

] IPR•NORMAG [

Provincie Noord-Holland

Onderzoek knelpunten storten en verbranden

Met focus op de stromen bouw, textiel, kunststoffen, biomassa en voedsel.

definitief rapport

21 juli 2023

● **Strategie** ● **Beleid** ● **Organisatie**

BEZOEKADRES: Waarderweg 33 Kantoor b10, 2031 bn Haarlem

POSTADRES: Postbus 2016, 2002 ca Haarlem

t 023 531 91 41, e info@iprnormag.nl, i www.iprnormag.nl

In opdracht van: Provincie Noord-Holland

Opsteller(s): drs. R. Schouten (Robert)

M.F. Boels MSc. (Marten)

Projectnummer IPR Normag: 101347

Aantal pagina's: 70

Status	Datum	Verzending
Concept rapport	12 juni 2023	Ter toetsing aan HVC, AEB Amsterdam en Afvalzorg voor aanscherping conclusies en aanbevelingen. En aangevuld met de uitkomsten van het minisymposium
Definitief rapport	21 juli 2023	Aan opdrachtgever Provincie Noord-Holland, de heer Bouwe van den Oever.

Inhoud

Bestuurlijke samenvatting	3
1. Inleiding	7
1.1 Achtergrond en vraagstelling	7
1.2 Introductie storten en verbranden	8
1.3 Leeswijzer	9
2. Handelingsperspectief: een verkenning	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Welke ambitie en rol heeft de provincie Noord-Holland?	11
2.3 Wat is bekend over handelingsperspectief?	12
2.4 Hoe is handelingsperspectief zichtbaar te maken?	15
3. Storten van afval	17
3.1 Inleiding en schets van de markt	17
3.2 Hoeveel afval wordt gestort afval in Noord-Holland?	17
3.3 Wat zijn bevindingen over gestort afval?	19
3.4 Wat is het handelingsperspectief?	20
4. Verbranden van afval	22
4.1 Inleiding en schets van de markt	22
4.2 Hoeveel afval wordt verbrand in Noord-Holland?	22
4.3 Wat zijn bevindingen over verbrand afval	25
4.4 Wat is het handelingsperspectief?	26
5. Prioritaire stromen	29
5.1 Wat zijn bevindingen over de prioritaire stromen?	29
5.2 Wat is het handelingsperspectief?	30
6. Conclusies en advies	33
6.1 Conclusies	33
6.2 Advies	35
7. Nawoord	37
7.1 Terugblik minisymposium	37
7.2 Aanvullingen op het storten van afval	37
7.3 Consequenties voor conclusies en advies	41
Bijlagen 42	
A. Afbakening en definities	42
B. Textiel	44
C. Biograndstoffen/biomassa	50
D. Plastics/kunststoffen	56
E. Bouw en sloopafval	61
F. Gehanteerde bronnen	64
G. Gesprekspartners	67

Bestuurlijke samenvatting

Het voorliggende onderzoek naar het storten en verbranden van afvalstromen in provincie Noord-Holland levert een bijdrage aan twee doelstellingen: de landelijke doelstelling naar 100% circulaire economie in 2050 en een deel van de bijdrage van provincie Noord-Holland in de vertaling daarvan naar de 'hoe'-vraag.

Met dit onderzoek is de feitelijke vraag 'hoeveel afval uit provincie Noord-Holland' wordt gestort en hoeveel wordt verbrand beantwoord. Ook is de wijze waarop provincie Noord-Holland kan bijdragen aan de transitie vanuit dit perspectief verkend.

Storten van afval. In Nederland wordt jaarlijks 2.000 kton afval gestort. In Noord-Holland wordt met 400 kton ongeveer 20% van het totaal gestort. Van deze 400 kton bestaat ongeveer een kwart uit grondreinigingsresiduen en een kwart uit 'overige' samenstelling als grootste categorieën. Het gaat verder om bijvoorbeeld een deel van de bodemassen uit de verbrandingsinstallaties, of resterende restafvalstromen na afvalscheiding waar geen mogelijkheid voor veilige recycling of verbranding bestaat.

Het storten van afval geldt als laagste trede op de circulaire ladder voor afvalstromen, welke voldoen aan de voorwaarden van het stortverbod. Sinds de invoering van het stortverbod in de jaren '90 is de hoeveelheid gestort afval sterk afgenomen tot een gestabiliseerde trend in recente jaren. Tegelijkertijd is stortcapaciteit ook in een circulaire economie noodzakelijk: niet alle grondstoffen zijn recyclebaar en sommige afvalstromen zijn dermate vervuild dat storten de beste optie is.

Uit de analyse komen de volgende aandachts- en verbeterpunten voor het storten van afvalstromen, waar provincie Noord-Holland kan bijdragen aan de transitie naar een circulaire economie:

- Borging van de adequate hoeveelheid te storten afvalstromen, gelet op het moratorium op de stortcapaciteit en het vol zijn van de bestaande stortplaatsen/capaciteit voor provincie Noord-Holland;
- Verder inperken van de ontheffingen van het stortverbod;
- Uniformiteit in toezicht op de stortplaatsen;
- Verplicht wassen of anderszins opschonen van bodemassen uit de verbrandingsinstallaties;
- Betere afvalscheiding van bouw- en sloopafval (gescheiden inzameling bij bouwplaatsen, toegang van milieustraten voor kleine ondernemers);

Verbranden van afval. Provincie Noord-Holland heeft 26% van de verbrandingscapaciteit in Nederland, waar jaarlijks 7.570 kton afval verbrand wordt. In provincie Noord-Holland zelf wordt jaarlijks 1.955 kton verbrand, waarvan het meeste de scheidingsresiduen uit nascheiding betreffen, gevolgd door gemengd stedelijk en bedrijfsafval. De capaciteit neemt in de afgelopen jaren licht toe in combinatie met een (naar verwachting) dalende vraag naar capaciteit. Het verbranden van afval is de op één-na laagste trede op

de circulaire R-ladder voor afvalstromen waar door verbranding nog energie teruggevoerd wordt.

Uit de analyse komt naar voren dat er verschillende mogelijkheden zijn om de hoeveelheid verbrand afval verder te laten afnemen met een rol voor provincie Noord-Holland:

- Verbeteren van de afvalscheiding voorkomt het aanbieden van restafval met veel grondstoffen erin. Dit geldt voor het huishoudelijk afval en het bedrijfsmatig (Kantoren, Winkel, Dienstverlenings-) afval.
- Het invoeren van een verbrandingsverbod op specifieke grondstofstromen welke nu een effectieve verbranding in de weg staan, zoals batterijen, specifieke kunststoffen en natte fracties zoals GFT/E en SWILL.
- Een algemeen verbrandingsverbod leidt ertoe dat recycling het uitgangspunt (eerstvolgende trede op de R-ladder) wordt. Een strategie is bijvoorbeeld door op alle recyclebare producten, bijvoorbeeld plasticverpakkingen, een verbod in te voeren voor verbranding. Of door de verbrandingsbelasting dermate hoog te maken dat recycling een kosteneffectieve verwerkingswijze wordt.
- Vraag naar gerecyclede grondstoffen vergroten. Door het vergroten van de vraag naar gerecyclede grondstoffen, wordt de totale hoeveelheid voor verbranding aangeboden afval kleiner.

Geprioriteerde grondstofstromen. In het programma Circulaire Economie van provincie Noord-Holland zijn vier grondstofstromen geprioriteerd: kunststoffen, textiel, bouw- en sloopafval, biomassa en voedselresten. In dit onderzoek zijn deze grondstofstromen specifiek onderzocht op de mate, waarin zij gestort en verbrand worden.

- Op basis van de uitgevoerde analyse blijkt dat van een deel van deze grondstofstromen de verwerkingsroute onbekend is: zoals de nuttige toepassing bij bouw- en sloopafval, overige verwerking bij kunststoffen, export van herdraagbaar textiel en de hoeveelheid biomassa en voedselresten in het algemeen.
- Duidelijk is dat de omvang waarin de vier stromen worden gestort en verbrand sterk verschilt. In rangorde zijn dit: kunststoffen, textiel, bouw- en sloopafval, biomassa en voedselresten. Kunststoffen komen nog voor een groot deel voor in het verbrande restafval, zowel van huishoudens als van bedrijven. En zijn vanuit dit perspectief dus kansrijk om beter te laten scheiden voordat deze verbrand worden. Voor textiel geldt dat een groot deel van de totale hoeveelheid textiel verbrand wordt (namelijk ongeveer 2/3), maar dat textiel een relatief beperkte stroom is op de totale hoeveelheid afval welke verbrand wordt. Voor bouw- en sloopafval geldt dat deze afvalstroom groot in omvang is, maar relatief klein in de mate waarin deze afvalstroom nog verbrand of gestort wordt. En biomassa en voedselresten blijken op basis van het uitgevoerde onderzoek vrijwel niet gestort of verbrand te worden: het merendeel vindt een route via vergisting of compostering.

Op basis van het onderzoek komen wij tot de volgende adviezen:

Formuleer beleid ten aanzien van de verbrandings- en stortcapaciteit in Noord-Holland en stem deze af met de andere provincies. Gedeeltelijk maakt provincie Noord-Holland het (met name) verbranden en (in mindere mate) storten van afval dat afkomstig is van buiten de eigen provincie (en in geval van verbranden ook vanuit het buitenland) mogelijk. Met het formuleren van beleid neemt de provincie een standpunt in inzake de rol van de provincie in de transitie naar een 100% circulaire economie en de mate waarin het verbranden en storten binnen provincie Noord-Holland moet gebeuren (en niet elders). Het vormt daarmee een vertaling van het Rijksbeleid op verbranding, welke gericht is op het ontmoedigen van verbranding door fiscale prikkels als verbrandingsbelasting en CO2-heffing. En een vertaling van het Rijksbeleid op storten, welke gericht is op het stoppen van storten van afval, waarbij de grenzen van de stortcapaciteit in zicht komen.

Organiseer het gesprek voor een verbrandingsverbod van recyclebare producten en grondstoffen. Het verbrandingsverbod moet zorgen voor een volgende stap op de circulaire ladder, naar analogie met het stortverbod uit de jaren '90. Dus van verbranden naar recyclen. Het verbrandingsverbod kan op verschillende manieren en diepgang uitgewerkt worden: in principe op alle recyclebare grondstoffen of op specifieke product- of grondstofgroepen. Doelstelling is om te zorgen voor een vermindering van de hoeveelheid afval uit Nederland welke voor verbranding aangeboden wordt.

Stimuleer en motiveer bedrijven om meer aan afvalscheiding te doen. Zowel op kunststoffen als op bouw- en sloopafval blijkt dat een (groot) deel van het afval door slecht scheidingsgedrag als restafval verbrand wordt. Daar waar de focus van gemeenten hoofdzakelijk op huishoudelijk afval ligt, kan de provincie bedrijven verder ondersteunen bij afvalscheiding. Bij meer afvalscheiding, resteert er minder afval voor verbranding. Er zijn grofweg twee routes te volgen: het scheiden van afvalstromen op de plek waar deze ontstaan of door middel van sortering na inzameling.

Voor kunststoffen gaat het hierbij hoofdzakelijk om verpakkingsafval en bij bouw- en sloopafval om goede afvalscheiding bij bouwwerkzaamheden en het kunnen aanbieden van bouw- en sloopafval van aannemers op (gemeentelijke) milieustraten. Het nascheiden van deze afvalstromen betekent dat er meer capaciteit moet komen voor nasorteren van dit type afval. De provincie kan hierbij een onderzoekende en faciliterende rol spelen door onderzoek te doen naar een dergelijke business case op nascheiden van bedrijfsafval.

Neem ondersteunende maatregelen die leiden tot vermindering van het storten en verbranden van afvalstromen. Dit betreft bijvoorbeeld de eigen rolneming van de provincie bij aanbestedingen en inkoop, het bepleiten van fiscale prikkels om storten en verbranden economisch minder aantrekkelijk te maken (zoals het verder verhogen verbrandingsbelasting), afbouwen van het eigen belang op stortplaatsen, aansturen van Omgevingsdienst bij vergunningverlening, et cetera. Van deze maatregelen is geen direct groot effect te verwachten in absolute zin, maar geven wel invulling aan de rol van de provincie als

goede voorbeeld (indirect effect). Dit wordt door meerdere van de gesprekspartners als belangrijk ervaren.

1. Inleiding

1.1 Achtergrond en vraagstelling

In het actieprogramma Circulaire Economie van provincie Noord-Holland zijn verschillende acties benoemd om de transitie naar een meer circulaire economie te stimuleren. Actie 2.3 richt zich op het verkrijgen van inzicht in en kennis over reststromen om gericht te kunnen sturen op vermindering van deze reststromen en op hoogwaardig(er) hergebruik.

Als onderdeel van deze actie is onderzoek gewenst naar het storten en verbranden van reststromen. Conform de afvalhiërarchie vormen het storten en verbranden de minst gewenste (en laatste) stappen in de keten. Dit betekent namelijk dat de voor stort of verbranding aangeboden grondstoffen in een eerdere stap in de verwerkingsketen niet zijn gerecycled of anderszins hoogwaardiger behandeld.

Met name voor het storten van afval, en in mindere mate voor het verbranden, geldt dat deze stap in de verwerkingsketen (zoveel mogelijk) vermeden moet worden. De provincie wil daarom meer inzicht krijgen in de aard en omvang van het storten en verbranden. Op grond hiervan wil de provincie ook meer inzicht verkrijgen in de mogelijkheden om dit te verminderen. Op voorhand zijn er in principe twee opties om de hoeveelheid gestort of verbrand afval te verminderen:

1. Verschuiving van soort en samenstelling van de hoeveelheid gestort en verbrand afval zelf: optimalisatie in de keten zelf.
2. Verminderen van het aanbod te storten of verbranden afval.

In dit onderzoeksrapport wordt ingegaan op de vragen welke reststromen er zijn, wat er mee gebeurt (storten en verbranden) en hoe deze stromen hoogwaardiger in het systeem kunnen worden behouden.

Het onderzoek is afgebakend tot de prioritaire stromen bouw, textiel, kunststoffen, biomassa en voedsel, en geeft waar mogelijk inzicht in wat er verder voor verbranding of stort wordt aangeboden.

Het onderzoek dient inzicht te geven op onderstaande vragen:

1. Waarom kiezen ontdoeners¹ voor storten of verbranden in plaats van (een vorm van) hergebruik van grondstoffen?
2. Wat is er nodig om ontdoeners tot een andere, meer hoogwaardiger verwerking te brengen?
3. Wat zijn geschikte interventies die de provincie kan inzetten om ontdoeners tot een

¹ Ontdoeners kunnen zowel aanbieders als verwerkers van grondstoffen zijn. Het gaat om het handelingsperspectief: welke partij biedt grondstoffen aan voor verbranding of stort, en wat zijn preventiemogelijkheden.

andere verwerking(-sroute) te brengen?

Voor de uitvoering van het onderzoek is gebruik gemaakt van analyse van bestaand onderzoek, cijfermatige analyse en een uitgebreide gespreksronde.

Daarvoor is gebruik gemaakt van landelijke databases, zoals beschikbaar bij Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Landelijk Meldpunt Afval (LMA). De feiten en cijfers zijn aangevuld met inzichten uit reeds uitgevoerd onderzoek op de vier materiaalstromen: textiel, plastic, biomassa en bouw- en sloopafval.

1.2 Introductie storten en verbranden

Algemeen beeld

Nederland werkt toe naar 100% circulair in 2050. Dat betekent dat alle grondstoffen zo optimaal mogelijk gebruikt worden en er geen afval meer is. Dit betekent ook het geheel stoppen met storten en verbranden van afvalstromen. Op dit moment is het storten en verbranden van afval nog een manier om op ordentelijke wijze ons afval te verwerken.

Van de ongeveer 60 miljoen ton afval wordt ongeveer 80% gerecycled (bron: Afval Circulair 2022). Van de overige 20% wordt 13%-punt verbrand en ongeveer 4%-punt gestort. Met deze cijfers behoort Nederland in Europa tot de koplopers, op basis van de definitie 'nuttige toepassing'.

Ook de grondstoffenefficiëntie is hoog en er wordt relatief weinig afval gestort. In de afvalverwerking heeft Nederland de afgelopen decennia veel vooruitgang geboekt. Nederland heeft hierdoor veel EU-doelen eerder gehaald dan de daarvoor geldende deadline. Bijvoorbeeld voor de recycling van bouw- en sloopafval, huishoudelijk afval en verschillende verpakkingsmaterialen heeft Nederland de EU-doelen al gehaald.

De markt voor het storten is een regionale markt, terwijl de markt voor het verbranden van afval een Europese markt is. Concreet betekent dit dat een deel van het afval dat in Nederland verbrandt wordt afkomstig is uit andere Europese landen. Bijvoorbeeld omdat er in die landen weinig verbrandingscapaciteit aanwezig is, of deze landen proberen het storten te verminderen.

Rol van storten en verbranden in een circulaire economie

De vertaling van de landelijke doelstelling van 100% circulair in 2050 naar doelen op korte en middellange termijn betekent voor het storten en verbranden het volgende. Zolang het niet mogelijk is om afval te vermijden, producten te hergebruiken en/of te recycelen dan is het genoodzaakt om het afval te verbranden of te storten. Het perspectief op 0% verbranding of stort van afval is niet realistisch, terwijl tegelijkertijd nog niet duidelijk is in welke mate de 0% benaderd kan worden. Het verbranden en/of storten is niet gewenst om verschillende redenen: er is een groot verlies aan grondstoffen, er is sprake van milieuvervuiling (lucht, water en bodem) en – vaak – is sprake van een hoge kostprijs.

In de transitie naar een 100% circulaire economie wordt ook in Nederland nog een deel van het Nederlands afval gestort of verbrand. En is het de uitdaging om de hoeveelheid gestort en verbrand afval verder te reduceren. Het meest recente landelijk beeld geeft aan dat 7.386 kton afval wordt verbrand en 2.808 kton wordt gestort (bron: Afvalmonitor 2019). Zie ook onderstaande tabel uit de Afvalmonitor.

Verwerkingsmethode	Hoeveelheden afval (kton)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Storten:					
<i>Netto gestort</i>	1.981	2.369	2.502	2.934	2323
<i>Bbk-bouwstoffen</i>	361	465	417	291	485
Totaal op de stort gebracht	2.342	2.834	2.920	3.225	2.808
Netto storten in eigen beheer	40	-22	2	-30	25
Verbranden	7.565	7.796	7.627	7.478	7.386
Vergisten en composteren gft-afval	1.356	1.431	1.492	1.492	1.560
Grondverwerking	3.403	3.949	3.744	3.699	2.984
Baggerspecieverwerking	3.746	3.754	2.451	8.968	2.836

figuur 1

Verder valt op (in de Afvalmonitor) dat de hoeveelheid verbrand afval (na een periode van forse groei) zich lijkt te stabiliseren in het afgelopen decennium. Ook de hoeveelheid gestort afval is (na een periode van forse krimp) inmiddels redelijk aan het stabiliseren. Deze ontwikkelingen zijn ook zichtbaar in de trendreeks van de verwerkte hoeveelheden afvalstoffen per verwerkingsmethode over een langere periode.

Focus op vraagstelling Noord-Holland

In dit onderzoek is het aandeel van Noord-Holland in het storten en verbranden verder uitgewerkt. In het onderzoek is uitgegaan van beschikbare databronnen en onderzoeken (zie bijlage ‘gehanteerde bronnen’). Hierbij moet worden opgemerkt dat er een verschil is tussen het (binnen de provincie) daadwerkelijk storten en verbranden én het vanuit de provincie afkomstig zijn van te storten en verbranden afval.

In de data van de schakels ‘storten’ en ‘verbranden’ zijn de prioritaire grondstofstromen vaak niet goed herleidbaar. Voor een beperkt deel worden deze stromen (in de aanlevering voor stort of verbranding) apart geregistreerd. Vaker zijn deze stromen onderdeel van een grotere (ruimer gedefinieerde) afvalstroom. In het vervolg van dit onderzoek wordt meer inzicht geboden in de aard en omvang van deze stromen.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 geven wij een eerste verkenning van het handelingsperspectief: in algemene zin én – voor zover beschikbaar – voor de specifieke stromen.
- In hoofdstuk 3 gaan we in op het storten van afval, waarbij wij meer zicht geven op de aard en omvang én het mogelijke handelingsperspectief voor de provincie Noord-Holland.
- In hoofdstuk 4 gaan wij in op het verbranden van afval, waarbij wij ook hier meer zicht geven op aard en omvang én het mogelijk handelingsperspectief voor de provincie Noord-Holland.

- In hoofdstuk 5 geven wij een vergelijkbaar beeld voor de – meer specifieke – prioritaire stromen. Daarbij komen wij tot diverse bevindingen, die de provincie een beter beeld geven van de huidige situatie en uitdaging per stroom.
- Tot slot komen wij in hoofdstuk 6 tot conclusies en aanbevelingen. Deze richten zich op de mogelijkheid van het verminderen van storten en verbranden én de mogelijke rol die de provincie hierin kan pakken.

2. Handelingsperspectief: een verkenning

2.1 Inleiding

Dit onderzoek moet bijdragen aan het handelingsperspectief van de provincie. Of met andere woorden: wat kán de provincie doen om bij te dragen aan (het bereiken van) een circulaire economie?

Gelukkig is deze vraag niet nieuw. Er zijn diverse onderzoeken verricht, die meer zicht geven op de onderliggende uitdaging om te komen tot een circulaire economie. Vanuit deze onderzoeken is het mogelijk om een eerste beeld te geven van een mogelijk handelingsperspectief. In het vervolg van dit onderzoek is het resultaat hiervan vervolgens te toetsen en – op maat van Noord-Holland – aan te scherpen.

In paragraaf 4.2 beschrijven wij de ambitie en rol van de provincie Noord-Holland. In paragraaf 4.3 geven wij een samenvatting van verschillende relevante onderzoeken. In paragraaf 4.4 lichten wij het onderzoekskader toe, waarbij wij de uitkomsten van het onderzoek koppelen aan de provinciale rollen en (min of meer) concrete interventies.

2.2 Welke ambitie en rol heeft de provincie Noord-Holland?

De Noord-Hollandse economie moet in het jaar 2050 volledig circulair zijn. Afval wordt dan niet meer verbrand of gestort, maar gebruikt als grondstof voor nieuwe materialen en producten. Het delven van nieuwe grondstoffen wordt dan tot het minimum beperkt.

In 2030 wil de provincie 50% minder grondstoffengebruik gerealiseerd hebben. Om dit te bereiken, wil de provincie circulair ondernemen én het circulair maken van grondstofketens stimuleren en opschalen. Dit doet de provincie in samenwerking met het bedrijfsleven, inwoners, kennisinstellingen en andere overheden. Ook heeft de provincie zelf een opgave door zoveel mogelijk circulair in te kopen en aan te besteden. Zo worden bij de aanleg, het beheer en onderhoud van de provinciale infrastructuur circulaire toepassingen het uitgangspunt.

De rollen van de provincie zijn ook in de Actieagenda Circulaire Economie 2021-2025 vastgelegd. De provincie kan de volgende rollen oppakken: eigenaar, opdrachtgever, toezichthouder, regelaar, (beleids)ontwikkelaar, partner en bemiddelaar. Deze rollen zijn vertaald naar inzet en instrumenten, zoals weergegeven in de volgende figuur uit de actieagenda..



figuur 2

2.3 Wat is bekend over handelingsperspectief?

Uit bronnenonderzoek blijkt dat vele, verschillende partijen kaders en aanbevelingen hebben aangereikt voor het (uitwerken van) handelingsperspectief. Deze bronnen geven een duidelijke richting aan en kunnen dienen als inspiratiebron. De volgende bronnen zijn met name relevant voor de onderzoeksvraag van de provincie:

- Integrale Circulaire Economie Monitor;
- Diverting Waste from landfill;
- Onderzoek Afvalprikkel – DRIFT;
- Gereedskapskist voor Circulaire Economie.

In deze paragraaf schetsen wij de belangrijkste kaders en aanbevelingen.

Integrale Circulaire Economie Monitor (Planbureau voor de Leefomgeving)

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) stelt de Integrale Circulaire Economie Monitor op. Met deze monitor meet PBL de voortgang van de transitie naar 100% circulair in 2050.

In deze monitor constateert PBL het volgende:

- **Andere circulariteit strategieën hoger op de R-ladder nodig**
Veel onderzoek en innovatie ligt in het verlengde van het huidige systeem, bij recycling. Om flinke stappen te zetten in het circulair maken van productie- en consumentietekens, is een andere aanpak nodig. Voor Nederland is het vooral de uitdaging om recycleat op een hoogwaardige manier toe te passen in nieuwe producten, en in te

zetten op andere circulariteit strategieën, zoals hergebruik, ontwerp, refurbishing, delen en reparatie.

- **Intensivering van nationaal beleid nodig**

In het nationale beleid is, tot nu toe, vooral ingezet op de vorming van een brede coalitie met partijen in de samenleving en op facilitering van circulaire initiatieven, bijvoorbeeld door kennisontwikkeling te bevorderen en partijen samen te brengen op basis van vrijwillige afspraken (zoals het Betonakkoord en het Plastic Pact). De provincie kan hierbij aandrager voor beleidsverandering zijn.

Deze omvangrijke monitor bevat, naast feiten en cijfers, ook verschillende, nader te concretiseren aanbevelingen. Deze zijn (vaak) ook relevant voor het verminderen van storten en verbranden. We lichten deze toe:

- Zorg ervoor dat milieuschade in de prijzen van producten en diensten is verrekend en dat wet- en regelgeving circulaire initiatieven niet langer op achterstand zetten ten opzichte van (gevestigde) lineaire praktijken.
- Maak in het circulaire-economie beleid meer gebruik van ‘drang en dwang’, zoals heffingen regulering, inclusief normstelling.
- Verhoog stapsgewijs de circulariteit eisen bij inkoop en aanbesteding door de overheid, alsook die in het kader van de producentenverantwoordelijkheid.
- Ontwikkel een uitgewerkte en door bedrijven en maatschappelijke organisaties breed gedragen visie op de circulaire economie en werk deze uit in concrete doelen.
- Zorg voor een heldere rolverdeling tussen de verschillende partijen die bij de uitvoering van het circulaire-economie beleid zijn betrokken.

Diverting waste from landfill (European Environment Agency)

In dit rapport is onderzoek gedaan naar het voorkomen van afvalstorten en de wijze waarop lidstaten omgaan met beleidsstrategieën om te voldoen aan het Europese Landfill Directive.

De onderzoekers geven aan dat de meeste Europese lidstaten een combinatie van recycling, verbranding en mechanisch-biologische behandeling moeten toepassen om tot betere uitkomsten te komen. Het sluiten van stortplaatsen is daarbij een belangrijk beleidsinstrument, evenals het introduceren van financiële prikkels om de kosten van stort te vergroten.

Om storten te voorkomen, merken de onderzoekers ook op dat het gescheiden inzamelen en verwerken van biomassa nodig is. Verdere financiële prikkels zoals diftar, verbrandingsbelasting en specifieke toeslagen op specifieke producten kunnen bijdragen aan het verminderen van stort.

Onderzoek Afvalprijkkels (DRIFT)

Het onderzoek naar afvalprijkkels van DRIFT geeft ook inzicht in het mogelijk handelingsperspectief in relatie tot storten en verbranden. De volgende inzichten zijn relevant:

- **Beperkte motivatie en minimumnorm**

In het huidige afvalstelsel wordt er vooral gestuurd op een afname in gestort afval alsmede op een verschuiving weg van verbranding naar meer recycling. In grote mate is dit ook gelukt: de hoeveelheid gestort afval is het afgelopen decennium sterk gedaald. Echter bestaat er weinig motivatie om het beter te doen dan de minimumnorm.

- **Kostenconcurrentie afvalsector**

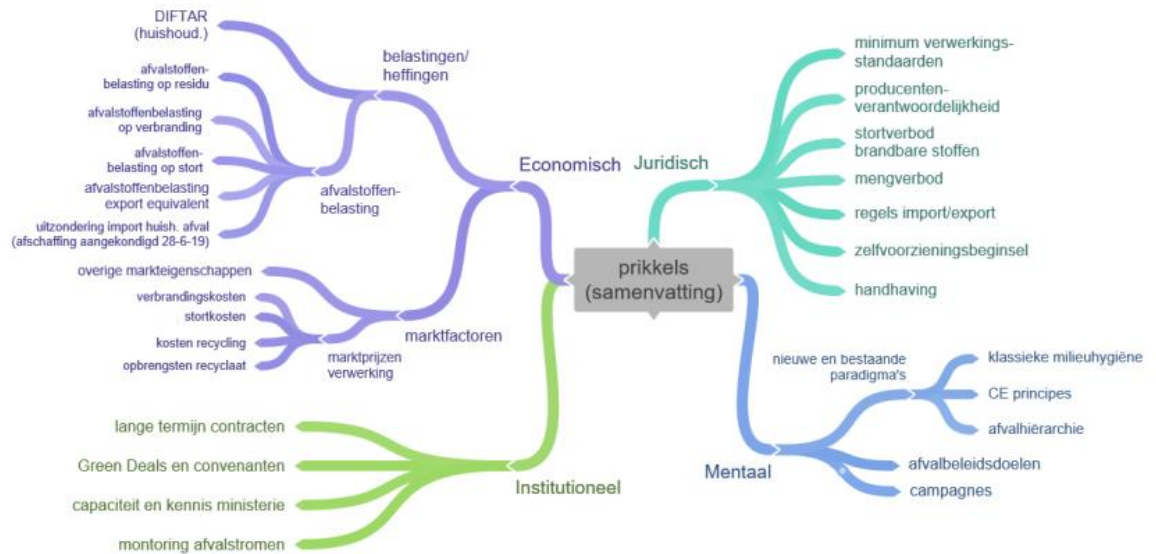
Er is nog een grote kloof tussen de idealen van de toekomstige circulaire economie en het (eigen)beeld van een zeer sterk op kostenconcurrerende afvalsector in het heden. Ook wijzen de resultaten uit dat het storten en verbranden van afval nog steeds vaak financieel aantrekkelijker zijn dan recycling.

- **Juridische en financiële drempels**

Er is hierbij ook gekeken naar de verwerkingsmethoden van het afval van belangrijkste doelgroepen: huishoudelijk afval, kantoor/winkel afval (HDO), bouw- en sloopafval, zuiveringsslib en industrieel afval. Voor de meeste doelgroepen zijn de juridische prikkels sterk in het borgen van de huidige prestaties, en wijzen financiële prikkels vaak niet in de richting van een circulaire economie. Ook spelen institutionele en mentale prikkels een (kleinere) rol.

Het onderzoek geeft aan dat er sprake is van een status quo, waarin op deelgebieden vooruitgang wordt geboekt, maar waarbij het hele systeem (nog) niet in transitie naar een circulaire economie lijkt te gaan en de zeer ambitieuze, circulaire doelen nog ver weg lijken.

Verder geven onderzoekers ook een overzicht van mogelijke prikkels die overheden kunnen inzetten om de (afval-)prestaties te verbeteren. De prikkels zijn economisch, juridisch, institutioneel en mentaal. Het onderzoek biedt daarmee een kader voor het vertalen van een (vaak abstract) handelingsperspectief naar een meer operationeel niveau. Zie onderstaand figuur.



figuur 3

Gereedheidskist voor bouw- en sloopafval (Copper8)

Specifiek voor bouw- en sloopafval is een gereedheidskist ontwikkeld (Copper8, 2021). Deze gereedheidskist biedt ook toepassingsmogelijkheden voor andere stromen. In de gereedheidskist zijn interventies in de keten opgenomen. De gereedheidskist bevat diverse instrumenten, welke mogelijk toepasbaar zijn en waarbij de onderzoekers de verwachte impact ten aanzien van de 10R-ladder meegeven. Deze zijn te onderscheiden in: .

Technisch inhoudelijk	Processturing en organisatorisch	Financieel en economisch
<ul style="list-style-type: none"> • Productstandaardisatie • Eisen aan en informatie over levensduur • Productpaspoorten • Reparatiehandleidingen, reserveonderdelen en -repareerbaarheidsindices • Demontage-eisen • Eisen aan recyclebaarheid • Eisen aan hoeveelheid gerecycled materiaal • Productverboden • Verbod op vernietiging • Materiaalverboden 	<ul style="list-style-type: none"> • Mededinging • Producentenverantwoordelijkheid • Versterking garanties • Geplande veroudering verbieden • Afvalwetgeving • Patent- en merkenrecht 	<ul style="list-style-type: none"> • Belasting op milieu-impact • Lagere belasting op arbeid • Belasting op goederenbezit • Verlaagde BTW voor circulaire activiteiten • Afvalbelasting • Boekhoudregels • Subsidies en investeringen • Ecomodulatie • Statiegeld

2.4 Hoe is handelingsperspectief zichtbaar te maken?

Niet alle, in dit hoofdstuk genoemde instrumenten zijn in te zetten door de provincie. Sommige instrumenten liggen bij producenten, consumenten of rijksoverheid (c.q. EU). Het is van belang om meer zicht te geven op de mogelijke bijdrage van de provincie Noord-Holland.

In het vervolg van dit onderzoek werken wij daarvoor de rollen van provincie Noord-

Holland (zie paragraaf 4.2) verder uit. Per rol is – waar relevant – een duidelijker invulling te geven aan het handelingsperspectief van de provincie. Vanuit het brononderzoek biedt vooral de gereedschapskist (Copper8) een (redelijk) compleet overzicht. Deze is aan te vullen met de inzichten uit het brononderzoek per grondstofstroom en vervolgens te confronteren met de uitdagingen voor de vier grondstofstromen.

3. Storten van afval

3.1 Inleiding en schets van de markt

Storten is in Nederland de minst gewenste manier om afval te verwijderen. Voor afvalstoffen die herbruikbaar of brandbaar zijn, geldt daarom een stortverbod. Dat is vastgelegd in het Besluit stortplaatsen en stortverboden afvalstoffen (BSSA). Er zijn momenteel genoeg stortplaatsen in Nederland voor het afval dat toch wel gestort moet worden. Indien er in de toekomst toch een tekort komt, dan wordt bekeken of bestaande stortplaatsen uit mogen breiden. Of eventueel een gesloten stortplaats te heropenen. De beleidslijn is dat er geen nieuwe stortlocaties komen.

Binnen de markt van storten van afval is de huidige status quo te bezien als de uitkomst van de huidige economische en juridische kaders: er wordt kennelijk geen business case gezien in het verder hoogwaardig(er) toepassen van de grondstoffen die op dit moment voor stort worden aangeboden. Er zijn op dit moment ongeveer 20 stortplaatsen in Nederland, waarvan er dus 2 (nog) actief zijn in Noord-Holland. In de recente ontwikkelingen zijn de stortplaatsen gericht op het isoleren, beheersen en controleren van schadelijke stoffen zoals PFAS en Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS).

Sinds 2016 werkt provincie Noord-Holland samen met andere provincies en organisaties in de green deal Duurzaam Stortbeheer. In deze green deal probeert de provincie samen met de andere organisaties het afbraakproces van verontreinigingen te versnellen, waarbij de locatie Wieringermeer één van de drie pilotlocaties is.

In paragraaf 3.2 gaan wij in op de totale omvang van gestort afval in Noord-Holland. In paragraaf 3.3 geven wij onze bevindingen over de aard en omvang van het gestorte afval in de provincie Noord-Holland. In paragraaf 2.4 komen wij tot een verdere uitwerking van het handelingsperspectief van Noord-Holland. Voor meer detailinformatie over gestort afval verwijzen wij naar de bijlagen.

3.2 Hoeveel afval wordt gestort afval in Noord-Holland?

In Noord-Holland zijn vier stortplaatsen aanwezig (bron: Bodemplus²). Dit betreft:

- Stortlocatie Noord-Holland Zuid (Afvalzorg Deponie BV): in oprichting;
- Stortlocatie Wieringermeer, Middenmeer (Afvalzorg Deponie BV): in exploitatie;
- Stortlocatie Nauernasche Polder, Assendelft (Afvalzorg Deponie BV): gesloten;
- Regionale Stortplaats Kanaaldijk, Alkmaar (GP Groot Recycling BV): in exploitatie.

De gestorte afvalhoeveelheden van de vier stortplaatsen in Noord-Holland zijn 430 kiloton (20% van landelijke stort) in 2020. Daarmee heeft Noord-Holland een stortcapaciteit

² Bodemplus is onderdeel van Rijkswaterstaat. Noord-Holland Zuid bestaat daarin als stortlocatie niet, en wordt op de website aangepast.

die vergelijkbaar is met de omvang van Noord-Hollandse goederenstromen. Met de vergunde restcapaciteit is er nog beperkte tijd stortcapaciteit beschikbaar in Noord-Holland. Met name de afname van de hoeveelheid gestort afval in 2020 valt op³. Zie onderstaande tabel voor de cijfers over 2018-2020.

	Netto gestort (kton)			Totaal op de stort gebracht (kton) ¹			Restcapaciteit (10 ⁶ m ³)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Noord Holland	690	580	400	710	700	430	1,80	1,40	1,30
Nederland	2.930	2.320	2.050	3.230	2.810	2.410	38,30	36,40	34,20

¹Totaal op de stort gebracht is netto gestort plus de hoeveelheid Besluit bodemkwaliteit-bouwstoffen

figuur 4 ²Restcapaciteit is de resterende capaciteit op basis van de vergunde totale capaciteit

Op deze stortplaatsen worden verschillende grondstoffen gestort naar type afval en herkomst. In onderstaande tabel is een indicatie voor Noord-Holland hiervan opgenomen (op basis van verhouding stortcapaciteit en landelijke cijfers).

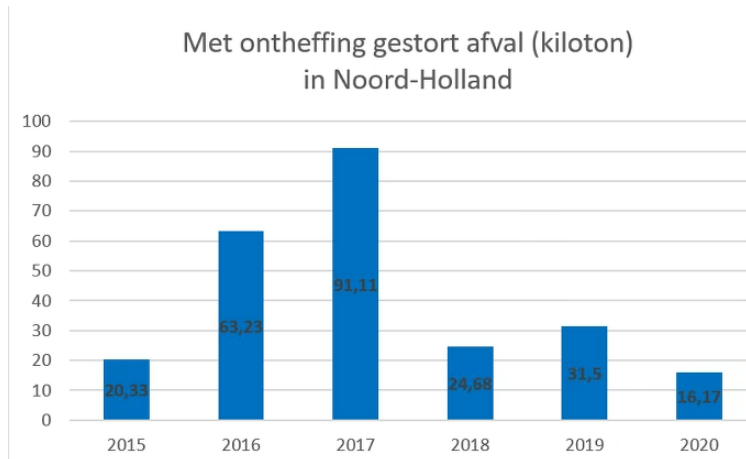
Hoeveelheid netto gestort afval (kton)	In Nederland			In Noord-Holland
	2018	2019	2020	2020
(Grof) huishoudelijk afval	0	0	0	0
Bedrijfs-, hdo- en industrieel afval	566	458	359	70
Reststoffen na sorteren en scheiden van huishoudelijk afval en niet proces gerelateerd bedrijfsafval	383	369	252	49
Grond - gevaarlijk afval	32	40	26	5
Grond - niet-gevaarlijk	122	71	66	13
Grondreinigingsresiduen	652	501	556	108
Bouw- en sloopafval	58	52	39	8
Reinigingsdienstenafval	0	0	0	0
Shredderafval	172	117	92	18
Afval van communale Rioolwaterzuiveringsinstallaties	89	43	3	1
AVI-restafval - gevaarlijk afval	102	100	109	21
AVI-restafval - niet-gevaarlijk afval	15	7	17	3
Overig	756	563	529	103
Totaal netto gestort in Nederland	2.946	2.323	2.047	400
(Grof) huishoudelijk afval	0	0	0	0
Bedrijfs-, hdo- en industrieel afval	566	458	359	70
Bouw- en sloopafval	58	52	39	8
Reststoffen na sorteren en scheiden van huishoudelijk afval	383	369	252	49
Gevaarlijk afval	134	140	135	26
Overige reststoffen	1.806	1.302	1.263	246

figuur 5

Binnen de stroom van gestort afval is een relatief grote hoeveelheid als 'overig afval' gecategoriseerd. Van deze categorie is verder geen informatie beschikbaar. In de stortgegevens is alleen de prioritaire stroom 'bouw- en sloopafval' herkenbaar. Met 39 kton per 2020 (2% van gestort afval) is de omvang van deze stroom bescheiden.

Verder zijn er de stromen die met ontheffing van de Omgevingsdienst gestort mogen worden. Dit zag er de afgelopen jaren als volgt uit:

³ Een in de interviews genoemde oorzaak van deze afname is de vrijwel stilvallende bouw tijdens de coronaperiode.



3.3 Wat zijn bevindingen over gestort afval?

Het totaal van gestort afval is sinds midden jaren '90 fors afgenomen door de invoering van wet- en regelgeving. Op dit moment is de jaarlijkse afvalstort gestabiliseerd. In 2020 is ca. 400 kton afval gestort bij stortplaatsen in de provincie Noord-Holland, 20% van het totaal in Nederland. Zonder verder beleid betekent dit dat de stortplaatsen met ongeveer 7 tot 8 jaar vol zijn in Noord-Holland.

Het afval dat voor stort wordt aangeboden, komt voor een belangrijk deel uit grondreinigingsresidu, bedrijfsafval en industrieel afval, reststoffen na sorteren en scheiden van huishoudelijk en een categorie 'overige' (330 kton). Ongeveer 16 kton van het gestorte afval komt voort uit het storten van ontheffingsafval: recyclebaar/brandbaar afval waar de Omgevingsdienst een ontheffing voor heeft verleend (bron: Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied).

Deskundigen geven aan dat ook in een 100% circulaire economie sommige afvalstromen gestort blijven worden: feitelijk vormt het storten van afval een laatste vangnet voor alle afvalstromen. Met de inzet op steeds meer grondstofscheiding (en meer gedifferentieerde stromen van voldoende kwaliteit) blijven er ook substromen van onvoldoende kwaliteit over, waarvoor 'downcycling' aan de orde is. In potentie neemt het restant voor stort door grondstofscheiding nog beperkt verder af, maar er kan ook een prikkel ontstaan om substromen van slechte kwaliteit (meer) te gaan storten. Overigens blijft het stortverbod van toepassing voor afvalstoffen die herbruikbaar zijn of brandbaar. Dat is vastgelegd in het Besluit stortplaatsen en stortverboden afvalstoffen (BSSA).

Verdere reductie van gestorte stromen is mogelijk door het aantal ontheffingen vanuit de omgevingsdiensten terug te schroeven (beperkt effect vanwege beperkte omvang), door bodemassen vanuit de verbrandingsinstallaties op te schonen/te wassen (groot effect, want wordt nu beperkt gedaan). Tegelijkertijd zijn de mogelijkheden om op het gestorte afval nog verder te optimaliseren beperkt: veel van deze grondstofstromen worden gestort, omdat er (nog) geen alternatieve verwerkingsmethode beschikbaar is (of kostenefficiënt te benutten is).

De green deal Duurzaam Storten is een goede start voor het verdere gesprek. Dit is een pilot, waar provincie Noord-Holland in participeert, welke duurt tot 2028 en waarmee gekeken wordt of door middel van gecontroleerde beluchting de schadelijkheid van de gestorte grondstofstromen verminderd.

3.4 Wat is het handelingsperspectief?

Per rol geven wij meer inzicht in het mogelijk handelingsperspectief van de provincie Noord-Holland:

Eigenaar: De provincie Noord-Holland heeft aandelen in Afvalzorg NV (90%). Daarmee kan de provincie (mede) sturen op de grondstoffen die via Afvalzorg worden verwerkt. Interessant hierbij is dat Afvalzorg (naast stort) ook hoogwaardiger verwerkingstechnologieën toepast (zoals het wassen van bodemassen uit AEC's). Aanvullend kan ook de boodschap worden om de stortplaatsen open te houden/krijgen omdat er stortcapaciteit nodig blijft in een circulaire economie.

Het verwachte effect is potentieel groot. Door te sturen op de visie, missie en invulling daarvan als (mede) aandeelhouder Afvalzorg én door vermindering van de capaciteit van de stortplaatsen kan de provincie sturen op de hoeveelheid gestort afval. Noord-Holland heeft meer stortplaatscapaciteit beschikbaar dan voor het eigen te storten afval noodzakelijk is.

Opdrachtgever: Als opdrachtgever heeft de provincie geen rol ten aanzien van het verminderen van het storten van afval- en grondstofstromen.

Toezichthouder en Regelaar: De provincie heeft geen directe rol, wel indirect door de samenwerking met/via de omgevingsdiensten. Het gaat daarbij over de ontheffing van het stortverbod (bevoegdheid omgevingsdienst) en het uniformeren van de wijze waarop toezicht wordt gehouden op de (in exploitatie zijnde) stortplaatsen in Noord-Holland.

Het verwachte effect is beperkt door de beperkte hoeveelheid gestort afval vanuit ontheffingen op dit moment (16,7 kton in 2020). Tegelijkertijd is dat ook een kans om te voorkomen dat deze hoeveelheid in de toekomst verder toeneemt.

Beleidsontwikkelaar: De provincie vult beleid in op het gebied van duurzaam stortbeheer. Dit is gericht op het verder vinden van duurzame toepassingen van gestort afval. Dit beleidskader is echter nog onvoldoende uitgewerkt, bijvoorbeeld in de vertaling naar verdere stappen in de huidige grondstoffenketen. Provincie Noord-Holland kan bijvoorbeeld dit beleidskader koppelen aan de mogelijkheden om financieel de alternatieven voor storten aantrekkelijker te maken: op dit moment is dat een grote belemmering bij het hoogwaardiger verwerken van stortafval.

Het verwachte effect is beperkt. Het optimaliseren binnen de bestaande kaders is sinds medio jaren '90 in ontwikkeling. Er worden met enige regelmaat nieuwe toepassingen voor het gestorte afval gevonden, waarbij optimalisatie ook een verbetering van de CO²-

footprint met zich meebrengt. Grote stappen zijn er echter – blijkt ook uit de gespreksronde – niet op korte termijn te verwachten.

Partner: Als partner kan provincie Noord-Holland partijen bij elkaar brengen en stimuleren om meer te doen aan het voorkomen van afvalstort. Dit betekent bijvoorbeeld het ondersteunen van de verbrandingsinstallaties bij het verminderen van de hoeveelheid Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) in het residu/bodemas of in gesprek te zijn en te blijven met bedrijven die zich ontdoen van bouw- en sloopafval. Een goed voorbeeld van deze rol is de green deal Duurzaam Storten waar de provincie in participeert en kan ook het gesprek zijn over de in de toekomst benodigde capaciteit voor storten.

Het verwachte effect is gemiddeld. Deze rol wordt op dit moment actief ingevuld via de green deal Duurzaam Storten, maar wordt niet door de verschillende partijen zo beleefd. Het verder invullen van deze rol door middel van een ambassadeurschap of het ontwikkelen van een (provinciaal) netwerk kan hierbij een effect hebben op de hoeveelheid gestort afval. En betere communicatie over wat de provincie met de green deal Duurzaam Storten probeert te bereiken.

Bemiddelaar: In de rol van bemiddelaar zet provincie Noord-Holland in op het verder aanscherpen van het stortverbod door specifieke grondstoffen of materialen te willen vermijden op de stortplaatsen. Denk hierbij aan het voorkomen van ongewassen bodemassen, of het (nog) verder sorteren van nagesorteerd afval. En kan de provincie een rol vervullen in het tijdig ontwikkelen van voldoende stortcapaciteit in Nederland: daarvoor zal het huidige verbod op uitbreiding eerst opgeheven moeten worden, waarbij de provincie de argumenten/invulling kan aanbieden.

Het verwacht effect is groot omdat het hierbij gaat om het verder invullen van wet- en regelgeving, welke vanuit de jaren '90 reeds succesvol is geweest. Nadeel van deze strategie is dat het lange(re) tijd duurt om deze geïmplementeerd te krijgen.

4. Verbranden van afval

4.1 Inleiding en schets van de markt

In Nederland staan twaalf Afval Energie Centrales (AEC's). Deze verwerken het brandbare afval dat niet kan worden gerecycled. Dit afval bestaat voor het grootste deel uit huishoudelijk restafval en het restafval van bedrijven en kantoren. Door uitbreidingen van AEC's is er capaciteit bijgekomen voor het verwerken van brandbaar afval. Dit heeft eraan bijgedragen dat er bijna geen brandbaar afval meer wordt gestort in Nederland. Op dit moment hebben de Nederlandse AEC's een totale vergunde capaciteit om 8 miljoen ton afval te verbranden.

Alle Nederlandse AEC's produceren energie. Dit kan zijn elektrische energie of warmtelevering. Deze energieproductie wordt verdeeld in hernieuwbare en niet-hernieuwbare energie. Hernieuwbare energie is afkomstig van organisch afval zoals gft-afval en hout. Niet-hernieuwbare energie komt bijvoorbeeld van plastic. Het aandeel hernieuwbare energie op het totaal van de geproduceerde energie bij de AEC's was in 2019 53%.

Ongeveer 57% van de totale verwerkingscapaciteit is in handen van private marktpartijen, het overige is in handen van publieke aanbieders. In Noord-Holland wordt AEB Amsterdam verkocht aan private partijen en is HVC een publiek bedrijf. Resultaten van recente aanbestedingen voor het verwerken van huishoudelijk restafval leiden tot de conclusie dat de huidige markttarieven voor het verwerken tussen de € 55,- en € 60,- per ton liggen. Er is een stijgend aanbod van nasorteercapaciteit voor deze stromen huishoudelijk afval, waarbij zowel AEB Amsterdam als HVC dit soort capaciteit hebben. In Europa is in elk geval meer dan voldoende brandbaar afval beschikbaar voor de huidige capaciteit van de verbrandingsinstallaties: de ambitie is gericht op het bijbouwen van installaties (41.000 kton tot 2035).

In paragraaf 3.2 gaan wij in op de totale omvang van verbrand afval in Noord-Holland. In paragraaf 3.3 geven wij onze bevindingen over de aard en omvang van het gestorte afval in de provincie Noord-Holland. In paragraaf 3.4 komen wij tot een verdere uitwerking van het handelingsperspectief van Noord-Holland. Voor meer detailinformatie over gestort afval verwijzen wij naar de bijlagen.

4.2 Hoeveel afval wordt verbrand in Noord-Holland?

In Noord-Holland zijn twee Afval Energie Centrales aanwezig: HVC Alkmaar en AEB Amsterdam. In totaal hebben zij een capaciteit van ongeveer 2.000 kton afval. Dit is ongeveer een kwart van de totale Nederlandse verbrandingscapaciteit.

Van de totaal 7.386 kton verbrand afval in Nederland wordt 24% verwerkt in Noord-Holland. Op basis van aanvullende bronnen is bovendien bekend dat dit in het coronajaar 2020 is toegenomen tot 1.956 kton. De onderstaande tabel geeft de totale hoeveelheid

verwerkingscapaciteit weer voor de verbranding van afval.

	2018	2019	2020	vergunde capaciteit (eind 2020)
<i>Noord-Holland</i>	2.129	1.770	1.956	2.025
HVC Alkmaar	642	665	621	675 (*1)
AEB Amsterdam	1.487	1.105	1.335	1.350 (*2)
Nederland	7.478	7.386	7.572	8.252

¹ Bij een gemiddelde stookwaarde van 10</kg voor lijnen 1-3 en 12,5 MJ/kg voor lijn 4 en 100% beschikbaarheid

figuur 6 ² Totale vergunde capaciteit van 1.510 kton bestaat uit 850 kton thermische capaciteit bij AEC 260 GJ/uur per lijn, 500 kton voor HRC en 160 kton zuiveringslib

Uit landelijke cijfers blijkt de verbrande hoeveelheid afval te herleiden naar een aantal categorieën. Deze categorieën komen (op dit punt in de keten) niet één-op-één overeen met de prioritaire stromen. Zie onderstaande tabel voor de beschikbare categorieverdeling.

	2018	2019	2020
Gemengd stedelijk afval	2.588	2.362	3.194
(Grof) huishoudelijk afval	360	492	360
Bedrijfs-, kantoor-, winkel- en dienstenafval	1.358	1.311	791
Reststoffen na sorteren en scheiden van huishoudelijk afval en niet proces gerelateerd bedrijfsafval	2.806	2.860	2.754
Overig / niet gespecificeerd	215	214	311
Gevaarlijk afval	151	146	162
Totaal verbrand	7.478	7.386	7.572

figuur 7

Voor de twee AEC's binnen Noord-Holland is meer informatie over 2020 beschikbaar over de herkomst van het verbrande afval. Zie onderstaande tabel. Deze sluit niet direct aan op de tabel in figuur 7, dat komt door verschillende gehanteerde definities enerzijds en de vertaling van landelijke cijfers naar provincie Noord-Holland anderzijds.

	Subtotaal: Nrd-Holland	HVC Alkmaar	AEB Amsterdam	Nederland
Gemengd stedelijk afval	529,4	12,4	517,0	3.193,5
(Grof) huishoudelijk afval	168,8	168,8		360,5
Bedrijfsafval (hdo)	323,7	320,9	2,8	726,8
Industrieel afval , niet gevaarlijk	8,8		8,8	36,9
Overig afval	97,2		97,2	203,5
Reinigingsdienstafval	9,0		9,0	21,3
Residu composteren / vergisten	0,0			87,2
Scheidingsresiduen	788,8	118,4	670,4	2.754,3
Specifiek ziekenhuisafval - gevaarlijk	0,9		0,9	11,4
Specifiek ziekenhuisafval - niet gevaarlijk	9,9		9,9	25,8
Gevaarlijk afval, niet gespecificeerd	18,9		18,9	150,9
Totaal verbrand	1.955,5	620,6	1.334,9	7.572,1
vergunde capaciteit (eind 2020)	2.025	675 (*1)	1.350 (*2)	8.252
(Grof) huishoudelijk afval	698	181	517	3.554
Bedrijfs-, hdo- en industrieel afval	342	321	22	789
Bouw- en sloopafval	0	0	0	0
Reststoffen na sorteren en scheiden van	0	0	0	0
Gevaarlijk afval	20	0	20	162
Overige reststoffen	895	118	777	3.066

¹ Bij een gemiddelde stookwaarde van 10<J/kg voor lijnen 1-3 en 12,5 MJ/kg voor lijn 4 en 100% beschikbaarheid

² Totale vergunde capaciteit van 1.510 kton bestaat uit 850 kton thermische capaciteit bij AEC 260 GJ/uur per lijn, 500 kton voor HRC en 160 kton zuiveringslib

figuur 8

De verwerkingscapaciteit in Nederland neemt (enigszins) toe, er worden meer tonnage verwerkt dan voorheen. Dit heeft te maken met de wijziging in hetgeen verbrand wordt: minder calorische waarde leidt tot meer benodigde massa. De nationale vraag naar te verbranden huishoudelijk en bedrijfsafval neemt (dankzij afvalscheiding) geleidelijk af en zal verder afnemen in de komende jaren. De landelijke vraag naar (te verbranden) afval wordt aangevuld met geïmporteerd afval.

Uit analyse van deze cijfers voor dit onderzoek blijkt:

- De herkomst van het verbrande afval in Noord-Holland is (uitgaande van de vertaling van landelijk naar de provincie) vooral gemengd stedelijk afval (42%), gevolgd door reststoffen na sortering en scheiden (36%).
- De samenstelling van het verbrande afval op basis van de cijfers van de verbrandingsinstallaties in Noord-Holland van HVC en AEB Amsterdam is hoofdzakelijk scheidingsresiduen en gemengd stedelijk afval (67%). En is dus wat lager dan je op basis van de vertaling van de landelijke afvalcijfers had verwacht.
- Textiel, plastic en biomassa zijn onderdeel van huishoudelijk afval, bedrijfsafval, reststoffen na sorteren en scheiden en overige reststoffen, oftewel vrijwel alles wat in Noord-Holland wordt verbrand. Volgens CBS (2018) heeft iets meer dan de helft van het verbrande afval een biogene achtergrond, vanuit het biomassa-onderzoek in 2022 betreft het 13% van het totaal. Bouw- en sloopafval wordt niet verbrand in de provincie, of het is onderdeel van een categorie 'overige voor verbranding aangeboden

stromen'. Bouw- en sloopafval is in elk geval een klein deel van het totaal, in lijn met de landelijke cijfers.

- Het merendeel van het afval is herleidbaar als huishoudelijk afval of bedrijfsafval (57%), de overige 43% bestaat uit scheidingsresidu en gevaarlijk afval. Scheidingsresidu betreft het restant van andere verwerkingsprocessen, welke nog voor verbranding aangeboden kunnen worden.

4.3 Wat zijn bevindingen over verbrand afval

Het totaal verbrand afval is sinds midden jaren '90 gestegen door investeringen in verbrandingscapaciteit. Op dit moment is sprake van een licht dalende trend in de Nederlandse markt voor de verbranding van restafval. Deze ontwikkeling moet ook worden gezien binnen de context van een bredere Europese markt: de Nederlandse AEC's verbranden voor een deel het restafval uit andere Europese landen (voorheen met name vanuit het Verenigd Koninkrijk, nu meer vanuit Oost-Europese landen). Dat is – op dit moment – qua milieu-impact beter dan het in die landen te laten storten. De verwachting is dat de landelijke verbrandingscapaciteit in de nabije toekomst zal afnemen c.q. afgeschaald moet worden.

Het in Noord-Holland verbrande afval bestaat hoofdzakelijk uit scheidingsresiduen en gemengd stedelijk afval (67%). De herkomst van dit afval is zowel huishoudelijk als bedrijfsmatig (kantoren, winkels en dienstverlening) uit binnen- en buitenland.

De verbranding van het restafval geeft verschillende uitkomsten: energie in de vorm van warmte, stoom en niet-brandbaar afval (bodemassen). Duidelijk is dat de AEC's noodzakelijk zijn in de transitie naar een circulaire economie, waarbij nog niet recyclebare grondstoffen door verbranding in elk geval energie opleveren. Verder hebben AEC's een veranderende rol in de route naar een circulaire economie: het op korte- en middellange termijn mogelijk maken van een nuttige toepassing van afval (10-15 jaar) en het op lange termijn gefaseerd verminderen van de verbrandingscapaciteit (langer dan 20 jaar).

In de afbouw van de verbrandingscapaciteit worden meerdere opties meegegeven: van een verbrandingsverbod voor specifieke producten of grondstoffen (bijvoorbeeld verpakkingsafval, batterijen of buitenlands afval), het verbieden van (verkoop van) niet recyclebare producten, het verplicht scheiden van huidige gecombineerde grondstofstromen (bouw- en sloopafval verplicht scheiden, opheffen onderscheid huishoudelijk en bedrijfsmatig verbouwingsafval), gebod tot het in algemene zin minder produceren van afval als maatschappij.

Binnen de huidige kaders van het verbranden van afval is ook meer mogelijk: van gelijke controleregimes voor alle AEC's (nu deels afhankelijk van de wijze waarop de Omgevingsdienst deze controleert) tot het verplicht wassen van bodemassen of het tijdelijk stopzetten van verbranding door middel van bufferen. Deze opties worden op dit moment weinig structureel ingezet of beleidsmatig verankerd als uitgangspunt voor de

AEC's in Nederland.

4.4 Wat is het handelingsperspectief?

Per rol geven wij meer inzicht in het mogelijk handelingsperspectief van de provincie Noord-Holland:

Eigenaar en Opdrachtgever: Als eigenaar (van bedrijfsafval) en opdrachtgever heeft provincie Noord-Holland een beperkte rol richting de verbranding van afval. De provincie beschikt over beperkte grondstofstromen voor verbranding. Tegelijkertijd kan daarin wel een slag gemaakt worden: door betere aanbesteding kan het voorkomen van verbranding (verplicht recyclen) een betere invulling krijgen. Denk hierbij aan verplichtingen bij openbare werken, de ontzorging van het eigen bedrijfsafval.

In de rol van opdrachtgever kan provincie Noord-Holland een rol vervullen in het onderzoeken van een sorteerinstallatie voor bedrijfsafval. Met name op de stroom KWD-afval is daar nog veel winst te behalen, terwijl tegelijkertijd het handelingsperspectief voor individuele ondernemers tot nog toe beperkt is geweest (weinig ruimte voor afvalscheiding in de winkel).

Het verwachte effect is potentieel aanzienlijk op het nasorteren van bedrijfsafval. Op de eigen afvalstromen is het verwachte effect beperkt, door de geringe omvang van de grondstofstromen van de provincie ten opzichte van de totale hoeveelheid brandbaar afval.

Toezichthouder en Regelaar: De provincie heeft geen directe rol, wel in samenwerking met/via de Omgevingsdiensten en als gesprekspartner. Het gaat daarbij zowel om de invulling van de wijze waarop AEC's omgaan met hun bodemassen als uniformering in de wijze waarop toezicht gehouden wordt op de twee AEC's in Noord-Holland.

Het verwachte effect is redelijk omdat daarmee de provincie ook probeert om de samenwerking met de twee AEC's te optimaliseren. Hier staat tegenover dat de AEC's daar zelf niet direct een rol zien bij de provincie.

Beleidsontwikkelaar: Op dit moment is er geen provinciaal beleid op het verbranden van afval in provincie Noord-Holland. Omdat tegelijkertijd een kwart van de Nederlandse verbrandingscapaciteit in de provincie gevestigd is, komt de vraag naar voren of dit een logische uitkomst is. In Noord-Holland wordt door de AEC's een belangrijke bijdrage geleverd aan het verminderen van de CO²-impact van andere Nederlandse provincies en verschillende Europese landen. Het mogelijk verminderen van de verbrandingscapaciteit is daarmee een gesprek over twee onderwerpen: welke rol willen we vervullen binnen Nederland en binnen Europa? Het ontwikkelen van (meer strategisch) beleid op dit gebied lijkt dan ook nuttig: zowel richting het optimaliseren van de huidige AEC's als het eventueel gefaseerd afbouwen van de capaciteit conform Rijksbeleid.

Aanvullend is hierbij investeringszekerheid voor de AEC's van belang. Het investeren in

AEC's en de eventuele daarbij behorende sorteercapaciteit zijn kapitaalintensieve processen, welke grote investeringen vragen. Het duidelijkheid bieden vanuit provincie Noord-Holland op de benodigde, verwachte en gewenste verbrandingscapaciteit binnen de provincie door beleidsregels op te stellen, biedt meer zekerheid aan de AEC's voor de investeringen. Ook een gesprek over een verbrandingsverbod valt hierbij goed te positioneren: wenselijk vanuit de circulaire economie, maar onduidelijk welk effect dit heeft op de Noord-Hollandse AEC's in relatie tot de Nederlandse en Europese markt voor verbranding van afval

Het verwachte effect is groot. Juist op dit gebied lijkt er weinig sturing plaats te vinden vanuit de provincie. Vanuit de Rijksoverheid is gekozen om door middel van fiscale prikkels de verbranding te ontmoedigen, maar is er geen directe sturing op de totale capaciteit vanuit de Rijksoverheid (bijvoorbeeld door minder capaciteit te vergunnen). Het verminderen van de hoeveelheid restafval is zowel voor huishoudelijk afval als bedrijfsafval een doelstelling, maar het afbouwen van de hoeveelheid verbrandingscapaciteit in Nederland of Noord-Holland niet. Terwijl dit laatste wel een verwachting kan zijn: zonder verder beleid bestaat de kans dat de capaciteit beschikbaar blijft voor het verbranden van met name buitenlands afval.

Partner: Als partner kan provincie Noord-Holland partijen bij elkaar brengen en stimuleren om meer te doen om afval te verminderen. In deze rol is de provincie met name actief om restafval te reduceren door betere afvalscheiding: zowel richting gemeenten (en hun samenwerkingsverbanden) voor het huishoudelijk afval als richting bedrijven voor het bedrijfsmatig (Kantoren, Winkels, Dienstverlenings-) afval. Aanvullend gaat het hier ook om het aanjagen van recycling, bijvoorbeeld door verplichte percentages recyclelaat in nieuwe producten te bespreken of verplichten.

Verder kan ook meer partnerschap met de AEC's helpen om de sector meer perspectief te bieden: welke ontwikkelingen komen er nog richting de verbrandingssector met welke impact (CO2-heffing, verbrandingsbelasting, stikstof, het zijn allen discussies die de AEC's raken).

Het verwachte effect is groot. Omdat er relatief nog veel restafval is in provincie Noord-Holland, is verdergaande afvalscheiding (bij de bron of door sortering) een kans om het verbrand afval uit Noord-Holland te verminderen. De provincie is daarin een partner: het aanjagen en ondersteunen van gemeenten en (met name) de inzet richting bedrijfsmatig afval gaat effect hebben. Dit laatste omdat bedrijven op dit moment nog veelal weinig verplichtingen hebben in het gescheiden aanbieden van afval- en grondstofstromen. Daarbij kan de provincie ook randvoorwaarden ondersteunen, bijvoorbeeld door een goede vraag naar en aanbod van gerecyclede materialen te organiseren. Praktisch: verplichte percentages recyclelaat in nieuwe producten.

Bemiddelaar: Als bemiddelaar zet provincie Noord-Holland in op hogere tredes op de R-ladder door middel van wet- en regelgeving. Waar het stortverbod in de jaren '90 heeft

geholpen de hoeveelheid gestort afval te reduceren (en verbrandingscapaciteit te laten toenemen), kan een aanvullend verbrandingsverbod de hogere stap richting recycling gaan afdwingen. Hiervoor zijn meerdere mogelijkheden: van een lichte variant op specifieke producten of productgroepen tot meer generieke verboden van buitenlands afval of verplichting voor recycling bij nieuwe producten. Kanttekening hierbij is dat dit wel uitvoerbaar moet: hoe gaat een dergelijk verbod uitgevoerd en gecontroleerd worden?

In de rol van bemiddelaar is het perspectief naar 100% circulair in 2050 weliswaar belangrijk, maar moet ook realistisch gekeken worden naar de mogelijkheden. Het verbieden van verbranding, of verbod van specifieke producten, leidt hoofdzakelijk tot recycling (een trede hoger op de R-ladder). Uit de gevoerde gesprekken en geanalyseerde onderzoeken zijn verschillende aanknopingspunten gevonden om deze vervolgstap in de R-ladder te zetten. Er zijn tegelijkertijd ook bedrijven, die nog hoger op de R-ladder actief zijn: dit zijn op dit moment veelal kleinschalige initiatieven; zeker in vergelijking met de totale hoeveelheid verbrand afval. Om deze sector in beweging te krijgen, is dus meer nodig om de vraagkant van gerecyclede stromen te vergroten en de verbranding te verkleinen.

Het verwachte effect is groot omdat het hierbij gaat om het verder invullen van wet- en regelgeving, welke vanuit de jaren '90 reeds succesvol is geweest. Nadeel van deze strategie is dat het lange(re) tijd duurt om deze te implementeren en dat het draagvlak bij de AEC's aanzienlijk afneemt bij verstrekkende maatregelen. Tenslotte is hierbij de investeringonzekerheid ook van belang: duidelijke lijnen vanuit de overheid voor de langere termijn zorgen voor stabiliteit.

5. Prioritaire stromen

De vraagstelling van het onderzoek richt zich (vooral) op de prioritaire stromen bouw, textiel, kunststoffen en biomassa en voedsel. Zoals eerder aangegeven, blijkt de data over deze stromen in de schakels 'verbranden' en 'storten' beperkt. Door middel van aanvullend brononderzoek én de gespreksronde is verkend welke uitdagingen – per stroom – aan de orde zijn én welk handelingsperspectief nog mogelijk is voor de provincie.

In paragraaf 5.2 geven wij onze bevindingen. In paragraaf 5.3 gaan wij nader in op het (aanvullend) handelingsperspectief voor de provincie. In de bijlagen is meer detailinformatie opgenomen over de vier prioritaire stromen.

5.1 Wat zijn bevindingen over de prioritaire stromen?

De geprioriteerde grondstofstromen van provincie Noord-Holland zijn relatief beperkt in omvang. Vergeleken met het totaal gestort afval is alleen bouw- en sloopafval nog herkenbaar met een (beperkt) aandeel (ca 2%)⁴. In de stroom van verbrand afval heeft vooral plastic nog een redelijk aandeel (ruim meer dan ca 5%, op basis van waarschijnlijke onderschatting van de totale hoeveelheid). De stroom textiel is (in gewicht) een beperkte stroom en voor biomassa en voedselresten geldt dat het aantal toepassingsmogelijkheden al redelijk goed worden benut.

Verder blijkt uit analyse dat het verder gescheiden inzamelen van de geprioriteerde grondstofstromen van zowel huishoudelijk als bedrijfsmatig afval een goede strategie is. Papier, GFT, glas en textiel kunnen alleen hoogwaardig worden hergebruikt indien deze stromen gescheiden worden ingezameld. Voor PMD geldt in algemene zin ook dat gescheiden inzameling de voorkeur krijgt (zowel financieel als qua milieu- en gedragseffecten), maar indien het gescheiden inzamelen aan de bron niet goed mogelijk is (bijvoorbeeld in sterk verstedelijkte gebieden) dan vormt nascheiden uit het restafval een goede route. In dit laatste geval is meer sorteercapaciteit noodzakelijk, voornamelijk ook voor het bedrijfsmatige KWD-afval.

Data-analyse blijkt lastig. De gehanteerde definities zijn te ruim en informatie is te beperkt beschikbaar, waardoor onduidelijk is wat er nu precies met de grondstofstromen gebeurd ('de verwerkingsroute'). De categorie 'overig' komt bij alle vier de grondstofstromen voor en bevat een grote hoeveelheid verschillende soorten plastic, textiel, bouw- en sloopafval en biomassa. Deze grondstoffen zijn namelijk op zichzelf ook verzamelnamen voor een breed scala aan producten en substromen. Het verder aanscherpen van definities en aanpassen van afvalregistraties is ondersteunend aan het vergroten van inzicht in de aard van gestort of verbrand afval.

⁴ Op het totaal is overigens nog een aanzienlijk deel 'onbekend' of 'reststromen', waarbij niet uit te sluiten is dat deze ook deels uit de geprioriteerde grondstofstromen van provincie Noord-Holland bestaan.

5.2 Wat is het handelingsperspectief?

Aanvullend op het handelingsperspectief voor storten en verbranden, zijn er nog verschillende mogelijkheden voor provincie Noord-Holland om te sturen op (circulair maken van) grondstofstromen:

Algemeen

Voor de prioritaire stromen is het volgende van belang:

- De markt van vraag en aanbod van afval- en grondstofstromen bepaalt in belangrijke mate de financiële rentabiliteit van de verwerking deze grondstofstromen. In Nederland is er sprake van ruime beschikbaarheid van verbrandings- en stortcapaciteit, waarbij er vanuit de marktwerking relatief lage prijzen zijn voor de verwerking van restafvalstromen. Anders gezegd, het kost weinig geld om afval te laten verbranden en recycling-alternatieven zijn al snel duurder. De druk van wet- en regelgeving (stortverbod) en de kunstmatige verhoging van prijzen (Co2-beprijzing en verbrandingsbelasting) zetten beiden druk op het systeem om meer te recyclen. Ook voor de geprioriteerde grondstofstromen. De cijfers in dit rapport zijn daar de uitkomst van: bij de huidige maatregelen is dit de uitkomst.
- Op alle stromen waar provincie Noord-Holland eigenaar is, kan de overheid een voorbeeldfunctie vervullen. Dit wordt door diverse gesprekspartners aangevoerd als belangrijk signaal. Daarbij gaat het om de inkoop van kleding, de aansturing van de (eigen) stortplaats, maar ook het verminderen van kunststoffengebruik in de eigen organisatie en de wijze waarop verbouwingen en nieuwbouw gerealiseerd worden.
- Verder is vanuit de gespreksrondes het beeld over de rol van de provincie diffuus: voor sommige heeft de provincie geen of vrijwel geen rol, daar waar deze voor andere gesprekspartners meer relevant gevonden wordt.
- Wel geven gesprekspartners aan zich een rol van de provincie bij het verminderen van het storten en verbranden van bedrijfsafval (afkomstig van Kantoren, Winkels en Dienstverlening) te kunnen voorstellen. In deze rol is de provincie aanjager en verbinder om ondernemers te ondersteunen bij meer afvalscheiding en zo de hoeveelheid voor verbranding aangeboden afval te verminderen.

Textiel

Voor deze grondstofstroom is het volgende van belang:

- Het gescheiden inzamelen van textiel is een belangrijke strategie tegen het verbranden van (huishoudelijk) textiel. Deze opgave ligt meer bij gemeenten, maar provincie Noord-Holland kan met name als verbinder de gemeenten verder ondersteunen bij de implementatie van meer inzamelen.
- Recycling van textiel is een duurdere oplossing dan het toepassen van nieuwe garens (zogenaamd virgin materiaal). Het verbranden van textiel is daarmee (vanuit circulariteit ongewenst) rendabel als strategie voor verwerking. Provincie Noord-Holland

kan ter reparatie hiervan fiscale maatregelen bepleiten (lagere BTW op circulaire producten, verschuiving van belasting op arbeid naar belasting op grondstoffen, et cetera).

- Er is onvoldoende zicht op de verdere verwerkingsroute van het Noord-Hollandse textiel in geval van export. De meeste indicaties wijzen op het storten van textiel buiten de Europese Unie, maar concreet bewijs ontbreekt. Provincie Noord-Holland kan hierbij ondersteuning bieden door onderzoek te doen en beleidsmatig te pleiten voor een verbod voor export van apart gesorteerd textiel.

Biomassa

Voor deze grondstofstroom is het volgende van belang:

- Er zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd, die niet een eenduidig beeld geven. De gehanteerde definities wijken te zeer af om scherp te krijgen wat er met biomassa gebeurt binnen de provincie Noord-Holland. Verder onderzoek zou hierbij kunnen helpen; met name om het mogelijke potentieel te toetsen (is dat er en, zo ja, in welke mate en mogelijke impact).
- Specifiek kan provincie Noord-Holland onderzoeken of een businesscase mogelijk is voor het vergroten van de verwerkingscapaciteit voor biomassa in provincie Noord-Holland. Voor deze businesscase kan – naast de traditionele grotere verwerkers – ook gedacht worden aan kleinere verwerkingscapaciteit in de buurt of naast restaurants (voorbeeld: Waste Transformers).
- Verder kan provincie Noord-Holland ook vanuit het beheer en onderhoud voortkomende biomassaastroom meer onderzoek doen naar specifieke producten of productgroepen.

Plastic

Van de geprioriteerde grondstofstromen vormen plastics de belangrijkste stroom, waar het gaat om vermindering van storten en verbranden: een groot deel van deze grondstoffen wordt op dit moment verbrand. Het volgende is van belang:

- Er ontbreekt nog een sluitende afvalbalans voor plastics. Zo is lastig te bepalen wat de totale omvang is van plastics uit Noord-Holland, laat staan wat de samenstelling is van deze grondstofstroom. Omdat tegelijkertijd de milieu-impact wel duidelijk is, is inzet om de afvalbalans sluitend te krijgen van belang.
- Met name de inschatting van de hoeveelheid bedrijfsmatig plastic uit de KWD-sector (Kantoren, Winkels, Dienstverlening) is onvoldoende bekend en verdient nader onderzoek. Hier komt naar verwachting het merendeel van het plastic nog vandaan. Inzet op het scheiden van plastics binnen deze sector is daarom ook een duidelijke strategie voor provincie Noord-Holland, bijvoorbeeld door een campagne op te zetten, of door afvalcoaches in te zetten voor deze sector, of door het aanjagen van nascheidingscapaciteit voor deze afvalstroom.

- Een aanvullend perspectief vormt recycling van plastics, hetgeen sterk in ontwikkeling is. Op dit moment wordt slechts een beperkt deel van de plastics gerecycled. Provincie Noord-Holland kan zich daarbij opzetten als verbinder (samenbrengen van initiatieven in de provincie) en als regelaar (pleiten voor productie- of verbrandingsverbod van specifieke plastics).

Bouw- en sloop

Circulariteit in de bouwsector is een belangrijk onderwerp, waar veel verschillende oplossingen bedacht/uitgewerkt worden om de hoeveelheid te recyclen materiaal te beperken (minder materiaaltoepassing) of te vergroten (minder verbranding of laagwaardige recycling). Het volgende is van belang.

- Het is onduidelijk in welke mate acties en programma's een bijdrage leveren aan het (nog) verder reduceren van de hoeveelheid verbrand of gestort bouw- en sloopafval. Ook is onbekend of de huidige hoeveelheden bouw- en sloopafval welke worden verbrand of gestort, niet anders toepasbaar zijn óf dat dit kostentechnisch voordelig is om te doen. Dit komt onder meer doordat het bouw- en sloopafval grotendeels als nuttig toepasbaar wordt geregistreerd.
- Het merendeel van de grondstoffen in de bouw- en sloopsector vindt op dit moment een nuttige toepassing. Tegelijkertijd zijn er verschillende mogelijkheden om de grondstoffen binnen deze grondstoffenstroom beter te benutten en zo verbranding en stort te verminderen. Hierbij kan gedacht worden aan het beter scheiden van houtafval waardoor hoogwaardiger toepassing sneller mogelijk wordt, inzet op hergebruik van specifieke componenten in plaats van materiaalrecycling en het beter toepassen van secundair bouw materiaal voor eindgebruik. Dat vraagt ook om verdere analyse van de samenstelling van het op dit moment verbrande en gestorte bouw- en sloopafval: de gegevens hiervan ontbreken of zijn sterk verouderd.
- Aanvullend zijn recycle mogelijkheden voor deze grondstoffen vaak duurder dan het huidige alternatief, waardoor hoogwaardiger stappen minder snel gezet worden. Hierbij kan provincie Noord-Holland een bescheiden rol spelen door fiscale maatregelen te bepleiten enerzijds, en door – als duidelijk is welke grondstoffen zich in deze afvalstroom bevinden – het verder sorteren en recyclen aan te jagen. Nota bene: er geldt in Nederland een prijsplafond voor recycling (€ 205/ton), waarbij een verwerker mag afwijken van recycling als boven dit grensbedrag verwerkt moet worden. Dat is op dit moment voor met name bouw- en sloopafval een belemmering voor verdere nuttige toepassing.

6. Conclusies en advies

Het onderzoek geeft meer inzicht en overzicht op de schakels van storten en verbranden (en specifiek de omvang van de prioritaire stromen in deze schakels). Op verschillende niveaus en met verschillende rollen kán de provincie een bijdrage leveren aan het verminderen van gestort en verbrand afval.

In dit hoofdstuk geven wij de belangrijkste conclusies en adviezen. In paragraaf 6.2 zijn de conclusies opgenomen. In paragraaf 6.3 komen wij tot vijf centrale adviespunten.

6.1 Conclusies

Conclusies ‘storten van afval

In Nederland wordt jaarlijks 2.000 kton afval gestort. In Noord-Holland wordt met 400 kton ongeveer 20% van het totaal gestort. Van deze 400 kton bestaat ongeveer een kwart uit grondreinigingsresiduen en een kwart uit ‘overige’ samenstelling als grootste categorieën. Het gaat verder om bijvoorbeeld een deel van de bodemassen uit de verbrandingsinstallaties, of resterende restafvalstromen na afvalscheiding waar geen mogelijkheid voor veilige recycling of verbranding bestaat.

Het storten van afval geldt als laagste trede op de circulaire ladder voor afvalstromen, welke voldoen aan de voorwaarden van het stortverbod. Sinds de invoering van het stortverbod in de jaren ‘90 is de hoeveelheid gestort afval sterk afgenomen tot een gestabiliseerde trend in recente jaren.

Uit de analyse komen de volgende aandachts- en verbeterpunten voor het storten van afvalstromen, waar provincie Noord-Holland kan bijdragen aan de transitie naar een circulaire economie:

- Borging van de adequate hoeveelheid te storten afvalstromen, gelet op het moratorium op de stortcapaciteit en het vol zijn van de bestaande stortplaatsen/capaciteit voor provincie Noord-Holland;
- Verder inperken van de ontheffingen van het stortverbod;
- Uniformiteit in toezicht op de stortplaatsen;
- Verplicht wassen of anderszins opschonen van bodemassen uit de verbrandingsinstallaties;
- Betere afvalscheiding van bouw- en sloopafval (gescheiden inzameling bij bouwplaatsen, toegang van milieustraten voor kleine ondernemers);

Conclusies ‘verbranden van afval’

Provincie Noord-Holland heeft 26% van de verbrandingscapaciteit in Nederland, waar jaarlijks 7.570 kton afval verbrand wordt. In provincie Noord-Holland zelf wordt jaarlijks 1.955 kton verbrand, waarvan het meeste de scheidingsresiduen uit nascheiding betreffen, gevolgd door gemengd stedelijk en bedrijfsafval. De capaciteit neemt in de afgelopen

jaren licht toe in combinatie met een (naar verwachting) dalende vraag naar capaciteit. Het verbranden van afval is de op één-na laagste trede op de circulaire R-ladder voor afvalstromen waar door verbranding nog energie teruggewonnen wordt.

Uit de analyse komt naar voren dat er verschillende mogelijkheden zijn om de hoeveelheid verbrand afval verder te laten afnemen met een rol voor provincie Noord-Holland:

- Verbeteren van de afvalscheiding voorkomt het aanbieden van restafval met veel grondstoffen erin. Dit geldt voor het huishoudelijk afval en het bedrijfsmatig (Kantoren, Winkel, Dienstverlenings-) afval.
- Het invoeren van een verbrandingsverbod op specifieke grondstofstromen welke nu een effectieve verbranding in de weg staan, zoals batterijen, specifieke kunststoffen en natte fracties zoals GFT/E en SWILL.
- Een algemeen verbrandingsverbod leidt ertoe dat recycling het uitgangspunt (eerstvolgende trede op de R-ladder) wordt. Een strategie is bijvoorbeeld door op alle recyclebare producten, bijvoorbeeld plasticverpakkingen, een verbod in te voeren voor verbranding. Of door de verbrandingsbelasting dermate hoog te maken dat recycling een kosteneffectieve verwerkingswijze wordt. Concrete kans ligt hier in het wijzigende Landelijk Afvalplan 3 (LAP-3) naar het Circulair Materialen Plan (CMP), waar deze ontwikkeling beter in geborgd kan/moet worden.
- Vraag naar gerecyclede grondstoffen vergroten. Door het vergroten van de vraag naar gerecyclede grondstoffen, wordt de totale hoeveelheid voor verbranding aangeboden afval kleiner.

Conclusies geprioriteerde grondstofstromen

In het programma Circulaire Economie van provincie Noord-Holland zijn vier grondstofstromen geprioriteerd: kunststoffen, textiel, bouw- en sloopafval, biomassa en voedselresten. In dit onderzoek zijn deze grondstofstromen specifiek onderzocht op de mate, waarin zij gestort en verbrand worden.

- Op basis van de uitgevoerde analyse blijkt dat van een deel van deze grondstofstromen de verwerkingsroute onbekend is: zoals de nuttige toepassing bij bouw- en sloopafval, overige verwerking bij kunststoffen, export van herdraagbaar textiel en de hoeveelheid biomassa en voedselresten in het algemeen.
- Duidelijk is dat de omvang waarin de vier stromen worden gestort en verbrand sterk verschilt. In rangorde zijn dit: kunststoffen, textiel, bouw- en sloopafval, biomassa en voedselresten. Kunststoffen komen nog voor een groot deel voor in het verbrande restafval, zowel van huishoudens als van bedrijven. En zijn vanuit dit perspectief dus kansrijk om beter te laten scheiden voordat deze verbrand worden. Voor textiel geldt dat een groot deel van de totale hoeveelheid textiel verbrand wordt (namelijk ongeveer 2/3), maar dat textiel een relatief beperkte stroom is op de totale hoeveelheid afval welke verbrand wordt. Voor bouw- en sloopafval geldt dat deze afvalstroom groot in omvang is, maar relatief klein in

de mate waarin deze afvalstroom nog verbrand of gestort wordt. En biomassa en voedselresten blijken op basis van het uitgevoerde onderzoek vrijwel niet gestort of verbrand te worden: het merendeel vindt een route via vergisting of compostering.

6.2 Advies

Op basis van het onderzoek komen wij tot de volgende adviezen:

Formuleer beleid ten aanzien van de verbrandings- en stortcapaciteit in Noord-Holland en stem deze af met de andere provincies. Gedeeltelijk faciliteert provincie Noord-Holland het (met name) verbranden en (in mindere mate) storten van afval dat afkomstig is van buiten de eigen provincie (en in geval van verbranden ook vanuit het buitenland). Met het formuleren van beleid neemt de provincie een standpunt in inzake de rol van de provincie in de transitie naar een 100% circulaire economie en de mate waarin het verbranden en storten binnen provincie Noord-Holland moet gebeuren (en niet elders). Het vormt daarmee een vertaling van het Rijksbeleid op verbranding, welke gericht is op het ontmoedigen van verbranding door fiscale prikkels als verbrandingsbelasting en CO₂-heffing.

Organiseer het gesprek voor een verbrandingsverbod van recyclebare producten en grondstoffen. Het verbrandingsverbod moet zorgen voor een volgende stap op de circulaire ladder, naar analogie met het stortverbod uit de jaren '90. Dus van verbranden naar recyclen. Het verbrandingsverbod kan op verschillende manieren en diepgang uitgewerkt worden: in principe op alle recyclebare grondstoffen of op specifieke product- of grondstofgroepen. Doelstelling is om te zorgen voor een vermindering van de hoeveelheid afval uit Nederland welke voor verbranding aangeboden wordt.

Stimuleer en motiveer bedrijven om meer aan afvalscheiding te doen. Zowel op kunststoffen als op bouw- en sloopafval blijkt dat een (groot) deel van het afval door slecht scheidingsgedrag als restafval verbrand wordt. Daar waar de focus van gemeenten hoofdzakelijk op huishoudelijk afval ligt, kan de provincie bedrijven verder ondersteunen bij afvalscheiding. Bij meer afvalscheiding, resteert er minder afval voor verbranding. Er zijn grofweg twee routes te volgen: het scheiden van afvalstromen op de plek waar deze ontstaan of door middel van sortering na inzameling.

Voor kunststoffen gaat het hierbij hoofdzakelijk om verpakkingsafval en bij bouw- en sloopafval om goede afvalscheiding bij bouwwerkzaamheden en het kunnen aanbieden van bouw- en sloopafval van aannemers op (gemeentelijke) milieustraten. Het nascheiden van deze afvalstromen betekent dat er meer capaciteit moet komen voor nasorteren van dit type afval. De provincie kan hierbij een onderzoekende en faciliterende rol spelen door onderzoek te doen naar een dergelijke business case op nascheiden van bedrijfsafval.

Neem ondersteunende maatregelen die leiden tot vermindering van het storten en

verbranden van afvalstromen. Dit betreft bijvoorbeeld de eigen rolneming van de provincie bij aanbestedingen en inkoop, het bepleiten van fiscale prikkels om storten en verbranden economisch minder aantrekkelijk te maken (zoals het verder verhogen verbrandingsbelasting), afbouwen van het eigen belang op stortplaatsen, aansturen van Omgevingsdienst bij vergunningverlening, et cetera. Van deze maatregelen is geen direct groot effect te verwachten in absolute zin, maar geven wel invulling aan de rol van de provincie als goede voorbeeld (indirect effect). Een zogenaamd vliegwiel-effect. Dit wordt door meerdere van de gesprekspartners als belangrijk ervaren.

7. Nawoord

7.1 Terugblik minisymposium

In de toelichting op de uitkomsten van het onderzoek tijdens het minisymposium in december 2022 zijn er van verschillende kanten nog toevoegingen en aanvullingen gedaan op de rapportage. Met name ten aanzien van de feiten en cijfers op het storten van afvalstromen en over de rol en positie van provincie Noord-Holland ten aanzien van het storten en verbranden van afvalstromen.

Dat heeft geleid tot twee acties: een verdiepend gesprek met Afvalzorg als belangrijke partner voor provincie Noord-Holland op gebied van het storten van afval en een verdiepende analyse op het storten van afval, vooral op basis van recent onderzoek van Rijkswaterstaat (Analyse van de toekomst van storten, 2022) en de recente rapportage over afvalverwerking op basis van peildatum 2021 (Rijkswaterstaat, Afvalverwerking in Nederland 2021).

7.2 Aanvullingen op het storten van afval

Op basis van de uitgevoerde analyse werd in het onderzoek geconcludeerd dat sturing door provincie Noord-Holland op het storten van afvalstromen in de provincie mogelijk is en verder kan afnemen door:

- Betere afvalscheiding van bouw- en sloofafval (gescheiden inzameling bij bouwplaatsen, toegang van milieustraten voor kleine ondernemers);
- Verplicht wassen of anderszins opschonen van bodemassen uit de verbrandingsinstallaties;
- Verder inperken van de ontheffingen van het stortverbod;
- Uniformiteit in toezicht op de stortplaatsen;
- Verder verminderen van de stortcapaciteit in Noord-Holland.

Conclusies Toekomst van storten. In dit onderzoek is de toekomst van de stortsector in Nederland geanalyseerd. In dit onderzoek staat als centrale conclusie dat de stortcapaciteit in Nederland binnen 12 tot 18 jaar niet meer beschikbaar is, hetgeen ook in Noord-Holland het geval zal zijn op basis van de op dit moment beschikbare stortcapaciteit. Verder is duidelijk dat de afvalstromen die op dit moment gestort worden, beperkt nog toepasbaar te maken zijn voor andere doelen. Simpel gezegd: door het stortverbod zijn alle afvalstromen die nog recyclebaar (te maken) zijn al hoogwaardiger toegepast. Dat wat gestort wordt, is ook goed dat het gestort wordt.

In het onderzoek is ook een multi-criteria analyse op mogelijke maatregelen uitgevoerd (zie tabel).

Tabel 16: Multicriteria-analyse beleidsinstrumenten en hun bijdrage aan CE en een toekomstbestendigere stortmarkt.

Beleidsinstrument	Bijdrage aan toekomstbestendigere stortbeleid				Bijdrage aan circulaire economie		
	Bijdrage aan: Doelmatigheid kosten ontdoener	Minimalisatie afvaltransport	Borging capaciteit middels 6 en 12-jaars criterium	Marktwerking voor storten	Meer recycling	Hoogwaardigheid recycling	Reductie stortvolume
Handhaven huidige moratorium	--	--	--	--	0	-	-
Heroverwegen moratorium door aanwijzen nieuwe capaciteit(en)	+	++	++	++	0	0 / +	0 / -
Heroverwegen moratorium door veilen capaciteit	0 / -	0 / +	+	+ / 0	0	- / 0	0
Opheffen moratorium op bestaande stortplaatscapaciteiten	+	0 / +	0 / +	--	0	- / 0 / +	0 / -
Reductie afvalaanbod: verhoging afvalstoffenbelasting stort	--	0	0 / +	0 / -	0 / +	-	0 / +
Invoeren einddatum voorraadcapaciteit	+	0	0	+	0	0	0
Heroverwegen sluitingsdatum in relatie tot technische staat locatie	0	+	0	0 / +	0	0	0
Verhogen economisch drempelbedrag minimumstandaard recycling	0	0	0	0	0	0	0
Verplichte buffercapaciteit voor calamiteiten	--	0	-- / 0	0	0	0	0

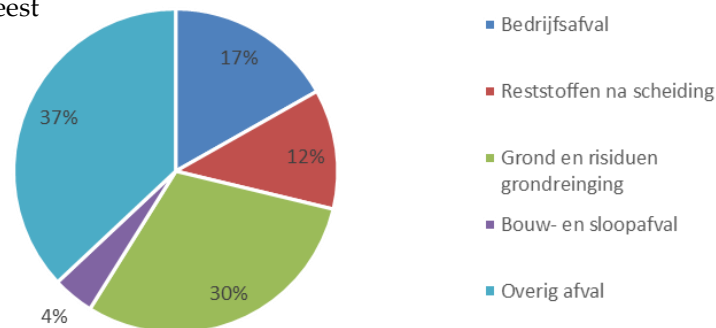
Op basis van deze analyse concluderen de onderzoekers dat weinig beleidsinstrumenten bijdragen aan het verminderen van de totale hoeveelheid voor stort aangeboden afvalstromen, oftewel een bijdrage aan de circulaire economie. Ook hier kan het simpeler gesteld worden: storten is onderdeel van de (circulaire) economie, er zijn nu eenmaal afvalstromen die niet recyclebaar zijn. Wel zijn er sturingsmogelijkheden op de stortcapaciteit: er moeten gesprekken gevoerd worden over het beschikbaar krijgen van voldoende stortcapaciteit in Nederland om grote vervoersbewegingen of negatieve kostenconsequenties te voorkomen.

Verdiepend gesprek met Afvalzorg. De hierboven genoemde conclusies uit het toekomstonderzoek liggen in lijn met het gevoerde gesprek bij Afvalzorg. Ook daar is de zorg groot over het beschikbaar hebben van voldoende stortcapaciteit in Nederland in algemene zin, en binnen provincie Noord-Holland in specifieke zin. De stortplaats in Nauerna is vol, er is nog enige capaciteit beschikbaar, maar ook daar komt het einde in zicht. Zonder verdere maatregelen zal voor provincie Noord-Holland geen stortcapaciteit beschikbaar meer zijn binnen de provincie.

Verder komt uit het gesprek met Afvalzorg naar voren dat er – in tegenstelling tot de conclusies in het onderzoek – wel degelijk informatie beschikbaar zijn over de samenstelling van de hoeveelheid gestort afval.

Voor dit nawoord is gebruik gemaakt van de meest recente gegevens over 2021, welke in het volgende diagram verwerkt zijn. Het betreft in totaal 430 kton gestort afval in 2021, waarvan grond en residuen van grondreiniging de grootste categorie betreft.

Samenstelling gestort afval Noord-Holland 2021
In kton/jaar obv bewerking afvalgegevens in Nederland door IPR Normag



De grote categorie ‘overig afval’ valt met 37% op. In de rapportage over peildatum 2021 is in de bijlage de samenstelling opgenomen van deze grote categorie ‘overig afval’. De samenstelling is als volgt, op basis van analyse van hetgeen in Noord-Holland op de stort gebracht kan worden en extrapolatie van de nationale cijfers naar de cijfers voor Noord-Holland.

Type overig afval	Hoeveelheid in kton/jaar
actief kool	0,1
afval van communale RWZI's	0,5
afval van energiecentrales	3,5
asbesthoudend afval, gevaarlijk afval	53,9
baggerspecie, gevaarlijk afval	0,2
baggerspecie, niet gevaarlijk	4,1
overig afval of niet gespecificeerd, niet gevaarlijk	0,0
oud stortmateriaal	5,0
reinigingsdienstafval	0,0
residuen opwerken bodemas	35,5
residuen composteren	0,0
residuen van vergisten	0,0
reststoffen AVI's gevaarlijk afval	24,3
reststoffen AVI's niet gevaarlijk	17,4
reststoffen na drinkwaterbereiding	0,0
shredderafval, totaal	22,9
straalgrit, gevaarlijk afval	0,3
straalgrit, niet gevaarlijk	4,1
Totaal overig afval	172,0

Wat zit er in de categorie ‘overig’. In het uitgevoerde onderzoek werd de conclusie getrokken dat van een deel van de prioritaire grondstofstromen de verwerkingsroute onbekend is: zoals de nuttige toepassing bij bouw- en sloopafval, overige verwerking bij kunststoffen, export van herdraagbaar textiel en de hoeveelheid biomassa en voedselresten in het algemeen.

Nuttige toepassing bouw- en sloopafval, overige verwerking kunststoffen, export herdraagbaar textiel en hoeveelheid biomassa en voedselresten.

- Nuttige toepassing bouw- en sloopafval. In het uitgevoerde onderzoek werd geconstateerd dat er weinig onderzoek is gedaan naar de samenstelling van het bouw- en sloopafval uit openbaar toegankelijke documenten. Onder bouw- en sloopafval valt tegelijkertijd een veelheid aan soorten afval. In het Landelijk Afval Plan 3, sectorplan 28, zijn de wettelijke kaders voor het bouw- en sloopafval weergegeven.

Daarin staat onder meer opgenomen de verplichting om de volgende Bouwbesluit-grondstoffen gescheiden te moeten houden: teerhoudende dakbedekking, al dan niet met dakbeschot, teerhoudend asfalt, bitumineuze dakbedekking, al dan niet met dakbeschot, niet-teerhoudend asfalt, vlakglas, al dan niet met kozijn, gipsblokken en gipsplaatmateriaal, dakgrind, armaturen, gasontladingslampen, steenachtig materiaal, hout, kunststof, metaal, zeefzand. Een uitwerking echter is niet beschikbaar, hoe dit er precies uitziet.

Verder is opgenomen dat bouw- en sloopafval geschikt moet zijn voor verbranding als minimumvereiste. En dat dit kan betekenen dat deze stroom niet verder uit elkaar gehaald wordt, omdat deze anders leidt tot (kleine hoeveelheden) gestort materiaal.

- Overige verwerking kunststoffen. In het uitgevoerde onderzoek werd aangege-

Gebruikscategorie	Gerecycled	Verbrand	Gestort	Totaal
Landbouw, bosbouw, visserij	Onbekend	Onbekend	Onbekend	44 kton
Industrie	Onbekend	Onbekend	Onbekend	591 kton ⁽¹⁾
Handel, diensten en overheid	Onbekend	10 kiloton	Onbekend	10 kton
Totaal				645 kton

⁽¹⁾ Dit is het totaal aan kunststof en rubber, het is onduidelijk welke gedeelte hiervan plastic is. Venen dat 645 kton plastic een 'overige' verwerkingsroute heeft, op basis van het door CE Delft uitgevoerde onderzoek. De categorie 'overige' is verder uit te splitsen naar de volgende categorieën.

Op alle drie deze categorieën heeft CE Delft met gereede onderbouwing twijfel aan de cijfers. Ofwel, de cijfers worden wel door CBS, maar niet door de branche zelf geregistreerd. Of het is volstrekt onduidelijk in welke mate deze – met name industriële stromen – verwerkt worden. Belangrijke reden is dat bedrijven niet verplicht zijn om dit bij te houden, bijvoorbeeld als zij productiereststromen kunststoffen weer opnieuw kunnen toepassen in hun productieproces.

- Export herdraagbaar textiel. Uit de massabalans export textiel van onderzoeksbureau FFact komt duidelijk naar voren dat een groot deel van het apart ingezamelde textiel in Nederland geëxporteerd wordt in de wereldmarkt. Dit wordt ook bevestigd in onderzoek door de Europese Commissie naar de wijze waarop textiel wordt geëxporteerd. Het is duidelijk dat het textiel Nederland en de

Europese Unie verlaat, maar onduidelijk wat er daarna precies mee gebeurt. De meeste indicaties laten zien dat dit textiel in het informele circuit terecht komt of in de ontvangende landen gestort wordt.

- Hoeveelheid biomassa en voedselresten. In het onderzoek werd gebruik gemaakt van verschillende bronnen om de hoeveelheid biomassa en voedselresten in te schatten. Het blijkt lastig om hier scherpere analyses te vinden die op enig niveau vergelijkbaar gemaakt kunnen worden. Het is daarmee onduidelijk hoeveel biomassa er precies is en wat er mee gebeuren kan. De eerste vervolgstappen moet daarom gericht zijn op het verkrijgen van deze feiten en cijfers, om zo de verwerkingsroutes beter inzichtelijk te krijgen.

7.3 Consequenties voor conclusies en advies

Op basis van de aanvullingen op het onderzoek worden één conclusie genuanceerd:

- Ten aanzien van het storten van afval wordt de conclusie ‘Verder verminderen van de stortcapaciteit in Noord-Holland’ genuanceerd. Zonder beleid gaat namelijk deze capaciteit leiden tot een totale afbouw van de mogelijke capaciteit. Terwijl tegelijkertijd wel degelijk stortcapaciteit nodig gaat zijn.

Op basis van de aanvullingen op het onderzoek wordt één advies geschrapt:

- *Bepleit een betere uitwerking van definities van afvalstromen. Van de totale hoeveelheid gestort en verbrand afval blijkt uit de analyse dat het lastig is om te bepalen wat het nu precies voor grondstoffen zijn of wat de herkomst precies is. Er is kortom sprake van een relatief grote categorie ‘overige’. Het uitwerken van definities en verder precies maken van deze grondstofstromen maakt de problematiek van het storten en verbranden beter inzichtelijk.*

Het advies komt te vervallen omdat de aanvullende analyse voldoende handvatten geeft om deze categorie ‘overige’ verder uit te werken en onderbouwen.

En wordt één advies toegevoegd:

- Organiseer onderzoek naar benodigde stortcapaciteit in Noord-Holland en ontwikkel een strategie waarmee het storten van afval, als onderdeel van de circulaire economie, in stand kan blijven. Bijvoorbeeld door onderzoek te doen naar het saneren of uitbreiden van de bestaande stortplaatsen, zoeken naar nieuwe locaties binnen de provincie en het onderzoeken van mogelijkheden om over een grote(re) afstand te transporteren naar andere delen van Nederland.

Bijlagen

A. Afbakening en definities

Voor de uitvoering van dit onderzoek is een verdere afbakening noodzakelijk in de vorm van de te hanteren definities. Startpunt vormt de focus op het storten en verbranden van afvalstromen. In de policybrief van Planbureau voor de Leefomgeving (2021) zijn vier aangrijpingspunten voor doelstellingen voor circulariteit geformuleerd: 1. de input van grondstoffen; 2. het gebruik van grondstoffen; 3. het verlies van grondstoffen; 4. de waarde van grondstoffen en producten. Dit onderzoek richt zich met name op het verlies van grondstoffen via stort of verbranding.

In de wet- en regelgeving zijn de meeste regels rondom afval vastgelegd in de Wet Milieubeheer in algemene zin en het Activiteitenbesluit en Landelijk Afvalbeheerplan (LAP-3) in specifieke, grondstofgerichte zin. Voor dit onderzoek gaan we in eerste instantie uit van de definities zoals die in deze kaders gehanteerd worden. Dit heeft twee redenen: (1) deze afbakening sluit aan bij de vele rapportages die over de vier geprioriteerde grondstofstromen geschreven zijn en (2) met deze afbakening kunnen ook de diverse databases het beste gehanteerd worden door de eenduidige definities die er onder liggen. Consequentie is wel dat een deel van hetgeen verbrand of gestort wordt buiten beschouwing raakt: bijvoorbeeld apart ingezameld textiel of plastic, welke na sortering alsnog gestort of verbrand wordt. Bij de interviews zal specifiek aandacht gegeven worden aan dit deel van het verbrand of gestorte afval.

Nuttige toepassing (tekst volgt LAP-3)

In het bijzonder relevant voor dit onderzoek is de definitie ‘nuttige toepassing’ zoals in het Landelijk Afvalbeheerplan 3 (LAP-3) is vastgelegd, als specifieke uitwerking van Wet milieubeheer artikel 10.4 waarin de afvalhiërarchie is vastgelegd. Onder nuttige toepassing wordt verstaan: voorbereiding voor hergebruik, recycling en andere nuttige toepassing, waaronder energieteterugwinning. Deze laatste categorie bevat vrijwel alles dat te maken heeft met het storten en verbranden.

Het beleid voor afvalstoffen die niet kunnen worden voorbereid voor hergebruik of kunnen worden gerecycled, is erop gericht om de in dat afval aanwezige materialen of energie, ingeval van brandbare afvalstoffen, zoveel mogelijk te benutten. Indien afvalstoffen voor andere nuttige toepassing worden ingezet, moet duidelijk zijn vastgesteld dat primair materiaal of een primaire energiebron door die toepassing wordt vervangen, hetzij in die installatie hetzij in de bredere economie.

Voor verbranding zijn de vereisten (zoals de R1-status) vastgelegd in het LAP-3. Naast vereisten om de R1-status te verkrijgen, waarmee afval verbrand mag worden in Nederland, bevat het LAP-3 regels over de openstelling van de landsgrenzen voor import en export van deze categorie afval.

Voor het storten geldt naast het LAP-3, het Besluit stortplaatsen en stortverboden afvalstoffen. In de omgevingsvergunning, welke door de provincies verleend wordt, kunnen nadere eisen gesteld worden aan hetgeen gestort mag worden, of als er uitzondering op het stortverbod gemaakt mogen worden. Verder is het beleid gericht op het voorkomen van stort, als laagste trede op de 10R-ladder (of Ladder van Lansink). De lijst met stoffen welke verboden zijn om te storten is daar een voorbeeld van, om hoogwaardiger toepassing te waarborgen.

B. Textiel

Nota bene: Cijfers over hoeveelheden in de textielketen in Nederland zijn niet eenduidig. Verschillende onderzoeken presenteren verschillende cijfers, ook omdat er verschillende definities worden gehanteerd (wat is wel en geen textiel) en veel schattingen worden gemaakt. De rapporten/onderzoeken samen geven echter wel een beeld van de orde grootte van storten/verbranden van textiel en waar het voornamelijk vandaan komt.

Samenvattend overzicht feiten en cijfers

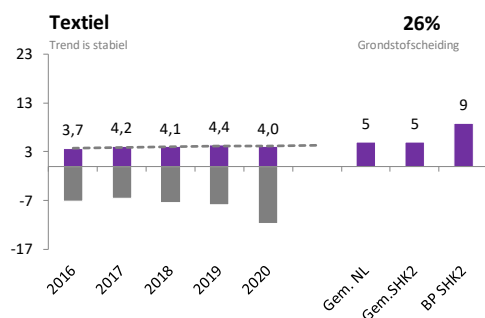
In provincie Noord-Holland wordt jaarlijks 19,1 kton textiel, waarvan 17,2 kton als onderdeel van het huishoudelijk restafval en 1,9 kton als onderdeel van het apart ingezamelde textiel. De hoeveelheid textiel vanuit bedrijfsafval is 15 tot 30 ton textiel per jaar. Er wordt geen textiel voor stort aangeboden. In de afgelopen jaren groeit de hoeveelheid afgedankt textiel, evenals de hoeveelheid apart ingezameld textiel. In absolute getallen neemt de hoeveelheid verbrand textiel daarmee dus toe, terwijl deze als percentage van het totaal op grofweg 66% blijft steken.

Textiel uit huishoudelijk afval

Voor de verbranding van textiel zijn twee routes via het huishoudelijk afval: als onderdeel van het huishoudelijk restafval en als reststroom van het apart ingezameld textiel.

Als we kijken naar het verbrand textiel als onderdeel van het huishoudelijk restafval komt het volgende beeld naar voren. In Nederland werd in 2017 ca. 260 kton textiel afgedankt als afval, ongeveer 15 kilogram per inwoner per jaar (KplusV 2020). Daarvan werd 10,3 kilogram verbrand, het overige gescheiden ingezameld en verder verwerkt. Ander onderzoek (FFact 2018) geeft voor 2018 aan dat 9,8 kg per inwoner per jaar verbrand werd en 7,9 kg gescheiden ingezameld. Hoewel de cijfers onderling verschillen, is de hoeveelheid verbrand textiel per jaar ongeveer 10 kilogram vanuit het huishoudelijk afval.

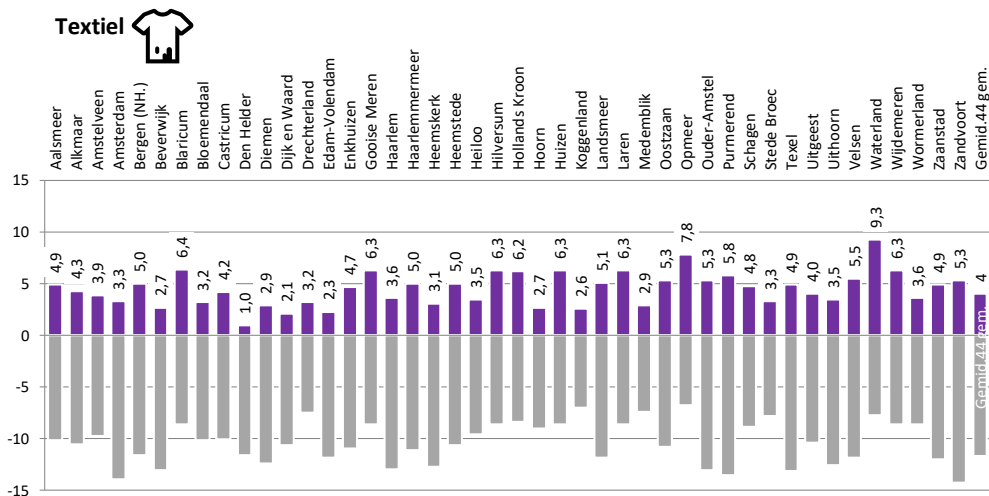
Op basis van de trendanalyse van het huishoudelijk afval blijkt dat er een stabiele trend is.



Nu wordt 4,0 kg Textiel per inwoner gescheiden en zit er circa 11,7 kg textiel in het restafval. 26% van het textiel wordt nu dus ingezameld en de trend is stabiel Gemiddeld wordt er in de stedelijkheids categorie van Gemid.44 gem. (Gem.SHK2) 5 kg per inwoner ingezameld.

De volgende tabel geeft de hoeveelheid textiel weer dat per inwoner per jaar ingezameld

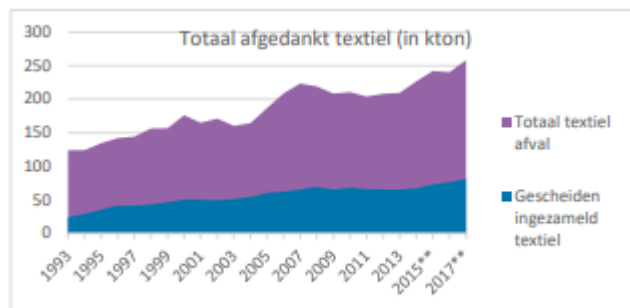
wordt (paarse deel) en hetgeen nog in het huishoudelijk afval zit (grijze deel).



In 2020 scheidt de Gemid.44 gem. er 4,0 kg textiel (kleding en schoeisel) per inwoner per jaar. De bandbreedte bedraagt 1,0 tot 9,3 kg textiel per inwoner.

Eerste indicatie van de hoeveelheid textielafval dat verbrand wordt in provincie Noord-Holland is daarmee – op basis van inwoneraantal en 10 kilogram per inwoner per jaar – dat er jaarlijks **17,2 kton textiel** verbrand wordt, als onderdeel van het huishoudelijk restafval.

Tweede bron van verbrand textiel vormt het textiel dat apart ingezameld wordt, maar dan alsnog van onvoldoende kwaliteit is voor verdere verwerking. Denk hierbij aan textiel dat zeer sterk vervuild is, kapot of anderszins niet meer toepasbaar voor hergebruik of recycling. Uit de eerdere onderzoeken (KplusV 2020 en FFact 2018) is een schatting van 8% of 14% van het totaal gescheiden textiele afval niet meer geschikt voor recycling.



Figuur 11: Totaal afgedankt textiel in Nederland.

Tweede indicatie van de hoeveelheid textielafval dat verbrand wordt in provincie Noord-Holland is daarmee – op basis van inwoneraantal en tussen de 8-14% niet recyclebaar textiel – dat er jaarlijks **1,9 kton textiel** verbrand wordt, als onderdeel van het apart ingezamelde huishoudelijk textiel.

Textiel uit bedrijfsmatig afval

Tweede mogelijke bron van textiel dat gestort en verbrand wordt is het bedrijfsafval, bijvoorbeeld als textielafval bij productie ontstaat, of bij onverkochte winkelvoorraden (zie bijvoorbeeld Kamerbrief 32 852, 2020). Er zijn verschillende bronnen beschikbaar voor een schatting van dit laatste deel, over het eerste deel is vrijwel geen informatie beschikbaar.

Een deel van de kledingvoorraad die fashionbedrijven inkopen blijft onverkocht over. Uit onderzoek van MVO Nederland blijkt dat circa 6,5% van de kleding onverkocht achterblijft, ander onderzoek op basis van Dutch Clothing Mountain rekent met circa 11% (KplusV, 2020). En een derde onderzoek (Rebelgroup, 2020) geeft op basis van kwantitatieve inschattingen een percentage van circa 6% (met bandbreedte 5-11%). Voor heel Nederland wordt van deze onverkochte winkelvoorraad naar schatting slechts 2,8% verbrand in Nederland, naar schatting 153-307 ton.

Verder lijkt hierbij een trend zichtbaar te worden van retailers en producenten die steeds duurzamer met textielstromen willen omgaan. En is landelijk een producentenverantwoordelijkheid in wording om ontwikkelingen in deze keten nog verder vorm en inhoud te geven. Basis is in elk geval dat er zoveel mogelijk aan wordt gedaan om restpartijen alsnog via verschillende kanalen te verkopen. Pas wanneer dit allemaal niet mogelijk is wordt het afgezet ter verwerking. Hier is het namelijk economisch voordeliger om het textiel te laten vervezelen en niet te laten verbranden. Kosten voor vervezeling liggen rond de € 90,- per ton, terwijl de kosten voor verbranding € 120,- per ton zijn. Dit omdat AEC's niet zitten te wachten op textiel dat vol zit met brandvertragers en andere additieven.

Derde indicatie van de hoeveelheid textielafval dat verbrand wordt in provincie Noord-Holland is daarmee – op basis van inwoneraantal – dat er jaarlijks **15 tot 30 ton textiel** verbrand wordt, als bedrijfsafval.

Aanvullend zijn er geen onderzoeken of gegevens beschikbaar over het textiele afval dat bij het productieproces kan ontstaan. Waarschijnlijk is dit een verwaarloosbare hoeveelheid textiel, omdat er relatief weinig productiebedrijven in Noord-Holland textiel gebruiken, en als zij deze gebruiken in relatief kleine hoeveelheden gebruiken.

Wat zijn knelpunten in de keten?

We zien verschillende knelpunten waar het gaat om het verminderen van de hoeveelheid verbrand textiel:

- a) **Fastfashion: textiel is een wegwerpproduct geworden.** Veel laagwaardig materiaal gebruikt voor kleding waardoor het niet lang meegaat. Veel wisseling van collecties, goedkoop. Dit textiel komt snel bij het restafval terecht omdat inwoners het niet als textiel voor de textielbak zien. Bovendien zorgt deze trend voor een relatief hoge behoefte aan nieuwe kleding en neemt daarmee de hoeveelheid textiel toe.
Door textiel langer in gebruik te houden, neemt de hoeveelheid afgedankt textiel en daarmee de hoeveelheid verbrand textiel af.
- b) **Vermindering van de hoeveelheid verbrand textiel door betere afvalscheiding.** Gemeenten zijn verantwoordelijk voor het huishoudelijk afval en zamelen vanuit die hoedanigheid textiel als aparte grondstofstroom in. Zoals in het overzicht te zien is, blijken er grote verschillen te zijn tussen de gemeenten (van 1,0 kg textiel tot 9,3 kg textiel per inwoner per jaar). Dit lijkt ook sterk samenhang te hebben met de

inrichting van de inzamelstructuur van gemeenten (inzameling aan huis, spreiding verzamelcontainers, kringloopbedrijven, etc.)

Door meer textiel apart in te zamelen, neemt de totale hoeveelheid verbrand textiel af.

- c) **Onvoldoende monostromen.** Textiel is een mixstroom, waarin allerlei soorten en kwaliteiten van textiel samenkomen. Een belemmering voor het recyclen (en voorkomen van verbranding) is dat deze mixstroom van textiel eerst weer tot voldoende monostroom moet komen om recyclebaar te zijn. Des te meer textiel apart ingezameld wordt, des te groter de diversiteit in deze mixstroom en des te lastiger het wordt om tot een monostroom te komen.

Het ontbreken van goede monostromen uit huishoudelijk textiel zorgt voor een grotere hoeveelheid textiel dat verbrand wordt.

- d) **Afzetmarkt:** de afzetmarkt voor second hand textiel (herdraagbaar) en voor gerecyclede materialen (hergebruik) is een lastige markt en sterk in ontwikkeling. Het ontbreken van goede mogelijkheden voor recycling is een belemmering bij het voorkomen van verbranding. Als er monostromen textiel uitgesorteerd of apart ingezameld kunnen worden, zijn het aantal mogelijkheden voor recycling (zeer) beperkt en vaak arbeidsintensief. Dit betekent bijvoorbeeld het schoonmaken, kleiner maken en op vezelniveau weer opnieuw opbouwen van textiel. De uitkomst is dat gerecycled garen van relatief onbekende kwaliteit is, in kleine hoeveelheden beschikbaar voor een hoge(re) prijs (dan nieuw textiel).

Het ontwikkelen van een goede afzetmarkt voor herdraagbaar en herbruikbaar textiel zorgt voor minder verbranding.

Wat zijn handelingsperspectieven en aangrijpingspunten?

Er zijn verschillende handelingsperspectieven en aangrijpingspunten om de hoeveelheid textiel dat verbrand wordt te verminderen. De 10R-ladder op textiel is hier een handig model voor, met diverse mogelijkheden (niet limitatief, denk bijvoorbeeld aan isolatiemateriaal en vermaken van kleding). Verder zou de focus op dit moment vooral op het huishoudelijk afval/textiel moeten liggen vanwege de omvang.

Term circulaire R-ladder	Praktische uitvoering
Refuse	<ul style="list-style-type: none"> Koop niets wat je niet nodig hebt.
Rethink	<ul style="list-style-type: none"> Koop kleding van een zo hoog mogelijk percentage gerecyclede grondstoffen (check keurmerken GRS, RCS100, RCS blended). Koop kleding die gemaakt is van één of max twee vezeltypes (check kledinglabel). Koop kleding met zo min mogelijk founituren (niet-textiele objecten als pailletjes, knopen enzovoort).
Reduce	<ul style="list-style-type: none"> Leen, lease of huur kleding i.p.v. kopen (deeleconomie). Koop tweedehands. Koop kleding die lang meegaat (passend bij gebruiksdoel, niet modegevoelig).
Re-use	<ul style="list-style-type: none"> Geef/ruil/verkoop kleding door aan anderen.
Repair	<ul style="list-style-type: none"> Repareer kapotte kleding (of laat het repareren).
Refurbish	<ul style="list-style-type: none"> Laat technische eigenschappen van (met name outdoor) kleding herstellen, zodat het weer als nieuw functioneert.
Remanufacture	<ul style="list-style-type: none"> Vermaak je kleding, aangepast aan je nieuwe wensen (of laat het vermaken).
Re-purpose	<ul style="list-style-type: none"> Hergebruik kledingstukken voor een ander doel. Bijvoorbeeld maak van een oude spijkerbroek een tas, van een trouwjurk bekleding voor een wiegje.
Recycle	<ul style="list-style-type: none"> Lever je afgedankte schone kleding gescheiden in voor hergebruik en recycling.
Recover	<ul style="list-style-type: none"> Dank niet uitwasbare vieze kleding (bv met vervlekken) af via het restafval, zodat bij de verbranding energierugwinning kan plaatsvinden.

Meerdere rapporten geven handelingsperspectieven richting meer circulariteit in de textielketen. Deze richten zich op alle punten (productie t/m afdankfase) en actoren (consumenten, retailers, producenten etc.) in de textielketen. In dit onderzoek gaat het om handelingsperspectieven om te voorkomen dat textiel verbrand/gestort wordt, dus bijvoorbeeld niet om hoe textiel in plaats van vervezeld hoogwaardig gerecycled wordt.

In de monitor van het beleidsprogramma circulair textiel (2021) worden ook verschillende mogelijkheden/aanknopingspunten geboden om meer met textiel te doen.



Figuur uit Monitoring beleidsprogramma Circulair Textiel, 2021

Uit deze monitor staan ook verschillende handelingsperspectieven genoemd voor consument, voor bedrijven, en voor de overheid opgesteld voor alle stappen in de textielketen. M.b.t. storten en verbranden zijn de stappen t/m sorteerfase van belang.

	Consument	Bedrijven	Overheid
Productiefase	Eisen transparantie, kritische vragen	Kwaliteit, certificering, ecodesign	UPV,
Retailfase	Minder/tweedehands/duurzaam kopen	Niet verbranden onverkochte voorraden, Minder collecties, Minder uitverkoop	Stimuleren alternatieve verdienmodellen
Gebruiks-fase	Zorgvuldig onderhouden,	In shop reparatie	Sturen op gedrag

	reparatie	Goede wasvoorschriften	consumenten
Afdankfase	Aanbieden als tweedehands, uit het restafval laten	Inzameling eigen winkels	Verbrandingsverbod, exportverbod ongesorteerd textiel
Sorteerfase	-		

Wat zijn de blinde vlekken

We zien de volgende blinde vlekken op basis van deze inventarisatie:

- Onderzoeken/rapporten zijn niet toegespitst op provincie Noord-Holland. Er kan daarom alleen een schatting bij benadering worden gedaan. Ook omdat hoeveelheden benoemd in de rapporten over de textielketen Nederland breed niet eenduidig zijn. Verschillende onderzoeken presenteren verschillende cijfers, ook omdat er verschillende definities worden gehanteerd en veel schattingen worden gemaakt.
- Textiel omvat meer dan alleen kleding. Het omvat ook huishoudtextiel zoals bad- en bedlinnen, interieurtextiel en textiel voor technische toepassingen. Daarnaast is kleding te verdelen in consumentenkleding en bedrijfskleding. Het onderzoek van KplusV richt zicht voornamelijk op het onderdeel consumentenkleding. Ze gebruiken wel kwantitatieve gegevens van afgedankt 'textiel', waarbij het niet geheel duidelijk is of dit ook het overig textiel omvat. Ook Rebelgroup richt zich op consumentenkleding + huishoudtextiel, en bijvoorbeeld niet op bedrijfskleding. Het rapport Monitoring beleidsprogramma Circulair Textiel (A. Bakker, 2021).
- In het rapport van Rebelgroup (2020) wordt ook vermeld dat een deel van de onverkochte voorraad wordt verkocht aan andere landen (35%). Het is hierin onduidelijk of een deel hiervan uiteindelijk ook gestort of verbrand wordt. In FFact (2018) spreekt men ook van een percentage ongesorteerde export, maar wordt hierbij wel vermeld dat sortering buiten Nederland daarna leidt tot circa 7% textiele reststromen (wat dan naar alle waarschijnlijkheid wordt gestort/verbrand).
- Er is in de diverse onderzoeken geen duiding of Nederlands textiel als grondstoffenstroom wordt gestort. Wel zijn er indicaties dat apart ingezameld textiel, na sortering in de wereldmarkt haar weg vindt naar stortplaatsen, of dat textiel als onderdeel van het restafval in andere Europese landen wordt gestort: [Dead White Man's Clothes | \(deadwhitemansclothes.org\)](https://deadwhitemansclothes.org/), [Latest trend keeps clothes out of landfill | Research and Innovation \(europa.eu\)](https://www.researchandinnovation.eu/en/about-textile-mountain/), [About — TEXTILE MOUNTAIN - The Hidden Burden of our Fashion Waste \(textilemountainfilm.com\)](https://www.textilemountainfilm.com/).

C. Biograndstoffen/biomassa

Samenvattend overzicht feiten en cijfers

In provincie Noord-Holland wordt van de totale hoeveelheid beschikbare biomassa jaarlijks 640 kton tezamen met het bedrijfs- en huishoudelijk restafval verbrand. Van de apart ingezamelde biomassa wordt 339 kton voor energieopwekking verbrand (met name houtachtige biomassa). Dit is exclusief het composteren van biomassa, omdat dat niet verbrand wordt.

Nota bene: dit ligt nadrukkelijk niet in lijn met de conclusies uit de rapportage van Circe Economy waarin een hoeveelheid van 22,9 kton voor gedroogd en verbrand met energieretugwinning wordt benoemd. Het is niet duidelijk waaruit deze verschillen naar voren komen. Omdat vanuit het huishoudelijk afval duidelijk is dat 189 kton gft jaarlijks als onderdeel van het restafval verbrand wordt en de stappen voor bedrijfsafval-gft (meer dan 232 kton per jaar) nog grotendeels gezet moeten worden, gaan wij uit van de hogere cijfers.

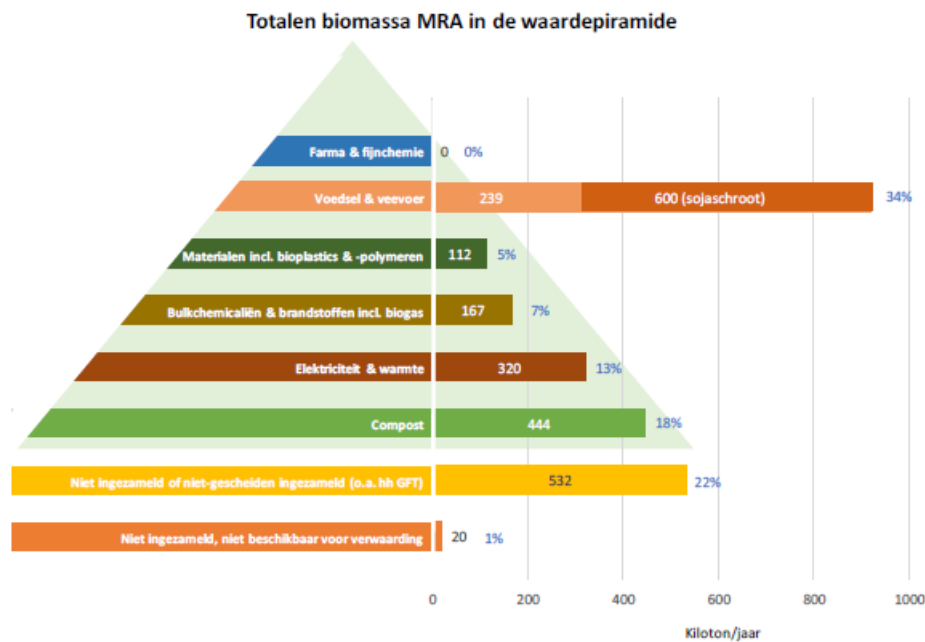
Verschillende bronnen, met verschillende uitkomsten

Op basis van de documentenanalyse zijn er twee bronnen waar biomassa verbrand wordt: (1) als onderdeel van het restafval in de afvalverbrandingsinstallaties en (2) als bron voor het ontwikkelen van elektriciteit en/of warmte. Er zijn in de verschillende studies geen inzichten beschikbaar over het storten van biomassa als definitie van 'gestort afval'. Wel wordt gewezen op het 'op het land laten liggen' van biomassa na de oogst om de nutriënten in de grond aan te vullen. Voor deze rapportage zijn deze laatste hoeveelheden buiten beschouwing gelaten omdat ze niet gestort worden bij één van de stortplaatsen.

De meest recente verkenning van de hoeveelheid biomassa in (een deel van) provincie Noord-Holland betreft de rapportage 'Hoogwaardige inzet biomassa in de MRA'. In dit rapport is de totale hoeveelheid biomassa in de MRA geïnventariseerd en beschreven: in totaal is jaarlijks 2.400 kton biomassa beschikbaar voor verwerking met de volgende verwerkingsroute:

- Compostering (18%)
- Verbranding met energieretugwinning (13%)
- Vergisting (5%)
- Bulkchemie en brandstoffen (2%)
- Materialen incl. bio-plastics en polymeren (5%)
- Voedsel en feed (34%)
- Niet ingezameld, beschikbaar voor verwaarding (23%).

Van deze 2.400 kton wordt 23% tezamen met het bedrijfs- en huishoudelijk restafval verbrand, oftewel 552 kton. Van de resterende 1.848 kton wordt 292 kton verbrand voor energieopwekking en 782 kton op een andere wijze verwerkt (compostering).



Figuur 1 Totaal biomassastroom in de MRA naar inzet (niveau waardepiramide)

In het Accres-rapport (2012) wordt deze hoeveelheid ook voor provincie Flevoland geschat (er zit dus overlap in deze cijfers). Daarin wordt de totale beschikbare hoeveelheid biomassa uit Flevoland geschat op 1.022 kton (zie verder de onderstaande tabel uit deze rapportage).

Sector	Beschikbaarheid biomassa (ton)	
	Natte biomassa	Hout(achtig)
Agrarische sector	770.040	73.620
(incl. mest)	(1.965.040)	
Agrarische verwerking	27.500	
Bosgebieden		88.550
Natuur	6.400	
Wegbermen	15.030	
Gemeentelijk (GFT/tuinafval)	27.580	6.430
Supermarkten	6.670	
Restaurants	690	
Biomassa potentieel Flevoland	853.910	168.600
(incl. mest)	2.048.910	

Als derde bron is er een rapportage van Circle Economy voor regio Noord-Holland Noord, waarin de grondstofstroom biomassa is geanalyseerd. Daarin wordt aangegeven dat uit deze regio jaarlijks 22,9 kton van de totale biomassa wordt gedroogd en verbrand met energierugwinning (op een totaal van 2.669 kton aan biomassa). De oorsprong van deze 22,9 kton is de weg- en waterbouw en groen- en natuurbeheer en betreft hoofdzakelijk houtachtig materiaal.

Tenslotte heeft ook CBS (2018) een rapportage opgesteld waarin biomassa als bron van (hernieuwbare) energie wordt geanalyseerd. Daarin is de volgende tabel opgenomen over hoeveelheden in Nederland welke voor energie worden toegepast.

8.1.4 Balans vaste biomassa voor energie

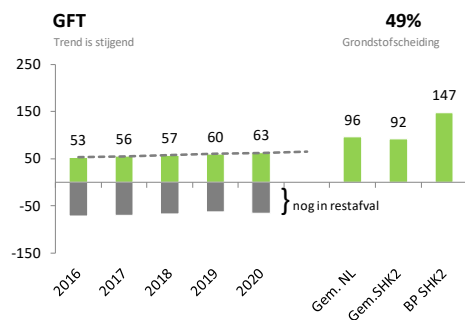
	2013	2014	2015	2016	2017
TJ					
Binnenlandse productie					
Totaal	50 311	53 945	56 797	56 710	60 029
Houtpellets	3 856	4 830	4 655	4 471	4 253
Afvalhout	13 203	14 811	15 060	16 462	16 060
Hout chips en schoon resthout	5 577	6 142	7 383	7 297	7 394
Vers hout blokken	14 700	15 092	15 307	15 639	15 996
Restproducten uit primaire landbouw	3 204	3 045	3 103	3 315	2 841
Restproducten uit agro-industrie	3 399	3 202	4 181	3 337	3 196
Overige niet-houtige biomassa	6 390	6 822	7 109	6 190	10 289
Import					
Totaal	12 976	5 759	3 750	4 190	3 112
Houtpellets	10 706	3 131	0	0	0
Afvalhout	2 200	2 458	3 420	3 770	1 915
Overig	70	169	330	420	1 199
Export					
Totaal	10 674	11 672	11 194	10 277	10 226
Houtpellets	2 397	3 464	3 212	2 772	2 722
Afvalhout	5 865	5 865	5 459	5 564	5 564
Overig (niet houtachtig)	2 412	2 343	2 523	1 941	1 941
Binnenlands verbruik					
Totaal	52 613	48 032	49 353	50 623	52 915
Houtpellets	12 145	4 498	1 443	1 699	1 531
Afvalhout	9 538	11 405	13 021	14 668	12 409
ww. voor opwekking elektriciteit	6 598	8 386	9 959	11 540	9 209
ww. bij huishoudens	2 940	3 018	3 061	3 128	3 199
Hout chips en schoon resthout	5 647	6 310	7 713	7 567	7 912
Vers hout blokken (huishoudens)	14 700	15 092	15 307	15 639	15 996
Restproducten uit primaire landbouw	3 204	3 045	3 103	3 315	2 841
Restproducten uit agro-industrie	3 399	3 202	4 181	3 337	3 196
Overige niet-houtige biomassa	3 979	4 479	4 586	4 249	8 349

Bron: CBS.

In deze CBS-rapportage wordt aangegeven dat circa 55% van de totale hoeveelheid verbrand afval, een biogene herkomst heeft.

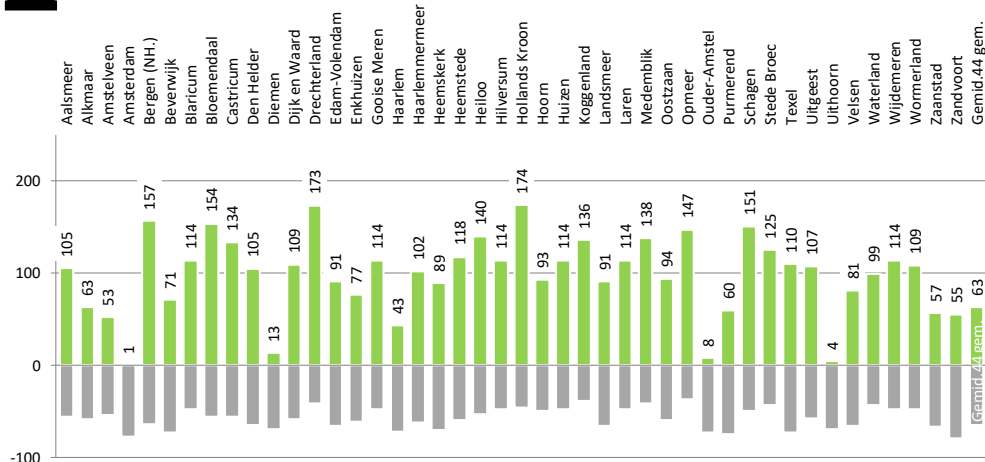
Biomassa in het huishoudelijk afval

Verder zijn er ook op gebied van huishoudelijk afval biomassa stromen, hoofdzakelijk in het GFT. Er is een trendanalyse beschikbaar en een analyse per gemeente. Uit de analyse per gemeente blijkt dat de hoeveelheid GFT langzaam toeneemt in de afgelopen jaren.



Er wordt 63 kg Groente-, Fruit- en Tuinafval (GFT) per inwoner gescheiden. De trend is stijgend. Er zit nog zo'n 65 kg GFT in het huishoudelijk restafval en dus wordt 49% apart gehouden. Gemiddeld wordt er in de stedelijkheidscategorie van Gemid.44 gem. (Gem.SHK2) 92 kg per inwoner ingezameld.

De volgende figuur geeft deze hoeveelheden per gemeente weer.



Gemid.44 gem. heeft in het jaar 2020 63 kg GFT per inwoner gescheiden ingezameld. De bandbreedte met de referentiegemeenten bedraagt 1 tot 174 kg per inwoner.

De totale hoeveelheid gft dat nog in het restafval zit is 189 kton per jaar voor provincie Noord-Holland.

Biomassa uit bedrijfsmatig afval

Vanuit de beschikbare informatie is een afgeleide te bepalen voor de hoeveelheid biomassa dat voortkomt uit bedrijfsmatig afval in de KWD-sector (Kantoren, Winkels en Dienstverlening). Voor provincie Noord-Holland is dat indicatief: 232 kton per jaar⁵.

Wat zijn belangrijke knelpunten m.b.t. storten en verbranden in de keten?

In de rapportage van Partners for Innovation (2018) wordt met name het niet gescheiden inzamelen en onvoldoende beschikbaar zijn van verwerkingscapaciteit voor biomassa gezien als belemmering voor het verder hoogwaardig doen verwerken van biomassa. Verder zijn veel biomassa-installaties gericht op de opwekking van energie door verbranding, waardoor verbranding voor biomassa voornamelijk een mogelijkheid blijft.

⁵ Berekend op basis van aantal vestigingen naar type bedrijfstak, naar gemiddelde hoeveelheid restafval per jaar, naar algemene sorteeraanlyse. Is daarmee niet compleet en weinig accuraat.



Figuur 1 Indeling biomassastromen (gebaseerd op Koppejan, 2009 en NEN NTA 8003, 2017)

Uit de analyse van de rapportages komen storten en verbranden niet als knelpunt naar voren bij de verwerking van biomassa: het overgrote merendeel wordt als materiaal hergebruikt in andere toepassingen (hoofdzakelijk mest en compostering). Slechts een beperkt deel wordt verbrand.

Wat zijn handelingsperspectieven en aangrijpingspunten?

Feitelijk gezien zijn alle mogelijke manieren van hoogwaardige verwerking gericht op handelingsperspectief en aangrijpingspunten voor verbetering. In de diverse onderzoeken en rapportages worden de volgende handelingsperspectieven benoemd:

- Focus op specifieke onderdelen van de biomassa als strategie om deze hoogwaardiger te verwerken, bijvoorbeeld inzet op houtachtige biomassa om deze uit de energiecentrales te houden. Van hetgeen voor verbranding aangeboden wordt, blijkt een groot deel houtachtig materiaal.
Door het verminderen van deze hoeveelheid, neemt ook de hoeveelheid biomassa dat verbrand wordt af.
- Inzameling. Meer inzet om biomassa apart in te zamelen zorgt voor een toename van de hoeveelheid beschikbaar materiaal, hetgeen een schaa sprong kan betekenen richting het recyclen van het materiaal. Het potentieel vanuit huishoudelijk afval is relatief groot (189 kton), vanuit bedrijfsafval ook maar nog niet in cijfers onderzocht.
Door meer biomassa apart in te zamelen, wordt er minder voor verbranding aangeboden. Het gaat hierbij zowel om huishoudelijk als bedrijfsmatig materiaal.
- Ontwikkeling voldoende verwerkingscapaciteit. Er lijkt – landelijk – sprake van een tekort aan verwerkingscapaciteit voor biomassa. Dat is een belemmering in het hoogwaardiger verwerken van deze grondstoffen.
Door ontwikkeling van voldoende recyclecapaciteit en mogelijkheden wordt er minder biomassa voor verbranding aangeboden.

Wat zijn de blinde vlekken

Er zijn verschillende blinde vlekken in de kennis over deze grondstofstroom:

- In de rapportages blijft onduidelijk wat er precies gebeurt met de grondstoffen na verwerking, bijvoorbeeld door compostering. Het vermoeden bestaat dat het residu uit deze verwerking gestort wordt.
- Biomassa is een zeer breed thema, waarvan de grondstoffen voortkomen uit diverse bronnen en productieprocessen. Dit maakt deze stroom relatief diffuus in de aanpak. Een specifiekere benaming voor onderdelen van deze stroom zou helpen om aanpakken specifiekere te maken.
- Sturing op verwerkingscapaciteit is op regionaal niveau ontbrekend en een blinde vlek. Wel zijn er diverse initiatieven vanuit gemeenten en hun afvalverwerkende bedrijven om te kijken wat er gebeuren moet om meer verwerkingscapaciteit te ontwikkelen.

D. Plastics/kunststoffen

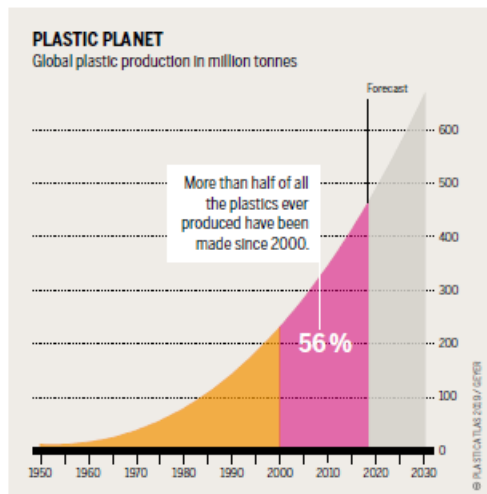
Storten/verbranden in cijfers

In provincie Noord-Holland wordt jaarlijks 95 kton plastic als afval verbrand (totaal in Nederland wordt 1.650 kton plastic voor verwerking aangeboden, waarvan 580 kton verbrand). Dit getal lijkt aan de lage kant, omdat vanuit het huishoudelijk afval (sorteeranalyse) ongeveer 70,2 kton plastic verpakkingen vrijkomt. En het bekend is dat bedrijfsafvalplastic nog vrijwel niet gescheiden aangeboden wordt (VANG Buitenshuis 2016), en zit nog meer dan 224 kton plastic bij het bedrijfsmatig restafval.

Algemene rapportage en cijfers

Op bijna alle categorieën worden plastics voor meer dan de helft verbrand en in mindere mate gestort. Opvallend is dat de categorie 'overig' een groot deel van het totaal omvat, namelijk 645 kton, gevolgd door verpakkingen met 512 kton. Deze categorie overig bevat onder meer het plastic dat vrijkomt uit kantoren, winkels en dienstverlening. Verder zijn er dwarsverbanden met de andere prioritaire grondstoffen van provincie Noord-Holland, namelijk kleding en textiel (152 kton, waarvan 67% verbrand en 3,4 kton gestort) en bouw materiaal (waarvan 44 kton verbrand en 7 kton gestort).

Plastics en kunststoffen (verder plastics) zijn zeer verschillend naar soort, samenstelling en productiewijze en worden in zeer veel verschillende producten toegepast. De afvalstroom plastics is daarmee groot en verschillend. Er zijn voor het verbranden verschillende bronnen waar het plastic vandaan komt: (1) bedrijfsafval, (2) huishoudelijk afval en (3) bij productie. In Nederland is bovendien veel aandacht geweest voor plastic als verpakkingsmateriaal door de inrichting van een producentenverantwoordelijkheid voor deze producten.



In 2017 werd in Nederland 1.600 kton plastic als afval aangeboden (CE Delft 2017). Er is sprake van een exponentieel groeiende hoeveelheid (Heinrich Böll Stiftung 2020). In de volgende tabel wordt aangegeven welke gebruikscategorieën op welke wijze verwerkt

werden volgens dat onderzoeksrapport.

Tabel 4 - Plastic afvalstromen Nederland (2017)

Gebruikscategorie	Gerecycled	Verbrand	Gestort	Totaal
Auto's	10,8 kton 40%	14,0 kton 52%	2,2 kton 8%	27,0 kton
Elektrische en elektronische apparaten	19,0 kton 71%	7,2 kton 27%	0,7 kton 2%	26,9 kton
Verpakkingen (100% plastic verpakkingen)	243 kton 47,5%	269 kton 52,5%	0 kton 0%	512 kton
Verpakkingen (niet-100% plastic verpakkingen)	0 kton 0%	18 kton 100%	0 kton 0%	18 kton
Kleding en textiel	46,9 kton 31%	102,7 kton 67%	3,4 kton 2%	152,9 kton
Kleine gebruiksvorwerpen (huishoudelijk restafval)	36 kton 23%	119 kton 77%	0 kton 0%	154 kton
Grote gebruiksvorwerpen (grofvuil)	~ 23,5 kton 59%	~ 7,5 kton 41%	~ 0 kton 0%	~ 40 kton
Bouwmateriaal	17 kton 25%	44 kton 65%	7 kton 10%	68 kton
Overig	Onbekend	Onbekend	Onbekend	645 kton
Totaal	> 24,7%	> 35,4%	> 0,8%	~ 1.643,8 kton

Op bijna alle categorieën worden plastics voor meer dan de helft verbrand en in mindere mate gestort. Opvallend is dat de categorie 'overig' een groot deel van het totaal omvat, namelijk 645 kton, gevolgd door verpakkingen met 512 kton. Deze categorie overig bevat onder meer het plastic dat vrijkomt uit kantoren, winkels en dienstverlening. Verder zijn er dwarsverbanden met de andere prioritaire grondstoffen van provincie Noord-Holland, namelijk kleding en textiel (152 kton, waarvan 67% verbrand en 3,4 kton gestort) en bouwmateriaal (waarvan 44 kton verbrand en 7 kton gestort). In de rapportage van CE Delft wordt verder per categorie stilgestaan bij de wijze waarop de cijfers verkregen zijn en wat dat betekent.

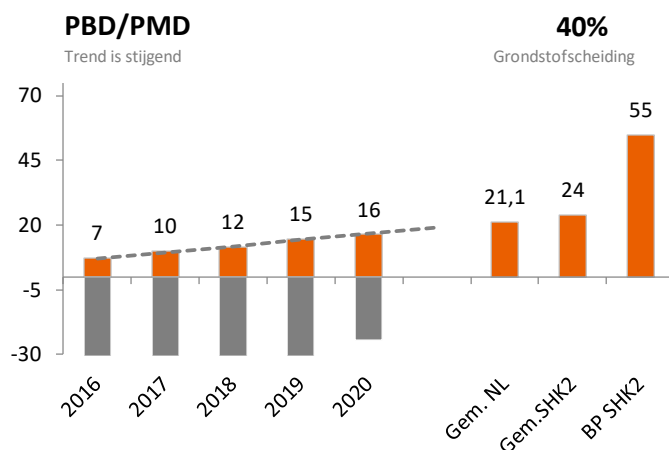
Onder gestort wordt binnen deze definities niet het plastic meegeteld welke in de natuur terecht komt via zwerfafval en microplastics. Volgens CE Delft zijn er schattingen beschikbaar van 9 kton per jaar, waarvan 8,3 kton verpakkingen zouden zijn.

Hoewel verbranding beter is dan storten, leidt het verbranden van plastic ook tot uitstoot van broeikasemmissies: tussen de 600 en 2.600 kton CO₂ per jaar.

Plastic in het huishoudelijk afval

Voor plastic in het huishoudelijk afval zijn er twee analyses beschikbaar voor de hoeveelheid in het huishoudelijk afval: de trendanalyse en de analyse per gemeente. We leggen hierbij de focus op de plastic verpakkingen (Plastic, Metalen en Drankenkartons).

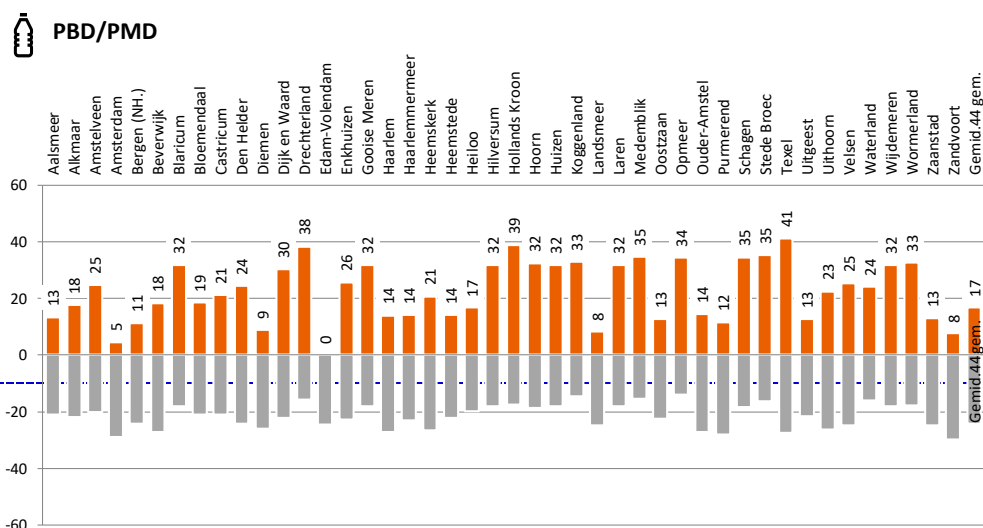
De trendanalyse voor PMD in Noord-Holland is positief, er wordt steeds meer plastic gescheiden aangeboden voor verwerking.



In totaal wordt 16 kg PBD per inwoner wordt gescheiden. De trend is stijgend. Het PBD wordt bij de bron gescheiden ingezameld. 16 kg wordt brongescheiden (oranje) en 40% van het aanwezige PBD wordt apart ingezameld. In het ingezamelde restafval bij de huishoudens zit +/- 24,4 kg PBD.

Gemiddeld wordt er in de stedelijkheidscategorie van Gemid.44 gem. (Gem.SHK2) 24 kg per inwoner ingezameld.

De analyse per gemeente laat een zeer divers beeld zien: er zijn gemeenten die het (heel) goed doen en gemeenten waar nog verbetering mogelijk is. Dit zijn cijfers inclusief nascheiding. De oranje balkjes staan voor de hoeveelheid gescheiden grondstoffen, de lichtgrijze balkjes voor de hoeveelheid plastic dat nog in het huishoudelijk restafval zit, op basis van sorteeranalyses onderzocht.



Gemid.44 gem. scheidt in totaal 16 kg Plastic verpakkingen, Blik en Drinkpakken (PBD) per inwoner (bij de bron). In het referentiegebied bedraagt de bandbreedte tussen de 0,0 en 41 kg PBD per inwoner.

Op basis van deze cijfers blijkt dat er gemiddeld 24,4 kg plastic in het restafval in Noord-Holland zit, oftewel 70,2 kton.

Plastic uit bedrijfsmatig afval

Vanuit de beschikbare informatie is een afgeleide te bepalen voor de hoeveelheid biomassa dat voortkomt uit bedrijfsmatig afval in de KWD-sector (Kantoren, Winkels en Dienstverlening). Voor provincie Noord-Holland is dat indicatief: 224 kton per jaar⁶.

Wat zijn belangrijke knelpunten m.b.t. storten en verbranden in de keten?

In de onderzoeken worden diverse knelpunten genoemd ten aanzien van storten en verbranden:

- Plastic soep: door plastic producten in de natuur komen deze uiteindelijk in de oceanen terecht, waar zij een schadelijke werking hebben op de natuur. Ook via microplastics wordt dit probleem verder benadrukt.
- Onvoldoende recyclingmogelijkheden voor apart ingezameld plastic: de hoeveelheid gerecycled plastic is bijna verwaarloosbaar ten opzichte van de totale hoeveelheid (6% van het ooit geproduceerde materiaal is gerecycled).
- Korte omloopsnelheid van veel plastic producten: plastic is een typisch product dat voor veel doeleinden gebruikt wordt. Veel plastic producten worden slechts eenmalig gebruikt. Deze hoge omloopsnelheid zorgt voor knelpunten in het reduceren van de hoeveelheid plastic die verbrand wordt.
- Weinig zicht op de verwerking van het plastic: door export binnen en buiten de Europese Unie is onduidelijk waar en op welke wijze het plastic gerecycled wordt. In dat opzicht is verbranding in elk geval duidelijk: het wordt niet gestort.
- Onvoldoende inzicht in de wijze waarop het bedrijfsafvalplastic verwerkt wordt: bijvoorbeeld door verpakkingen bij bedrijven, plastic in de bouw, landbouw, industrie, handel en diensten. Voorbeeld: bedrijven zijn niet verplicht hun plastic afval te scheiden (zie Activiteitenbesluit bij Wet Milieubeheer). Wel zijn er specifieke regels voor folies (bij meer dan 400 liter/jaar of wekelijks aanbod is het verplicht om te scheiden) en landbouwplastic (altijd gescheiden).

Wat zijn handelingsperspectieven en aangrijpingspunten?

Het belangrijkste aangrijpingspunt is wet- en regelgeving: zowel op Europees niveau als op nationaal niveau zijn in de afgelopen jaren diverse beleidsdocumenten en wetgevende kaders ontwikkeld om het plastic gebruik en plastic recycling beter te reguleren.

Op Europees niveau is er de Circular Economy Action Plan voor plastics en zijn er verschillende directives actief geworden zoals de directive on single-use plastics, on plastic bags en on plastic waste shipments. Doel is om de natuur en gezondheid beter te beschermen door reductie van CO₂-productie, verminderen van de afhankelijkheid van fossiele grondstoffen (olie) en verminderen van plastic in water/zee.

Op nationaal niveau zijn deze plannen verwerkt in nationale wetgeving (Landelijk Afvalplan 3, Wet Milieubeheer, Activiteitenbesluit, Transitietafel Kunststoffen).

⁶ Berekend op basis van aantal vestigingen naar type bedrijfstak, naar gemiddelde hoeveelheid restafval per jaar, naar algemene sorteeraanlyse. Is daarmee niet compleet en weinig accuraat.

Sturing geven aan de marktprijs van plastic is lastig, maar wel mogelijk. Zo zal beprijzing van plastics leiden tot een uitwijk naar andere materialen. Lastiger is te voorspellen of een dergelijke maatregel op nationaal niveau voldoende doorwerking kan krijgen (is het uitvoerbaar in een mondiale markt) en welke alternatieven producenten zullen zoeken.

Veelgehoord als handelingsperspectief is bioplastic als alternatief. Deze plastics worden gemaakt uit meer bio-gebaseerde grondstoffen of een mix van andere kunststoffen. In het recyclingproces blijken deze technische problemen te geven, zoals in de duur van compostering van deze bioplastics.

Laatste perspectief is chemische recycling. Deze techniek is veelbelovend, maar staat nog aan het begin van de ontwikkeling (CPB, 2017). In dit proces worden plastics afgebroken (chemisch gekraakt) om weer als olie beschikbaar te komen. Deze techniek kost veel energie om uit te voeren, maar kan wel voorkomen dat plastics verbrand worden.

Wat zijn de blinde vlekken

De kennis van de verwerkingsroute van plastic is in ontwikkeling, maar levert nog verschillende blinde vlekken op:

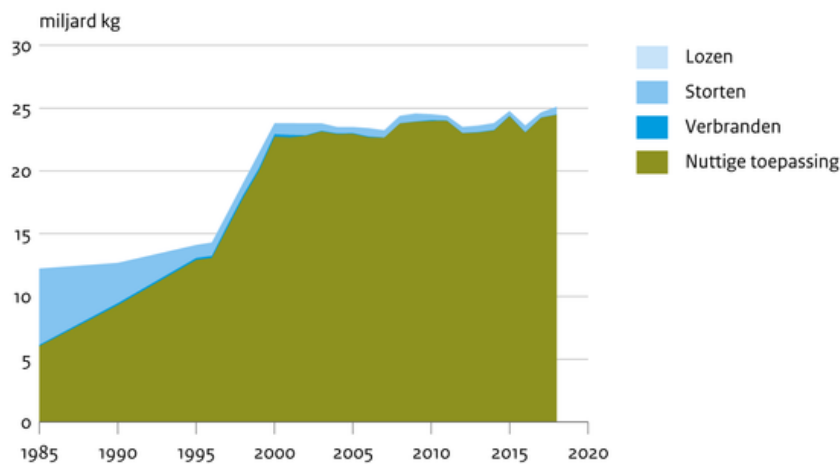
- Er is geen sluitende afvalbalans voor kunststoffen, mede doordat een groot deel verbrand en geëxporteerd wordt. Diverse meta-studies (CE Delft, CPB) concluderen dat het combineren van gegevens niet tot een sluitend beeld leiden.
- CE Delft (2017) en CPB (2017) concluderen dat het niet duidelijk is hoeveel plastic er precies verbrand wordt, en waar dat precies vandaan komt. Ruim 600 kton van de totale hoeveelheid van 1.600 kton is niet duidelijk waar deze precies vandaan komt en hoe deze verwerkt wordt. Bovendien weten we niet precies hoeveel plastic er in de afvalverbrandingsinstallaties gestopt wordt, omdat deze deels uit het buitenland komt.
- Des te specifiek, des te minder kennis er is. Uitgaande van de categorieën van CE Delft, is er een behoorlijke kennisdissonantie: veel kennis is beschikbaar over verpakkingsafval door de producentenverantwoordelijkheid, over de overige kunststoffen is er veel minder kennis beschikbaar over de verdere verwerkingsroute.

E. Bouw en sloopafval

Storten/verbranden in cijfers

In Noord-Holland wordt jaarlijks 2,5 kton bouw- en sloopafval verbrand en 60,3 kton gestort. De samenstelling van het gestorte bouw- en sloopafval is indicatief: 24,1 kton beton, 15,7 kton asfalt, 15,1 kton metselwerk en 5,4 kton overige grondstoffen. Ten opzichte van de totale hoeveelheid verbrand bouw- en sloopafval (25 kton verbrand en 610 gestort) is dit iets meer dan 10%. De hoeveelheid vrijkomend bouw- en sloopafval dat verbrand of gestort wordt is relatief zeer klein ten opzichte van het totaal (zie figuur).

Vrijkomen en verwerking bouw- en sloopafval



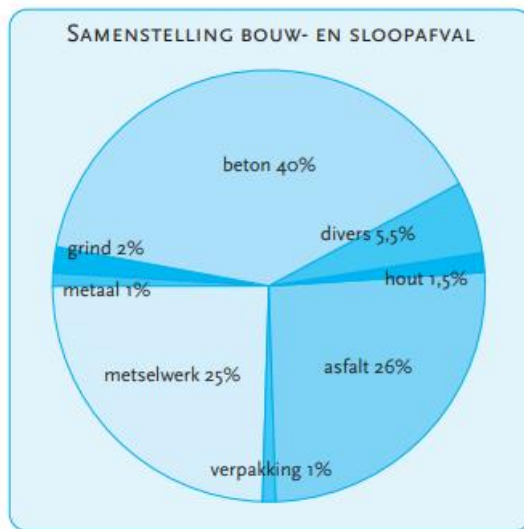
Bron: Rijkswaterstaat

CBS/nov20
www.clo.nl/nl014712

Verschillende bronnen en achtergronden

Volgens het Compendium voor de Leefomgeving (CLO) wordt in Nederland in 2018 25 kton bouw- en sloopafval verbrand en 610 kton gestort. De bron voor deze gegevens is Rijkswaterstaat Leefomgeving, welke een analyse uitvoert op basis van de LMA-database. Centraal in deze begripsvorming staat 'nuttige toepassing' waar recycling, maar ook stort onder kan vallen (namelijk als storten van bedrijfsafval bedoeld is om de stortplaats in te richten).

Als we kijken naar de samenstelling van het bouw- en sloopafval, is de data een stuk beperkter. Zo laat een onderzoek van het toenmalige Ministerie VROM (2001) zien dat ongeveer 40% beton is, 26% asfalt, 25% metselwerk en diversen (zoals hout, metaal, grind, verpakking).



Bron: Ministerie VROM 2001

Van het te verbranden bouw- en sloopafval, is het voornamelijk hout: zowel A-, B- als CC-hout. De eerste twee stromen zijn nog herbruikbaar, de laatste twee stromen zijn door de chemische samenstelling feitelijk niet voor verbranding geschikt (BLOM 2005).

Bouw- en sloopafval uit huishoudelijk en bedrijfsmatig afval

Over de hoeveelheden bouw- en sloopafval uit huishoudelijk afval en uit de KWD-sector (Kantoren, Winkels, Dienstverlening) zijn geen directe gegevens beschikbaar vanuit de CBS-database, noch uit de verdere analyses.

Wat zijn belangrijke knelpunten m.b.t. storten en verbranden in de keten?

In de BLOM-rapportage (2005) wordt geconstateerd dat een deel van het bouw- en sloopafval een weg vindt via export binnen de Europese Unie. Een knelpunt daarbij is dat toezicht niet altijd effectief is, gelet op het grote formele. Het is dus van een deel van het gestorte of verbrande bouw- en sloopafval onduidelijk wat de uiteindelijke bestemming precies is.

Verder worden door TNO een aantal uitdagingen benoemt bij de recycling van bouwmaterialen (TNO, 2018):

- Het hoogwaardig toepassen van steenachtig materiaal zodra de toepassing is als funderingsmateriaal vermindert.
- Hoogwaardiger gebruik van houtafval (hoogwaardiger dan verbranden met energierecuperatie).
- Inzetten op hergebruik van componenten voordat materiaalrecycling wordt overwogen.

De randvoorwaarden bij het creëren van nieuwe toepassingen voor gerecyclede bouwmaterialen zijn:

- De mate waarin secundair materiaal voldoet aan gebruikersspecificaties;

- De mate waarin de kwaliteit, de kwantiteit en de timing voldoen aan eindgebruikerswensen en eisen.
- Een business case en de mate waarin significante milieu- en emissievoordelen zijn te behalen.

Deelconclusie: voor het voorkomen van verbranding is de focus op het hoogwaardiger toepassen van houtachtig materiaal vanuit bouw- en sloopafval belangrijk gedeeld met het besef dat een deel van dit houtachtige materiaal door de toepassing van chemicaliën beter verbrand kan worden.

Wat zijn handelingsperspectieven en aangrijpingspunten?

- a) Wet- en regelgeving. Zowel de Europese richtlijnen als het Landelijk Afvalbeheerplan 3 bevatten de belangrijkste kaders waarbinnen bouw- en sloopafval nog verwerkt wordt tot verbranding danwel storting. Het verder aanscherpen van deze kaders op de toepassing van houtachtig materiaal of steenachtig materiaal kan helpen.
- b) Marktwerking in de verwerkingsmarkt. De verwerkingsprijs voor het verbranden van houtachtig materiaal vanuit bouw- en sloop is relatief laag (Universiteit Utrecht, 2013). Dit maakt dat hoogwaardiger stappen zoals recycling relatief duur.
- c) Feiten en cijfers. CE Delft (2015) concludeert – net als wij – dat feiten en cijfers over bouw- en sloopmateriaal grotendeels ontbreekt. Het aanscherpen van deze feiten en cijfers helpt om een betere milieuanalyse te maken.

Wat zijn de blinde vlekken

- Concrete kennis over de samenstelling van het verbrande en gestorte bouw- en sloopafval ontbreekt. Vanuit de diverse rapportages ontbreekt het concrete inzicht hoe de te verbranden of te storten fractie er precies uitziet, afkomstig van bouw- en sloopafval. De informatie die beschikbaar is, is (sterk) verouderd.
- Het is onscherp of de huidige hoeveelheden bouw- en sloopafval welke verbrand worden, niet anders toepasbaar zijn of dat dit kostentechnisch voordelig is om te doen. Dit komt onder meer doordat het bouw- en sloopafval grotendeels als nuttig toepasbaar wordt geregistreerd.
- Circulariteit in de bouwsector is een belangrijk onderwerp, waar veel verschillende oplossingen bedacht/uitgewerkt worden om de hoeveelheid te recyclen materiaal te beperken (minder materiaaltoepassing) of te vergroten (minder verbranding of laagwaardige recycling). Tegelijkertijd is onduidelijk in welke mate deze acties en programma's een bijdrage leveren aan het (nog) verder reduceren van de hoeveelheid verbrand of gestort bouw- en sloopafval.

F. Gehanteerde bronnen

Acres/Wageningen UR (2012) Inventarisatie van biomassa in provincie Flevoland, online beschikbaar.

Bakker, A. (2021) Circulair Textiel, online beschikbaar.

Bakker, A. (2021) Circulair Textiel, online beschikbaar.

Bestuurlijk Landelijk Overleg Milieuhandhaving (2005) Interventiestrategie Bouw- en Sloopafval, online beschikbaar.

CBS, PBL, RIVM, WUR (2020) Vrijkomen en verwerking van afval per doelgroep, 1990-2018.

CBS, PBL, RIVM, WUR (2020) Vrijkomen en verwerking van afval per doelgroep, 1990-2018.

CE Delft (2015) Meten is weten in de bouw, online beschikbaar.

CE Delft (2015) Meten is weten in de bouw, online beschikbaar.

CE Delft (2017) Plasticgebruik en plastic afvalverwerking, online beschikbaar.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2019) Materiaalstromen in Nederland 2014-2016, online beschikbaar.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2019) Materiaalstromen in Nederland 2014-2016, online beschikbaar.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2019) Meeste afval en hergebruik materialen in bouwsector, online beschikbaar.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2019) Meeste afval en hergebruik materialen in bouwsector, online beschikbaar.

Circle Economy (2018?) Biomass fase 1: grondstofstromen, online beschikbaar.

Copper8 (2021) Gereedchapskist voor circulaire economie, online beschikbaar.

Copper8 (2021) Gereedchapskist voor circulaire economie, online beschikbaar.

CPB (2017) De circulaire economie van kunststof, online beschikbaar.

DRIFT (2019) Onderzoek Afvalprikkel, online beschikbaar.

DRIFT (2019) Onderzoek Afvalprikkel, online beschikbaar.

Duurzaam Stortbeheer (2022), website.

European Commission (2022) Circular economy action plan: plastic strategy, online beschikbaar.

European Commission (2022) Directive on plastic bags, online beschikbaar.

European Commission (2022) Directive on plastic waste shipments, online beschikbaar.

European Commission (2022) Directive on single-use plastics, online beschikbaar.

European Environment Agency (2009) Diverting waste from landfill Effectiveness of waste-management policies in the European Union, online beschikbaar.

European Environment Agency (2009) Diverting waste from landfill Effectiveness of waste-management policies in the European Union, online beschikbaar.

FFact (2018) Massabalans textiel, online beschikbaar.

FFact (2018) Massabalans textiel, online beschikbaar.

HaskoningDHV (2021) Monitoring beleidsprogramma Circulair Textiel, online beschikbaar.

HaskoningDHV (2021) Monitoring beleidsprogramma Circulair Textiel, online beschikbaar.

Heinrich Böll Stiftung (2020) Plastic Atlas: facts and figures about the world of synthetic polymers, online beschikbaar.

KplusV (2020) Fast fashion onderzoek, online beschikbaar.

KplusV (2020) Fast fashion onderzoek, online beschikbaar.

Milieucentraal (2021) Factsheet circulaire economie, online beschikbaar.

Milieucentraal (2021) Factsheet circulaire economie, online beschikbaar.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2001) Prognoses Bouw- en Sloopafval, online beschikbaar.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2001) Prognoses Bouw- en Sloopafval, online beschikbaar.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2001) Bouw- en sloopafval Afval in Nederland, online beschikbaar.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2001) Bouw- en sloopafval Afval in Nederland, online beschikbaar.

Partners for Innovation (2018) Hoogwaardige inzet van biomassa in de MRA, online beschikbaar.

Planbureau voor de Leefomgeving (2019) Circulaire Economie in kaart, online beschikbaar.

Planbureau voor de Leefomgeving (2019) Circulaire Economie in kaart, online beschikbaar.

Planbureau voor de Leefomgeving (2021) Integrale Circulaire Economie Rapport, online

beschikbaar.

Planbureau voor de Leefomgeving (2021) Integrale Circulaire Economie Rapport, online beschikbaar.

Provincie Noord-Holland (2021) Actieagenda circulaire economie, online beschikbaar.

Rebelgroep (2020) Ongebruikt textiel, online beschikbaar

Rebelgroep (2020) Ongebruikt textiel, online beschikbaar

Rijkswaterstaat (2021) Nederlands afval in cijfers, gegevens 2006-2016.

Rijkswaterstaat (2022) Landelijk Afvalbeheerplan 3, online beschikbaar.

Rijkswaterstaat (2022) Landelijk Afvalbeheerplan 3, online beschikbaar.

Rijksoverheid (2022) Wet Milieubeheer.

Rijksoverheid (2022) Besluit stortplaatsen en stortverboden afvalstoffen.

TNO (2018) Circulair Bouwen in Perspectief, online beschikbaar.

Tweede Kamer (2020) 32 852 – Grondstoffenvoorzieningszekerheid, online beschikbaar.

Universiteit Utrecht (2013) High quality recycling of construction and demolition waste in the Netherlands, online beschikbaar.

VANG Buitenshuis (2016) Onderzoek afval in KWD-sector, online beschikbaar

G. Gesprekspartners

De volgende organisaties zijn gesproken voor dit onderzoek

- Afvalzorg
- AEB Amsterdam
- Vereniging Afvalbedrijven
- Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied
- Rijkswaterstaat
- Provincie Brabant
- New Horizon
- GP Groot
- HVC
- Nationaal Testcentrum Circulair Plastic
- Heemsbergen Recycling
- KRAS Recycling
- Orgaworld
- BRIQS
- In Holland
- B-Next
- Waste Transformers

