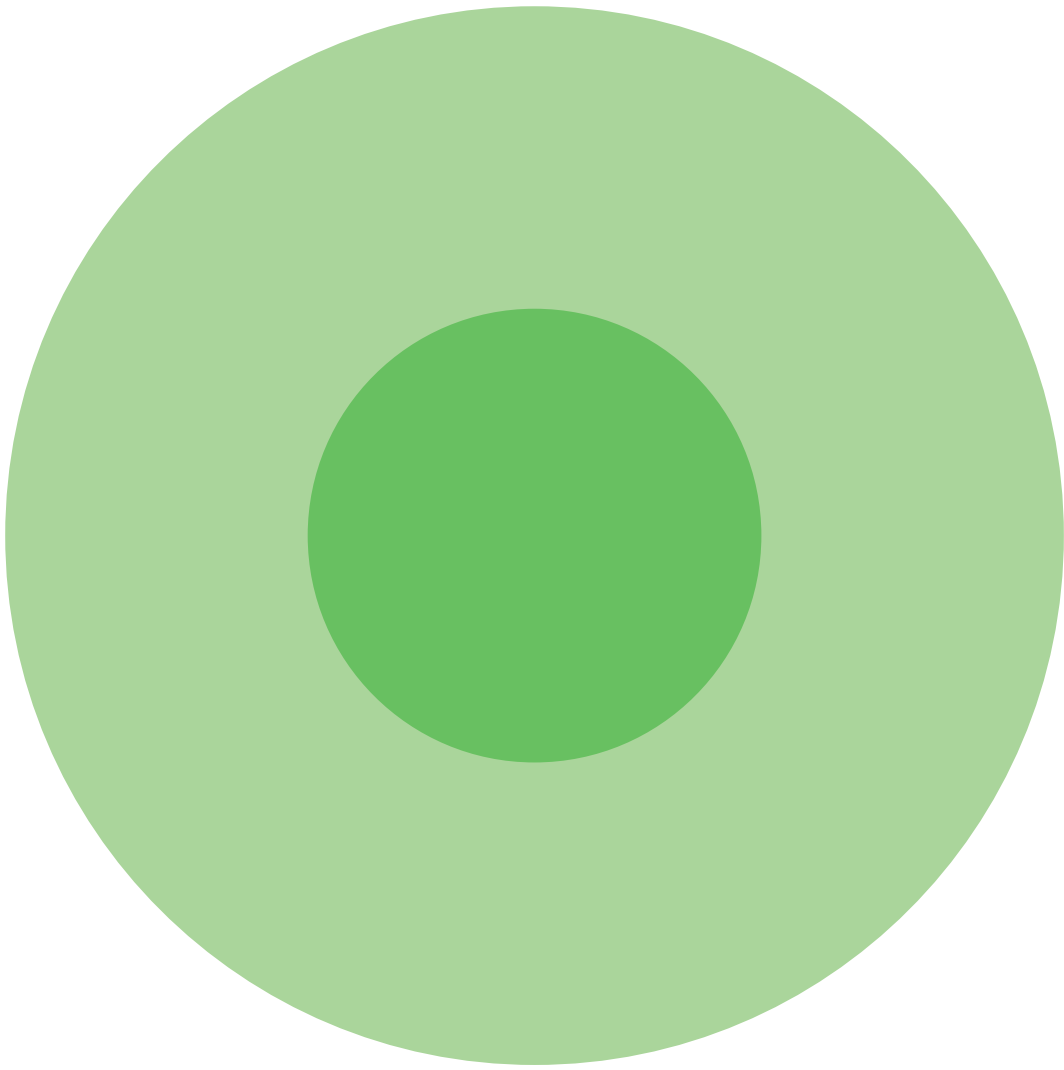


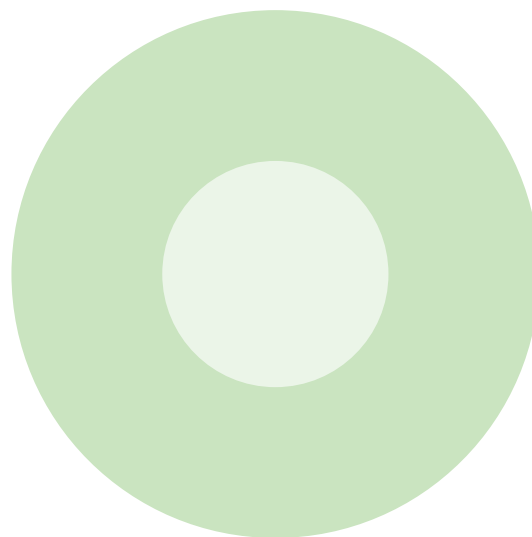


Milieuverslag gft-afval 2009

Van gft-afval naar compost,
biogas, elektriciteit
en andere nuttige producten

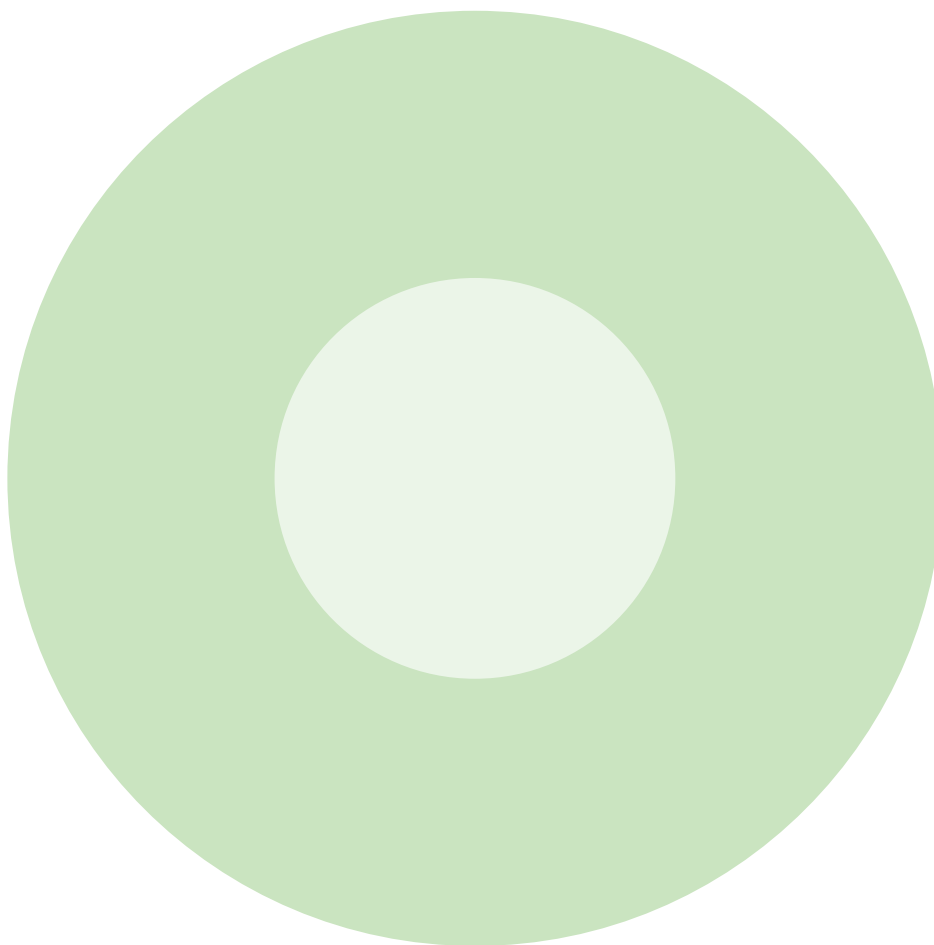
November
2010





Inhoudsopgave

1 Inleiding	3
2 Gft-afval	4
2.1 Definitie	4
2.2 Samenstelling	5
2.3 Wettelijk kader	6
3 Aanbod en verwerking	8
4 Proces	10
4.1 Technologieën	11
4.2 Capaciteit naar technologie	13
5 Emissies	14
5.1 CO ₂	14
5.2 Methaan en lachgas	15
6 Producten	16
6.1 Compost	16
6.2 Biogas en elektriciteit	18
6.3 Zeefoverloop en schone biomassa	18
6.4 Warmte uit compostering	18
7 Afzet	19
7.1 Afzet compost	19
7.2 Afzet biogas	20
8 Potentieel	21
8.1 Gft-afval in restafval	21
8.2 Vergisten: compost én biogas	21
8.3 Duurzaamheidsverklaring	25
8.4 Beperking CO ₂ -emissie	26
9 CO₂ rekenmodel	27
Bronvermelding	28
Bijlagen	29
CO ₂ -tool gft-verwerking	29
Verklaring IVAM	32



Colofon

Het Milieuverslag gft-afval is een uitgave van:

Vereniging Afvalbedrijven

Postbus 2184

5202 CD 's-Hertogenbosch

tel. (073) 627 94 44

fax. (073) 627 94 49

e-mail: info@verenigingafvalbedrijven.nl

website: www.verenigingafvalbedrijven.nl

andere sites: www.gft-afval.nl en www.keurcompost.nl

November 2010

Tekst en data

Elsinga Beleidsplanning en Innovatie BV

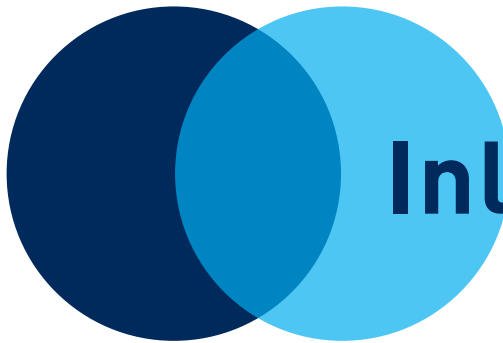
Vereniging Afvalbedrijven, 's-Hertogenbosch

Eindredactie

Vereniging Afvalbedrijven, 's-Hertogenbosch

Vormgeving

Suggestie & illusie, Utrecht



Inleiding

De gft-verwerking in Nederland bevindt zich momenteel in een transitiefase van composteren naar vergisten met nacompostering. In 2010 vindt de omslag plaats waarbij de gehele gft-sector meer energie levert dan gebruikt. Naast compost produceert de sector producten zoals elektriciteit, warmte en aardgas. Op deze manier wordt de milieubijdrage van het gescheiden inzamelen en verwerken van gft-afval sterk vergroot.

Het Milieuverslag gft-afval bevat gegevens over het aanbod, wettelijk kader, verwerkingsprocessen en afzet van producten zoals compost en biogas. Het verslag maakt de ontwikkeling naar vergisting inzichtelijk. Hierdoor ontstaat een goed beeld van de milieubijdrage die de gescheiden inzameling en verwerking van gft-afval kan leveren. Daarnaast is

in het milieuverslag een CO₂-rekenmodel opgenomen. Aan de hand van dit model kunnen gemeenten eenvoudig berekenen hoeveel CO₂ er binnen hun gemeente bespaard kan worden door het gescheiden verwerken van gft-afval.

Wij willen u met dit verslag betrouwbare informatie geven over het belang van gft-scheiding en -verwerking en ook over de mogelijkheden die deze route biedt voor de toekomst.

Het Milieuverslag gft-afval is bedoeld voor bestuurders, politici, beleidsmakers en allen die verantwoordelijk zijn voor beleid en besluitvorming rond het thema afval. Voor nadere informatie is achterin een uitgebreide bronvermelding opgenomen.

2 Gft-afval

2.1 Definitie

Onder groente-, fruit- en tuinafval, kortweg gft-afval, wordt verstaan al het ingezamelde afval van huishoudens en daaraan gelijk te stellen bedrijfsafval bestaande uit:

- Loof, schillen en resten van aardappelen, groente en fruit
- Etensresten, zoals bijvoorbeeld maaltijdresten, groenteafval, eierschalen, graten, botjes en eierschalen
- Doppen van pinda's en noten
- Koffiefilters, koffiepads, koffiedik, theebladeren en theezakjes

- Snijbloemen, kamerplanten, gras, stro, bladeren
- Klein snoeiafval en kort gemaakte takken
- Mest van kleine huisdieren, exclusief kattenbakkorrels. Kattenbakkorrels met milieukeur zijn wel toegestaan
- Biologisch afbreekbare plastics met kiemplantlogo*)

*) omdat wegwerpluiers voor een groot deel bestaan uit plastics (zonder kiemplantlogo) behoren die niet tot de definitie van gft-afval



kiemplantlogo

2.2

Samenstelling

Gft-afval bestaat gemiddeld voor 60 procent uit water, 20 procent uit zand/inert¹ materiaal en 20 procent uit organisch materiaal. Dit eenvoudige gegeven maakt duidelijk dat een optimale keuze van verwerkingsprocessen belangrijk is.

Keukenafval in gft

Gft-afval bestaat voor een belangrijk deel uit keukenafval. Uit onderzoek blijkt dat ruim 30 procent te bedragen. Het aandeel wordt zichtbaar als we de aanvoerpatronen van gft-afval over het jaar beschouwen (zie figuur 1)². Tijdens de kerst en in januari wordt er geen of weinig tuinafval ingezameld. De aanvoer zakt in de weken 51 t/m 10 naar 40 procent van het aanvoerniveau in de weken 13 t/m 45. Uitgebreide analyses verspreid over het jaar uitgevoerd, ondersteunen de aanname dat het gft-afval in de weken 51 t/m 10 niet of nauwelijks tuinafval bevat. Het afval bevat in die weken een hoog aandeel organisch materiaal en een zeer laag zand/inertgehalte, wat duidt op afwezigheid van zand en

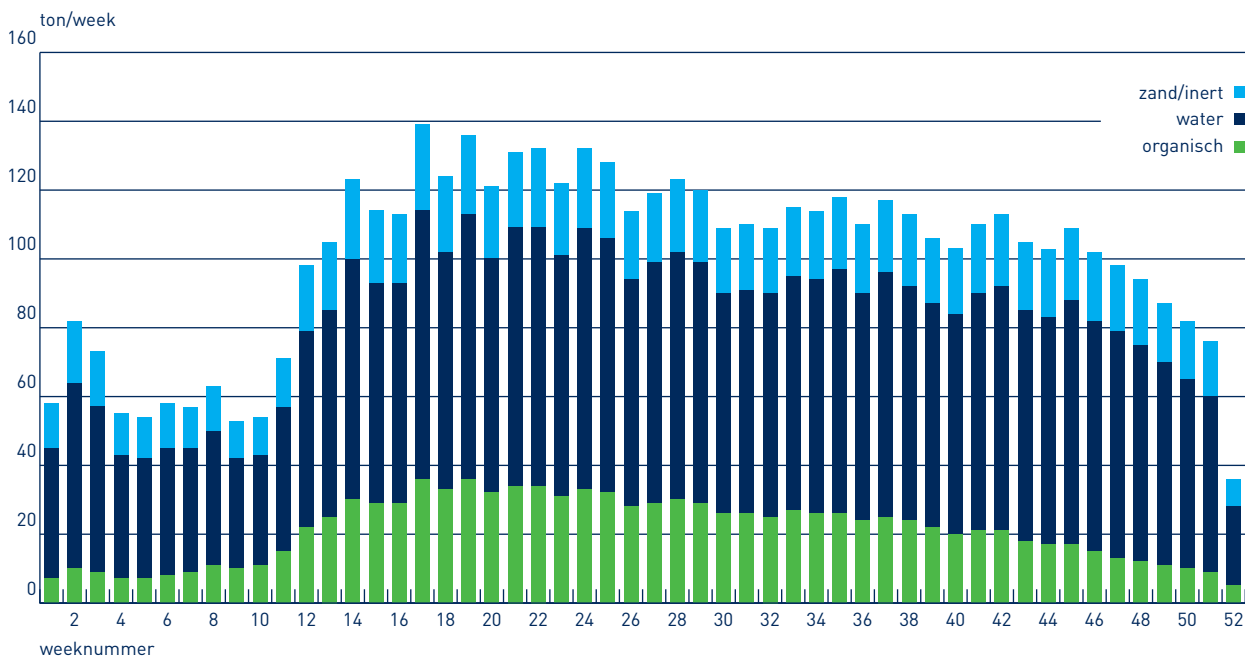
grond. Dit wijst dus op ruim 30 procent keukenafval of in elk geval gft-afval van 'binnenshuis'.

Stookwaarde van gft-afval

De stookwaarde van gft-afval is van belang voor als keukenafval met gft-afval terecht komt bij het restafval dat in afvalenergiecentrales wordt verwerkt. Hoe meer gft-afval bij het restafval komt, hoe slechter deze installaties presteren. De energieproductie van de afvalenergiecentrales neemt af omdat de thermische capaciteit door het grotere aandeel gft-afval niet volledig benut kan worden. Dit speelt vooral bij de moderne installaties gebouwd na 1994. Ook daarom is het van belang dat gft-afval gescheiden wordt ingezameld en verwerkt.

De stookwaarde van gft-afval³ bedraagt gemiddeld over het jaar 2,5 MJ/kg. Daarvan is ongeveer tweederde tuinafval met een stookwaarde van 3,1MJ/kg en eenderde keukenafval met een stookwaarde van 1,36 MJ/kg. De gemiddelde stookwaarde van het gft-afval dat nog (ongescheiden) in het restafval aanwezig is, bedraagt 1,51 MJ/kg.

FIGUUR 1 Aanvoer gft-afval gedurende het jaar



¹ Materiaal dat moeilijk (chemisch) in reactie treedt (niet afbreekbaar).

² Congres toekomst gft-verwerking in Nederland, presentatie John van Haeff (Attero), 2010.

³ Energieopbrengst als gevolg van verbranden van gft, Royal Haskoning, 2008.



2.3

Wettelijk kader

Europese Kaderrichtlijn Afvalstoffen en Biowaste Directive

Eind 2008 is de herziening van de Europese Kaderrichtlijn Afvalstoffen vastgesteld. In artikel 22 wordt voor het eerst op Europees niveau specifiek aandacht gegeven aan bioafval. De richtlijn stelt nu dat de lidstaten passende maatregelen moeten nemen voor de stimulering van:

- a) het gescheiden inzamelen van bio-afval met het oog op het composteren en vergisten van bio-afval;
- b) de verwerking van bio-afval op een wijze die een hoge mate van milieubescherming biedt;
- c) het gebruik van met biologisch afval geproduceerd milieuveilig materiaal.

De Europese Kaderrichtlijn Afvalstoffen roept de Europese Commissie op een beoordeling te maken over het beheer van bio-afval, opdat zij in voorkomend geval een voorstel kan indienen. Bij de beoordeling bekijkt de Europese Commissie de mogelijkheid om minimumvereisten voor het beheer van bio-afval vast te stellen. Ook beoordeelt zij de mogelijkheid om kwaliteitscriteria voor compost en digestaat van bio-afval in te stellen. Als eerste stap heeft de Europese Commissie in december 2008 een Groenboek opgesteld. Het Groenboek bekijkt of Europese beleidsmaatregelen nodig zijn en stelt de vraag aan de orde of verbeteringen van het beheer van bioafval mogelijk zijn, overeenkomstig de afvalhiërarchie en de potentiële economische, sociale en milieubaten. De Europese Commissie geeft aan dat voor het beheer van bioafval dat niet wordt gestort (composteren, vergisten, verbranden) op dit moment geen voorkeursoptie is aan te wijzen. De Europese Commissie stelt bovendien vast dat voorkeursopties voor het verwerken van bioafval sterk bepaald worden door nationale of lokale omstandigheden. In april 2009 verzond de Nederlandse regering haar reactie op het Groenboek aan de Europese Commissie. De regering is van mening dat een sterke Europese sturing op het beheer van bioafval niet gewenst is omdat er sprake is van grote

verschillen tussen en binnen lidstaten. Er zou al voldoende flankerend beleid zijn om te voorzien in de behoefte, zoals de landfill directive en het bodembeschermingsbeleid. De Vereniging Afvalbedrijven is voorstander van een Europese sturing in de vorm van een Biowaste Directive. Deze is vooral nuttig voor lidstaten die nog niet beschikken over wetgeving en waar gft nog vaak wordt gestort. Voor deze landen is een Biowaste Directive een sterke steun in de rug voor ontwikkeling van beleid. Nederland dient als treffend voorbeeld. De gft-scheiding zou in Nederland nooit een succes zijn geworden zonder een wettelijke scheidingsplicht. Een Biowaste Directive biedt de noodzakelijke 'legal push' en Nederland kan de overige lidstaten met de opgedane ervaring van dienst zijn.

Europese Verordening dierlijke bijproducten

Gft-afval bevat keukenafval. Binnen het kader van de Europese Verordening dierlijke bijproducten (EG No 1774/2002) is gft-afval daarom aangemerkt als categorie 3 materiaal, waarvoor een aantal hygiënische eisen is voorgeschreven op het vlak van microbiologische verontreinigingen, zoals e.coli en salmonella. Dit betekent dat voor de verwerking van gft een erkenning nodig is van de Voedsel- en Warenautoriteit (VWA). Alle leden van de Vereniging Afvalbedrijven hebben in 2006 deelgenomen aan een landelijk onderzoek waarmee de procedure is gestart die heeft geleid tot erkenning van de gft-verwerkende bedrijven. Op 21 oktober 2009 is in plaats van EG No 1774/2002 de nieuwe Verordening (EG) nr. 1069/2009 aangenomen welke in werking treedt op 4 maart 2011. In deze verordening valt compost onder de begrippen 'organische meststoffen' en 'bodemverbeteraars'. Volgens artikel 10 lid p vallen keukenafval en etensresten onder categorie 3 materiaal. De nieuwe verordening biedt lidstaten veel meer ruimte voor eigen beleid. Volgens artikel 15 mogen lidstaten nationale voorschriften vaststellen voor de omzetting van keukenafval en etensresten tot

biogas en compost en voor het ontstaan, hantieren en uitrijden van de geproduceerde organische meststoffen en bodemverbeteraars. In aanvulling daarop stelt artikel 21 lid 4 dat het verzamelen, vervoeren en verwijderen van keukenafval en etensresten dient te geschieden overeenkomstig nationale maatregelen. Nederland volgt op hoofdlijnen de EG verordening. Sommige andere lidstaten, zoals Duitsland, België en Oostenrijk, volgen eigen nationaal vastgestelde hygiënewetgeving voor gft. Voor andere hier relevante categorie 3 materialen zoals 'over datum producten' bestaan deze mogelijkheden tot afwijking van (EG) nr. 1069/2009 niet.

LAP (Landelijk afvalbeheerplan)

Het Nederlandse afvalbeleid is in het algemeen gericht op het sluiten van kringlopen en het nuttig toepassen van afvalstoffen op een zo hoogwaardig mogelijke wijze en met zo min mogelijk verlies aan kwaliteit. Het beleid voor gft is gericht op het bevorderen van gescheiden inzameling, gevolgd door bewerking en materiaalhergebruik of nuttige toepassing. December 2009 trad het tweede LAP in werking. In het Landelijk afvalbeheerplan 2009-2021 (LAP) is gft-afval als volgt gedefinieerd: 'Gescheiden ingezameld groente-, fruit- en tuinafval van huishoudens (gft-afval); bestaat in hoofdzaak (niet limitatief) uit schillen en resten van groenten, fruit en aardappelen, resten van gekookt eten, graten, botjes, plantaardige olie, gestold vet en onkruid, takjes en bladeren (fijn tuinafval)'. Gescheiden ingezameld grof tuinafval valt niet onder het sectorplan. De minimumstandaard voor het be- en verwerken van gft-afval is composteren met het oog op materiaalhergebruik of vergisten met gebruik van het gevormde biogas als brandstof gevolgd door aërobe droging/narijping met het oog op materiaalhergebruik van het digestaat.

Stimulering duurzame energieproductie: biomassa

Voor het vergisten met nacompostering van gft geeft het ministerie van Economische Zaken subsidie in het kader van de Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE). Deze vorm van energie wordt als duurzame energie aangemerkt. Daarmee stimuleert de regering het overgaan van meteen composteren naar vergisting met nacompostering.

Wettelijke regelingen compost

De kwaliteit van de te hergebruiken materialen na composteren of vergisten (de compost) is gereguleerd in het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet en het Besluit gebruik meststoffen. Compost valt onder de definitie van meststoffen zoals omschreven in artikel 1 van de meststoffenwet. In de

Uitvoeringsregeling Meststoffenwet beschrijft artikel 34 dat bij de bepaling van de hoeveelheid fosfaat in compost 50 procent niet in aanmerking wordt genomen tot een maximum van 3,5 kilogram per 1000 kilogram droge stof. Voor stikstof uit compost zijn de stikstofwerkingscoëfficiënten vastgesteld op 10 procent. Dit is geregeld in artikel 29 in samenhang met bijlage B van de uitvoeringsregeling (ter vergelijking: mest varieert, afhankelijk van de soort, van 40 tot 80 procent, kunstmest is gesteld op 100 procent). De wettelijk toegestane gehalten aan zware metalen zijn opgenomen in bijlage II, tabel 3 van het uitvoeringsbesluit. Verder zijn in de uitvoeringsregeling regels opgenomen voor de vrachtdocumenten (zogenaamde Vervoersbewijs Zuiveringsstrib en Compost).

FIGUUR 2 Maximale waarden voor zware metalen in compost per kilogram droge stof (ds)

zware metalen	in mg per kg ds
Cd (Cadmium)	1 mg/kg ds
Cr (Chroom)	50 mg/kg ds
Cu (Koper)	90 mg/kg ds
Hg (Kwik)	0,3 mg/kg ds
Ni (Nikkel)	20 mg/kg ds
Pb (Lood)	100 mg/kg ds
Zn (Zink)	290 mg/kg ds
As (Arseen)	15 mg/kg ds

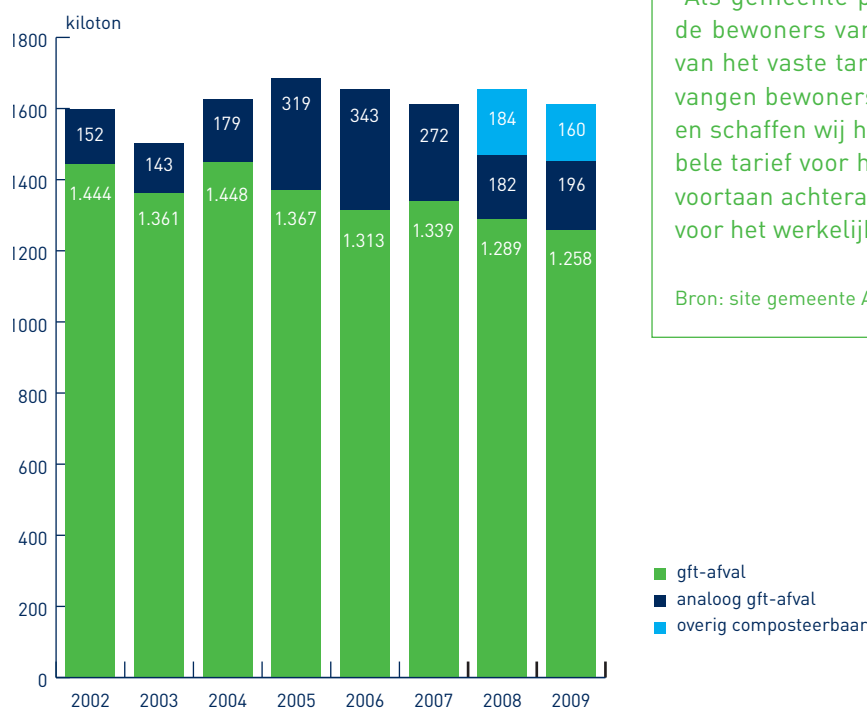
Arbowet 2007

De ARBO-wet, die 1 januari 2007 van kracht werd, introduceerde een nieuw instrument: de ARBO-catalogus. De Arbeidsinspectie heeft de Arbocatalogus Afvalbedrijven inmiddels goedgekeurd als het gaat om de risico's op agressie en geweld, werkdruk, ergonomie en fysieke belasting. Voor andere risico's wordt de catalogus nog aangescherpt. Met de Arbocatalogus kiest de branche zelf de middelen, methoden en instrumenten die leiden tot het voldoen aan de Arbowetgeving. De Arbocatalogus Afvalbedrijven is te vinden op www.arbocatalogus.net/afval.

3 Aanbod en verwerking

De hoeveelheid ingezameld en verwerkt gft-afval ligt al jaren rond een niveau van circa 1,6 miljoen ton per jaar (zie figuur 3)⁴. Het gaat hierbij om gft-afval van huishoudens en daaraan gelijk te stellen organisch bedrijfsafval, kortweg analoog gft. Dit bestaat uit veilingafval, swill⁵, landbouwafval en organisch afval uit de handel, diensten en overheid-sector (HDO-sector). Daarnaast is in figuur 3 overig composteerbaar afval opgenomen, het betreft bijvoorbeeld schone organische afvalstromen uit de industrie die resulteren na de eerste bewerking van organische grondstoffen⁶.

FIGUUR 3 Ontwikkeling hoeveelheid ingezameld gft-afval, analoog gft en overig composteerbaar (in kiloton per jaar)



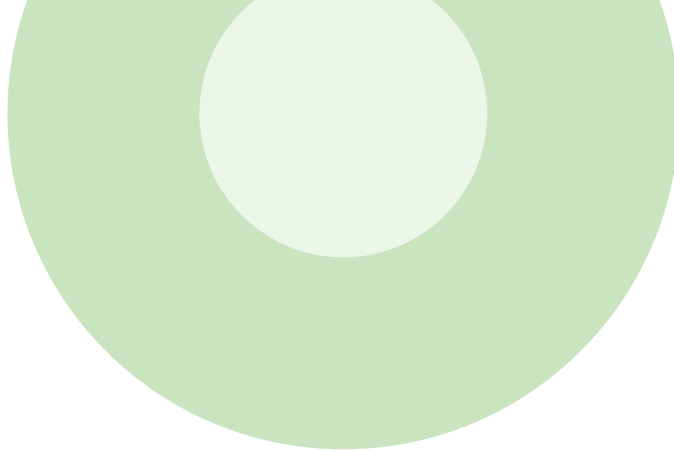
Het afvalbeleid in Apeldoorn werpt haar vruchten af. Bewoners van Apeldoorn bieden gemiddeld ruim 50 procent meer gft-afval aan dan in voorgaande jaren. In 2009 werd per inwoner 118 kilo gft aangeboden. De kwaliteit van het aangeboden gft-afval is over het algemeen goed. Uit steekproeven blijkt dat hierin nagenoeg geen vervuiling aanwezig is. Bewoners kunnen sinds 1 januari 2009 hun gft-afval gratis aanbieden. Met deze positieve resultaten kan de gemeente het vaste tarief van de afvalstoffenheffing voor 2010 en 2011 verlagen. Dit jaar valt dat bedrag drie procent lager uit dan in 2009. Volgend jaar met twee procent. "De verwerking van groen, fruit en tuinafval is veel voordeliger dan de verwerking van restafval", aldus wethouder Boddeke. "Als gemeente profiteren wij daarvan en dus ook de bewoners van Apeldoorn. Naast een verlaging van het vaste tarief van de afvalstoffenheffing ontvangen bewoners dit jaar ook eenmalig geld terug en schaffen wij het voorschotbedrag voor het variabele tarief voor het restafval af." Bewoners betalen voortaan achteraf de afvalstoffenheffing, dus alleen voor het werkelijk aangeboden restafval.

Bron: site gemeente Apeldoorn 24 februari 2010.

⁴ Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2009, Werkgroep Afvalregistratie, editie 2010 en eerdere edities.

⁵ De fractie gekookt keukenafval en etensresten in het gft-afval wordt ook wel aangeduid als swill. Meestal is het afkomstig van restaurants.

⁶ Tabel E-2 van de WAR-enquête vermeldt organische fractie uit de nascheiding. Echter in 2008 werd niet meer zogenaamd ONF gecomponeerd. Daarnaast wordt hier in de WAR-enquête de categorie 'overige mengstromen' vermeld.



FIGUUR 4 De hoeveelheid gecomposteerd gft-afval per installatie 2005-2009

Provincie	Installatie	Totaal gecomposteerd gft-afval (kton)				
		2005	2006	2007	2008	2009
Groningen	Oost-Groningen Afval Recycling (OGAR)	24	23	24	26	31
	Composteerinrichting Usquert	9	9	9	9	11
Friesland	Orgaworld compostering Drachten	30	32	34	62	68
Drenthe	Attero Noord	318	314	320	266	146
Overijssel	Twence Compostering	63	60	68	60	68
Gelderland	AVR afvalverwerking	34	34	38	36	14
	VAR biogeen afd. composteren	144	135	137	136	154
Flevoland	Orgaworld vergisting Biocel	-	-	-	-	-
	Orgaworld Compostering Lelystad B.V.	3	1	2	21	34
Noord-Holland	HCVcompostering locatie Middenmeer	55	53	49	47	55
	De Meerlanden compostering B.V.	29	27	26	25	26
	HVCcompostering locatie Purmerend	70	67	65	61	72
Zuid-Holland	AVRAM	82	75	76	72	0
	GFT Compostering Bergschenhoek	16	15	35	20	6
	GFT Compostering Europoort	50	58	50	50	71
	GFT Compostering Alphen aan den Rijn	51	49	43	44	58
Zeeland	GFT Compostering Vlissingen-Oost	22	41	42	44	52
Noord-Brabant	Attero Zuid, locatie Moerdijk	96	90	78	61	84
	Van Kaathoven Compostering Bladel B.V.	24	12	11	17	11
	Van Kaathoven Compostering St Oedenrode B.V.	29	26	24	27	26
	Attero Zuid, locatie Deurne	33	38	43	42	48
	Essent Milieu Zuid (Acht)	23	-	-	-	-
Limburg	Attero Zuid, locatie Maastricht	72	69	69	64	76
	Attero Zuid, locatie Venlo	49	61	71	69	66
Totaal gft-afval gecomposteerd		1.326	1.291	1.312	1.258	1.178
Totaal composteren		1.631	1.627	1.575	1.440	1.374

4 Proces

Een conventionele composteerinstallatie blaast of zuigt lucht door het gft-afval, al dan niet in combinatie met het omzetten van het materiaal. Beluchting versnelt het afbraakproces door bacteriën. Zuurstof, vocht en temperatuur zijn belangrijk voor een goed verloop van het proces. Tijdens het proces ontstaat warmte ofwel broei. In een paar dagen kan de temperatuur oplopen tot zo'n 70 graden Celsius. Daarna zakt de temperatuur en blijft het ongeveer 50 graden Celsius. De broei zorgt ervoor dat onkruidzaden en ziektekiemen worden gedood. Na 2 tot 8 weken is het gft-afval omgezet tot compost. Van de oorspronkelijke hoeveelheid gft-afval blijft ongeveer veertig procent in de vorm van compost over. Na het composteren wordt het materiaal gezeefd met als resultaat de compost.

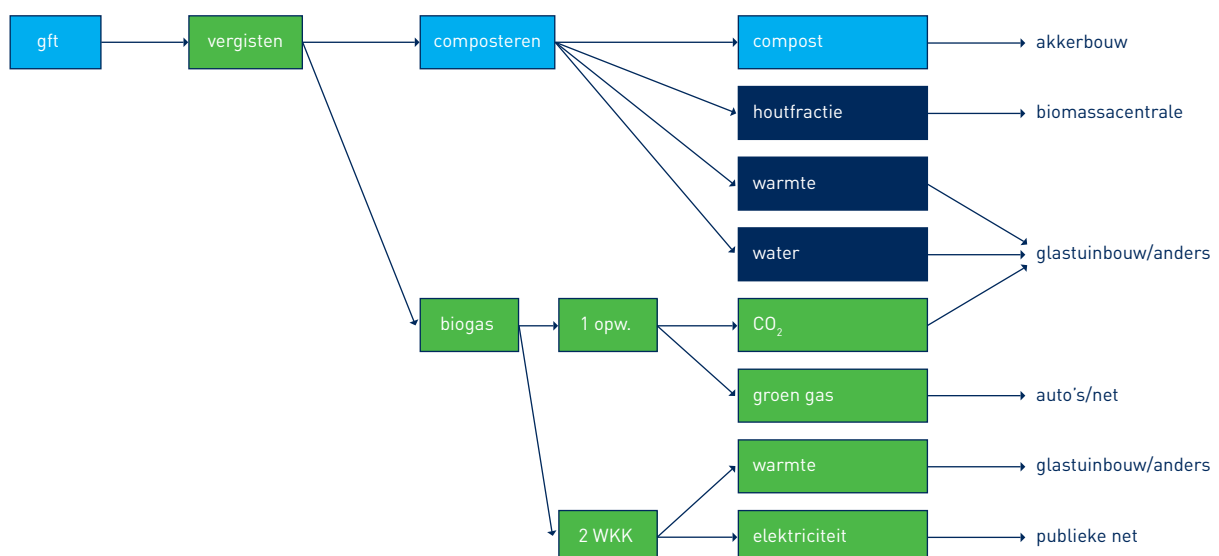
Bij het vergisten ontstaat biogas. Het vergisten vindt plaats onder zuurstofloze condities, waarbij anaerobe micro-organismen de eenvoudig afbreekbare organische stof omzetten in biogas, een mengsel van circa 60 procent methaan en 40 procent CO₂.

Na de vergisting resteert een vergistingsresidu, dat vervolgens gecomposteerd kan worden, zodat ook hier een stabiele compost overblijft.

In figuur 5 is te zien hoe gft-verwerking zich transformeert van uitsluitend composteren met compostproductie naar verwerkingsmethoden waarbij optimaler gebruik wordt gemaakt van de grondstof gft-afval. Uit het gecomposteerde product kan ook een droge, schone houtfractie gewonnen worden voor levering aan biomassacentrales. Daarnaast kan de broeiwarmte van de compostering uit de proceslucht worden gehaald en gebruikt en ook het condenswater kan worden benut (zie donkerblauwe kaders in figuur 5).

Door aan het composteren een vergistingstap toe te voegen kan uit het gft-afval biogas worden gewonnen en omgezet naar energie (zie groene kaders in figuur 5). Dit biogas kan worden opgewerkt tot aardgaskwaliteit en CO₂-gas dat kan worden gebruikt in de glastuinbouw. Het biogas kan ook worden benut in een warmtekrachtkoppelinginstallatie (WKK) voor de productie van warmte en elektriciteit.

FIGUUR 5 Transitie van composteren naar vergisten



4.1

Technologieën

In Nederland maken de composteerbedrijven gebruik van een zevental systemen die het gft-afval composteren of vergisten en composteren.

Bühler/GECO Halcompostering

Bij het Bühler/GECO systeem wordt een combinatie van omzetten en beluchten toegepast. Het gft-afval wordt door een graafwiel omgezet en tegelijkertijd verplaatst door de hal. Tijdens het omzetten vindt continu beluchting plaats vanuit de vloer.

Tunnelcompostering

Een tunnelcomposteringsinstallatie bestaat uit meerdere tunnels waarin een laag gft-afval wordt geplaatst met een shovel. Vervolgens vindt één tot twee weken intensieve beluchting plaats waarbij de lucht gedeeltelijk wordt gerecirculeerd. Het gft-afval kan na een week worden omgezet naar nacomposteertunnels. Afgezien daarvan vindt tijdens het composteren geen omzetting plaats.

VAR-systeem

Bij het VAR-systeem wordt het gft-afval in de open lucht opgezet waarbij onder het afval beluchtingspijpen worden gelegd. Het materiaal wordt daarna afgedekt met een laag gecomposteerd grof materiaal dat vrijkomt bij het zeven van de compost. Door onderdruk in de pijpen wordt de buitenlucht door het composterend materiaal gezogen. Omzetting van voor- naar nacompostering vindt plaats met de shovel.



Bühler/GECO Halcompostering



Tunnelcompostering



VAR-systeem

PACOM-halcompostering

Het PACOM-systeem is vergelijkbaar met het VAR-systeem, met dit verschil dat het proces in een gesloten hal plaatsvindt. In plaats van beluchtungs-pijpen vindt de zuigbeluchting plaats via een kelder die is afgedekt met beluchtungsroosters.

Vergisting/Biocel-systeem

In het Biocel-systeem wordt het gft-afval vergist onder zuurstofloze omstandigheden in tunnels met roosters in de vloeren. Het verse gft-afval wordt gemengd met reeds vergist gft-afval (digestaat) en in de tunnels geplaatst door een shovel. De vergisting vindt batchgewijs plaats onder mesofiele omstandigheden (38 tot 40°C). Tijdens het vergisten wordt het lekwater over het vergistende materiaal rondgepompt (percolatie). Het materiaal in de vergisters blijft steekvast. Het vrijkomende biogas wordt benut voor energieopwekking. Naast het Biocel-systeem zijn vergelijkbare percolatiesystemen in ontwikkeling waarbij met name de circulerende waterstroom wordt vergist.

Vergisting/Kompogas/Strabag/OWS

Het Kompogas-vergistingssysteem is sinds eind 2008 operationeel bij de VAR. Het proces verloopt continu in horizontale reactoren onder thermofiele omstandigheden (50 tot 55°C). Het gft-afval wordt voorbereid (verkleind en gezeefd) en vervolgens geënt met rondgepompte vloeistof. Dit om ervoor te zorgen dat het proces sneller van start gaat. De rondgepompte vloeistof bevat al een optimale hoeveelheid bacteriën. De vloeibare massa wordt vervolgens langzaam geroerd en door de reactoren geleid. Het Strabag-vergistingssysteem lijkt sterk op Kompogas, maar het proces is op enkele punten anders uitgevoerd en de roerwerken zijn dwars in de vergister geplaatst (bij Kompogas in de lengterichting). OWS levert, evenals Kompogas en Strabag, een thermofiel vergistingsproces. Hier is de vergister verticaal geplaatst en ze bevat geen roerwerk. Het mengen van gft en digestaat vindt plaats door deze twee stromen samen meerdere malen rond te pompen door de vergister.

Attero-systeem (tunnelpercolaat-vergisting)

Attero locatie Venlo heeft een nieuw vergistingssysteem ontwikkeld. Van de bestaande tunnelcompostering wordt over de helft van de tunnels percolaatwater gerecirculeerd en door een separaat opgestelde anaerobe percolaatwatervergister geleid waaruit het biogas wordt gewonnen. Daarmee wordt stroom en warmte geproduceerd. Na ruim een week wordt het aldus uitgewassen gft-afval nagecomposteerd in de overige tunnels.



PACOM-halcompostering



Vergisting/Biocel-systeem



Kompogas-vergistingssysteem



Attero-systeem
(tunnelpercolaat-vergisting)

4.2

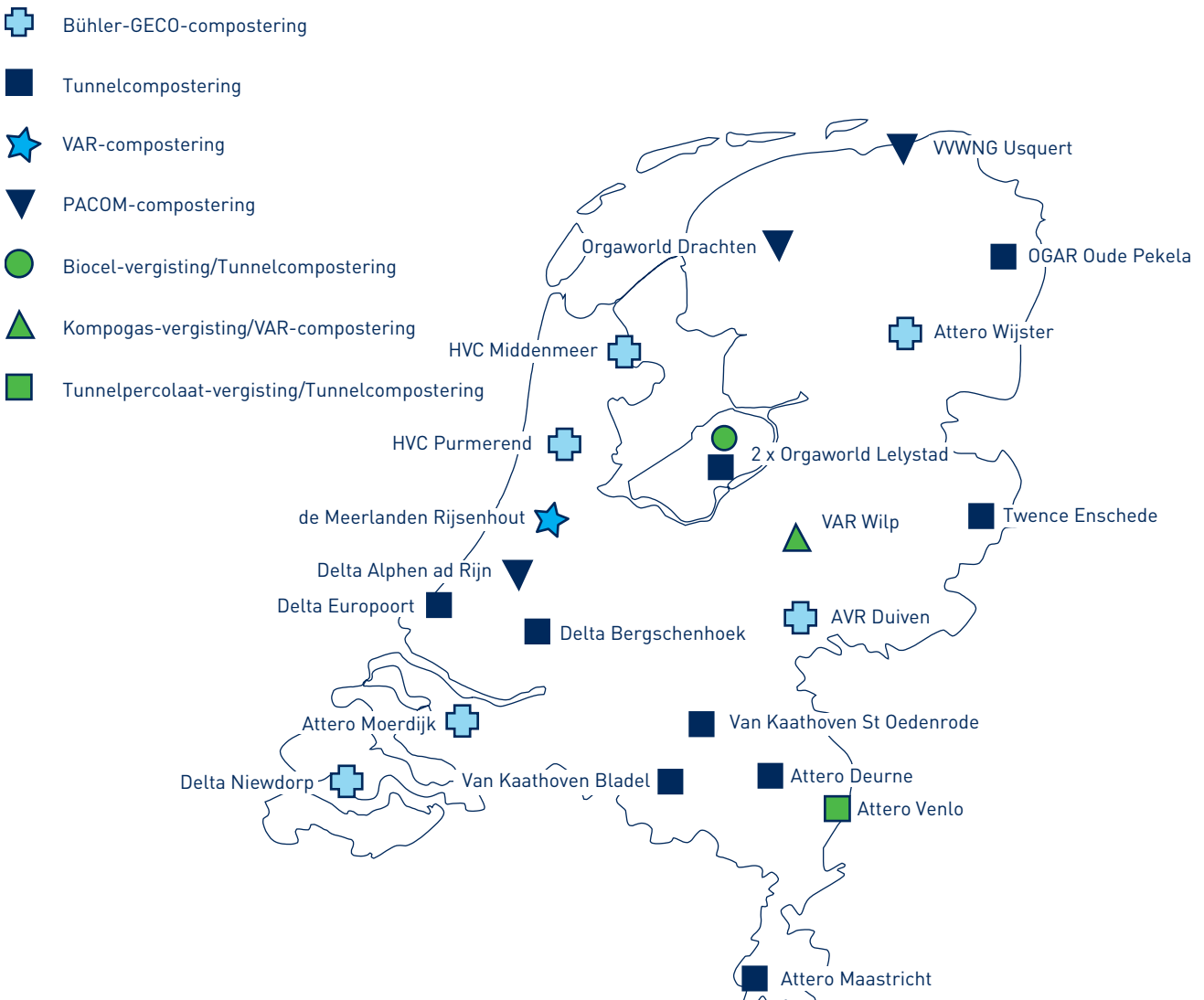
Capaciteit naar technologie

FIGUUR 6 Capaciteit gft-verwerking naar technologie (enquête 2009)

In de tabel is de procentuele verdeling van de gft- en anaeroob gft-verwerking over de technologieën in 2009 aangegeven op basis van een enquête, uitgevoerd in september 2009. De groene kleur geeft het deel aan dat wordt vergist met nacompostering. Ten opzichte van 2006 is het aandeel vergisten (12 procent) en tunnelcompostering (34 procent) toegenomen. Het aandeel van Bühler/GECO nam sterk af.

stelsel	capaciteit gft-afval (kiloton)	aandeel in gft-verwerking
Tunnel	497	34%
Bühler/GECO	433	29%
PACOM	180	12%
VAR	176	12%
Biocel/tunnel	36	2%
Kompogas/VAR	60	4%
Tunnelpercolaat-vergisting	90	6%
Totaal	1.471	100%

FIGUUR 7 Gft-verwerkers en technologie in Nederland (situatie 2009)



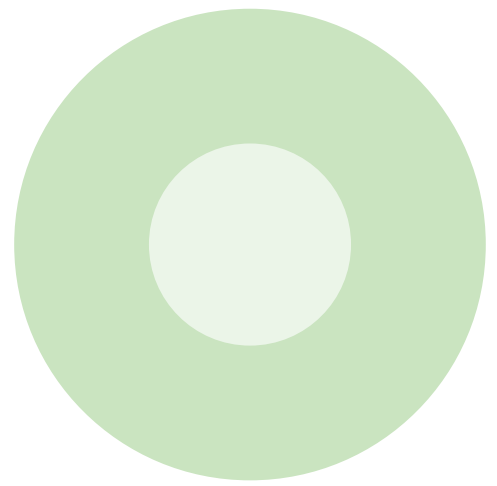
5 Emissies gft-verwerking

5.1 CO₂

Het gescheiden verwerken van gft-afval bespaart de uitstoot van CO₂. Deze besparing bedraagt minimaal 60 kg CO₂ per ton gescheiden verwerkt gft-afval. Compost draagt namelijk bij aan de langdurige vastlegging van kortcyclische koolstof in de bodem. Maar dat is niet de enige reden waarom het gescheiden verwerken van gft-afval CO₂ bespaart. Het gebruik van compost vermindert het gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen. Een lagere productie van deze stoffen draagt bij aan een lagere

CO₂-uitstoot. Naast toepassing van compost in de landbouw wordt compost steeds meer ingezet als veenvervanger in potgrond. Daardoor hoeft minder veen te worden afgegraven. Veen is langdurig in de bodem opgeslagen (langcyclisch) koolstof. Bij het gebruik komt dit als CO₂ vrij. Bovendien komt veen vaak uit de Baltische staten, wat betekent dat er veel 'transport'-CO₂ bij komt. De CO₂-besparing wordt verder vergroot door vergisten en de benutting van het daarbij geproduceerde biogas.





5.2

Methaan en lachgas

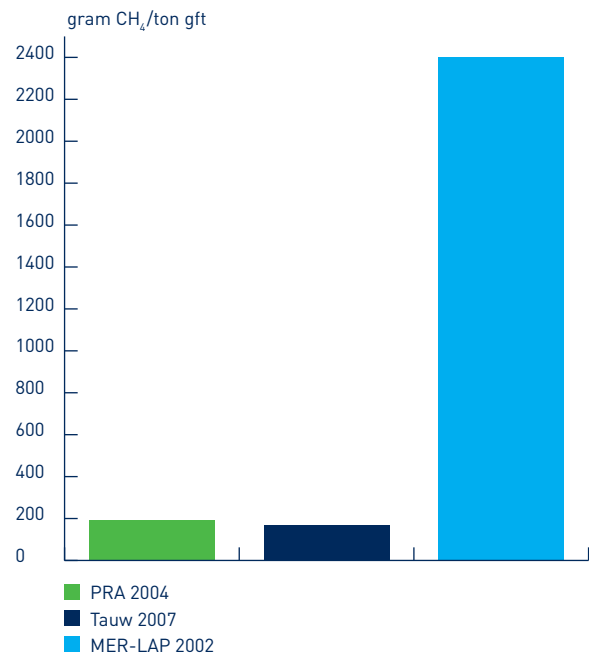
Bij het composteren en vergisten van gft-afval ontstaan broeikasgassen, waaronder methaan en lachgas. In opdracht van de Vereniging Afvalbedrijven is door PRA Odournet B.V.⁷ in 2004 en door Tauw⁸ in 2007 onderzoek gedaan bij composteerbedrijven naar de emissies van methaan (CH₄) en lachgas (N₂O). Het onderzoek is uitgevoerd ter bepaling van kentallen voor deze broeikasgassen voor de composteerbedrijven. De belangrijkste conclusie is dat in Nederland voor de emissie van methaan ongeveer 170 gram per ton gft-afval kan worden aangehouden, aanmerkelijk lager dan de destijds in het MER-LAP uit 2002 aangenomen 2400 gram methaan per ton gft-afval.

De onderstaande tabel geeft het overzicht van de kentallen voor methaan en lachgas van TAUW, PRA en het MER-LAP. Het blijkt dat de gevonden waarden voor lachgas niet veel verschillen.

FIGUUR 9 Kentallen voor de emissies van methaan en lachgas

Bron	CH ₄ (gram/ton gft)	N ₂ O (gram/ton gft)
MER-LAP 2002	2400	96
PRA 2004	195	101
TAUW 2007	170	69

FIGUUR 8 Vergelijking methaanmetingen met het MER-LAP 2002



De verklaring van de lagere emissies ten opzichte van het MER-LAP uit 2002 ligt in de voortdurende procesoptimalisaties die plaatsvinden. Het belang van de herziening van deze cijfers voor broeikasgassen wordt uitgedrukt in CO₂-equivalenten (CO₂-eq). 2.400 gram methaan correspondeert met 55 kg CO₂-eq per ton gft-afval, de gemiddeld gevonden 170 gram methaan correspondeert met circa 4 kg CO₂-eq per ton gft-afval, een reductie van ± 51 kg CO₂-eq per ton gft-afval.

⁷ Herziening levenscyclusanalyse gft-afval, herberekening LCA bij het MER-LAP, Grontmij/IVAM, 2004.

⁸ Onderzoek bepalen kentallen methaan en lachgas composteerbedrijven, TAUW, 2007.

6 Producten

6.1 Compost

Kwaliteit

Sinds 1994 worden analyses verzameld over de kwaliteit van gft-compost. Het aantal analyses is enorm toegenomen sinds de afgelopen jaren alle leden van de Vereniging Afvalbedrijven deze data aanleveren voor de gft-compostdatabank. Dit heeft inmiddels geleid tot een databank met daarin opgenomen 38.944 analyses.

eerst ingevoerde analyse	27 december 1994
laatst ingevoerde analyse	13 januari 2010
totaal analyses	38.944
percentage interval:	0,95

FIGUUR 10 Kwaliteit compost

		gemiddelde met interval	standaard deviatie	aantal metingen	maximum waarde	minimum waarde
pH		7,38	0,54	1459	9,1	5,4
Ec		3,81	1,16	1125	13,6	0,9
ds	g/kg	695,77	87,40	2000	940	66,4
os	%/ds	34,75	8,69	1722	70,2	11,2
Cd	mg/kg	0,42	0,16	1725	3	0,1
Cu	mg/kg	37,67	16,37	1757	251	8,9
Ni	mg/kg	10,01	2,92	1744	41	4
Zn	mg/kg	174,88	37,10	1763	471	4,7
Pb	mg/kg	56,65	26,46	1746	730	9,9
Cr	mg/kg	20,38	6,19	1742	65	2,7
Hg	mg/kg	0,09	0,08	1737	2,1	0,006
As	mg/kg	3,90	1,15	1724	16	0,4
N	g/kg	12,79	3,53	1937	35,4	0
P	g/kg	6,26	2,41	1965	43,3	0
K	g/kg	11,25	3,57	1594	43,5	0
Mg	g/kg	4,76	1,77	1579	18,24	0
CaCO ₃	g/kg	17,37	15,82	1013	117,8	0
S	g/kg	33,65	453,51	1259	2961	0,33
Cl	g/kg	3,03	1,15	1133	13	0
steen > 5 mm	%/ds	0,64	2,25	1539	84	0
verontreiniging	%/ds	0,07	0,16	1572	3,58	0
glas > 2 mm	%/ds	0,09	0,13	1607	2	0
glas>20 mm	%/ds	0,00	0,10	1220	2	0



foto: Hans Scholten

Landelijke Compostdag bij Den Ouden Groenrecycling

Hygiëne

Gft-afval moet voldoen aan de wettelijke eisen op het gebied van hygiëne. In overleg met de Voedsel- en Warenautoriteit (VWA) zijn de wettelijke eisen opgenomen als onderdeel van de compostcertificering.

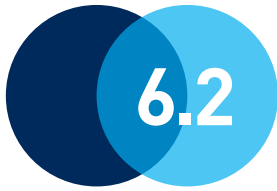
Certificaat

Een groot deel van de geproduceerde compost wordt afgezet naar de akkerbouw. Met het oog op dit afzetgebied heeft de Vereniging Afvalbedrijven samen met de BVOR een branche-eigen compostcertificaat ontwikkeld. Het certificaat strekt ertoe de voedselveiligheid te garanderen. Het certificaat sluit aan op de eisen voor de hoeveelheid glas uit verschillende 'telerhandleidingen voedselveiligheid' binnen de akkerbouw. Alle compost geproduceerd door bij de Vereniging Afvalbedrijven aangesloten bedrijven is nu gecertificeerd. Naast het eigen compostcertificaat zijn bedrijven gecertificeerd via het Duitse BGK. Compost dat voldoet aan de onderhavige BRL mag de naam 'gecertificeerde compost' en/of 'Keurcompost' voeren.

Landelijke compostdag

Om het belang van het gescheiden inzamelen van gft-afval en groenafval en de waarde van compost onder de aandacht van burger en gemeentepolitiek te brengen, organiseren composteerberijven en gemeenten jaarlijks een landelijke compostactie. Op 11 april 2009 werd de derde landelijke compostdag georganiseerd door de Vereniging Afvalbedrijven en de Branchevereniging Organische Reststoffen. Deze trok meer bezoekers dan ooit. Dankzij de toenemende bekendheid van de compostdag en het mooie weer kwamen er tienduizenden mensen gratis compost afhalen bij compostbedrijven, milieustraten en gemeentewerven in het hele land. Uit een inventarisatie blijkt dat er duizenden tonnen compost zijn meegenomen in zakken, op aanhangwagens en zelfs in fietstassen. In 2008 ging het om 3.000 ton, in 2009 al om 20.000 ton compost. In 2010 vond deze plaats op zaterdag 20 maart.





6.2

Biogas en elektriciteit

Per ton gft-afval wordt ongeveer 100 Nm³ biogas gewonnen. Door een WKK kan dit biogas worden omgezet in ruim 200 kWh elektriciteit en 850 MJ warmte. Van de opgewekte elektriciteit wordt een deel gebruikt voor het eigen proces, maar het overgrote deel kan aan het elektriciteitsnet geleverd worden. Met de ontstane warmte kunnen bijvoorbeeld kantoorgebouwen of zwembaden worden verwarmd. Biogas kan daarnaast worden opgewerkt tot transport- of aardgaskwaliteit. Biogas bestaat uit methaangas en CO₂. Door bijvoorbeeld koeling kan de CO₂ worden gewonnen, waarna een transportgas met een hoog methaangehalte resteert.

Het biogas met aardgaskwaliteit kan worden geleverd aan het aardgasnet. CO₂ kan geleverd worden aan de glastuinbouw.

Elke kilogram gft levert 1 autokilometer brandstof
Voorbeeld: uit 200 kilogram gft per jaar van gezin Jansen ontstaat 20 kuub biogas, waaruit 12 kilogram groen aardgas wordt gemaakt. Het gezin kan hierop ongeveer 200 kilometer autorijden.

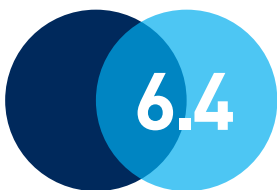


6.3

Zeefoverloop en schone biomassa

Nadat het gecomposteerde materiaal is gezeefd, blijft naast compost een residu stroom over. Dit is de zogenaamde 'zeefoverloop'. De zeefoverloop bedraagt bij veel composteerders rond de 2 tot 5 procent van het aangevoerde gft-afval. Dit kan verder worden gescheiden. Door lucht door de residu stroom te blazen worden plastic en folie verwijderd. Met behulp van een magneet wordt vervol-

gens metaal afgescheiden en vervolgens het inerte materiaal (glas en steentjes) verwijderd. Via scheidingsmiddelen kunnen schone houtige delen worden opgewerkt tot schone biomassa, dat kan worden toegepast in biomassa centrales. Door het proces bij te sturen kan het aandeel hout dat beschikbaar blijft voor biomassa worden verhoogd tot circa 8 procent van het aangevoerde gft-afval.



6.4

Warmte uit compostering

Bacteriën en schimmels zetten een deel van het compostende materiaal om in warmte. De warmte die ontstaat, komt vrij in de vorm van warme, vochtige lucht (ongeveer 60 °C). Deze lucht wordt gekoeld tot 40 °C om een goede geurverwijdering te waarborgen. Dit gebeurt door er koude lucht bij te mengen.

Ook kan de lucht via een warmtewisselaar worden gekoeld. Met het warme water dat hierbij ontstaat, kunnen kassen in de glastuinbouw worden verwarmd. Een eerste demonstratieproject is opgestart in 2009 en zal eind 2010 draaien.

7

Afzet van producten

7.1

Afzet compost

Compost is een bodemverbeteraar. Het levert stabiele organische stof aan de bodem. De belangrijkste afnemer van compost is de land- en tuinbouw. Figuur 11 geeft aan waar de compost de laatste zes jaar is afgezet.⁹



Compost: voedsel voor het bodemleven

FIGUUR 11 Afzet compost naar sector

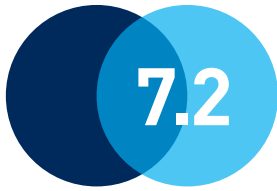
Sector	Hoeveelheid afgezette compost (kton)					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
land- en tuinbouw*	367	368	286	424	395	423
pot- en aanvulgrondsector	111	108	97	91	80	102
recreatie/groenvoorziening	39	26	26	41	32	31
particuliere sector**	1	8	21	38	25	12
glastuinbouw				33	3	4
civiel	5	6	2	40	14	8
overig***/onbekend	178	203	182	27	47	52
totaal	701	719	614	695	595	631

* landbouw, tuinbouw, bloembollenteelt, boomkwekerijen, fruitteelt

** particuliere sector, tuincentra

*** bijvoorbeeld uitvoer en afwerking van stortplaatsen

⁹ Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2009, Werkgroep Afvalregistratie, 2010.



7.2

Afzet biogas

Biogas kan worden ingezet voor de productie van groene stroom en groene warmte, of kan worden opgewerkt tot aardgas of transportgas. Bepaalde opwerkingsprocessen leveren naast transportgas ook schoon CO₂-gas op, dat afzet kan vinden naar de glastuinbouw. CO₂ is een essentieel onderdeel bij de groei van een gewas. Hoe meer CO₂, hoe meer fotosynthese en hoe groter de gewasopbrengst. Bij De Meerlanden in Rijsenhout vindt een demonstratieproject plaats. Voor de kas wordt gebruik gemaakt van CO₂ uit biogas van de vergisting van gft-afval en warmte uit de compostering van het gft-digestaat.



Demonstratieproject bij De Meerlanden in Rijsenhout



8

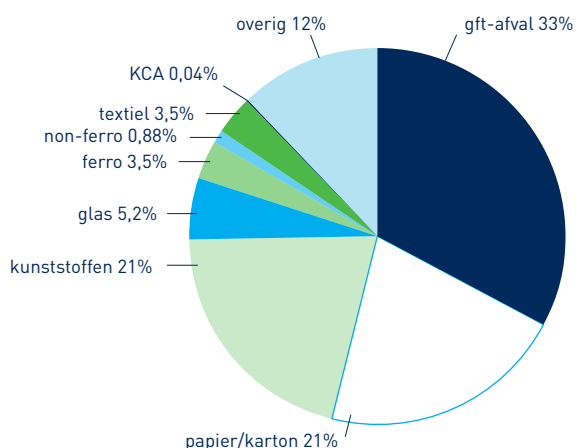
Potentieel

8.1

Gft-afval en restafval

In Nederland kwam in 2009 naast de reeds genoemde 1,26 miljoen ton gft-afval nog 2,8 miljoen ton huishoudelijk restafval vrij.¹⁰ Het Nederlands huishoudelijk restafval bestond in 2009 voor 33 procent uit gft-afval.¹¹ Dit betekent dat in het huishoudelijk restafval nog een potentieel van 924.000 ton gft-afval aanwezig was.

FIGUUR 12 Samenstelling huishoudelijk restafval in 2009



8.2

Vergisten: compost én biogas

Steeds vaker wordt een vergistingsstap voorgeschakeld vóór de bestaande compostering. Daardoor wordt naast compost ook biogas geproduceerd. Alleen de snel afbreekbare organische fracties worden omgezet in biogas. Uit de moeilijk afbreekbare organische fracties ontstaat humus.

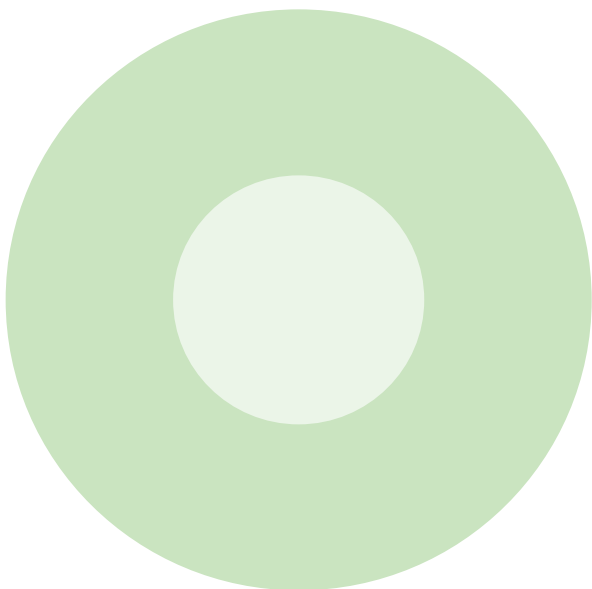
Daardoor gaat deze vorm van energieproductie samen met compostproductie. Daarmee kan deze vorm van gft-verwerking voldoen aan het criterium voor 'heldergroene biomassa'¹² van de stichting Natuur en Milieu.

¹⁰ Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2009, Werkgroep Afvalregistratie, 2010.

¹¹ Samenstelling van het huishoudelijk restafval, resultaten sorteeraanalyses 2009, Agentschap NL, 2010.

¹² Heldergeroene Biomassa, Natuur en Milieu/De Provinciale Milieufederaties, 2008.

De stichting Natuur en Milieu stelt dat gft-afval ingezet kan worden als heldergroene biomassa mits dit niet ten koste gaat van de compostproductie. Immers compost is ook belangrijk voor de bodemvruchtbaarheid en dus voor de voedselproductie¹³. Dit sluit aan bij de Cradle to Cradle-visie¹⁴. Een ton gft-afval kan met voorvergisting naast 400 kilogram compost 100 kuub biogas opleveren. Biogas wordt momenteel aangewend voor de opwekking van elektriciteit en warmte. De opgewekte elektriciteit wordt voor een klein deel gebruikt voor het eigen proces, 85 procent wordt geleverd aan het elektriciteitsnet. De geproduceerde warmte wordt voor een derde benut voor het vergistingsproces en twee derde kan lokaal worden afgezet voor bijvoorbeeld de verwarming van kantoorgebouwen of zwembaden.



Levenscyclusanalyse

In 2007 heeft de Vereniging Afvalbedrijven aan onderzoeksinstituut IVAM opdracht gegeven een levenscyclusanalyse uit te voeren voor drie verwerkingsopties voor gft-afval¹⁵, namelijk:

1. alleen composteren
2. batchgewijs mesofiel vergisten met nacomposteren
3. continu thermofiel vergisten met nacomposteren

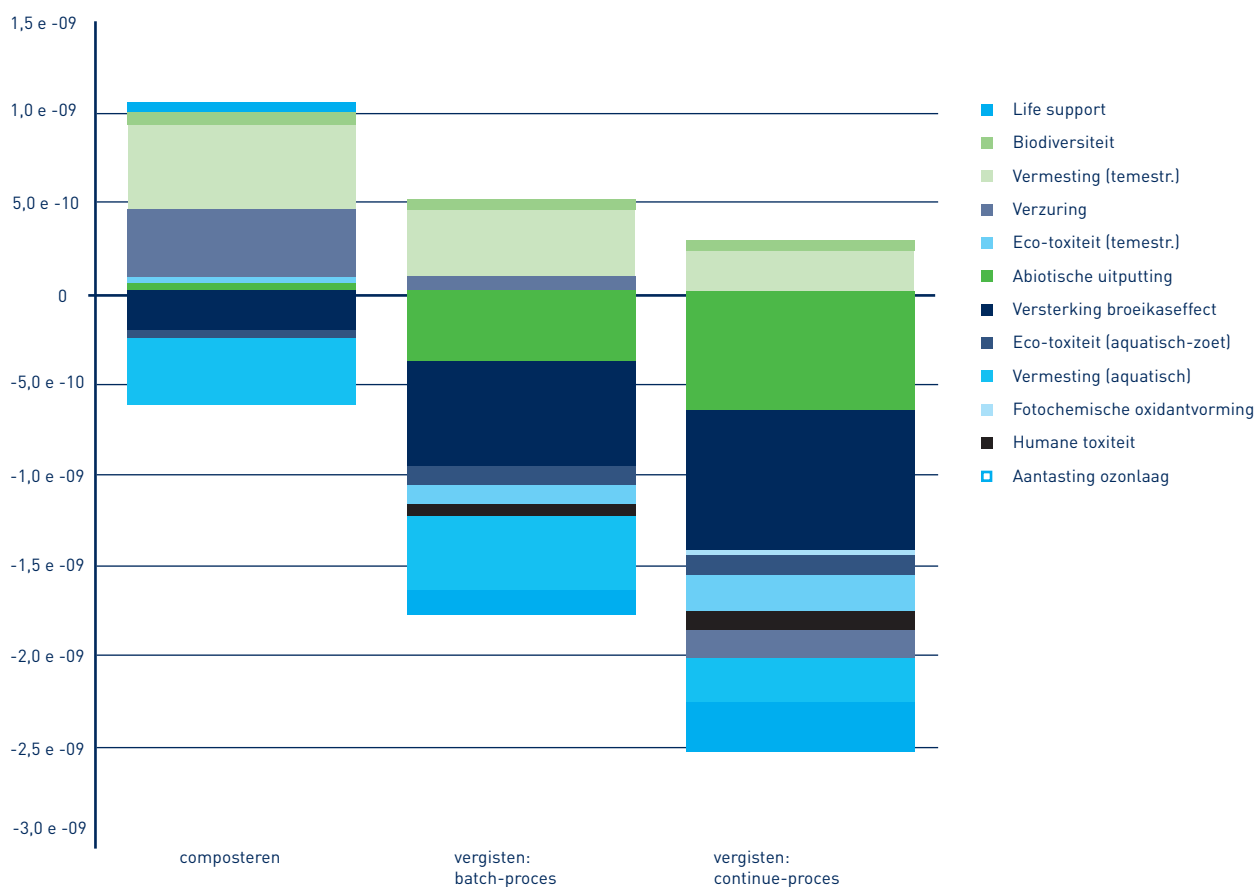
Batchgewijs mesofiel vergisten levert ten opzichte van alleen composteren een extra CO₂-reductie op van 51 kilogram per ton gft-afval en continu thermofiel vergisten zelfs 141 kilogram extra CO₂-reductie. Bij benutting van warmte loopt dit op tot 223 kilogram extra CO₂-reductie per ton gft-afval. De resultaten van de genoemde levenscyclusanalyse zijn weergegeven in figuur 13. In deze figuur zijn de verschillende milieueffecten (life support, biodiversiteit, vermesting, verzuring, enzovoort) onder één noemer gebracht door een genormaliseerde milieueffectscore, uitgedrukt in punten. Een positieve score betekent milieubelasting. Een negatieve score betekent vermeden milieubelasting. Dus hoe lager de score, hoe beter. Uit de analyse blijkt dat de score van composteren kan worden verbeterd door eerst te vergisten. Continu vergisten scoort nog beter dan batchgewijs vergisten.

¹³ Overheidsvisie op bio-based economy in de energietransitie, 'de keten sluiten', ministeries van LNV, VROM, EZ, Ontwikkelingssamenwerking en Verkeer en Waterstaat, 2007.

¹⁴ Ökologisches Leistungsprofil von Verfahren zur Behandlung von biogenen Reststoffen, EPEA, 2008.

¹⁵ Milieuanalyse gft-vergisten, IVAM, 2008.

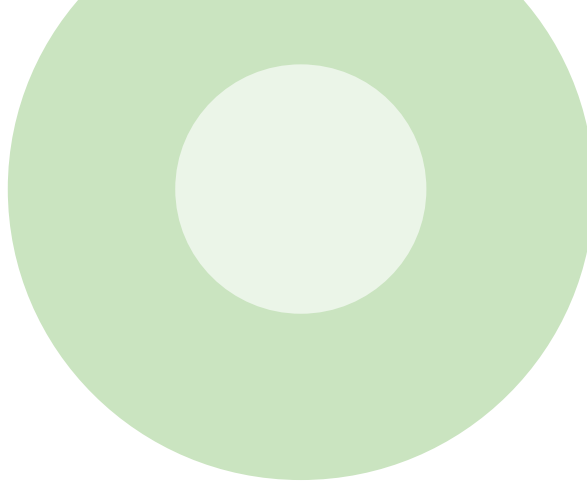
FIGUUR 13 Levenscyclusanalyse composteren/vergisten gft-afval



Initiatieven

Orgaworld beschikte als voorloper sinds 1997 over 35 kiloton gft-vergistingcapaciteit (Biocel in Lelystad). In Elsendorp draait sinds 2003 10 kiloton slurryvergisting (analoog gft) en in Amsterdam is sinds kort 100 kiloton slurryvergisting (analoog gft) operationeel (WKK met warmteafzet naar vet-smelterij). In 2012 is de realisatie van een tweede Biocel vergistingsinstallatie (75 kton gft en analoog gft) gepland naast de bestaande PACOM compostering in Drachten. VAR heeft in Wilp eind 2008 voor gft een Kompogas thermofiele vergisting in gebruik genomen met een WKK. Er zal nog besluitvorming volgen over uitbreiding naar 105 kiloton gft-afval

per jaar. ROVA is in samenwerking met HVC gestart met de bouw van een nieuwe vergistingsinstallatie (45 kiloton gft) bij Zwolle (gereed medio 2010). Het opgewerkte biogas wordt na opwerking als groen gas ingevoerd in het gasnet en onder andere gebruikt als brandstof voor eigen transport. HVC heeft de plannen klaar voor een vergistingsinstallatie in Middenmeer van 80 kiloton gft einde 2010/begin 2011, met een optionele uitbreiding naar 120 kiloton gft per 2012. Hier zal ook worden opgewerkt tot groen gas en bestaat de optie voor gaslevering aan het nabijgelegen glastuinbouwgebied Agriport. HVC overweegt in de nabije toekomst een vergistingsinstallatie van 40 kiloton gft in Dordrecht te gaan



realiseren. De Meerlanden heeft besloten 42 kiloton gft vergisting (Kompogas) te realiseren in 2010 met productie van opgewerkt groen gas, ondermeer voor gebruik voor eigen transport. In een demonstratieproject wordt uit biogas gewonnen 'groen' CO₂ en tevens warmte uit de nacompostering geleverd aan de glastuinbouw, met op termijn optioneel aansluiting op het OCAP CO₂-net en het warmtenet van glastuinbouwproject Prima Viera. DELTA heeft samen met een partner in 2006 voor anaalooft gft een vergister opgezet in Well, Ecofuels, met een capaciteit van 120 kiloton per jaar. Deze installatie verwerkt snijrestanten uit de voorbereiding van groenten voor de voedingsmiddelenindustrie. In 2012 is 55 kton vergistingscapaciteit gepland in Alphen aan den Rijn (Stercompost) en in 2013 nog 55 kton in Zeeland. DELTA hecht als energiebedrijf aan duurzaamheid en als zodanig past levering van groen gas en/of groene stroom goed in de lange termijn visie van het bedrijf. Attero heeft in Venlo sinds november 2009 een vergistingssysteem operationeel waarbij biogas uit gft (90 kiloton per jaar) wordt gewonnen door middel van percolatie in tunnels. Het biogas wordt toegepast in een WKK. Attero is voornemens om een voortvarend ombouwprogramma naar vergisten te realiseren; in 2011 Wijster 40 kton, Moerdijk 40 kton, nieuwe locatie Tilburg 70 kton, in 2012 Deurne 50 kton en Maastricht 70 kton. Twence in Hengelo heeft gekozen voor het OWS vergistingssysteem voor 50 kiloton gft per jaar (thermofiel systeem) dat in 2011 operationeel zal zijn. Het biogas wordt toegepast in een WKK voor groene stroomproductie met warmtelevering aan de stadsverwarming. AVR Duiven verkent de mogelijkheden om een vergistingsinstallatie te plaatsen voor de bestaande Bühler composteringsinstallatie.

De capaciteit in 2009 van 185 kiloton per jaar vormt samen met de nieuwe initiatieven een portfolio van 1.014 kiloton gft-vergistingscapaciteit per jaar in 2012. Daarbij zijn de nieuwe slurryvergisters voor uitsluitend anaalooft gft-afval nog niet meegerekend. In de komende periode kan brede ervaring worden opgedaan met vergistingstechnologieën die op praktijkschaal hun sporen al hebben verdiend (onder andere Biocel/Kompogas/ percolaatvergisting en OWS) en met de verschillende toepassingen van het biogas (groen gas in het gasnet, transportbrandstof, WKK, vrijkomende warmte en CO₂). Volgende vergoeding voor de productie van groene stroom, groen gas en groene warmte is een essentiële voorwaarde om de projecten te kunnen realiseren. Zonder een adequate subsidieregeling voor duurzame energie (SDE-regeling) is het implementatieschema zoals opgenomen in figuur 14 onzeker. Een positieve waardering van gft-vergisten in gemeentelijke bestekken is een andere belangrijke stimulans om de initiatieven te laten slagen. De ervaring die de komende tijd met de huidige initiatieven wordt opgebouwd, vormt de basis voor een optimale inpassing van vergisting van de resterende verwerkingscapaciteit van 457 kiloton gft-afval per jaar in de periode 2012-2015. Overigens zal het voor veel locaties vaak optimaler zijn een beperkt deel van het gft-afval niet te vergisten, maar rechtstreeks met het digestaat te composteren (bijvoorbeeld het overschot tijdens de piekaanvoer, zie figuur 1 op pagina 5) zodat de vergistingsinstallaties een optimale bezetting hebben.

FIGUUR 14 Implementatieschema vergistingsinitiatieven

jaar operationeel	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	MWhel/jaar
portfolio 1.014 kton/j								148.512
resterende 457 kton/j								98.683
totaal				1.471				247.195

8.3

Duurzaamheidsverklaring

Gft-verwerking ontwikkelt zich in toenemende mate van een energievragend proces naar een netto energieleverend proces. In een Duurzaamheidsverklaring, die de bij de Vereniging Afvalbedrijven aangesloten bedrijven hebben ondertekend op 11 juni 2010, verklaart de composteersector de komende jaren groot-

schalig te investeren in de vergisting van gft-afval. De onderstaande figuren geven de ontwikkeling weer als steeds meer gft-afval wordt vergist. In de Duurzaamheidsverklaring staat dat eind 2010 de sector per saldo meer energie levert (uit biogas) dan verbruikt (elektriciteit voor het proces).

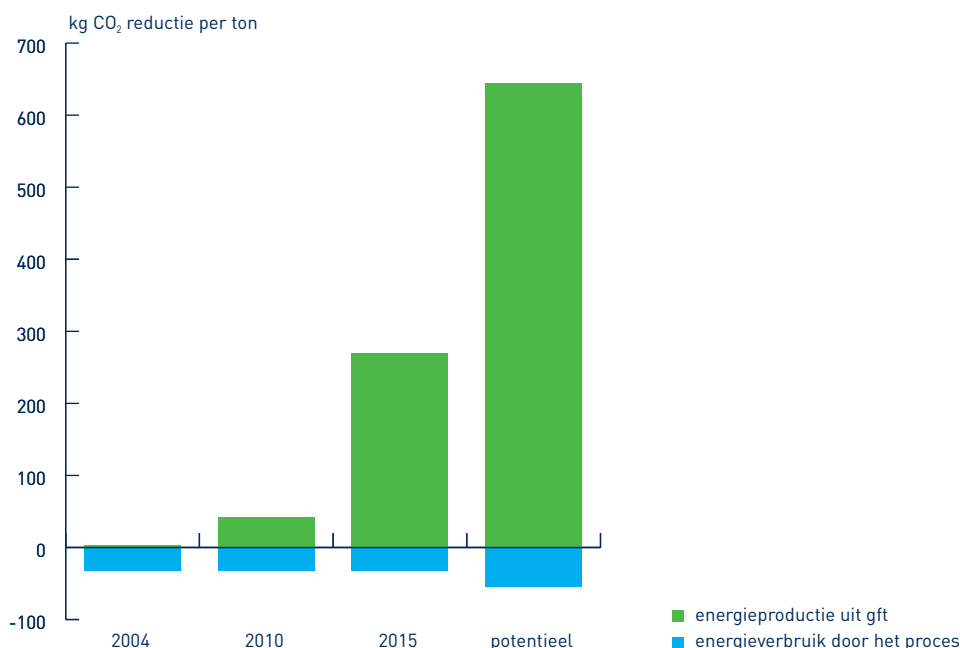
FIGUUR 15 Gft-verwerking eind 2010/begin 2011 energieneutraal

Situatie einde 2010/begin 2011	gft in kiloton/jaar	kWh/ton	totaal MWh/jaar
Vergisten: VAR, ROVA, Meerlanden, HVC, Orgaworld (Biocel) en Attero	352	180	62.900
totaal Nederland	1.471	-32	-47.072
saldo	1.471	10,8	15.828

FIGUUR 16 Ontwikkeling energieproductie uit gft 2004 – 2015

kWh per ton gft	2004	2010	2015	potentieel
energieverbruik door het proces	-32,0	-32,0	-32,0	-55,0
energielevering (gas, elektriciteit en warmte)	3,3	42,8	269,4	644,4
netto levering energie	-28,7	10,8	237,4	589,4

FIGUUR 17 Energieproductie per ton gft-afval in 2004, 2015 en potentieel



Als toelichting op figuur 17 het volgende: behalve compost wordt tegenwoordig in een aantal gevallen ook een biomassa-stroom geproduceerd. Houtachtige delen worden uit het gft-afval en uit de compost gehaald. Deze stroom wordt ingezet als biobrandstof in elektriciteitscentrales. Hiermee wordt bespaard op de inzet van fossiele brandstoffen zoals steenkool. Hier is in figuur 17 nog geen rekening mee gehouden. Biogas-productie is in figuur 17 gewaardeerd op basis van toepassing in een WKK. In het potentieel is wel de levering van broeiwarmte uit de compostering aan derden opgenomen.



WKK waarin biogas wordt omgezet in elektriciteit

8.4

Beperking CO₂-emissie

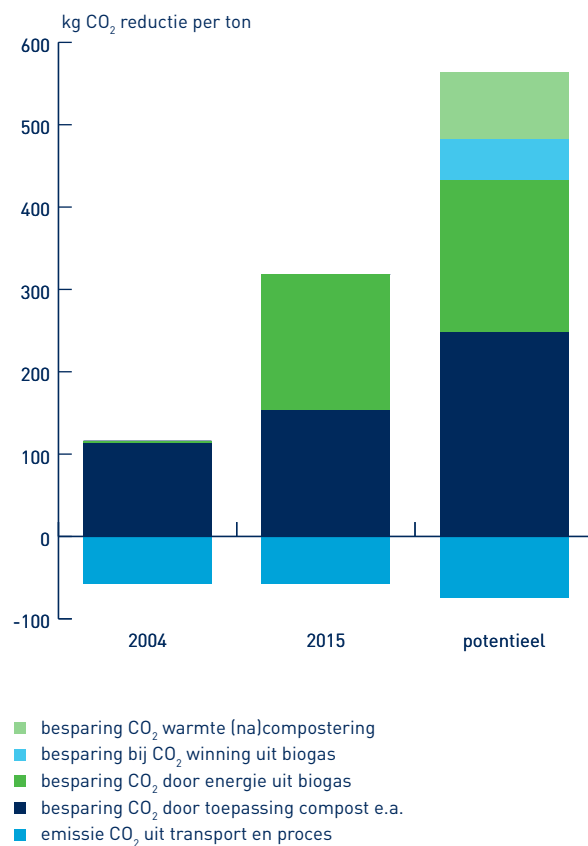
In 2015 heeft de sector een verdere kwaliteitsslag gemaakt en zal de CO₂-besparing naar verwachting circa 390 kton CO_{2-eq} bedragen doordat in toenemende mate gft-afval wordt vergist voorafgaand aan het composteren en de compost en andere gft-fracties kwalitatief en ecologisch steeds hoogwaardiger worden ingezet. De aanbestedingen in 2007-2009 hebben laten zien dat de ontwikkeling gepaard gaat met alsmaar lagere kosten per ton gft-afval voor de burger.

De verwachting is dat richting 2015 een groei van de afzet van compost in de hogere marktsegmenten zal plaatsvinden (met name de potgrondsector) waardoor meer veen wordt vervangen en de bijdrage van de afzet aan de CO₂-reductie groeit.

9 CO₂-rekenmodel

Op grond van de uitgangspunten van het MER-LAP, de herziening LCA gft-afval en de studies van CE en IVAM¹⁶ is een vereenvoudigd model 'CO₂-reductie composteren en vergisten van gft-afval' opgesteld waarmee de bijdrage van de verwerking van gft-afval aan de CO₂-reductie kan worden berekend voor verschillende verwerkingsvarianten. Het model, dat kan worden ingevuld op www.gft-afval.nl, is bedoeld als hulpmiddel voor verwerkers en gemeenten om de bijdrage van gft-verwerking inzichtelijk te maken en te berekenen waar verbeteringen mogelijk zijn. In de bijlage is een uitwerking opgenomen en een nadere verklaring van IVAM betreffende de wetenschappelijke verantwoording van het model. Het model is geschikt om de toekomstige ontwikkeling van CO₂-reductie en het potentieel daarvan te beschrijven. Figuur 18 geeft een uitsplitsing van de opbouw van de CO₂-reductie conform de uitwerking met de CO₂-tool.

FIGUUR 18 CO₂-reductie per ton gft-afval in 2004, 2015 en potentieel



¹⁶ Milieueffectrapport Landelijk Afvalbeheerplan 2002-2012, Afval Overleg Orgaan, 2002.

Herziening levenscyclusanalyse gft-afval, herberekening LCA bij het MER-LAP, Grontmij/IVAM, 2004.

Afvalverwerking en CO₂. Quick scan van de broeikasgasemissies van de afvalverwerkingssector in Nederland 1990 – 2004, CE, 2007.

Onderzoek bepalen kentallen methaan en lachgas composteerbedrijven, TAUW, 2007.

CO₂ – kentallen afvalscheiding en bijbehorende additionele data gft-afval en papier, CE/Haskoning, 2007.

Milieuanalyse gft-vergisten, IVAM, 2008.



Bronvermelding

Milieueffectrapport Landelijk Afvalbeheerplan 2002 – 2012, Afval Overleg Orgaan, januari 2002.

Herziening levenscyclusanalyse gft-afval, herberekening LCA bij het MER-LAP, Grontmij/IVAM, november 2004.

Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, Staatscourant 21 november 2005, nr. 226.

Afvalverwerking en CO₂. Quick scan van de broeikasgas- emissies van de afvalverwerkingssector in Nederland 1990 – 2004, CE, maart 2006.

Overheidsvisie op bio-based economy in de energietransitie, 'de keten sluiten', ministeries van LNV, VROM, EZ, Ontwikkelingssamenwerking en Verkeer en Waterstaat, oktober 2007.

Onderzoek bepalen kentallen methaan en lachgas composteerbedrijven, TAUW, november 2007.

CO₂ – kentallen afvalscheiding en bijbehorende additionele data gft-afval en papier, CE/Haskoning, december 2007.

Heldergroene Biomassa, Natuur en Milieu/De Provinciale Milieufederaties, 2008.

Milieuanalyse gft-vergisten, IVAM, februari 2008.

Ökologisches Leistungsprofil von Verfahren zur Behandlung von biogenen Reststoffen, EPEA, april 2008.

Energieopbrengst als gevolg van verbranden van gft, Royal Haskoning, november 2008.

Samenstelling van het huishoudelijk restafval, resultaten sorteeranalyses 2009, Agentschap NL, 2010.

Herziene Kaderrichtlijn afvalstoffen (2008/98/EG), Publicatieblad van de Europese Unie (L 312/3 van 22-11-08), november 2008.

Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2009, Werkgroep Afvalregistratie, editie 2010 en eerdere edities.

Congres toekomst gft-verwerking in Nederland, presentatie John van Haeff (Attero Milieu), 4 februari 2010.

Landelijk afvalbeheerplan 2009-2021, ministerie van VROM, in werking vanaf december 2009.

Verordening (EG) nr. 1069/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009.



Bijlage CO₂-tool

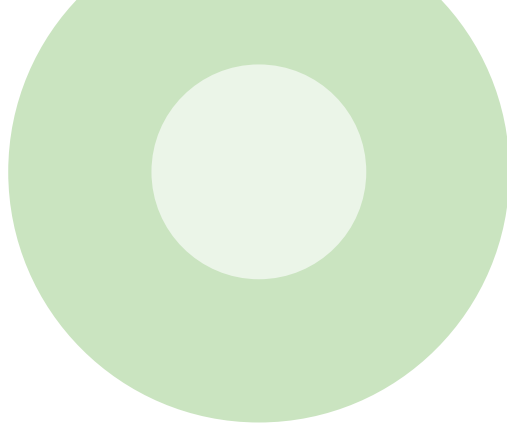
Toelichting: in de 3e kolom wordt de waarde die van toepassing is ingevuld. Deze wordt vermenigvuldigd met de factoren uit de 4e kolom, resulterend in de 5e kolom.

CO₂-tool 2004

	eenheid	2004	factor [CO ₂ -eq/ eenheid]	kg CO ₂ -eq/ ton gft
retourafstand gft-aanvoer (truck)	km	75	0,13	9,75
retourafstand gft-aanvoer (rail)	km	0	0,038	0,00
retourafstand gft-aanvoer (schip)	km	0	0,034	0,00
bruto elektriciteitsverbruik	kWh/ton gft	32	0,73	23,36
methaanemissie (gft-verwerking)	kg/ton gft	0,170	23,0	3,91
lachgasemissie (gft-verwerking)	kg/ton gft	0,069	296	20,42
aan het aardgasnet geleverd biogas (55% CH ₄)	Nm ³ /ton gft		-1,27	0,00
aan het net geleverde elektriciteit ¹⁷	kWh/ton gft	3,3	-0,73	-2,41
aan derden geleverde warmte	MJ/ton gft	0	-0,075	0,00
biogas (55% CH ₄) voor voertuigen (dieselvervanging)	Nm ³ /ton gft	0	-1,42	0,00
uit biogas gewonnen CO ₂ voor derden (glastuinbouw)	kg/ton gft	0	-1,00	0,00
aan derden geleverde warmte uit de compostering	MJ/ton gft	0	-0,075	0,00
afzet residu voor verbranden in een afvalenergiecentrale	%	2,2	-4,2	-9,24
afzet residu naar stort	%	3,0	2,6	7,80
afzet residu naar biomassacentrale	%	0	-5,2	0,00
compostproductie per ton gft	kg/ton gft	400		
bestemming compost*:				
akkerbouw (50% kunstmestvervanging)	%	69	-0,635	-43,82
glastuinbouw (100% veen- en kunstmestvervanging)	%	5	-2,98	-14,90
potgrond (100% veen- en kunstmestvervanging)	%	16	-2,75	-44,00
tuincentra (100% veen- en kunstmestvervanging)	%	1	-2,55	-2,55
overigen (100% kunstmestvervanging)	%	9	-0,80	-7,20
totaal				-58,9

* In alle gevallen 100% toerekening van 10% koolstofvastlegging

¹⁷ In 2004 alleen energieproductie uit vergisting Biocel van Orgaworld. Dit is verdeeld over de Nederlandse tonnen



CO₂-tool verwachte situatie 2015

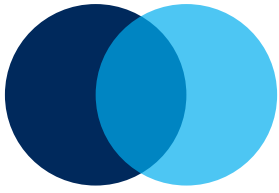
	eenheid	2015	factor (CO ₂ -eq/ eenheid)	kg CO ₂ -eq/ ton gft
retourafstand gft-aanvoer (truck)	km	75	0,13	9,75
retourafstand gft-aanvoer (rail)	km	0	0,038	0,00
retourafstand gft-aanvoer (schip)	km	0	0,034	0,00
bruto elektriciteitsverbruik	kWh/ton gft	32	0,73	23,36
methaanemissie (gft-verwerking)	kg/ton gft	0,170	23,0	3,91
lachgasemissie (gft-verwerking)	kg/ton gft	0,069	296	20,42
aan het aardgasnet geleverd biogas (55% CH ₄)	Nm ³ /ton gft	0	-1,27	0,00
aan het net geleverde elektriciteit	kWh/ton gft	200	-0,73	-146,00
aan derden geleverde warmte	MJ/ton gft	250	-0,075	-18,75
biogas (55% CH ₄) voor voertuigen (dieselvervanging)	Nm ³ /ton gft	0	-1,42	0,00
uit biogas gewonnen CO ₂ voor derden (glastuinbouw)	kg/ton gft	0	-1,00	0,00
aan derden geleverde warmte uit de compostering	MJ/ton gft	0	-0,075	0,00
afzet residu voor verbranden in een afvalenergiecentrale	%	2,2	-4,2	-9,24
afzet residu naar stort	%	0,0	2,6	0,00
afzet residu naar biomassacentrale	%	0	-5,2	0,00
compostproductie per ton gft	kg/ton gft	400		
bestemming compost*:				
akkerbouw (50% kunstmestvervanging)	%	54	-0,635	-34,29
glastuinbouw (100% veen- en kunstmestvervanging)	%	7	-2,98	-20,86
potgrond (100% veen- en kunstmestvervanging)	%	28	-2,75	-77,00
tuincentra (100% veen- en kunstmestvervanging)	%	2	-2,55	-5,10
overigen (100% kunstmestvervanging)	%	9	-0,80	-7,20
Totaal				-261,0

* In alle gevallen 100% toerekening van 10% koolstofvastlegging

CO₂-tool maximaal potentieel gft-verwerking

	eenheid	potentieel	factor (CO ₂ -eq/ eenheid)	kg CO ₂ -eq/ ton gft
retourafstand gft-aanvoer (truck)	km	75	0,13	9,75
retourafstand gft-aanvoer (rail)	km	0	0,038	0,00
retourafstand gft-aanvoer (schip)	km	0	0,034	0,00
bruto elektriciteitsverbruik	kWh/ton gft	55	0,73	40,15
methaanemissie (gft-verwerking)	kg/ton gft	0,170	23,0	3,91
lachgasemissie (gft-verwerking)	kg/ton gft	0,069	296	20,42
aan het aardgasnet geleverd biogas (55% CH ₄)	Nm ³ /ton gft	0	-1,27	0,00
aan het net geleverde elektriciteit	kWh/ton gft	200	-0,73	-146,00
aan derden geleverde warmte	MJ/ton gft	500	-0,075	-37,50
biogas (55% CH ₄) voor voertuigen (dieselvervanging)	Nm ³ /ton gft	0	-1,42	0,00
uit biogas gewonnen CO ₂ voor derden (glastuinbouw)	kg/ton gft	50	-1,00	-50,00
aan derden geleverde warmte uit de compostering	MJ/ton gft	1100	-0,075	-82,50
afzet residu voor verbranden in een afvalenergiecentrale	%	2,2	-4,2	-9,24
afzet residu naar stort	%	0,0	2,6	0,00
afzet residu naar biomassacentrale	%	0	-5,2	0,00
compostproductie per ton gft	kg/ton gft	400		
bestemming compost*:				
akkerbouw (50% kunstmestvervanging)	%	10	-0,635	-6,35
glastuinbouw (100% veen- en kunstmestvervanging)	%	15	-2,98	-44,70
potgrond (100% veen- en kunstmestvervanging)	%	63	-2,75	-173,25
tuincentra (100% veen- en kunstmestvervanging)	%	3	-2,55	-7,65
overigen (100% kunstmestvervanging)	%	9	-0,80	-7,20
Totaal				-490,2

* In alle gevallen 100% toerekening van 10% koolstofvastlegging



IVAM conformiteits- verklaring

ISO 9001 certified
research and consultancy on sustainability



Vereniging Afvalbedrijven
Afdeling Bioconversie
T.a.v. mevrouw E. Verhoef
Postbus 2184
5202 CD DEN BOSCH

Plantage Muldergracht 14
P.O. Box 18180
1001 ZB Amsterdam
The Netherlands

tel +31 (0)20 525 5080
fax +31 (0)20 525 5850
www.ivam.uva.nl

Betreft: conformiteitsverklaring tabel milieujaarverslag

Amsterdam, 8 november 2010

Geachte mevrouw Verhoef,

De CO₂-kentallentabel, zoals opgenomen in de bijlage CO₂-tool van het milieoverslag gft-afval 2009 van de Vereniging Afvalbedrijven Afdeling Bioconversie is door mij gecontroleerd en komt overeen met de uitgangspunten van het MER-LAP en de Herziening levenscyclusanalyse voor GFT-afval (Grontmij/IVAM, 3 november 2004), en is bovendien in lijn met de meest recente mij bekende rapportages "CO₂-kentallen afvalscheiding" (CE, september 2007) en het memo "data GFT en papier" (Haskoning Nederland b.v., Milieu, 27 december 2007) met aanpassingen daarop, die samen de kentallen leveren ten behoeve van het SenterNovem CO₂-tool.

Deze verklaring kan worden opgenomen als bijlage bij het milieoverslag.

Hoogachtend,

Ir H.A.L. van Ewijk

Sustainable Building
Chemical Risks
Cleaner Production
Chain Management
Quality of Life
Energy

