

Eeuwig inpakken is niet nodig

Duurzaam storten is mogelijk. Met een nieuwe manier van storten ontstaat binnen één generatie een eeuwigdurende veilige situatie. Zo luidt in het kort de uitkomst van het vijf jaar durende omvangrijke proefproject met duurzaam storten. Het concept kan direct op een warme belangstelling uit het buitenland rekenen.

DOOR RENÉ DIDDE

Ze zijn het eindbaken van de afvalverwerking, de nu nog 26 in bedrijf zijnde stortplaatsen in ons land. Voor bepaalde afvalstromen is en blijft storten de enige en beste oplossing. Dat betekent geenszins dat de storttechnologie stilstaat. Medio mei presenteerde de Stichting Duurzaam Storten de resultaten van vijf jaar onderzoek op vijf verschillende stortplaatsen. Als er dan gestort moet worden, doe het dan zo duurzaam mogelijk, was het uitgangspunt

Perpetual containment unnecessary

Sustainable landfill is possible: a new type of landfill that is permanently safe within a single generation. That is the key outcome of extensive five-year trials with sustainable landfill. The concept can already count on keen foreign interest.

BY RENÉ DIDDE

The 26 Dutch landfill sites still in operation are the last resort in the waste chain. For certain waste streams, landfill remains the best and only option. But landfill technology is by no means standing still. In mid May the Dutch Sustainable Landfill Foundation presented the results of a five-year study at five different landfill sites. The underlying principle is that if some wastes have to be landfilled, the process should be as sustainable as possible. The Brundtland definition of sustainability, named after the chairwoman of the 1987 UN Commission on sustainable develop-

van het onderzoek. Volgens de Brundland-definitie, vernoemd naar de voorzitter van de VN-commissie voor duurzame ontwikkeling uit 1987, betekent duurzaam dat er geen milieuproblemen ontstaan dan wel dat ze binnen één generatie, dus tussen de dertig en vijftig jaar, zijn opgelost. "Wat storten betreft houdt duurzaam dus in dat er geen eeuwigdurende nazorg meer nodig is", verklaart *Heijo Scharff*, divisie manager deponie bij Afvalzorg die van meet af aan actief was betrokken bij het onderzoek. Wat niet alleen om deze principiële milieuredenen is toe te juichen, het scheelt toekomstige generaties domweg veel geld. Scharff: "Nederland is sowieso het enige land ter wereld dat op dit moment de ambitie heeft na vijftig jaar de afdichtingen van zijn stortplaatsen te vervangen. En die nazorg is erg kostbaar."

Het verrassende resultaat van het onderzoek is dat na pakweg vijftig jaar een lekvrije bovenafdichting achterwege kan blijven en het niet erg is dat de onderafdichting haar functie verliest. Door de samenstelling van het afval en de

manier van storten te richten op het zo goed mogelijk gebruiken van de fysische en (bio)chemische processen in het afval, wordt sneller een milieuhygiënisch evenwicht bereikt tussen de stortplaats en zijn omgeving. De crux is het te storten afval heel goed te selecteren, aldus Scharff. "Afvalmateriaal met veel organische stof moet in een apart deel van het stortlichaam worden gebracht. We noemen dat de 'bioreactorcel'. Door het afval vochtig te houden en op de juiste tijden zuurstof toe te voegen, ontstaat binnen dertig jaar »

H. SCHARFF (AFVALZORG):
'De stortplaats is eigenlijk veel minder de black box die we dachten dat het was.'

Op 15 mei ontving staatssecretaris Pieter van Geel (links) de eerste rapporten van het vijfjarig onderzoek naar duurzaam storten uit handen van Jan Hendrik Klein Molekamp (voorzitter Vereniging Afvalbedrijven, rechts) en Bert Krom (voorzitter Stichting Duurzaam Storten, midden) (foto: Afvalzorg)



On 15 May State Secretary Pieter van Geel (left) received the first reports on the five-year study into sustainable landfill from Jan Hendrik Klein Molekamp (chair of the Dutch Waste Management Association, right) and Bert Krom (chair of the Sustainable Landfill Foundation, middle) (photo: Afvalzorg)

H. SCHARFF (AFVALZORG):
'The landfill is actually much less of a black box than we thought it was.'

ment, implies leaving behind no environmental problems, or solving them within a single generation (between 30 and 50 years). 'Applied to landfill, sustainability means not needing perpetual aftercare,' explains *Heijo Scharff*, divisional manager for landfill at Afvalzorg and actively involved in the research from the start. Not only is this laudable for the environmental principles involved, it also simply saves future generations an awful lot of money.

'At the moment the Netherlands is the only country in the world that intends to replace the top liners of landfills after fifty years. This form of aftercare is very costly.'

The surprising outcome of the research is that after about fifty years no leak-proof top liner will be needed, and even failure of the bottom liner will not be harmful. The waste mixture and placement techniques make optimum use of the physical and

biochemical processes occurring within the landfill body to bring it into environmental equilibrium with the surroundings much sooner. The secret, says Scharff, lies in careful waste selection. 'Wastes containing high levels of organic matter have to be deposited in a separate part of the landfill body called a 'bioreactor cell'. By keeping the waste moist and adding oxygen at the right moments, it is converted into a stable, fully degraded residual waste from »

BIOREACTOR, EQUISTORT EN MONOLITH

Nederland is het eerste land dat bij grootschalig praktijkonderzoek naar duurzaam storten alle aspecten heeft samengebracht in een samenhangend systeem voor modelleren en beoordelen. Er zijn drie pilots uitgevoerd. Op stortplaats Landgraaf van Essent Milieu was de proef met de Bioreactor gericht op de snelle stabilisatie van organische stof en vermindering van percolaat en stortgas. Het milieu hierin wordt gedictieerd door de aanwezigheid van organisch afbreekbaar materiaal. Wanneer in de Bioreactor alle organische afbraak is voltooid, is Equistort de volgende fase in het bereiken van een evenwicht met de omgeving. Deze proef werd uitgevoerd op de stortplaats Nauerna van Afvalzorg. Doel was te komen tot een milieu in de stortplaats dat zo weinig afwijkt van de omgeving dat geen schadelijk transport van verontreinigingen uit de stort plaatsvindt. De input van organische stof en zouten is bewaakt en beperkt, zodat afbraak van organische stof en uitloging van zouten geen significante processen in het afvalpakket zijn. Resultaat is een stortplaats die kan voldoen aan de Europese grenswaarden voor inert afval en daardoor als duurzaam kan worden beschouwd. De derde pilot vond plaats bij A&G op de Maasvlakte. Oogmerk hiervan was verontreinigingen die niet af te breken of uit te spoelen zijn, vast te leggen. Mengsels van afvalstoffen die niet in Equistort passen worden geïmmobiliseerd met cement en als een Monolith in de stort gebracht. Verontreinigingen worden in dit steenachtige materiaal duurzaam vastgelegd, waardoor ze niet meer uit kunnen spoelen. Juist vanwege de belangstelling vanuit het buitenland is naast een Nederlandstalige ook een Engelstalige website opgezet met achtergrondinformatie voor beleidsmakers en wetenschappers.

www.duurzaamstorten.nl



www.sustainablelandfilling.com

S. HEIJBLOM
(GELDERLAND
PROVINCIAL COUNCIL):
'Other countries could
certainly benefit from the
Dutch approach
to landfill.'

BIOREACTOR, EQUIFILL AND MONOLITH

The experimental and field research into sustainable landfill in the Netherlands is the first study to include all the relevant aspects within a single modelling and assessment methodology. Three pilot studies have been carried out. The Bioreactor trial at Essent's Landgraaf landfill was designed to achieve rapid stabilisation of organic material and reduce emissions of leachate and landfill gas. The internal environment was dictated by the presence of biodegradable organic matter. Once biodegradation in the bioreactor is complete, the next stage towards a state of dynamic equilibrium with the surrounding environment is 'Equifill'. This trial was conducted at the Nauerna landfill operated by Afvalzorg. The goal was to produce an internal environment in the landfill body that matches the surrounding environment as closely as possible to prevent the movement of pollutants out of the landfill. Inputs of organic material and salts were limited to ensure that biodegradation and leaching of salts remained insignificant processes in the waste body. The result is a landfill that meets the European limit values for inert waste, and can therefore be considered sustainable. The third pilot study was on the Maasvlakte at A&G. The aim here was to immobilise pollutants that cannot be broken down or flushed out of the landfill. Mixtures of wastes not suitable for Equifill were immobilised in cement and deposited in the landfill as a waste monolith. Contaminants are permanently immobilised in this stone-like material and therefore unable to leak out of the landfill. In response to the foreign interest in these studies an English version of the website has been launched, with background information for policymakers and researchers.

een stabiele, uitgedegte restfractie, waarbij het stortgas optimaal is teruggevoerd." Minstens zo belangrijk is dat ook de anorganische stromen eerst goed worden geanalyseerd en vervolgens in de juiste hoeveelheden bij elkaar worden gestort. "Een afvalstort is eigenlijk op te vatten als één grote reactor. Als je de zuurgraad in de hand houdt, kunnen bijvoorbeeld vliegash, rioolslib of uitgedegte organische resten uitstekend de zware metalen afvangen", vertelt *Willem van Riemsdijk*, hoogleraar bodemscheikunde en chemische bodemkwaliteit van Wageningen Universiteit en Researchcentrum. "Niet-afbreekbare stoffen zoals de zware metalen cadmium of arseen kunnen zo worden vastgelegd", aldus Van Riemsdijk, die lid is van de wetenschappelijke klankbordgroep van de Stichting Duurzaam Storten. Het tot in de lengte der dagen instandhouden van een beschermende afdichting om het gestorte afval kan daardoor achterwege blijven. Uit de proeven blijkt ook dat het water (zogenoemde percolaat) dat uit de stort komt weliswaar niet brandschoon is, maar wel

S. HEIJBLOM
(PROVINCIE GELDERLAND):
'Bij de Nederlandse
receptuur voor storten
zouden ze in het
buitenland ongetwijfeld
baat hebben.'

schoon genoeg om het grondwater niet aan te tasten.

ZEKERHEID

De relatief grote hoeveelheid proeven op verschillende stortplaatsen en vooral de lange duur waren nodig om enige zekerheid te krijgen over deze resultaten. "De stortplaats is eigenlijk veel minder de black box die we dachten dat het was en ook het predicaat 'chemische tijdbom' is achterhaald", stelt Scharff. In ons

land liggen zo'n 3800 oude stortplaatsen waarvan het merendeel in de jaren zestig en zeventig is gesloten. "Hiervan kunnen er naar schatting zo'n tweehonderd kwaad voor het milieu, en die kunnen we door aanpassingen mogelijk verduurzamen", stelt de divisie manager van Afvalzorg. Dit is onderwerp van vervolgonderzoek. Het stilaan in zwang rakende hergebruik van stortplaatsen in de vorm van hoogwaardige toepassingen als kantoor- en bedrijventerreinen en wellicht zelfs woningbouw komt daardoor dichterbij, geeft Scharff aan.

Volgens *Sacha Heijblom* van de Provincie Gelderland siert het de stortsector dat er naar dergelijke innovatieve, lange-termijnoplossingen voor storten wordt gezocht, "maar nieuwe stortplaatsen zijn voorlopig niet nodig in Nederland", benadrukt Heijblom die in haar vorige baan op het ministerie van VROM bij het proefproject was betrokken.

Iedereen onderschrijft echter zonder meer het grotere belang van het concept van duurzaam storten voor het buitenland. Vanzelfsprekend geldt dat voor andere Europese lidstaten waar de afvalverbran- »

which all the retrievable landfill gas has been recovered.' Equally important is first properly analysing the inorganic streams and depositing a mixture containing the right proportions. 'A landfill can be seen as one big reactor. If you can keep the pH under control, heavy metals bind easily with fly ash, sewage sludge or degraded organic waste,' says Willem van Riemsdijk, professor of soil chemistry and chemical soil quality at Wageningen University and Research Centre. 'Non-degradable contaminants like the heavy metals cadmium and arsenic can therefore be fixed within the landfill body,' states van Riemsdijk, who is a member of the scientific consultative group for the Dutch Sustainable Landfill Foundation. Maintaining a protective liner around the waste in perpetuity then becomes unnecessary. Tests have shown that although the liquid seeping out of the waste (the 'leachate') is not clean, it is clean enough not to harm the groundwater.

CONFIDENCE

The relatively large number of tests at various landfill sites, and especially the length of the studies, were necessary to ensure sufficient confidence in the results. 'A landfill is actually much less of a black box than we thought it was, and the whole idea of a "chemical time bomb" is long past its sell-by date,' declares Scharff. There are about 3800 old landfill sites in the Netherlands, most of them closed in the 1960s and 1970s. 'Of these an estimated 200 may be contaminating the environment, and can possibly be adapted to become sustainable. This is being investigated in follow-up research. It brings the emerging vision of giving old landfill sites new uses, such as industrial and office parks, and possibly even new housing, a step closer,' adds Scharff.

According to *Sacha Heijblom* of Gelderland Provincial Council, the landfill sector has taken a laudable step in looking for such

innovative, long-term landfill solutions. 'But new landfills will not be needed for some time,' stresses Heijblom, who was involved in the project in her previous job at the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment.

Everyone fully endorses the wider importance of the sustainable landfill concept for other countries. The EU states without adequate incineration capacity clearly have an interest, but useful applications for sustainable landfill also beckon from much further afield. 'I was visiting a landfill while on holiday in Vietnam, and I have to say that it looked tidy enough, although they could certainly benefit from the Dutch approach to landfill,' observes Heijblom. The first step is to bring the landfill up to an acceptable environmental status, then start with new techniques.

Wilfried Röling at the Vrije Universiteit Amsterdam is an expert on landfill in »

'DE VOUW' IN HET LANDSCHAP

Bovenop een oudere afvalheuvel van stortplaats Nauernase Polder, aan het Noordzeekanaal tussen Amsterdam en IJmuiden, is een opvallend kantoor gebouwd. Het is het hoofdkantoor van de NV Afvalzorg, die een zevental stortplaatsen beheert, waarvan vier nog in werking. Het pand ligt twee meter verzonken en staat op poten die op betonnen platen rusten. Het goed geïsoleerde, in lichte constructie uitgevoerde pand wordt zowel verwarmd als gekoeld (adsorptiekoeling) op het gas dat elders op de stortplaats vrijkomt uit organische afvalresten. Schanskorven die als grondkering fungeren zijn gemaakt van bouwpuin. Houten vloerdelen en trappen zijn van tropisch hardhout met FSC-keur. Het gebouw heet 'De Vouw' omdat het aan de zijde van het Noordzeekanaal een meer industriële uitstraling van glaswanden heeft, en aan de polderkant een meer groene en landschappelijke zijde markeert door onder meer het grasdak. Het is een vouw in het landschap.



other regions of the world. 'Many people still live by scavenging from landfills, and cows even graze among the waste. There is much to be done, and not just technical issues like sustainable landfill, but also supervising the actual laying of the required bottom liner.'

Scharff, who works for Afvalzorg, participates in an international working group with the same goals. 'We can only convince the EU if we set up a large-scale field trial in Europe. If major waste companies like Sita, Onyx and Remondis take part, we'll be a big step further.' ©

dingscapaciteit niet op orde is, maar ook verder weg wenken er nuttige toepassingen voor duurzaam storten. 'Ik was tijdens vakantie op een afvalstort in Vietnam, en ik moet zeggen dat het er op het oog netjes uitzag, maar bij de Nederlandse receptuur voor storten zouden ze daar ongetwijfeld baat hebben', zegt Heijblom. De eerste stap is de stort op een milieuhygiënisch verantwoord niveau te brengen en dan pas met nieuwe technieken aan de slag te gaan.

Aan de Vrije Universiteit in Amsterdam houdt Wilfred Röling zich bezig met afvalstorten in verre landen. 'Nu nog leven er veel mensen als afvalscavengers van de stort, en grazen er zelfs koeien tussen het afval. Er is nog een wereld te winnen, al zal dat niet alleen technische zaken als duurzaam storten beslaan, maar ook de controle op het werkelijk aanbrennen van de vereiste onderafdichting.'

Scharff van Afvalzorg werkt aan een internationale werkgroep met dezelfde doelstellingen. 'We kunnen de EU alleen overtuigen als we een grootschalige praktijkproef in Europa starten. En als grote afvalbedrijven als Sita, Onyx en Remondis meedoen, dan zijn we een stuk verder.' ©

'THE FOLD' IN THE LANDSCAPE

On the top of an old landfill mound at the Nauerna Polder landfill site, by the North Sea Canal between Amsterdam and IJmuiden, stands a striking building. It is the head office of NV Afvalzorg, which owns seven landfills, four of which are currently operational. The base of the building sits two metres below ground level, supported by columns standing on concrete slabs. The well-insulated, light structure is both heated and cooled (adsorption cooling) by the gas released from organic waste elsewhere on the landfill. The gabions which act as retaining walls are filled with construction and demolition waste. Wooden floors and stairs are made from tropical hardwood with the FSC label. The building is called De Vouw (The Fold) because the side of the building facing the North Sea Canal is made of glass and has an industrial appearance, while the opposite side facing the greener polder landscape is dominated by the grass roof. It marks an abrupt switch in the landscape – a fold.