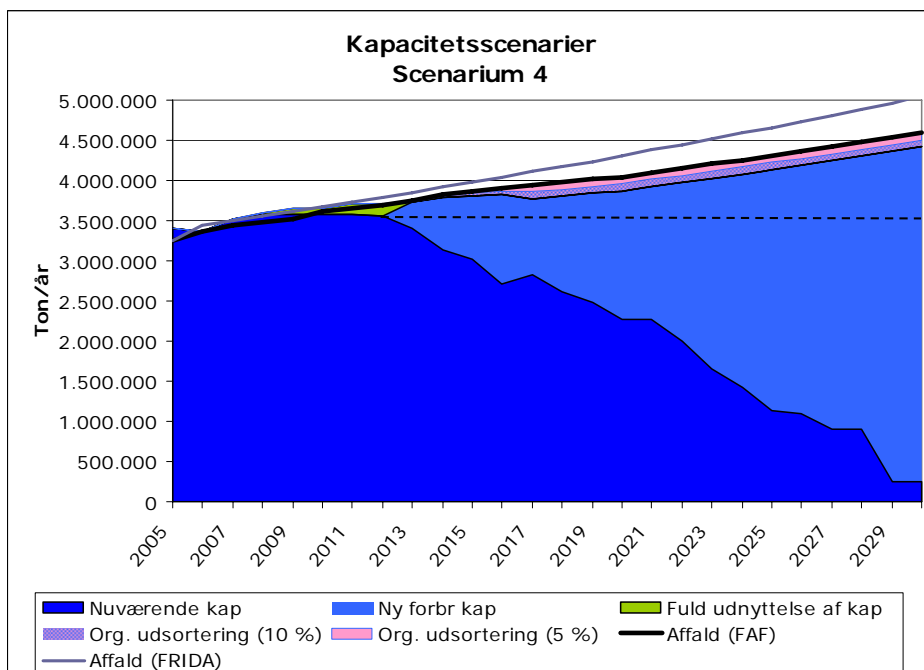
Scenarium 1: Udnyttelse af teknisk kapacitet og fastholdelse af denne konstant samt etablering af ny affaldsforbrænding til erstatning af udgående kapacitet og stigende mængder.



Scenarium 2: Udnyttelse af eksisterende teknisk kapacitet, samt etablering af ny affaldsforbrænding til erstatning af udgående kapacitet og stigende mængder.



Scenarium 3: Gradvis etablering af 350.000 eller 700.000 tons medforbrændingskapacitet. Derudover etablering af ny affaldsforbrændingskapacitet til erstatning af udgående kapacitet og stigende mængder.



Scenarium 4: Udsortering af 5% eller 10 % organisk affald fra den forbrændingsegne affaldsmængde med tilbageførsel af 50% rejekt til forbrænding, udnyttelse af eksisterende teknisk kapacitet, samt etablering af ny affaldsforbrænding til erstatning af udgående kapacitet og stigende mængder.

## 6. Varme- og el-produktionskapaciteter

På flere anlæg er det ikke den installerede kapacitet eller driftstilgængeligheden, som er den begrænsende faktor for den reelle forbrændingskapacitet, men derimod varmeafsætningsforhold eller godkendelsesmæssige forhold.

Nærværende afsnit omfatter en beskrivelse af de installerede produktionskapaciteter på de enkelte forbrændingsanlæg i Danmark samt de enkelte anlægs muligheder for afsætning af varme.

Anlæggene gennemgås enkeltvis i det følgende. De enkelte ovnliniers kapacitet er baseret på den aktuelle brændværdi som oplyst af anlæggene og i eventuel mangel af oplysninger er forudsat en brændværdi på 11 GJ/tons.

### 6.1 Definition af installeret, teknisk og faktisk kapacitet

Der skelnes i denne rapport mellem følgende kapacitetsbegreber.

- a) den **installerede forbrændingskapacitet**, som er den samlede behandlingskapacitet, det enkelte anlæg vurderes at have uden skelnen til eventuelle begrænsninger. Dvs. hvor meget anlægget maksimalt ville kunne brænde, hvis der var ubegrænset kølekapacitet (hvilket evt. vil kræve yderligere investeringer), ubegrænset varmeafsætning eller ingen godkendelsesmæssige begrænsninger.
- b) den **tekniske forbrændingskapacitet**, som er den installerede forbrændingskapacitet korrigeret for varmeafsætningsmæssige begrænsninger. Dvs. den kapacitet der kan opnås såfremt godkendelsesmæssige begrænsninger på affaldsmodtagelse fjernes, og der tillades fuld køling med den installerede kølekapacitet (når det er nødvendigt), dog med den begrænsning at der ikke tillades 100% køling af energiproduktionen fra en ovnlinie.
- c) den **faktiske forbrændingskapacitet**, som er den installerede forbrændingskapacitet korrigeret for såvel varmeafsætningsmæssige som godkendelses- og vedtægtsmæssige begrænsninger. Dvs. det er den reelt tilgængelige og tilladte kapacitet år 2007<sup>16</sup>, forudsat at der ikke medregnes de under a) og b) nævnte muligheder for midlertidig eller permanent forøgelse af kapaciteten.

Ved udregning af den installerede, tekniske og faktiske forbrændingskapacitet skal der for hvert enkelt anlæg benyttes et driftstimetal. Driftstimeantal pr. år pr. anlæg baseres på subjektive vurderinger for de enkelte anlæg, hvorfor det er valgt at benytte ét driftstimetal for samtlige anlæg. Det er valgt at benytte 8.000 driftstimer pr. år for samtlige anlæg i Danmark.

---

<sup>16</sup> Denne kapacitet inkluderer det netop godkendte udvidelse af kapacitet på fx Vestforbrænding til 520,000 t (2007), 560,000 (2008) 580,000 (2009) og derefter 600,000 tons/år (2010+) samt den nye anlæg på TAS, se endvidere bilag 8.2 for yderligere detaljer

I 2006 kørte stort set alle anlæg fuld last. Den brændte mængde for 2006 tjener derfor som en praktisk forbrændingskapacitet. Ved antagelsen om 8.000 driftstimer for samtlige anlæg, afspejler den udregnede faktiske forbrændingskapacitet for 2006, den brændte mængde for samme år.

Produktionsandelen af varme henholdsvis el er anført for de enkelte anlæg. Det bemærkes, at el-andelen typisk vil være lavere end den oplyste turbinevirkningsgrad, da driftstimetallet for turbinen typisk vil være lavere end driftstimetallet for den respektive ovnlinie. Det betyder også, at de i tabellerne anførte varme- og el-produktionskapaciteter vil være gennemsnitstal, som ligger under de anførte nominelle kapaciteter for fjernvarmeafsætning og turbinekapacitet.

For de enkelte anlæg er udarbejdet en standardvarighedskurve på basis af Energi-styrelsens principper jf. Forsyningskatalog af 1988. En standardvarighedskurve har sine begrænsninger, men giver ikke desto mindre et billede af afsætningsforholdene på det enkelte varmemarked.

Oversigterne og beregningerne er baseret på anlæggenes grønne regnskaber samt miljøgodkendelser og andre offentligt tilgængelige oplysninger. Desuden er oplysningerne, som allerede er tilgængelige gennem tidligere rapporter anvendt<sup>17</sup>.

Det skal bemærkes, at flere anlæg arbejder med betydelige udvidelser af fjernvarmenettet. Disse udvidelser har det ikke, i nærværende rapport, været muligt at medtage. Derfor ligger de nuværende varmemarkeder til grunde for rapporten.

Tilsvarende er heller ikke medregnet kapacitetseffekter af den række projekter, der er under planlægning om udvidelse eller anlægsudskiftning af eksisterende anlæg og nyanlæg. Disse vil kunne have effekt fra primo 2012 afhængig af projekternes stade.

I det følgende er anvendt forkortelserne VV: varmt vand, HV: hedtvand og KV: kraftvarme.

---

<sup>17</sup> Undersøgelse af ny affaldsforbrændingskapacitet på Sjælland, Juli 2007.

## 6.2 Varme- og el-produktionskapaciteter på Sjælland

### 6.2.1 Amager - I/S Amagerforbrænding

#### Produktionskapacitet

I/S Amagerforbrænding har 4 ovnlinier, som alle er dampproducerende kraftvarmelinier. Alle ovnlinierne producerer damp med parametrene 45 bar, 380°C. Dampen leveres til to turbiner med en nominel kapacitet på henholdsvis 20 MW<sub>el</sub> og 8,5 MW<sub>el</sub>, dvs. i alt 28,5 MW<sub>el</sub>. Overskydende damp sendes via en reduktionsstation til fjernvarmeproduktion. Fjernvarmeproduktionskapaciteten er oplyst til 125 MJ/s.

Alle ovnlinier er opgraderet/udlagt til miljøkravene i bekendtgørelsen om anlæg, der forbrænder affald, også hvad angår NO<sub>x</sub>. Anlægget er udstyret med SNCR-anlæg, semitør røggasrensning kombineret med dioxinrensning.

Ovnlinie	Byggeår	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet (t/h)	Produktionsandele (el/varme)	Varme (MJ/s)	El (MW)	Driftstimer 2005
1	1971	2001	KV	15				6.940
2	1971	2001	KV	15				7.115
3	1971	2000	KV	15				5.541
4	1990	1999	KV	15				5.936
Total				60	19,4%/65,5%	125*	28,5*	

**Tabel 6-1 Amagerforbrænding – produktionskapacitet (v. 10,4 GJ/ton). \*Max. kapacitet.**

I/S Amagerforbrænding har oplyst, at anlæggets forbrændingskapacitet ved en brændværdi på 10,4 GJ/ton er 440.000 tons/år og ca. 425.000 tons/år ved den nuværende brændværdi på ca. 10,7 GJ/ton.

De anførte produktionsandele er baseret på produktionstallene for år 2005 jf. Årsrapport 2005 og supplerende oplysninger fra selskabet om bl.a. brændværdi. Se også Tabel 6-2 nedenfor, som viser en energibalance for energiproduktionen på Amagerforbrænding for år 2005.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (ovn 1-4)	773	19,4 %	75.415
Varmesalg (ovn 1-4)	2.611	65,5 %	254.732
Bortkøling	7	0,2 %	634
Tab (røggas etc.)	598	15,0 %	58.373
Indfyret energi	3.989	100,0 %	389.154

**Tabel 6-2 Estimeret energibalance Amagerforbrænding år 2005 (v. 10,25 GJ/ton)**

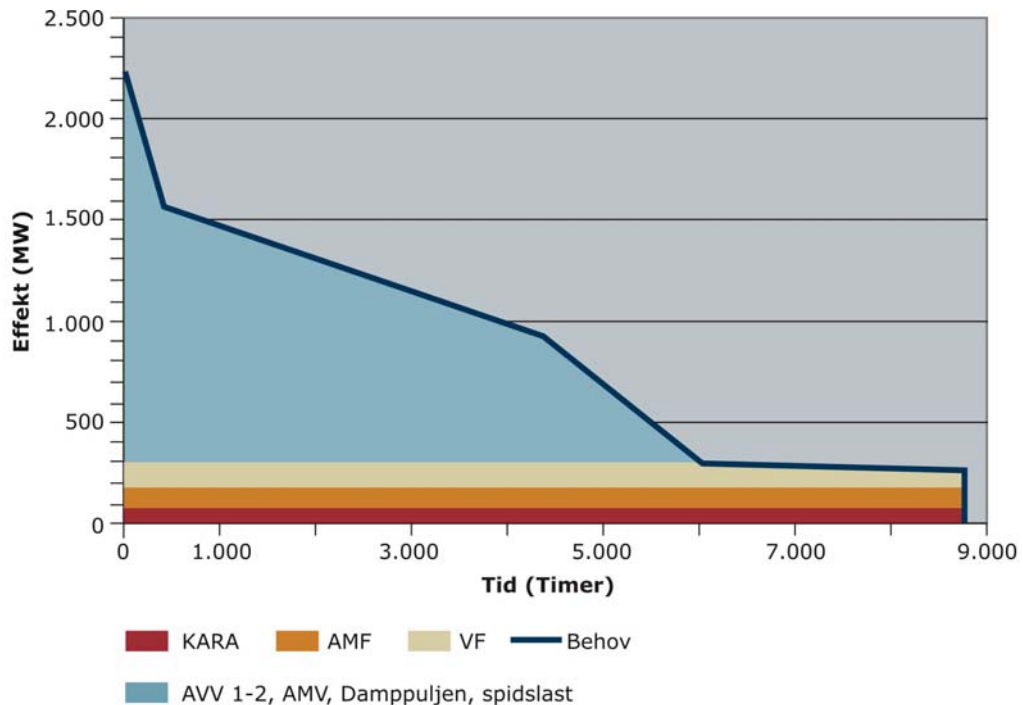
I år 2005 blev brændt ca. 388.000 tons affald på Amagerforbrænding herunder primært affald fra eget opland.

## Varighedskurve og energiafsætning

Fjernvarmen fra Amagerforbrænding afsættes til CTR.

I år 2005 blev leveret 2.611 TJ varme til CTR og bortkølet 6,5 TJ.

Varighedskurven for VEKS/CTR er anskueliggjort i simplificeret form i Figur 6-1 nedenfor.



Figur 6-1 Varighedskurve for VEKS/CTR i princip

Affaldsgrundlasten i VEKS/CTR leveres af (i uprioriteret rækkefølge) Amagerforbrænding (AMF), KARA, Vestforbrænding (VF) og geotermisk varme. I sommerperioder kan Vestforbrænding køle, såfremt varmeproduktionen overstiger behovet.

Amagerforbrænding har kun en begrænset kølekapacitet, og KARA har ingen kølekapacitet installeret.

Den resterende varme i VEKS/CTR leveres i store træk af Avedøreværket (AVV 1-2), Amagerværket (AMV) samt den såkaldte dampfulje (H C. Ørstedsværket og Svanemølleværket). Varmeproduktionsfordelingen, som den så ud for VEKS/CTR i 2005, er beskrevet i Tabel 6-3.



Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
KARA	1.386	5,37
Amagerforbrændingen	2.611	10,12
VF – Taastrup	190	0,74
VF – Glostrup – VEKS	1.551	6,01
VF – Glostrup – CTR	1.036	4,02
Geotermi	246	0,95
AMV	4.360	16,91
AVV 1+2	11.218	43,50
Dampfulje	2.888	11,20
Spidslast – CTR	173	0,67
Spidslast - VEKS	130	0,50
Total	25.789	100,00

**Tabel 6-3 Varmeleverance 2005 til VEKS/CTR**

### **Muligheder for at brænde øgede mængder affald**

Forbrændingstilladelsen på Amagerforbrænding er begrænset til 394.000 t/år affald jf. Københavns Kommune, Miljø- og Forsyningsudvalgets godkendelse af 1999. Imidlertid har Amagerforbrænding ansøgt og fået godkendt en midlertidig forøgelse af forbrændingstilladelsen til 440.000 t/år affald v. 10,7 GJ/ton for årene 2006 og 2007.

Amagerforbrænding oplyser som nævnt, at anlæggets samlede tekniske kapacitet ligger på ca. 440.000 tons/år. Der vurderes ikke at være varmeafsnævningsmæssige problemer i forhold til denne affaldsmængde samt det planlagte kondenseringsprojekt (Sidstnævnte v. 6.500 driftstimer pr. år).

## 6.2.2 Næstved - I/S FASAN

### Produktionskapacitet

I/S FASAN har 3 ovnlinier fordelt på 2 dampproducerende kraftvarmelinier samt en ny kraftvarmebaseret ovnlinie 4 som blev sat i drift i 2005. Ved idriftsætning af ovnlinie 4 blev ovnlinie 1 taget ud af drift. De dampproducerende ovnlinier leverer damp til en fælles dampturbine, som også forsynes fra et gasfyret kedelanlæg ejet af I/S FASAN. Dvs. at der produceres såvel el som varme på alle FASANS ovnlinier.

I det følgende ses alene på situationen, hvor ovnlinie 4 er i drift hele året dvs. år 2006 og frem.

Ovnlinie	Byggeår	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
2	1995	2005	KV	4,3		8,0	2,6	6.926
3	1995	2005	KV	4,3		8,0	2,6	7.019
4	2005		KV	8,7		16,8	5,2	2.627
Total				17,3	19,6%/62,2%	32,8	10,4	

**Tabel 6-4 FASAN – estimeret produktionskapacitet (V. 11 GJ/ton, år 2006)**

El- og varmeproduktion for ovnlinie 2, 3 og 4 i Tabel 6-4 er fordelt på de enkelte ovnlinier, upåagt at der ikke er tale om egentlige blokanlæg, da elektricitet produceres under anvendelse af et fælles turbineanlæg, som også anvender damp fra det gasfyrede kraftvarmeanlæg.

Den installerede kapacitet vil jf. Tabel 6-4 udgøre ca. 130.000 tons/år affald.

I år 2005 blev brændt 100.000 tons affald på anlægget heraf størstedelen på ovnlinie 2 og 3. Der blev samme år eksporteret 3.000 tons affald til andre anlæg i regionen formentligt grundet manglende kapacitet under ombygningen.

Ovnlinie 2 og 3 er opgraderet i år 2005 til overholdelse af Bekendtgørelsen om anlæg, der forbrænder affald. Opgraderingen er baseret på Alstoms NID-anlæg (Semitør proces), som procesmæssigt placeres således, at det eksisterende våde røggasrensingsanlæg kan genbruges. Alle ovnlinier er efter endt opgradering/etablering spildevandsfrie.

FASAN har endvidere en installeret kølekapacitet på 17 MW. Energibalancen for energiproduktionen baseret på affald er estimeret for år 2006 til at se ud som følger på FASAN:

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (ovn 2+3+4)	230	19,4 %	22.115
Varmesalg (ovn 4)	400	33,8 %	38.462
Varmesalg (ovn 2+3)	244	20,6 %	23.462
Bortkøling	92	7,8 %	8.846
Tab (røggas etc.)	217	18,4 %	20.884
Indfyret energi	1.183	100,0 %	113.768

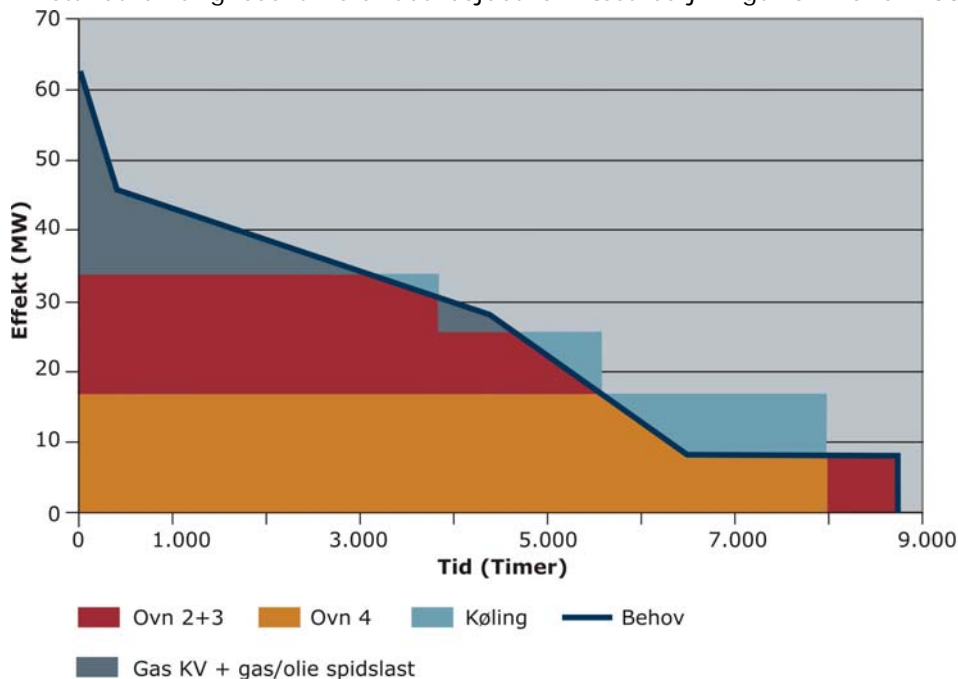
**Tablet 6-5 I/S FASAN – Energibalance 2006, estimat ved 10,5 GJ/ton.**

Teoretisk set kan således brændes knap 115.000 tons affald per år ved 10,5 GJ/ton. I år 2006 blev brændt 114.000 tons. Forbrændingskapaciteten i 2006 begrænses derudover yderligere af miljøgodkendelsen, som er oplyst at være på 115.000 tons per år.

### Varighedskurve og energiafsætning

Fjernvarmen fra FASAN afsættes til Næstved Varmeværk, og affaldsvarmen dækker knap 85 % af det samlede varmebehov i Næstved. Udover affaldsvarme leverer FASAN varme fra det naturgasfyrede kraftvarmeanlæg, som er overtaget fra Energi E2. I/S FASAN har oplyst, at Kaserneområdet (Ca. 38 TJ) i dag er tilsluttet fjernvarmesystemet. Desuden er der planer om tilslutning af yderligere områder i fremtiden.

En standard varighedskurve er udarbejdet for Næstved jf. Figur 6-2 for år 2006.



**Figur 6-2 Varighedskurve for I/S FASAN**

Varmeleverance til fjernvarmesystemet forventes fra år 2006 leveret som følger

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
FASAN affald	644	83,0
FASAN gas KV	105	13,0
Næstved varmeværk	22	4,0
Total	772	100

**Tabel 6-6 Fordeling af varmemarked i Næstved (Estimat)**

Køling på FASAN er i miljøgodkendelsen og i Energistyrelsens oprindelige forudsætningskrivelse begrænset til 8 % af den samlede energiproduktion på affald. Såfremt kølingen kunne øges, ville det formentligt være muligt at fortrænge yderligere naturgas fra FASANs egen kraftvarmeproduktion på naturgas.

#### **Muligheder for at brænde øgede mængder affald**

Med etablering af ovnlinie 4 samt opgradering af ovnlinie 2 og 3 kan I/S Fasan reelt brænde ca. 115.000 t/år affald v. 10,5 GJ/ton uden kravet til maksimal køling kompromitteres. Forbrændingskapaciteten svarer i store træk til den generede mængde affald i FASANs eget opland.

Med den anførte driftstilgængelighed i Tabel 6-4 er den installerede kapacitet på anlægget reelt ca. 130.000 tons. Imidlertid vil varmeproduktionen udover de anførte 115.000 tons affald ikke umiddelbart kunne afsættes.

Det vurderes således, at FASAN ikke umiddelbart med de nuværende begrænsninger har overskydende kapacitet for behandling af overskydende affaldsmængder fra øvrige affaldsselskaber. Såfremt der åbnes op for en øget køling, vil kunne brændes ca. 130.000 tons/år affald, hvoraf de sidste ca. 15.000 tons alene vil generere elektricitet. FASAN har oplyst, at FASAN har ansøgt om udvidelse af forbrændingskapaciteten til 130.000 tons/år.

### 6.2.3 Roskilde - I/S KARA

#### Produktionskapacitet

I/S KARA råder over 3 ovnlinier fordelt på 2 varmtvandslinier og 1 kraftvarmelinie. Kraftvarmelinien producerer damp med parametrene 40 bar/400°C til en turbine med kapaciteten 13,9 MW<sub>el</sub>.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005 *
3	1981	2005	VV	6,7	70%/-	14,3	0	7.000
4	1981	2007	VV	6,7	70%/-	14,3	0	6.000
5	1999	-	KV	21,3	63%/18%	41,0	11,8	8.000
Total				34,7		79,6	11,8	

**Tabel 6-7- I/S KARA – produktionskapacitet (v. 11 GJ/tons, år 2003) \*driftstimeantal er estimeret**

Den eksisterende røggasrensning på ovnlinie 5 er udlagt ud fra krav svarende til kravene i Bek. nr. 162 om anlæg, der forbrænder affald. Røggasrensningen er baseret på våd røggasrensning for ovnlinie 5 og semitør røggasrensning på de to øvrige ovnlinier. Ovnlinie 3 blev opgraderet til kravene i bek. nr. 162, i år 2005, mens en opgradering af ovnlinie 4 er gennemført i år 2007.

Såfremt både ovnlinie 3 og 4 opgraderes, vil den installerede kapacitet udgøre ca. 250.000 tons/år. I år 2005 blev brændt 193.000 tons affald på KARA. Affaldet er primært affald fra eget opland.

Energibalancen for energiproduktionen på KARA er estimeret på basis af Grønt Regnskab for år 2005 jf. nedenfor i Tabel 6-8.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (ovn 5)	363	16,8 %	33.017
Varmeproduktion (ovn 3+4)	114	5,3 %	10.349
Varmeproduktion (ovn 5)	1.271	59,0 %	115.560
Bortkøling	0	0,0 %	0
Tab (røggas etc.)	408	18,9 %	37.050
Indfyret energi	2.156	100,0 %	195.976

**Tabel 6-8 Energibalance KARA estimeret for år 2005**

#### Varighedskurve og energifætsætning

Fjernvarmen fra KARA leveres til VEKS.

Varmeleverancerne for år 2005 er vist i Tabel 6-9. Produktionsfordelingen i VEKS/CTR for år 2005 fremgår tillige af varighedskurven i afsnit 6.2.1.

Varmemarked	Varmeleverance [TJ]
VEKS	1.386
Køling	0
Total	1.386

**Table 6-9 Varmeleverancer fra KARA**

Der er ikke installeret luftkøler på KARA.

Som nævnt leverer Amagerforbrænding, KARA og Vestforbrænding den affaldsbaserede grundlast i VEKS/CTR.

#### **Muligheder for at brænde øgede mængder affald**

Det seneste år har KARA brændt knap 200.000 tons/affald. Det betyder, at KARA har en overskydende forbrændingskapacitet i år 2008 på ca. 50.000 tons/år affald i forhold til den installerede kapacitet forudsat, at ovnlinie 4 opgraderes som planlagt.

I forbindelse med KARA's fusion med NOVEREN har KARA-NOVEREN oplyst, at der arbejdes med planer om etablering af ny kapacitet til erstatning af ovnlinie 3 og 4 samt til behandling af resulterende affaldsmængder fra NOVEREN.

KARA har tidligere vurderet, at infrastrukturen i forbindelse med forbrænding af 250.000 tons/år i øvrigt er til stede.

#### 6.2.4 Slagelse - I/S KAVO

##### Produktionskapacitet

I/S KAVO har 2 ovnlinier fordelt på 1 kraftvarmelinie og 1 varmtvandslinie. Kraftvarmelinien leverer damp med parametrene 62 bar/440°C til en turbine placeret på Slagelse Kraftvarmeanlæg, ejet af DONG Energy (Tidligere Energi E2). Turbinen modtager ligeledes damp fra DONG Energy's halmkedel. KAVO adskiller sig på denne baggrund fra de øvrige anlæg i undersøgelsen.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1989	2004	KV*	6	80%/-	14,7	0	7.928
2	1981	2005	VV	3	70%/-	6,6	0	7.480
Total				9		-		

**Tabel 6-10 I/S KAVO – produktionskapacitet (v. 11 GJ/tons, år 2005) (\* damp)**

Ovnlinie 1 er opgraderet i år 2004 og ovnlinie 2 i år 2005 til kravene jf. Bek. nr. 162 på basis af en semitør/tør røggasrensningsløsning. Det forventes, at ovnlinie 2 ophører med at brænde affald i løbet af 2010.

Den installerede kapacitet udgør pt. ca. 68.000 tons/år. I år 2005 blev brændt 61.500 tons affald på KAVO. Affaldet er primært fra eget opland suppleret med affald fra NOVEREN. Affaldets brændværdi er i det grønne regnskab oplyst til 10,8 GJ/ton. Energibalancen for energiproduktionen på KAVO for år 2005 på basis af Grønt Regnskab fremgår nedenfor i Tabel 6-11:

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (ovn 1 via E2)	85	13,2 %	8.096
Varmesalg (ovn 1+2)	353	54,7 %	33.619
Bortkøling	62	9,6 %	5.905
Tab (røggas etc.)	146	22,6 %	13.881
Indfyret energi	646	100,0 %	61.500

**Tabel 6-11 Estimeret energibalance KAVO år 2005.**

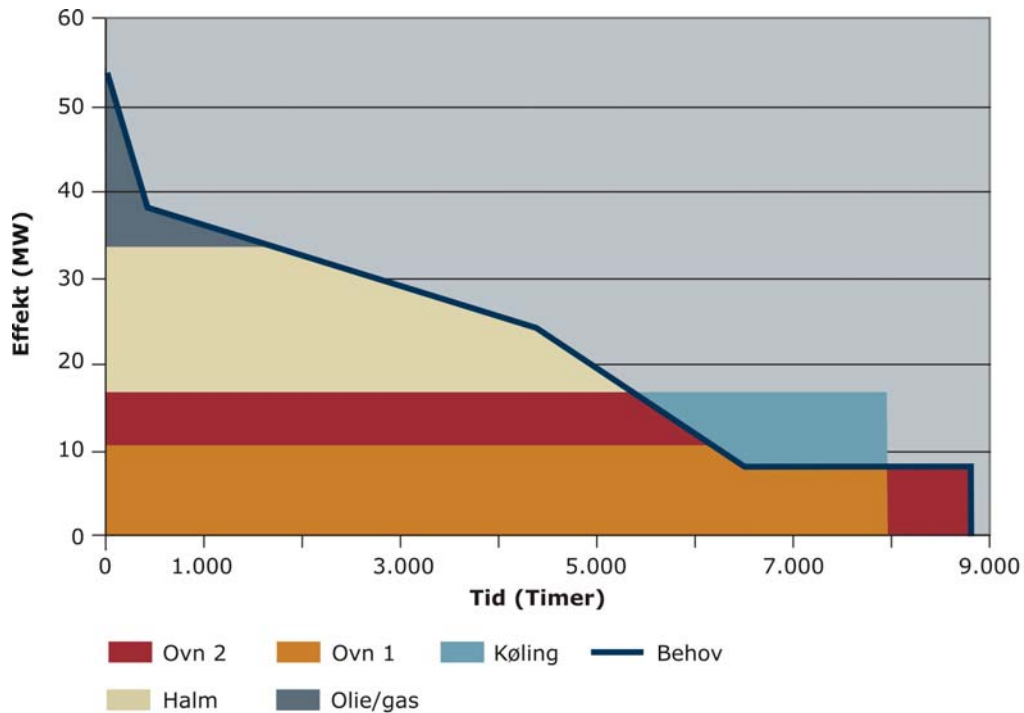
### Varighedskurve og energiafsætning

Energien produceret på KAVO leveres til Energi E2, dels som damp og dels som fjernvarme. Energi E2 leverer varmen til SK-Varme.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
KAVO damp	272/(85)*	39
KAVO – VV	80	12
E2 halm	290	41
Skærbæk varme	58	8
Total	700	100

Tabel 6-12 Energileverancer fra KAVO. \*Resulterende el-produktion i parentes.

KAVO har installeret en luftkøler med en kapacitet på 8 MW for køling af overskudsvarme. Varighedskurven for fjernvarme i Slagelse er anskueliggjort i Figur 6-3 nedenfor.



Figur 6-3 Varighedskurve for Slagelse<sup>18</sup>

Som det fremgår, leverer KAVO således grundlasten i systemet med ovnlinie 1 og 2, mens Energi E2 leverer mellemlast baseret på forbrænding af halm. SK Varme leverer selv spidslasten baseret på olie/gas.

### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

I/S KAVO har jf. miljøgodkendelsen en maksimal kapacitet på 10 t/h eller i yderste konsekvens knap 90.000 tons/år. Med udgangspunkt i den anførte driftstilgængelig-

<sup>18</sup> På basis af oplysninger jf. "Affaldsforbrænding på Sjælland og Lolland-Falster, Sammenstilling af grundoplysninger", April 2005.



hed og de to ovnlíniers kapacitet er den samlede installerede kapacitet i dag ca. 70.000 tons/år.

KAVO har på denne baggrund et kapacitetsunderskud på i størrelsesorden 10.000 tons affald per år. Den manglende kapacitet opvejes ved eksport af forbrændingseget affald til behandling på eksterne anlæg.

Grundet begrænsningerne i den installerede kapacitet samt Dong Energys placering i varmemarkedet er det ikke umiddelbart muligt for KAVO at øge den nuværende varmeafsætning signifikant. Slagelse Kommune forventer dog at kunne øge varmeafsalget de kommende år, hvorfor en eventuel ny ovnlínie forventes at kunne installeres med en kapacitet på ca. 10 t/h.

Såfremt ovnlínie 2 ophører med at brænde affald i år 2010 reduceres den installerede kapacitet til ca. 45.000 tons/år, og det vil ikke være nødvendigt at foretage yderligere opgraderinger som konsekvens af Bek. nr. 162 om anlæg, der forbrænder affald.

## 6.2.5 Hørsholm - I/S Nordforbrænding

### Produktionskapacitet

I/S Nordforbrænding har 4 ovnlinier fordelt på 1 kraftvarmelinie og 3 varmtvandsproducerende ovnlinier. Kraftvarmelinien producerer damp med parametrene 50 bar/400°C til en turbine med kapaciteten 7,4 MW<sub>el</sub>.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005 *
1	1989	2004	VV	3	77%/-	6,5	0	7.700
2	1988	2004	VV	3	77%/-	6,5	0	7.700
3	1987	2004	VV	3	77%/-	6,5	0	7.700
4	1999	-	KV	11	67,5%/17,5%	22,5	6	8.000
Total				20		42,0	6	

**Tabel 6-13 I/S Nordforbrænding – produktionskapacitet (v. 11 GJ/tons, år 2003) \***  
Driftstimerne er estimerede

Alle ovnlinier er udlagt/opgraderet til overholdelse af Bek. nr. 162. Røggasrensningen på ovnlinie 4 er baseret på et vådt anlæg, mens røggasrensningen på de øvrige ovnlinier er tør.

Den installerede kapacitet udgør ca. 150.000 tons/år. I år 2005 blev brændt ca. 110.000 tons affald på I/S Nordforbrænding. Affaldet er primært fra eget opland suppleret med mellemlagret affald og affald leveret fra andre anlæg (4.000 tons).

Energibalancen for energiproduktionen på Nordforbrænding baseret på oplysninger fra det grønne regnskab for år 2005 fremgår nedenfor i Tabel 6-14:

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion	155	12,2 %	14.091
Varmesalg (ovn 1-4)	782	64,6 %	71.091
Bortkøling	110	9,1 %	10.000
Tab (røggas etc.)	163	13,5 %	14.818
Indfyret energi	1.210	100,0 %	110.000

**Tabel 6-14 Estimeret energibalance Nordforbrænding år 2005 på affald ved 11 GJ/ton.**

### Varighedskurve og energiførsætning

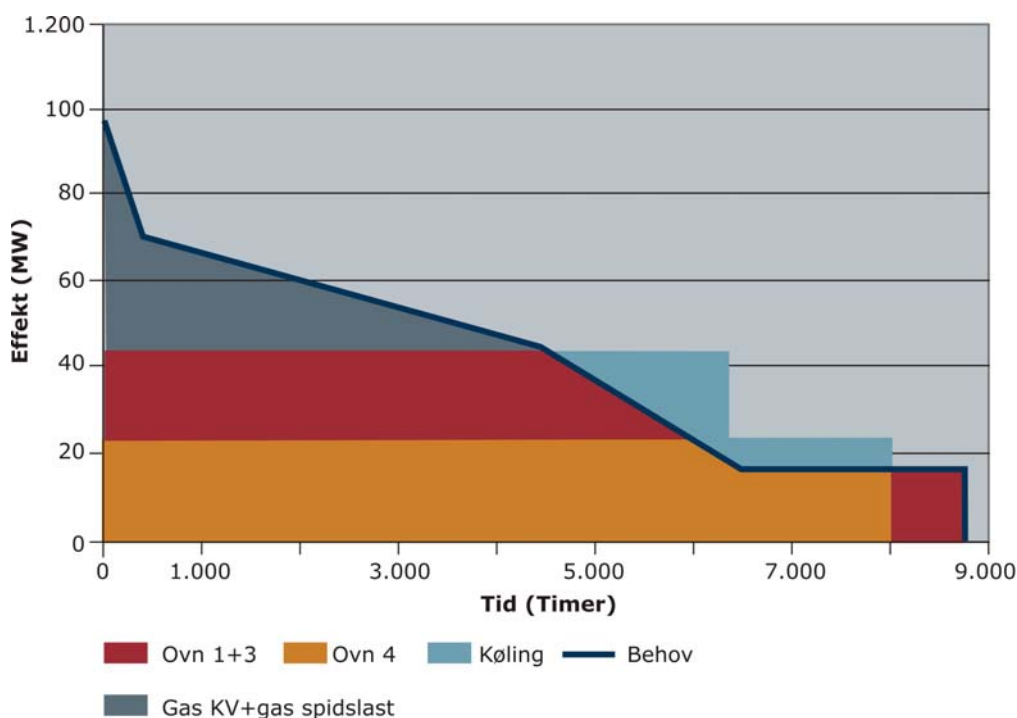
Energien produceret på Nordforbrænding leveres dels til eget fjernvarmesystem og dels om sommeren til transmissionssystemet Hørsholm-Helsingør-Hornbæk, der drives af Vattenfall (Tidligere Energi E2). Omvendt leverer Vattenfall en mindre varmemængde om vinteren til Nordforbrændings fjernvarmesystem.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Nordforbrændingen (affald)	460	91
Nordforbrændingen (gas)	15	3
Vattenfall	29	6
Total	504	100

**Tabel 6-15 Varmeleverancer til Nordforbrændings eget net**

Nordforbrænding har installeret to luftkølere med kapaciteter på henholdsvis 7 og 13 MW for køling af overskudsvarme.

I 2003 leverede Nordforbrænding derudover netto ca. 145 TJ varme til Helsingør. Transmissionskapaciteten er tidligere oplyst til ca. 24 MW. Varmemarkedet i Helsingør er tidligere oplyst til at være på ca. 825 TJ/år og voksende. Varighedskurven for Nordforbrændings forsyningsområde inklusiv Helsingør er vist i Figur 6-4 nedenfor.



Figur 6-4 Varighedskurve for Hørsholm-Helsingør-Hornbæk<sup>19</sup>

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

I/S Nordforbrænding har i miljøgodkendelsen ingen kapacitetsmæssige begrænsninger eller begrænsninger omkring bortkøling, og det vil således være muligt for Nordforbrænding at dække grundlasten i det samlede fjernvarmesystem (Hørsholm-Helsingør-Hornbæk) på basis af affald. Det skal dertil bemærkes, at fjernvarmesystemet stadig er under udbygning.

På denne baggrund vil den nuværende overskudskapacitet på ca. 40.000 tons/år i forhold til affaldsmængderne i oplandet kunne udnyttes fuldt ud. Det vil kunne give anledning til en forøgelse af varmeproduktionen på mere end 300 TJ/år. Nordforbrænding har imidlertid oplyst, at det er realistisk at brænde ca. 30.000 tons affald mere end i dag dvs. ca. 140.000 tons/år<sup>19</sup>.

I den forbindelse må skulle påregnes sæsonforskydning af ca. 10.000 – 15.000 tons affald årligt.

<sup>19</sup> Møde med I/S Nordforbrænding d. 20/12-2006.

## 6.2.6 Nykøbing Falster - I/S REFA

### Produktionskapacitet

I/S REFA har 3 ovnlinier fordelt på 2 varmtvandslinier og 1 dampproducerende kraftvarmelinie. Kraftvarmelinien producerer damp med parametrene 40 bar/400°C til en turbine med kapaciteten 6,7 MW<sub>el</sub>.

Ovnlinie	Byggeår	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1983	2004	VV	3,6	76%/ -	8	0	5.569
2	1983	2004	VV	3,6	76%/ -	8	0	4.792
3	1999	-	KV	10,3	63%/20%	19	6	7.929
Total				17,5		35	6	

**Tabel 6-16 REFA – produktionskapacitet (V. 10,5 GJ/ton).**

Ovnlinie 3 er udstyret med semitør røggasrensning mens ovnlinie 1 og 2 er baserede på et tørt røggasrensnings-koncept. Alle ovnlinier overholder Bek. nr. 162 om anlæg, der forbrænder affald.

Jævnfør Tabel 6-16 udgør den installerede forbrændingskapacitet ca. 130.000 tons årligt ved en brændværdi på 10,5 GJ/ton, som kan estimeres ud fra det grønne regnskab.

I år 2005 blev brændt 110.000 tons affald på anlægget heraf ca. 80.000 på kraftvarmeanlægget og ca. 30.000 på ovnlinie 1 + 2. Ca. 35.000 tons/år affald modtages til behandling fra anlæg uden for oplandet.

Energibalancen for energiproduktionen på REFA estimeret for år 2005, baseret på forbrænding af 110.000 tons affald ved 10,5 GJ/ton fremgår nedenfor:

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	166	14,4 %	15.810
Varmesalg (ovn 3)	375	32,5 %	35.714
Varmesalg (ovn 1+2)	291	25,2 %	27.714
Bortkøling	160	13,9 %	15.238
Tab (røggas etc.)	161	13,9 %	15.294
Indfyret energi	1.153	100,0 %	109.770

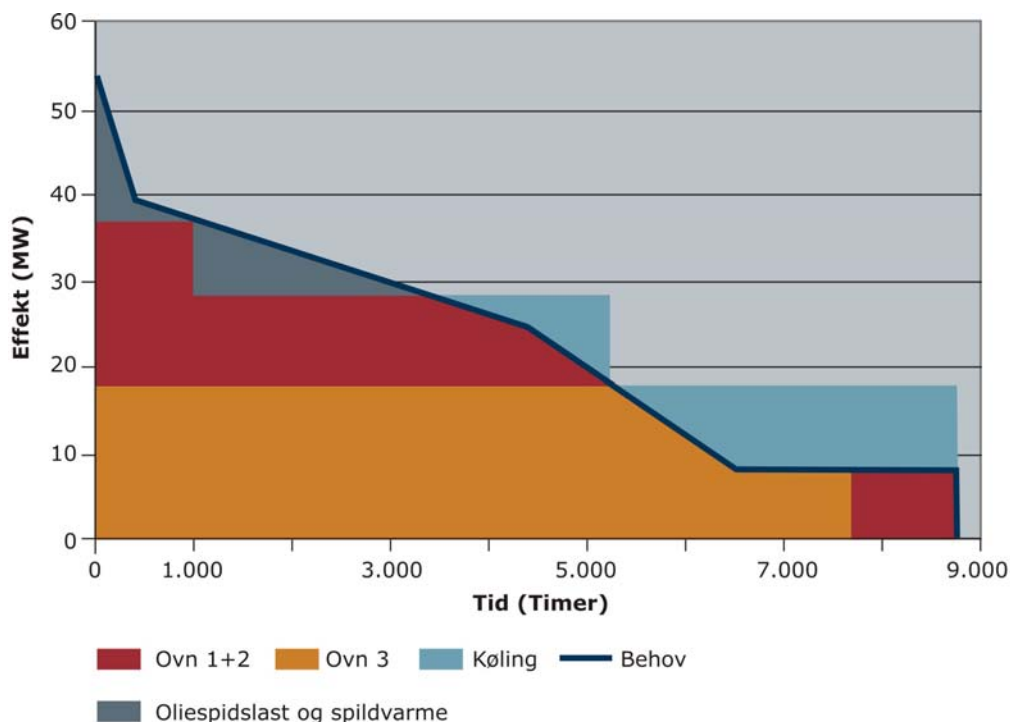
**Tabel 6-17 REFA – Estimeret energibalance 2005 på basis af grønt regnskab**

REFA har endvidere en installeret kølekapacitet på 14-16MW.

### Varighedskurve og energiafsætning

Fjernvarmen fra REFA afsættes til Nykøbing Falster Kommune og dækker ca. 88 % af det samlede varmebehov i Nykøbing Falster. Affald mellemlagres på diverse depotier for anvendelse i vinterperioden.

En standard varighedskurve er udarbejdet for REFA jf. Figur 6-5.



Figur 6-5 Varighedskurve for REFA

Varmeleverance til fjernvarmesystemet leveres som følger

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
REFA	666	88,0
Nyk. F. Kommune, Danisco	90	12,0
Total	756	100

Tabel 6-18 Fordeling af varmemarked på basis af oplysninger om totalmarkedet fra REFA

Det er oplyst, at varmemarkedet fortsat er under udbygning og at REFA pt. er ved at etablere en flisfyret varmecentral med henblik på at nedbringe det fossile brændselsinput i fjernvarmesystemet yderligere.

Køling på REFA er i miljøgodkendelsen begrænset til, at der ikke må bortkøles varme på de to ældre ovnlinier, hvis kraftvarmelinien samtidig er i drift.

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

På basis af de tre ovnlinier installeret på REFA, det givne varmemarked samt de anførte begrænsninger i miljøgodkendelsen vurderes det, at REFA i stand til at brænde op til ca. 110.000 – 115.000 t/år affald afhængig af brændværdien.

I forhold til de forbrændingsegne affaldsmængder, som pt. generes i REFA's eget opland, har REFA en overskydende forbrændingskapacitet på ca. 40.000 tons/år.

## 6.2.7 Glostrup - I/S Vestforbrænding

### Produktionskapacitet

I/S Vestforbrænding har 4 ovnlinier fordelt på 2 varmtvandslinier og 2 kraftvarmelinier. Den seneste kraftvarmelinie, ovnlinie 6, er idriftsat ultimo oktober, år 2004 og erstatter kapaciteten på ovnlinie 3 og 4. Kraftvarmelinierne producerer damp med parametrene 50 bar/380°C til to turbiner med kapaciteter på henholdsvis 15,5 MW el og 22,4 MW<sub>el</sub>. Røggasrensningen er for alle anlæg baseret på våd røggasrensning. Alle ovnlinier er opgraderet/udlagt til miljøkravene anført i Bek. nr. 162. om anlæg, der forbrænder affald, også hvad angår NO<sub>x</sub>.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1970	2003	HV	10,0	77%	23,5	0	2.000
2	1970	2003	HV	10,0	77%	23,5	0	1.952
5	1998	-	KV	29,7	68,6%/16,6%	83,5*	13,5*	7.888
6	2004	-	KV	35,1	67,1%/20%	73	22,4	7.534
Total				83,5		203,0	35,9	

**Tabel 6-19 Vestforbrænding – produktionskapacitet (V. 11 GJ/ton). \*inkl. kondensering (15,5 MJ/s og -2 MW el)**

I/S Vestforbrænding har i år 2005 jf. Tabel 6-19 en installeret kapacitet på ca. 650.000 tons/år affald. I år 2005 blev brændt 500.000 tons affald på Vestforbrænding, Glostrup herunder primært affald fra eget opland. Fra og med år 2006 behandles affald fra Vestforbrænding, Taastrup på Vestforbrænding Glostrup.

Energibalancen for energiproduktionen på Vestforbrænding for år 2005 er estimeret i Tabel 6-20, baseret på forbrænding af 500.000 tons affald. Det skal bemærkes, at de anførte affaldsmængder er beregnet ud fra den anførte energibalance samt en brændværdi på 11,3 GJ/ton oplyst af VF.

Primo 2007 blev et nyt røggaskondenseringsanlæg idriftsat, hvilket bidrager med yderligere samlet ca. 400 TJ/år.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	878	15,5 %	77.699
Varmeproduktion (ovn 1+2)	343	6,1 %	30.354
Varmeproduktion (ovn 5)	1.585	28,1 %	140.265
Varmeproduktion (ovn 6)	2.004	35,5 %	177.345
Bortkøling	94	1,7 %	8.319
Tab (røggas etc.)	746	13,2 %	66.018
Indfyret energi	5.650	100,0 %	500.000

**Tabel 6-20 Estimeret energibalance Vestforbrænding, Glostrup år 2005 ved 11,3 GJ/ton**

### Varighedskurve og energiafsætning

Fjernvarmen fra Vestforbrænding, Glostrup afsættes dels til eget net, som forsynes udelukkende med affaldsvarme og dels til VEKS og CTR.

Varmeleverancerne for år 2005 er oplyst af VF som anført i Tabel 6-21.:

Varmemarked	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
VF's net	1.252	31,9
VEKS	1.551	39,4
CTR	1.036	26,3
Køling	49	1,2
Interne tab	45	1,2
Total	3.933	100,0

**Tabel 6-21 Varmeleverancer fra Vestforbrænding, Glostrup 2005**

Varighedskurven for Vestforbrændings eget net er ikke optegnet, da den samlede varmeleverance i dette system er baseret på affaldsvarme, og idet leverance til VF's eget net har 1. prioritet i forhold til øvrige aftagere. Spidslasten i VF's eget net udgør ca. 120 MW og sommerlasten typisk 20 MW.

Varighedskurven for VEKS/CTR er anskueliggjort i Figur 6-1 ovenfor.

Affaldsgrundlasten leveres af Amagerforbrænding, KARA og Vestforbrænding, jf. afsnit 6.2.1. I sommerperioder kan Vestforbrænding, Glostrup køle, såfremt varmeproduktionen overstiger behovet. Den installerede kølekapacitet udgør ca. 35 MW. Vestforbrændings eget varmemarked forventes væsentligt udbygget i planperioden med op til ca. 1.500 TJ/år.

#### **Muligheder for at brænde øgede mængder affald**

Forbrændingskapaciteten på Vestforbrænding, Glostrup har indtil for nyligt været begrænset til 500.000 t/år affald jf. vedtægten samt miljøgodkendelsen.

Såfremt denne begrænsning ikke fandtes, vurderer Vestforbrænding selv, at det er uden problemer er realistisk at brænde yderligere ca. 65.000 t/år på anlægget uden problemer med varmeafsætning og formentligt op til 100.000 t/år med noget behov for sæsonforskydning.

En forøgelse af varmeleverancen betyder jf. varighedskurven og afhængig af, hvorledes grundlasten i VEKS/CTR fremover fordeles, at Vestforbrænding skal enten mellemdeponere eller må forvente en forøgelse af kølebehovet i de varmeste måneder. Det forventes, at Vestforbrænding ved en øget varmeleverance vil have behov for sæsonforskydning på op til i størrelsesordenen 25-30.000 tons/år affald årligt.

Vestforbrændingen oplyser 18. oktober 2007 pr. mail, at de netop har fået tilladelse til at brænde 600.000 tons affald, med den tilføjelse at kommunen opfatter det som en "midlertidig" udvidelse<sup>20</sup>, og at kommunen forventer, at ny kapacitet bygges et andet sted.

Med den nye godkendelse oplyser Vestforbrændingen at de forventer at brænde 520.000 tons i 2007, 560.000 tons i 2008 og 580.000 tons i 2009.

<sup>20</sup> <http://www.glostrup.dk/global/esdh/bilag.aspx?id={DDD7BAE2-E96F-4052-85DF-AA4B471C2D7E}&inline=true>

## 6.3 Varme- og el-produktionskapaciteter på Bornholm

### 6.3.1 BOFA – Rønne

#### Produktionskapacitet

Bornholms Affaldsbehandling ejer et anlæg i Rønne med én ovnlinie. Anlægget er udlagt til at brænde 2,5 tons affald i timen med en nominel brændværdi på 9,2 GJ/ton. Anlægget har et semi-tørt røggasrensingsanlæg med posefiltre.

Ovnlinie	Byggeår	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1991		VV	2,4		5,4		8.233

**Tabel 6-22 BOFA (forbrændingsanlæg) - produktionskapacitet (ved 9,5 GJ/ton)**

Fjernvarmeydelsen for BOFA er ikke opgivet nogen steder. Der er derfor antaget en varmevirkningsgrad (som i 2005) på 85 %.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	0	0,0 %	0
Varmesalg (affald)	177	85,0 %	18.605
Bortkøling	6	2,8 %	614
Tab (røggas etc.)	25	12,2 %	2.669
Indfyret energi	208	100,0 %	21.888

**Tabel 6-23 Estimeret energibalance BOFA (forbrændingsanlæg) år 2005 (v. 9,5 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

I 2005 producerede BOFA 177 TJ varme. Varmen afsættes til Rønne vand- og varmemeforsyning. Der bortkøles kun en mindre mængde. Den bortkølede mængde er begrænset og ses derfor ikke på varighedskurven.

#### Varighedskurve og energiafsætning

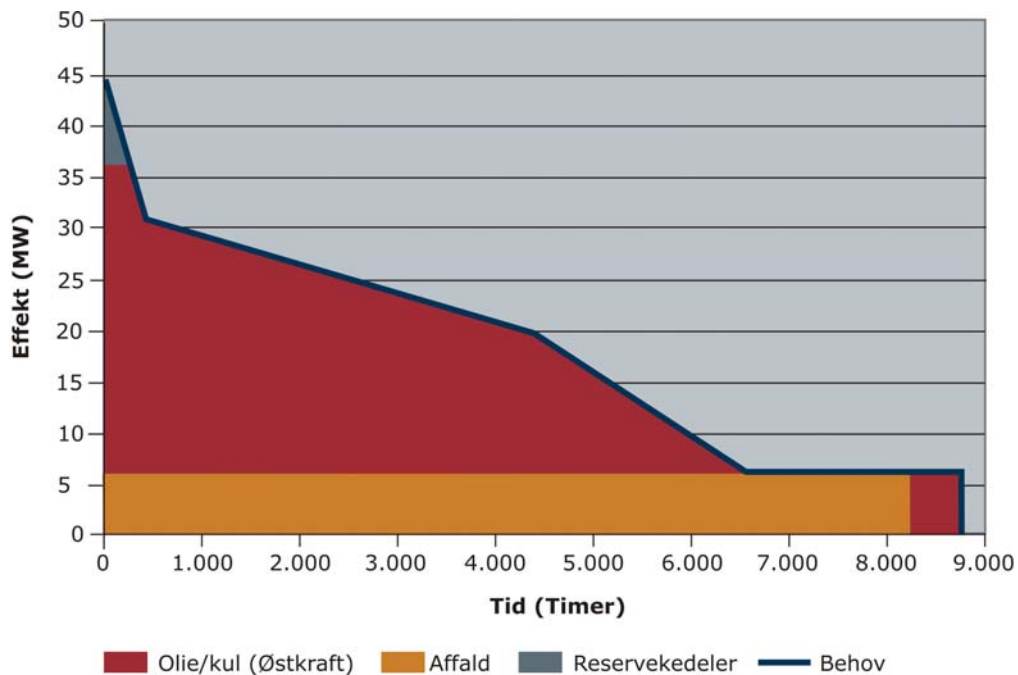
BOFA leverer ca. en tredjedel af varmen til Rønne vand- og varmemeforsyning. Der næst leverer Østkraft resten. 0,3 % dækkes af reservecentraler.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
BOFA	176,7	31,8
Østkraft	377,6	67,9
Reservecentraler	1,9	0,3
Total	556,2	100

**Tabel 6-24 Varmeleverancer til Rønne i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber**

Dette er også visualiseret i nedenstående varighedskurve.





Figur 6-6 Varighedskurve for Rønne

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

BOFA udnytter alt den kapacitet de har til rådighed – ca. 22.000 tons pr. år. Der er pt ikke mulighed for at brænde mere affald af på dette anlæg. Efter behov sendes affald med skib til REFA eller Amagerforbrændingen for at brænde overskydende affald.

Som situationen er nu, dækker BOFAs forbrændingsanlæg kun ca. 32 % af varmebehovet i Rønne. Der er mulighed for at brænde mere affald på Bornholm. Det kræver dog at der installeres ny kapacitet, så der kan aftages større mængder, end der er mulighed for på nuværende tidspunkt.

## 6.4 Varme- og el-produktionskapaciteter i Jylland

### 6.4.1 Skagen Forbrændingen

#### Produktionskapacitet

Forbrændingsanlægget i Skagen råder over én ovnlinie. Ovnlinien er udlagt til 2 tons i timen og producerer fjernvarme. Anlægget er opført i 1979. Fjernvarmen leveres til Skagen Varmeværk a.m.b.a.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1979		VV	1,5	0%/65,4%	3		7.842

**Tabel 6-25 Skagen forbrændingen - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

Anlæggets er udlagt med en brændværdi på 8,3 GJ/ton der er et stykke fra den nuværende brændværdi. Det betyder at Skagen forbrændingen ikke kan brænde 2 tons i timen med den nuværende brændværdi. Med en antaget brændværdi på 11 GJ/ton, fås en kapacitet på ca. 12.000 tons/år svarende til 1,5 tons i timen ved 8000 timers drift. Skagen forbrændingen benytter sig af en tør røggasrensning med elektrofilter og posefiltre.

Skagen forbrændingen har i deres grønne regnskab for 2005 ikke oplyst nogen brændværdi, hvorfor den er antaget til at være 11 GJ/ton. Alle tal er baseret på det grønne regnskab fra 2005, samt hvad det har været muligt at finde på AVØs hjemmeside<sup>21</sup>. Tabel 6-26 viser energibalancen for Skagen forbrændingens anlæg anno 2005.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	0	0,0 %	0
Varmesalg (affald)	75	65,4 %	6.860
Bortkøling	17	14,7 %	1.540
Tab (røggas etc.)	23	20,0 %	2.094
Indfyret energi	115	100,0 %	10.494

**Tabel 6-26 Estimeret energibalance for Skagen forbrændingen år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

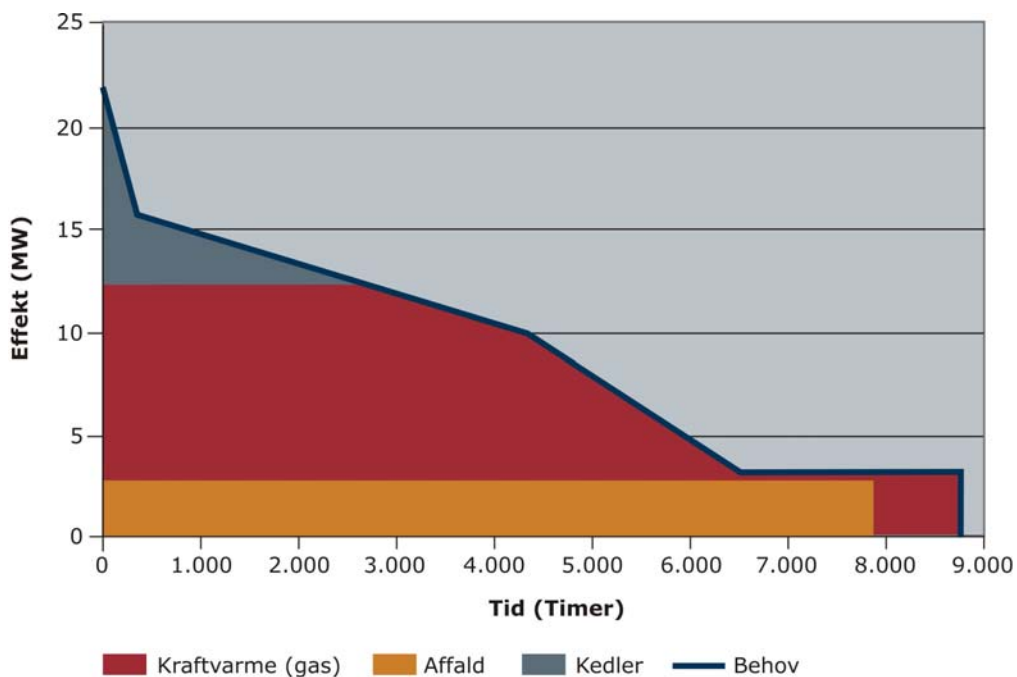
Der blev i 2005 forbrændt ca. 10.500 tons affald på Skagen forbrændingen.

#### Varighedskurve og energiafsætning

Skagen forbrændingen leverer varmen til Skagen Varmeværk a.m.b.a. der distribuerer varmen til Skagen by. Der blev i år 2005 leveret 75 TJ til Skagen Varmeværk og bortkølet 17 TJ.

Varighedskurven for Skagen by er vist i simplificeret form i Figur 6-7.

<sup>21</sup> <http://www.avoe.dk/>



Figur 6-7 Varighedskurve for Skagen by

Affaldsforbrændingsanlægget leverer grundlasten og Skagen Varmeværk supplerer selv med 3 kraftvarmeproducerende gasmotorer og 4 kedler, der alle benytter naturgas som brændsel.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Skagen forbrændingen	75	26,4
Kraftvarme fra Skagen varmeværk	180	63,6
Varme fra kedler på Skagen Varmeværk	28	10,0
Total	283	100

Tabel 6-27 Varmeleverancer til Skagen i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Skagens nuværende forbrændingsanlæg har ikke de store muligheder for at aftage mere affald, end tilfældet er nu. I 2005 blev der brændt ca. 10.500 tons af.

## 6.4.2 Frederikshavn affaldsforbrændingsanlæg

### Produktionskapacitet

Frederikshavn affaldsforbrændingsanlæg råder over 1 kraftvarmeproducerende ovnlinie på 5 tons i timen. Linien leverer damp med parametrene 48 bar og 400 °C til turbinen, hvor der produceres el. Efter turbinen ledes dampen over i fjernvarmevekslerne hvor dampen benyttes til at varme fjernvarmevandet op. Anlægget ejes af DONG Energy.

Ovnlinie	Byggeår	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1994		KV	4,5		9,2	2,4	8.449

**Tabel 6-28 Frederikshavn affaldsforbrænding - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

Ovnlinien er opgraderet i 2004 med ændringer i røggasrensningsanlægget i henhold til Bek. nr. 162. Frederikshavn affaldsforbrændingsanlæg har et vådt røggasrensningsanlæg med elektrofilter.

Den installerede kapacitet er pt. på 44.000 ton pr år med en opgivet brændværdi på 9,5 GJ/ton<sup>22</sup>. I 2005 blev der brændt knap 37.000 tons affald på anlægget svarende til en fuld kapacitet på anlægget ved en brændværdi på 11 GJ/ton. Fjernvarmen afsættes til Frederikshavn Forsyning.

Tabel 6-29 er udarbejdet på baggrund af det grønne regnskab for 2005. Dog er brændværdien for det indfyrede brændsel korrigeret fra de opgivne 9,5 GJ/ton til 11 GJ/ton<sup>23</sup>.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	62	15,2 %	5.600
Varmesalg (affald)	290	71,8 %	26.364
Bortkøling	0	0,0 %	0
Tab (røggas etc.)	52	13,0 %	4.763
Indfyret energi	404	100,0 %	36.727

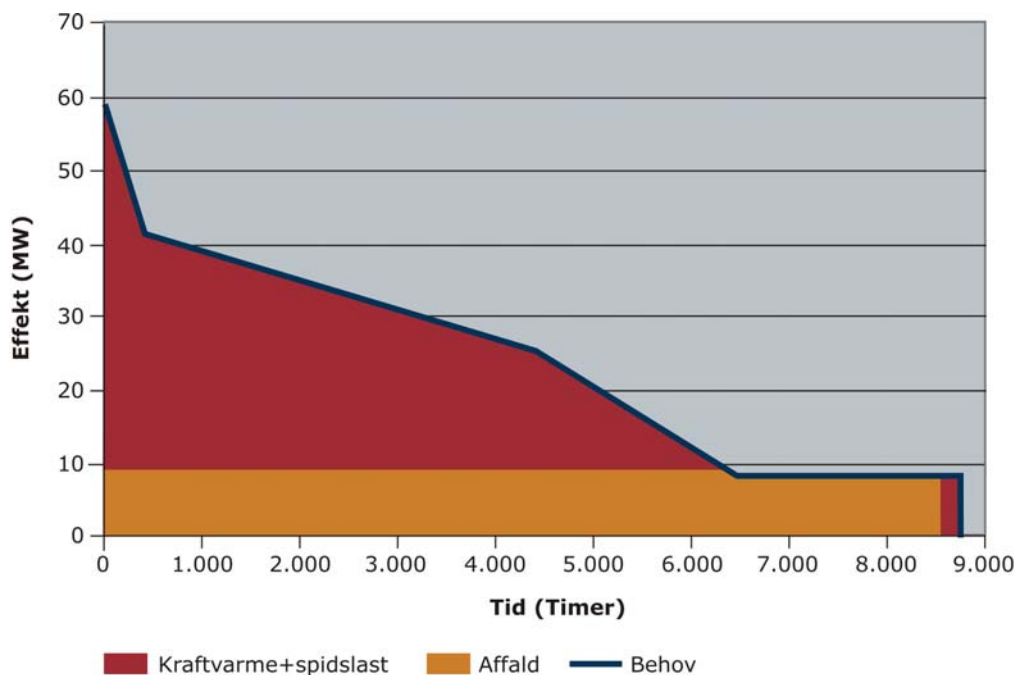
**Tabel 6-29 Estimeret energibalance for Frederikshavn affaldsforbrænding år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

### Varighedskurve og energiafsætning

Varighedskurven for Frederikshavn by er anskueliggjort i Figur 6-8 nedenfor.

<sup>22</sup> Oplysninger fra det grønne regnskab fra 2005 - DONG Energy

<sup>23</sup> Jf. telefonsamtale med DONG Energy



**Figur 6-8 Varighedskurve for Frederikshavn**

Frederikshavn affaldsforbrænding dækker knap 40 % af det samlede varmebehov i Frederikshavn. Resten dækkes af det gasfyrede kraftvarmeanlæg i Frederikshavn.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Frederikshavn affaldsforbrænding	290	38,8
Frederikshavn Kraftvarmeværk	457	61,2
Total	747	100

**Tabel 6-30 Varmeleverancer til Frederikshavn i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber**

#### **Muligheder for at brænde øgede mængder affald**

Frederikshavn har jf. miljøgodkendelsen mulighed for at brænde op til 43.000 tons om året. Dog kan denne grænse kun nås, såfremt der må køles. Da det ikke er tilfældet fører det til en teknisk begrænsning på 41.000 tons affald af om året (v. 9,5 GJ/ton). Jf. samtale med DONG er den nuværende brændværdi 11 GJ/ton hvilket giver en installeret kapacitet på ca. 36.000 ton/år. Frederikshavn affaldsforbrænding må derfor siges at have nået sin kapacitetsgrænse.

#### 6.4.3 Hjørring forbrændingsanlæg – AVV I/S

##### Produktionskapacitet

Hjørring forbrændingsanlæg ligger lidt udenfor Hjørring og ejes og drives af AVV. Forbrændingsanlægget består nu af 2 ovne efter at ovn 1 blev skrottet i 2005. Der produceres damp med parametrene 48 bar / 400 °C. Ovn 3 producerer både el og varme, hvorimod ovn 2 alene producerer varme.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
2	1986	2005	VV	2,9		6,8		0
3	1998		KV	7,2		12	4	8.377
Total				10,1		18,8	4	

Tabel 6-31 Hjørring forbrændingsanlæg - produktionskapacitet (ved 10 GJ/ton)

Da der ikke foreligger nogle oplysninger omkring den mulige el og varmeproduktion er tallene for leveret varme og el i Tabel 6-31 antaget. Antagelsen er lavet med en virkningsgrad på 60 % for fjernvarme og 20 % for el.

I 2005 kørte ovn 2 ikke, da den var under ombygning for at møde de nye emissionskrav i henhold til Bek. nr. 162. Det nye røggasrensningssystem for ovnlinie 2 og 3 er et tørt anlæg med posefiltre.

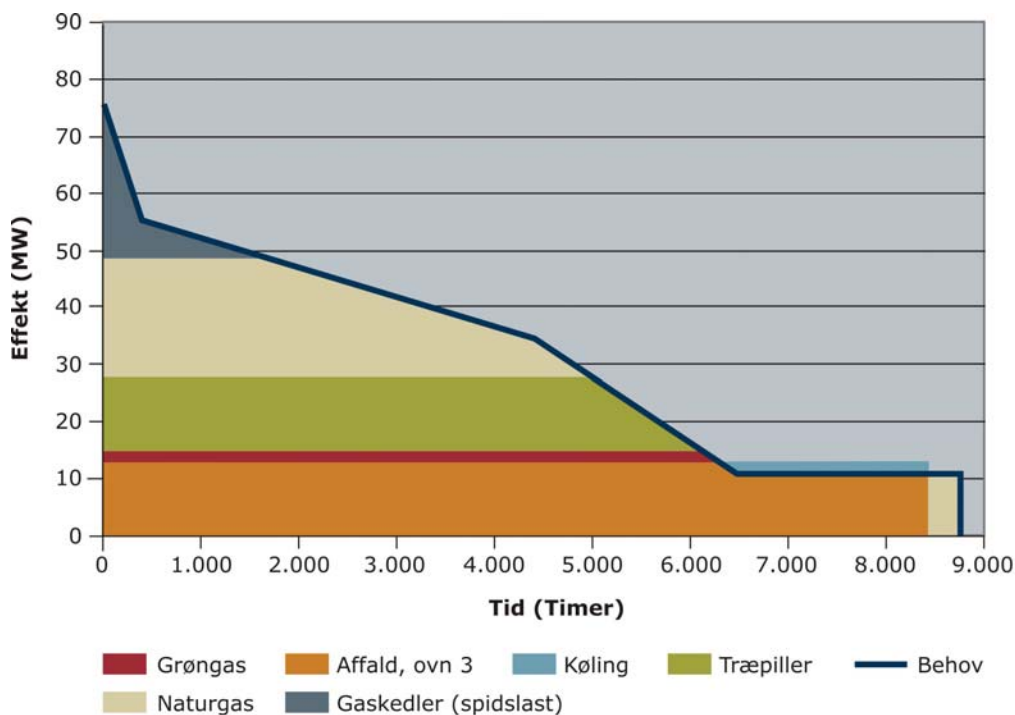
Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	133	21,2%	13314
Varmesalg (affald)	389	62,1%	38921
Bortkøling	13	2,0%	1254
Tab (røggas etc.)	92	14,6%	9174
Indfyret energi	627	100,0%	62663

Tabel 6-32 Estimeret energibalace Hjørring forbrændingsanlæg år 2005 (v. 10 GJ/ton) på basis af grønt regnskab

I 2005 blev der brændt 62.663 tons affald på forbrændingsanlægget. Brændværdien er antaget til 10 GJ/ton. Den leverede varmeydelse var på 389 TJ. Varmen afsættes til Hjørring Varmeforsyning. Brændværdien er antaget ud fra oplysninger i de grønne regnskaber.

##### Varighedskurve og energiafsætning

På næste side ses varighedskurven for Hjørring Varmeforsyning anskueliggjort.



**Figur 6-9 Varighedskurve for Hjørring Varmeforsyning**

Hjørring forbrændingsanlæg er den største producent af varme til Hjørring Varmeforsyning. I 2005 stod de for 39 % af den tilførte varme. Normalt vil forbrændingsanlægget levere ca. 50 %<sup>24</sup>.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Hjørring forbrændingsanlæg	389	39,0
Grøngas A/S (biogas)	40	4,0
Hjørring kraftvarmeværk (træpiller)	252	25,3
Hjørring kraftvarmeværk (gasfyret kraftvarme)	265	26,6
Hjørring kraftvarmeværk (gaskedler - spidslast)	50,4	5,1
Total	996	100

**Tabel 6-33 Varmeleverancer til Hjørring Varmeforsyning i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber**

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

I 2006 brændte anlægget 80.811 tons affald af. Denne værdi er lig med den installerede kapacitet (v. 10 GJ/ton) når der regnes med de opgivne driftstimer for 2006. Det vurderes derfor at Hjørring forbrændingsanlæg har nået sin kapacitetsgrænse og derfor ikke har mulighed for at brænde væsentlig øgede mængder affald på det nuværende anlæg.

<sup>24</sup> Jf. oplysninger fra <http://www.hjvarme.dk>

#### 6.4.4 I/S Reno-Nords Energianlæg i Aalborg

##### Produktionskapacitet

Det største anlæg i region Nordjylland er I/S Reno-Nords energianlæg, som er beliggende i Aalborg Øst. Anlægget rådede over 4 ovnlinier i år 2005. Ovnlinie 1 og 2 blev dog udfaset i 2005, hvorfor Reno-Nord nu kun råder over 2 ovnlinier. Ovnlinie 3 blev opgraderet i 2007 for at imødekomme kravene i Bek nr. 162 og holdes som reserve-linie, såfremt den nye ovnlinie 4 tages ud til revision. Ovn 4 er den nyeste ovn og med en kapacitet på 20 tons i timen (v. 12 GJ/ton) kan den brænde hele affaldsmængden fra selskabets interessentkommuner.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1980	Udfaset	HV	6,7		-	-	2.090
2	1980	Udfaset	HV	6,7		-	-	1.338
3	1991	2007	KV	10,5		19	6,6	4.766
4	2005		KV	20		47	17,9	4.000
Total				10,5 (30,5)				

Tabel 6-34 I/S Reno-Nords energianlæg - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)

Linie 3 og 4 opererer begge med 50 bar og 425 °C varm damp. Det nye anlæg benytter et vådt røggasrensningsanlæg. Ovn 3 har et semitørt anlæg med elektrofilter.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	259	15,3 %	23.525
Varmesalg (affald)	1107	65,5 %	100.631
Bortkøling	0	0,0 %	0
Tab (røggas etc.)	325	19,2 %	29.541
Indfyret energi	1691	100,0 %	153.697

Tabel 6-35 Estimeret energibalance I/S Reno-Nords energianlæg år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab

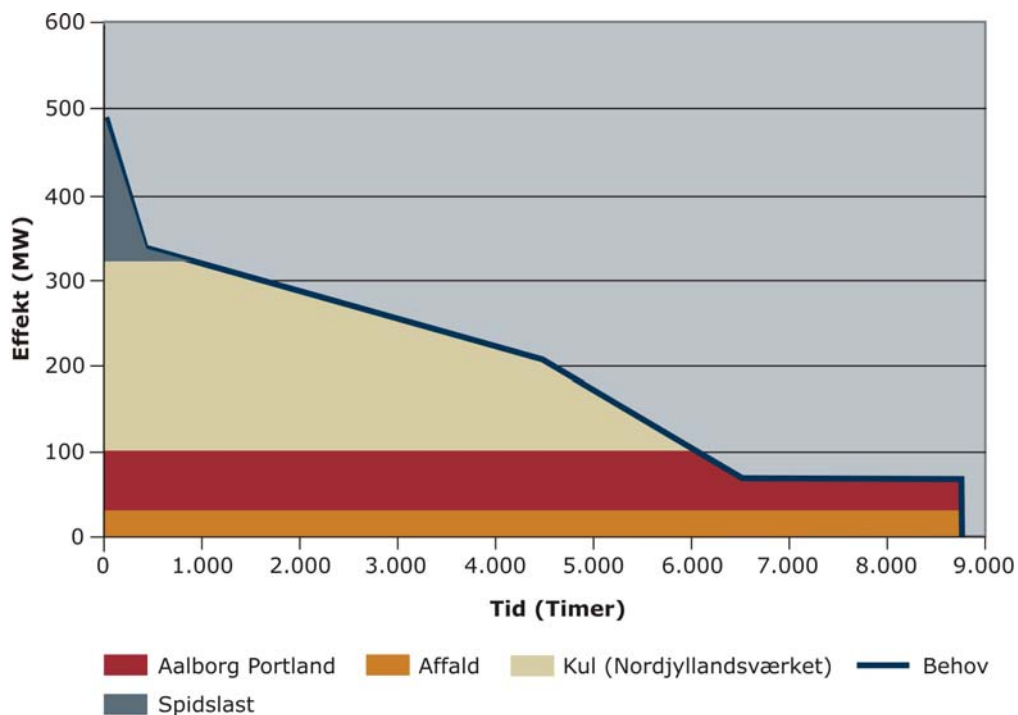
Med etableringen af ovn 4 har I/S Reno-Nords energianlæg opnået en bedre energiudnyttelse end tallene for 2005 i Tabel 6-35 angiver. Der blev således i 2006 produceret 399 TJ el og 1273 TJ varme på basis af en samlet affaldsenergi-mængde på 1780 TJ. Dermed er tabet (røggas etc.) faldet til 6,1 % i 2006.

Varmen afsættes til Aalborg Kommunale Fjernvarme. Reno-Nord afsætter ca. 1100 TJ varme om året og har ikke behov for køling, da al overskudsvarme kan afsættes som fjernvarme. I 2005 brændte Reno-Nord knap 154.000 tons affald.

##### Varighedskurve og energiafsætning

På Figur 6-10 er varighedskurven for Aalborg Kommunale Fjernvarme anskueliggjort.





Figur 6-10 Varighedskurve for Aalborg Kommunale Fjernvarme

Da Reno-Nord ligger i bunden af varighedsdiagrammet, er der ikke problemer med varmeafsætningen. Reno-Nord leverede i 2005 knap en femtedel af den samlede varmeleverance til Aalborg Kommunale Forsyning.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
I/S Reno-Nords energianlæg	1106	18,0
Aalborg Portland	1528	24,9
Nordjyllandsværket	3327	54,1
Renseanlæg (øst/vest)	16	0,2
Aalborg kom. fjernvarmeforsyning	171	2,8
Total	6148	100

Tabel 6-36 Varmeleverancer til Aalborg Kommunale Fjernvarme i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Reno-Nord er ifølge miljøgodkendelsen godkendt til at brænde 160.000 tons med en brændværdi på 12 GJ/ton eller mere præcist en indfyret effekt på 1920 TJ. Den installerede kapacitet er fra 2006 på max 29,5 tons i timen hvilket svarer til knap 230.000 tons om året. Reno-Nord regner med at det er muligt at køre 8000 timer med ovnlinie 4 og ca. 7500 timer om året på ovnlinie 3. Der er derfor gode muligheder for at brænde mere affald af i Aalborg såfremt myndighederne (både miljø og varmforsyningsloven) giver tilladelse hertil.

#### 6.4.5 I/S Kraftvarmeværk Thisted

##### Produktionskapacitet

Kraftvarmeværket i Thisted er et interessentselskab med Thisted Varmeforsyning og Thyra som ligeværdige partnere. Værket har en ovn med en udlagt kapacitet på 6,36 tons ved en brændværdi på 9,21 GJ/ton. Energien bruges til at producere damp med parametrene 46 bar / 400 °C. Dampen benyttes både til produktion af el og varme.

I/S Kraftvarmeværk Thisted har endvidere en ovn af ældre dato der kun benyttes under driftsstop på den nye ovnlinie. Data om denne ovn, er ikke at finde i de grønne regnskaber, miljøgodkendelser eller lignende. Det oplyses dog at værket samlet producerer 2,9 MW el og 10,6 MW fjernvarme + hedtvand<sup>25</sup>.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1979	1997	VV	2,9	80 %	7	0	189
2	1991	2004	KV*	6,1	15 % / 74 %	10,6	2,9	8.521
Total				9		17,6	2,9	

**Tabel 6-37 I/S Kraftvarmeværk Thisted - produktionskapacitet (ved 9,6 GJ/ton)**

**\*Hedtvand**

Røggasrensningen sker vha. et vådt anlæg med posefilter. Røggasrensningsanlægget er iht. Bek. nr. 162 opgraderet i 2004.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	86	15,2 %	7.837
Varmesalg (affald)	377	66,4 %	34.233
Bortkøling	42	7,4 %	3.810
Tab (røggas etc.)	63	11,0 %	5.686
Indfyret energi	567	100,0 %	51.566

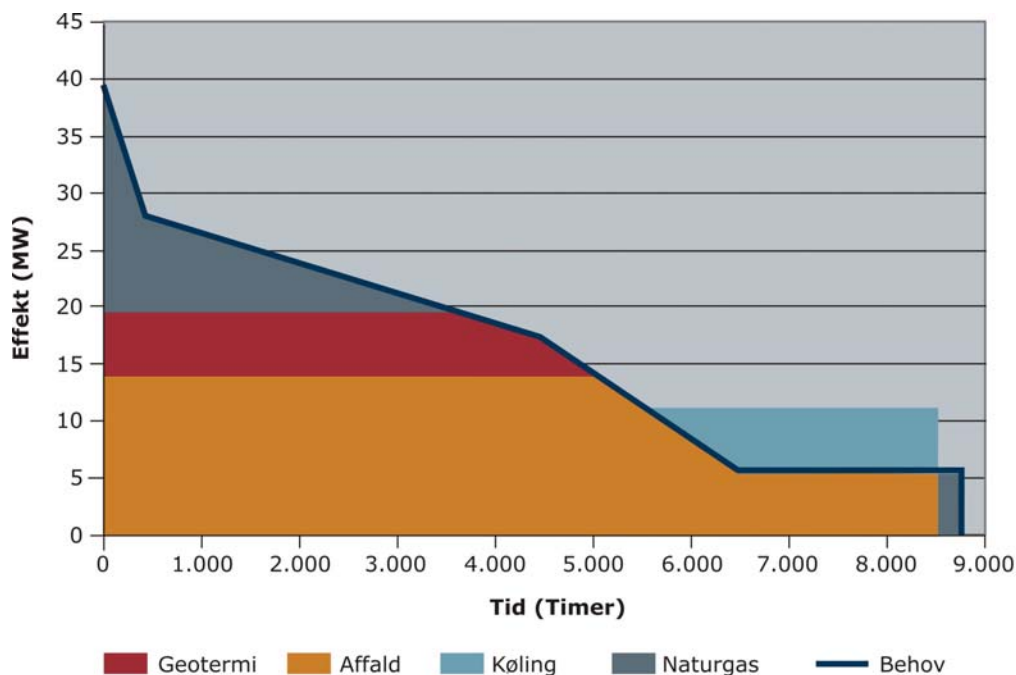
**Tabel 6-38 Estimeret energibalance I/S Kraftvarmeværk Thisted år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

Der blev i 2005 brændt 51.566 tons affald på Kraftvarmeværk Thisted. Det meste af produktionen foregik på den kraftvarmeproducerende ovn 2. Det blev til 86 TJ el og 377 TJ fjernvarme i alt for 2005. Varmen afsættes til Thisted Varmeforsyning

##### Varighedskurve og energiafsætning

Figur 6-11 viser varighedskurven for Thisted Varmeforsyning.

<sup>25</sup> [http://www.thisted-varmeforsyning.dk/teknik/kraftvarmevaerk\\_thisted/](http://www.thisted-varmeforsyning.dk/teknik/kraftvarmevaerk_thisted/)



Figur 6-11 Varighedskurve for Thisted Varmeforsyning

Den affaldsproducerede varme ligger i bunden af varighedskurven, og dækker næsten hele grundlasten. En stor del af mellemlasten dækkes også af Kraftvarmeværk Thisted. Thisted Varmeforsyning ejer også et geotermisk anlæg der i 2005 producerede 75,6 TJ fjernvarme. Endelige dækkes spidslasten af Thisted Varmeforsynings halmanlæg samt gasmotorer mm.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
I/S kraftvarmeværk Thisted	377	73,3
Thisted varmforsyning (geotermi)	75,6	14,6
Thisted varmforsyning	61,9	12,1
Total	514,5	100

Tabel 6-39 Varmeleverancer til Thisted Varmeforsyning i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

I/S Kraftvarmeværk Thisted oplyser at kapaciteten på anlægget er fuldt udnyttet. I 2005 brændte anlægget ca. 6,05 tons affald i timen. Dette ligger ikke langt fra den udlagte kapacitet og med en ældre ovnlinie der kun benyttes som reserve er kapacitetsloftet for I/S Kraftvarmeværk Thisted meget afhængigt af brændværdien. I 2006 brændte I/S Kraftvarmeværk Thisted 52.237 tons affald.

Det vurderes at Kraftvarmeværk Thisted ikke har mulighed for at brænde væsentlig mere affald end tilfældet er nu. I/S Kraftvarmeværk Thisted oplyser at der i øjeblikket planlægges for en udvidelse af anlægget for forsat at kunne brænde de stigende affaldsmængder fra kommunerne under I/S Thyra.

#### 6.4.6 Aars varmeværk

##### Produktionskapacitet

Aars varmeværk ejer to affaldsfyrede ovne med en kapacitet på 3,5 og 5 tons i timen. Den gamle linie fra 1985 er varmeproducerende, hvorimod den nyere linie fra 1995 er kraftvarmeproducerende. Der produceres damp med parametrene 47 bar / 430 °C.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1985		VV	3,3		7,1		4.429
2	1995		KV	4,8		9,6	2,9	7.840
Total				8,1		16,7	2,9	

**Tabel 6-40 Aars Varmeværk - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

I 2005 blev røggasrensningsanlægget fra 1995 udskiftet med et nyt, der overholder kravene specificeret i Bek. nr. 162 om røggasrensning. Det nye anlæg er et tørt anlæg med posefilter.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	69	12,9 %	6.290
Varmesalg ovn 1 (affald)	88	16,4 %	7.987
Varmesalg ovn 2 (affald)	222	41,6 %	20.203
Bortkøling	74	13,8 %	6.724
Tab (røggas etc.)	81	15,2 %	7.392
Indfyret energi	535	100,0 %	48.596

**Tabel 6-41 Estimeret energibalance Aars Varmeværk år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

I 2005 blev der brændt 48.596 tons affald på Aars Varmeværk. Der blev produceret 310 TJ varme tilsammen fra ovnlinie 1 og 2. Varmen afsættes til Aars Fjernvarmeforsyning.

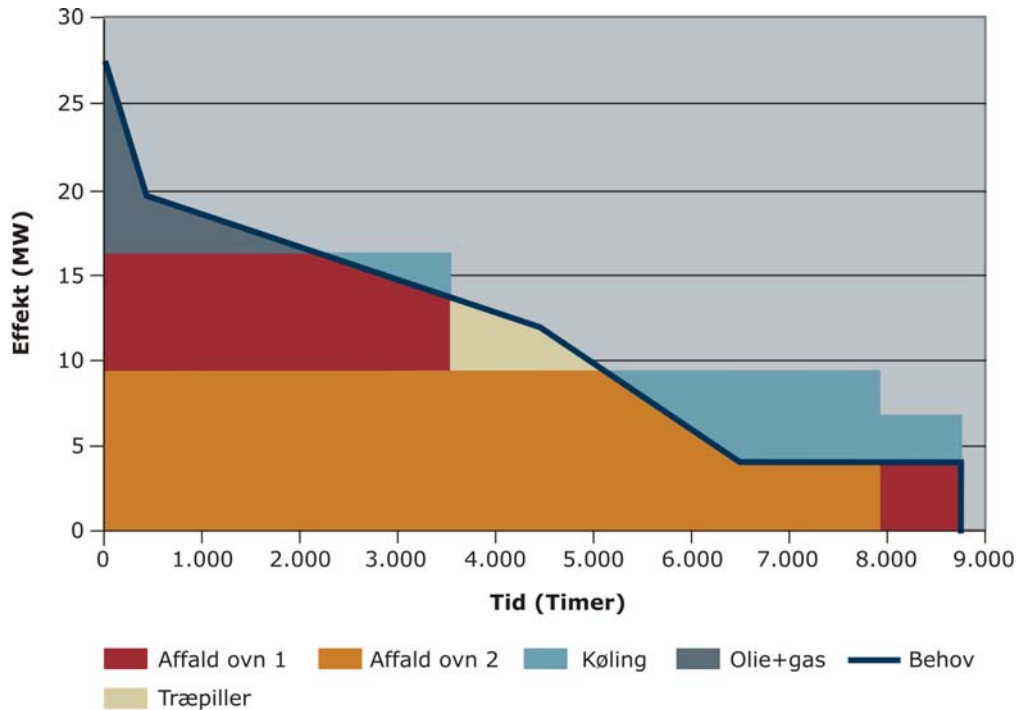
##### Varighedskurve og energiafsætning

Som det ses af nedenstående tabel står Aars varmeværk selv for hele produktionen til deres kunder.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Aars varmeværk (affald)	310	86,8
Aars varmeværk (træpiller)	24,7	6,9
Aars varmeværk (central 1 – gas)	21,1	5,9
Aars varmeværk (central 3 – olie)	1,3	0,4
Total	357,2	100

**Tabel 6-42 Varmeleverancer til Aars Fjernvarmeforsyning i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber**

Varmen fra de to affaldsfyrede ovnlinier dækker den største del af behovet for Aars fjernvarmeforsyning. Den resterende del af behovet dækkes af træpiller samt olie- og gaskedler. Dette er også illustreret i varighedskurven:



Figur 6-12 Varighedskurve for Aars Fjernvarmeforsyning

### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Den faktiske kapacitet for Aars Varmeværk er begrænset af de varmeafsnitningsmæssige mulige. Der er mulighed for at køre ca. 8.000 timer på ovn 2 og 4.000 på ovn 1, hvilket med en brændværdi på 11 GJ/ton giver en teknisk kapacitet på ca. 51.500 tons. Da der i 2005 blev brændt 48.600 tons, betyder det at Aars varmeværk næsten brænder alt det affald de kan. Der er derfor ikke mulighed for at Aars varmeværk kan brænde væsentlig øgede mængder affald.

#### 6.4.7 Hobro – I/S Fælles Forbrændingen

##### Produktionskapacitet

I/S Fælles Forbrændingen har én ovnlinie i Hobro. Det er en varmtvandslinie fra 2001 med en kapacitet på 3,9 tons i timen ved 10 GJ/ton. Ved maksimal ydelse leveres 9,2 MJ/s fjernvarme.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
2	2001		VV	3,5		9,2		8.192

**Tabel 6-43 Fælles Forbrændingen - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

Da der ikke er opgivet nogen ydelser for I/S Fælles Forbrændingen er der lavet en antagelse omkring denne. Det er antaget at 85 % af den indfyrede energi går til varmeproduktion. En forholdsvis stor andel af denne varme køles væk.

Ovnlinien har et vådt røggasrensningssystem, der er opdateret i 2005 i henhold til Bek. nr. 162.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	0	0,0 %	0
Varmesalg (affald)	179	58,4 %	16.298
Bortkøling	91	29,5 %	8.245
Tab (røggas etc.)	37	12,1 %	3.388
Indfyret energi	307	100,0 %	27.930

**Tabel 6-44 Estimeret energibalance Fælles Forbrændingen år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

Der blev i 2005 produceret 179 TJ fjernvarme på basis af 27.930 tons brændt affald på I/S Fælles Forbrændingen. Varmen afsættes til Hobro Varmeværk.

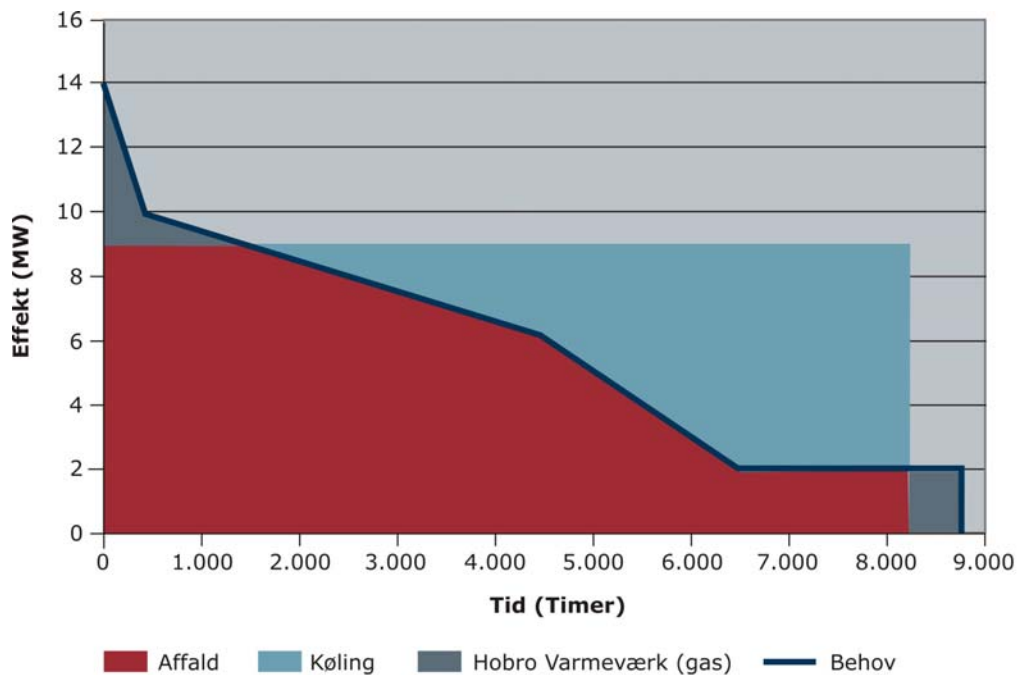
##### Varighedskurve og energiafsætning

I/S Fælles Forbrændingen dækker stort set hele varmemarkedet for Hobro Varmeværk. I 2005 var 97 % af varmebehovet dækket af affaldsforbrændingsanlægget.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
I/S Fælles Forbrændingen	175,3	97
Hobro Varmeværk	5,4	3
Total	180,7	100

**Tabel 6-45 Varmeleverancer til Hobro Varmeværk i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber**

Varighedskurven ses afbilledet på nedenstående figur.



Figur 6-13 Varighedskurve for Hobro Varmeværk

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

I/S Fælles Forbrændingen har kapaciteten til at brænde et par tusind tons mere. Som varmemarkedet ser ud nu, er der dog ikke mulighed for at afsætte varmen, og der køles i forvejen en stor del væk. Det antydes i det grønne regnskab, at fjernvarmeområdet er i gang med at blive udvidet, hvilket vil reducere det nuværende kølebehov til 15-20 %. Det vil dog ikke bevirke at der brændes mere affald, da der stadig er overskud af varme. Det anses derfor ikke som muligt for nuværende at Hobro kan brænde væsentlig mere affald end de allerede gør.

#### 6.4.8 Grenaa Forbrændingsanlæg

##### Produktionskapacitet

Norddjurs Kommune ejer affaldsforbrændingsanlægget lidt udenfor Grenaa. Anlægget har en enkelt ovnlinie med en udlagt kapacitet på 2,5 tons i timen ved 8,4 GJ/ton. Anlægget kan producere 6,5 MJ/s fjernvarme og er opført i 1991.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1991	2000	VV*	2,5		6,5		8.193

**Tabel 6-46 Grenaa Forbrændingsanlæg - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton) (\* leveres som hedtvand)**

Anlægget blev ombygget i 2000 hvor der blev installeret en ny kedel. Risten og røggasrens anlægget blev moderniseret. Røggasrensningen sker med posefiltre og er senest opdateret i 2005 for at imødekomme de skærpede krav i Bek. nr. 162.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	0	0,0 %	0
Varmesalg (affald)	178	77,9 %	16.155
Bortkøling	1	0,3 %	69
Tab (røggas etc.)	50	21,8 %	4.520
Indfyret energi	228	100,0 %	20.745

**Tabel 6-47 Estimeret energibalance Grenaa Forbrændingsanlæg år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

I 2005 blev der brændt 20.745 tons affald på Grenaa Forbrændingsanlæg, hvorfra der blev produceret 178 TJ fjernvarme.

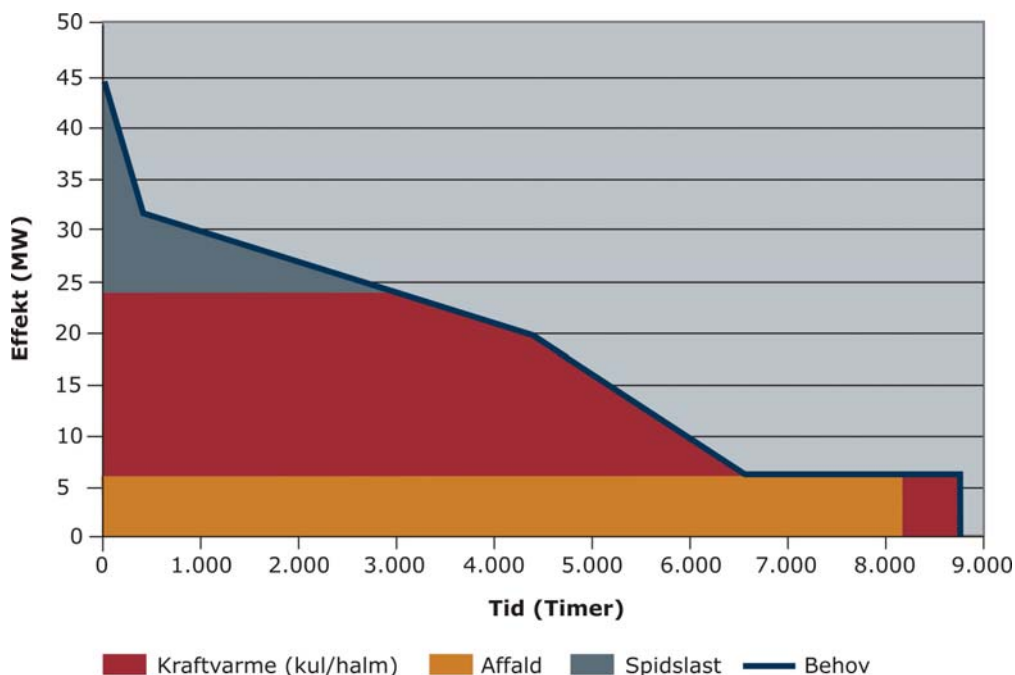
Fjernvarmen afsættes til Grenaa Kraftvarmeværk som hedtvand, der benyttes i produktionen af fjernvarme til Grenaa Varmeværk og procesdamp til større virksomheder<sup>26</sup>. Der afsættes endvidere en mængde fjernvarme direkte til Grenaa Varmeværk.

##### Varighedskurve og energiafsætning

Varighedskurven ses afbilledet nedenfor i Figur 6-14.

<sup>26</sup> Jf. oplysninger fra det grønne regnskab 2005





Figur 6-14 Varighedskurve for Grenaa Varmeværk i 2005

Varighedskurven for Grenaa Varmeværk viser at varmen fra affaldsforbrændingsanlægget dækker grundlasten det mest af året. Varmen fra Grenaa Kraftvarmeværk udgør dog stadig den største del af den samlede varmelevering. I 2005 dækkede affaldsforbrændingsanlægget 31 % af det samlede varmebehov.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Grenaa Forbrændingsanlæg	178	31
Grenaa Kraftvarmeværk	332,6	58
Grenaa Varmeværk	63,4	11
Total	574	100

Tabel 6-48 Varmeleverancer til Grenaa Varmeværk i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Miljøgodkendelsen tillader forbrænding af 25.000 tons affald pr år. I 2005 brændte Grenaa Forbrændingsanlæg 20.745 tons affald. Den installerede kapacitet ved 11 GJ/ton og 8200 driftstimer er 20.664 tons.

Grenaa Forbrændingsanlæg udnytter således den tilgængelige kapacitet. Der er derfor ikke mulighed for at brænde yderligere mængder affald.

#### 6.4.9 Affaldscenter Aarhus - Forbrændingsanlægget

##### Produktionskapacitet

Forbrændingsanlægget i Lisbjerg ligger 10 km uden for Aarhus centrum. Der er dermed et stort varmemarked, og Affaldscenter Aarhus har da også den største kapacitet af affaldsforbrændingsanlæggene i Region Midtjylland. Anlægget har 3 ovne der alle er kraftvarmeproducerende enheder. Den maksimale kontinuerlige ydelse er 66 MJ/s fjernvarme og 18,9 MW el produceret på basis af 31,2 ton/timen.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1978	1994/2005	KV	7,3		15	4,3	6.877
2	1978	1995/2005	KV	7,3		15	4,3	7.055
4	2005		KV	16		36	10,3	8.195
				30,6		66	18,9	

**Tabel 6-49 Affaldscenter Aarhus - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

Linie 1 og 2 er oprindeligt bygget i slutningen af halvfjerdserne. I midt halvfemserne blev de opgraderet til dampproduktion og røggasrensningsanlægget blev opgraderet. De to gamle ovnlinier opererer med damp ved 65 bar og 430 °C. Dampen tilledes turbinerne, hvorefter den kondenseres i fjernvarmevekslerne. Røggasrensningen er en semitør proces med SNCR og posefilter og er i 2005 opgraderet for at leve op til kravene i Bek. nr. 162.

Linie 4 er den nye linie fra 2005 og benytter damp med 40 bar og 400 °C, der ligeledes producerer el og fjernvarme. Røggasserne renses i et vådt anlæg med SNCR og posefilter.

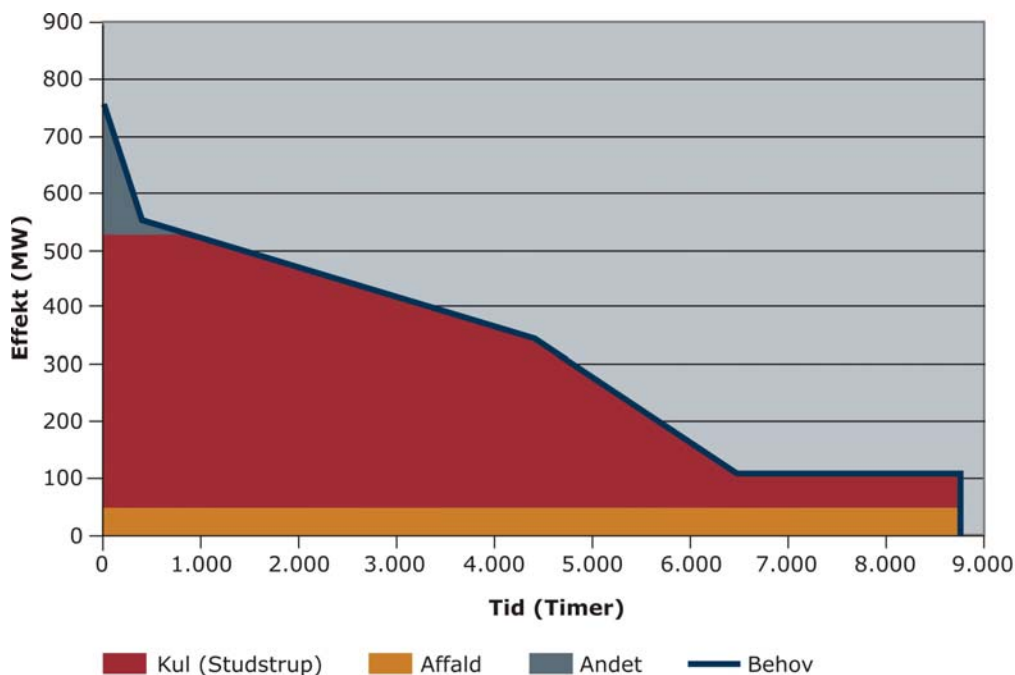
Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	441	17,7 %	40.057
Varmesalg (affald)	1705	68,6 %	155.041
Bortkøling	0	0,0 %	0
Tab (røggas etc.)	341	13,7 %	30.955
Indfyret energi	2487	100,0 %	226.053

**Tabel 6-50 Estimeret energibalance Affaldscenter Aarhus år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

Der blev i 2005 brændt 226.000 tons affald hvoraf der blev produceret 1705 TJ fjernvarme. Varmen afsættes til AffaldVarme Århus der distribuerer til Aarhus, Tranbjerg, Vejlbjerg, Holme-Lundshøj, Hornslet, Hørning, Lystrup, Malling, Odder, Rundhøj og Skanderborg fjernvarme.

##### Varighedskurve og energiafsætning

På nedenstående figur er varighedskurven for AffaldVarme Århus afbilledet.



Figur 6-15 Varighedskurve for AffaldVarme Århus

Som varighedskurven viser ligger Affaldscenter Aarhus i bunden af varighedskurven, med mulighed for at afsætte al den producerede varme som fjernvarme. Køling er derfor unødvendig. Resten af varmen leveres af Studstrupværket. I 2005 dækkede Affaldscenter Aarhus 16 % af det samlede varmebehov.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Affaldscenter Aarhus	1.705	15,6
Studstrupværket	8.887	81,5
Andet	312	2,9
Total	10.904	100

Tablet 6-51 Varmeleverancer til AffaldVarme Århus i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber

### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

I miljøgodkendelsen for Affaldscenter Aarhus står det opgivet at de har tilladelse til at brænde 225.000 tons affald om året frem til 2009, hvorefter denne mængde stiger til 234.000 ton/år. Den installerede og den tekniske kapacitet er begge over denne grænse. I 2005 blev der brændt 226.000 tons af. I 2006 blev der brændt 229.500 tons. Den faktiske kapacitetsgrænse er derfor nået og Affaldscenter Århus har ikke mulighed for at brænde mere affald af medmindre miljøgodkendelsen ændres. Affaldscenter Århus vil nu søge om en udvidelse af miljøgodkendelsen til 250.000 ton/år.

#### 6.4.10 Hammel Fjernvarme

##### Produktionskapacitet

Hammel Fjernvarme har to affaldsforbrændingslinier – en gammel og en ny fra hhv. 1986 og 2002. Ovnlinierne kan brænde hhv. 2,5 og 4,0 tons i timen ved den udlagte brændværdi på 10,5 GJ/ton. Ovn 2 kører næsten hele tiden, hvorimod ovn 1 kun kører når ovn 2 er ude til revision<sup>27</sup>.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1986	2005	VV	2,4		5,5		658
2	2002		VV	3,8		10,2		7.802
Total				6,2		15,7		

**Tabel 6-52 Hammel Fjernvarme - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

Varmeydelsen for ovnlinierne på Hammel Fjernvarme er ikke opgivet, hvorfor den er antaget til at være 85 % af den indfyrede effekt. Røggasserne renses i en semitør proces med posefilter.

Det skal bemærkes at tal for Hammel Fjernvarme er baseret på de grønne regnskaber der dækker fra 1. maj 2005 – 30. april 2006, da fjernvarmeværkers regnskabsår er forskudt i forhold til kalenderåret. Tallene er holdt op mod tallene fra 2004-2005 og det er noteret, at forskellen på de 2 år er under 5 %. Da forskellen er lille er det valgt at benytte tallene for 2005-2006. Årene benævnes herefter som år 2005.

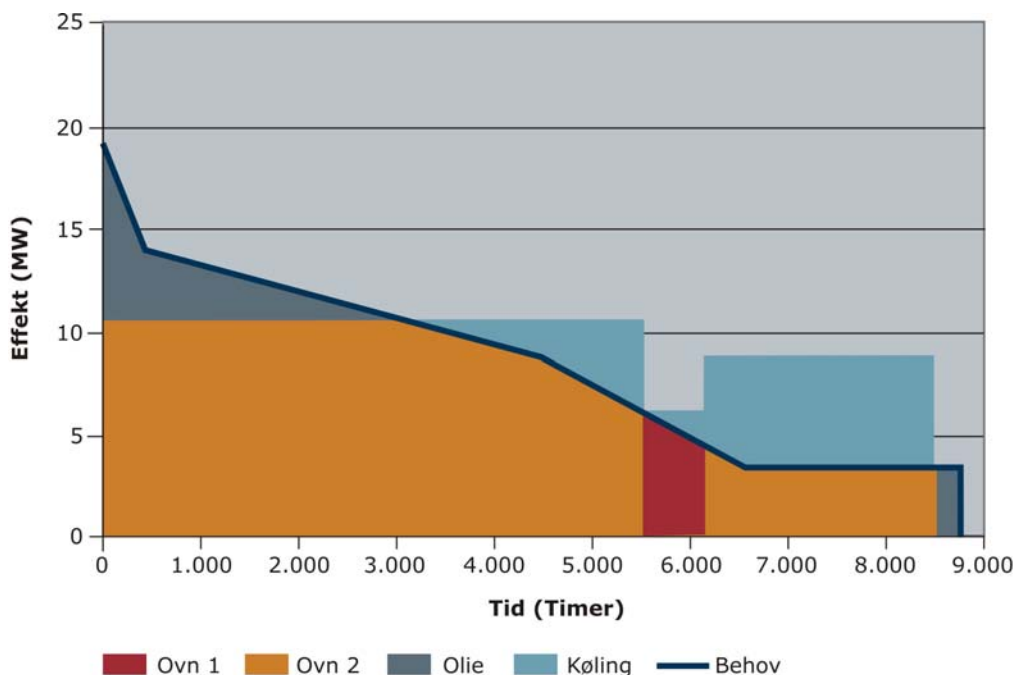
Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	0	0,0 %	0
Varmesalg (affald)	234	69,5 %	21.246
Bortkøling	47	14,0 %	4.286
Tab (røggas etc.)	55	16,5 %	5.042
Indfyret energi	336	100,0 %	30.574

**Tabel 6-53 Estimeret energibalance Hammel Fjernvarme år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

##### Varighedskurve og energiafsætning

Der blev i 2005 brændt 30.574 tons på Hammels to ovnlinier. Der blev produceret 234 TJ fjernvarme og bortkølet 47 TJ. Varmen distribuerer Hammel Fjernvarme selv. Varmen fra affaldsproduktionen suppleres med 5 oliekedler.

<sup>27</sup> <http://www.hammelfjernvarme.dk/>



Figur 6-16 Varighedskurve for Hammel Fjernvarme

Varighedskurven for Hammel er udarbejdet på baggrund af tal fra det grønne regnskab samt fra 2005 samt oplysninger fra [www.hammelfjernvarme.dk](http://www.hammelfjernvarme.dk) hvor det angives at affaldsforbrændingsanlægget leverer ca. 90 % af varmen til nettet. De resterende 10 % antages leveret af Hammel Fjernvarmes egne oliekedler.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Hammel Fjernvarme (affald)	234	90
Hammel Fjernvarme (olie)	26	10
I alt	260	100

Tabel 6-54 Varmeleverancer til Hammel Fjernvarme i 2005 jf. tal fra de grønne regnskaber og information fra Hammel Fjernvarme<sup>28</sup>

### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Med mindre det nuværende varmemarked øges, er der ikke mulighed for at Hammel fjernvarme kan brænde væsentligt mere affald. Den brændte mængde affald er meget tæt på værkets faktiske kapacitet, der er begrænset af fjernvarmeværkets varmeafsningsmæssige muligheder. Det vurderes at den tekniske kapacitet antager størrelsen 32.360 tons/år, hvorfor det kun er muligt at brænde knap 2.000 tons mere om året, hvor op mod 50 % formentlig må bortkøles.

Hammel Fjernvarme oplyser at de i øjeblikket undersøger mulighederne for at øge varmemarkedet. Der er udført et projektforslag omfattende en transmissionsledning

<sup>28</sup> <http://www.hammelfjernvarme.dk/default.asp?kategori1=1a&id1=159>

til Gjern for udnyttelse af overskudsvarmen. Yderligere undersøges mulighederne for at afsætte overskudsvarme til andre byer i Favrskov kommune. Hammel Fjernvarme forventer at dette kan skabe et varmemarked således at der om 8-10 år kan bygges en større ovnlinie, uden at øge bortkølingen. Kapaciteten forventes at antage 70-80.000 ton/år<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> Jf. oplysninger fra Hammel Fjernvarme via e-mail

#### 6.4.11 Holstebro – Måbjergværket

##### Produktionskapacitet

Måbjergværket er beliggende ved Holstebro og leverer den overvejende del af varmen til Holstebro-Struer fjernvarmenettet. Måbjergværket råder over 2 affaldsfyrede ovnlinier samt en halm/flisfyret ovn. Alle 3 ovnlinier er forsynet med naturgadfyrede eksterne dampoverhedere. Værket ejes og drives af DONG Energy.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1992		KV	10		19,75	5,5	8.346
2	1992		KV	10		19,75	5,5	8.352
Total				20		39,5	11	

**Tabel 6-55 Måbjergværket - produktionskapacitet (ved 11GJ/ton)**

De to affaldsfyrede ovnlinier er begge fra 1992. Det er oplyst i det grønne regnskab for 2005, at ovnene brænder 9 tons affald i timen hvilket bruges til at producere damp ved 67 bar og 412 °C. Herefter varmes dampen yderligere op til 522 °C vha. naturgas. Dampen udnyttes til både at producere el og fjernvarme. Røggasserne renses via et vådt anlæg med SNCR og elektrofilter.

Måbjergværket har ifølge deres grønne regnskaber en installeret forbrændingskapacitet på ca. 133.000 tons/år. Denne kapacitet er udregnet med antagelsen om 9 tons i timen pr ovnlinie, 8000 driftstimer og en korrektion for brændværdien. DONG Energy har oplyst brændværdien til at være 11,5 GJ/ton<sup>30</sup>.

I 2005 brændte Holstebro 162.000 tons affald. Denne mængde er højere end den angivne installerede kapacitet. Forklaringen ligger, ifølge DONG Energy, i at ovnlinierne er opgraderet, så de kan brænde mere end 9 tons i timen, samt at der i 2005 blev kørt 8350 timer. Med udgangspunkt i 162.000 tons og 8350 timer pr. linie er det derfor fundet at Måbjergværkets kapacitet er på 9,7 tons i timen pr. linie. Den leverede varme [MJ/s] er justeret på basis af den angivne varmeproduktion og 8.350 timer pr ovnlinie. I 2006 blev der brændt 165.000 tons på ca. 8.300 timer i snit på de to linier, hvorfor kapaciteten antages til 10 tons/time pr. ovnlinie.

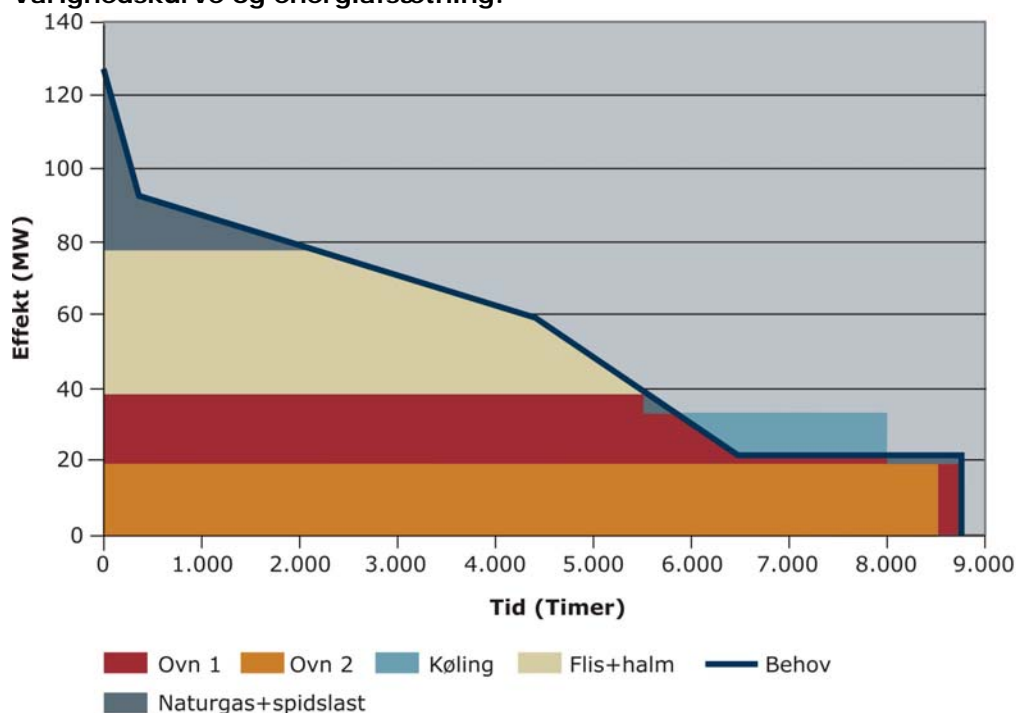
Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	411	22,1 %	35.756
Varmesalg (affald)	1113	59,8 %	96.783
Bortkøling	75	4,0 %	6.528
Tab (røggas etc.)	263	14,1 %	22.897
Indfyret energi	1863	100,0 %	161.964

**Tabel 6-56 Estimeret energibalance Måbjergværket år 2005 (v. 11,5 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

<sup>30</sup> Oplysninger fra DONG Energy via email

Varmen afsættes til Vestforsyning Varme der dækker Holstebro og Struer. Affaldsli-  
nierne dækker grundlasten i området, hvorefter der suppleres med varme fra den  
flisfyrede ovn samt nogle olie og gas spidslastkedler.

#### Varighedskurve og energiafsætning:



Figur 6-17 Varighedskurve for Vestforsyning Varme

Måbjergværket har mulighed for at sommerkøle 25 MW<sup>31</sup>, så der er mulighed for at køre fuld last på begge linier om sommeren. Affaldsforbrænding står for næsten 65 % af den leverede varme til Holstebro/Struer området. Måbjergværket dækkede i 2005 ca. 93 % af varmebehovet i Holstebro/Struer ved en blanding af affald, flis, halm og naturgas.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Måbjergværket (affald)	1113	64
Måbjergværket (flis og halm)	395	22,7
Måbjergværket (naturgas)	108	6,2
Holstebro Centralrenseanlæg	41	2,4
Vestforsyning (flis, gas, olie)	82	4,7
Total	1739	100

Tabel 6-57 Varmeleverancer til Vestforsyning Varme i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber

<sup>31</sup> Oplyst af DONG Energy ved møde i Århus 22. august 2007



### **Muligheder for at brænde øgede mængder affald**

Der er ikke de store muligheder for at brænde øgede mængder affald af på Måbjergværket med mindre varmemarkedet øges. Måbjergværket dækker i forvejen tæt på hele varmebehovet for området, og ovnene har en meget lille udetid.

Der er godkendelse til at brænde 185.000 tons affald af om året ved 11,5 GJ/ton, men denne grænse bliver kun relevant, såfremt der installeres ekstra affaldsbehandlingskapacitet.

#### 6.4.12 Skanderborg Forbrændingsanlæg – Reno-Syd

##### Produktionskapacitet

Skanderborg Forbrændingsanlæg er ejet af Reno-Syd og råder over 2 ovnlinier. Begge er kraftvarmeproducerende. Den gamle ovnlinie (fra 1983) brænder 4,5 tons i timen og den nye (fra 1992) brænder 5,5 tons i timen. Ovnlinie 2 producerer damp med parametrene 46 bar og 400 °C.

Ovnlinie	Byggeår	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1983	2005	KV	3,6		8	1,3	4.349
2	1992	2005	KV	5,2		10	1,7	8.027
Total				8,8		18	3	

**Tabel 6-58 Skanderborg Forbrændingsanlæg - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

Varme- og eleffekten er udregnet vha. oplysninger fra [www.renosyd.dk](http://www.renosyd.dk). Her står at værket kan leveres 18 MW varme og 3 MW el. Varmemængde er fordelt på de to linier ved en antagelse om en lineær sammenhæng med forbrændingskapaciteten. Det samme er gjort for el-produktionen.

Røggasserne renses vha. et elektrofilter og posefiltre. Processen er opdateret fra 2003 – 2005, så den opfylder de nye miljøkrav.

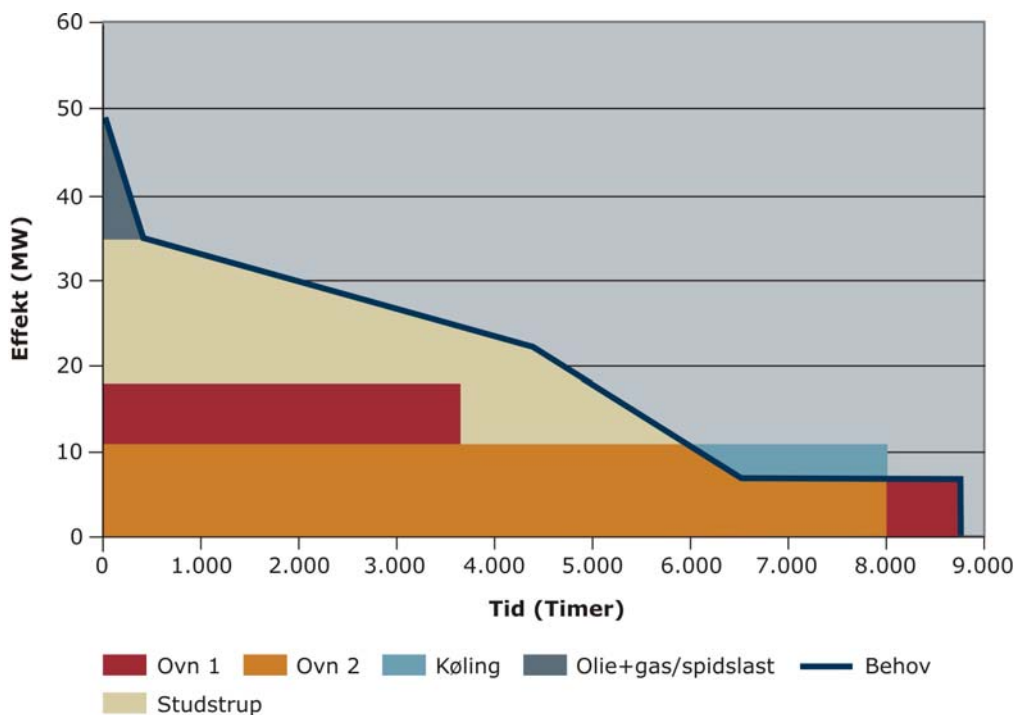
Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	81	12,4 %	7.371
Varmesalg (affald)	372	56,7 %	33.854
Bortkøling	55	8,3 %	4.972
Tab (røggas etc.)	148	22,6 %	13.460
Indfyret energi	656	100,0 %	59.656

**Tabel 6-59 Estimeret energibalace Skanderborg Forbrændingsanlæg år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

I 2005 brændte Skanderborg Forbrændingsanlæg 59.656 tons affald og producerede 372 TJ fjernvarme og 81 TJ elektricitet.

##### Varighedskurve og energiførsætning

Varmen afsættes til Skanderborg Fjernvarme. Skanderborg Fjernvarme er koblet sammen med AffaldVarme Århus, således at det kun er Århus der kan levere varme til Skanderborg og ikke omvendt. Studstrupværket leverer derfor også en del varme til Skanderborg Fjernvarme.



Figur 6-18 Varighedskurve for Skanderborg Fjernvarme

Varighedskurven viser at Skanderborg Forbrændingsanlæg dækker den største del af behovet for Skanderborg Fjernvarme, hvilket også understøttes af Tabel 6-60. Skanderborg Forbrændingsanlæg står for ca. 58 % af varmetilførslen, mens Studstrup dækker knap 40 %. De sidste 2 % dækkes af spidslastkedler.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Skanderborg Forbrændingsanlæg (affald)	372	58,4
Studstrupværket (kul)	253	39,7
Spidslastkedler	13	1,9
Total	638	100

Tabel 6-60 Varmeleverancer til Skanderborg Fjernvarme i 2005 jf. tal fra de grønne regnskaber og [www.skfj.dk](http://www.skfj.dk)

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Skanderborg Forbrændingsanlægs varmeproduktion er underlagt en teknisk begrænsning i form af mulig varmeafsætning. Det vurderes at forbrændingsanlægget, med det nuværende varmemarked, kan brænde ca. 66.000 tons affald om året. I 2006 brændte de ca. 62.500 tons. Det vil sige der er mulighed for at brænde yderligere ca. 3.500 tons om året.

#### 6.4.13 Herning – Knudmoseværket

##### Produktionskapacitet

Knudmoseværket i Herning kan brænde 5 tons i timen på værkets ovnlinie. Ovnlinien er bygget i 1994 og er en kraftvarmeproducerende enhed. Da der ikke, i de grønne regnskaber, er angivet en årlig driftstid, er 8000 driftstimer antaget for 2005.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1994	2005	KV	5,3	(21,1%/81,2%)	14,5	4,7	8.000

**Tabel 6-61 Knudmoseværket - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

Det bemærkes at værket leverer over 100 % ved maksimal ydelse. Dette skyldes at værket i forbindelse med ombygning af røggasrensingsanlægget også installerede røggaskondensering<sup>32</sup>. Røggasrensingsanlægget er et vådt anlæg med elektrofilter og posefiltre og opfylder kravene i Bek. nr. 162. Efter at røggasserne er blevet rensede sendes de gennem en kondensator hvor restvarmen genvindes. Dette muliggør meget høje virkningsgrader, og ved maksimal ydelse kan denne komme over 100 % (regnet vha. nedre brændværdi).

Værket producerer damp med 66 bar og 400 °C. Herfra hæves temperaturen vha. en naturgasfyret brænder til 520 °C. Dampen udnyttes til både el- og varmeproduktion eller ren varmeproduktion. I følgende tabel er det kun tallene for affaldsvarmen, der er angivet.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	87	21,1 %	7.935
Varmesalg (affald)	336	81,2 %	30.512
Bortkøling	0	0,0 %	0
Tab (røggas etc.)	-10	-2,3 %	-875
Indfyret energi	413	100,0 %	37.572

**Tabel 6-62 Estimeret energibalance Knudmoseværket år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

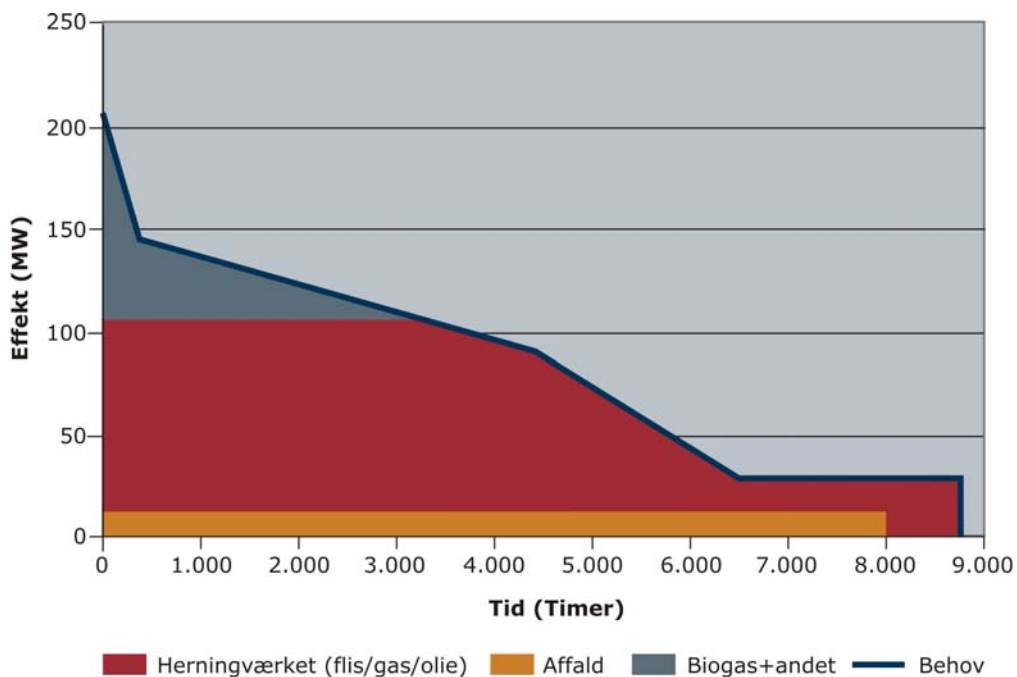
Der er brændt 37.572 tons affald på Knudmoseværket i 2005. Der er produceret 87 TJ el og 336 TJ fjernvarme. Det negative tab der ses i Tabel 6-62 viser, at værket har haft en virkningsgrad på over 100 % (regnet vha. nedre brændværdi).

Varmen afsættes til Energi Gruppen Jylland (EG Jylland), der distribuerer fjernvarmen i Herning og Ikast.

##### Varighedskurve og energiafsætning

Varighedskurven er anskueliggjort i nedenstående figur:

<sup>32</sup> Grønt regnskab for Knudmoseværket, 2005



Figur 6-19 Varighedskurve for EG Jylland

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Knudmoseværket	368	13,9
Herningværket (flis, gas, olie)	2019	76,1
EG Jylland - Biogasanlæg	159	6
EG Jylland – Andet	106	4
Total	2652	100

Tabel 6-63 Varmeleverancer til EG Jylland i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber

Det bemærkes at Knudmoseværkets produktion her er samlet og der leveres således 368 TJ ind på EG Jyllands fjernvarmenet. Årsagen er at varmeproduktionen fra affaldet og naturgassen er bundet i samme proces. Derfor angives produktionen som en samlet størrelse.

Knudmoseværket dækker knap halvdelen af grundlasten i de estimerede 8000 timer. Herningværket dækker 76 % af behovet mens EG Jyllands egne reservekedler mm dækker spidslasten.

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Knudmoseværket må brænde 40.500 tons affald om året jf. miljøgodkendelsen. I 2005 lå de ca. 3000 tons fra dette mål. Da Knudmoseværket ligger i bunden af varighedskurven vil der ikke være problemer med at afsætte varmen, hvorfor det vurderes at der er muligt at brænde op til 40.500 tons affald om året.

#### 6.4.14 Horsens Kraftvarmeværk

##### Produktionskapacitet

Horsens kraftvarmeværk har 2 ovnlinier der begge er kraftvarmeproducerende enheder opført i 1992. Linierne er udlagt til at brænde 5 tons i timen med en brændværdi på 10 GJ/ton. De to linier producerer damp med parametrene 47 bar / 425 °C, der ledes til en fælles turbine. Efter dampen er ledt igennem turbinen kondenseres den i fjernvarmevekslerne. Anlæggets røggasser renses ved en tør proces med posefiltre. Værket har også en gasturbine der ved afbrænding af naturgas producerer strøm fra gasturbinen. Røggasserne ledes gennem en udstødske del der producerer damp til anlæggets damp turbine. Anlægget ejes og drives af DONG Energy.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1992	2006	KV	5		9	2,8	8.424
2	1992	2007	KV	5		9	2,8	8.349
Total				10		18		

**Tabel 6-64 Horsens Kraftvarmeværk - produktionskapacitet for år 2008 (ved 14 GJ/ton)**

Horsens kraftvarmeværk modtager en stor del tørt industriaffald i form af pap, plast og papir fra virksomheder i området. Dette gør at brændværdien for affaldet er omkring 14 GJ/ton. Den høje brændværdi bevirker at den brændte mængde affald reduceres. I 2006 og 2007 har DONG Energy derfor valgt at opgradere Horsens Kraftvarmeanlæg så der fra 2008 er mulighed for at brænde 82.000 tons affald af om året på de to ovnlinier ved en brændværdi på 14 GJ/ton<sup>33</sup>.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	159	17,8 %	11.375
Varmesalg (affald)	486	54,4 %	34.714
Bortkøling	44	4,9 %	3.143
Tab (røggas etc.)	205	22,9 %	14.638
Indfyret energi	894	100,0 %	63.870

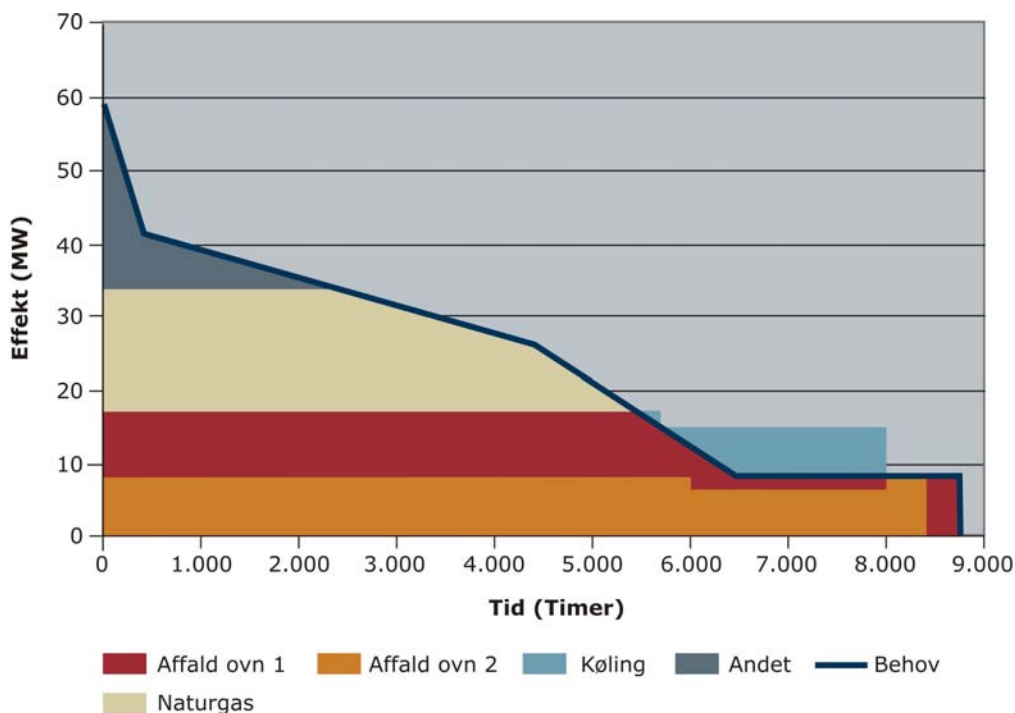
**Tabel 6-65 Estimeret energibalace Horsens Kraftvarmeværk år 2005 (v. 14 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

Der blev i 2005 produceret 486 TJ fjernvarme og 159 TJ el på basis af 63.870 tons affald. Varmen afsættes til Horsens Varmeværk og Dagnæs-Bækkelund Varmeværk, der er forbundet med hinanden.

##### Varighedskurve og energiafsætning

Figur 6-20 viser varighedskurven for Horsens/Dagnæs-Bækkelund området:

<sup>33</sup> Jf. oplysninger fra DONG Energy



Figur 6-20 Varighedskurve for Horsens/Dagnæs-Bækkelund

Horsens kraftvarmeværk dækker med de 2 affaldslinier hele grundlasten og en del af mellemlasten. Horsens kraftvarmeværk leverer også en masse varme på basis af naturgas. I alt leverer DONG Energy ca. 90 % af den nødvendige varme i Horsens/Dagnæs-Bækkelund nettet. De sidste 10 % dækkes af reserve- og spidslastkedler.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Horsens Kraftvarmeværk (affald/bio)	486	50,8
Horsens Kraftvarmeværk (naturgas)	371	38,7
Andet (reservekedler)	100,6	10,5
Total	957,6	100

Tabel 6-66 Varmeleverancer til Horsens/Dagnæs-Bækkelund i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Med den forøgelse af kapaciteten som DONG har gennemført gennem 2006 og 2007 brænder de allerede mere affald end anført her. Den installerede kapacitet vil i 2007 være 82.000 tons/år ved 14 GJ/ton. Miljøgodkendelsen tillader at der brændes 80.000 tons/år. Det forventes derfor at DONG fremover vil brænde ca. 80.000 tons affald om året. Dette betyder at varmeafsætningen fra affaldsproduktionen stiger med ca. 25 % i forhold til 2005. Da Horsens ved de 80.000 tons/år har nået det miljøgodkendte niveau, er der derfor ikke mulighed for at øge mængden af brændt affald, medmindre denne grænse hæves. Hæves grænsen kan der brændes 82.000 tons affald om året.

#### 6.4.15 Esbjerg Forbrændingsanlæg – L90

##### Produktionskapacitet

Esbjerg Forbrændingsanlæg har en ovnlinie med en kapacitet på 24 ton/time. Ovnlinien er opført i 2003 og producerer både el og varme. Kedlen er udlagt for med dampparametrene 40 bar / 400 °C. Røggasserne renses i et vådt røggasrensningsanlæg med posefiltere.

Ovnlinie	Byggeår	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	2003		KV	25,1		56	19	8.028

**Tabel 6-67 Esbjerg Forbrændingsanlæg - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

Værket modtager affald fra en stor del af Jylland. Helt præcist 13 kommuner efter den nye kommunestruktur. Affaldet brændes og varmen afsættes til Esbjerg Kommune Forsyningen, der distribuerer til Esbjerg, Varde og Fanø.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	414	19,6 %	37.609
Varmesalg (affald)	1466	69,4 %	133.310
Bortkøling	0	0,0 %	0
Tab (røggas etc.)	231	11,0 %	21.043
Indfyret energi	2112	100,0 %	191.962

**Tabel 6-68 Estimeret energibalance Esbjerg Forbrændingsanlæg år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

Der blev i 2005 brændt 192.000 tons affald. Heraf produceredes 1466 TJ fjernvarme og 414 TJ strøm.

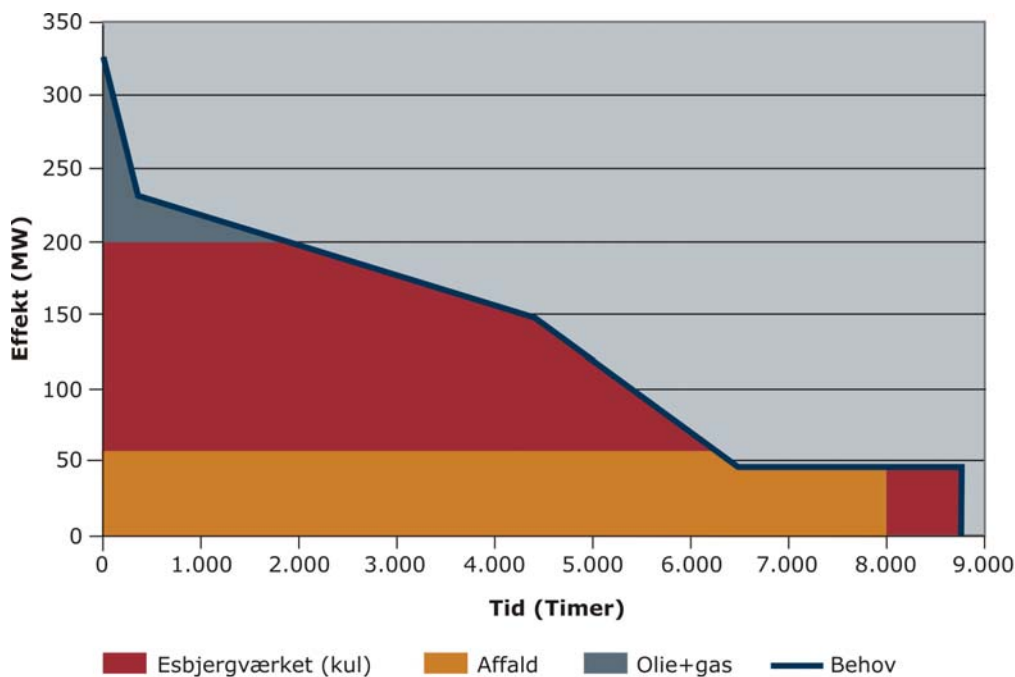
##### Varighedskurve og energiafsætning

Esbjerg Forbrændingsanlæg er en ud af to store spillere på varmemarkedet i Esbjerg og omegn. Det største er det kulfyrede Esbjergværket, der står for ca. 60 % af varmforsyningen. Esbjerg Forbrændingsanlæg dækker ca. 35 % og resten klares med reserve- og spidslastkedler.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Esbjerg Forbrændingsanlæg	1466	34,7
Esbjergværket	2578	60,9
Andet (olie, gas, andet)	186	4,4
Total	4230	100

**Tabel 6-69 Varmeleverancer til Esbjerg Kommune Forsyning i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber**





Figur 6-21 Varighedskurve for Esbjerg Kommune Forsyning

Varighedskurven viser at affaldsforbrændingsanlægget naturligvis ligger i bunden af kurven og dækker grundlasten det meste af året. Esbjergværket dækker mellemlasten.

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Esbjerg Forbrændingens installerede kapacitet er med 8000 timer og en brændværdi på 11 GJ/ton ca. 201.000 tons/år. Da der ikke er nogle begrænsninger iht. miljøgodkendelser og det vurderes teknisk muligt at afsætte alt varmen er den faktiske kapacitet også 201.000 tons/år. I 2005 var der derfor et kapacitetsoverskud på ca. 9.000 tons.

I 2006 blev der brændt 202.600 tons. Affaldet havde dog her en generelt lavere brændværdi end for 2005. Desuden var ovnlinien i drift ca. 8.200 timer i 2006 jf. det grønne regnskab for 2006.

Det vurderes at Esbjerg Forbrændingsanlæg har mulighed for at udnytte den samlede tilgængelige kapacitet, og dermed brænde 201.000 tons affald pr. år.

#### 6.4.16 Kolding Forbrændingsanlæg – TAS I/S

##### Produktionskapacitet

TAS I/S ejer og driver Kolding Forbrændingsanlæg. Anlægget har 4 ovne hvoraf ovn 3 og 4 blev udtaget i slutningen af 2005 og ovn 5 blev idriftsat i april 2007. Ovn 2 producerer damp ved 55 bar / 425 °C og producerer deraf både strøm og varme. Ovn 2 er udlagt til 9,2 tons i timen med en brændværdi på 10 GJ/ton. Ovn 5 er udlagt til 10 tons i timen ved en brændværdi på 12 GJ/ton og kan producere 28 MW (hedtvand).

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
2	1994	2004	KV	9,1		16,5	6,1	7.946
3	1982	Udfaset	VV	3,1		5		6.290
4	1982	Udfaset	VV	3,1		5		6.546
5	2007		VV	10,5		(28)		0
Total				9,1 (19,6)	14,9% / 64,3%	26,5	6,1	

**Tabel 6-70 Kolding Forbrændingsanlæg - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

Ovn 2 er fra 1994 og røggasrensningsdelen blev opgraderet i 2004 for at imødekomme de skærpede krav iht. Bek. nr. 162. Ovn 5 benytter et tørt røggasrensningsanlæg med posefilter.

Varmesalget er i følgende tabel samlet, da der også køles og det derfor ikke er klart, hvor meget hver enkelt ovn har leveret til nettet.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	156	14,9 %	14.180
Varmesalg (affald)	673	64,3 %	61.206
Bortkøling	31	2,9 %	2.803
Tab (røggas etc.)	186	17,8 %	16.953
Indfyret energi	1047	100,0 %	95.143

**Tabel 6-71 Estimeret energibalace Kolding Forbrændingsanlæg år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

Der blev i 2005 brændt 95.143 tons affald på Kolding Forbrændingsanlæg. Varmen fra forbrændingen resulterede i en produktion på 156 TJ el og 673 TJ varme. Varmen afsættes til TRE-FOR, der distribuerer i hele Trekantsområdet.

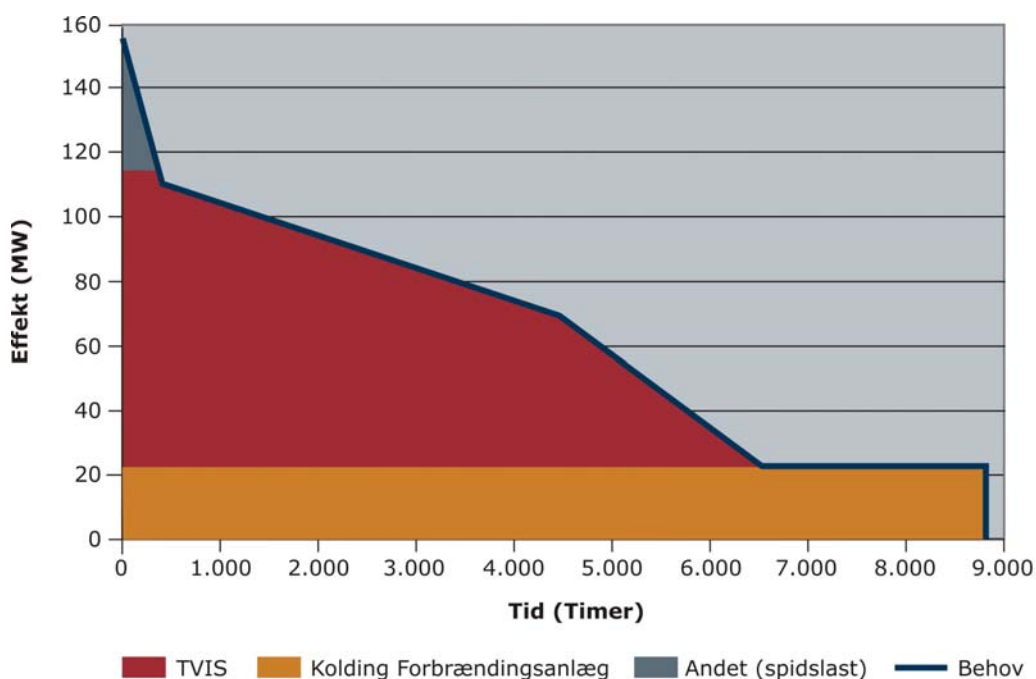
##### Varighedskurve og energiafsætning

I følgende tabel er varmeproducenterne der leverer til TRE-FOR Kolding opstillet. Bidraget fra TVIS dækker over varme fra Shell Raffinaderiet, Skærbækværket samt Tuborg-Fredericia Bryggeri. Det er uvist præcis hvor meget hver enkelt leverer til Kolding, hvorfor bidragene er samlet under et.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Kolding Forbrændingsanlæg	673	34,1
TVIS	1265	64,1
Spidslastkedler	35	1,8
Total	1973	100

**Tablet 6-72 Varmeleverancer til TRE-FOR i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber**

Varmen fra affaldsforbrændingsanlægget kommer naturligvis ind i bunden af varighedskurven og dækker 34 % af behovet i Kolding. Derfra dækker TVIS næsten resten af behovet. Spidslasten dækkes af 9 olie/naturgas fyrede kedler.



**Figur 6-22 Varighedskurve for TRE-FOR Kolding i princip (år 2005)**

### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Der er gode muligheder for at brænde mere affald af i Kolding, da der er god plads i varmemarkedet ifølge varighedskurven. Der er allerede taget et skridt, ved opførslen af den nye blok 5. Herved øges kapaciteten med ca. 4,5 tons i timen i forhold til 2005, såfremt de gamle ovnlinier korrigeres til en brændværdi på 11 GJ/ton. Kolding har en miljøgodkendelse til at brænde 20 tons i timen.

Med en antaget brændværdi i 2007 på 11 GJ/ton vil kapaciteten for Kolding være 19,6 tons i timen. Med 8000 driftstimer (på begge linier) vil der derfor i 2007 kunne

brændes ca. 156.000 tons affald. Det er en stigning på 61.000 tons i forhold til den brændte mængde for 2005.

Kolding Forbrændingsanlæg er koblet på TRE-FOR Kolding nettet, hvor det vurderes at der er mulighed for at afsætte alt den producerede varme, og dermed fortrænge noget af den varme TVIS leverer til nettet.

Det vurderes endog at Kolding Forbrændingsanlæg har mulighed for at brænde endnu mere affald, såfremt varmen kan afsættes gennem TVIS' net.

#### 6.4.17 Vejen Kraftvarmeværk

##### Produktionskapacitet

Vejen Kraftvarmeværk har en ovnlinie fra 1991 med en udlagt kapacitet på 4,3 tons/time. Ovnlinien er udlagt ved 11,9 GJ/ton, og med en nuværende brændværdi på 10 GJ/ton<sup>34</sup> er kapaciteten steget til 5,1 tons/time. Energien i affaldet omsættes i kedlen til damp med 52 bar og 425 °C. Dampen trækker først en turbine, hvorefter dampen kondenseres i anlæggets fjernvarmevekslere. Værket har en installeret effekt på 2,5 MW el og maksimal fjernvarmeydelse på 9 MJ/s.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1991	2004	KV	5,1		9	2,5	8.278

Tabel 6-73 Vejen Kraftvarmeværk - produktionskapacitet (ved 10 GJ/ton)

Røggasserne renses vha. et tørt røggasanlæg med posefilter. Røggasrensingsanlægget er opgraderet i 2004, så det opfylder kravene i Bek. nr. 162 om affaldsfyrede anlæg.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	54	14,5 %	5.425
Varmesalg (affald)	207	55,2 %	20.700
Bortkøling	42	11,1 %	4.150
Tab (røggas etc.)	72	19,3 %	7.222
Indfyret energi	375	100,0 %	37.497

Tabel 6-74 Estimeret energibalance Vejen Kraftvarmeværk år 2005 (v. 10 GJ/ton) på basis af grønt regnskab

Der blev i 2005 brændt 37.500 tons affald på Vejen Kraftvarmeværk. Energien blev udnyttet til at producere 54 TJ el og 207 TJ fjernvarme. 42 TJ blev bortkølet via sommerkøler. Varmen afsættes til Vejen Varmeværk.

##### Varighedskurve og energiforsætning

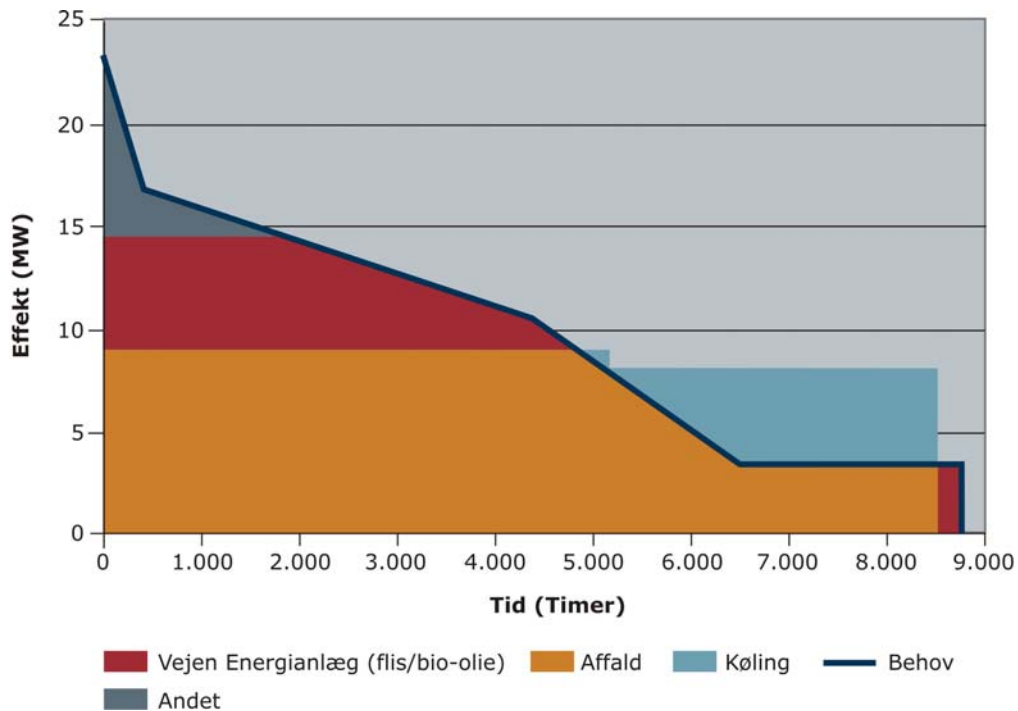
Tabel 6-75 viser de producenter, der leverer varme til Vejen Varmeværk.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Vejen Kraftvarmeværk	207	68,2
Vejen Energianlæg (flis, bioolie)	74,2	24,5
PLUS Garden Systems (Træ)	6,5	2,1
Reservecentraler (naturgas, olie)	15,8	5,2
Total	303,5	100

Tabel 6-75 Varmeleverancer til Vejen Varmeværk i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber

<sup>34</sup> Jf. det grønne regnskab for 2005

Vejen Kraftvarmeværk leverer den største andel med næsten 70 %. Dernæst kommer Vejen Energianlæg der brænder flis og bioolie. Endelig er der PLUS Garden Systems og en række reservecentraler.



Figur 6-23 Varighedskurve for Vejen Varmeværk

Vejen Kraftvarmeværk leverer grundlasten og en stor del af mellemlasten på varighedskurven. Vejen Energianlæg og Vejen Kraftvarmeværk dækker knap 93 % af varmebehovet for Vejen Varmeværk.

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Da Vejen Kraftvarmeværk ikke er underlagt nogen restriktioner iht. miljøgodkendelsen, er det kun den tekniske kapacitet, der sætter en grænse for, hvor meget affald der kan brændes.

Da kølekapaciteten for værket ikke er opgivet, antages denne at være tilstrækkelig. Det vurderes derfor at den tekniske kapacitet er lig den installerede kapacitet. Det betyder, at Vejen Kraftvarmeværk vil kunne brænde ca. 42.000 tons affald om året ved en brændværdi på 10 GJ/ton og 8.000 timer, eller knap 4.500 tons mere end der blev brændt i 2005. I 2006 blev der brændt 36.700 tons.

#### 6.4.18 Haderslev kraftvarmeværk

##### Produktionskapacitet

Haderslev kraftvarmeværk har to affaldsfyrede ovnlinier der begge er fra 1993 og begge udlagt til at brænde 4,5 tons i timen ved en brændværdi på 9,2 GJ/ton. Energien fra affaldet anvendes til dampproduktion ved 65 bar og 520 °C. Dampen ledes igennem en turbine og fjernvarmevekslere og producerer herved både strøm og varme. Anlægget er forsynet med naturgasfyrede overhedere, som dog ikke har været anvendt de seneste år.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1993	2005	KV	4		7,25	2,25	8.187
2	1993	2005	KV	4		7,25	2,25	8.164
Total				8		14,5	4,5	

**Tabel 6-76 Haderslev Kraftvarmeværk - produktionskapacitet (ved 10,4 GJ/ton)**

Røggasserne renses ved et vådt røggasrensingsanlæg med posefiltre. Røggasrensingsanlægget blev opdateret i 2005 for at overholde Bek. nr. 162. I 2005 brændte Haderslev kraftvarmeværk affald i ca. 8.200 timer på hver linie.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	86	13,1 %	8.242
Varmesalg (affald)	350	53,6 %	33.657
Bortkøling	107	16,4 %	10.318
Tab (røggas etc.)	110	16,8 %	10.570
Indfyret energi	652	100,0 %	62.787

**Tabel 6-77 Estimeret energibalance Haderslev Kraftvarmeværk år 2005 (v. 10,35 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

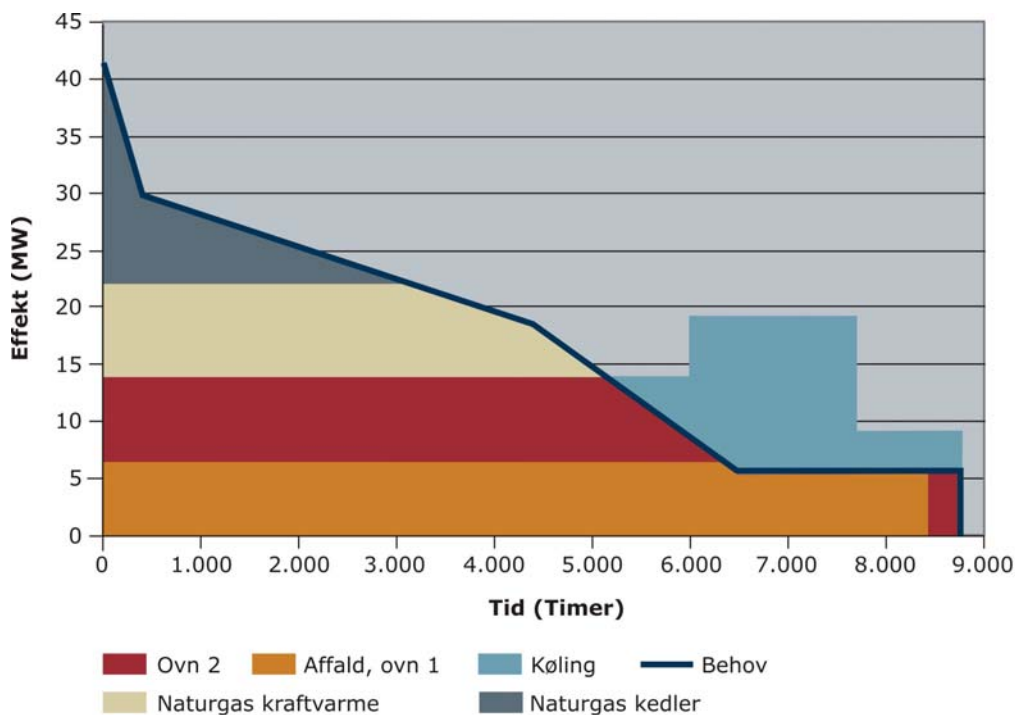
Der blev i 2005 brændt knap 63.000 tons affald på Haderslev Kraftvarmeværk. Dette giver en indfyret energi (fra affaldet) på 652 TJ. Af denne energi blev der produceret 350 TJ varme og 865 TJ el. Varmen afsættes til Haderslev Fjernvarme.

Der blev i 2005 kølet 16 % varme væk. Stigningen i den bortkølede varme skyldes en større turbinereparation der spændte over 16 uger<sup>35</sup>. Den overskydende damp der normalt benyttes til elproduktion, har det derfor været nødvendigt at bortkøle vha. anlæggets sommerkølere. Dette kan tydeligt ses på varighedskurven som en stigning i kølingen.

##### Varighedskurve og energiafsætning

Nedenstående figur viser varighedskurven for Haderslev Fjernvarme.

<sup>35</sup> Jf. det grønne regnskab for Haderslev Kraftvarmeværk 2005



Figur 6-24 Varighedskurve for Haderslev Fjernvarme

Varighedskurven for Haderslev Fjernvarme viser, at størstedelen af varmen leveres af affaldsforbrændingen fra Haderslev kraftvarmeværk. Denne dækker hele grundlasten og en god del af mellemlasten. Resten af varmeproduktionen foregår på Haderslev Fjernvarmes egne naturgasfyrede anlæg.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Haderslev Kraftvarmeværk	350	63,1
Naturgas (kraftvarme)	104,4	18,8
Naturgas (kedler)	100,8	18,1
Total	555,2	100

Tabel 6-78 Varmeleverancer til Haderslev Fjernvarme i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Haderslev kraftvarmeværk er ikke underlagt nogen begrænsninger på, hvor meget de må brænde i henhold til miljøgodkendelsen. Der er imidlertid ikke mulighed for at brænde mere affald af på anlægget, da den installerede kapacitet svarer til det der blev brændt, både i 2005 og 2006. Det vurderes derfor er der ikke er mulighed for på nuværende tidspunkt at brænde mere affald, med mindre der installeres mere kapacitet.



#### 6.4.19 Sønderborg Kraftvarmeværk

##### Produktionskapacitet

Sønderborg Kraftvarmeværk har en ovnlinie med en kapacitet på 8 tons i timen. Linien er opført i 1996 og producerer både el og varme vha. damp med parametrene 60 bar / 420 °C. Røggasrensningen sker i et vådt anlæg med elektrofilter. Der er parallelt med affaldsovnens installeret en naturgasfyret gasturbine, der producerer damp til den samme gasturbine som affaldslinien.

Ovnlinie	Byggeår	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1996	2005	KV	8		16	4,5	7.882

**Tabel 6-79 Sønderborg Kraftvarmeværk - produktionskapacitet (ved 10,5 GJ/ton)**

Anlægget er opgraderet i 2005 iht. Bek. nr. 162.

Brændværdien for affaldet til Sønderborg Kraftvarmeværk i 2005 er antaget til at være 10,5 GJ/ton. Denne værdi er fundet på baggrund af kapaciteten, driftstimer og forbrændt mængde for 2005. Dette giver et meget lille tab, men det tilskrives synergieffekter opnået ved samspillet med gasturbinen.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	143	21,6 %	13.620
Varmesalg (affald)	450	67,9 %	42.811
Bortkøling	23	3,4 %	2.170
Tab (røggas etc.)	47	7,1 %	4.480
Indfyret energi	662	100,0 %	63.081

**Tabel 6-80 Estimeret energibalance Sønderborg Kraftvarmeværk år 2005 (v. 10,5 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

Der blev i 2005 produceret 450 TJ fjernvarme på baggrund af 63.000 tons affald. Varmen afsættes til Sønderborg Fjernvarme.

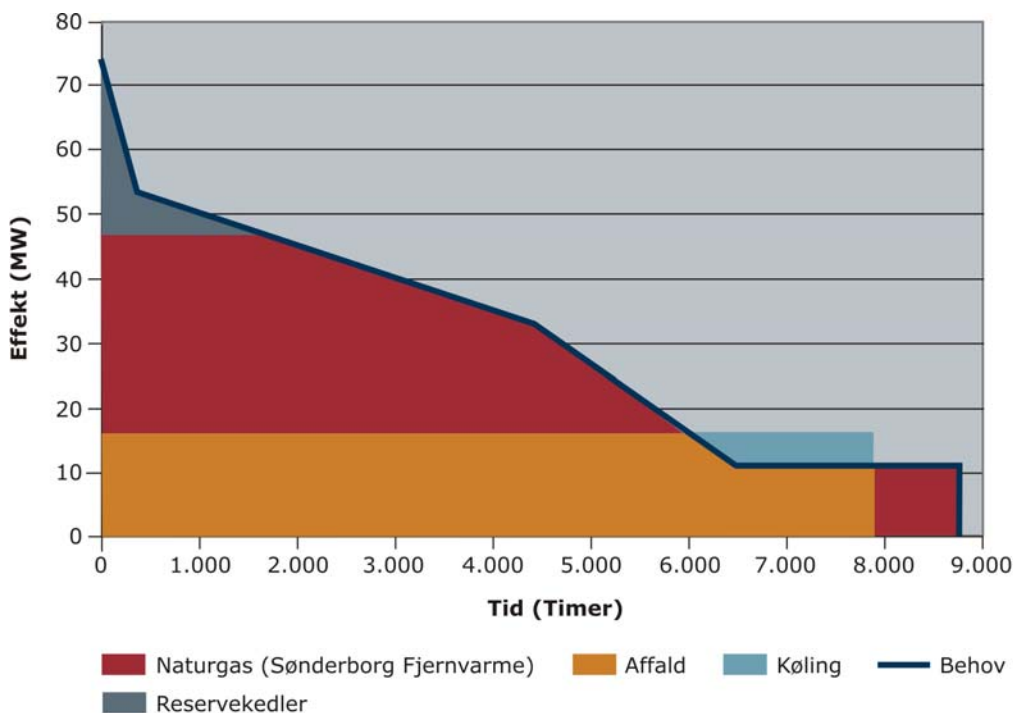
##### Varighedskurve og energiafsætning

Nedenfor er vist hvilke producenter, der leverer varme til fjernvarmenettet i og omkring Sønderborg.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Sønderborg Forbrændingsanlæg	450	46,5
Sønderborg Fjernvarme	482	49,8
Reservekedler	36	3,7
Total	968	100

**Tabel 6-81 Varmeleverancer til Sønderborg Fjernvarme i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber**

Sønderborg Fjernvarme er medejer af Sønderborg Forbrændingsanlæg, hvor både affaldslinien og gasturbineanlægget står. Det er valgt, for overskuelighedens skyld, at benævne affaldsvarmen som forbrændingsanlægget og naturgasvarmen som varme fra Sønderborg Fjernvarme



Figur 6-25 Varighedskurve for Sønderborg Fjernvarme

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Den installerede kapacitet for forbrændingsanlægget er 64.000 tons/år ved 8000 driftstimer og en brændværdi på 10,5 GJ/ton. Der er ingen begrænsninger på den forbrændte mængde iht. seneste miljøgodkendelse, og det er muligt at afsætte alt den producerede varme (noget skal dog køles). Den faktiske kapacitet er derfor lige med den installerede kapacitet.

I 2005 blev der brændt 63.000 tons affald på 7882 driftstimer. Dette svarer til at der, i snit, blev brændt 8 tons i timen, hvilket er det samme som den installerede kapacitet. I 2006 blev der brændt 68.334 tons, på 8118 timer.

Det vurderes derfor at Sønderborg Kraftvarmeværk med 68.000 tons/år har nået sit kapacitetsloft.

## 6.5 Varme- og el-produktionskapaciteter på Fyn

### 6.5.1 Odense kraftvarmeværk

#### Produktionskapacitet

Odense kraftvarmeværk har 3 ovnlinier. Ovnlinie 11 og 12 fra 1996 og ovnlinie 13 fra 2000. Den samlede affaldsbehandlingskapacitet er 32 tons/time ved de udlagte brændværdier. Affaldsvarmen opvarmer damp til 65 bar/380 °C på samtlige linier. Dampen trækker 2 turbiner og 2 x 2 varmevekslere.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
11	1996		KV	8		14,5	5	8.557
12	1996		KV	8		14,5	5	8.187
13	2000		KV	17,5		35	14	7.374
Total				33,5		64	24	

**Tabel 6-82 Odense Kraftvarmeværk - produktionskapacitet (ved 10,5 GJ/ton)**

Alle 3 ovnlinier benytter et vådt røggasrensingsanlæg med SNCR og posefiltre. De to gamle ovnlinier er tillige udstyret med elektrofilter. Røggasrensingsanlæggene er opdateret i 2005 for at overholde Bek. nr. 162.

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	621	22,1 %	59.147
Varmesalg (affald)	1962	69,7 %	186.857
Bortkøling	0	0,0 %	0
Tab (røggas etc.)	231	8,2 %	21.987
Indfyret energi	2814	100,0 %	267.991

**Tabel 6-83 Estimeret energibalance Odense Kraftvarmeværk år 2005 (v. 10,5 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

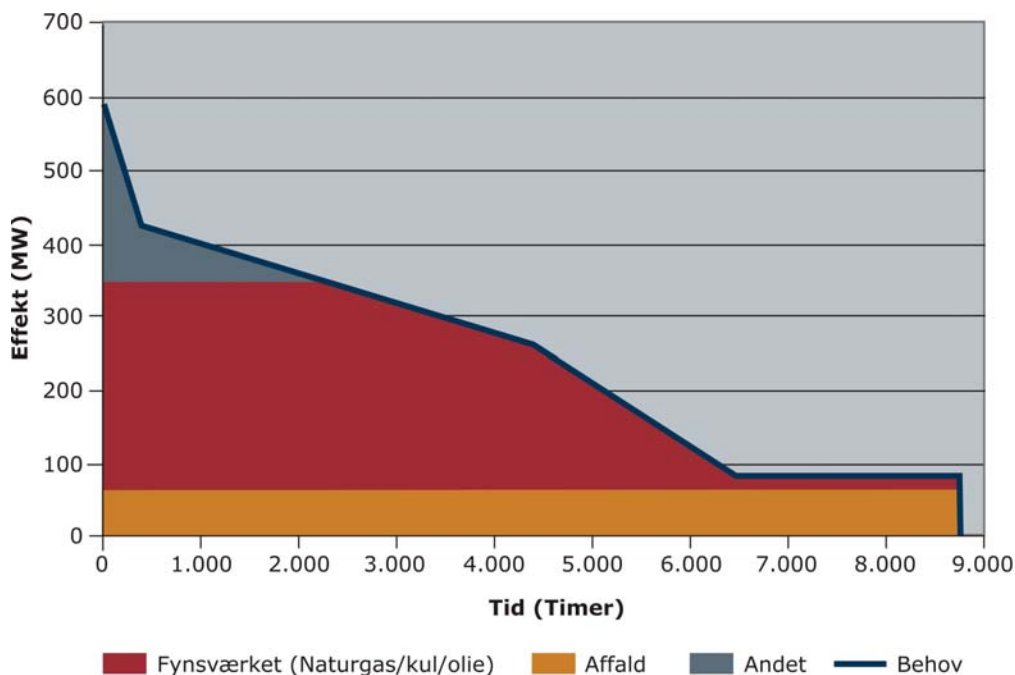
Der blev i 2005 produceret 1962 TJ fjernvarme på baggrund af 268.000 tons affald. Varmen afsættes til Odense Kommunale Fjernvarmeforsyning der derigennem leverer til Odense, Otterup, Langeskov, Munkebo og Kerteminde.

#### Varighedskurve og energiafsætning

De store producenter for Odense Kommunale Fjernvarmeforsyning er Odense Kraftvarmeværk og Fynsværket:

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Odense Kraftvarmeværk	1955	24,9
Fynsværket	5684	72,2
Andet	230	2,9
Total	7869	100

**Tabel 6-84 Varmeleverancer til Odense Kommunale Fjernvarmeforsyning i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber**



Figur 6-26 Varighedskurve for Odense Kommunale Fjernvarmeforsyning i princip

Det ses at Odense Kraftvarmeverk dækker en god del af grundlasten for Odense Kommunale Fjernvarmeforsyning (OKF). Resten af behovet dækkes i store træk af Fynsværket vha. både naturgas, kul og olie.

Fra 2006 leverer Dalum Papir også overskudsvarme til OKF. Da varighedskurven illustrerer situationen i 2005, er denne varmemængde derfor ikke omfattet heraf. Det forventes jf. det grønne regnskab for OKF (anno 2006) at Dalum Papir vil levere 220 TJ fjernvarme pr år.

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Odense Kraftvarmeverk brændte i 2006 270.000 tons affald. Da den installerede kapacitet ved 10,5 GJ/ton og 8000 driftstimer på samtlige linier er 271.500 tons er Odense Kraftvarmeverk meget tæt på at nå sin kapacitetsbegrænsning. Det vurderes derfor ikke at Odense Kraftvarmeverk har mulighed for at brænde mere affald. Det skal dog bemærkes, at Odense Kraftvarmeverks kontrakt omfattende behandling af betydelige mængder Sjællands affald ophører ca. år 2015, hvor der herefter kan frigives kapacitet.

## 6.5.2 Svendborg Kraftvarmeværk

### Produktionskapacitet

Svendborg Kraftvarmeværk har en affaldsfyret ovnlinie, udlagt til forbrænding af 6 ton affald i timen ved en brændværdi på 12 GJ/ton. I kedlen bruges energien fra affaldet til at varme damp op til 50 bar og 400 °C. Dampen sendes gennem en turbine og senere fjernvarmevekslere, hvorved der både produceres el og varme. Røggasserne renses i et vådt anlæg med elektrofilter.

Ovn-linie	Bygge-år	Renov./opgrad.	Type	Kapacitet [ton/time]	Produktionsandele(el/varme)	Varme [MJ/s]	El [MW]	Driftstimer 2005
1	1999		KV	6,5		14,25	3,9	7.895

**Tabel 6-85 Svendborg Kraftvarmeværk - produktionskapacitet (ved 11 GJ/ton)**

Der er ikke opgivet hverken maksimal el- eller fjernvarmeydelse, hvorfor der er regnet baglæns med udgangspunkt i data fra det grønne regnskab anno 2005.

Der blev i 2005 brændt ca. 50.600 tons affald. Produktionen fordelte sig som nedenstående tabel viser (brændværdi antaget):

Energiform	TJ	Andel	Affaldsmgd [tons]
El-produktion (affald)	111	19,9 %	10.051
Varmesalg (affald)	355	63,8 %	32.299
Bortkøling	50	8,9 %	4.514
Tab (røggas etc.)	41	7,4 %	3.726
Indfyret energi	556	100,0 %	50.589

**Tabel 6-86 Estimeret energibalance Svendborg Kraftvarmeværk år 2005 (v. 11 GJ/ton) på basis af grønt regnskab**

I 2005 blev der produceret 355 TJ fjernvarme. Varmen afsættes til Svendborg Fjernvarmecentral.

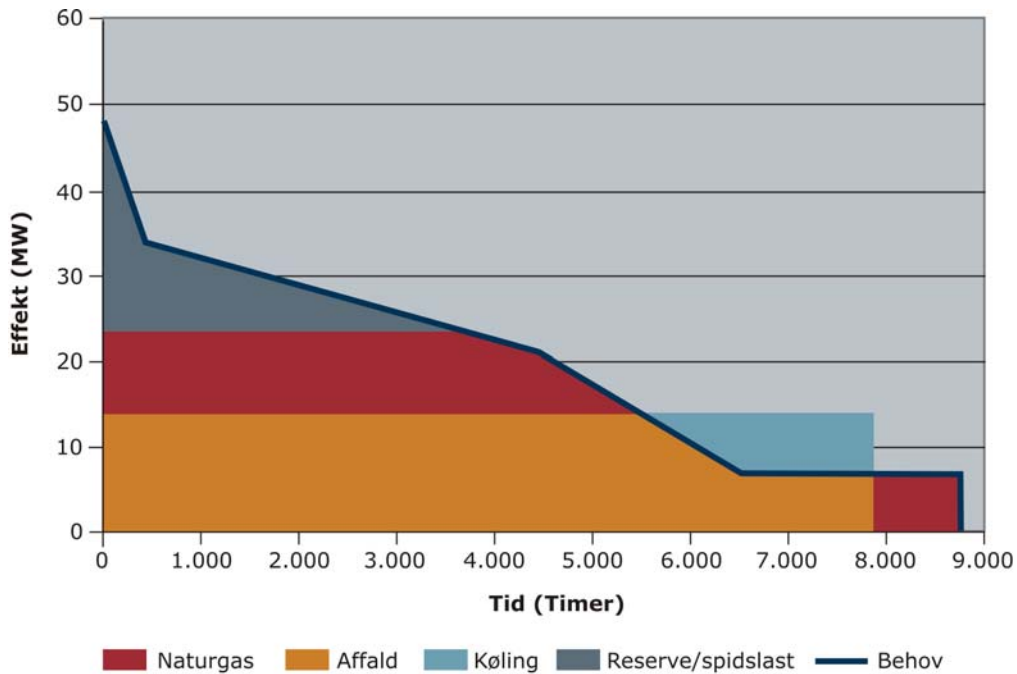
### Varighedskurve og energiafsætning

Svendborg kraftvarmeværk står for den største varmelevering til Svendborg Fjernvarmecentral. Der leveres varme både fra affaldsforbrændingslinien samt fra gasmotoranlægget. I alt dækker Svendborg Kraftvarmeværk ca. ¾ af varmebehovet for Svendborg. Den sidste fjerdedel dækker Svendborg Fjernvarmecentral selv.

Leverandør	Varmeleverance [TJ]	Varmeleverance [%]
Svendborg Kraftvarmeværk (affald)	355	57,3
Svendborg Kraftvarmeværk (gasmotor)	158,8	25,6
Svendborg Fjernvarmecentral (reserve)	106,2	17,1
Total	620	100

**Tabel 6-87 Varmeleverancer til Svendborg Fjernvarmecentral i 2005 jf. tal fra DFF og de grønne regnskaber**

Det ses også på varighedskurven:



Figur 6-27 Varighedskurve for Svendborg Fjernvarmecentral

Affaldsvarmen ligger naturligvis i bunden. Reserve og spidslasten dækkes af Svendborg Fjernvarmecentrals egne oliekedler og gasmotoranlæg.

#### Muligheder for at brænde øgede mængder affald

Svendborg Kraftvarmeanlæg har ikke mulighed for at øge mængden af brændt affald væsentligt. Med den nuværende antagende brændværdi er der miljøgodkendelse til at brænde 52.500 tons affald. I 2005 var Svendborg Kraftvarmeværk kun 2.000 tons fra denne grænse. Da der ikke er problemer med varmeafsætningen er den tekniske kapacitet 52.300 tons pr år med 8.000 driftstimer. I 2005 blev der brændt affald i 7895 timer. Det vil sige, at der kun kan brændes ca. 100 timer mere om året end der blev i 2005.

Svendborg Kraftvarmeværk må derfor siges at have nået sin kapacitetsbegrænsning.

## 6.6 Muligheder for nye varmemarkeder

### 6.6.1 Viborg

Fjernvarme leveres hovedsagelig på basis af naturgasfyret kraftvarme fra Viborg Kraftvarme A/S. Anlægget er et combined cycle anlæg der ejes af Energi Viborg. Varmen leveres til 4 distributører, der sørger for at fjernvarmen kommer ud til alle kunderne.

Energi Viborg producerer varme på kraftvarmeværket og 4 kedelcentraler i Viborg. Derudover har nogle af distributørerne også mulighed for at producere spidslastvarme.

Fjernvarmen distribueres til Viborg by, Overlund og Houlkær.

Viborgs årlige varmebehov er på ca. 550 GWh eller knap 2000 TJ.

### 6.6.2 Kalundborg

Det kraftvarmeproducerende kulfyrede Asnæsværk leverer næsten al varmen til Kalundborg kommune.

Der produceres årligt ca. 2300 TJ hvoraf ca. 900 TJ bruges til fjernvarme til Kalundborg og omegn. Resten afsættes som procesdamp til de store virksomheder i Kalundborg som Statoil, Novo Nordisk og Novozymes.

Kalundborg fjernvarme leverer fjernvarme til Kalundborg, Raklev, Årby, Kåstrup og Spangbro.

### 6.6.3 Randers

Energi Randers er det lokale energiselskab i Randers kommune. Energi Randers producerer el og fjernvarme på kraftvarmeværket ved Randers Havn. Anlægget benytter kul som brændsel.

I dag får 98 % af dem der er tilsluttet Randers fjernvarmenet varme fra Energi Randers. Det årlige varmebehov i Randers er på knap 600 GWh eller 2100 TJ.

Der burde været gode muligheder for at bygge et affaldsforbrændingsanlæg til at producere fjernvarme til Randers. Dermed kan man med fordel fortrænge en del kul.

### 6.6.4 Skive

Varmeforsyningen i Skive klares af Skive Fjernvarmes egne anlæg. Skive råder over flere forskellige anlæg. Der er et stort biomassefyret kraftvarmeanlæg, 4 gasmotorer og 2 gaskedler. Der haves ingen oplysninger om varmeleveringsfordelingen på de enkelte anlæg.

Varmebehovet i Skive er på ca. 143 GWh om året eller ca. 515 TJ.

Mulighederne for at installere affaldsfyret kapacitet er begrænset. Det totale varmemarked i Skive er under 200 GWh, hvilket gør det knap så interessant, medmindre

det nuværende varmemarked udvides. Desuden produceres en del af energien allerede på biomasse hvilket ikke vil være så interessant at fortrænge som naturgassen.

#### 6.6.5 **Silkeborg**

Silkeborg Varmeforsyning distribuerer varmen i til forbrugerne i Silkeborg By. Forsyningsområdet dækker størstedelen af Silkeborg by.

Det naturgasfyrede Silkeborg Kraftvarmeværk står for hovedproduktionen af varmen til forbrugerne. Derudover råder Silkeborg Varmeforsyning over 3 varmecentraler, der producerer spids- og reservelast på basis af olie og naturgas<sup>36</sup>.

Silkeborg Varmeforsyning har ca. 18.000 forbrugere. Varmebehovet er på 354 GWh eller 1.274 TJ. Silkeborg Kraftvarmeværk stod i 2005 for knap 98 % af denne produktion.

#### 6.6.6 **Helsingør-Nordforbrænding**

Varmeproduktionen er baseret på affaldsvarme fra Nordforbrænding og gasfyret kraftvarme fra Vattenfalls gasfyrede Combined Cycle (CC) anlæg i Helsingør (55 MW el/55 MW varme).

Da varmemarkedet er relativt stort, vil Nordforbrændings anlæg kunne udbygges i et vist omfang, eller der vil eventuelt kunne etablere et nyt decentralt anlæg på en anden lokalitet tæt ved fjernvarmetransmissionsnettet.

Et eventuelt nyt affaldsforbrændingsanlæg vil således erstatte varme fra et gasfyret CC anlæg. Det årlige varmebehov er på ca. 350 GWh eller 1260 TJ.

#### 6.6.7 **Hillerød-Farum-Værløse**

Varmeproduktionen er baseret på gasfyret kraftvarme fra Vattenfalls gasfyrede CC anlæg i Hillerød (77 MW el/75 MW varme). Der er ikke anden grundlast til fjernvarmetransmissionsnettet.

Et eventuelt nyt affaldsforbrændingsanlæg vil således erstatte varme fra et gasfyret CC anlæg.

Som alternativ er der dog en potentiel mulighed for at sammenkoble fjernvarmetransmissionsnettet med Vestforbrændings/CTRs transmissionsnet, eller der kunne etableres et stort solvarmeanlæg. I begge tilfælde ville man dog kun dække en mindre del af grundlasten, primært om sommeren.

Det årlige varmebehov er på ca. 380 GWh eller 1370 TJ.

#### 6.6.8 **TVIS – Kolding, Vejle, Fredericia**

TVIS nettet forbinder Kolding, Vejle, Fredericia og Middelfart og står derfor for forsyningen i det mest af Trekantsområdet. Varmeproduktionen er hovedsagelig baseret på overskudsvarme fra Shell Raffinaderiet og Skærbækværket, som er gasbaseret. Disse står ifølge TVIS' egne tal i 2007 for ca. 97% af varmeproduktionen, hvor Shells

---

<sup>36</sup> Oplysninger fra det grønne regnskab for Silkeborg Varmeforsyning 2005



andel er ca. 34% og Skærbækværket ca. 63%. De resterende 3% leveres af Tuborg Bryggeriet og lidt kedelproduktion<sup>37</sup>. TVIS leverer til TRE-FOR Kolding, Fredericia og Vejle.

TVIS nettets størrelse og udstrækning samt mulighederne for at fortrænge fossilt brændsel gør det interessant at overveje muligheden for mere affaldsbaseret varmekapacitet her.

Det samlede årlige varmebehov for TVIS' net (inkl. TRE-FOR) er 6.080 TJ<sup>38</sup>.

---

<sup>37</sup> Se varmeproduktionskurve på <http://www.tvvis.net/default.asp?PageID=80>

<sup>38</sup> Jf. <http://dbdh.dk/images/uploads/pdfprs/TVIS%204%20okt%20%202007.pdf>

## 7. Forbrændingskapacitet i Danmark

I nærværende afsnit opsummeres forbrændingskapacitet og affaldsmængder for samtlige nuværende forbrændingsanlæg i Danmark.

Forbrændingskapaciteten sammenholdes med de affaldsmængder, der forventes til rådighed i det enkelte anlægs opland i perioden fra 2006 til 2030. Udviklingen præsenteres for de enkelte anlæg for årene 2005-2030.

Den grafiske præsentation af kapaciteten illustrerer anlæggenes faktiske kapacitet. Eventuelle kapacitetsbegrænsninger og de forventede affaldsmængder er vist i grafikken som linier eller beskrevet i teksten under de enkelte anlæg. Kapitlet afsluttes med en aggregeret oversigt over forbrændingskapacitet og affaldsmængder til forbrænding.

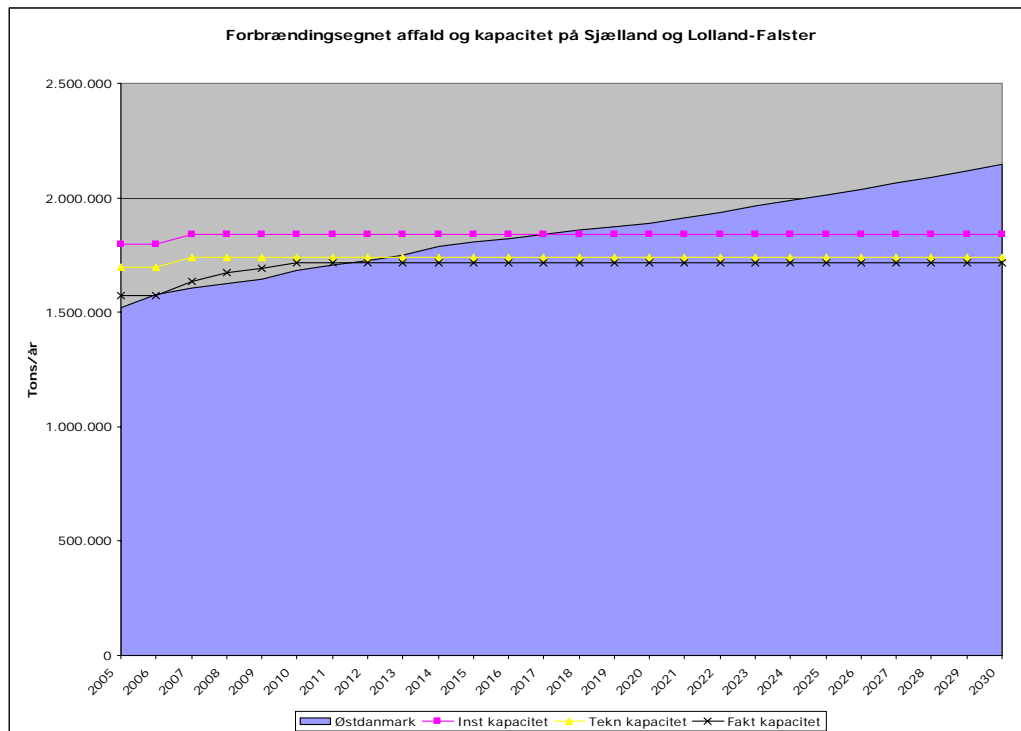
De affaldsmængder, der i de efterfølgende afsnit præsenteres for de enkelte anlæg, er de justerede affaldsmængder eksklusiv brændte slammængder på særlige slamforbrændingsanlæg og inklusive sekundærmængder og afgiftsfritaget farligt affald til forbrænding, således som angivet ovenfor.

I det følgende vises balancen mellem kapacitet og affald for Danmark og landsdelene, hvorimod der henvises til bilag 8.1 for detaljerede sammenstillinger af forbrændingskapacitet og affaldsmængder for de enkelte oplande. Det skal i denne forbindelse specielt bemærkes, at der i specielt det jyske er uklare oplandsgrænser for de enkelte forbrændingsanlæg, hvorfor det er vanskeligt præcis at fastlægge affaldsstrømmen for de enkelte anlæg. Der er i denne rapport antaget at alt forbrændingsegnet affald fra én kommune tilføres ét bestemt anlæg, hvilket ofte ikke er tilfældet.

Der er først regnet med at udfase eksisterende, ældre ofte varmeproducerende kapacitet, når de igangværende planer om anlægserstatning og – udbygning er realiseret i perioden 2012-2014. Dette svarer til selskabernes forventning.

### 7.1 Forbrændingskapacitet Sjælland og Lolland-Falster

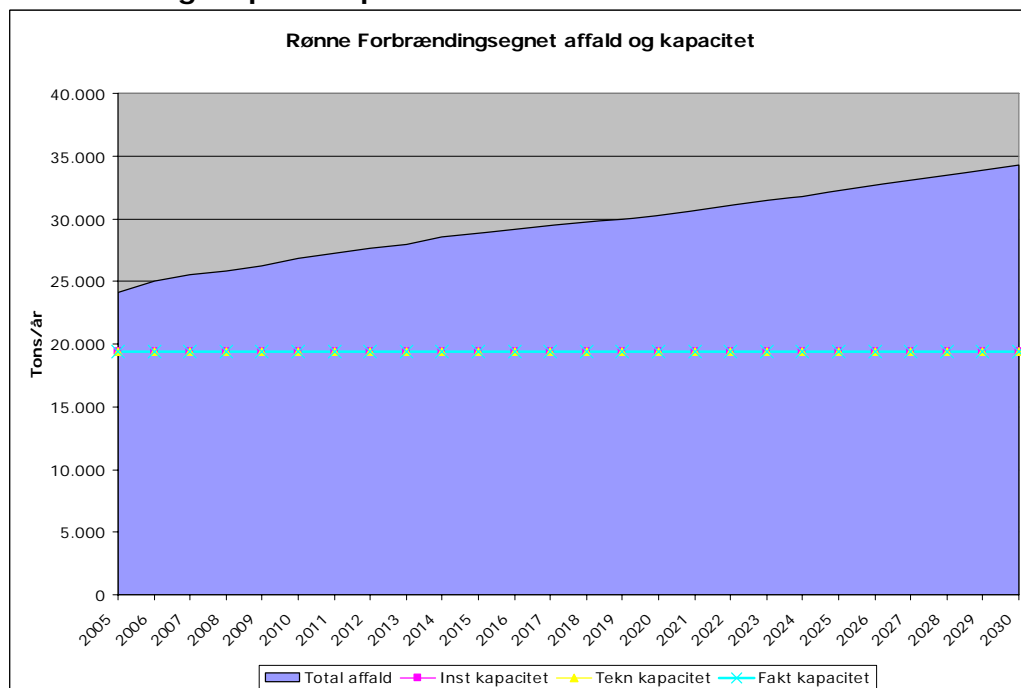
Figur 7-1 viser den samlede forbrændingskapacitet og fremskrevne affaldsmængde på Sjælland og Lolland-Falster.



**Figur 7-1 Forbrændingseget affald og kapacitet på Sjælland og Lolland-Falster**

Figur 7-1 viser, at der, under de givne forudsætninger, er fuld kapacitetsudnyttelse øst for Storebælt i år 2011.

## 7.2 Forbrændingskapacitet på Bornholm

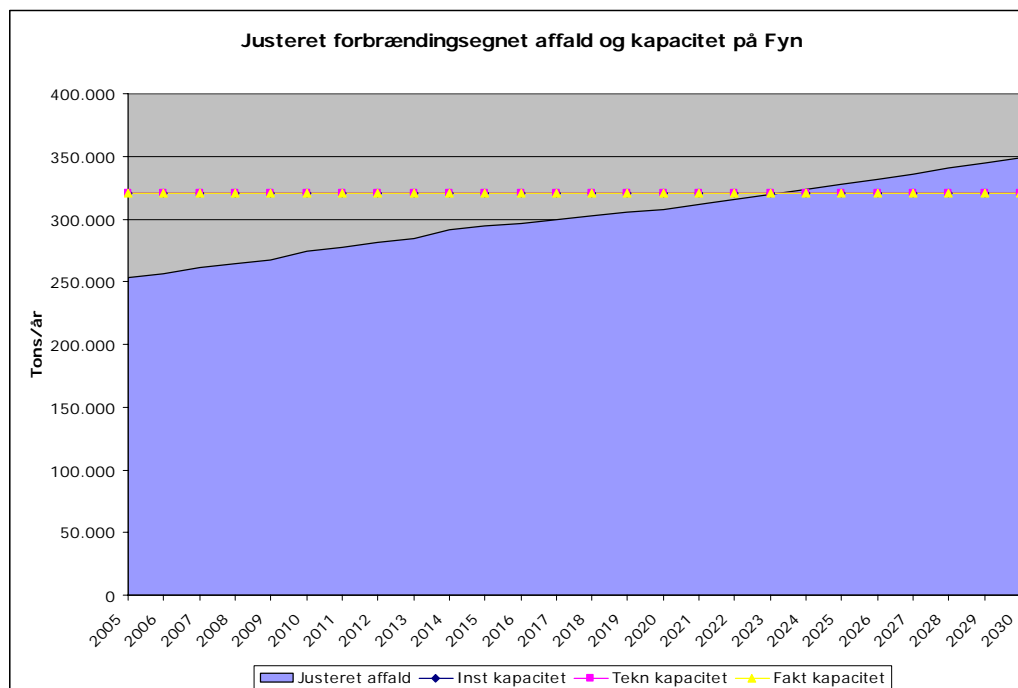


**Figur 7-2 Forbrændingseget affald (justeret mængde) og kapacitet på Bornholm**

Figur 7-2 viser, at der er mangel på forbrændingskapacitet på Bornholm, hvorfor der nogle gange hvert år må sejles affald til Sjælland, hvor det behandles.

### 7.3 Forbrændingskapacitet på Fyn og tilstødende Øer

På Fyn er der dels det forholdsvis store anlæg i Odense og et mindre anlæg i Svendborg.

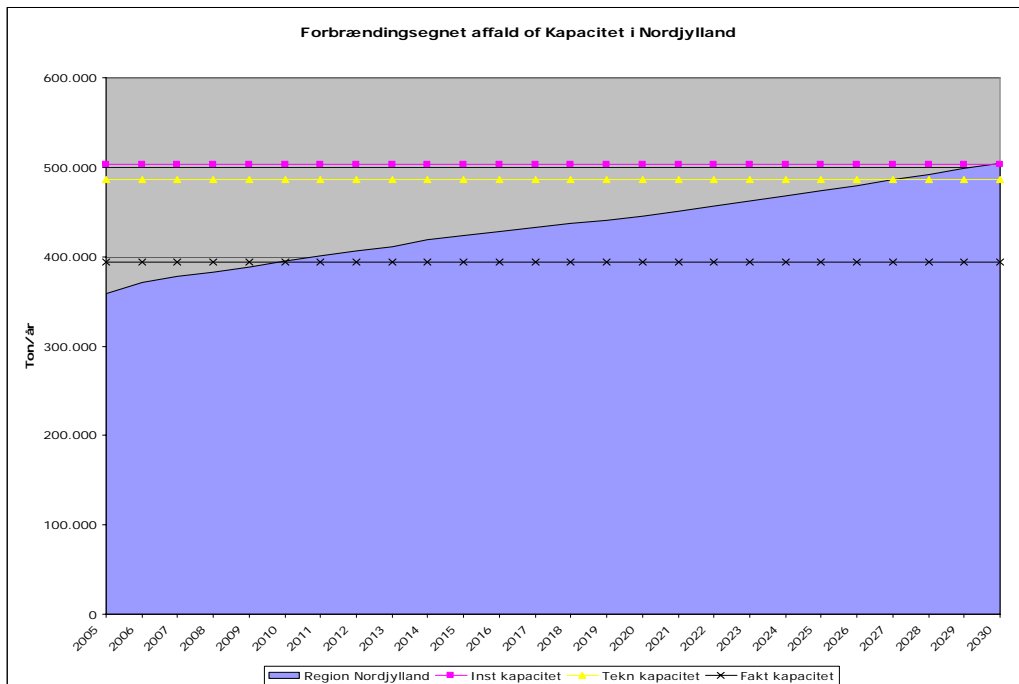


Figur 7-3 Forbrændingseget affald (justeret mængde) og kapacitet på Fyn

Der er i øjeblikket tilstrækkelig kapacitet på Fyn, idet det skal bemærkes af affald fra Middelfart behandles i Kolding. Desuden behandles en betydelig mængde affald (op til ca. 50.000 tons) fra Sjælland på kontrakt frem til år 2015.

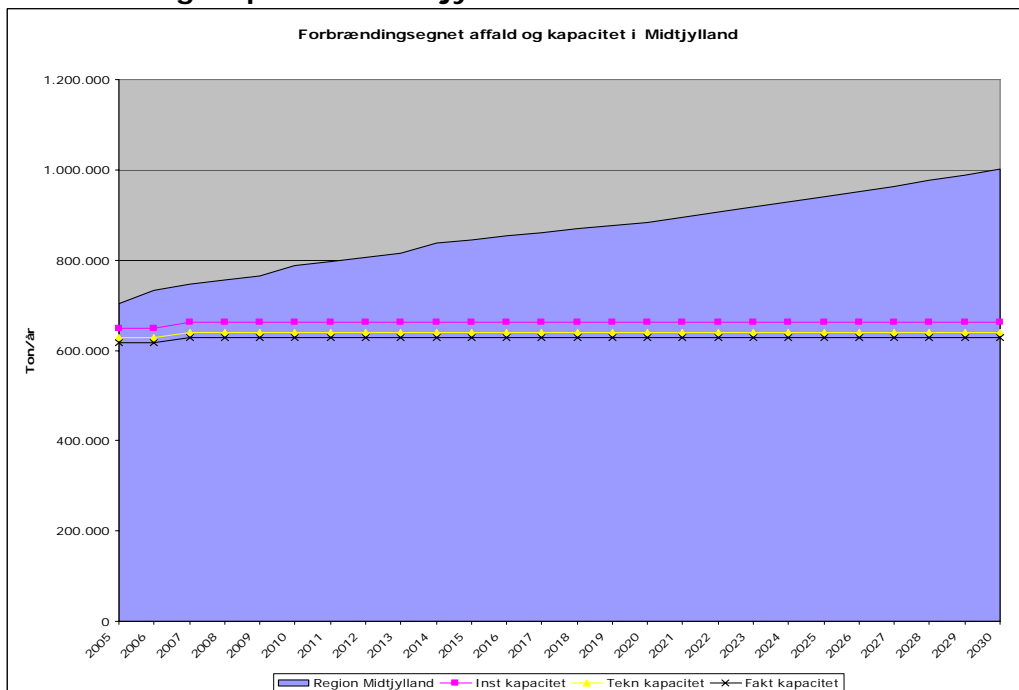
### 7.4 Forbrændingskapacitet i Nordjylland

Figuren nedenfor viser, under de givne forudsætninger, at der i Nordjylland vil indtræffe kapacitetsbrist senest i år 2011, men at der er mulighed for at strække denne kapacitet væsentligt såfremt den fulde installerede kapacitet kunne udnyttes.



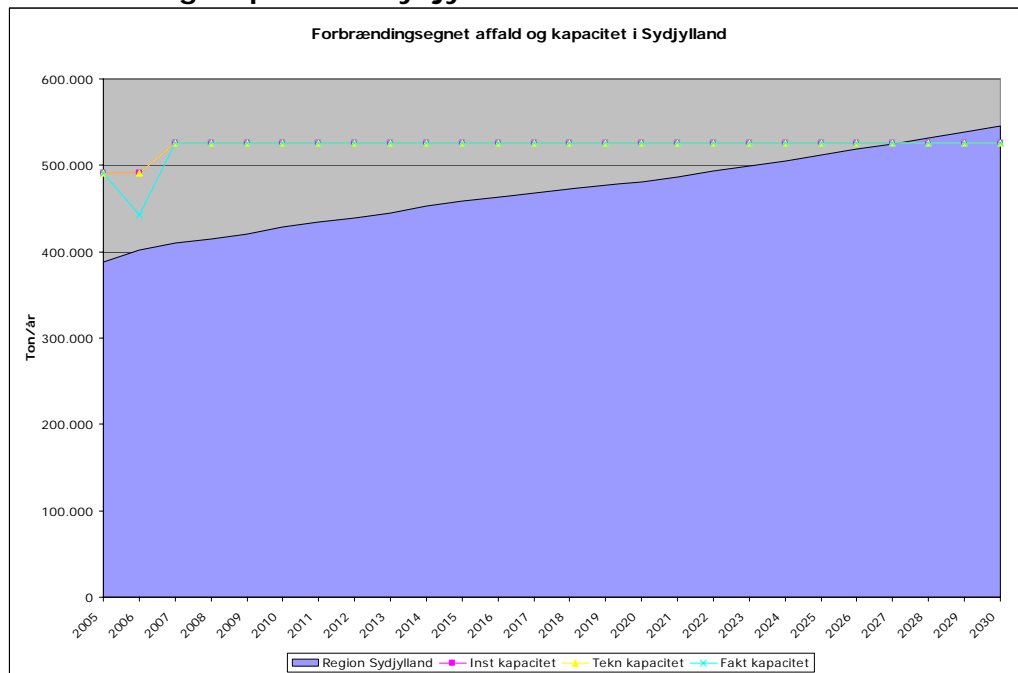
Figur 7-4 Forbrændingseget affald (justeret mængde) og kapacitet i Nordjylland

## 7.5 Forbrændingskapacitet i Midtjylland



Figur 7-5 Forbrændingseget affald (justeret mængde) og kapacitet for Midtjylland  
Isoleret set er der mangel på kapacitet i Midtjylland. Der foregår dog en forholdsvis stor transport af affald mellem Nord-, Midt- og Sydjylland, hvorfor det er mere korrekt at betragte den jyske kapacitet under ét.

## 7.6 Forbrændingskapacitet i Sydjylland

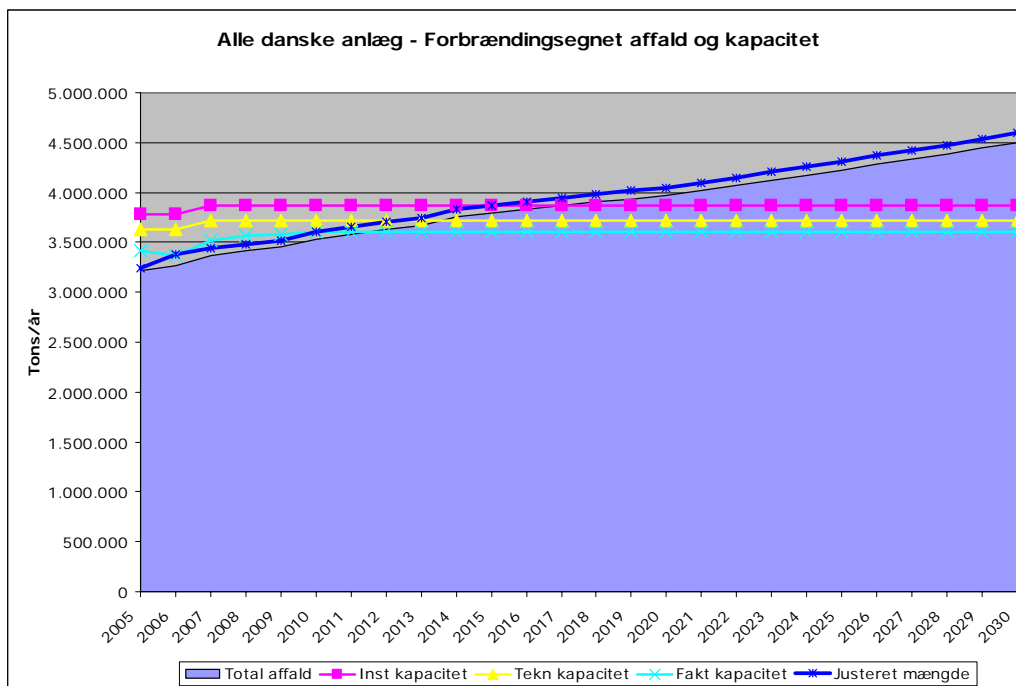


Figur 7-6 Forbrændingseget affald (justeret mængde) og kapacitet for Sydjylland

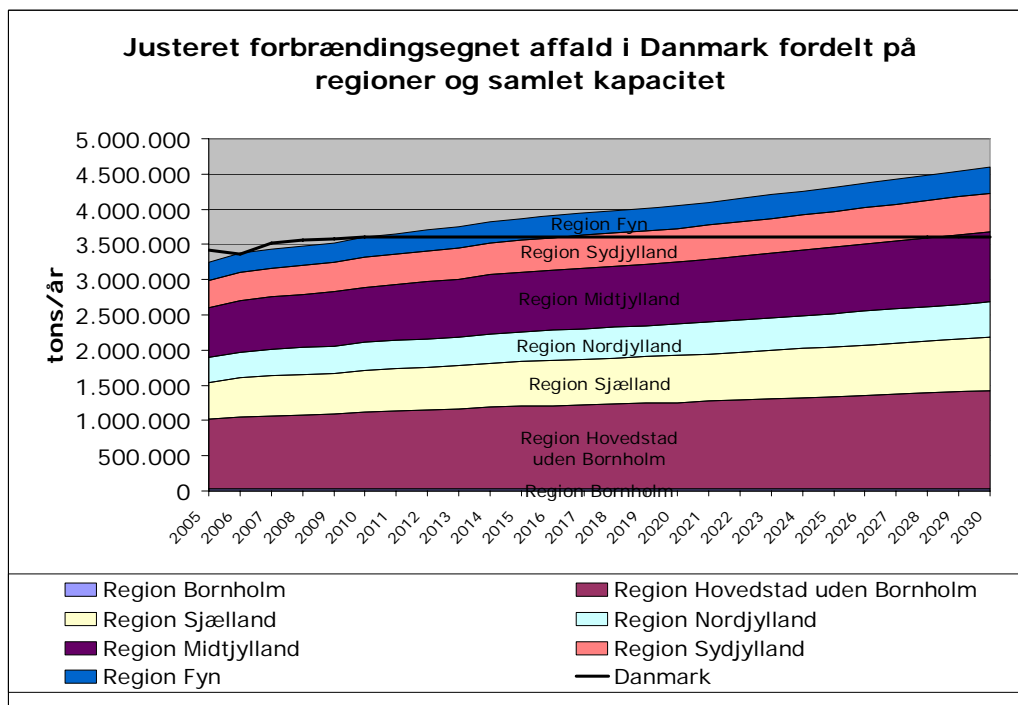
I det sydjyske er der isoleret set tilstrækkelig forbrændingskapacitet mange år frem, dog sker der som allerede nævnt en del transport af affald i Jylland, hvorfor denne kapacitet reelt optages af affald fra Midtjylland.

## 7.7 Samlet forbrændingskapacitet i Danmark

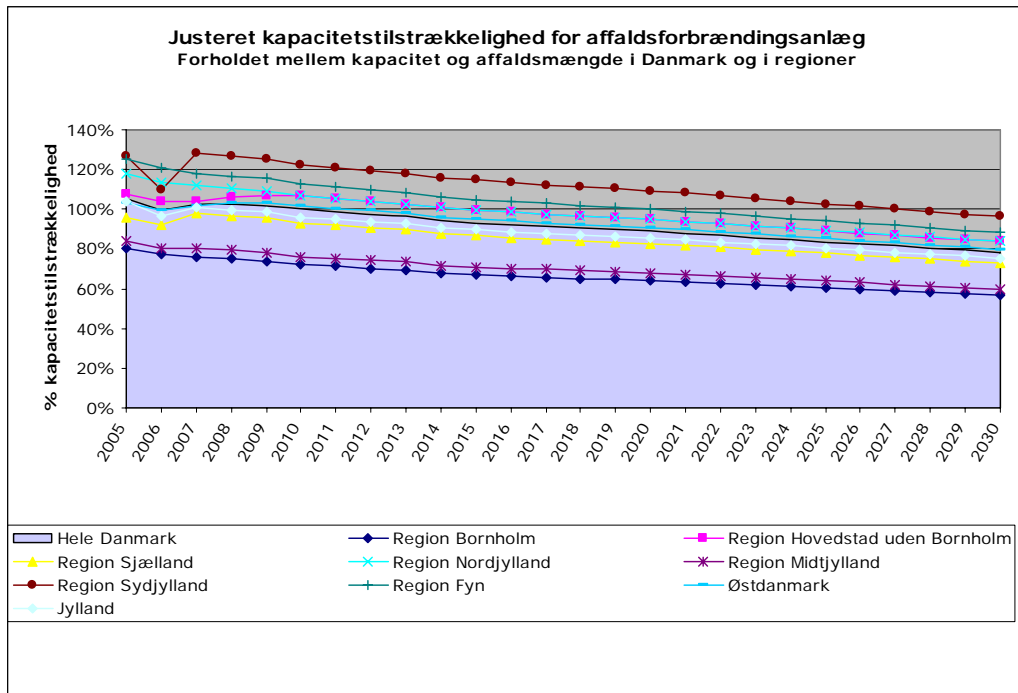
Tabel 7-7 viser at der allerede i dag er samlet kapacitetsbrist i Danmark.



Figur 7-7 Ujusteret og justeret forbrændingseget affald og kapacitet for Danmark



Figur 7-8 Forbrændingseget affald og kapacitet for Danmark



**Figur 7-9 Kapacitetstilstrækkelighed i Danmark og de enkelte oplande under antagelse af konstant kapacitet**



## 8. Bilag

### 8.1 ISAG dataudtræk og FAF fremskrivning aggregeret på regionsniveau

Primærmængder Tons/år	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
Sjælland/Lolland-Falster	1.516.468	1.532.390	1.560.016	1.579.150	1.599.101	1.635.543	1.753.372	1.835.496	1.955.327	2.082.982
Bornholm	23.805	24.096	24.546	24.853	25.174	25.805	27.775	29.069	30.967	32.988
Fyn	252.384	255.219	260.237	263.370	266.634	273.444	293.409	306.829	326.861	348.200
Jylland	1.400.121	1.415.107	1.442.258	1.459.685	1.477.852	1.514.056	1.623.631	1.698.427	1.809.310	1.927.432
<b>Danmark</b>	<b>3.192.778</b>	<b>3.226.812</b>	<b>3.287.057</b>	<b>3.327.058</b>	<b>3.368.761</b>	<b>3.448.848</b>	<b>3.698.187</b>	<b>3.869.821</b>	<b>4.122.464</b>	<b>4.391.602</b>

#### Ujusterede primærmængder fra 2005 fremskrevet til 2030

Sekundærmængde ton/år	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
Sjælland/Lolland-Falster	28.630	28.932	29.463	29.817	30.186	30.887	33.085	34.607	36.866	39.273
Bornholm	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
Fyn	554	560	570	577	584	598	640	670	714	760
Jylland	38.563	38.969	39.684	40.161	40.658	41.602	44.563	46.612	49.656	52.897
<b>Danmark</b>	<b>67.752</b>	<b>68.467</b>	<b>69.721</b>	<b>70.560</b>	<b>71.433</b>	<b>73.092</b>	<b>78.295</b>	<b>81.895</b>	<b>87.241</b>	<b>92.937</b>

#### Ujusterede sekundærmængder fra 2005 fremskrevet til 2030

Særlig slamforbr Ton/år	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
Sjælland/Lolland-Falster	44.166	44.632	45.450	45.996	46.566	47.647	51.039	53.385	56.871	60.583
Bornholm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fyn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jylland	5.603	5.662	5.766	5.835	5.907	6.044	6.474	6.772	7.214	7.685
<b>Danmark</b>	<b>49.769</b>	<b>50.294</b>	<b>51.215</b>	<b>51.831</b>	<b>52.473</b>	<b>53.691</b>	<b>57.513</b>	<b>60.157</b>	<b>64.085</b>	<b>68.269</b>

#### Ujusterede mængder af slam til særlig slamforbrænding fra 2005 fremskrevet til 2030

Afgiftsfri farligt affald t/å	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
Sjælland/Lolland-Falster	47.596	48.098	48.979	49.568	50.182	51.347	55.002	57.531	61.287	65.288
Bornholm	39	40	41	41	42	43	46	48	51	54
Fyn	5.420	5.477	5.578	5.645	5.715	5.847	6.264	6.552	6.979	7.435
Jylland	38.301	38.705	39.414	39.888	40.382	41.320	44.261	46.296	49.319	52.538
<b>Danmark</b>	<b>91.356</b>	<b>92.320</b>	<b>94.012</b>	<b>95.142</b>	<b>96.320</b>	<b>98.557</b>	<b>105.572</b>	<b>110.426</b>	<b>117.635</b>	<b>125.315</b>

#### Ujusterede mængde af afgiftsfritaget farligt affald fra 2005 fremskrevet til 2030

	Danmark	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
Danmark	Primærmængde	3.228.537	3.355.884	3.418.539	3.460.140	3.503.511	3.586.802	3.846.114	4.024.614	4.287.363	4.567.266
	Sekundærmængde	68.511	71.205	72.510	73.382	74.291	76.016	81.426	85.171	90.731	96.654
	Fradrag for slam t	-50.326	-52.305	-53.264	-53.904	-54.572	-55.839	-59.813	-62.564	-66.648	-70.999
	Fradrag afg.fritag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>3.246.722</b>	<b>3.374.784</b>	<b>3.437.786</b>	<b>3.479.618</b>	<b>3.523.230</b>	<b>3.606.979</b>	<b>3.867.727</b>	<b>4.047.221</b>	<b>4.311.446</b>	<b>4.592.921</b>
Bornholm	Primærmængde	24.072	25.060	25.528	25.847	26.181	26.837	28.886	30.232	32.205	34.308
	Sekundærmængde	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7
	Fradrag for slam t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fradrag afg.fritag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>24.076</b>	<b>25.065</b>	<b>25.533</b>	<b>25.852</b>	<b>26.186</b>	<b>26.842</b>	<b>28.892</b>	<b>30.238</b>	<b>32.212</b>	<b>34.315</b>
Øst-danmark	Primærmængde	1.533.452	1.593.686	1.622.417	1.642.316	1.663.065	1.700.965	1.823.507	1.908.916	2.033.540	2.166.301
	Sekundærmængde	28.951	30.090	30.641	31.009	31.393	32.122	34.409	35.991	38.341	40.844
	Fradrag for slam t	-44.661	-46.417	-47.268	-47.836	-48.428	-49.553	-53.080	-55.521	-59.145	-63.007
	Fradrag afg.fritag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>1.517.743</b>	<b>1.577.358</b>	<b>1.605.790</b>	<b>1.625.489</b>	<b>1.646.030</b>	<b>1.683.534</b>	<b>1.804.836</b>	<b>1.889.386</b>	<b>2.012.736</b>	<b>2.144.138</b>
Fyn	Primærmængde	255.211	265.428	270.646	273.905	277.299	284.382	305.145	319.102	339.935	362.128
	Sekundærmængde	560	582	593	600	608	622	666	697	742	791
	Fradrag for slam t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fradrag afg.fritag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>255.771</b>	<b>266.010</b>	<b>271.240</b>	<b>274.505</b>	<b>277.907</b>	<b>285.004</b>	<b>305.811</b>	<b>319.799</b>	<b>340.677</b>	<b>362.918</b>
Jylland	Primærmængde	1.415.802	1.471.711	1.499.948	1.518.072	1.536.966	1.574.618	1.688.576	1.766.364	1.881.682	2.004.529
	Sekundærmængde	38.995	40.528	41.271	41.767	42.284	43.266	46.346	48.477	51.642	55.013
	Fradrag for slam t	-5.665	-5.888	-5.996	-6.068	-6.143	-6.286	-6.733	-7.043	-7.503	-7.993
	Fradrag afg.fritag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>1.449.132</b>	<b>1.506.351</b>	<b>1.535.223</b>	<b>1.553.771</b>	<b>1.573.107</b>	<b>1.611.598</b>	<b>1.728.189</b>	<b>1.807.798</b>	<b>1.925.821</b>	<b>2.051.549</b>

#### Samlet justeret mængde affald til affaldsforbrændingsanlæg fra 2005 fremskrevet til 2030.

## 8.2 Antaget forbrændingskapacitet mv. for de enkelte linier i Danmark

Region	Selskab	Anlægsby	Bygge år	Renoveret/opgraderet	ID	KV/VV	Nominal Kapacitet [ton/time]	Aktuel Kapacitet [ton/time]	Nominal Kapacitet [ton/år]	Udlagt CV [GJ/ton]	Aktuel CV [GJ/ton]	Godkendt tilførsel [ton/år]	Installeret Kapacitet (CV korr.) i 2005 [ton/år]	Teknisk kapacitet i 2005 [ton/år]	Faktisk kapacitet i 2005 [ton/år]	Affald tilført i 2005 [ton]	Drifttid 2005	Indfyret energi i 2005 [MWh]	Bortkelet varme i 2005 [MWh]	Solgt fjernvarme i 2005 [MWh]	Produceret el i 2005 [MWh]	Faktisk Kapacitet i 2006 [ton/år]	Praktisk kapacitet (Affald tilført i 2006)	Installeret Kapacitet (CV korr.) i 2007 [ton/år]	Teknisk kapacitet i 2007 [ton/år]	Faktisk kapacitet i 2007 [ton/år]	Alder	Procentvis af den installerede kapacitet (2007)		
Region Nordjylland	SKAGEN	Skagen	1979			1 VV	2	1,5	16.000	8,3	11		12.073	12.073	12.073	10.494	7.842	32.065	4.722	20.962		12.073	10.494	12.073	12.073	12.073	28	0,31%		
	AVØ	Frederikshavn	1994			1 KV	5,5	4,5	44.000	9,5	11	43.000	38.000	35.340	35.340	36.727	8.449	112.221	0	80.556	17.111		35.340	35.637	38.000	35.340	35.340	13	0,98%	
	AVV	Hjørring	1986	udfaset		1 VV	3	2,9	24.000	9,6	10		23.040				0							0				21	0,00%	
	AVV	Hjørring	1986	2005		2 VV	3			9,6	10	72.000	0	80.280	72.000	62.663		174.064	3.611	108.114	36.982		72.000	80.811	23.040	80.280	72.000	21	0,59%	
	AVV	Hjørring	1998			3 KV	6	7,2	48.000	12	10		57.600			8.377								57.600				9	1,49%	
	THYRA	Thisted	1979	1997		1 VV	3	2,9	24.000	9,21	9,6	54.873		48.813	48.813	48.813	51.566	189	137.509	11.667	104.601	23.946	48.813	52.237	0	48.813	48.813	16	0,00%	
	THYRA	Thisted	1991	2004		2 KV	6,36	6,10	50.880	9,21	9,6			48.813			8.521							48.813				16	1,26%	
	R-NORD	Aalborg	1980	udfaset		1	8	6,7	64.000	9,2	11		53.527				2.090							0				27	0,00%	
	R-NORD	Aalborg	1980	udfaset		2	8	6,7	64.000	9,2	11	174.545	53.527				1.338							0				27	0,00%	
	R-NORD	Aalborg	1991	2005		3	11	10,5	88.000	10,5	11		84.000	191.055	174.545	153.697		469.630	0	307.484	71.881		174.545	174.536	84.000	258.545	174.545	16	2,17%	
	R-NORD	Aalborg	2005			4	20	21,8	160.000	12	11						4.000							174.545				2	4,51%	
	R-VEST	Aars *	1985			1 VV	3,5	3,3	28.000	10,5	11	60.000	26.727				4.429		148.488	20.556	24.406	19.220	51.545	48.596	26.727	51.545	51.545	22	0,69%	
	R-VEST	Aars *	1995			2 KV	5	4,8	40.000	10,5	11		38.182			7.840					61.731			38.182				12	0,99%	
	FÆLLESFOR	Høbro	2001			2 VV	3,9	3,5	31.200	10	11	33.000	28.364	28.364	28.364	27.930	8.192	85.342	25.278	49.798				28.364	29.674	28.364	28.364	6	0,73%	
I alt for Nordjylland													463.853	447.469	422.680	391.673		1.159.319	65.833	757.652	169.140		422.680	431.985	531.344	514.960	422.680		13,72%	
Region Midtjylland	R-SVV	Hammel **	1986	2005		1 VV	2,5	2,4	20.000	10,5	11	34.000	19.091			1.500	658						1.500		19.091		21	0,49%		
	R-SVV	Hammel **	2002			2 VV	4	3,8	32.000	10,5	11		30.545	32.359	32.359	29.074	7.802	93.421	13.056	64.917			32.359	29.074	30.545	32.359	5	0,79%		
	L90	Herring	1994	2005		1 KV	5	5,3	40.000	11,7	11	40.500	42.545	42.545	40.500	37.572	8.000	114.803	0	102.154	26.595		40.500	37.572	42.545	42.545	40.500	13	1,10%	
	NVR	Holstebro	1992			1 KV	9	8,6	72.000	11	11,5	185.000	68.870	137.739	137.739	161.964	8.346	517.385	20.833	309.167	114.220		137.739	165.172	68.870	137.739	137.739	15	1,78%	
	NVR	Holstebro	1992			2 KV	9	8,6	72.000	11	11,5		68.870			8.352								68.870				15	1,78%	
	??	Horsens	1992	2006		1 KV	5	3,6	40.000	10	14	80.000	28.571			63.870	8.424	248.383	12.222	135.000	44.235		57.143	58.778	41.000	69.572	69.572	15	1,06%	
	??	Horsens	1992	2007		2 KV	5	3,6	40.000	10	14		28.571			8.349								28.571				15	0,74%	
	R-DJURS	Grenå	1981	2000		1 VV	3,3	2,52	26.400	8,4	11	25.000	20.160	20.160	20.160	20.745	8.193	63.388	278	49.363			20.160	19.875	20.160	20.160	20.160	26	0,52%	
	R-SYD	Skanderborg	1983	2005		1 KV	4,5	3,6	36.000	8,8	11	70.000	28.800			59.656	4.349	182.282	15.278	103.442	22.521		65.936	62.441	28.800	65.936	65.936	24	0,74%	
	R-SYD	Skanderborg	1992	2005		2 KV	5,5	5,2	44.000	10,4	11		41.600	65.936	65.936	59.656	8.027							65.936	62.441	41.600	65.936	15	1,07%	
	ÅRHUS	Aarhus	1978	1994/2005		1 KV	7,6	7,3	60.800	10,5	11		58.036				6.877		690.718	0	473.737	122.396		234.000	229.445	58.036	244.073	234.000	29	1,50%
	ÅRHUS	Aarhus	1978	1995/2005		2 KV	7,6	7,3	60.800	10,5	11	234.000	58.036	244.073	234.000	226.053	7.055							234.000	229.445	58.036	244.073	234.000	29	1,50%
	ÅRHUS	Aarhus	2005			4 KV	16	16,0	128.000	11	11		128.000			8.195								128.000				2	3,30%	
	I alt for Midtjylland													621.697	599.955	587.837	600.434		1.910.379	61.667	1.237.780	329.967		587.837	603.857	634.126	612.384	600.266		16,37%
Region Sydjylland	L90	Esbjerg	2003			1 KV	24	25,1	192.000	11,5	11		200.727	200.727	200.727	191.962	8.028	586.551	0	407.336	114.916		200.727	202.601	200.727	200.727	200.727	4	5,18%	
	TAS	Kolding	1994	2004		2 KV	9,5	9,1	76.000	10,5	11		72.545			66.382	7.946							66.382				13	1,87%	
	TAS	Kolding	1982	udfaset		3 VV	4	3,1	32.000	8,4	11	160.000	24.436	121.418	121.418	13.299	6.290	290.715	8.611	187.018	43.329		72.545	13.299	0	156.182	156.182	25	0,00%	
	TAS	Kolding	1982	udfaset		4 VV	4	3,1	32.000	8,4	11		24.436			15.462	6.546							0	156.182	156.182	25	0,00%		
	TAS	Kolding	2007			5	10	10,5	80.000	11,5	11													83.636			0	2,16%		
	AFF-NORD	Haderslev	1993	2005		1 KV	4,5	4,0	36.000	9,2	10,39	65.700	31.877			31.456	8.187	181.210	29.722	97.139	23.786		63.754	61.726	31.877	63.754	63.754	14	0,82%	
	AFF-NORD	Haderslev	1993	2006		2 KV	4,5	4,0	36.000	9,2	10,39		31.877	63.754	63.754	31.331	8.164							31.877				14	0,82%	
	ALSSUND	Sønderborg	1996	2005		1 KV	8	8,0	64.000	10,5	10,5		64.000	64.000	64.000	63.081	7.882	183.986	6.389	124.865	39.726		64.000	68.334	64.000	64.000	64.000	11	1,65%	
	SYDJYSK	Vejen	1991	2004		1 KV	4,3	5,1	34.400	11,9	10		40.936	40.936	40.936	37.497	8.278	104.158	11.667	57.500	15.069		40.936	36.693	40.936	40.936	40.936	16	1,06%	
	I alt for Sydjylland													490.835	490.835	490.835	450.470		1.346.620	56.389	873.857	236.826		441.962	464.497	525.599	525.599	525.599		13,57%

Region	Selskab	Anlægsby	Bygge år	Renoveret/opgraderet	ID	KV/VV	Nominal Kapacitet [ton/time]	Aktuel Kapacitet [ton/time]	Nominal Kapacitet [ton/år]	Udlagt CV [GJ/ton]	Aktuel CV [GJ/ton]	Miljøgodkendelse [ton/år]	Installeret Kapacitet (CV korr.) i 2005 [ton/år]	Teknisk kapacitet i 2005 [ton/år]	Faktisk kapacitet i 2005 [ton/år]	Affald tilført i 2005 [ton]	Drifttid 2005	Indfyret energi i 2005 [MWh]	Bortkolet varme i 2005 [MWh]	Solgt fjernvarme i 2005 [MWh]	Produceret el i 2005 [MWh]	Faktisk Kapacitet i 2006 [ton/år]	Praktisk kapacitet (Affald tilført i 2006)	Installeret Kapacitet (CV korr.) i 2007 [ton/år]	Teknisk kapacitet i 2007 [ton/år]	Faktisk kapacitet i 2007 [ton/år]	Alder (2007)	Procentvis af den installerede kapacitet (2007)		
FYN	Region Fyn	ODENSE	Odense	1996		11	KV	8	8,0	64.000	10,5	10,5	64.000					8.557				268.190	270.626	64.000	268.190	268.190	11	1,65%		
		ODENSE	Odense	1996		12	KV	8	8,0	64.000	10,5	10,5	309.643	64.000	268.190	268.190	267.991	8.187	781.640	0	543.056	172.512	268.190	270.626	64.000	268.190	268.190	11	1,65%	
		ODENSE	Odense	2000		13	KV	16	17,5	128.000	11,5	10,5		140.190				7.374						140.190	268.190	268.190	7	3,62%		
		KLINT	Svendborg	1999		1	KV	6	6,5	48.000	12	11	52.527	52.364	52.364	52.364	50.589	7.895	154.578	13.889	98.692	30.710	52.364	50.589	52.364	52.364	52.364	8	1,35%	
		I alt for Fyn												320.554	320.554	320.554	318.580		936.218	13.889	641.748	203.222	320.554	321.215	320.554	320.554	320.554		8,28%	
SJÆLLAND	Region Sjælland	REFA	Nykøbing Fals	1983	2004	1	VV	4	3,6	32.000	9,4	10,5	28.648					5.569			80.821	110.000	114.175	28.648	110.000	110.000	24	0,74%		
		REFA	Nykøbing Fals	1983	2004	2	VV	4	3,6	32.000	9,4	10,5	28.648	110.000	110.000	109.772	4.792	320.168	44.444				110.000	114.175	28.648	110.000	110.000	24	0,74%	
		REFA	Nykøbing Fals	1999		3	KV	9	10,3	72.000	12	10,5		82.286				7.929			104.188	46.126		82.286			8	2,12%		
		FASAN	Næstved	1983	udfaset	1	KV	4,5	4,3	36.000	10,5	11	115.000	34.364				3.211						115.000	114.259	0	130.000	115.000	24	0,00%
		FASAN	Næstved	1995	2005	2	KV	4,5	4,3	36.000	10,5	11		34.364	130.000	115.000	100.222	6.926	306.234	25.556	152.080	38.045	115.000	114.259	34.364	130.000	115.000	12	0,89%	
		FASAN	Næstved	1995	2005	3	KV	4,5	4,3	36.000	10,5	11		34.364				7.019						115.000	114.259	34.364	130.000	115.000	12	0,89%
		FASAN	Næstved	2005		4	KV	8	8,7	64.000	12	11		69.818				2.627						115.000	114.259	69.818			2	1,80%
		KARA	Roskilde	1980	2005	3	VV	7	6,7	45.000	10,5	11		42.955				1						115.000	114.259	42.955			27	1,11%
		KARA	Roskilde	1988	2007	4	VV	7	6,7	45.000	10,5	11		42.955				1						115.000	114.259	42.955	253.182	253.182	19	1,11%
		KARA	Roskilde	1989		5	KV	20	20,9	160.000	11,5	11		167.273	210.227	210.227	192.697	1	588.796	0	382.707	100.886	210.227	195.491	167.273	253.182	253.182	18	4,32%	
		KARA	Roskilde	2014		6	KV	20	20,9	160.000	11,5	11		0				1						115.000	114.259	0			18	0,00%
		KAVO	Slagelse	1990	2004	1	KV	6	6,0	48.000	10,5	10,5	90.000	48.000				7.928						115.000	114.259	48.000	70.909	70.909	17	1,24%
		KAVO	Slagelse	1983	2005	2	VV	3	2,9	24.000	10,5	11		22.909	70.909	70.909	61.396	7.480	183.335	17.222	98.056	23.611	70.909	62.256	22.909	70.909	70.909	24	0,59%	
I alt for Sjælland												593.626	521.136	506.136	464.087		1.398.534	87.222	817.852	208.669	506.136	486.181	602.217	564.091	549.091		15,55%			
BOH	Region Hovedstaden	AF	Amager	1971	2001	1	KV	15	13,3	120.000	9,5	10,7	106.542					6.940				425.000	421.557	106.542	437.383	425.000	36	2,75%		
		AF	Amager	1971	2001	2	KV	15	13,3	120.000	9,5	10,7	106.542	437.383	425.000	389.807	7.115	1.158.593	1.944	725.278	211.279	425.000	421.557	106.542	437.383	425.000	36	2,75%		
		AF	Amager	1971	2000	3	KV	15	13,3	120.000	9,5	10,7		106.542				5.541					425.000	421.557	106.542			36	2,75%	
		AF	Amager	1990	1999	4	KV	15	14,7	120.000	10,5	10,7	425.000	117.757				5.936					425.000	421.557	117.757			17	3,04%	
		VF	Glostrup	1970	2003	1	VV	10	9,7	80.000	11	11,3		77.876				2.000						500.000	501.000	77.876	600.000	520.000	37	2,01%
		VF	Glostrup	1970	2003	2	VV	10	9,7	80.000	11	11,3		77.876				1.952						500.000	501.000	77.876	600.000	520.000	37	2,01%
		VF	Glostrup	1970	udfaset	3	VV	10					500.000						1.569.444	26.111	1.089.000	192.000	500.000	501.000	0	600.000	520.000	37	0,00%	
		VF	Glostrup	1975	udfaset	4	VV	14											0					500.000	501.000	0	600.000	520.000	32	0,00%
		VF	Glostrup	1998		5	KV	28	27,3	224.000	11	11,3		218.053				7.888						500.000	501.000	218.053			9	5,63%
		VF	Glostrup	2004		6	KV	35	34,1	280.000	11	11,3		272.566				7.534						500.000	501.000	272.566			3	7,04%
		NF	Hørsholm	1989	2004	1	VV	3	2,7	24.000	10	11		21.818				9.952	1					140.000	122660	21.818	140.000	140.000	18	0,56%
		NF	Hørsholm	1988	2004	2	VV	3	2,7	24.000	10	11		21.818	140.000	140.000		9.952	1	335.931	30.556	217.243	42.919	140.000	122660	21.818	140.000	140.000	19	0,56%
		NF	Hørsholm	1987	2004	3	VV	3	2,7	24.000	10	11		21.818				9.952	1					140.000	122660	21.818	140.000	140.000	20	0,56%
NF	Hørsholm	1999		4	KV	10	11,4	80.000	12,5	11		90.909				80.084	1					140.000	122660	90.909			8	2,35%		
I alt for Hovedstaden												1.259.487	1.196.752	1.084.368	1.021.636		8.233	57.760	1.667	49.097	0	1.084.368	1.067.168	1.259.487	1.196.752	1.104.368		32,52%		
I alt for Danmark												3.750.052	3.576.702	3.412.411	3.246.880		9.872.798	345.278	6.409.506	1.594.021	3.363.539	3.374.903	3.873.326	3.734.340	3.522.558		100,00%			

### 8.3 Mængden af farligt affald til forbrænding

#### Farligt affald til forbrænding i Danmark (afgiftsfritaget/afgiftsbelagt)

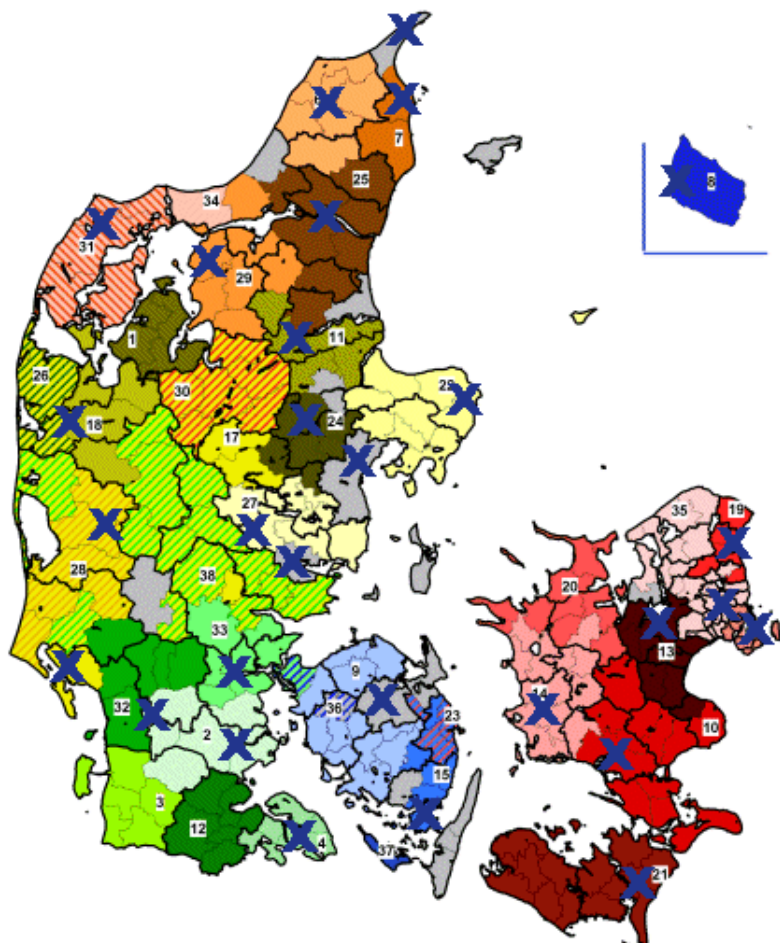
Anlæg	Mængden af farligt affald til forbrænding i oplandet jf ISAG 2005	Fordeling i procent
Esbjerg	12.401	13,6%
Frederikshavn	119	0,1%
Glostrup	15.149	16,6%
Grenå	823	0,9%
Haderslev	345	0,4%
Hammel	3.712	4,1%
Hjørring	7.151	7,8%
Hobro	16	0,0%
Holstebro	97	0,1%
Horsens	922	1,0%
Hørsholm	1.140	1,2%
Kolding	6.789	7,4%
København	11.154	12,2%
Nykøbing	3.545	3,9%
Næstved	1.159	1,3%
Odense	5.029	5,5%
Roskilde	13.438	14,7%
Rønne	39	0,0%
Skagen	17	0,0%
Skanderborg	502	0,5%
Slagelse	2.010	2,2%
Svendborg	388	0,4%
Sønderborg	1.087	1,2%
Thisted	673	0,7%
Vejen	108	0,1%
Aalborg	689	0,8%
Århus	2.440	2,7%
Aars	413	0,5%
<b>I alt i Danmark</b>	<b>91.356</b>	<b>100,0%</b>

## 8.4 Skønsmæssig fordeling af kommuner på anlægsoplande

### Antaget affaldsoplande for de danske affaldsforbrændingsanlæg baseret på kommunenavne før kommunalreformen 2007-01-01

Anlægsplacering	Kommunenavn (før strukturreformen 2006-12-31)
Esbjerg	Aulum-Haderup, Billund, Bjerringbro, Blaabjerg, Blåvandshuk, Brande, Egvad, Esbjerg, Fanø, Fjends, Give, Grindsted, Hedensted, Holmsland, Ikast, Juelsminde, Karup, Kjellerup, Lemvig, Møldrup, Nørre-Sned, Ringkøbing, Silkeborg, Skjern, Thyborøn-Harboøre, Tjele, Tørring-Uldum, Ulfborg-Vemb, Varde, Vejle, Viborg, Videbæk, Ølgod, Aaskov
Frederikshavn	Frederikshavn, Læsø, Sæby
Glostrup	Albertslund, Ballerup, Birkerød, Brøndby, Farum, Frederikssund, Frederiksværk, Gentofte, Gladsaxe, Glostrup, Græsted-Gilleleje, Helsingør, Herlev, Hillerød, Hundested, Høje-Tåstrup, Ishøj, Jægerspris, Ledøje-Smørum, Lyngby-Taarbæk, Rødovre, Skibby, Skævinge, Slangerup, Stenløse, Vallensbæk, Værløse, Ølstykke
Grenå	Ebeltoft, Grenaa, Midtdjurs, Nørre-Djurs, Rosenholm, Rougsø, Rønde, Sønderhald
Haderslev	Bredebro, Christiansfeld, Gram, Haderslev, Højer, Løgumkloster, Nørre-Rangstrup, Rødding, Skærbæk, Tønder, Vojens
Hammel	Galten, Gjern, Hadsten, Hammel, Herning, Hinnerup, Hvorslev, Langå
Hjørring	Brønderslev, Hirtshals, Hjørring, Løkken-Vrå, Sindal
Hobro	Hobro, Mariager, Nørager, Nørhald, Purhus
Holstebro	Holstebro, Sallingsund, Skive, Spøttrup, Struer, Thyholm, Trehøje, Vinderup
Horsens	Brædstrup, Horsens
Hørsholm	Allerød, Fredensborg-Humlebæk, Helsingør, Hørsholm, Karlebo, Søllerød
Kolding	Børkop, Egtved, Fredericia, Kolding, Lunderskov, Middelfart, Nørre-Aaby, Vamdrup
København	Dragør, Frederiksberg, Hvidovre, København, Tårnby
Nykøbing F	Holeby, Højreby, Maribo, Nakskov, Nykøbing Falster, Nysted, Nørre-Alslev, Ravnsborg, Rudbjerg, Rødby, Sakskøbing, Stubbekøbing, Sydfalster
Næstved	Fakse, Fladså, Haslev, Holmegård, Langebæk, Møn, Næstved, Præstø, Ringsted, Rønnede, Stevns, Suså, Vordingborg
Odense	Assens, Bogense, Broby, Ejby, Glamsbjerg, Haarby, Kerteminde, Langeskov, Munkebo, Nyborg, Odense, Otterup, Ringe, Ryslinge, Søndersø, Tommerup, Ullerslev, Vissenbjerg, Ørbæk, Årslev, Aarup
Roskilde	Bjergsted, Bramsnæs, Dragsholm, Greve, Gundsø, Holbæk, Hvalsø, Kalundborg, Køge, Lejre, Nykøbing-Rørvig, Ramsø, Roskilde, Skovbo, Solrød, Svinninge, Tornved, Trundholm, Tølløse, Vallø
Skagen	Skagen
Skanderborg	Hørning, Odder, Ry, Skanderborg, Them, Gedved
Slagelse	Dianalund, Fuglebjerg, Gørlev, Hashøj, Hvidebæk, Høng, Jernløse, Korsør, Skælskør, Slagelse, Sorø, Stenlille
Svendborg	Egebjerg, Faaborg, Gudme, Marstal, Rudkøbing, Svendborg, Sydlangeland, Trankær, Ærøskøbing
Sønderborg	Augustenborg, Bov, Broager, Gråsten, Lundtoft, Nordborg, Rødekro, Sundeved, Sydals, Sønderborg, Tinglev, Aabenraa
Thisted	Fjerritslev, Hanstholm, Morsø, Sydthy, Thisted
Vejen	Bramming, Brørup, Helle, Holsted, Ribe, Vejen
Aalborg	Arden, Dronninglund, Hadsund, Hals, Pandrup, Sejflod, Skørping, Åbybro, Aalborg
Århus	Samsø, Århus (Det antages at Samsø fremover vil sende sig affald til forbrænding i Århus)
Aars	Brovst, Farsø, Løgstør, Nibe, Randers, Støvring, Ålestrup, Års

## 8.5 Oplysninger om affaldsselskaber og interessentkommuner



Selskabsnavn	Anlæg	Interessent-kommuner (før 01-01-2007)
1) 4 S, Skiveegnens Renoveringsselskab I/S		Sallingsund Skive Spøttrup Sundsøre
2) Affaldsregion Nord I/S		Christiansfeld Gram Haderslev Nørre-Rangstrup Rødding Vojens
3) Affaldsselskab Vest		Bredebro Højer Løgumkloster Skærbæk Tønder
4) Alssund Affald, I/S		Augustenborg Broager Gråsten Nordborg Sundeved Sydals Sønderborg
5) Amagerforbrænding, I/S	København	Dragør Frederiksberg Hvidovre København Tårnby
6) AVV I/S		Brønderslev Hirtshals Hjørring Løkken-Vrå Sindal
7) AVØ I/S	Frederikshavn	Frederikshavn Sæby
8) BOFA, Bornholms Affaldsbehandling	Rønne	Bornholm
9) FAKS, Fyns Affalds Koordinerings Selskab		Assens Bogense Broby Ejby Faaborg Glamsbjerg Haarby Otterup Ringe Sønderø Tommerup Årslev
10) FASAN I/S	Næstved	Fakse Fladså Haslev Holmegaard Langebæk Møn Næstved Præsto Ringsted Rønnede Stevns Suså Vordingborg
11) Fælles Forbrænding I/S		Hobro Mariager Nørager Nørhald Purhus
12) Grænseregion Syd		Bov Lundtoft Rødekro Tinglev Aabenraa

Selskabsnavn	Anlæg	Interessent-kommuner (før 01-01-2007)
(GRS)		
13) KARA-NOVEREN, I/S	Roskilde (+Odense KV Værk, Svendb, REFA)	Bjergsted Bramsnæs Dragsholm Greve Gundsø Holbæk Hvalsø Kalundborg Køge Lejre Nykøbing-Rørvig Ramsø Roskilde Skovbo Solrød Svinninge Tornved Trundholm Tølløse Vallø
14) KAVO, I/S	Energien (+Odense KV værk, REFA, Svendborg)	Dianalund Fuglebjerg Gørlev Hashøj Hvidebæk Høng Jernløse Korsør Skælskør Slagelse Sorø Stenlille
15) Klintholm I/S		Gudme Langeskov Nyborg Ryslinge Svendborg Ullerslev Ørbæk
16) Kraftvarmeværk Thisted, I/S	Thisted KV	Fjerritslev Hanstholm Morsø Sydthy Thisted
17) L 90	Esbjerg	Aulum-Haderup Billund Bjerringbro Blaabjerg Blåvandshuk Brande Egvad Esbjerg Fanø Fjends Give Hedensted Herning Holmsland Ikast Jelling Juelsminde Karup Kjellerup Lemvig Møldrup Nørre-Snede Ringkøbing Silkeborg Skjern Thyborøn-Harboøre Tjele Tørring-uldum Ulfborg-Vemb Varde Vejle Viborg Videbæk Ølgod Aaskov
18) nomi i/s		Holstebro Struer Thyholm Trehøje Vinderup
19) Nordforbrænding, I/S	Hørsholm	Allerød Fredensborg-Humlebæk Helsingør Hørsholm Karlebo Søllerød
20) KARA-NOVEREN I/S	Roskilde (Odense KV værk, Svendb, REFA)	Bjergsted Bramsnæs Dragsholm Greve Gundsø Holbæk Hvalsø Kalundborg Køge Lejre Nykøbing-Rørvig Ramsø Roskilde Skovbo Solrød Svinninge Tornved Trundholm Tølløse Vallø
21) REFA, I/S	Nykøbing F	Holeby Højreby Maribo Nakskov Nykøbing Falster Nysted Nørre-Alslev Ravnsborg Rudbjerg Rødby Sakskøbing Stubbekøbing Sydfalster
22) Reno Djurs I/S		Ebeltoft Grenaa Midtdjurs Nørre Djurs Rosenholm Rougsø Rønde Sønderhald
23) Reno Fyn I/S		Langeskov Nyborg Ørbæk
24) Reno syv i/s		Galten Gjern Hadsten Hammel Hinnerup Hvorslev Langå
25) Reno-Nord, I/S	Ålborg	Arden Dronninglund Hals Sejflod Skørping Aabybro Aalborg
26) Renordvest I/S		Lemvig Thyborøn-Harboøre Ulfborg-Vemb
27) Renosyd I/S		Brædstrup Gedved Hørning Odder Ry Skanderborg Them
28) Renovationsselskabet ESØ 90 I/S		Blaabjerg Blåvandshuk Egvad Skjern Videbæk Ølgod
29) RENOVEST I/S		Brovst Farsø Løgstør Nibe Støvring Aalestrup Aars
30) REVAS, I/S		Bjerringbro Fjends Karup Møldrup Tjele Viborg
31) Skovsted Losseplads, I/S		Hanstholm Morsø Sydthy Thisted
32) Sydjysk Miljøfællesskab I/S		Bramming Brørup Helle Holsted Ribe Vejen
33) TAS I/S	Kolding	Børkop Egtved Fredericia Kolding Lunderskov Middelfart Nørre Aaby Vamdrup
34) Thyra, I/S	Thisted	Fjerritslev Hanstholm Morsø Sydthy Thisted
35) Vestforbrænding, I/S	Glostrup	Albertslund Ballerup Birkerød Brøndby Farum Frederikssund Frederiksværk Gentofte Gladsaxe Glostrup Græsted-Gilleleje Helsingør Herlev Hillerød Hundested Høje-Taastrup Ishøj Jægerspris København Ledøje-Smørum Lyngby-Taarbæk Rødovre Skibby Skævinge Slangerup Stenløse Vallensbæk Værløse Ølstykke
36) Vestfyns Affaldsbehandlingsanlæg		Middelfart Nørre Aaby Vissenbjerg Aarup
37) Ærøske Kommuner Losseplads, De		Marstal
38) Østdeponi		Aulum-Haderup Billund Brande Give Hedensted Herning Holmsland Ikast Juelsminde Nørre-Snede Ringkøbing Tørring-uldum Varde Vejle Aaskov