



RAPPORT

Resultaten Moonshot Kunststof Bouwmaterialen

Klant: Het Versnellingshuis Nederland Circulair

Referentie: BJ5031-MI-RP-240702-0947

Status: Concept/0001

Datum: 2 juli 2024

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Mobility & Infrastructure

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Resultaten Moonshot Kunststof Bouwmaterialen

Sub titel:
Referentie: BJ5031-MI-RP-240702-0947
Uw kenmerk
Status: Concept/0001
Datum: 2 juli 2024
Projectnaam: Moonshot Kunststof Bouwmaterialen
Projectnummer: BJ5031
Auteur(s): Rolf van der Steen

Opgesteld door: [Click here to enter text.](#)

Gecontroleerd door:

Datum:

Goedgekeurd door:

Datum:

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Moonshot project	2
1.1	Aanleiding en kernprobleem	2
1.2	Doelstelling Moonshot	2
1.3	Scope Moonshot en bredere context	2
1.4	Projectorganisatie	3
1.5	Plan van aanpak	3
2	Resultaten	5
2.1	Grondstofstromen en toepassingen	5
2.2	Bestaande retoursystemen	6
2.3	Kansrijke toepassing-materiaal combinaties	7
2.3.1	Kunststof kozijnen (PVC)	7
2.3.2	Dakbedekking (PVC, EPDM, TPO)	9
2.3.3	Isolatiemateriaal (EPS)	10
2.3.4	Plaatmateriaal en schuim (PUR, PIR)	12
2.3.5	Buizen en leidingen (PVC, PE, PP)	13
2.4	Oplossingsrichtingen	14
2.4.1	Mogelijke oplossingsrichtingen (long list)	14
2.4.2	Geselecteerde oplossingsrichtingen (pilots)	15
2.4.3	Uitwerking in projectgroepen	15
3	Eindproducten	16

Bijlagen

A1	Bronnen
----	---------

1 Moonshot project

1.1 Aanleiding en kernprobleem

In de bouw worden vele soorten kunststof bouwproducten toegepast. Qua massa vormen kunststoffen slechts een klein deel (<1%) van de toegepaste materialen in de bouw. Hierdoor ligt de focus van veel stakeholders in de bouwketen op andere type materialen dan kunststoffen als het gaat om terugwinning voor recycling of hergebruik. Bestaande logistieke systemen in de bouw om materialen terug te halen werken weliswaar, maar de volumes blijven klein en er wordt onvoldoende impact gemaakt.

Het gevolg is dat ongeveer een kwart van de vrijkomende kunststoffen in de bouw wordt gescheiden voor recycling en de rest wordt verbrand. Dat is een gemiste kans:

- Kunststof bouwmaterialen lenen zich goed voor de toepassing van recycalaat (wat nu voornamelijk uit andere sectoren moet komen) en waarvoor er ook een doelstelling is van 15% in 2027 en 30% in 2030.
- Kunststof bouwmaterialen hebben ondanks hun geringe aandeel in massa (<1%) een groot aandeel in de milieu-impact (ca 25%) van het totaal aan bouwmaterialen.

Tot slot is de matige kringloopsluiting negatief voor het imago van kunststof bouwmaterialen. Om stappen te zetten richting een meer circulaire keten, is hebben de kunststof bouwtoeleveranciers het initiatief genomen om een gezamenlijk (logistiek) retoursysteem te ontwikkelen om de kunststoffen terug te kunnen winnen ten behoeve van recycling of hergebruik.

1.2 Doelstelling Moonshot

De ambitie is het implementeren van een efficiënt logistiek inzamelsysteem. Dit is een noodzakelijke eerste stap binnen het huidige nog grotendeels lineaire systeem om uiteindelijk tot een meer circulair systeem te komen. In deze eerste fase wordt nagedacht over drie verschillende logistieke retoursystemen die in de volgende fase getest worden. Deze Moonshot wordt gebruikt om hier een plan van aanpak voor te maken.

1.3 Scope Moonshot en bredere context

Om te komen tot een werkend retoursysteem worden drie bredere projectfasen voorzien, waarvan dit Moonshot project de eerste is. Dit is weergegeven in Tabel 1.

	Fase 1 <i>Dit Moonshot-project</i>	Fase 2 <i>Via bijv. het groeifonds Circulaire Plastics NL of een ketendoorbraakproject</i>	Fase 3 <i>Via bijv. een vrijwillige UPV</i>
Doelstelling	De ontwikkeling van varianten voor een retoursysteem, in samenwerking met relevante ketenpartners om deze te testen in de praktijk.	Het in de praktijk testen van de varianten in demonstratieprojecten met marktpartijen. Met opgedane praktijkervaring het proces optimaliseren. Commitment creëren onder benodigde stakeholders.	Het in de praktijk implementeren van een werkend retoursysteem voor kunststof bouwmaterialen als standaard.
Beoogd resultaat	Plan van aanpak voor praktijktesten van drie verschillende logistieke retoursystemen.	'Proof of concept' van één of meerdere retoursystemen.	Werkend retoursysteem voor kunststof bouwmaterialen

Tabel 1 Brede fasering werkend retoursysteem

Binnen het Moonshot project is de scope afgebakend op:

- Geselecteerde set kunststoffen en toepassingen, nader te bepalen d.m.v. onderzoek
- Alle fasen van de bouw: ruwbouw, afbouw, renovatie en sloop
- Sector Burgerlijke & Utiliteitsbouw (gebouwen).

1.4 Projectorganisatie

Het Moonshot project wordt uitgevoerd door een consortium van kunststof bouwmaterialenleveranciers, (sloop)aannemers en recyclers in samenwerking met een kernteam dat de initiatiefnemers begeleidt en faciliteert.

Initiatiefnemers:

- NRK, Federatie Nederlandse Rubber- en Kunststofindustrie
- Stybenex, Branchevereniging van Nederlandse fabrikanten van EPS-producten
- NVPU, Nederlandse Vereniging van Polyurethaan hardschuim-fabrikanten
- BureauLeiding, Platform voor kunststof leidingsystemen
- Vekudak, Branchevereniging PVC kunststofdakbedekking
- VERAS, Branchevereniging voor sloopaannemers en asbestverwijderingsbedrijven
- Van Werven, Gespecialiseerd dienstverlener infra en recycling

Uitvoerend kernteam:

- Royal HaskoningDHV, Internationaal ingenieurs- en projectmanagementonderneming
- Partners for Innovation, Adviesbureau voor duurzame innovatie

1.5 Plan van aanpak

Het plan van aanpak van dit Moonshot project is vier stappen te verdelen.

Stap 1) Initiëren

- Het creëren van verbinding tussen de deelnemers, uitdagingen en belangen in de keten met elkaar delen en elkaars standpunten begrijpen.
- Vorming van gezamenlijke ambitie, plan van aanpak en definitief consortium met eventuele nog extra te betrekken ketenpartners.

Stap 2) Onderzoeken en analyseren

- Grondstofstromenanalyse van de verschillende type kunststof materiaalstromen en type bouwmaterialen in de verschillende fasen van de productlevensduur;
- Analyse van verliezen in de keten in de huidige situatie;
- Krachtenveldanalyse van de keten met stakeholders en hun belangen en rollen;
- Vaststellen van belangrijke knelpunten/belemmeringen in de keten, risico's in het project en mogelijk gesignaleerde kansen.

Stap 3) Oplossingsrichtingen en kansen identificeren

- Verzamelen van goede voorbeelden voor retoursystemen via bureauonderzoek, marktconsultatie en samenwerkingssessies met de ketenpartijen;
- Samen met initiatiefnemers selectiecriteria bepalen en kansrijke concepten kiezen uit de longlist met oplossingsrichtingen (concepten voor retoursystemen);
- Enthousiasmeren en aanhaken van mogelijke extra ketenpartijen, passend bij de geselecteerde retoursystemen en definitieve keuze voor drie concepten voor retoursystemen.

Stap 4) Eindproducten

- Eindpresentatie
- Rapportage onderzoeksresultaten
- 3 plannen van aanpak; voor ieder concept één
- 3 financieringsplannen (subsidieaanvragen)

NB Dit rapport betreft de rapportage onderzoeksresultaten. Toelichting op overige eindproducten is opgenomen in hoofdstuk 3.

2 Resultaten

Om tot een opzet van mogelijke retoursystemen voor kunststof materialen te komen is het noodzakelijk eerst goed te begrijpen welke verschillende type kunststof materiaalstromen er zijn en hoe deze eruit zien wat betreft volume, type bouwmaterialen en toepassing in de verschillende fasen van de productlevensduur. Daarnaast is het relevant te weten waar er verliezen optreden en welke knelpunten of belemmeringen er zijn in de keten.

2.1 Grondstofstromen en toepassingen

In de grondstoffenstromenanalyse wordt een relevante selectie kunststoffen gehanteerd, d.w.z. kunststoffen die gebruikelijk worden toegepast in de bouw. Op basis van literatuuronderzoek en interviews is een overzicht samengesteld van de grootste volumes van kunststofstromen. Dit is weergegeven in Tabel 2.

Materiaal	Volume (kton/jaar)	Toepassing
PVC	Put on market: 70-160 Recycling: 40	Buizen / leidingen / profielen Kozijnen / deuren / schuifpuien Muur- / dak- / vloerbedekking
PC	Put on market: 8-75 Recycling: 30	Kappen / platen Beglazing / lichtstraten
PE	Put on market: 5-80 Recycling: 5	LD (krimp)folies, buizen, slangen MD/HD buizen, platen
PS / EPS	Put on market: 20-65 Recycling: 5	Interieur resp. isolatie
PP	Put on market: 35-40 Recycling: ?	Buizen
PU / PUR	Put on market: 15-45 Recycling: 5	Isolatie resp. afdichting
EPDM	Put on market: 20 Recycling: 10	Rubber dakbedekking
TPO	Put on market: 26* Recycling: ?	Dakbanen

Tabel 2 Materiaalstromen naar volume en toepassing

In het overzicht is gecombineerde data gehanteerd uit rapporten van Nibe [bron 1], EIB [bron 2] en Plastics Europe [bron 3] gecombineerd. Enkele kanttekeningen bij de hoeveelheden:

- Het is lastig eenduidige gegevens te verzamelen op het gebied van kunststof grondstoffenstromen. Variatie in data - weergegeven met een bandbreedte - treedt op doordat er weinig rapporten beschikbaar zijn, gehanteerde data niet altijd recent zijn en scope/definities

soms anders zijn dan dit project, waardoor omrekeningen gemaakt moeten worden. Dit gebrek aan data wordt in verschillende bronnen ook onder-/erkend [10].

- Gehanteerde bronnen geven waarschijnlijk grotere stromen weer dan van toepassing is in dit Moonshot project. Nibe en Plastics Europe geven massa voor kunststoffen weer gebaseerd op B&U én GWW, waardoor waarde voor alléén B&U lager zullen zijn. EIB geeft massa weer gebaseerd op samengestelde producten, waardoor waarden voor specifieke kunststoffen lager zullen zijn

2.2 Bestaande retoursystemen

Bestaande retoursystemen zijn in kaart gebracht (geen uitputtend overzicht):

Buizen Inzamel Systeem BIS

- “14.000 ton ingezamelde hard PVC afval in Nederland. Dit is ongeveer 60% van het totale vrij gekomen hard PVC afval in Nederland.” - bureauleiding.nl/bis-buizeninzamelsysteem

VKG kozijnen

- “Sinds 1994 heeft de VKG met partners in de recyclingindustrie een systeem dat oude kozijnen kostendekkend inzamelt en verwerkt tot nieuwe kozijnen.” - bouw totaal.nl/kunststof-kozijnen-recyclen
- “Zo’n 75 procent van de oude kozijnen wordt momenteel gerecycled” in 2016.
- Waarde van in bulk aangeleverde kunststof ligt in orde van €250 tot €300 per ton. Na verwerken tot regranulaat heeft kunststof een waarde tussen de €500 en €650,- per ton. In 2017. - www.allesovercirculairslopen.nl/raamkozijnen

PS Loop

- “The physical recycling process currently allows Terneuzen to recycle 3,000 tons of HB CD-containing material in 2024. The maximum expansion stage is 8,000 tons per year. This reduces CO₂ emissions by up to 50 percent.” - psloop.eu/operation
- In juni 2022 doorstart na faillissement, industriële fabriek voor recycling van EPS.

Roofcollect

- “Roofcollect is in 2003 opgericht door de fabrikanten van kunststof dakbedekkingen in Europa. Het is een succes: volumes zijn gestegen van 1.633 ton in 2011 tot 4.045 ton in 2014.” - vebidak.nl/roofcollect
- “In Nederland komt jaarlijks zo’n 15 tot 20 ton snijafval vrij, een volume van zo’n 60 big bags”

Use4ReUse

- Retoursysteem van IsoBouw voor EPS snijafval en dakelementen, dmv inzamel zakken en bigbags. - isobouw.nl/retoursysteem-use4reuse

EPS Nederland

- Ketenoplossing voor afgedankt EPS, van inzameling t/m recycling. Sinds 2016.
- Niet specifiek voor bouw. - eps-nl.nl/inzameling-tot-recycling

Inzameling steigernetten

- Pilot “hoogwaardig recycelaat geproduceerd van 10.000 kilo ingezamelde steigernetten” in 2023. - duurzaam-ondernemen.nl/inzameling-steigernetten-voor-circulaire-bouwproducten-van-start

2.3 Kansrijke toepassing-materiaal combinaties

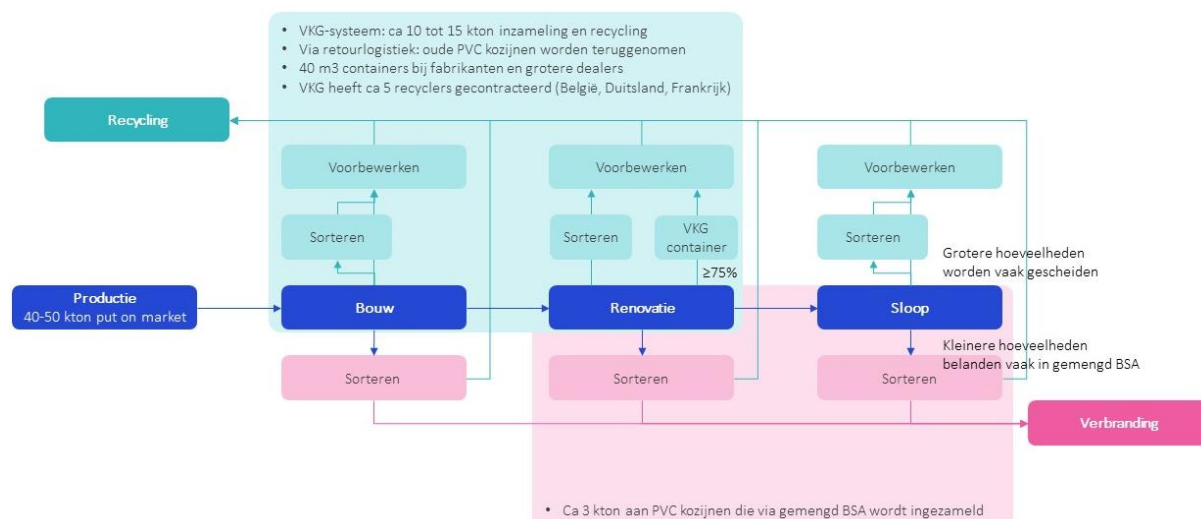
Op basis van de analyse van volume van de materiaalstromen, toepassing en potentiële herwinbaarheid is een selectie gemaakt van vijf kansrijke toepassing-materiaal combinaties. Dit is weergegeven in Tabel 3.

Toepassing	Materiaal	Put on market	Recycling	Bestaande systemen
Kozijnen	PVC	40-50 kton	10-15 kton	VKG recyclesysteem kozijnen (75%)
Dakbedekking (dakbanen)	PVC, EPDM, TPO	30 kton	1 kton	Roofcollect PVC/ TPO dakbedekking
Isolatie	EPS	45 kton		PS Loop & Use4ReUse
Plaatmateriaal en schuim	PUR, PIR	40-50 kton		
Buizen & leidingen	PVC, (HD)PE, PP	25 kton	14 kton	BIS (60% hard PVC)

Tabel 3 Kansrijke toepassing-materiaal combinaties

Voor bovengenoemde kansrijke combinaties is nader onderzocht hoe deze stromen in de verschillende fasen van de bouw (bouw, renovatie en sloop) doorlopen en welke kansen en knelpunten er daarbij optreden.

2.3.1 Kunststof kozijnen (PVC)



Figuur 1 Stroomdiagram kozijnen

Markt kunststof kozijnen

- Kunststof kozijnen zijn sinds ca 40 jaar op de Nederlandse markt. De technische levensduur is ca 75 jaar. Vanwege de hogere energetische eisen is de functionele levensduur met ca 30 tot 40 jaar lager.

- Kunststof kozijnen hebben een marktaandeel van ca 50% in de “kozijnenmarkt”. Er zijn geen exacte cijfers van de tonnage aan kunststof kozijnen dat jaarlijks op de markt wordt gebracht, maar de schatting is 40 tot 50 kton. Ongeveer 35% wordt geleverd B2B (nieuwbouw en renovatie) en ongeveer 65% direct aan particulieren (vooral renovatie).
- Kunststof kozijnen bestaan uit PVC, rubber en staal. Hiervan is ca 60% PVC.
- Het toegepaste PVC bestaat voor ca 25% uit gerecycled PVC. Het aanbod gerecyclede content in Nederland is onvoldoende waardoor dit uit andere landen wordt geïmporteerd. Virgin PVC kost ca € 1.200/ton en secundair PVC ca € 800/ton.

Huidige inzameling en recycling kunststof kozijnen

- Sinds 1994 heeft de VKG met partners in de recyclingindustrie een systeem dat oude kozijnen inzamelt en verwerkt tot nieuwe kozijnen. Tot 2007 was daarvoor een AVV (recycle-fonds), maar dat werd afgeschaft omdat de opbrengsten de logistieke kosten dekken. VKG-leden kunnen “gratis” een container voor kunststof kozijnen aanvragen.
- Onderdeel van de VKG zijn toeleveranciers, fabrikanten en dealers. Kleinere dealers halen (dagelijks) nieuwe kozijnen op bij een fabrikant en nemen dan via een systeem van retourlogistiek oude PVC-kozijnen (zonder glas) mee terug. Bij fabrikanten en grotere dealers staat vaak zo’n VKG-container. Er kan ook een container worden geplaatst bij grootschalige renovatieprojecten. Op deze manier wordt tijdens de bouw- en renovatiefase minimaal 75% gescheiden ingezameld en gerecycled via het VKG-systeem.
- De jaarlijkse hoeveelheid ingezamelde en gerecyclede kozijnen neemt jaarlijks naar schatting ca 10-15% toe. In 2011 was dit volgens VKG ca 4 kton. Recentere cijfers zijn niet beschikbaar. Geëxtrapoleerd naar 2023 zou het dan gaan om ca 10 tot 15 kton.
- In 2011 werd geschat dat er ca 3 kton aan kunststof kozijnen in het gemengde bouw en sloopafval zit. Recentere cijfers zijn niet beschikbaar. Ook dit aandeel is mogelijk gestegen, omdat er steeds meer kunststof.

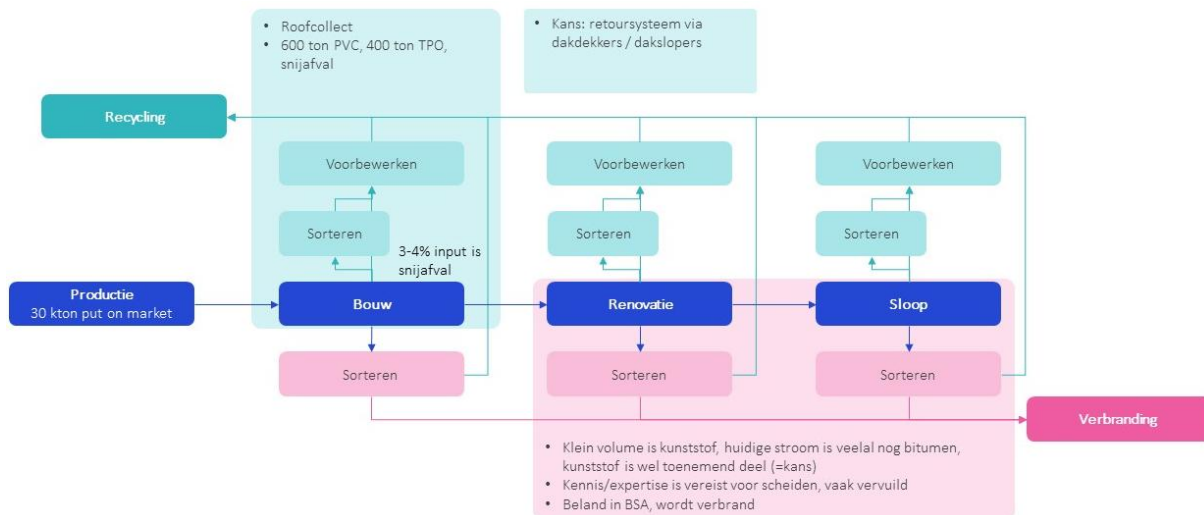
Kansen kunststof kozijnen

- PVC-kozijnen vormen één van de grotere kunststof stromen met een goed werkend retoursysteem voor VKG-leden waarmee minimaal 75% van de kozijnen gescheiden wordt ingezameld en gerecycled.
- Relatief makkelijk te scheiden en kunststof uit terug te winnen.
- Afgedankte PVC-kozijnen hebben een positieve waarde bij voldoende hoeveelheid.

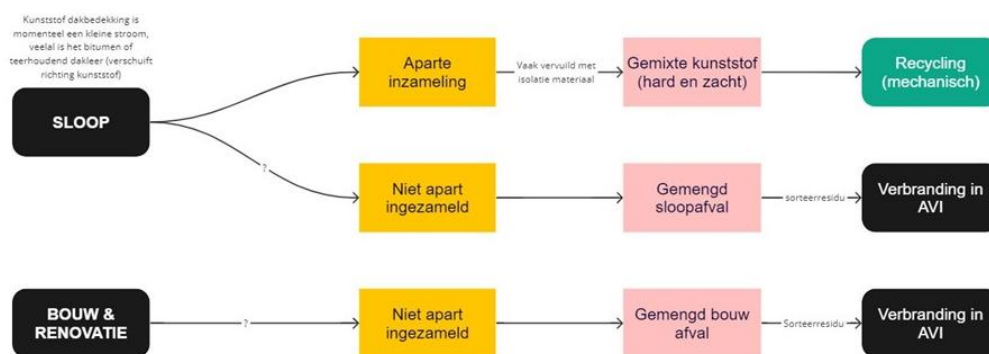
Uitdagingen kunststof kozijnen

- Er zijn twee grotere lekstromen in de keten: 1) Inzameling en recycling bij niet VKG-leden als sloopbedrijven. 2) Kleinere hoeveelheden PVC-kozijnen bij niet VKG-leden die als gemengd bouw en sloopafval wordt afgevoerd.
- Er is in Nederland onvoldoende secundair PVC beschikbaar om in de 50% gerecyclede content streefwaarde voor 2030 te kunnen voorzien.

2.3.2 Dakbedekking (PVC, EPDM, TPO)



Figuur 2 Stroomdiagram dakbedekking



Figuur 3 Lekverliezen dakbedekking (ton/jaar)

Markt dakbedekking

- Kunststof dakbedekking zoals EPDM is sinds 1970 in opkomst. In bouwjaarklassen vóór 1970 was bitumen/teerhoudend dakbedekking de norm [bron 12]. Betreft vlakke of licht hellende dakbedekking, voor hellende dakbedekking worden keramische- of betonpannen gebruikt.
- Levensduur van kunststof PVC en EPDM-dakbedekking is 30 tot 40 jaar, voor TPO is dat korter [bron 13]. Toepassing en omstandigheden zijn hierop van invloed.
- Hierdoor komt er nu nog relatief veel bitumendakbedekking vrij, maar is er een verschuiving zichtbaar naar kunststof dakbedekking.
- Volume EPDM-dakbedekking in 2014 in NL: 20 kton input, 8 kton output [bron 12].

Huidige inzameling en recycling dakbedekking

- Schatting huidige situatie: in bouwfase 500 - 600 ton PVC en 300 - 400 ton TPO snijafval, dit is 3 a 4 procent van totale input. Overige 96 - 97% komt vrij in renovatie en sloop (Vekudak).
- Dakbedekking wordt niet altijd uitgebouwd, soms wordt nieuwe dakbedekking over oude aangebracht.
- Bestaand systeem: Roofcollect is in 2003 opgericht door fabrikanten van kunststof dakbedekkingen in Europa. In 2014 is 4.045 ton verwerkt [bron 7].

- Verschillende manieren van bevestigen zijn bepalend voor terugwinning: 1) Ballast en mechanische bevestiging: terugwinning makkelijk, stroom relatief schoon. 2) Verlijmen: terugwinning moeilijk, stroom vaak vervuild.
- Hergebruik (bijv als stuc looper) komt ook wel voor.

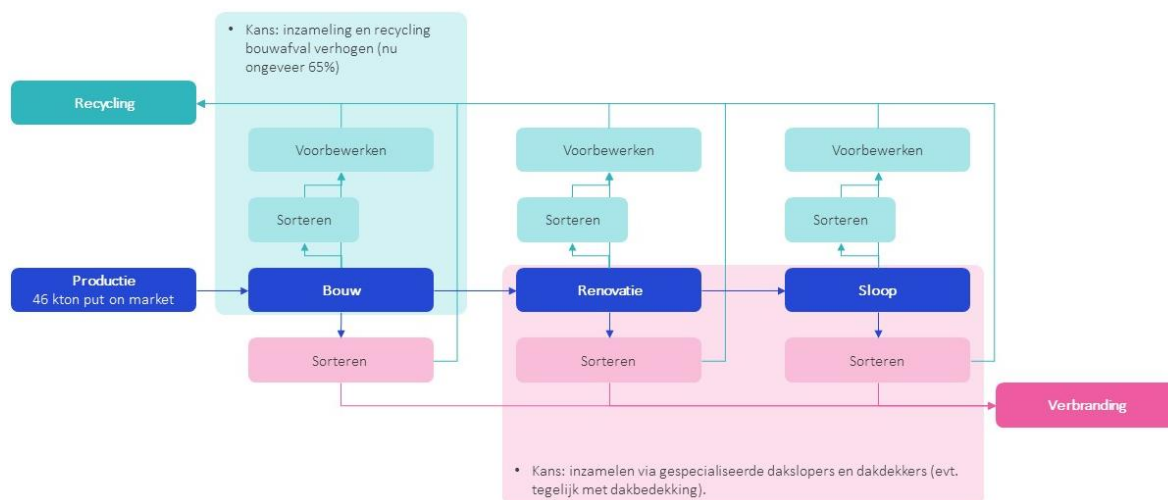
Kansen dakbedekking

- Door verschuiving van bitumen naar kunststof zullen kunststof stromen in de toekomst toenemen.
- (Algemeen) Sloopaannemers zien kans in kosteloze inzameling van gemengde kunststof inzameling die door verwerker vervolgens gescheiden wordt.

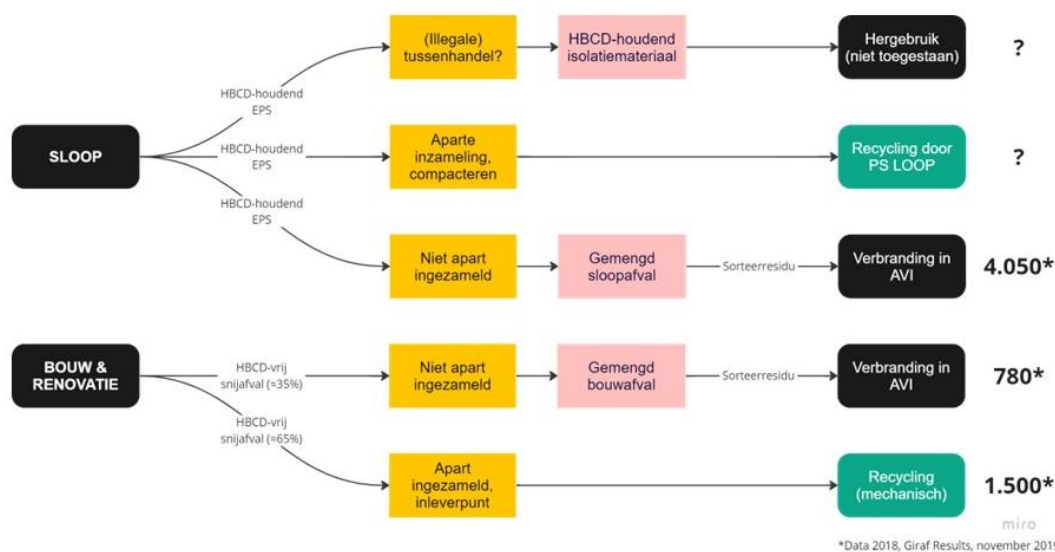
Uitdagingen dakbedekking

- Kunststof dakbedekking is (momenteel) een kleine stroom (geen van de 4 gesproken sloopaannemers verwerkt momenteel kunststof dakbedekking).
- Kunststof dakbedekking kan verontreinigd zijn met isolatiemateriaal, moeilijk te scheiden, waardoor zowel dakbedekking als isolatie slecht recyclebaar zijn.
- (Algemeen) Technisch is scheiden van kunststof voor Sloopaannemers goed mogelijk, maar economisch is het niet rendabel, kosten zijn simpelweg hoger dan opbrengsten (als die er al zijn), daardoor belandt veel kunststof in BSA / verbranding.

2.3.3 Isolatiemateriaal (EPS)



Figuur 4 Stroomdiagram isolatiemateriaal



Figuur 5 Lekverliezen isolatiemateriaal (ton/jaar)

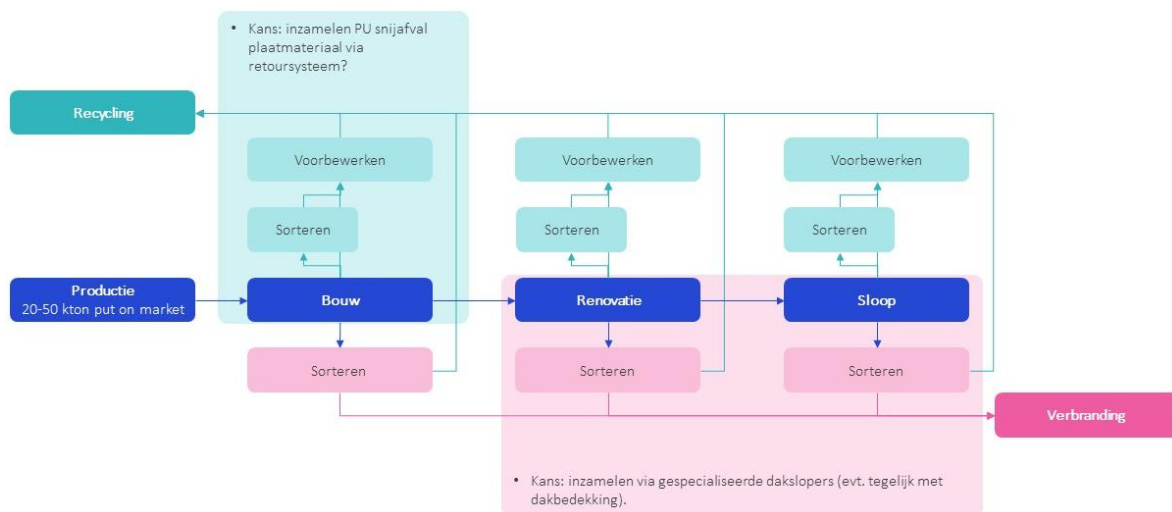
Kansen isolatiemateriaal

- Bouwafval is schoon, droog en HBCD-vrij en in beperkte volumes beschikbaar (5% per project).
- Eventueel combinatie te maken met EPS (bouw)verpakkingen.
- Efficiëntere logistiek door samenwerking met andere kunststof bouwtoepassingen/ inzamelhubs.
- Samenwerking zoeken met gespecialiseerde dakslopers (niet altijd lid van VERAS), focus op platte daken met gemakkelijk te verwijderen EPS.
- Uitgebreide ProducentenVerantwoordelijkheid (UPV).

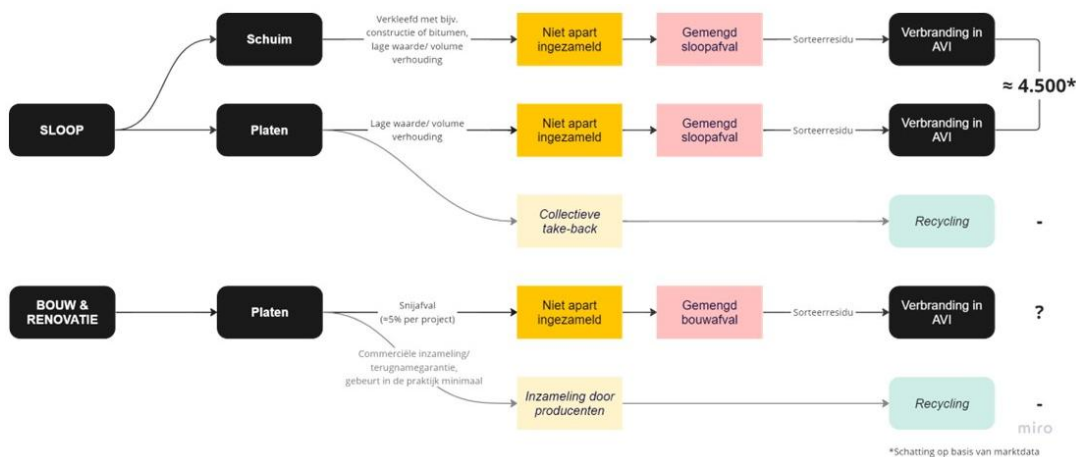
Uitdagingen isolatiemateriaal

- Lage waarde/ volume verhouding van het afval en lage verbrandingsstarieven bij AVI maken sluitende business case ingewikkeld.
- Inzamelen met andere kunststof bouwtoepassingen niet wenselijk vanwege unieke verwerkingsroute HBCD-houdend EPS.
- Slechts 1 partij in Nederland kan HBCD-houdend EPS-afval verwerken.
- Aparte inzameling en evt. compacteren vergt extra inspanning en ruimte op de werkplaats.
- (Mogelijk) oneigenlijk hergebruik HBCD-houdend materiaal.
- Bij renovaties kan HBCD-houdend EPS bij het HBCD-vrije bouw- of verpakkingsafval terecht komen

2.3.4 Plaatmateriaal en schuim (PUR, PIR)



Figuur 6 Stroomdiagram plaatmateriaal en schuim



Figuur 7 Lekverliezen plaatmateriaal en schuim (ton/jaar)

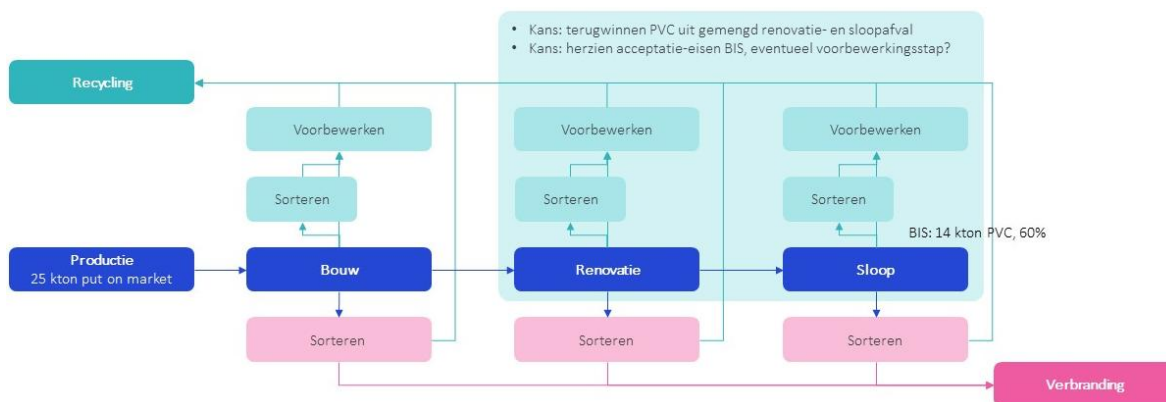
Kansen plaatmateriaal en schuim

- Bouwafval is schoon, droog en heeft een bekende samenstelling. Is in beperkte volumes beschikbaar (5% per project).
- Focus voor grotere volumes ligt bij plaatmateriaal.
- Apart en schoon sloopaafval inzamelen is mogelijk, maar duur en niet de gebruikelijke praktijk.
- Losmaakbaar PUR-schuim installeren is mogelijk, maar duur.
- In België loopt een experiment met big bags op sites.
- InSus PU recyclingproces.
- Gezamenlijke inzameling met ander kunststofsloopaafval, afhankelijk van sorteermogelijkheden.

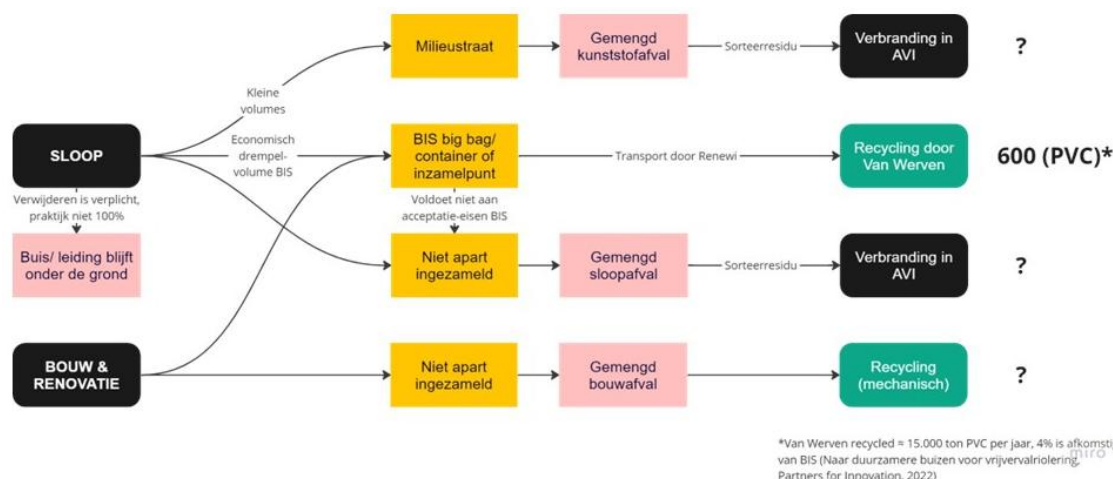
Uitdagingen plaatmateriaal en schuim

- Lage waarde/ volume verhouding van het afval en lage verbrandingsstarieven bij AVI maken sluitende business case ingewikkeld.
- Materiaal is vaak verkleefd met de constructie of bitumen, zorgt voor vervuiling bij aparte inzameling.
- Samenstelling (bijv. aanwezigheid legacy additieven) is niet direct te identificeren bij sloop.

2.3.5 Buizen en leidingen (PVC, PE, PP)



Figuur 8 Stroomdiagram buizen en leidingen



Figuur 9 Lekverliezen buizen en leidingen (ton/jaar)

Kansen buizen en leidingen

- Bouwafval is schoon, droog en heeft een bekende samenstelling. Is in beperkte volumes beschikbaar.
- Groeimarkt, hoge vraag naar (PVC) recyclaat.
- Gezamenlijke inzameling met bepaalde andere toepassingen (bijv. kozijnen), met name bij sloopprojecten waar het economisch drempelvolumen voor BIS (buizen inzamelsysteem) niet behaald wordt.
- Lopend project om keten in kaart te brengen (door BureauLeiding).
- Acceptatie-eisen BIS evalueren/ afstemmen met recyclers.

Uitdagingen buizen en leidingen

- Toepassing bepaald hoe makkelijk buizen en leidingen te scheiden zijn bij sloop.
- Lage waarde/ volume verhouding onvoldoende prikkel voor aparte inzameling.
- PVC wordt niet altijd gesorteerd uit gemengde afvalstroom, wordt verbrand in AVI.
- Kwaliteit recyclaat vaak ontoereikend voor toekomstige toepassingen (bijv. 100% rPVC buizen).
- Verschillen in kwaliteit/ samenstelling PVC per toepassing, bijv. buizen, kozijnen, etc.

2.4 Oplossingsrichtingen

2.4.1 Mogelijke oplossingsrichtingen (long list)

Rekening houdend met de uitkomsten van het onderzoek naar materiaalstromen, lekverliezen, best practices voor retoursystemen, kansen en belemmeringen in de keten zijn 6 mogelijke oplossingsrichtingen opgesteld. Dit is weergegeven in Figuur 7.

	Bouw	Renovatie	Sloop
Kozijnen <i>Vervangmarkt</i>	VKG systeem		- VKG systeem uitbreiden voor kleinere volumes (concept 1) - Gemengd kunststof sloop- en renovatieafval (concept 2)
PVC/ TPO/EPDM Dakbedekking <i>Vervangmarkt</i>	Roofcollect	- Retoursysteem via dakbedekkers (concept 3) - Gemengd kunststof bak voor €0, via UPV (concept 2) - Tussenstop opwerking	
EPS isolatie <i>Vooral sloop</i>	Stybenex	- Gemengd kunststof bak voor €0, via UPV (concept 2) - Retoursysteem dakbedekking en isolatie via dakbedekkers (concept 3)	
PUR/PIR schuim/platen <i>Vooral sloop</i>	Retour systeem PU snijafval (concept 5)	- Gemengd kunststof bak voor €0, via UPV (concept 2) - Retoursysteem dakbedekking en isolatie via dakbedekkers (concept 3) - Tussenstop opwerking (demonteren en sorteren) - Recycler oprichten voor PUR / PIR (concept 6)	
Buizen & Leidingen <i>70-75% PVC</i>	BIS	- Gemengd kunststof bak voor €0, via UPV (concept 2) - Retoursysteem 'vies' materiaal; buizen reinigen (concept 4) - Tussenstop opwerking (schoonmaken en sorteren)	

Figuur 10 Overzicht van oplossingsrichtingen naar bouwfase en toepassing-materiaal combinatie

Concept 1) Kozijnen uit renovatie en sloop (VKG-retourlogistiek uitbreiden)

- Gericht op niet VKG-leden en sloopaannemers.
- Systeem ook geschikt voor kleinere volumes.
- Ingezameld als monostroom hebben PVC-kozijnen een positieve waarde (UPV is mogelijk niet nodig).

Concept 2) Inzamelsysteem gemengde kunststof bouwmaterialen uit renovatie en sloop

- Focus op (kleinere hoeveelheden) kunststof bouwmaterialen met negatieve waarde vrijkomend bij renovatie en sloop, zoals isolatiematerialen (EPS, PUR / PIR) en buizen / leidingen.
- Kosteloze inzamelvoorziening (o.b.v. UPV).
- Sorteerlocaties oprichten voor schoonmaak, demontage en scheiding monostromen (o.b.v. UPV).

Concept 3) Dakdekker / daksloper retoursysteem (voor kunststof dakmaterialen en eventueel vrijkomende dakisolatie)

- Systeem zoals VKG-retourlogistiek voor kozijnen.
- Kosteloze inzamelvoorziening (o.b.v. UPV).
- Sorteerlocaties oprichten voor demontage en scheiding monostromen (o.b.v. UPV).
- Branchevereniging dakdekkers / dakslopers (VEBIDAK / DNDB) betrekken.

Concept 4) Buizen uit renovatie en sloop:

- Onderzoeken of buizen die niet aan BIS acceptatie-eisen voldoen te reinigen/ voorbereiden om deze geschikt te maken voor recycling/ BIS acceptatie-eisen uitbreiden.
- Via BIS-systeem of systeem gemengde kunststof bouwmaterialen.

- Waarschijnlijk UPV nodig om inzamel- en verwerkingskosten te dekken.

Concept 5) PU snijafval bij bouw:

- Retourketen inrichten en inzamelen (zoals voor EPS gebeurt).
- Recyclen (door InSus?)
- UPV noodzakelijk?

Concept 6) Recyclefaciliteit PUR / PIR plaatmaterialen:

- Kunnen alle PUR / PIR plaatmaterialen uit renovatie en sloop via InSus gerecycled worden?
- Zo niet: dan is wellicht een innovatie noodzakelijk om de keten te kunnen sluiten.

2.4.2 Geselecteerde oplossingsrichtingen (pilots)

De consortiumleden en het kernteam hebben onderzoeksresultaten en mogelijke oplossingsrichtingen in een werkoverleg (13 dec 2023) besproken. Daarbij is de definitieve keuze voor drie concepten voor retoursystemen bepaald:

1. Inzamelsysteem gemengde kunststof bouwmaterialen uit bouw, renovatie en sloop (concept 2).
2. Inzameling bij dakrenovatie van kunststof daksystemen, dakbanen en eventueel vrijkomende dakisolatie (concept 3).
3. Hergebruik van PUR plaatmateriaal uit sloop (ingebracht tijdens werkoverleg).

2.4.3 Uitwerking in projectgroepen

Voor de drie geselecteerde concepten zijn separate projectgroepen opgesteld, waarin aanvullende ketenpartners uit relevante branches zijn aangesloten. In deze projectgroepen zijn de concepten uitgewerkt tot specifieke plannen van aanpak en ingediend als subsidieaanvraag voor Circulair Ketenproject.

Voor details van de plannen van aanpak en de subsidie aanvragen wordt verwezen naar de betreffende eindproducten.

3 Eindproducten

Eindpresentatie

Op 20 jun 2024 zijn het consortium, het kernteam en aanvullende ketenpartners samengekomen voor de eindbijeenkomst van het Moonshot project. De presentatie van de eindbijeenkomst is opgenomen in een separaat document: “20240620 Eindbijeenkomst”

Eindrapportage

Betreft dit document.

Plannen van aanpak

Voor ieder van de drie pilots is een plan van aanpak opgesteld. Deze zijn opgenomen in separate documenten:

- “Projectplan oplevering – Inzamelsysteem Gemengde Kunststof Bouwmaterialen”
- “Projectplan oplevering – Dakdekker retourssteen”
- “Projectplan oplevering – Hergebruik PIR-PUR isolatieplaten”

Financieringsplannen

Alle drie pilots zijn ook ingediend als subsidieaanvraag. De aanvragen (exclusief bijlagen) zijn ook opgenomen in separate documenten:

- “Projectplan CKP – Inzamelsysteem Gemengde Kunststof Bouwmaterialen”
- “Projectplan CKP – Retourlogistiek circulaire kunststofdaken”
- “Projectplan CKP – Hergebruik PIR-PUR isolatieplaten”

NB Op moment van schrijven (2 jul 2024) is er positieve bevestiging van subsidieaanvraag voor Inzamelsysteem Gemengde Kunststof Bouwmaterialen.

A1 Bronnenlijst

1. Rapport “Kunststoffen in de bouw” – Rijksdienst voor Ondernemend Nederland namens het Transitieteam Circulaire Bouweconomie, Nibe, Sep 2022
2. Rapport “Materiaalstromen, milieu-impact en energieverbruik in de woning en utiliteitsbouw” – Economisch Instituut voor Bouw, Metabolic, SGS Search, Jan 2020 (data 2014)
3. Rapport “Plastics - the Facts 2022” – Plastics Europe, 2022
4. Webpagina “BIS - Buizen Inzamel Systeem” – bureauleiding.nl
5. Nieuwsbericht “Kunststof kozijnen recycelen? Ja natuurlijk.” – bouw totaal.nl, Mrt 2016
6. Website “PS Loop”
7. Flyer “Roofcollect” – vebidak.nl
8. Rapport “Onderzoek naar demontage, inzameling en recycling van raamkozijnen op slooplocaties” – Tauw, Mrt 2017
9. [Onderzoek demontage, inzameling, recycling raamkozijnen \(allesovercirculairslopen.nl\)](http://allesovercirculairslopen.nl)
10. Rapport “Meten is Weten in de Nederlandse Bouw” – CE Delft, 2015 (data 2010)
11. Rapport “Adviesroute naar een circulaire economie voor kunststoffen” – Transitieteam Advies circulaire Economie, 2020
12. [Materiaalstromen, milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw](#), EIB
13. [Onderzoek naar milieueffecten van dakbedekking](#), dakweb.nl