



KLIMA- OG
FORURENSNINGS-
DIREKTORATET

Klimakur 2020
Sektorrapport avfall

Tiltak og virkemidler for reduserte utslipp av klimagasser fra avfallssektoren

TA
2592
2010



Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Mål og omfang	3
2.1	<i>Formål og omfang av analysen</i>	3
2.1.1	Formål	3
2.1.2	Omfang.....	3
2.2	<i>Arbeidsmetode og prosess</i>	3
2.2.1	Arbeidsprosess	3
2.2.2	Metodikk	4
2.3	<i>Forutsetninger og konsekvenser</i>	5
3.	Utslippsregnskap og eksisterende virkemidler	5
3.1	<i>Utslippsregnskap og framskrivning</i>	5
3.1.1	Utslippsregnskap	5
3.1.2	Framskrivninger	7
3.2	<i>Energiregnskap og framskrivninger</i>	8
3.3	<i>Eksisterende virkemidler – inkludert i referansebanen</i>	9
3.3.1	Dagens virkemidler	9
3.3.2	Oppsummering av effekter av dagens virkemidler	13
3.3.3	Nye virkemidler inkludert i referansebanen.....	13
3.4	<i>Virkemidler som ikke er inkludert i referansebanen</i>	13
3.5	<i>Internasjonale rammebetingelser og virkemidler</i>	14
3.5.1	Virkemidler i EU.....	14
4.	Tiltaksbeskrivelser, kostnader og virkemidler	15
4.1	Tiltak og virkemidler på avfallsdeponier	15
4.1.1	Status og definering av tiltak	15
4.1.2	Etablering av nye metangassanlegg (tiltak 1a)	17
4.1.3	Opprustning av eksisterende metangassanlegg (tiltak 1b).....	18
4.1.4	Økt oksidasjon av metan i deponioverflaten (tiltak 2).....	20
4.2	<i>Tiltak og virkemidler – avfall som energivare og som påvirker energibalansen</i>	21
4.2.1	Økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall (tiltak 3).....	21
4.3	<i>Tiltak og virkemidler som påvirker utslippet i andre sektorer og globalt</i>	26
4.3.1	Økt bruk av avfallsressurser til energiproduksjon (tiltak 4)	26
4.3.2	Økt materialgjenvinning av plast (tiltak 5)	29
4.3.3	Avfallsforebygging (tiltak 6)	35
5.	Oppsummering av tiltak og virkemidler	38
5.1	<i>Tiltaksanalyser</i>	38
5.2	<i>Virkemidler</i>	39
6.	Referanser	42

Sammendrag

Flere nye virkemidler er innført i avfallssektoren de siste årene. De viktigste av disse er innføring av forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall fra 1. juli 2009 og krav til oppsamling av metangass fra avfallsdeponier. Disse virkemidlene fører til at utslipp fra avfallssektoren reduseres fra 1,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 1990 til 0,9 millioner tonn i 2020 uten innføring av nye virkemidler. De fortsatte utslippene kommer særlig fra avfall som allerede er deponert. Disse utslippene vil fortsette i lang tid, men bli gradvis redusert. Det er derfor et begrenset potensial for videre utslippsreduksjoner i selve avfallssektoren.

Klimakur 2020 har anslått at det samlede gjenværende potensialet for utslippsreduksjoner i avfallssektoren er i størrelsesorden 0,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Disse utslippsreduksjonene kan komme fra økt oppsamling av metan fra avfallsdeponier, og har tiltakskostnader i størrelsesorden 120-350 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter i reduserte utslipp. Dette er billige klimagasstiltak, men det ligger betydelige barrierer i gjennomføringen av disse tiltakene.

I avfallssektoren ligger også virkemidler til tiltak som kan bidra til reduserte klimagassutslipp i andre sektorer. Det gjelder blant annet ved økt produksjon og bruk av biogass, utnyttelse av energi fra avfallsforbrenning og økt materialgjenvinning av plast. Substitusjonseffekten ved økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall gir et potensial for reduserte klimagassutslipp. I transportsektoren kan biogass erstatte bruk av fossilt drivstoff, og i jordbrukssektoren kan bioresten erstatte kunstgjødsel. Økt materialgjenvinning av plast gir en utslippsreduksjon på i underkant av 0,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i andre sektorer og i andre land. Som følge av metodikken i Klimakur 2020 kommer slike utslippsreduksjoner ikke direkte til uttrykk i avfallssektoren, men er likevel i enkelte tilfeller forsøkt tallfestet. I denne sektorrapporten er avfallsforebygging gitt en kort omtale. De viktigste virkemidlene for avfallsforebygging ligger utenfor avfallssektoren, og det er derfor ikke foreslått tiltak på dette området.

Denne rapporten viser utslippsregnskap for avfallssektoren, og gir en oversikt over eksisterende virkemidler i sektoren. I tillegg gir sektorrapporten en mer omfattende beskrivelse av de ulike tiltakene som omtales i kapitlet om avfallssektoren i hovedrapporten til Klimakur 2020 (kapittel 10 i rapporten "Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål fram mot 2020"). Sektorrapporten gir oversikt over forutsetninger, beregninger og virkemidler for de ulike tiltakene.

De foreslåtte mulige virkemidlene for de ulike tiltakene innen avfallssektoren er ikke konsekvensvurdert, og må utredes nærmere før det tas beslutninger om hvilke virkemidler som skal innføres.

1. Innledning

Våren 2008 ga Miljøverndepartementet Statens forurensningstilsyn (det nåværende Klima- og forurensningsdirektoratet) i oppdrag å lede en etatsgruppe som skal vurdere tiltak og virkemidler som viser hvordan Norge kan oppfylle de nasjonale klimamålene for 2020. I tillegg til Klima- og forurensningsdirektoratet, består etatsgruppen Klimakur 2020 av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Statens vegvesen Vegdirektoratet (SVV), Oljedirektoratet (OD) og Statistisk sentralbyrå (SSB).

Denne sektorrapporten for avfallssektoren er en del av Klimakur 2020, og gir en oversikt over tiltak og virkemidler som kan være med på å redusere klimagassutslippene i avfallssektoren fram mot 2020.

Etatsgruppens arbeid startet opp i september 2008 med utarbeidelse av metodikk. Klima- og forurensningsdirektoratet har hatt ansvaret for å utrede klimatiltak i avfallssektoren.

2. Mål og omfang

2.1 Formål og omfang av analysen

2.1.1 Formål

Hensikten med denne rapporten er å kartlegge, beskrive og beregne tiltakskostnader for tiltak som kan redusere utslippene av klimagasser i avfallssektoren innen 2020, og vurdere barrierer for og virkemidler som kan utløse tiltakene.

2.1.2 Omfang

Mandatet til Klimakur 2020 er å vurdere hvordan målene fra klimaforliket i Stortinget om reduserte klimagassutslipp i Norge i størrelsesorden 15 til 17 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2020 skal nås. Denne sektorrapporten gjelder avfall som oppstår i Norge.

2.2 Arbeidsmetode og prosess

2.2.1 Arbeidsprosess

Klima- og forurensningsdirektoratet har utarbeidet denne sektorrapporten, og har sammenstilt sektorkapittelet om avfall i Klimakur 2020 sin hovedrapport. På oppdrag fra Klima- og forurensningsdirektoratet har Norsas sammenstilt eksisterende litteratur på området, og vurdert nye tiltak og virkemidler. Norsas har i denne prosessen hatt kontakt med flere aktører i bransjen. Klimakur 2020 har arbeidet innenfor stramme tidsrammer, noe som har lagt enkelte begrensninger i hvilke utredninger det har vært praktisk mulig å gjøre. Vi understreker at arbeidet med å identifisere og utrede potensielle tiltak for å redusere klimagassutslippene i avfallssektoren ikke stanser med denne rapporten.

I tillegg har Avfall Norge, Norsk Industri, KS Bedrift og Grønt Punkt Norge blitt invitert til å kommentere et utkast til sektorrapport, og disse innspillene er delvis tatt inn i rapporten.

2.2.2 Metodikk

Klimakur 2020 har utarbeidet et metodedokument som i hovedsak brukes for å gjennomføre alle sektoranalysene i Klimakur 2020 på en konsistent måte. Tiltak og virkemidler i avfallssektoren har blitt utredet i henhold til metodedokumentet. Under vurderingene av effekten av materialgjenvinning bruker vi også livsløpsanalyser, ved at vi ser på klimanytten selv om gjenvinningen skjer i andre sektorer og i andre land.

Med tiltak mener vi i denne rapporten de handlingene berørte aktører gjennomfører, og som reduserer utslippene av klimagasser. Virkemidler er de styringsverktøy myndighetene kan benytte for å utløse tiltak som gir utslippsreduksjoner. I tillegg vil det være mange mulige virkemidler på lokalt nivå, men dette er ikke omtalt i særlig grad i denne sektorrapporten.

Tiltakskostnadene er oppgitt i norske kroner per tonn CO₂-ekvivalenter utslippene er redusert med, og baseres på tiltakets økonomiske levetid. Tiltakskostnad angis i 2008-kroner etter formelen:

Årlig nettokostnad målt som annuitet over tiltakets økonomiske levetid i 2008-kroner
Utslippsreduksjon i 2020

Alle samfunnsøkonomiske kostnader og nytteeffekter av betydning er så langt det har latt seg gjøre blitt inkludert i beregningen av netto tiltakskostnad. Det er viktig å presisere at det er merkostnader og merinntekter som beregnes. Dersom et tiltak som utredes er en utvidelse av et eksisterende tiltak, er det bare kostnadene knyttet til denne utvidelsen som inkluderes. Eksterne effekter og andre effekter som er vanskelig å verdsette har så langt det har latt seg gjøre blitt forsøkt kvantifisert.

Tiltakenes utslippsreduserende effekt regnes i forhold til hva utslippene ville vært uten nye tiltak og virkemidler. Klimakur 2020 tar utgangspunkt i St.meld. nr. 9 (2008-2009) Perspektivmeldningen 2009, som viser en trendframskrivning av utslipp av klimagasser i 2020 og 2030 gitt dagens rammevilkår. Når det gjelder utslipp av metan fra avfallsdeponi er framskrivningen justert noe ned, i henhold til oppdatert metode for beregning av slike utslipp (se kapittel 3.1.2).

Ved beregning av tiltakskostnad benyttes det en kalkulasjonsrente på 5 prosent i basialternativet.

I utgangspunktet skal alle skatter og avgifter som ikke avspeiler reelle eksterne virkninger trekkes fra kostnadene og gevinstene, da ikke-eksterne skatter og avgifter kun har en omfordelende effekt og ikke vil påvirke de samfunnsøkonomiske kostnadene. Det er imidlertid vanskelig å identifisere hvor stor del av en avgift som er ment å internalisere de eksterne kostnadene. Klimakur 2020 har derfor valgt å fjerne alle avgifter og skatter fra beregningene, så lenge det ikke finnes modeller som kan beregne de eksterne kostnadene på annet vis.

I henhold til metodedokumentet legger Klimakur 2020 til grunn en oljepris på 400 kroner per fat, felles priser for energibærerne og en kvotepris på € 40 (cirka 350 kroner) per tonn CO₂.

Virkemidler som må til for å utløse tiltakene kan enten være nye virkemidler eller justering av eksisterende.

I utgangspunktet skal bare tiltak og virkemidler som gir utslippsreduksjoner i Norge vurderes som en del av Klimakur 2020. Enkelte tiltak og virkemidler i avfallssektoren påvirker imidlertid utslipp i andre sektorer i Norge, og økt materialgjenvinning av avfall påvirker i tillegg utslipp i andre land. For å vise potensialet har vi i noen grad valgt å synliggjøre tiltakskostnader for slike tiltak. Samtidig er det områder hvor de viktige virkemidlene ikke ligger innenfor det som normalt oppfattes som avfallssektoren, men hvor eventuelle utslippsreduksjoner som følge av endret virkemiddelbruk kommer i avfallssektoren. Det gjelder for eksempel innenfor området avfallsforebygging.

2.3 Forutsetninger og konsekvenser

Tiltakene innen avfall kan klassifiseres i 3 ulike kategorier:

1. Tiltak som reduserer utslippene i avfallssektoren, eksempelvis utslipp fra deponier og avfallsforbrenning uten energiutnyttelse
2. Tiltak som utnytter avfall som energivare og som påvirker energibalansen
3. Tiltak som påvirker utslipp i andre sektorer og globalt, slik som materialgjenvinning og avfallsforebygging

Ut fra metoden som benyttes i Klimakur 2020 er det bare tiltak i kategori 1 (tiltak som berører utslipp i avfallssektoren) som kan beregnes med en tiltakskostnad som kan relateres til øvrige tiltakskostnader i Klimakur 2020 sin analyse. Det skyldes at effekten av tiltak i kategoriene 2 og 3 gir utslippsreduksjoner som godskrives i andre sektorer eller som delvis skjer i utlandet (og dermed faller utenfor mandatet for Klimakur 2020). Tiltak i kategoriene 2 og 3 blir ikke direkte vurdert i forhold til tiltak i andre sektorer, men der Klima- og forurensningsdirektoratet ser det som relevant skisseres likevel et reduksjonspotensial og en tiltakskostnad.

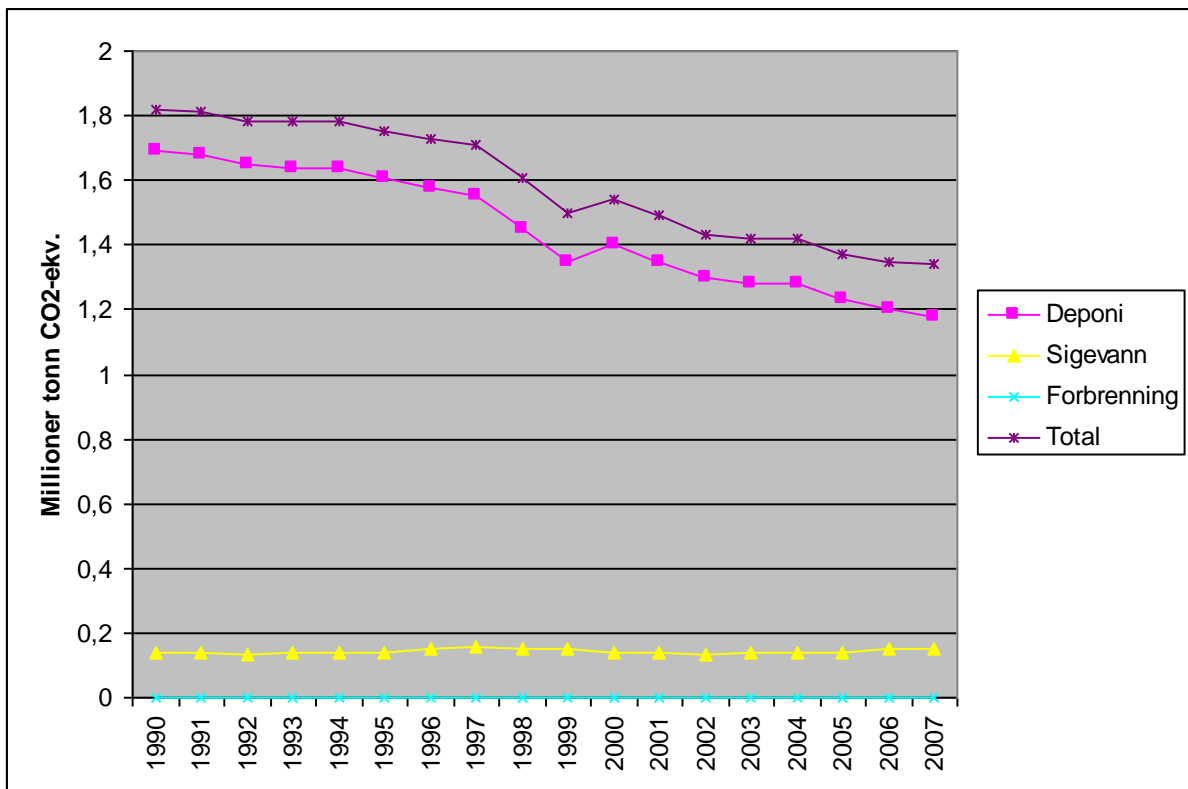
Vi gjør oppmerksom på at de foreslåtte mulige virkemidlene for de ulike tiltakene ikke er konsekvensvurdert, og at de må utredes nærmere før det tas beslutninger om hvilke virkemidler som skal innføres.

3. Utslippsregnskap og eksisterende virkemidler

3.1 Utslippsregnskap og framskrivning

3.1.1 Utslippsregnskap

Klimagassutslippene fra avfallssektoren var relativt stabile tidlig på 1990-tallet, med et årlig utslippsnivå på mellom 1,7 og 1,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Fra 1998 har utslippene gått ned og var i 2007 nesten 27 prosent lavere enn i 1990, se figur 1 og tabell 1 (underlagstallene er hentet fra SSB og Klima- og forurensningsdirektoratet). Figur 1 er ikke helt korrekt, da avfallsforbrenning også bidrar med klimagassutslipp. På grunn av metodikken i Klimakur 2020 tas ikke disse utslippene med i figur 1 og tabell 1.



Figur 1: Historiske utslipp av klimagasser fra avfallssektoren [millioner tonn CO₂-ekvivalenter]

Tabell 1: Historiske utslipp av klimagasser fra avfallssektoren [millioner tonn CO₂-ekvivalenter]

År	Deponi	Sigevann	Forbrenning av avfall og deponigass, uten energigjenvinning	Total
1990	1,69	0,14	0,004	1,82
1991	1,68	0,14	0,004	1,81
1992	1,65	0,13	0,006	1,78
1993	1,64	0,14	0,006	1,78
1994	1,64	0,14	0,0003	1,78
1995	1,61	0,14	0,0003	1,75
1996	1,58	0,15	0,0003	1,73
1997	1,55	0,16	0,0003	1,71
1998	1,45	0,15	0,0004	1,61
1999	1,35	0,15	0,0004	1,50
2000	1,40	0,14	0,0003	1,54
2001	1,35	0,14	0,0003	1,49
2002	1,30	0,13	0,0003	1,43
2003	1,28	0,14	0,0003	1,42
2004	1,28	0,14	0,0003	1,42
2005	1,23	0,14	0,0002	1,37
2006	1,20	0,15	0,0002	1,35
2007	1,18	0,15	0,0002	1,34

Figur 1 og tabell 1 viser at utslipp fra deponi har vært og er den helt dominerende kilden til utslipp av klimagasser i avfallssektoren, da i hovedsak utslipp av klimagassen metan. Metan dannes ved at organisk materiale brytes ned uten tilførsel av oksygen. Utslipp fra avfallsdeponier utgjør 89 prosent av avfallssektorens totale utslipp, mens behandling av sigevann og forbrenning uten energiutnyttelse står for 11 prosent av utslippene fra sektoren. I Klimakur 2020 inngår utslipp fra forbrenning med energiutnyttelse ikke i avfallssektoren, men i sektoren innenlandsk produksjon av kraft og varme. Foreløpige tall for 2008 viser at utslippene fra avfallssektoren utgjorde om lag 2,5 prosent av de totale klimagassutslippene i Norge.

Til tross for at mengden avfall har økt betydelig i perioden 1990 til 2007, har metanutslippene fra deponiene gått ned. Dette skyldes innføring av nye virkemidler i denne perioden.

Tabell 2 (SSB 2009a) viser tall fra Statistisk sentralbyrå (SSB) for behandlingsformer for ulike avfallstyper i Norge i 2007.

Tabell 2: Oversikt over behandlingsformer for avfall i Norge i 2007 [1000 tonn]

Materialtyper i alt	Avfallsbehandling i alt	Materialgjenvinning	Kompostering	Energiutnyttelse	Forbrenning uten energiutnyttelse	Deponering	Annen behandling
SUM	10683	3312	440	1968	463	2175	2325
Papir	1306	683	0	176	57	176	213
Metall	1110	1035	0	0	40	34	0
Plast	492	70	0	146	46	142	88
Glass	289	119	0	0	51	109	11
Treavfall	1589	376	147	805	79	163	20
Tekstil	124	13	0	45	15	47	5
Våtorganisk avfall	1749	506	228	418	139	184	275
Betong	863	100	0	0	0	243	520
Slam	383	100	66	116	0	37	65
Andre materialer	1743	273	0	200	25	293	952
Farlig avfall	1034	37	0	63	11	746	178

3.1.2 Framskrivninger

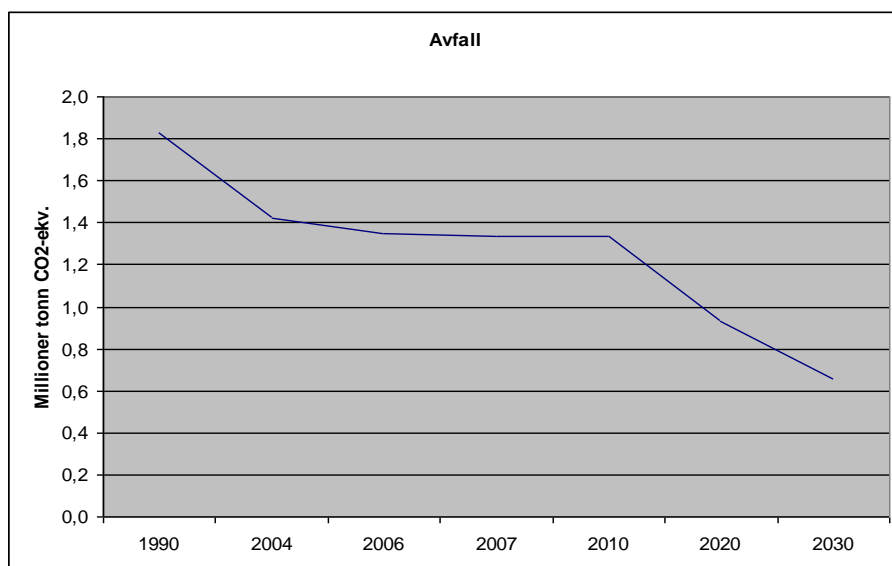
Framskrivningen av klimagassutslippene er basert på Perspektivmeldingen 2009, som regjeringen la fram i januar 2009. Det er gjort noen modifiseringer i forhold til perspektivmeldingen, som følge av at SSB har gjort metodeendringer i sitt avfallsregnskap. Disse metodeendringene er også gjennomført for historiske tall gjennom tilbakeregninger.

Framskrivningene inkluderer effekter av allerede vedtatte tiltak og virkemidler. Det nyeste virkemiddelet som ligger inne i referansebanen for avfallssektoren er forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall. Forbudet trådte i kraft fra 1. juli 2009. Hensikten med dette forbudet er å hindre at nedbrytbart avfall blir deponert. Dette avfallet må nå gå til andre disponeringsformer, det vil si energiutnyttelse, materialgjenvinning eller biologisk behandling.

Tabell 3 og figur 2 viser historiske utslippstall fra avfallssektoren siden 1990 (utslipp fra forbrenning med energiutnyttelse er ikke medregnet), samt framskrivningene fram til 2030. Som vi ser er det antatt at klimagassutslippene fra avfallssektoren vil gå ned fra 1,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2007 til 0,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2030. Det er en reduksjon på 46 prosent fra 2007 og hele 61 prosent fra 1990.

Tabell 3: Utslipp av klimagasser 1990-2030 [millioner tonn CO₂-ekvivalenter]

	1990	2004	2006	2007	2010	2020	2030
Utslipp av klimagasser fra avfallssektoren [millioner tonn CO ₂ -ekvivalenter]	1,8	1,4	1,4	1,3	1,3	0,9	0,7



Figur 2: Utslipp av klimagasser 1990-2030 [millioner tonn CO₂-ekvivalenter]

Følgende forutsetninger ligger til grunn for referanseprognosen for utslipp av metan fra avfallsdeponi:

- Effekten av eksisterende avfallspolitikk i 2007 er tatt ut i 2007.
- Deponert mengde avfall i årene 2008–2012 er satt lik deponert mengde i 2007.
- Deponert mengde i årene 2013–2050 er satt lik 100 000 tonn per år.
- Effekten av forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall fra 1. juli 2009 er tatt med.
- Uttak av metan er satt konstant til 23 prosent av beregnet generert mengde metan i deponiet.

3.2 Energiregnskap og framskrivninger

Energistatistikken viser at levert mengde varme til forbruker var 1 TWh i 1990, 1,4 TWh i 1998 og 2,8 TWh i 2007 (SSB 2008).

Perspektivmeldningen 2009 har ingen egen kategori for fjernvarme. Basert på historisk utbyggingstakt, foreliggende søknader om konsesjon, søknader om støtte fra Enova, bransjens spådommer og framskrevet etterspørsel, vil framtidig levert fjernvarme ligge i intervallet 6,5 til 10 TWh i 2020. I Klimakur 2020 sin referansebane er det lagt til grunn at levert mengde fjernvarme i 2020 vil være 6,6 TWh.

Avfallsbasert energi utgjør normalt grunnlasten i fjernvarmesystemer i Norge. Hovedårsaken til dette er at avfallsbasert energi er en stabil energikilde, som er billig i den forstand at avfallsforbrenningsanlegg får betalt for å ta imot brensel. Spillvarme fra industri egner seg

også godt som grunnlast i fjernvarmesystemer, men i Norge finnes slik spillvarme normalt ikke på steder med behov for større mengder fjernvarme. Spillvarme brukes i større grad til energiformål i industrien. I vinterhalvåret er energibehovet i fjernvarmesystemer betydelig større enn den energien som kommer fra grunnlasten. Avfallsforbrenning har historisk sett stått for den største delen av innfyrt energi med vel 50 prosent. Det antas en maksimal varmereproduksjon basert på avfall på 3 TWh i 2020 (Mepex Consult AS 2008).

3.3 Eksisterende virkemidler – inkludert i referansebanen

3.3.1 Dagens virkemidler

Det er iverksatt mange ulike virkemidler i avfallssektoren, i tillegg til at virkemidler på energiområdet er relevante. Som nevnt i kapittel 3.1.2 bygger referansebanen på at effekten av eksisterende avfallspolitikk er tatt ut. For ytterligere utslippsreduksjon fra avfallssektoren må eksisterende virkemiddelbruk styrkes, eller det må innføres nye virkemidler.

Generelt er virkemidlene delt inn i tre ulike hovedgrupper:

1. Juridiske virkemidler: Føringer for hvordan ulike aktører må operere gis ved hjelp av generelle eller individuelle påbud eller forbud, eventuelt kombinert med adgang til å gi fritak eller tillatelse. Avtaler kan inngås mellom myndighetene og bransjeorganisasjoner.
2. Økonomiske virkemidler: Aktiviteter/handlinger forsøkes å styres i ønsket retning ved hjelp av blant annet skatter, avgifter, støtteordninger og omsettelige utslippskvoter.
3. Informative virkemidler: Det forsøkes å påvirkes til bestemte handlinger gjennom opplysning og informasjon.

3.3.1.1 Juridiske virkemidler

Lov om vern mot forurensning og om avfall (forurensningsloven) er førende for all håndtering av avfall. Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften) er gitt med hjemmel i forurensningsloven og gir mer detaljerte reguleringer av ulike avfallstyper og behandlingstilstander.

Som følge av EØS-avtalen blir normalt EU-direktiver og -forordninger på avfallsområdet gjennomført i norsk rett, ofte gjennom avfallsforskriften.

Nye tillatelser

Med gjennomføringen av EUs deponidirektiv i norsk rett i 2002 kom det krav om at alle deponier som ønsket å drive videre etter 16. juli 2009 måtte legge fram planer for oppgradering av deponiene gjennom søknad om ny tillatelse til deponering av avfall. Dette gjaldt både kommunale og private deponier, samt bedriftsinterne industrideponier. Den nye forskriften stilte en lang rekke krav som var vesentlig strengere når det gjaldt teknisk standard, utslipp og drift enn krav stilt i tidligere tillatelser til forurensende virksomhet (utslippstillatelser).

Seneste frist for oppgradering av deponier i drift var fastsatt i direktivet til 16. juli 2009. Dette har medført at så godt som alle avfallsdeponier i Norge har fått nye tillatelser i perioden 2007 til 2009.

I utslippstillatelsene til deponiene stilles det krav som bidrar til å redusere utslippene fra deponiene, blant annet gjennom å øke energiutnyttelsen av metangassen der gassen ikke blir

faklet (det vil si brent) Ved å brenne gassen omdannes metan til CO₂, noe som reduserer klimagassutslippene betydelig.

For deponier med nedbrytbart avfall, er det stilt krav i utslippstillatelsen om å utrede mulig gassuttak på nytt, eller evaluere eksisterende uttakssystem samt gjennomføre nødvendige oppfølgende tiltak. Samtidig har deponiene fått strengere krav til bunn- og sidetetting, krav til cellevis deponering og krav til overdekking av deponert avfall, noe som blant annet bedrer mulighetene for oppsamling av deponigassen. Krav om regelmessig kontroll av gassproduksjon og eventuell gasslekkasje fra deponiets overflate er også tatt inn i tillatelsene.

For deponier som skal avsluttes, skal tillatelsen til deponering av avfall trekkes tilbake og erstattes med særskilte krav til avslutning og etterdrift. Disse deponiene får nye, spesifiserte krav til utforming av toppdekke som bør bidra til bedre oppsamling eller tilrettelegging for biologisk oksidasjon av metangassen, og som hindrer at nedbrytningsprosessene i deponiet stopper opp. I tillatelsene er det også krav om å vurdere om det er grunnlag for å kreve etablering av gassanlegg der dette mangler, evaluere effekten av etablerte anlegg og vurdere behov for oppgradering. Forurensningsmyndighetenes arbeid med å utforme krav til avslutning og etterdrift for deponier under avvikling pågår og forventes å fortsette i 2010.

Forbud mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall

På grunn av utslipp av metan fra nedbrytning av organisk avfall, ble det innført et nasjonalt forbud mot deponering av våtorganisk avfall (lett nedbrytbart avfall, som for eksempel matavfall) allerede i 2002. I en del utslippstillatelser var dette gjennomført allerede fra tidlig på 1990-tallet.

Fra 1. juli 2009 ble dette forbudet erstattet av et forbud mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall. Forbudet er avgrenset ved at det er tillatt å deponere avfall hvor totalt organisk karbon (TOC) ikke overstiger 10 prosent eller hvor glødetapet ikke overstiger 20 prosent.

Det er opp til aktørene å velge behandlingsløsning for eget avfall. Rammebetingelsene for deponering av avfall vil derfor påvirke hvilke avfallsfraksjoner som er tilgjengelige for andre behandlingsmetoder. Kapittel 9 i avfallsforskriften har av den grunn også stor betydning for de alternative behandlingsmetodene materialgjenvinning, biologisk behandling (for biogassproduksjon) og termisk behandling (forbrenning).

Avfallsforskriften

Kapitler i avfallsforskriften som påvirker materialgjenvinning direkte:

- Kapittel 1 fastslår et utvidet produsentansvar for elektriske og elektroniske produkter
- Kapittel 4 fastslår materialgjenvinningsmål for kasserte kjøretøy
- Kapittel 5 fastslår et utvidet produsentansvar for dekk
- Kapittel 6 legger føringer på etablering og drift av retursystemer for emballasje til drikkevarer

Avfallsforbrenning

Kapittel 10 i avfallsforskriften legger rammene for hvilke krav som stilles til forbrenning av avfall. Kapitlet er Norges gjennomføring av EU-direktiv 2000/76/EF om forbrenning av avfall, som førte til strengere krav til avfallsforbrenning i Norge. Det ga større legitimitet for forbrenningsløsningen og dermed indirekte insentiv til økt energiutnyttelse av avfall, men ikke til økt energiutnyttelsesgrad på anleggene.

I utslippstillatelser til avfallsforbrenningsanlegg stilles normalt krav om minimum 50 prosent energiutnyttelse. En energiutnyttelsesgrad opp mot cirka 30 prosent kan oppnås ved å omdanne varmen fra anleggene til elektrisk kraft og bruke den eksisterende infrastrukturen for el-forsyning. For å nå en energiutnyttelsesgrad på 50 prosent eller mer må en større andel av varmen fra forbrenningsanleggene utnyttes direkte. Dette stiller krav til infrastruktur og til at det finnes avtakere til varmeenergien. Gjennomsnittlig energiutnyttelsesgrad ved norske avfallsforbrenningsanlegg ligger i dag på 70 til 80 prosent.

3.3.1.2 Økonomiske virkemidler

Sluttbehandlingsavgiften

Avgift på sluttbehandling av avfall (sluttbehandlingsavgiften) skal prise miljøkostnadene ved sluttbehandling av avfall, og på den måten stimulere til en effektiv fordeling mellom sluttbehandling, gjenvinning og avfallsforebygging.

For avfall til deponi betales en avgift per tonn avfall. For avfall til forbrenning betales en avgift per utslippsenhet av en rekke tungmetaller, gasser, støv og dioksiner. Forbrenningsavgiften inneholder i tillegg en CO₂-komponent som betales per tonn avfall som forbrennes. Denne avgiften er basert på en gjennomsnittlig sammensetning av fossilt innhold i avfallet. For forbrenningsanlegg i industrien er det enkelte unntaksmuligheter, og avgiften omfatter ikke deponering eller forbrenning av farlig avfall.

Enova

Statsforetaket Enova, eid av Olje- og energidepartementet, er etablert for å fremme en miljøvennlig omlegging av energibruk og energiproduksjon i Norge. Kjernen i Enovas arbeid er å utvikle levedyktige markeder for effektive og miljøvennlige energiløsninger enten det gjelder ny produksjon eller energibruk. Virkemidlene Enova tar i bruk for å nå målene er omfattende og differensierte. Ordninger med økonomisk støtte er organisert i programområder som gjenspeiler Enovas prioriteringer. Det er satt klare mål for Enovas virksomhet, og foretaket skal derfor dokumentere resultatene fra sitt arbeid. For nærmere beskrivelse, se kapittel 3.4.

Innovasjon Norge

Innovasjon Norge har et bioenergiprogram, som også kan omfatte biogass fra avfall. Den totale rammen på dette programmet er 50 millioner kroner. Støtten går primært til anlegg mindre enn 0,5 GWh. Det stilles krav til at det framtidige anlegget skal kunne driftes lønnsomt, og prosjektet må ha et visst innhold av nyskaping/innovasjon. Det betyr i praksis at programmet bare har en effekt i forhold til enkelte pilot- og demonstrasjonsanlegg.

Transnova

Transnova er opprettet av regjeringen som et treårig prosjekt for miljøvennlig transport. Transnovas hovedmål er å bidra til å redusere CO₂-utslippene fra transportsektoren i Norge gjennom å fremme bruk av mer klimavennlig drivstoff, mer miljøvennlige transportformer eller redusert transportomfang. I perioden 2009 til 2011 er det avsatt 50 millioner kroner per år. I tillegg er det bevilget 50 millioner kroner øremerket til støtte til etablering av ladestasjoner for el-biler. Programmet kan gi støtte til biogassproduksjon.

3.3.1.3 Informative virkemidler

Det benyttes en rekke informative virkemidler på ulike nivåer som bidrar til å redusere utslippene fra avfallssektoren i Norge.

Både nasjonalt og lokalt gjennomføres det en rekke informasjonskampanjer og holdningsskapende arbeid knyttet til miljøriktig avfallshåndtering. Kampanjene skal blant annet få husholdningene til å produsere mindre avfall og til å bidra til miljøriktig avfallshåndtering.

Mange private, kommunale og interkommunale avfallsselskap har fokus på kompetanseheving hos sine ansatte, blant annet tar mange ansatte i dag fagbrev. Dette er viktig for å sikre miljøriktig avfallshåndtering.

Miljøsertifisering av bedrifter, eksempelvis ISO-sertifisering og miljøfyrtårnsertifisering, gir økt satsing på miljøriktig drift og avfallshåndtering i disse bedriftene. I tillegg kan miljøsertifiseringen medføre at bedrifter har økt fokus på miljø ved gjennomføring av anskaffelser.

Det nordiske miljømerket Svanen og den europeiske EU-blomsten brukes til merking av forbruksvarer som har lav miljøbelastning gjennom sitt livsløp. Merkene gir forbrukerne mulighet til å velge produkter og tjenester som har gjennomgått en objektiv miljøvurdering. Miljømerkingen skal bidra til økt bevissthet hos forbrukere og produsenter slik at utviklingen går i retning av mer miljøvennlige produkter.

Offentlig sektor er pålagt å ta hensyn til miljømessige konsekvenser av anskaffelser. I regjeringens "Handlingsplan 2007-2010: Miljø- og samfunnsansvar i offentlige anskaffelser" er det et mål at miljøbelastningen knyttet til offentlige anskaffelser minimeres. Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi) gir offentlige innkjøpere informasjon og veiledning om miljøhensyn ved offentlige anskaffelser. Målet er at innkjøpte produkter og tjenester skal ha minst mulig miljøbelastning.

3.3.1.4 Frivillige avtaler

Det er inngått avtaler om innsamling og gjenvinning av emballasjeavfall samt optimering av emballasje (emballasjeavtaler) mellom produsenter og brukere av emballasje (emballasjekjedene) og Miljøverndepartementet. Slike avtaler er inngått for avfallstypene brunt papir, drikkekartong, emballasjekartong, metallemballasje og plastemballasje. Disse emballasjeavtalene er eksempler på frivillige avtaler som legger føringer for håndtering av gitte avfallstyper. Avtalenes formål er å redusere miljøproblemene forårsaket av emballasjeavfallet. Dette skal gjøres ved å redusere mengdene emballasjeavfall gjennom optimering av emballasjen og ved å sikre at emballasjeavfall blir samlet inn og gjenfunnet der dette er berettiget etter en avveining av miljøhensyn, ressurs-hensyn og økonomiske forhold. (Miljøverndepartementet 2003 a, b, c, d, e)

Avtalene har mål for innsamling og gjenvinning av emballasjeavfallet, og følgende mål er satt:

- Brunt papir: Minst 80 prosent skal gjenvinnnes, fortrinnsvis materialgjenvinnnes. Inntil 15 prosent kan energiutnyttes (Miljøverndepartementet 2003a).
- Drikkekartong: Minst 60 vektprosent skal materialgjenvinnnes hvert år (Miljøverndepartementet 2003b).
- Emballasjekartong: Minst 60 prosent av kartongemballasjeavfallet skal gjenvinnnes hvert år, hvorav minst 50 prosent skal materialgjenvinnnes og resten energiutnyttes (Miljøverndepartementet 2003c).
- Metallemballasje: Minst 60 prosent av emballasjeavfallet av metall skal materialgjenvinnnes hvert år (Miljøverndepartementet 2003d).

- Plastemballasje: Minst 30 prosent skal materialgjenvinnes, og minst 50 prosent skal energiutnyttet hvert år. Av plasttypen ekspandert polystyren (EPS) skal minst 60 prosent gjenvinnes, hvorav minst 50 prosent materialgjenvinnes og resten energiutnyttet hvert år (Miljøverndepartementet 2003e).

Emballasjekjedene skal årlig rapportere på måloppnåelse. Glassemballasje er ikke omfattet av avtalene, men rapporterer sine resultater frivillig. EU-direktiv 94/62/EC om emballasje og emballasjeavfall, endret ved direktiv 2004/12/EC, er gjennomført i norsk rett ved disse emballasjeavtalene.

3.3.2 Oppsummering av effekter av dagens virkemidler

Deponering av avfall var den dominerende håndteringsmetoden i Norge inntil for noen tiår siden. Materialgjenvinning, biologisk behandling og energiutnyttelse har gradvis overtatt som mer toneangivende disponeringsformer. I 2008 ble 71 prosent av avfallet gjenvunnet, hvorav 37 prosent ble materialgjenvunnet (SSB 2009b).

Materialselskapene rapporterer årlig resultater og måloppnåelse for emballasjeavtalene. De innrapporterte resultatene for 2008 viser at alle gjenvinningsmålene i emballasjeavtalene er nådd, bortsett fra emballasjekartong og ekspandert polystyren (EPS), som ikke har nådd delmålene for materialgjenvinning.

3.3.3 Nye virkemidler inkludert i referansebanen

Den forventede helårseffekten av alle vedtatte virkemidler i avfallspolitikken per 2007 er forutsatt tatt ut i sin helhet i 2007. Videre er forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall, som trådte i kraft 1. juli 2009, inkludert i referansebanen til avfallssektoren.

Det er ventet at forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall vil bidra til at anslagsvis 600 000 tonn biologisk nedbrytbart avfall som tidligere ble deponert, går til annen disponering. Det vil redusere framtidige metanutslipp fra avfallsdeponering med 67 prosent innen 2040, i forhold til en situasjon uten forbud mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall. Klima- og forurensningsdirektoratet antar at om lag 75 prosent av det avfallet som inntil nå har blitt deponert vil gå til forbrenning med energiutnyttelse og 25 prosent til materialgjenvinning og biologisk behandling som en følge av forbudet. Forbudet vil ha full effekt først rundt 2012. Dette har sammenheng med at det vil ta noe tid å få på plass alternative håndteringsløsninger for avfallet som berøres av forbudet. I mellomtiden er det innvilget en del dispensasjoner fra forbudet i form av midlertidige tillatelser til deponering av nedbrytbart avfall.

3.4 Virkemidler som ikke er inkludert i referansebanen

Støtte gjennom Enova

Virkemidler i regi av Enova har en indirekte virkning på avfallssektoren, ved at økt utnyttelse av avfall som energikilde fører til reduserte utslipp fra alternative energibærere. Enova har flere programmer som kan gi støtte til bruk av biogass, og har opprettet en tematisk satsing for å få økt produksjonen av biogass i Norge. Den tematiske satsingen vil være tidsbegrenset, og er i utgangspunktet planlagt for tre år (2009–2011).

Biogassprogrammet som Enova lanserte i 2008 skal være med på å øke produksjonen av biogass i Norge. Målgruppen for satsingen er foretak som ønsker å satse på industriell produksjon av biogass for leveranse til det norske energimarkedet. Innenfor rammen av dette

programmet kan det gis investeringsstøtte på opptil 30 prosent av investeringskostnadene til bygging av anlegg for biogassproduksjon og til distribusjon i sammenheng med produksjon. Prosjektet må minimum ha en produksjon av biogass på 1 GWh for å få støtte.

Det gis ikke støtte til uttak av metangass fra avfallsdeponi, da det i tråd med avfallsforskriften stilles krav om dette i deponienes utslippstillatelser. Det åpnes imidlertid for å gi støtte til visse typer tiltak på deponigassanlegg. Se mer informasjon på Enovas nettsider.

Gjennom ”Program for fjernvarme, nyetablering”, åpnes det for å gi investeringsstøtte til aktører som ønsker å etablere ny infrastruktur for fjernvarme og tilhørende fornybar energiproduksjon.

3.5 Internasjonale rammebetingelser og virkemidler

Internasjonale rammebetingelser legger føringer for Norges muligheter til å fastsette klimapolitiske virkemidler. Rettsakter (direktiver, forordninger og vedtak) som fastsettes i EU, vurderes alltid i forhold til EØS-avtalen. De rettsaktene som blir ansett som EØS-relevante og tatt inn i EØS-avtalen, blir gjennomført i norsk rett. Det er derfor viktig å ha en oversikt over hva som er vedtatt eller forventes vedtatt i EU. EUs rettsakter på avfallsområdet vil mest sannsynlig vil implementeres i norsk lovverk, og som vil kunne utløse ulike typer tiltak. Samtidig er direktiver på avfallsområdet ofte minimumsdirektiver, slik at de enkelte landene kan stille strengere krav om de ønsker det.

3.5.1 Virkemidler i EU

Rammedirektiv om avfall

EUs nye rammedirektiv om avfall 2008/98/EC er en revisjon av det eksisterende rammedirektivet om avfall 2006/12/EC. Direktivet er hjemlet i EU-traktaten artikkel 175, det vil si at det er et minimumsdirektiv som åpner for at nasjonale myndigheter kan stille strengere krav. Miljøverndepartementet har enda ikke tatt stilling til hvordan direktivet skal gjennomføres i Norge.

Rammedirektivet oppstiller et avfallshierarki, der det blant annet fremgår at materialgjenvinning av avfall som utgangspunkt skal prioriteres fremfor forbrenning med energiutnyttelse. Rammedirektivet legger også mer konkrete føringer for gjenvinning av avfall ved at det setter krav til at:

- det skal være kildesortering for minimum papir, metall, plast og glass senest i 2015
- minimum 50 vektprosent av totalen for avfallsfraksjonene papir, metall, plast og glass fra husholdninger og om mulig fra andre kilder skal gjenbrukes eller materialgjenvinnes innen 2020
- minimum 70 vektprosent av bygg- og anleggsavfall skal gjenbrukes, materialgjenvinnes eller materialnyttiggjøres på annen måte innen 2020.

Rammedirektivet omhandler dessuten avfallsforebygging ved at det setter krav om at medlemslandene skal etablere programmer for avfallsforebygging. I programmet skal det settes mål for avfallsforebygging, eksisterende tiltak skal beskrives, og alternative tiltak skal evalueres. Formålet er å bryte sammenhengen mellom økonomisk vekst og miljøbelastningen fra generering av avfall.

EUs ”klima- og energipakke”

I januar 2008 la EU-kommisjonen fram sin ”klima- og energipakke” som inneholdt forslag til virkemidler for å nå EUs klimamål. Forslag til nytt fornybardirektiv var en del av denne pakken. Direktiv 2009/28/EF om økt bruk av fornybar energi (fornybardirektivet) ble vedtatt i april 2009. Direktivet innebærer at innen 2020 skal 20 prosent av all energiforbruk dekkes opp ved fornybar energi, og 10 prosent av alt drivstofforbruk skal være basert på fornybar energi. Fornybardirektivet er relevant for våtorganisk avfall og slam. Dersom Norge implementerer direktivet, vil det kunne stimulere til økt biogassproduksjon fra våtorganisk avfall og slam.

4. Tiltaksbeskrivelser, kostnader og virkemidler

Klima- og forurensningsdirektoratet har vurdert ulike behandlingsformer for avfall for å se om det er mulig å redusere klimagassutslippene gjennom effektivisering av behandlingen eller ved å gå over til alternative behandlingsformer. De tiltakene som er vurdert å ha et potensial for reduksjon i klimagassutslippene er delt inn i tre grupper:

- tiltak på avfallsdeponier (reduserer utslippene i avfallssektoren)
- tiltak som utnytter avfall som energivare og som påvirker energibalansen
- tiltak som påvirker utslipp i andre sektorer og globalt

Tiltak på avfallsdeponier fører til reduserte klimagassutslipp som blir direkte synliggjort i utslippsregnskapet for avfallssektoren. I avfallssektoren ligger også virkemidler til tiltak som kan bidra til reduserte klimagassutslipp i andre sektorer. Dette gjelder blant annet ved økt produksjon og bruk av biogass, utnyttelse av energi fra avfallsforbrenning og økt materialgjenvinning av plast. Ved produksjon av avfallsbasert energi oppnås en substitusjonseffekt i form av reduserte klimagassutslipp fra de erstattede energibærerne. Tiltak i avfallssektoren kan også føre til utslippsreduksjoner i andre land.

Som følge av metodikken i Klimakur 2020 er det viktig å sikre at slike utslippsreduksjoner ikke blir tatt med i flere sektorer og fører til ”dobbelttelling”. For å synliggjøre effekten er slike utslippsreduksjoner i noen tilfeller likevel omtalt og i en viss grad kvantifisert under avfallssektoren. I sammenstillingen av resultatene fra Klimakur 2020 i hovedrapporten er disse utslippsreduksjonene ikke tatt med under avfallssektoren.

4.1 Tiltak og virkemidler på avfallsdeponier

4.1.1 Status og definering av tiltak

Ved deponering av avfall skjer det en nedbrytning av den organiske delen av avfallet. Selv om en del av det organiske materialet i avfallet vaskes ut med sigevannet, vil det meste omdannes til gass. I et avfallsdeponi blir det etter kort tid anaerobe forhold, det vil si at oksygenet i deponiet brukes opp. Nedbrytningsproduktene blir karbondioksid og metan, i motsetning til karbondioksid og vann hvis det er nok oksygen til stede. Deponigass fra anaerob nedbrytning av avfall inneholder typisk 60 prosent metan og 40 prosent karbondioksid. Både karbondioksid og metan er klimagasser, men metan er en klimagass som i klimaregnskapssammenheng regnes som 21 ganger kraftigere enn karbondioksid (IPCC 2007).

Utslipp av metan fra avfallsdeponier står i dag for om lag 2,5 prosent av norske utslipp av klimagasser.

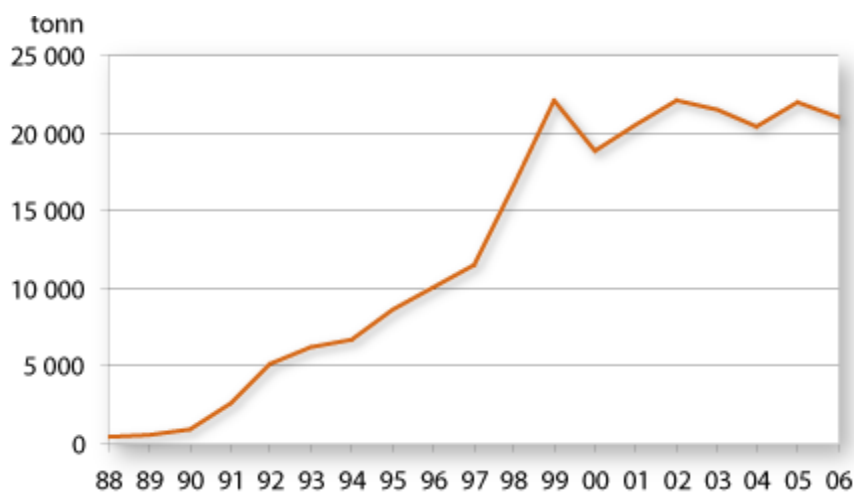
De siste 10 til 15 årene har det blitt gjort et omfattende arbeid for å forbedre standarden ved deponiene. Det er innført strengere driftskrav for å redusere utslipp til luft, vann og jord, og for å begrense lokale plager med lukt, flyveavfall og fugler. Etter dette er antall deponier betydelig redusert. I 1992 var det cirka 330 avfallsdeponier i Norge. I 2000 var det rundt 100. Nå i 2010 er det om lag 60 deponier igjen, i tillegg til noen bedriftsinterne industrideponier.

I 2002 implementerte Norge EUs deponidirektiv, som stilte enda strengere krav til deponienes standard og drift. Som en følge av gjennomføringen av deponidirektivet måtte alle deponier som ville drive videre søke om nye tillatelser, mens de øvrige deponiene måtte legge fram en plan for avslutning. Ett av hovedformålene i deponidirektivet var å sikre forsvarlig avfallshåndtering, i tillegg til å få bedre kontroll på avfallsstrømmene. Så godt som alle deponier som skal drive videre, har nå fått nye tillatelser med frist om å utrede eller gjennomføre nye tiltak innen få år. Deponier som er under avvikling, får fortløpende krav til avslutning og etterdrift.

Krav om oppsamling av metangass for videre energiutnyttelse eller fakling har ført til at utslipp av metan fra avfallsdeponier har gått ned, fra 80 000 tonn i 1991 til 56 000 tonn i 2007 (SSB 2009a). Videre er det innført forbud mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall fra 1. juli 2009 (se kapittel 3.3.1.1). Det innebærer at det er forbudt å deponere avfallstyper som papir, treverk, tekstiler og matrester, og betyr i praksis et forbud mot å deponere blandet restavfall fra husholdningene. Klima- og forurensningsdirektoratet antar at utslippene av metan fra deponier kan bli redusert med om lag to tredjedeler innen 2040. Som følge av forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall vil mer avfall gå til materialgjenvinning og energiutnyttelse.

Når det gjelder utslipp av metangass, setter avfallsforskriften krav til oppsamling og utnyttelse eller fakling. Det er imidlertid ikke satt krav til oppsamlingseffektivitet eller energiutnyttelsesgrad. Det gis derfor ikke noe direkte insentiv til økt energiutnyttelse, men regelverket legger forholdene til rette for utnyttelse ettersom det er krav til at gassen må samles opp.

Om lag 85 deponier har metangassoppsamling i dag. Om lag en tredjedel av disse deponiene utnytter den oppsamlede metangassen til energiformål, mens det ved de øvrige deponiene kun skjer en fakling av metangassen. Total mengde metangass som samles opp per år er vist i figur 3 (SSB 2008 og Miljøstatus).



Figur 3: Oppsamling av metangass fra avfallsdeponier i Norge, 1988- 2006.

Mengden metan som blir generert i deponiene blir beregnet teoretisk etter en relativt komplisert modell. Figur 3 og upublisererte tall for 2007 og 2008 fra Klima- og forurensningsdirektoratet viser at i størrelsesorden 20 000 til 22 000 tonn metan per år er samlet opp og enten energiutnyttet eller faket de siste årene. Det tilsvarer om lag en fjerdedel av mengden metan som blir generert i avfallsdeponiene. Lav oppsamlingsgrad skyldes flere forhold, blant annet:

- ikke alle deponier har gassanlegg
- ikke alle eksisterende gassanlegg har optimale driftsforhold
- det er tekniske begrensninger på mulig oppsamlingsgrad.

Det må bemerkes at det knytter seg meget stor usikkerhet til beregningene av produsert mengde metangass, blant annet på grunn av usikkerhet omkring metanpotensialet i avfallsmengdene, nedbrytningstiden og hvor mye metan som omdannes til CO₂ (SSB 1999/32).

Med bakgrunn i dette vurderer Klima- og forurensningsdirektoratet tre mulige tiltak som kan bidra til ytterligere reduksjon av klimagassutslipp fra avfallsdeponier:

- etablering av nye metangassanlegg (tiltak 1a)
- opprustning av eksisterende metangassanlegg (tiltak 1b)
- økt oksidasjon av metan i deponioverflaten (tiltak 2)

4.1.2 Etablering av nye metangassanlegg (tiltak 1a)

Potensial

De aller fleste av de om lag 60 deponiene for ordinært avfall som skal drive videre har metangassanlegg. I tillegg har en rekke deponier som er avsluttet tidligere, uttak av metangass. Det er minst fire deponier som gjennom nye tillatelser har blitt pålagt ny utredning om potensial for metangassuttak. Flere deponier som har avsluttet driften eller som skal avslutte, har ikke installert metangassanlegg fordi de er for små til at det er grunnlag for å etablere gassanlegg. Det er nødvendig med en viss størrelse på deponiet for at det skal være teknisk mulig å drifte et metangassanlegg.

Klima- og forurensningsdirektoratet anslår at det kan være maksimalt fem mellomstore deponier som ikke har metangassanlegg som har potensial for å etablere dette. I beregningene er det lagt inn et gjennomsnittlig, beregningsteknisk potensial for disse på et uttak av om lag 250 tonn metan per år. Dette gir et samlet potensial på 2 780 tonn metan fram til 2020. Det utgjør 26 250 tonn CO₂-ekvivalenter. Det understrekes at dette er et maksimumsanslag. Mengde metan i deponiene vil avta over tid, og det er derfor vanskelig å si hva potensialet vil være i 2030.

Tiltakskostnader

I et ikke-publisert arbeid som Norconsult har gjort for Klima- og forurensningsdirektoratet, er det tatt utgangspunkt i de 34 største deponiene med metangassuttak. I gjennomsnitt har disse deponert 713 000 tonn avfall. I 2001 hadde de et uttak på 1,66 millioner m³ deponigass med et gjennomsnittlig innhold av metan på 47 prosent. Dette tilsier at det ble tatt ut cirka 1,1 m³ metan årlig per tonn avfall deponert.

Investeringskostnadene for et gjennomsnittlig stort deponigassanlegg er i størrelsesorden 15 millioner kroner. I tillegg kommer driftskostnader på anslagsvis 1 million kroner per år.

Disse fem potensielle deponiene vil være vesentlig mindre enn de deponiene som lå til grunn for Norconsults beregninger. Det betyr at både investerings- og driftskostnadene sannsynligvis blir en god del lavere, og at mengden metangass som produseres ved disse er vesentlig lavere. I beregningene er det likevel antatt at tiltakskostnaden per tonn CO₂-ekvivalenter kan være sammenlignbar med de overnevnte 34 deponiene.

Oppsamlet gass kan omdannes til energi, som kan omsettes i et energimarked. Klima- og forurensningsdirektoratet har valgt å se bort fra mulige salgsinntekter fra denne gassen. Det gjør vi blant annet fordi det her er snakk om deponier med for lav gassproduksjon til at vi antar at den kan gi grunnlag for en omsettelig energiproduksjon.

Usikkerheten rundt tiltakskostnaden er stor, og kostnadsestimatene er basert på middelverdier. Tiltakskostnaden er derfor et grovt anslag. Tiltakskostnaden er med betydelig usikkerhet anslått til 350 kroner per tonn CO₂-ekvivalent. Tiltaket er et relativt rimelig klimagasstiltak, men det er betydelige barrierer av praktisk karakter som gjør det svært usikkert hvilken utslippsreduksjon som faktisk kan oppnås med tiltaket.

Barrierer

Etablering av metangassanlegg på gamle og allerede avsluttede deponier kan være vanskelig å gjennomføre siden arealene ofte er tatt i bruk til forskjellige formål. For avsluttede deponier kan krav om etablering av slike anlegg komme i konflikt med dagens arealbruk. Vi gjør oppmerksom på at en eventuell kostnad ved båndlegging av arealer ikke er tatt med i tiltakskostnaden.

Mulige virkemidler

De fleste av avfallsdeponiene som drives videre fikk nye tillatelser i perioden 2007 til 2009, og det ble her stilt krav om ny utredning av gasspotensialet. For å oppnå etablering av opp til fem nye uttaksanlegg for deponigass, er det viktig at pålagte utredninger følges opp med krav om etablering der det foreligger et tilstrekkelig grunnlag for dette. Ved avvikling av deponier kan det stilles krav om utredning og eventuell etablering av gasstiltak i forbindelse med fastsettelse av krav til avslutning og etterdrift.

Det viktigste virkemiddelet for gjennomføringen av tiltaket er veiledning av fylkesmennene om utforming og oppfølging av slike krav. Samtidig må gjennomføringen tilpasses individuelt til hvert deponi. Dette gjør at det er vanskelig å utforme en generell, nasjonal veiledning med forslag til standardiserte krav.

4.1.3 Opprustning av eksisterende metangassanlegg (tiltak 1b)

Potensial

Det er i dag etablert 85 anlegg for uttak av deponigass. Disse er etablert både på deponier i drift og på avsluttede deponier. Klima- og forurensningsdirektoratets tiltaksanalyse fra 2007 viser at det er et betydelig potensial for å oppgradere flere av de eksisterende deponigassanleggene. Det er mulig å optimalisere driften av anleggene, herunder å tilpasse driften og avslutningen av deponiene bedre med tanke på å legge til rette for høyere gassproduksjon og mindre lekkasje.

Mange av anleggene for uttak av deponigass ble anlagt rundt 2000. Både utstyr og løsninger kan dermed være utslitt og foreldet. Deponiets omfang eller type avfall som deponeres kan også ha endret seg siden et anlegg ble etablert.

Bare om lag en tredjedel av de eksisterende gassanleggene utnytter den oppsamlede deponigassen til energiproduksjon. Norconsult anslo på Avfall Norges arbeidsseminar om deponi og klima i desember 2009 at dagens energiutnyttelse utgjør i underkant av 50 prosent av brutto potensial.

Det er vanskelig å estimere hvor mye mer metangass som kan samles opp ved eksisterende anlegg, og det er i praksis ikke mulig å samle opp all metan som genereres i et deponi. I 2005 var det samlede deponigassuttaket i Norge 23 prosent av beregnet generert mengde gass. Klima- og forurensningsdirektoratet anslår at uttaket av deponigass kan økes opp til 30 prosent. En økning opp til 30 prosent vil øke uttaket av gass med 3 360 tonn metan i 2020, noe som utgjør 70 560 tonn CO₂-ekvivalenter.

Tiltakskostnader

I arbeidet Norconsult gjorde for Klima- og forurensningsdirektoratet antas det et investeringsbehov på om lag 700 000 kroner ved oppgradering av et gjennomsnittlig uttaksanlegg. Årlige driftskostnader vil øke med rundt 50 000 kroner per år. Det antas at 70 av 85 metangassanlegg omfattes av tiltaket. Dette gir på landsbasis i størrelsesorden om lag 50 millioner kroner i investeringskostnader og cirka 4,7 millioner kroner i året i økte driftskostnader. Tiltakskostnaden blir 123 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter.

Ettersom anslåtte investerings- og driftskostnader er basert på tall fra 2006, kan disse være noe lave i forhold til dagens kostnadsnivå. På den annen side er det i kostnadsoverslaget ikke tatt hensyn til eventuelle økte inntekter fra omsetning av gassen for deponier hvor gassen utnyttes til energiformål. I Klimakur 2020 er det anslått en økt produksjon på i overkant av 6 GWh elektrisitet og rundt 8 GWh fjernvarme som følge av dette tiltaket. Det er en betydelig usikkerhet i disse anslagene.

Barrierer

For å forbedre effektiviteten i metangassanleggene må det settes spesifikke krav til det enkelte deponi ut fra blant annet geografiske forhold, beliggenhet, dybde, sammensetning av avfallet og klimatiske forhold. Dette er en svært komplisert jobb. Manglende kompetanse både hos ansatte ved deponiene og hos forurensningsmyndighetene er en barriere, som gjør det vanskelig å stille presise krav og å utforme en generell, nasjonal veiledning utover det veiledningsmaterialet Klima- og forurensningsdirektoratet allerede har laget om krav i nye driftstillatelser og krav til avslutning og etterdrift for avfallsdeponier.

De fleste arealer hvor det ligger nedlagte deponier er tatt i bruk til andre formål. For disse deponiene kan praktiske tiltak for å optimalisere oppsamlingsgraden komme i konflikt med dagens arealbruk. Bare om lag en tredjedel av de eksisterende gassanleggene utnytter gassen til energiformål. Det skyldes flere årsaker, blant annet ligger mange av deponiene slik til at det ikke finnes mottakere av energien til varmeformål.

Utnyttelse av metangassen til el-produksjon krever betydelige tilleggsinvesteringer, som for de fleste deponiene ikke står i forhold til inntektene ved omsetting av energien. Inntekter fra energiproduksjon er derfor ikke et tilstrekkelig insentiv for å opprettholde gassproduksjon fra et deponi.

Mulige virkemidler

For å kunne realisere et økt uttak av deponigass må det enten fastsettes krav i deponienes utslippstillatelser eller etableres incentiver til at deponiene selv velger å oppgradere metangassuttakene i de eksisterende deponiene.

Et viktig virkemiddel for gjennomføringen av tiltaket er derved veiledning av fylkesmennene om utforming og oppfølging av kravene. For å oppnå en høyere oppsamlingsgrad for metan ved eksisterende uttaksanlegg, er det nødvendig å øke kompetansen hos de driftsansvarlige ved deponiene. Det er også viktig at tilsvarende kompetanse tilflytter forurensningsmyndigheten, slik at myndighetene kan være en pådriver for gjennomføring av tiltakene.

Klima- og forurensningsdirektoratet ser det som nødvendig med en aktiv dialog mellom driftsansvarlig for deponi og forurensningsmyndighetene for å oppnå forbedringer i oppsamlingen av metangass.

Økonomiske støtteordninger er et virkemiddel som kan stimulere deponiene til å ta ut mer gass for energiutnyttelse. En utvidelse i Enovas støtteordning til også å gjelde tilskudd til etablering av kjeler for produksjon av varme og/eller el-generator for produksjon av strøm, samt en garantert minstepris på levert energi, er eksempler på mulige økonomiske virkemidler som kan bidra til å gjøre energiproduksjonen mer lønnsom og dermed gassoppsamlingen mer effektiv.

Deponigass kan også oppgraderes til biogass og brukes som drivstoff i kjøretøy. For at dette skal være et attraktivt tiltak må det skapes rammebetingelser som gir tilstrekkelige incentiver til økt bruk av biogass som drivstoff. Dette er virkemidler som blir analysert i transportsektoren i Klimakur 2020.

4.1.4 Økt oksidasjon av metan i deponioverflaten (tiltak 2)

Deponigass som ikke samles opp finner kanaler gjennom avfallet og toppdekket i deponiet, og diffunderer til atmosfæren gjennom overflaten.

Potensial

Norsas antar at oksidasjon av metan i deponioverflaten kan bidra til at restutslipp av metan (etter økt uttak av metangass) reduseres med ytterligere 30 prosent (Norsas 2009c). Dette tallet er vanskelig å verifisere, men bruker vi dette som et anslag for maksimalt teoretisk nivå, vil det ifølge Klima- og forurensningsdirektoratets beregninger utgjøre om lag 8 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2020.

Tiltakskostnader

Kostnaden for etablering av oksidasjonsdekke varierer med blant annet prosjektert gassmengde, oksidasjonsgrad og værforhold. I en rapport om reduksjon av klimagassutslipp fra deponier i Oslo-regionen er investeringskostnaden anslått til 25 000 til 50 000 kroner per mål deponioverflate (Norsas 2003), mens kostnad for årlig vedlikehold av toppdekket kan regnes å være 109 000 kroner per år. I følge FNs klimapanel er gjennomsnittlig oksidasjonsgrad 73 tonn metan per mål per år (IPCC 2007). Etter Klima- og forurensningsdirektoratets beregninger vil tiltakskostnaden komme på 787 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter i 2020.

Barrierer

Metanoksidasjon i deponioverflaten er en ny teknologi som er lite utprøvd i Norge. Vi mangler en del kunnskap om hvordan eventuelle krav om metanoksidasjon skal utformes, for eksempel hva et oksidasjonsdekke bør bestå av og hvordan resten av toppdekket må konstrueres for å få mest mulig ut av tiltaket. Vi vet også lite om effekten av et slikt tiltak over tid og hvilke driftsmessige utfordringer det vil medføre. Blant annet er det usikkert om dette vil medføre utskifting av deler av massene brukt i deponiets toppdekke, noe som ikke er vanlig praksis i dag.

Rent teknisk kan det være vanskelig å få til oksidasjon i deponioverflaten på nedlagte deponier hvor arealene er tatt i bruk til andre formål. Mange deponier er dessuten bygd opp slik at all gass ikke nødvendigvis stiger rett opp til overflaten, men finner kanaler og områder med høyere gasspermeabilitet slik at den kan bevege seg utenom deponiområdet før den slipper ut til atmosfæren. En del gass kan også følge eksempelvis grøfter og overflatevannsystemer og på den måten transporteres langt utenfor deponiet.

Klima- og forurensningsdirektoratet har derfor konkludert med at det er for stor usikkerhet knyttet til både effekt og kostnader ved dette tiltaket til å foreslå dette som et eget, selvstendig tiltak for ytterligere reduksjon av metanutslippene fra deponier. I Klima- og forurensningsdirektoratets veiledere for nye tillatelser til deponier og krav til avslutning og etterdrift, er imidlertid bruk av oksidasjonsdekke beskrevet som et anbefalt tiltak som supplement til gassuttak eller som minimumstiltak der metangassanlegg ikke er aktuelt.

4.2 Tiltak og virkemidler – avfall som energivare og som påvirker energibalansen

Med tiltak som utnytter avfall som energivare, menes tiltak som har som hovedformål å produsere energi som går inn i energibalansen. Mange energitiltak er spesielle på den måten at de ikke vil gi betydelig klimaeffekt før man anvender energien for å substituere (erstatte) energi fra fossile kilder. Denne substitusjonseffekten påvirker utslippene i andre sektorer enn avfallssektoren.

4.2.1 Økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall (tiltak 3)

Dagens situasjon

Deponering av våtorganisk avfall (dvs. organisk avfall som er biologisk lett nedbrytbart, som for eksempel matavfall) har som utgangspunkt vært forbudt siden mai 2002. I kommuner med kildesortering av matavfall har det likevel vært tillatt å deponere restavfallet. Våtorganisk avfall kan behandles i forbrenningsanlegg eller i anaerobe utråtningsanlegg (biologisk behandling). I et anaerobt utråtningsanlegg dannes det metangass, som kan brukes som biodrivstoff i gassdrevne kjøretøy eller forbrennes slik at det produseres varme og/eller elektrisitet.

Våtorganisk avfall har høyt vanninnhold og lav brennverdi. Slikt avfall gir større energiutbytte om det brukes til produksjon av biogass og utnyttes til drivstoff, enn om det energiutnyttes i et avfallsforbrenningsanlegg (termisk behandling). Tiltak 3 omfatter økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall i form av matavfall fra husholdninger og storhusholdninger.

Tabell 4 (Mepex Consult AS 2008) gir en oppsummering av behandlingstilpasninger for nedbrytbart avfall i 2005. Vi ser at 130 000 tonn våtorganisk avfall og 300 000 tonn slam, av

totalt 4 710 000 tonn nedbrytbart avfall, ble biologisk behandlet. Tabellen viser at 200 000 tonn våtorganisk avfall og 100 000 tonn slam ble deponert, mens 210 000 tonn våtorganisk avfall gikk til forbrenningsanlegg sammen med restavfallet.

Tabell 4: Behandling av nedbrytbart avfall i 2005 [1000 tonn]

	Material- gjenvinning	Biologisk behandling	Termisk behandling	Deponering	Total
Papir ⁵	640	0	360	300	1 300
Treavfall ³	80	110	600	240	1 030
Tekstil ⁵	10	0	70	40	120
Våtorganisk avfall m.v. ⁴	1320	130	210	200	1860
Avløpsslam ⁵	0	300	0	100	400
Nedbrytbart i alt ⁵	2050	540	1240	880	4710

³ Kilde SSB. For treavfall er det foretatt følgende korrigering: 67% av treavfall til materialgjenvinning er omfordelt til energiutnyttelse.

⁴ Kilde:SSB, Bioforsk.

⁵ Kilde SSB: 25% av andre materialer er antatt å være nedbrytbart. Dette er fordelt på materialer etter samme fordeling som mengdene er fordelt totalt.

Biogassproduksjon er også omtalt under jordbrukssektoren i Klimakur 2020. I Klimakurs sektorrapport for jordbruk *Tiltak og virkemidler for redusert utslipp av klimagasser fra jordbruk* (TA-2593/2010), er det gjort beregninger av energipotensial og energikostnad der våtorganisk avfall og husdyrgjødsel sambehandles i samme biogassanlegg. I Klimakur 2020 er det både i sektorrapportene om avfall og jordbruk lagt til grunn at 400 000 tonn våtorganisk avfall som i dag disponeres på annen måte kan brukes til produksjon av biogass, og fortrinnsvis sambehandles med gjødsel. En del av reduksjonen av klimagassutslippene ved slik sambehandling kommer i avfallssektoren, men den største utslippsreduksjonen kommer i jordbrukssektoren. Utover den direkte utslippsreduksjonen kommer det substitusjonseffekter hvis biogass erstatter andre energibærere i transportsektoren. I tillegg kommer substitusjonseffekt av å benytte den næringsrike bioresten fra biogassanlegg til erstatning for kunstgjødsel.

Potensial

I flere rapporter er det teoretiske energipotensialet fra generert mengde våtorganisk avfall, avløpsslam, gass fra deponier, gjødsel og halm beregnet (Mepex Consult AS 2008, Østfoldforskning 2008). Det teoretiske energipotensialet for produksjon av biogass fra avfallstypene i tabell 4 er beregnet å ligge i størrelsesorden 0,8 TWh til 6 TWh. Energipotensialet avhenger av hvilke avfallsfraksjoner som inngår i vurderingen. (Mepex Consult AS 2008, Østfoldforskning 2008)

I framskrivningene i Klimakur 2020 ligger det inne at mengde biologisk nedbrytbart avfall som går til deponi vil fortsette å være på 2007-nivå fra 2008 til utgangen av 2012. Fra 2013 er det lagt inn full effekt av forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall, og det antas at 100 000 tonn nedbrytbart avfall vil gå til deponi i perioden 2013 til 2050. Lite av dette avfallet vil være våtorganisk avfall eller slam. For å øke andelen avfall som går til biologisk behandling antas det at rammebetingelsene må legges til rette slik at deler av avfallet som er antatt å gå til forbrenning og kompostering forskyves over til produksjon av biogass. Vi antar at det vil være mulig å øke dagens nivå på rundt 100 000 tonn med 400 000 tonn. I beregningene er det forutsatt at 200 000 tonn trekkes fra forbrenning med energiutnyttelse, 100 000 tonn fra forbrenning uten energiutnyttelse og 100 000 tonn fra kompostering (Norsas 2009a). Energiutbyttet av avfall avhenger blant annet av det biologiske

opphavet som bestemmes av fett-, karbohydrat- og proteininnholdet i avfallet. Det antas at biologisk behandling av 400 000 tonn våtorganisk avfall gir produksjon av 420 GWh elektrisitet.

Det er vanskelig å anslå klimagasseffekten av at ett tonn våtorganisk avfall flyttes fra forbrenning eller kompostering til biogassproduksjon. Klimagasseffekten avhenger av hvor mye biogass som kan produseres av avfallet, dernest kommer en substitusjonseffekt ved at biogass kan erstatte andre energibærere i transportsektoren og til sist en viktig effekt ved at bioresten kan erstatte kunstgjødsel i jordbruket. Det er ikke noen nevneverdig forskjell i klimaeffekt mellom avfallsforbrenning og biogassproduksjon av våtorganisk avfall, da utslipp av CO₂ fra forbrenning av det biologiske materialet regnes som klimanøytralt. Basert på utslippstall fra Østfoldforskning (Østfoldforskning 2008), vil vi ved å erstatte kompostering som behandlingsmetode med biogassproduksjon for 100 000 tonn våtorganisk avfall kunne redusere de årlige utslippene med 21 850 tonn CO₂-ekvivalenter i 2020. I 2030 er potensialet noe større som følge av forventning om økte avfallsmengder. Det er da antatt en gradvis utbygging av behandlingsskapasiteten mot 2020.

Tiltakskostnader

Kostnader ved biologisk behandling vil knytte seg til behandlingsskostnader, samt kostnader ved oppsamling, innsamling, eventuell sortering og transport. Behandlingsskostnaden ved biogassproduksjon er 200 kroner høyere per tonn behandlet avfall, sammenlignet med kompostering. Dette utgjør totalt 20 millioner kroner for tiltaket. I følge Mepex Consult AS 2008 vil behandlingsskostnaden¹ ved biologisk behandling være 300 kroner lavere per tonn behandlet avfall sammenlignet med forbrenning. Dette tallet baseres på et gjennomsnitt av kostnaden ved forbrenning til varmeproduksjon og forbrenning til kraftvarmeproduksjon. Med de forutsetningene som er gjort om hvilket avfall som flyttes til produksjon av biogass, gir det en samlet redusert behandlingsskostnad på 90 millioner kroner ved overføring av avfall fra forbrenning til biogassproduksjon.

Behandlingsskostnadene er anslått ut fra flere konkrete eksempler fra nye anlegg som etableres. Likevel vil de variere mye ut fra lokale forhold, og vi må regne med at det ikke er usannsynlig med en variasjon på minst +/- 150 kroner per tonn.

Merkostnad for oppsamling, innsamling og eventuell sortering av de om lag 300 000 tonn våtorganisk avfall som ellers ville gått til forbrenning med og uten energiutnyttelse, kan i følge Mepex Consult AS 2008 komme opp i 800 kroner per tonn for matavfall fra husholdninger og enda høyere fra storhusholdninger. Basert på en vurdering av tømmeffrekvens og mer effektiv innsamling er det lagt inn en merkostnad for tiltaket på 650 kroner per tonn, totalt 195 millioner kroner for 300 000 tonn våtorganisk avfall. Vi antar at økt kostnad for transport er inkludert i disse tallene.

Tiltaksskostnaden for å behandle 400 000 tonn våtorganisk avfall i lukkede bioreaktorer er beregnet til 1 400 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter. Grunnen til at tiltaksskostnaden er relativt høy er at produksjon av biogass av dette avfallet gir liten direkte utslippsreduksjon i forhold til alternative disponeringsformer. Substitusjonseffekten av utslippsreduksjoner for energibærerne som erstattes er ikke inkludert i denne tiltaksskostnaden. Den største klimanytten oppnås indirekte ved å oppgradere gassen til biodrivstoff, som det er forutsatt at kan erstatte fossil diesel i transportsektoren. I tillegg til denne substitusjonseffekten vil man få

¹ Behandlingsskostnaden inkluderer bare drifts- og kapitalkostnader ved anlegget. Tallet inkluderer ikke kostnader til oppsamling, innsamling, eventuell sortering, forbehandling og transport.

en positiv klimaeffekt ved å bruke bioresten, den næringsrike massen som er igjen etter produksjon av biogass, som substitusjon for kunstgjødsel. Som en tilleggseffekt bidrar bruk av bioresten som jordforbedringsmiddel til bedre binding av karbon i jordbruksjord.

Inkluderes substitusjonseffekten ved at biogass erstatter diesel som energikilde, blir tiltakskostnaden 225 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter. Vi har ikke kvantifisert substitusjonseffekten av at bioresten kan erstatte kunstgjødsel. Om vi inkluderer disse substitusjonseffektene har dette tiltaket et mer betydelig potensial for utslippsreduksjoner.

Betraktes biogassproduksjon fra våtorganisk avfall som et energitiltak, som sikrer leveranse av biogass til substitusjon av fossil energi i andre sektorer, er det relevant å sammenligne energikostnaden ved dette tiltaket med energikostnaden ved andre tiltak. Energifkostnaden for tiltaket er beregnet til 0,48 kroner per kWh. Kostnaden for oppgradering av biogassen til biodrivstoff er ikke inkludert i denne energikostnaden. I jordbrukssektoren er det beregnet en energikostnad ved sambehandling av våtorganisk avfall og husdyrgjødsel på 0,67 kroner per kWh for inntil 30 prosent av ressursgrunnlaget av husdyrgjødsel. Kostnadene stiger til 0,91 kroner per kWh ved sambehandling med bruk av 30 til 60 prosent av ressursgrunnlaget av husdyrgjødsel. Forbehandling av våtorganisk avfall er ikke inkludert i denne prisen.

Barrierer

Dersom en større andel av det våtorganiske avfallet som genereres skal brukes til biogassproduksjon, innebærer det at det avfallet som før gikk til forbrenning må sorteres ut fra restavfallsfraksjonen. Med dagens teknologi antas det at våtorganisk avfall fra husholdninger må kildesorteres. Anlegg for behandling av våtorganisk avfall kan medføre luktutslipp, noe som kan bidra til problemer med lokalisering av slike anlegg.

Det er også en barriere i forhold til etterspørsel etter biogassen som produseres. For å generere investeringer i sektoren er det nødvendig med rammebetingelser som sikrer at det er avtakere av biogassen, i form av at det er økonomi i produksjon av el fra biogassen eller at det er et reelt marked for biodrivstoff.

Dette tiltaket kan i noen grad være i strid med tiltak 4 om økt bruk av avfallsressurser til energiproduksjon, se kapittel 4.3.1 nedenfor, selv om det våtorganiske avfallet er avfall med lavt energiinnhold.

Basert på diverse utredninger (Mepex Consult AS 2008, Østfoldforskning 2008), peker følgende barrierer seg ut som viktige hindringer for produksjon og bruk av biogass:

- Liten eller ingen utbygd infrastruktur for distribusjon og bruk av biogass og biorest.
- Etablering av bioenergiprojekter er kostbart og det innebærer stor risiko og behov for samordning og koordinering langs biogassens verdikjede.
- Mange politikkområder er involvert: avfall, jordbruk, transport og energi. Det mangler en koordinert og målrettet politikk overfor produksjon og bruk av biogass og biorest.
- Miljø- og klimagevinst ved bruk av biogass som energikilde som erstatning for fossil energi er ikke godt nok kjent.
- Mangel på kompetanse om drift av anlegg og bruk av biorest som gjødselerstatning.
- En spredt ressurstilgang gir en kostnadskrevende innsamling.
- Biogassanlegg kan medføre luktutslipp, og dette gir problemer med å finne egnet lokalisering.

Mulige virkemidler

På avfallssiden bidrar dagens virkemidler i første omgang til å sikre at våtorganisk avfall er tilgjengelig for produksjon av biogass gjennom forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall (som har avløst det tidligere forbudet mot deponering av våtorganisk avfall). Samtidig bidrar sluttbehandlingsavgiften på avfall i noen grad til å bedre lønnsomheten ved biogassproduksjon sammenlignet med forbrenning.

Gjennom Enovas nye biogassprogram gis det støtte til bygging av anlegg for biogassproduksjon (se kapittel 3.4). Den nye ordningen skal i utgangspunktet gjøre det lettere å få økonomisk støtte, men det er fortsatt relativt strenge tildelingskriterier. Det vil si at ordningen ikke reduserer den økonomiske risikoen ved etablering av anlegg i tilstrekkelig grad, og det vil være behov for ytterligere virkemidler. Investeringsstøtte til etablering av behandlingsanlegg kan gis generelt til alle anlegg, eller bare til anlegg som oppgraderer biogass til drivstoffkvalitet. Enovas biogassatsing er tidsbegrenset og programmet gjelder for perioden 2009-2011. Dette programmet kan videreføres og eventuelt styrkes. Støtten kan eventuelt gis i en oppbyggingsfase for biogass som behandlingsmetode og avvikles etter hvert som behovet for kapasitet blir dekket.

EUs nye fornybardirektiv innebærer at innen 2020 skal 20 prosent av alt energiforbruk dekkes ved fornybar energi og 10 prosent av alt forbruk av drivstoff skal være basert på fornybar energi.

For å oppnå en betydelig overføring av våtorganisk avfall fra forbrenning til biologisk behandling, vil det kreves nye virkemidler. Noen alternativer kan være å stille krav til kommunene om sortering av matavfall fra husholdningene eller innføre forbud mot forbrenning av avfall med lav brennverdi. Disse virkemidlene er ikke utredet nærmere som del av Klimakur 2020. Før Klima- og forurensningsdirektoratet eventuelt kan vurdere om det er aktuelt å foreslå slike virkemidler, må virkemidlene utredes nærmere.

Produksjon av biogass fra våtorganisk avfall er en relativt ny behandlingsmåte i Norge, og vi ser at det er behov for økt kompetanse ved kravstilling knyttet til luktutslipp i utslippstillatelser til biogassanlegg.

Det er viktig å konstatere at de virkemidlene som er nødvendige for å utløse det biogasspotensialet som er vurdert i Klimakur 2020, involverer flere sektorer. Produksjon av biogass og bruk av bioest er nært knyttet til virkemidler og politikkutforming innen både energi-, transport- og jordbrukssektoren. Erfaringer fra andre land, blant annet Sverige, viser at økonomiske virkemidler sammen med politiske mål om hvor mye energibruk som skal dekkes av biogass, er viktig for å kunne nå mål om økt produksjon og bruk av biogass i transportsektoren.

Det kanskje viktigste virkemidlet ligger trolig i å sikre langsiktige og stabile rammebetingelser. De virkemidlene som er antydnet som mulige avfallspolitiske virkemidler (krav til utsortering av matavfall og forbud mot forbrenning av våtorganisk avfall) må forventes å ha betydelige ulemper. For å få til en satsing på biogass er det enda viktigere å sikre at det finnes langsiktige avtakere for biogassen, enten i transportsektoren eller i energisektoren. Virkemidler her ligger utenfor avfallssektoren.

4.3 Tiltak og virkemidler som påvirker utslippet i andre sektorer og globalt

Her omtales tiltak som kan føre til reduserte utslipp i andre sektorer eller i andre land.

4.3.1 Økt bruk av avfallsressurser til energiproduksjon (tiltak 4)

Dagens energiutnyttelse av nedbrytbart avfall skjer i hovedsak ved termisk behandling av blandet avfall og avfallstrevirke. I tillegg forbrennes ikke-nedbrytbart avfall i de samme anleggene. I 2005 ble 1,2 millioner tonn nedbrytbart avfall behandlet termisk (hvorav 200 000 tonn våtorganisk avfall). Dette utgjorde en samlet varme-/kraftproduksjon på 1 960 GWh per år. Inkluderes 180 000 tonn annet brennbart avfall ble det i 2005 totalt produsert 2 830 GWh. Innføring av forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall har satt fart i flere prosjekter, og etablering av nye forbrenningsanlegg og utvidelse av eksisterende er nå på gang flere steder i landet. Ved utgangen av 2009 er det satt i verk utbygging av en ytterligere kapasitet på rundt 500 000 til 700 000 tonn per år.

Som følge av økte avfallsmengder til forbrenning på grunn av forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall og betydelig lavere priser for levering ved svenske forbrenningsanlegg som følge av effektene av finanskrisen, har det også vært en økende eksport av avfall fra Norge til energiutnyttelse i utlandet. Mepex Consult AS 2008 viser at bortimot 1000 GWh basert på norsk avfall blir produsert i Sverige hvert år. I 2008 ble det gitt samtykke til eksport av i overkant av 1,1 millioner tonn avfall til energiutnyttelse, mens den faktiske eksporten utgjorde 350 000 tonn. Omsøkt mengde avfall til eksport er betydelig høyere enn rapportert mengde eksportert avfall, og skyldes i stor grad at mange aktører søker om samtykke til eksport som en garanti for å holde behandlingsmuligheter åpne. I mindre grad kan differansen skyldes feilrapportering. I 2009 ble det søkt om samtykke til eksport for i underkant av 1,4 millioner tonn avfall til energiutnyttelse.

Økt energiutnyttelse av avfall i Norge vil ha positiv effekt på det norske klimagassregnskapet, såfremt avfallsbasert energi erstatter fossile energikilder.

Tabell 5 (Mepex Consult AS 2008) oppsummerer informasjonen over, samt viser potensialene for økt energiutnyttelse.

Tabell 5: Dagens energiutnyttelse og potensial for økt termisk energiutnyttelse [GWh/år]

Avfallstype	Dagens energiutnyttelse		Estimert økt termisk energiproduksjon		Samlet termisk energiproduksjon	
	I Norge	Eksport	Teoretisk	Nøkternt	Teoretisk	Nøkternt
Nedbrytbart avfall	1 960	757	1 860	1 200	4 582	3 917
Annet brennbart	870	210	540	270	1 620	1 350
SUM	2 830	967	2 405	1 470	6 202	5 267

Potensial

Et nøkternt anslag på samlet termisk produksjon av varme og kraftvarme fra nedbrytbart avfall er maksimalt 3,9 TWh per år. Inkluderer man potensialet som ligger i annet brennbart avfall, kan man samlet ha en termisk energiproduksjon på 5,3 TWh per år. Det vil si en økning på 1,5 TWh fra dagens nivå.

I utgangspunktet vil klimagassutslippene øke dersom man øker avfallsforbrenningen, avhengig av fossilandelen i restavfallet. I følge Mepex Consult AS 2008 er klimagassutslippene ved forbrenning av restavfall 0,41 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn avfall.

Dersom energien som produseres erstatter fossile energikilder, i alle fall delvis, får vi en positiv klimaeffekt. Denne avfallsbaserte vannbårne varmen brukes i hovedsak som grunnlast i fjernvarmesystemer og som energi til prosessindustrien.

1,5 TWh tilsvarer om lag 500 000 tonn avfall (Mepex Consult AS 2008). Som omtalt ovenfor er det allerede planlagte ny forbrenningskapasitet på anslagsvis 500 000–700 000 tonn. Det er med andre ord ikke behov for ytterligere kapasitet for å utløse potensialet for ny termisk energiproduksjon av restavfall. Dagens virkemidler har ført til en tilstrekkelig utbygging av behandlingskapasitet, men forhold i avfallsmarkedet tilsier at det ikke er gitt at disse avfallsforbrenningsanleggene får tilstrekkelig avfall til å utnytte denne kapasiteten, se omtale nedenfor under barrierer.

Tiltakskostnader

Som følge av metodikken i Klimakur 2020 fører ikke dette tiltaket til reduserte klimagassutslipp i avfallssektoren. Vi har derfor ikke beregnet en tiltakskostnad på samme måte som for tiltak knyttet til uttak av deponigass.

Barrierer

Avfallsmarkedet har vært preget av stor uro i 2008 og 2009. Det skyldes at betydelige mengder avfall skal flyttes fra deponering til andre behandlings- eller disponeringsformer. Mye av dette avfallet er blandet avfall, som ikke uten videre egner seg for materialgjenvinning eller biologisk behandling. Mange aktører, både avfalls- og energiselskap, er i gang med å bygge ut ny forbrenningskapasitet. Samtidig har finanskrisen gjort at svenske forbrenningsanlegg har redusert mottaksprisene betydelig, og eksporten av avfall til Sverige har økt.

Det har ført til en betydelig usikkerhet i bransjen om tilgangen på avfall for energiutnyttelse innenlandsk til konkurransedyktige priser. Tilgangen på avfall framstår som den største barrieren for de termiske anleggene i en aktørundersøkelse, utført av Mepex i 2008 (Mepex Consult AS 2008).

Samtidig vil dette tiltaket i noen grad konkurrere om avfallet med tiltak 3, økt produksjon av biogass, se kapittel 4.2.1, og tiltak 5, økt materialgjenvinning av plast, se kapittel 4.3.2. I forhold til biogassproduksjon kan de to tiltakene i større grad gjennomføres samtidig, da biogass produseres av avfall som er lite energirikt. Det forutsetter riktignok at avfallet kan sorteres på en tilfredsstillende måte for biogassproduksjon. Plast er derimot en svært energirik avfallsfraksjon, og de to tiltakene kan bare i begrenset grad gjennomføres samtidig, da de et stykke på veg er avhengig av det samme avfallet.

Mulige virkemidler

Som følge av de nevnte endringene i avfallsmarkedet vurderer Klima- og forurensningsdirektoratet at det kan være behov for ytterligere virkemidler.

Redusere eksport av blandet avfall fra husholdninger

For å sikre tilgang på avfall til energiutnyttelse i Norge kan det vurderes virkemidler for å begrense eksporten av avfall. I 2008 ble det eksportert om lag 350 000 tonn avfall til energiutnyttelse i utlandet, først og fremst til Sverige. Det eksporterte avfallet er avfall som også kan behandles i Norge.

Eksport av avfall reguleres av EUs forordning 1013/2006 om eksport og import av avfall. Forordningen gir i utgangspunktet begrenset adgang til å nekte eksport av avfall til gjenvinning. Forordningen åpner for nasjonale restriksjoner for såkalt "mixed municipal waste" (blandet husholdningsavfall og lignende avfall fra andre kilder) som går til behandling i forbrenningsanlegg med energiutnyttelse, når det foreligger en miljømessig begrunnelse for dette. Den reelle adgangen til å innføre eksportrestriksjoner må også vurderes i forhold til EØS-avtalens generelle prinsipper om fri flyt av varer og tjenester, og statsstøttereguleringen. Det er i dag ikke innført noen restriksjoner på eksport av denne type avfall fra Norge.

Redusere/oppheve/gradere sluttbehandlingsavgiften på avfallsforbrenning

Alle virkemidler som gjør forbrenning av avfall i Norge mer attraktivt, vil også være insentiver til å redusere eksporten av avfall. I dag er avfallsforbrenning i Norge underlagt en sluttbehandlingsavgift, mens Sverige har vedtatt å oppheve sluttbehandlingsavgiften ved forbrenning av husholdningsavfall fra 1. oktober 2010. Det vil fortsatt være avgift på deponering av aske i Sverige. For næringsavfall har det aldri vært noen avgift i Sverige.

Klima- og forurensningsdirektoratet (daværende Statens forurensningstilsyn) foreslo i juli 2009 å endre sluttbehandlingsavgiften på forbrenning, slik at den graderes etter energiutnyttelse. Subsidiært foreslo direktoratet at CO₂-komponenten av avgiften graderes etter energiutnyttelse eller blir fjernet ved energiutnyttelsesgrad over et visst nivå. Finansdepartementet og Miljøverndepartementet utreder eventuelle endringer i forbrenningsavgiften med sikte på et framlegg i revidert nasjonalbudsjett 2010.

Innføre et tilskudd ved levering av energi fra avfallsforbrenning

Energiutnyttelsesgraden ved forbrenning av avfall i norske anlegg er på 70 til 80 prosent, mens den i Sverige ligger opp mot 100 prosent. Dette tilsier at det kan være mulig å øke energiutnyttelsesgraden også i Norge. En lavere energiutnyttelsesgrad i Norge henger sammen med et dårligere utbygd fjernvarmenett på grunn av annet bosettingsmønster, ulik industristruktur og en annen historisk utbygging av fjernvarmenettet som følge av mer tilgang på elektrisk kraft.

Et insentiv til å øke energiutnyttelsesgraden kan være å innføre et tilskudd ved levering av energi. Effekten av tilskuddet vil være størst dersom det gjelder levering til alle formål, det vil si fjernvarme, el-produksjon, tørking av biobrensel med mer. Det er verdt å merke seg at den fossile andelen av blandet husholdningsavfall står for om lag halvparten av energiinnholdet i denne fraksjonen. Som følge av forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall vil dette restavfallet, som ikke kan utnyttes på annen måte, gå til forbrenning. Ved utformingen av en støtteordning må det derfor tas stilling til om en eventuell støtte skal omfatte bare den fornybare delen av avfallet, eller om den skal tilfalle hele energimengden.

For å sikre økt energiutnyttelsesgrad kan det være effektivt å legge opp støtten slik at høy energiutnyttelsesgrad premieres. Støtte kan for eksempel differensieres i trinn for å stimulere anleggene med den høyeste energiutnyttelsesgraden. Tilskuddet kan utformes som en garantert minstepris per levert kWh, eller som et fastsatt tillegg til markedsprisen. En slik støtteordning må utformes i tråd med statsstøttereguleringen.

Investeringsstøtte til utbygging av fjernvarme gjennom Enova

Det gis i dag betydelig støtte fra Enova til utbygging av fjernvarmenettet. I den grad rammene for denne støtteordningen er en flaskehals, kan det vurderes å øke disse rammene.

4.3.2 Økt materialgjenvinning av plast (tiltak 5)

Dagens situasjon

Det har den siste tiden blitt gjennomført flere studier som omhandler klimagevinst ved materialgjenvinning av avfall, og potensialer for å øke materialgjenvinningsgraden. I avfallssektoren er det nødvendig å se på flere miljøindikatorer ved valg av miljøriktige behandlingstilpasninger. For mange avfallstyper er det andre forhold enn bare utslipp av klimagasser, eksempelvis energibruk, råstoffuttak og andre former for forurensning, som er avgjørende for om det ut fra en helhetsvurdering er miljømessig riktig å materialgjenvinne en avfallstype. I metodikken til Klimakur 2020 er det kun sett på klimagevinst av tiltakene.

Materialgjenvinning av avfall vil påvirke utslipp i andre sektorer i Norge og har også effekter utenfor Norge. Resultater fra livsløpsanalyser og potensielle mengder av ulike avfallstyper ligger til grunn for valg av tiltak knyttet til økt materialgjenvinning av avfall i Klimakur 2020. Ved å bruke resultater fra livsløpsanalyser får man ikke isolert effektene av tiltaket innen avfallssektoren i Norge. I tillegg baserer livsløpsanalysene seg på dagens situasjon og dagens teknologi. Livsløpsanalyser som verktøy har derfor noen svakheter i forhold til mandatet og metodikken i Klimakur 2020. Den informasjonen Klimakur 2020 har hatt tilgjengelig har imidlertid vært basert på resultater fra livsløpsanalyser, og Klima- og forurensningsdirektoratet har derfor valgt å basere vurderingen av tiltak for økt materialgjenvinning på resultater fra slike analyser. Virkemidler for økt materialgjenvinning av avfall ligger i avfallssektoren, og selv om utslippsreduksjonen hovedsakelig skjer i andre sektorer og i andre land, har vi funnet det riktig å synliggjøre tiltaket.

Potensial for økt materialgjenvinning av avfall

Norsas AS har på oppdrag av Klimakur 2020 gjort en sammenstilling av noen av studiene relatert til økt materialgjenvinning av avfall (Norsas 2009b). Sammenstillingen viser at resultatene varierer noe i de ulike studiene. Tabell 6 viser resultatene som framkommer av rapportene Skullerud 2008 og Bergfald 2007, som Norsas har gjennomgått. Den siste kolonnen viser antatt klimanytte per tonn materiale.

Skullerud (2008) har brukt avfallsstatistikken til Statistisk sentralbyrå (SSB), og kombinert denne med resultater fra internasjonal forskning på klimagassutslipp. Dette er beregnet med de mest oppdaterte tallene fra SSB for 2006. Bergfald (2007) er en sammenstilling av gjennomførte studier i inn- og utland, men også her er det brukt noen mengdetall fra SSB. Alle tallene gjenspeiler den globale nytten av å materialgjenvinne avfall.

Tabell 6 Oppsummerte resultater av dagens klimanytte og potensiell klimanytte fra Skullerud 2008 og Bergfald 2007.

Fraksjon/ Materiale	Skullerud 2008 + SSB 2009		Bergfald 2007		
	Dagens klimanytte [1000 tonn CO ₂ -ekvivalenter]	Potensiell klimanytte [1000 tonn CO ₂ -ekvivalenter]	Dagens klimanytte [1000 tonn CO ₂ -ekvivalenter]	Potensiell klimanytte [1000 tonn CO ₂ -ekvivalenter]	Klimanytte per tonn materiale [tonn CO ₂ -ekvivalenter]
Papir	1005	1850	984	1284	1,5
Metall	1932	2218	1450	1675	1,15- 10 ¹
Plast	126	942	60	210	1,75- 2 ²
Glass	67	149	40	60	0,6
Sum	3130	5158	2534	3383	

¹Basert på metalltype: 1,15 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn jern og stål, 10 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn aluminium og 20 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn kobber. Skullerud bruker en felles effekt på 2 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn materiale for alle typer metall.

² Skullerud bruker 2 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn materiale, mens Bergfald bruker 1,75 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn materiale.

Avfall Norge har gjennomført et klimaregnskap for glassemballasje, metallemballasje, papir, papp, plastemballasje og våtorganisk avfall fra husholdninger (Avfall Norge 2009a). I etterkant av dette har de gjennomført fase II av arbeidet, der de har sett på treavfall og restavfall. Husholdningsavfallet utgjør anslagsvis 29 prosent av generert mengde avfall i Norge, og resultatene er ikke direkte overførbare til å gjelde alt avfall. Studien baserer seg på en gjennomsnittssituasjon i Norge i 2006. Dette klimaregnskapet viser at netto klimagassutslipp fra avfallshåndtering er svært avhengig av forutsetningene som inngår i analysene. De viktigste forutsetningene er (Avfall Norge 2009a):

- utnyttelse og bruk av produsert energi ved forbrenningsanlegg og biogassanlegg, samt hvilke energibærere som forutsettes erstattet
- hvilke råvarer som erstattes av resirkulerte råvarer
- formålet med analysen
- lokale/geografiske forhold.

Tabell 2 viser generert mengde avfall og fordeling på ulike behandlingsformer i 2007 (SSB 2009a). Nedenfor er potensialet for reduserte klimagassutslipp, som følge av økt materialgjenvinning av utvalgte avfallstyper, drøftet.

Metall

93 prosent av metallavfallet ble materialgjenvunnet i 2007 (SSB 2009a), og metallavfall har en positiv verdi i avfallsmarkedet. Tabell 6 viser at det særlig for enkelte metalltyper er stor reduksjon i utslipp av klimagasser som følge av at materialgjenvinning erstatter bruk av jomfruelig materiale. I tillegg er utslippene ved avfallsbehandlingen små. Det er et potensial for reduserte klimagassutslipp ved økt materialgjenvinning av metaller. Mulige tiltak for økt materialgjenvinning av metallavfall er økt innsamling av bilvrak og metaller i bygg- og anleggsavfall, gjenvinning av metall fra offshore installasjoner, opptaking av nedgravde utrangerte kabler og økt utsortering av metaller (både magnetiske og ikke-magnetiske) både i forkant og i etterkant av forbrenningsprosesser (Bergfald 2007). Det er i dag et relativt velfungerende marked for metallavfall, og Klimakur 2020 vil ikke vurdere tiltak knyttet til denne avfallstypen.

Glass

Glass hadde i 2007 en materialgjenvinningsgrad på 41 prosent (SSB 2009a), og spesielt innenfor bygg- og anleggsavfall kan andelen glass til materialgjenvinning økes. Glassemballasje inngår i et eget retursystem, og Norsk glassgjenvinning (NGG) rapporterer om en materialgjenvinningsgrad på 98,3 prosent for sitt emballasjeglasse (Norsk glassgjenvinning 2009). Materialgjenvinning av glass erstatter bruk av jomfruelig materiale og er mindre energikrevende, men har omtrent tilsvarende utslipp i materialgjenvinningsprosessen (Bergfald 2007). Økt materialgjenvinning av glass kan blant annet oppnås gjennom økte krav til materialgjenvinning av bygg- og anleggsavfall. Tabell 6 viser at glass har lav potensiell klimanytte, både per tonn materiale og totalt, og denne avfallstypen analyseres ikke nærmere i Klimakur 2020.

Papir, papp og kartong

Papir, papp og kartong hadde en materialgjenvinningsgrad på 52 prosent i 2007 (SSB 2009a). Tabell 6 viser et potensial for å øke materialgjenvinningen av dette avfallet, og dette gjelder både husholdningsavfall og næringsavfall. Papir, papp og kartong omfattes av forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall. Det er knyttet energibesparelser til produksjon av papir, papp og kartong fra gjenvunnet materiale. I tillegg reduseres bruken av vann og jomfruelig tremasse, og jomfruelig tremasse kan brukes til andre formål. Ulike livsløpsanalyser for papir og papp gir varierende resultater for utslipp av klimagasser. Det er likevel en overvekt av undersøkelser som konkluderer med at materialgjenvinning av papp-/papiravfall gir større klimanytte enn forbrenning av dette avfallet (Norsas 2009b). Størrelsen på klimanytten avhenger blant annet av produksjonsprosess og hvilke energibærere som benyttes.

Bergfald konkluderer i en rapport de har skrevet for Norsk Industri, Norsk Returnetallforening og Norsk Returpapirforbund (Bergfald 2007) med at det er et potensial for å øke materialgjenvinningen av papir og papp med 200 000 tonn per år. For en antatt klimanytte på 1,5 tonn CO₂/tonn materiale anslås en klimagevinst på 300 000 tonn CO₂ i rapporten.

Med bakgrunn i sterkt varierende resultater mellom ulike studier, og at resultatene i stor grad avhenger av forutsetningene lagt til grunn i livsløpsanalysene, er det innenfor rammene til Klimakur 2020 valgt å ikke gå videre med denne avfallstypen.

Plast

Tabell 6 viser at den potensielle totale nytten av å materialgjenvinne plast varierer, og hovedårsaken til dette er at det er brukt ulike faktorer for klimanytte per tonn avfall. Materialgjenvinning av plast har i følge Skullerud 2008 et av de største potensialene for reduserte utslipp av klimagasser.

Produksjon av jomfruelig plast er energikrevende og plasten produseres av ikke-fornybare råvarer (fossil olje eller naturgass). Gjenvunnet plastemballasje erstatter plast fremstilt av jomfruelig olje (ikke-fornybar ressurs). For å produsere ett kilo plast brukes om lag ett kilo olje eller gass som råstoff, og i tillegg går det med ett kilo olje som energikilde (Bergfald 2007). Plast har høyt energiinnhold, men forbrenning av 1 tonn plast gir utslipp av to tonn CO₂-ekvivalenter (Bergfald 2007). Den gjennomsnittlige globale klimanytten er i underkant av to tonn CO₂-ekvivalenter per tonn plast som materialgjenvinnes framfor å energiutnyttes. (Norsas 2009b) Det er i dag store mengder plastavfall som forbrennes eller deponeres.

Potensialet for reduserte utslipp av klimagasser ved økt materialgjenvinning av plast gjør at det er denne avfallstypen Klimakur 2020 analyserer nærmere.

I Klimakur 2020 vurderes kun økt materialgjenvinning av plast nærmere. Uavhengig av arbeidet i Klimakur 2020 kan det i avfallspolitikken bli aktuelt å vurdere hva som er samfunnsøkonomisk riktig nivå på materialgjenvinning av ulike avfallstyper sammenliknet med andre behandlings- eller disponeringsformer.

Potensial for økt materialgjenvinning av plast

Det eksisterer i dag ingen nasjonale materialgjenvinningsmål for all plast. Plastics Europe anslår at det i 2008 ble generert 234 000 tonn plastavfall i Norge, derav ble 63 000 tonn materialgjenvunnet (Plastics Europe 2009). Basert på disse tallene ble omtrent 27 prosent av generert mengde plast materialgjenvunnet i 2008. Basert på SSBs tall for avfallsbehandlingen i 2007 ligger materialgjenvinningsgraden for all plast vesentlig lavere (SSB 2009a), men SSB opererer med et høyt tall for generert mengde plast i 2007 sammenliknet med andre kilder. Den reelle genererte mengden ligger trolig mellom tallene fra Plastics Europe og SSB, og det er behov for å kvalitetssikre generert mengde plastavfall.

Miljøverndepartementet har inngått avtale om innsamling og gjenvinning av plastemballasjeavfall samt optimering av plastemballasje (emballasjeavtaler) med produsenter og brukere av emballasje (emballasjekjedene). Avtalen har mål om andel materialgjenvinning og energiutnyttelse av plastemballasjeavfall. Plastemballasje inngår i retursystem for plastemballasje (oppfølging av forpliktelser i avtale mellom Miljøverndepartementet og emballasjekjeden for plastemballasje) og retursystem for drikkevareemballasje (reguleres av avfallsforskriften kapittel 6). De ulike retursystemenes rapportering for 2008 viser at omtrent 27 prosent av generert mengde plastemballasje gikk til materialgjenvinning i 2008.

Det er en miljøgevinst knyttet til bruk av plast som emballasje sammenliknet med andre emballasjetyper, og fordelene ved bruk av plast som emballasje bidrar til at andelen plastemballasjeavfall vil øke i framtiden. En stadig økende andel plastavfall fører til at plastavfall vil få en større betydning for å nå overordnede gjenvinningsmål i framtiden. I tillegg vil en del plastprodukter med lang levetid bli utrangert i årene framover. Klimakur 2020 har antatt 3,5 prosent årlig vekst i mengden plastavfall.

Klima- og forurensningsdirektoratet mener at et materialgjenvinningsmål på 40 prosent for all plast i 2020 er gjennomførbart. Et slikt mål vil anslagsvis gi i underkant av 46 000 tonn plast ekstra til materialgjenvinning i 2020 (utover referansebanen). Som en forenkling har Klimakur 2020 forutsatt at all plast som ikke går til materialgjenvinning i 2020, vil energiutnyttes. Med en klimaeffekt på 2 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn plast som materialgjenvinnes framfor å energiutnyttes, utgjør det økte materialgjenvinningsmålet omtrent 91 900 tonn CO₂-ekvivalenter i reduserte klimagassutslipp i 2020.

Det må utredes nærmere hvilke plasttyper som er best egnet for materialgjenvinning, og hvordan et mål om 40 prosent materialgjenvinning av all plast vil kunne nås. Det er også nødvendig å kvalitetssikre tallet for generert mengde plastavfall som skal ligge til grunn for måltallet. Et slikt mål må også konsekvensvurderes, noe som ikke har vært mulig innenfor tidsrammene for arbeidet med Klimakur 2020.

Et eventuelt nasjonalt politisk mål om andel materialgjenvinning av plastavfall kan nedfelles i en stortingsmelding.

Den potensielle utslippsreduksjonen representerer klimaeffekter gjennom livsløpet og inkluderer utslipp fra transport, effekten av redusert behov for ny produksjon av plast, effekten av at fossilandelen i restavfall til forbrenning reduseres samt effekter av å erstatte fossile energibærere. En del plast og plastemballasje materialgjenvinnes i dag i utlandet, blant annet materialgjenvinnes plastemballasje fra norske husholdninger i Tyskland. Effektene av tiltaket som er beregnet her kommer derfor både i Norge og i utlandet.

For å nå et mål om 40 prosent materialgjenvinning av plast er det viktig med forutsigbare rammevilkår for å sikre satsing på teknologiutvikling relatert til innsamling, sortering og materialgjenvinning.

Påvirkning på energibalansen i andre sektorer

Materialgjenvinning av plast påvirker energibruken i andre sektorer. Det er mindre energikrevende å framstille plast fra resirkulert plast enn jomfruelig råvare. Siden resirkulert plast erstatter jomfruelig plastmateriale, oppnås det en energibesparelse i plastindustrien. Plast har en høy brennverdi, og økt materialgjenvinning medfører mindre plastavfall til energiutnyttelse sammenlignet med referansebanen. Ut fra klimahensyn er det likevel bedre å materialgjenvinne plastavfall enn å energiutnytte plastavfallet. Tiltaket kan virke motsatt av tiltaket med økt bruk av avfallsressurser til energiproduksjon (tiltak 4). Bergfald og Co har gjennomført enkle beregninger på vegne av Klimakur 2020 for å anslå disse effektene (Bergfald 2009). Beregningene er basert på en sammensetning av plastavfallet i Norge i 2020 med en fordeling mellom plasttypene på 70 prosent PE/PP (polyetylen/polypropylen), 15 prosent PVC (polyvinylklorid) og 15 prosent PS (polystyren).

Energibesparelse hos plastindustrien er beregnet ut fra en forutsetning om at alt materialgjenvunnet materiale erstatter produksjon basert på jomfruelig materiale i Norge. Ut fra et mål om 40 prosent materialgjenvinning av all plast, vil økningen utover referansebanen anslagsvis utgjøre en energibesparelse i plastindustrien på 292 GWh i 2020.

Energitapet hos forbrenningsanlegg for avfall er beregnet til å være 583 GWh i 2020, som følge av økt materialgjenvinning av plast. Dette er imidlertid et teoretisk tap, og det faktiske tapet avhenger av energiutnyttelsesgrad på forbrenningsanleggene. I tillegg vil ofte sorteringstilbud for andre typer avfall innføres på samme tid, og dette vil også påvirke energibalansen hos forbrenningsanlegg. Siden dette anslaget er heftet med stor usikkerhet, er energitapet hos forbrenningsanlegg for avfall ikke tatt inn i energibalansen i Klimakur 2020.

Tiltakskostnader

Merkostnadene er beregnet ut fra Grønt Punkt Norges vektete gjennomsnittskostnad for ulike typer plastemballasje, inkludert transportstøtte for enkelte deler av landet. I tillegg har kommuner og interkommunale selskap kostnader utover det de får dekt av Grønt Punkt Norge, og Avfall Norge har anslått dette til 1 900 kroner per tonn plastemballasje fra husholdninger (Avfall Norge 2009b). Dette gir en gjennomsnittspris i 2008 på omtrent 1 800 kroner per tonn plastemballasje (både fra husholdninger og næringsliv). Kostnadsbildet og tilhørende tiltakskostnad vil sannsynligvis være vesentlig annerledes i 2020, men dette er det beste anslaget på tiltakskostnad som det har vært mulig å anslå innenfor rammene til Klimakur 2020. Ut fra dette har Klima- og forurensningsdirektoratet beregnet en årlig merkostnad på 83 millioner kroner for en mulig utslippsreduksjon i 2020 på omtrent 91 900 tonn CO₂-ekvivalenter. Tiltakskostnaden blir da anslagsvis 900 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter.

Barrierer

Barrierer for økt materialgjenvinning av plast:

- Enkelte typer plast er av ulike årsaker ikke egnet for materialgjenvinning.
- Nye materialteknologier og sammensatte plastprodukter (deriblant laminater) gjør at noe plast er vanskelig å materialgjenvinne med dagens teknologi.
- Noen typer plastavfall inneholder miljøgifter som det ikke er ønskelig å materialgjenvinne (for eksempel bromerte flammehemmere og ftalater).
- Det foregår en omfattende utbygging av forbrenningskapasitet i Norge. Dette skjer samtidig med at det allerede er en stor andel plastavfall som går til energiutnyttelse.

Ikke alle kommuner har separat innsamling av plastemballasje fra husholdninger i dag. I 2009 hadde 64 prosent av innbyggerne i Norge henteordning for plastemballasje, og i tillegg har enkelte kommuner tilbud om bringeordning (Grønt Punkt Norge 2010). For å få til et godt system for materialgjenvinning må det være klare mål, og rammebetingelser som støtter opp under disse målene. I tillegg må det være et fungerende marked, både opp- og nedstrøms i verdikjeden. Det er viktig at det finnes avsetningsmuligheter for materialgjenvunnet plast. Høyere materialgjenvinningsmål vil gi større volumer og mulighet for konkurranse og stordriftsfordeler i verdikjeden.

Mulige virkemidler

Mulige informative virkemidler:

- Informasjon rettet mot husholdninger og næringsliv. Informasjonstiltakene skal bidra til økt kunnskap om materialgjenvinning av avfall slik at husholdninger og næringsliv endrer sine vaner og sorterer ut plast som er velegnet for materialgjenvinning. For å sikre avsetningsmuligheter for materialgjenvunnet plast er det viktig at forbrukere, næringsliv og offentlig sektor oppfordres til å kjøpe produkter produsert av gjenvunnet materiale. I tillegg til informasjonstiltak på nasjonalt nivå, er det veldig viktig med gode informasjonstiltak på lokalt og eventuelt regionalt nivå.
- Nasjonalt og lokalt holdningsskapende arbeid rettet mot forbrukere.
- Virkemidler som stimulerer til god brukervennlighet og tilgjengelighet på tilbud om innlevering av plastavfall fra husholdninger og næringsliv. Generelt må det være attraktivt for husholdninger og næringsliv å sortere ut plast for materialgjenvinning.

Mulige juridiske virkemidler:

- Reforhandling av avtalen mellom Miljøverndepartementet og emballasjekjeden for plastemballasje, der aktører som produserer, importerer, bruker eller omsetter plastemballasje forplikter seg til å nå minimumsmål for innsamling og gjenvinning av plastemballasje. Dersom målet er 40 prosent materialgjenvinning av all plast, må blant annet materialgjenvinningsmålene i avtalen økes, og det må vurderes om det kan åpnes for at kilder (institusjoner og lignende) med tilsvarende plastemballasjeavfall som husholdninger kan levere avfallet i materialgjenvinningsystemer for plastemballasje fra husholdninger. Det må imidlertid sikres et klart skille mellom husholdningsavfall og næringsavfall. Returselskapene har mulighet til å bruke økonomiske virkemidler for å stimulere til økt innsamling og materialgjenvinning av plast. Økt kostnadsdekning fra returselskap kan påvirke til økt innsamling av plast til materialgjenvinning. Utvikling av rammebetingelser for retursystemet må skje i nært samarbeid med bransjen.
- Vurdering av mulighetene for en ny avtale mellom Miljøverndepartementet og aktører som produserer, importerer eller omsetter andre utvalgte plasttyper/-produkter, der disse aktørene forplikter seg til å nå minimumsmål for innsamling og gjenvinning av

disse plasttypene/-produktene. Alternativt kan det vurderes om emballasjeavtalen for plastemballasje kan reforhandles til også å gjelde andre typer plast som ikke er emballasje. Utvikling av rammebetingelser for nye retursystemer må skje i nært samarbeid med bransjen.

- Vurdering av mulighetene for økte krav om materialgjenvinning av plast gjennom produsentansvarsordninger for elektrisk og elektronisk avfall og kasserte kjøretøy. En del av denne plasten inneholder imidlertid miljøgifter, og skal ikke materialgjenvinnes. Utvikling av rammebetingelser for retursystemet må skje i nært samarbeid med bransjen.
- Innføring av forbud mot deponering og forbrenning av nærmere angitte typer plast kan sikre at disse plasttypene materialgjenvinnes.

Mulige økonomiske virkemidler:

- Økt sluttbehandlingsavgift for avfall som går til deponi, og økt CO₂-komponent i sluttbehandlingsavgiften for avfall som forbrennes, kan gi økt kostnadseffektivitet knyttet til materialgjenvinning av plast. Forbrenningsanleggene vil imidlertid ha store problemer med å skille fossile komponenter ut av restavfallet, og fossilandelen vil variere og være vanskelig å måle med tanke på riktig avgiftsfastsettelse.
- Nasjonale tilskuddsordninger som stimulerer til avsetning av produkter laget av materialgjenvunnet materiale, generell nyetablering og teknologiutvikling.

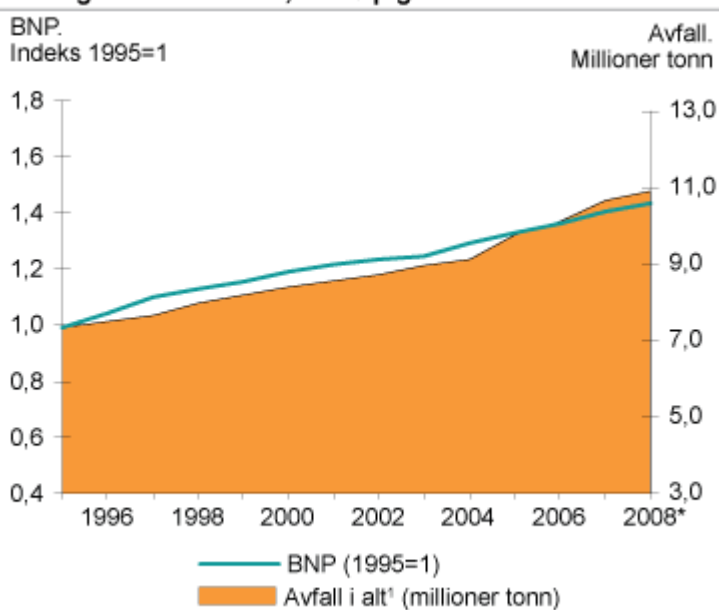
4.3.3 Avfallsforebygging (tiltak 6)

Dagens situasjon

Foreløpige tall fra SSB (SSB 2009b) viser at det oppstod 10,9 millioner tonn avfall i norske bedrifter og husholdninger i 2008. Dette er en økning på 2 prosent fra 2007, men veksten er lavere enn i 2007. Veksten i avfallsmengdene har nå passert veksten i økonomien, målt i BNP. Den største veksten var i perioden 2004 til 2007, da avfallsmengdene økte med til sammen 17 prosent. Husholdningenes avfallsmengder har vokst jevnt siden 1995, og økte med 71 prosent fram til 2007.

Figur 4 (SSB 2009b) viser utviklingen i avfallsmengder og BNP i perioden 1995 til 2008 (tallene for 2008 er foreløpige).

Utvikling i avfallsmengder og BNP (faste priser). Endelige tall 1995-2007, foreløpige tall 2008



* Inkluderer vrakede personbiler og fyring av papir.

Figur 4: Utvikling av avfallsmengder og BNP i perioden 1995-2008

Norge importerer mesteparten av produkter som brukes. Det innebærer at eventuelle utslippsreduksjoner innen produksjonsleddet for disse varene, som følge av avfallsforebygging, vil skje i andre land. Det samme gjelder utslipp fra transport fra produsent fram til norsk havn eller grense.

En reduksjon av avfallsmengdene vil likevel kunne gi utslippsreduksjoner i Norge, dels direkte fra innsamlingen og behandlingen av disse produktene som avfall, og dels mer indirekte som følge av lavere utslipp fra transport og omsetning av disse varene.

Tiltak og mulige virkemidler

Tiltak og virkemidler som kan bidra til avfallsforebygging ligger i det alt vesentlige utenfor avfallssektoren. Innenfor avfallssektoren bidrar blant annet sluttbehandlingsavgiften på avfall til å internalisere miljøkostnaden ved utslipp fra avfallssektoren. Dette er en kostnad som næringslivet merker mer direkte enn husholdningene, og det er derfor grunn til å tro at avgiften har størst betydning for hvordan næringslivet tilpasser seg. Mye kan tyde på at avgiften i større grad har stimulert til utnyttelse av avfallet, både til materialgjenvinning og energiutnyttelse, enn til faktisk reduksjon av avfallsmengdene. For husholdningene utgjør denne avgiften så lite at det er mer tvilsomt om avgiften utgjør noe direkte insentiv til avfallsreduksjon.

De kommunale renovasjonsgebyrene bidrar i noen grad til å stimulere husholdningene til avfallsminimering, forutsatt at kommunene differensierer gebyrene etter avfallsmengder. Likevel tyder mye på at renovasjonsgebyrene utgjør så lite for en gjennomsnittshusholdning, at de ikke har noen reell betydning som insentiv til avfallsreduksjon. Det må også nevnes at mye av kostnadene ved det kommunale avfallssystemet ligger i å drifte innsamling og behandlingsløsning og dermed er relativt faste. Det er derfor begrenset hvor stor reduksjon i renovasjonsgebyrene som kan tilbys husholdninger som reduserer avfallsmengdene sine. I de større byene bor også mange mennesker i borettslag eller sameier hvor hver enkelt ikke ser

renovasjonsgebyrene, fordi disse inngår som en av mange komponenter i fellesutgiftene. Hvis det i tillegg er andel av fellesgjeld i denne husleieinnbetalingen, vil de færreste få noe forhold til størrelsen på renovasjonsgebyret.

De mest effektive virkemidlene for å stimulere til avfallsreduksjon er inndragning av kjøpekraft gjennom skattlegging. I økonomiske nedgangstider ser vi at avfallsmengdene kan gå ned fordi både privatpersoner og næringsliv er mer forsiktige med investeringer, i tillegg til at enkelte sektorer som for eksempel bygg- og anleggssektoren har lavt aktivitetsnivå. Virkemidler knyttet til den generelle økonomiske politikken og skattepolitikken ligger utenfor avfallssektoren, og bruk av slike virkemidler har også betydning langt utover klima- og avfallspolitikken.

Andre virkemidler er tilgjengelige og blir brukt, for eksempel informasjonstiltak og holdningsskapende arbeid, miljømerking og krav om vektlegging av miljøhensyn ved offentlige anskaffelser. En mer fullstendig gjennomgang av tiltak og virkemidler for å stimulere til avfallsforebygging hører inn andre steder enn under avfallssektoren. Denne rapporten går derfor ikke inn på disse områdene.

5. Oppsummering av tiltak og virkemidler

5.1 Tiltaksanalyser

Tabell 7 viser resultatene fra tiltaksanalysene for avfall. Tallene for utslippsreduksjon og tiltakskostnader er rundet av i denne tabellen.

Noen tiltak påvirker utslippene i avfallssektoren direkte. Disse tiltakene er beskrevet med forventet reduksjon av klimagassutslipp, tiltakskostnad og energikostnad der det er nødvendig.

Vi har i tillegg identifisert et tiltak som har som hovedformål å produsere energi som kan brukes til å substituere fossil energi. I dette tilfellet kan ikke den fulle klimaeffekten oppnås før energien brukes, og tiltakskostnad kan følgelig ikke beregnes på dette stadiet. For dette tiltaket har vi beregnet tiltakets forventede energikostnad, og vi har vurdert virkemidler som kan utløse tiltaket.

Noen av tiltakene vil ikke bidra til klimagassreduksjoner i avfallssektoren, men vil heller redusere klimagassutslipp som følge av redusert behov for ny produksjon av varer eller økt mulighet for å erstatte fossile energikilder med fornybar energi. I noen tilfeller vil de også påvirke utslippene i andre land. For disse tiltakene er det vanskelig å beregne tiltakskostnad innenfor rammene av metoden brukt i Klimakur 2020. Disse tiltakene er likevel beskrevet med potensial for utslippsreduksjon og tiltakskostnad, men det er ikke estimert hvor stor andel av utslippsreduksjonen som vil skje i Norge. Virkemidler for å utløse disse tiltakene ligger imidlertid i avfallssektoren, og blir oppsummert i kapittel 4.3.2.

Tabell 7: Oppsummering av tiltaksanalysene

	Tiltak	Reduksjon av utslipp [CO ₂ -ekv]	Tiltakskostnad [tonn]	Sektor	Barrierer
Tiltak på avfallsdeponier					
A1a	Etablering av nye metangassanlegg	0–25 000	350	Avfall Energi- produksjon	Maksimumsanslag Vanskelig kravstilling Mindre anlegg Mulig arealkonflikt for nedlagte deponier
A1b	Opprustning av eksisterende metangassanlegg	0–70 000	120	Avfall Energi- produksjon	Vanskelig kravstilling Manglende kompetanse

	Tiltak	Reduksjon av utslipp [CO ₂ -ekv]	Tiltakskostnad [tonn]	Sektor	Barrierer
A2	Økt oksidasjon av metan i deponioverflaten	-	-	Avfall	-
Tiltak som utnytter avfall som energivare og som påvirker energibalansen					
A3	Økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall	20 000	1 400 ²	Avfall Energi- produksjon	Manglende infrastruktur og kompetanse Høy økonomisk risiko
Tiltak som påvirker utslipp i andre sektorer og globalt					
A4	Økt bruk av avfallsressurser til energiproduksjon	-	-	Energi- produksjon Industri Sverige	Økonomiske virkemidler Konkurransen fra Sverige og annen behandling
A5	Økt materialgjenvinning av plast ³	90 000	900	Energi- produksjon Industri Globalt	-
A6	Avfallsforebygging	-	-	Andre sektorer	Virkemidler ligger ikke i avfallssektoren.

5.2 Virkemidler

Tabell 8 oppsummerer virkemidlene som ble diskutert i kapittel 4 og viser koblingen mellom tiltak og virkemidler. De foreslåtte mulige virkemidlene for de ulike tiltakene innen avfallssektoren er ikke konsekvensvurdert, og må utredes nærmere før det tas beslutninger om hvilke virkemidler som skal innføres.

² Tiltakskostnaden reduseres hvis det våtorganiske avfallet sambehandles med gjødsel, se Klimakur 2020 sin hovedrapport kapittel 8. Tiltakskostnaden beregnes der til 1200–2700 kroner avhengig av gjødselsmengde det sambehandles med. Tiltakskostnaden reduseres vesentlig dersom substitusjonseffekten ved bytte fra bruk av diesel til biogass som drivstoff inkluderes.

³Tallene gjenspeiler det globale potensialet for reduksjon av utslipp og global tiltakskostnad.

Tabell 8: Oppsummering av virkemidlene og hvilke tiltak de kan utløse

Virkemiddel	Beskrivelse	Tiltak det utløser
Juridiske virkemidler		
Forbud/påbud	Krav til luktfri teknologi ved biogassproduksjon og til sortering i kommunene	Tiltak 3: Økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall
	Forbud mot deponering og forbrenning av nærmere angitte typer plast	Tiltak 5: Økt materialgjenvinning av plast
	Forbud mot forbrenning av avfall med lav brennverdi (matavfall)	Tiltak 3: Økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall
	Pålegg om å utrede gasstiltak som del av krav til avslutning og etterdrift av deponier under avvikling	Tiltak 1a: Etablering av nye metangassanlegg
	Pålegg om etablering av anlegg for uttak av metangass der hvor dette ikke allerede er satt som krav i tillatelse eller avslutningskrav	Tiltak 1a: Etablering av nye metangassanlegg
	Pålegg om utredning og eventuell oppgradering av uttaksanlegg for metangass der hvor dette ikke allerede er satt som krav i tillatelse eller avslutningskrav	Tiltak 1b: Opprustning av eksisterende metangassanlegg
Eksportheduksjon	Innføre virkemidler for å motvirke eksport av restavfall fra husholdninger	Tiltak 4: Økt bruk av avfallsressurser til energiproduksjon
Frivillige avtaler	Reforhandle og vurdere nye bransjeavtaler for plastemballasje/plast	Tiltak 5: Økt materialgjenvinning av plast
Økonomiske virkemidler		
Enova-støtte	Investeringsstøtte til bygging av anlegg for fornybar energi og infrastruktur	Tiltak 3: Økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall Tiltak 4: Økt bruk av avfallsressurser til energiproduksjon
	Tilskudd til etablering av kjel for produksjon av varme og/eller el-generator for produksjon av strøm av deponigass som insentiv til økt gassoppsamling	Tiltak 1b: Opprustning av eksisterende metangassanlegg

Virkemiddel	Beskrivelse	Tiltak det utløser
Avgift	Økt sluttbehandlingsavgift på avfall som går på deponi	Tiltak 5: Økt materialgjenvinning av plast
	Økt/reduert sluttbehandlingsavgift ved forbrenning av avfall	Tiltak 3: Økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall Tiltak 4: Økt bruk av avfallsressurser til energiproduksjon Tiltak 5: Økt materialgjenvinning av plast
Statsstøtte (utenom Enovas støtteordninger)	Investeringsstøtte til etablering av biogassanlegg	Tiltak 3: Økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall
	Tilskudd ved levering av energi, eventuelt differensiert tilskudd for å premiere effektivitet	Tiltak 1a: Nyetablering av metangassanlegg Tiltak 1b: Opprustning av eksisterende metangassanlegg Tiltak 4: Økt bruk av avfallsressurser til energiproduksjon
	Nasjonale tilskuddsordninger som stimulerer til avsetning av produkter laget av materialgjenvunnet materiale og generell nyetablering og teknologiutvikling	Tiltak 5: Økt materialgjenvinning av plast
Utvidet økonomisk dekning fra returselskap	Utvidet økonomisk dekning fra returselskap til kommuner og interkommunale selskap	Tiltak 5: Økt materialgjenvinning av plast
Informative virkemidler		
Informasjonskampanjer	Veiledning om drifting av deponier	Tiltak 1a: Nyetablering av metangassanlegg Tiltak 1b: Opprustning av eksisterende metangassanlegg Tiltak 2: Økt oksidasjon av metan i deponioverflaten
	Informasjonskampanjer om sortering av avfall	Tiltak 5: Økt materialgjenvinning av plast
Holdningsskapende kampanjer	Nasjonale holdningsskapende kampanjer rettet mot forbrukere	Tiltak 5: Økt materialgjenvinning av plast

Virkemiddel	Beskrivelse	Tiltak det utløser
Tilgjengelighet	Virkemidler som stimulerer til god brukervennlighet og tilgjengelighet på tilbud om innlevering av plastavfall fra husholdninger og næringsliv	Tiltak 5: Økt materialgjenvinning av plast
Veiledningsmateriell og kurs for kompetanseoppbygging	Veiledning av fylkesmennene om utforming og oppfølging av krav om gassanlegg/-tiltak	Tiltak 1a: Etablering av nye metangassanlegg Tiltak 1b: Opprustning av eksisterende metangassanlegg Tiltak 2: Økt oksidasjon av metan i deponioverflaten
	Tiltak for å sikre økt kompetanse hos driftsansvarlige for gassanleggene ved deponiene	Tiltak 1a: Etablering av nye metangassanlegg Tiltak 1b: Opprustning av eksisterende metangassanlegg
	Tiltak for å sikre økt kompetanse hos driftsansvarlige ved deponiene om tilrettelegging av drift for best mulig gassproduksjon og -opsamling	Tiltak 1a: Etablering av nye metangassanlegg Tiltak 1b: Opprustning av eksisterende metangassanlegg
	Tiltak for å sikre økt kompetanse hos driftsansvarlige ved deponiene og myndigheter om utforming av toppdekke for å legge til rette for oksidasjon av metan i deponioverflaten	Tiltak 1b: Opprustning av eksisterende metangassanlegg Tiltak 2: Økt oksidasjon av metan i deponioverflaten

En del av disse virkemidlene virker mot hverandre, det vil si at alle tiltak ikke kan gjennomføres fordi de er avhengige av det samme avfallet.

6. Referanser

Avfall Norge 2009a: Avfall Norge *Klimaregnskap for avfallshåndtering. Fase 1: Glassemballasje, metallemballasje, papir, papp, plastemballasje og våtorganisk avfall.* Rapport nr 1/2009.

Avfall Norge 2009b: Brev fra Avfall Norge *Innspill til Klima- og forurensningsdirektoratets arbeid med Klimakur – sektorrappport avfall* av 14. september 2009.

Bergfald 2007: Bergfald & Co: *Klimanytte av gjenvinning* Rapport til Norsk Industri, Norsk Returmetallforening og Norsk Returpapirforbund.

Bergfald 2009: E-poster fra Bergfald og Co ved Christian Rostock. Sak 2009/1440 i Klima- og forurensningsdirektoratet sitt arkivsystem Ephorte.

Grønt Punkt Norge 2010: Brev fra Grønt Punkt Norge *Tilbakemelding på utkast til sektorrapport* av 5. februar 2010.

IPCC 2007: Climate Change 2007. Mitigation. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.

Mepex Consult AS 2008: Briseid, T., Grønlund, A., Marthinsen, J., Skogesal, O., Thobeck, J. 2008. *Alternative behandlingsformer for nedbrytbart avfall og tiltak som fremmer kraft-, varme- og drivstoffproduksjon*. Mepex Consult AS og Bioforsk. Oppdragsrapport for Klima- og forurensningsdirektoratet TA-2475. Oslo.

Miljøstatus: www.miljostatus.no

Miljøverndepartementet 2003a: *Avtale om innsamling og gjenvinning av emballasjeavfall fra brunt papir samt optimering av emballasje av brunt papir*. Inngått mellom Miljøverndepartementet og emballasjekjeden for brunt papir 21. mars 2003.

Miljøverndepartementet 2003b: *Avtale om innsamling og gjenvinning av drikkekartongavfall samt optimering av drikkekartong*. Inngått mellom Miljøverndepartementet og emballasjekjeden for drikkekartong 21. mars 2003.

Miljøverndepartementet 2003c: *Avtale om innsamling og gjenvinning av emballasjekartongavfall samt optimering av emballasjekartong*. Inngått mellom Miljøverndepartementet og emballasjekjeden for emballasjekartong 21. mars 2003.

Miljøverndepartementet 2003d: *Avtale om innsamling og gjenvinning av metallemballasjeavfall samt optimering av metallemballasje*. Inngått mellom Miljøverndepartementet og emballasjekjeden for metallemballasje 21. mars 2003.

Miljøverndepartementet 2003e: *Avtale om innsamling og gjenvinning av plastemballasjeavfall samt optimering av plastemballasje*. Inngått mellom Miljøverndepartementet og emballasjekjeden for plastemballasje 21. mars 2003.

Norsas 2003: Norsas. *Tiltak for å redusere klimagassutslippene fra avfall fram mot 2010*. Arbeidsnotat til AS Civitas, Oslo oktober 2003.

Norsas 2009a: Norsas *Klimakur 2020 – klimatiltak i avfallssektoren. Delprosjekt 4: Biologisk- og termisk behandling av nedbrytbart avfall*. Oppdragsrapport for Klima- og forurensningsdirektoratet. Juni 2009. Oslo.

Norsas 2009b: Norsas *Klimakur 2020 – Klimatiltak i avfallssektoren. Delprosjekt 3: Materialgjenvinning*. Oppdragsrapport for Klima- og forurensningsdirektoratet. Juni 2009. Oslo.

Norsas 2009c: Norsas *Klimakur 2020 – Klimatiltak i avfallssektoren. Delprosjekt 1: Metanutslipp fra avfallsdeponier*. Oppdragsrapport for Klima- og forurensningsdirektoratet. Juni 2009. Oslo.

Norsk glassgjenvinning 2009: Norsk Glassgjenvinning *Rapportering i tilknytning til emballasjeavtalene for 2008 for Norsk Glassgjenvinning sitt retursystem iglosystemet* av 30. mars 2009.

Perspektivmeldingen 2009: *St.meld. nr. 9 (2008-2009) Perspektivmeldingen 2009*

Plastics Europe 2009: Plastics Europe *The Compelling Facts About Plastics 2009. An analysis of European plastics production, demand and recovery for 2008*.

Skullerud 2008: SSB ved Håkon Skullerud *Gjenvinning er en liten del av løsningen*. Samfunnsspeilet 4/2008. Side 57–59.

SSB 1999/32: SSB. *Framskrivning av avfallsmengder og miljøbelastninger knyttet til sluttbehandling av avfall*

SSB 2008: SSB. *Fjernvarmestatistikk for 2007*. <http://www.ssb.no/fjernvarme/arkiv/>

SSB 2009a: SSB *Tabell 05281: Avfallsregnskap for Norge, etter behandlingsmåte og materialtype (1 000 tonn) for 2007*.

SSB 2009 b: SSB. *Avfallsregnskap for Norge. Endelige tall 1995-2007, foreløpige tall 2008*.

Østfoldforskning 2008: Østfoldforskning og UMB. Morken, J., Raadal, H.J., Schakenda, V. 2008. *Potensialstudie for biogass i Norge*. Rapportnummer: OR .21.08. Oppdragsrapport for Enova SF. Trondheim.

**Klima- og forurensnings-
direktoratet (Klif)**
Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo
Besøksadresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00
Telefaks: 22 67 67 06
E-post: postmottak@klif.no
Internett: www.klif.no

Utførende institusjon Klima- og forurensningsdirektoratet	Kontaktperson Pål Spillum	ISBN-nummer
--	------------------------------	-------------

	Avdeling Avdeling for kjemikalier og lokalmiljø	TA-nummer 2595/2010
--	---	------------------------

Oppdragstakers prosjektansvarlig	År	Sidetall	Klifs kontraktnummer
----------------------------------	----	----------	-------------------------

Utgiver Klima- og forurensningsdirektoratet	Prosjektet er finansiert av
--	-----------------------------

Forfattere Kari Aa, Rita Vigdis Hansen, Hege Haugland, Elisabeth Møyland, Bernt Ringvold, Hege Rooth Olbergsveen, Pål Spillum og Lise Kristin Svenning Jensen.
Tittel - norsk og engelsk Tiltak og virkemidler for reduserte utslipp av klimagasser fra avfallssektoren Initiatives and instruments for reduced climate gas emissions from the waste sector
Sammendrag Flere nye virkemidler er innført i avfallssektoren de siste årene. Disse virkemidlene førte til at utslipp fra avfallssektoren reduseres fra 1,8 millioner tonn CO ₂ -ekvivalenter i 1990 til 0,9 millioner tonn i 2020 uten innføring av nye virkemidler. Klimakur 2020 har anslått at det samlede gjenværende potensialet for utslippsreduksjoner i avfallssektoren er i størrelsesorden 0,1 millioner tonn CO ₂ -ekvivalenter. Disse utslippsreduksjonene kan komme fra økt oppsamling av metan fra avfallsdeponier. Dette er billige klimagasstiltak, men det ligger betydelige barrierer i gjennomføringen av disse tiltakene.

I avfallssektoren ligger også virkemidler til tiltak som kan bidra til reduserte klimagassutslipp i andre sektorer. Det gjelder blant annet ved økt produksjon og bruk av biogass, utnyttelse av energi fra avfallsforbrenning og økt materialgjenvinning av plast. Substitusjonseffekten ved økt produksjon av biogass fra våtorganisk avfall gir et potensial for reduserte klimagassutslipp. I transportsektoren kan biogass erstatte bruk av fossilt drivstoff, og i jordbrukssektoren kan bioresten erstatte kunstgjødsel. Økt materialgjenvinning av plast gir en utslippsreduksjon på i underkant av 0,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i andre sektorer og i andre land.

4 emneord

Klimakur 2020 tiltak virkemidler
avfallssektoren

4 subject words

Klimakur 2020 initiatives waste sector

Klima- og forurensningsdirektoratet

Postboks 8100 Dep,
0032 Oslo

Besøksadresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00

Telefaks: 22 67 67 06

E-post: postmottak@klif.no

www.klif.no

Om Klima- og forurensningsdirektoratet

Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) er fra 2010 det nye navnet på Statens forurensningstilsyn. Vi er et direktorat under Miljøverndepartementet med 325 ansatte på Helsfyr i Oslo. Direktoratet arbeider for en forurensningsfri framtid. Vi iverksetter forurensningspolitikken og er veiviser, vokter og forvalter for et bedre miljø.

Våre hovedoppgaver er å:

- redusere klimagassutslippene
- redusere spredning av helse- og miljøfarlige stoffer
- oppnå en helhetlig og økosystembasert hav- og vannforvaltning
- øke gjenvinningen og redusere utslippene fra avfall
- redusere skadevirkningene av luftforurensning og støy

TA-2592 /2010