

alba
concepts.

LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

SGS | **SEARCH**

Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid klimaatinstallaties

Onderdeel van een onderzoek naar circulaire energierenovaties

25 oktober 2023
2023-0041.006-V1.0



Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid klimaatinstallaties

*Onderdeel van een onderzoek naar circulaire energierenovaties
Werkpakket 3*

Auteurs

Erwin Fijt (Alba Concepts)
Jeannette Levels-Vermeer (LBP Sight)
Kees Faes (SGS Search)



INHOUDSOPGAVE

01	INLEIDING	5
01.01	Onderzoeksvragen	5
02	DOELSTELLINGEN	6
02.01	Klimaatakkoord	6
02.02	Transitieagenda's	6
03	UITGEBREIDE PRODUCENTENVERANTWOORDELIJKHEID (UPV)	8
03.01	Organisatie	8
03.02	Vormen van UPV	9
03.03	UPV en circulariteit	10
04	UPV VOOR KLIMAATINSTALLATIES	13
04.01	RAEEA	13
04.02	Avv	14
04.03	Circulariteit	14
05	ANALYSE BESTAANDE BOUW	15
05.01	Aanpak	15
05.02	Bestaande bouwvoorraad	15
05.03	Installaties	16
05.04	Renovatieconcepten	19
06	CIRCULAIRE KANSEN BIJ RENOVATIE	21
06.01	Impact huidige aanpak	22
07	KETEN VAN KLIMAATINSTALLATIES	23
07.01	Stichting OPEN	23
07.02	Producenten	24
07.03	Groothandel	24
07.04	Rijksoverheid	24
07.05	Installatieadviseur	25
07.06	Installateur	25
07.07	Architect	26
07.08	Gebouweigenaar	26
07.09	Sloper	26
07.10	Verwerker	26
07.11	Reviseerder	27
08	BELEMMERINGEN	29
08.01	Inrichting UPV	29
08.02	Juridisch	30



08.03	Markt	31
08.04	Business model en verdienmodel	33
08.05	Data	34
08.06	Inzameling	34
08.07	Financiering	35
08.08	Economisch	36
09	NIEUWE UPV	38
09.01	Tekortkomingen	38
09.02	Nieuwe organisatie UPV	39
09.03	Veranderingen in de keten	42
09.04	Aanbeveling	44
10	CIRCULAIRE KETEN VAN KLIMAATINSTALLATIES	48
10.01	Scenario's	48
11	IMPACT VAN UPV	52
11.01	Warmteopwekking – warmtepomp	54
11.02	Ventilatie – type D	57
11.03	Ventilatie/luchtbehandeling – luchtbehandelingskast met warmteterugwinning, 10.000 m ³ /h	60
11.04	Impact strategie materiaalbehoud	63
12	CONCLUSIE EN ADVIES	65
12.01	Sturen op productiefase van de installaties	65
12.02	UPV als instrument	65
12.03	Circulaire keten om doelen Nationaal Programma Circulaire Economie te halen	66
13	BIJLAGEN	68



01 INLEIDING

In het Nederlandse politieke en maatschappelijke debat wordt duurzaamheid een steeds belangrijker thema. In navolging van het akkoord van Parijs in 2015 heeft de Nederlandse overheid haar eigen ambities uitgewerkt in het Klimaatakkoord. In het Klimaatakkoord is ten doel gesteld om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen en de overgang naar een duurzame energievoorziening te versnellen. Naast de ambities uit het Klimaatakkoord heeft Nederland tevens de ambitie om een volledig circulaire economie te realiseren. Deze ambitie komt voort uit het Grondstoffenakkoord (gebaseerd op het plan 'Nederland Circulair in 2050') en is uitgewerkt in het plan Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE). Waar beide akkoorden gericht zijn op het realiseren van een duurzame en toekomstbestendige samenleving, en de ambities hieruit sterk aan elkaar raken, wordt er nog vaak in aparte lijnen naar deze ambities toegewerkt.

De afgelopen decennia is er veel aandacht geweest voor het verduurzamen van de gebouwde omgeving. Hierbij lag de nadruk op de energetische verduurzaming: isoleren, duurzame opwek, opslag van energie en het slim uitwisselen en benutten van duurzame energiebronnen. En ook de aankomende jaren zal de bestaande gebouwde omgeving verder verduurzaamd worden vanuit energetisch oogpunt. Met de energetische verduurzaming willen we de CO₂-uitstoot die wordt veroorzaakt door het gebruik van gebouwen in Nederland terugdringen. Tegelijkertijd hebben de bouwactiviteiten en materialen die nodig zijn voor deze 'energierenovaties' ook een significante impact op ons milieu. Voor het bereiken van onze klimaatdoelstellingen is het van belang om de integrale milieubelasting van de energetische verduurzaming te minimaliseren en niet alleen te kijken naar de CO₂-uitstoot tijdens de gebruiksfase. Dit kan door principes van circulariteit toe te passen bij energierenovaties. Echter, energetisch gedreven renovaties in de gebouwde omgeving worden zelden op circulaire wijze aangepakt.

Het voorliggende onderzoek is onderdeel van een groter onderzoek waarin wordt onderzocht welke energierenovaties kansrijk zijn om met een circulaire aanpak de milieu-impact van onze gebouwen, gebruiks- en bouwactiviteiten verder terug te brengen. Dit onderzoek is onderverdeeld in verschillende werkpakketten. Binnen dit specifieke onderzoek (werkpakket 3) gaan we in op klimaatinstallaties. We brengen in kaart hoe een Uitgebreide Producentenverantwoordelijkheid (UPV) een rol kan spelen in de transitie naar een meer circulaire installatiebranche, welke gevolgen dit heeft voor de keten, onder welke randvoorwaarden dit werkbaar zou zijn en hoe dit een rol kan spelen bij circulaire energierenovaties.

01.01 Onderzoeksvragen

In dit onderzoek gaan we in op de volgende vragen:

1. Hoe is de huidige UPV georganiseerd?
2. In hoeverre sluit de huidige UPV aan bij de doelstellingen voor circulariteit?
3. Welke klimaatinstallaties hebben de grootste potentiële impact bij energierenovaties?
4. Hoe ziet de keten van deze klimaatinstallaties eruit?
5. Welke factoren hebben invloed op de transitie naar een circulaire keten?
6. Hoe kan de huidige UPV anders worden georganiseerd zodat het beter aansluit op de circulaire ambities van de Rijksoverheid?
7. Welke impact heeft een nieuwe UPV?



02 DOELSTELLINGEN

Zoals eerder genoemd wordt er naar een duurzame en toekomstbestendige samenleving toegewerkt vanuit het Klimaatakkoord (verminderen van broeikasgassen en duurzame energievoorziening) en het NPCE (transitie naar een circulaire economie). Deze ambities hebben elk hun eigen uitwerking.

02.01 Klimaatakkoord

In het Klimaatakkoord zijn de doelen per aangewezen sector opgesteld. De sectoren zijn 'Elektriciteit', 'Industrie', 'Mobiliteit', 'Gebouwde Omgeving' en 'Landbouw en landgebruik'. Zo wordt vanuit de sector Gebouwde Omgeving toegewerkt naar een CO₂-vrije gebouwde omgeving in 2050. Concreet betekent dit bestaande gebouwen verduurzaamd moeten worden en dat in 2050 7 miljoen woningen en 1 miljoen gebouwen van het aardgas af moeten zijn. Het eerste tussendoel hiervoor is om in 2030 circa 1,5 miljoen woningen en 15% van de utiliteitsgebouwen verduurzaamd te hebben. Om dit te realiseren zijn energierenovaties nodig. Energierenovaties hebben betrekking op bijvoorbeeld isolatieverbeteringen en duurzame installatieconcepten.

02.02 Transitieagenda's

Aan de andere kant zijn de doelen voor het bereiken van een circulaire economie uitgewerkt in het NPCE. Het overkoepelende doel is om circulair te zijn 2050. In de transitie naar een circulaire economie wordt ingezet op de volgende strategieën:

- Grondstoffenverbruik verminderen;
- Grondstoffen substitutie;
- Levensduurverlenging;
- Hoogwaardige verwerking.

Waar het Klimaatakkoord doelen heeft gesteld per sector is het NPCE is opgebouwd langs vijf verschillende transitieagenda's. Deze transitieagenda's staan voor belangrijke productketens in de Nederlandse economie. De ketens zijn belangrijk in economische termen, maar zijn ook erg belastend voor het milieu. De transitieagenda's concretiseren hoe de sector circulair kan worden in 2050. De transitieagenda's zijn 'Maakindustrie', 'Kunststoffen', 'Bouweconomie', 'Consumptiegoederen' en 'Biomassa en voedsel'.

Vanuit de zowel de transitieagenda's 'Bouweconomie' en 'Maakindustrie' zijn klimaatinstallaties gemarkeerd als belangrijke productgroep (de scope van de productgroep omvat opwekking, distributie en afgifte van warmte en koud, inclusief aansturen daarvan). De onderbouwing hiervoor is dat het een productgroep is met een hoge milieu-impact en een groot risico heeft op leveringszekerheid in de toekomst. In het NPCE zijn voor klimaatinstallaties dan aparte doelen gesteld:

- Het streven is om gemiddeld tot een 25% lagere MKI voor klimaatinstallaties te komen (inclusief gebruiksfase) t.o.v. 2016.
- In 2030 is de functionele levensduur van klimaatsystemen met 50% toegenomen ten opzichte van 2016 (met minimaal behoud van de energieprestaties op systeemniveau);
- In 2030 wordt 100% van de componenten en toestellen hoogwaardig gerecycled of hergebruikt na einde leven.

Het bereiken van deze doelen hangt samen met een aantal opgestelde prestaties die zijn geïdentificeerd. Deze prestaties zijn onderverdeeld naar de genoemde doelen (zie tabel 1).

Doelen	Prestaties
In 2030 hebben klimaatinstallaties gemiddeld een 25% lagere MKI (inclusief gebruiksfase) t.o.v. 2016	Uniforme prestatie-indicatoren en garanties op systeemniveau in plaats van componenten en toestellen op het gebied van energie en milieuprestaties
	Uniforme standaard voor uitwisseling (gebruiks)informatie van componenten en toestellen (digitaal productpaspoort)
	Circulair inkopen van installaties op basis van systeemprestaties en levensduurkosten (as a service)
	Installatieadviseurs hebben voldoende kennis om integrale circulaire systemen te ontwerpen
In 2030 is de functionele levensduur van klimaatsystemen met 50% toegenomen ten opzichte van 2016 (met minimaal behoud van de energieprestaties op systeemniveau);	Economische prikkels in de hele keten zijn gericht op circulaire strategieën
	Uniforme prestatie-indicatoren en garanties op systeemniveau in plaats van componenten en toestellen op het gebied van energie en milieuprestaties
	Uniforme standaard voor uitwisseling (gebruiks)informatie van componenten en toestellen (digitaal productpaspoort)
	Circulair inkopen van onderhoud op basis van meerjarenonderhoudsprogramma
	Installatie- en onderhoudsvakmensen in het veld hebben voldoende kennis voor de uitvoering van circulair onderhoud
In 2030 wordt 100% van de componenten en toestellen hoogwaardig gerecycled of hergebruikt na einde leven	Economische prikkels in de hele keten zijn gericht op circulaire strategieën
	Uniforme standaard voor uitwisseling (gebruiks)informatie van componenten en toestellen (digitaal productpaspoort)

Tabel 1 - Doelen en prestaties klimaatinstallaties

Als onderdeel van de prestatie 'Economische prikkels in de hele keten zijn gericht op circulaire strategieën' wordt vanuit de transitieagenda's ook de ambitie om verder onderzoek te doen naar een UPV geschaard.

Omdat de scope van dit onderzoek ligt op klimaatinstallaties, betekent dit dat het voorliggende onderzoek zich niet focust op PV-panelen.

03 UITGEBREIDE PRODUCENTENVERANTWOORDELIJKHEID (UPV)

Een **Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV)** is een beleidsconcept waarbij degenen die producten in de handel brengen (bijvoorbeeld producenten en importeurs) verantwoordelijkheid dragen voor de gehele levenscyclus van hun producten. De focus ligt hier op de afvalfase en het betreft diverse beleidsinstrumenten om producenten verantwoordelijk te maken voor de inzameling, sortering en verwerking van producten. Het doel is om duurzamer om te gaan met producten.

Ongeveer 30 jaar geleden werd UPV voor het eerst in meerdere Europese landen toegepast in regelgeving. Eind jaren 90 werd het op Europees niveau ingevoerd. De focus lag op afvalbeheer. De wetgeving ging in op het terugwinnen en recyclen van bepaalde afvalstromen. Over de jaren heen is de aandacht voor afvalbeheer deels verschoven naar de potentie die het heeft om productontwerp en productontwikkeling duurzamer te maken.

In Nederland zijn de algemene verplichtingen voor UPV opgenomen in het Besluit regeling voor uitgebreide producentenverantwoordelijkheid¹. UPV geldt in Nederland voor een aantal productgroepen. Eén van deze productgroepen is '**Elektrische en elektronische apparatuur**'. Onder deze productgroepen vallen o.a. klimaatinstallaties. Momenteel wordt er onderzoek gedaan naar andere productgroepen waar een UPV voor zou kunnen gelden.

03.01 Organisatie

Een UPV kan zowel individueel als collectief worden georganiseerd. Bij individuele organisatie beheert elke producent de inzameling en recycling van producten die zij op de markt brengen. Echter, in de meeste gevallen wordt dit collectief georganiseerd.

In Nederland wordt een collectieve organisatie vaak geregeld via een **Algemeen verbindend verklaring (Avv)** van een product. Een Avv is een overeenkomst over het afdragen van een afvalbeheersbijdrage. Zodra deze overeenkomst is gesloten zijn alle producenten en importeurs die het product in Nederland invoeren of op de markt brengen verplicht tot het afdragen van een afvalbeheersbijdrage aan een **producenten-verantwoordelijkheidsorganisatie (PVO)**. Deze verplichting geldt ook voor partijen die geen rol hadden bij het sluiten van de overeenkomst. Met het afdragen van een afvalbeheersbijdrage aan een PVO, zal de PVO collectief uitvoering geven aan de verantwoordelijkheden en verplichtingen die horen bij de UPV. Een Avv geldt voor maximaal 5 jaar, waarna de overeenkomst kan worden vernieuwd. Voordelen van dergelijke collectieve organisatie zijn dat schaalvoordeel kan worden gerealiseerd en dat het ervoor zorgt dat partijen niet kunnen meeliften, maar verplicht zijn om een financiële afdracht te doen.

De PVO's brengen, op basis van een specifieke tariefstructuur, een bedrag in rekening voor de kosten van inzameling en verwerking. De tariefstructuur wordt gebaseerd op vaste of gedifferentieerde vergoedingen. Bij gedifferentieerde tarieven worden producenten gecompenseerd op het moment dat ze extra inspanning leveren om bij te dragen aan de gestelde doelstelling. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het betalen van een lagere afvalbeheersbijdrage bij het extra inzetten op duurzaamheid en een hogere bijdrage wanneer dit niet het geval is.

¹ Besluit regeling voor uitgebreide producentenverantwoordelijkheid. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0044197/2020-11-09>

In Nederland is de Inspectie voor de Leefomgeving en Transport (ILT) verantwoordelijk voor de handhaving van de UPV voor sectoren waarbij dit wettelijk is geregeld. Zij kunnen boetes opleggen als producenten niet aan hun verplichtingen voldoen. ILT is onderdeel van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

03.02 Vormen van UPV

Zoals eerder aangegeven kan er door de inzet van verschillende beleidsinstrumenten invulling gegeven worden aan de UPV. De bekendste vormen zijn:

- Terugnameverplichting;
- Heffingen in consumentenprijs;
- Statiegeldsystemen.

Het meest voorkomende instrument is een **terugnameverplichting**. Hierbij worden producenten verplicht om hun producten aan het einde van hun levensduur terug te nemen en de juiste verwerking ervan te organiseren. Dit wordt veelal gedaan door inzamelings- en recyclingdoelstellingen te formuleren. Deze doelstellingen zijn vaak een percentage van de hoeveelheid op de markt gebrachte producten (gemeten in gewicht, volume of eenheden).

Huidig beleid is voornamelijk gericht op inzameling en recycling, maar zou ook in kunnen zetten op strategieën die hoger op de R-ladder staan. Momenteel zijn er geen doelstellingen die gericht zijn op hergebruik (R3 – reuse) of minder gebruik voor materiaal, bijvoorbeeld door het implementeren van Product-as-a-service (R2 – reduce).

Een ander instrument zijn **heffingen** voor waarbij producenten/consumenten vooraf betalen voor de behandeling van een product aan het einde van de levensduur. Een bekend voorbeeld hiervan is de verwijderingsbijdrage.

Het **statiegeldsysteem** is een ander bekend beleidsinstrument. Hierbij betaal je bij aanschaf van het product statiegeld, wat je weer terug ontvangt op het moment dat je het product inlevert.

De verschillende beleidsinstrumenten kunnen samen worden ingezet om de doelstelling te bereiken.



03.03 UPV en circulariteit

UPV is gebaseerd op de gedachte dat producenten verantwoordelijk zijn voor de milieu-impact van hun producten en in de context van de transitie naar een circulaire economie wordt UPV vaak genoemd als een van de manieren om de transitie te versnellen. De definitie van circulariteit is daarmee een belangrijk uitgangspunt.

Over de jaren heen is de perceptie van het begrip duurzaamheid en circulariteit veranderd. Aan het begin van de duurzaamheidsbeweging lag de focus van circulariteit voornamelijk op afval en wat hiermee te doen. De belangrijkste uitdagingen waren gericht op de output van de waardeketen. In een later stadium, vanaf de jaren 90, werd er steeds meer gekeken naar eco-efficiëntie en het opschalen van een infrastructuur voor recycling. In deze periode kwam ook het concept UPV op. Tegenwoordig gaat het echter om het minimaliseren van waardeverlies en het maximaliseren van waardebehoud. Vanuit dit perspectief zijn de belangrijkste uitdagingen om downcycling naar een hoger niveau van waardebehoud te krijgen en meer nadruk te leggen op korte en middellange kringlopen, zoals hergebruik. In zijn totaliteit heeft er dus een verschuiving plaatsgevonden van recycling en het vinden van nuttige toepassingen voor afval, naar het streven naar de hogere treden van de R-ladder. De R-ladder staat momenteel dan ook centraal in het denken over circulaire economie in Nederland, en vormt daarmee ook de basis voor de nationale ambities.

Zoals geschetst heeft het denken over circulariteit dus een ontwikkeling doorgemaakt. Om UPV goed in lijn te brengen met onze circulaire ambities, is het van belang om te kijken in hoeverre de beleidsinstrumenten hier op dit moment bij aansluiten. Dit onderwerp is reeds onderzocht door het PBL en CPB². Zij hebben onderzoek gedaan naar de effectiviteit van de huidige UPV en bijbehorende beleidsinstrumenten op afvalbeheer, markten voor secundaire materialen en eco-design. Met eco-design wordt bedoeld op ontwerp gericht op een langere levensduur, herbruikbaarheid en het verminderen van materiaalgebruik.

03.03.01 Afvalbeheer

UPV is van oudsher gericht op inzameling en recycling van producten aan het einde van hun levensduur. De aandacht voor hergebruik stijgt wel, maar wordt nog niet toegepast. UPV zou hergebruik wel kunnen stimuleren door beleidsinstrumenten te richten op hergebruikte producten/onderdelen en bijvoorbeeld reparatie.

In het kader van afvalbeheer is gebleken dat een terugnameverplichting en een statiegeldsysteem ervoor zorgen dat inzamelingscijfers stijgen. Heffingen kunnen in dit kader zorgen voor financiering, maar geven geen directe incentive. De terugnameverplichting in de vorm van een geformuleerde doelstelling op hogere treden van de R-ladder zou, mits goed geformuleerd, een goede bijdrage kunnen leveren. De doelstellingen op basis van gewicht zijn goed toepasbaar voor monostromen, maar complexere producten hebben aanvullende incentives nodig³.

² Dimitropoulos, A., Tijm, J. & in 't Veld, D. (2021). Extended producer responsibility – Design, functioning and effects

³ Dubois, M., de Graaf, D. & Thieren, J. (2016). Exploration of the role of EPR for the circular economy in the Netherlands



03.03.02 Markten voor secundaire materialen

Zowel de terugnameverplichting als het statiegeldsysteem werken goed als het gaat om het beschikbaar maken van secundaire materiaalstromen. Hierbij moet echter de kanttekening geplaatst worden dat dit vooral zijn werking heeft als het gaat om het de kwantiteit van secundaire materiaalstromen. Bij geformuleerde inzamelings- en recyclingdoelstellingen wordt er niet gestuurd op de kwaliteit van deze stromen. Zonder aanvullende beleidsinstrumenten die expliciet sturen op kwaliteit werkt dit voornamelijk downcycling in de hand.

De genoemde beleidsinstrumenten kunnen wel allemaal bijdragen aan het creëren van schaalvoordeel als het gaat om markten voor secundaire materiaalstromen.

03.03.03 Eco-design

Een belangrijke aanname die ten grondslag ligt aan UPV is dat producenten, door het hebben van financiële verantwoordelijkheid voor de negatieve externaliteiten gedurende de levenscyclus van een product, geprikkeld worden om deze externaliteiten weg te nemen. Productontwerp zou hiervoor de basis moeten zijn. Uiteindelijk zou dit moeten leiden tot eco-design. Met eco-design wordt er gestreefd naar een langere levensduur van het product (door producten bijvoorbeeld zo te ontwerpen dat ze eenvoudiger te hergebruiken en te repareren zijn), betere mogelijkheden tot recycling en hergebruik, en het gebruik van minder en betere materialen.

In zijn algemeenheid geldt dat een individueel georganiseerde UPV beter geschikt is om eco-design te stimuleren dan de collectieve organisatie, zoals dat nu in Nederland vaak het geval is. Dit is omdat de producent op dat moment verantwoordelijk is voor haar eigen afvalbeheer en daarmee een duidelijke incentive heeft om het eigen product te ontwikkelen.

De nu vaak collectief geregelde financiële verantwoordelijkheid is veelal georganiseerd via een PVO. Echter, de veronderstelling dat de financiële afdracht aan een PVO eco-design zou stimuleren is op dit moment onjuist. Dit is om twee redenen het geval.

1. **De financiële afdracht is erg laag.** Op dit moment gaat het vaak om minder dan 2% van de productprijs. Daarnaast wordt er per sector met de overheid onderhandeld over de aanvaardbaarheid van recyclingmethoden. Dit gebeurt op basis van het kosteneffectiviteitsbeginsel uit het LAP3. Hierin wordt gesteld dat hoogwaardig afvalbeheer betaalbaar moet zijn. Dit is gekoppeld aan een drempelwaarde van €205,- per ton afval. Als de gewenste verwerking hoger ligt dan dit bedrag, dan mag er van de afvalhiërarchie worden afgeweken.
2. Er is **geen koppeling aanwezig tussen de financiële afdracht en bereikte verbeteringen.** Hierdoor worden positieve aanpassingen niet beloond.

Ondanks gebrek aan empirisch bewijs zijn er wel ideeën over hoe een collectief georganiseerde UPV kan bijdragen aan eco-design. Eén van de mogelijkheden om eco-design meer te stimuleren is door het toepassen van **tariefdifferentiatie**. Zoals eerder aangegeven kunnen gedifferentieerde tarieven worden ingezet om extra inspanning te belonen of andersom. Dit zou vormgegeven kunnen worden aan de hand van productkenmerken van eco-design. Denk hierbij aan **goede demonteerbaarheid, geschiktheid van recycling en hergebruik, en het vermijden van materialen met een hoge impact**. Dit kan bij elk van de

genoemde beleidsinstrumenten worden toegepast, door het van invloed te laten zijn op de hoogte van de financiële afdracht die wordt gedaan aan de PVO, de hoogte van de heffingen en de hoogte van de terugbetaling bij statiegeld.

Bij tariefdifferentiatie zijn echter ook belangrijke aandachtspunten aan te wijzen. Allereerst worden bij deze aanpak meer kosten gemaakt voor het implementeren en het monitoren ervan. Daarnaast is het doel van tariefdifferentiatie dat producten langer mee gaan. Dit gaat momenteel in tegen het doel van producenten om hun producten te verkopen. Dit vraagt daarom om een revisie van het business model.

Een ander potentieel beleidsinstrument is een **innovatiefonds**. Een dergelijk fonds zou kunnen worden gefinancierd door financiële afdrachten van producenten, heffingen en niet geclaimd statiegeld.

Uit het onderzoek van PBL en CPB valt op dat beleidsinstrumenten die vorm geven aan UPV nu veelal nog geënt zijn op de lagere treden van de R-ladder. Dit komt voornamelijk terug in de effecten op afvalbeheer en secundaire materiaalstromen. Daarnaast ontbreekt op dit moment grotendeels de incentive om naar het ontwerp van de producten te kijken. Wel worden veel van de terugnameverplichtingen ingevuld door een doelstelling die gebaseerd is op gewicht. Dit stimuleert om het ontwerp kleiner en lichter te maken. Dit is echter een vrij eenzijdige invulling van eco-design en je kunt er vraagtekens bij zetten of dit altijd leidt tot duurzamere en meer circulaire producten.

Zoals beschreven aan het begin van dit hoofdstuk heeft het denken over duurzaamheid en circulariteit een ontwikkeling doorgemaakt van enkel nadenken over de afvalfase en het zoeken van een 'nuttige toepassing' van producten aan het einde van hun levensduur, naar het streven naar maximaal waardebehoud en minimaal waardeverlies. Echter, de beleidsinstrumenten die invulling geven aan UPV in Nederland hebben zich niet op dezelfde manier ontwikkeld. Om UPV bij te laten dragen aan de transitie naar een circulaire economie is het nodig om dit goed aan te laten sluiten bij het huidige perspectief op circulariteit. Dat wil zeggen een shift in focus van afvalverwerking naar levensduurverlenging en hergebruik.

03.03.04 Andere organisatie

Momenteel zijn alleen producenten en importeurs onderdeel van de UPV, en daarom ook in de PVO. Vanuit de Kaderrichtlijn afvalstoffen, de Europese richtlijn die het juridische kader voor de behandeling van afval in de EU bevat, wordt de aanbeveling gedaan om ook exploitanten van de producten op te nemen in de organisatie van de PVO. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om organisaties die betrokken zijn bij hergebruik en de voorbereiding op hergebruik. In Nederland is dit niet overgenomen in het Besluit regeling uitgebreide producentenverantwoordelijkheid. Een PVO mag daarom uitsluitend uit producenten bestaan.

03.03.05 Toezicht

In de huidige situatie is een PVO verplicht om te rapporteren over KPI's die gaan over inzamelings- en recyclingsdoelstellingen. De verplichting om hierover te rapporteren leidt er onder andere toe dat er over weinig andere details wordt gecommuniceerd. Zo is er weinig bekend over de toepassing van secundaire materialen en hergebruik van materialen.



04 UPV VOOR KLIMAATINSTALLATIES

In het vorige hoofdstuk werd al aangegeven dat ‘**Elektrische en elektronische apparatuur**’⁴ één van de productgroepen is waar in Nederland een UPV voor geldt. Onder deze productgroep vallen ook de klimaatinstallaties.

Aangezien de productgroep apparatuur betreft is het belangrijk om het onderscheid tussen apparaten en componenten aan te geven. Op het moment dat een onderdeel een noodzakelijke functie heeft voor het eindproduct, het op de markt wordt gebracht voor het completeren van een product en door een fabrikant wordt geïntegreerd in het eindproduct gaat het om een elektr(on)isch component. De UPV is uitsluitend gericht op apparaten (waar componenten een onderdeel van zijn). De verantwoordelijkheid ligt bij de producent van de apparaten⁵.

04.01 RAEEA

De UPV voor ‘Elektrische en elektronische apparatuur’ gaat volgens de Europese richtlijn voor **Afgedankte Elektronische en Elektrische Apparatuur (AEEA)**⁶. De uitwerking hiervan is in Nederland geregeld in de **Regeling Afgedankte Elektronische en Elektrische Apparatuur (RAEEA)**⁷ en is gebaseerd op de Wet milieubeheer. Op basis van deze wet kan de minister van Infrastructuur en Waterstaat besluiten tot een UPV voor de productgroep. Vanuit de RAEEA is een doelstelling geformuleerd in de vorm van een terugnameverplichting. Deze terugnameverplichting is geformuleerd als een inzamelings- en verwerkingsdoelstelling gebaseerd op gewicht. De specifieke doelstelling is:

- Minimaal 65% van de gemiddelde gewichtshoeveelheid elektrische en elektronische apparatuur die door hem in de voorgaande drie jaren in Nederland in de handel is gebracht, aan afgedankte elektrische en elektronische apparatuur namens hem wordt ingezameld en verwerkt, of;
- Minimaal 85% van de door hem in het betreffende jaar in Nederland geproduceerde gewichtshoeveelheid elektrische en elektronische apparatuur aan afgedankte elektrische en elektronische apparatuur namens hem wordt ingezameld en verwerkt.

De hoeveelheid producten die door producenten en importeurs op de Nederlandse markt wordt gebracht wordt vaak Put on Market (PoM) genoemd.

⁴ Onder deze producten vallen “apparaten die afhankelijk zijn van elektrische stromen of elektromagnetische velden om naar behoren te werken en apparaten voor het opwekken, overbrengen en meten van die stromen en velden en die bedoeld zijn voor gebruik met een voedingsspanning van maximaal 1 000 volt bij wisselstroom en 1 500 volt bij gelijkstroom”

⁵ Elektr(on)ische apparaten zijn breed omschreven, waardoor sommige onderdelen van apparaten (die zelfstandig als product in de handel gebracht worden) ook als apparaat worden gezien

⁶ Op Europees niveau is dit de WEEE-directive, artikelen 12 en 13 van richtlijn 2012/19/EU

⁷ Regeling afgedankte elektrische en elektronische apparatuur. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0034782/2020-12-10>

Vanuit de RAEEA worden ook eisen gesteld aan de verwerking van AEEA. Zo moet de verwerker van AEEA er zorg voor dragen dat AEEA passend wordt verwerkt en in het bezit zijn van, en de AEEA verwerken in overeenstemming met, een geldige conformiteitsverklaring. Deze conformiteitsverklaring geeft aan dat wordt verwerkt in overeenstemming met toepasselijke normen en specificaties van de **CENELEC 50625-standaard** (voorheen WEEELABEX). Deze standaard is van kracht op het moment dat:

- Het te behandelen object kan worden beschouwd als AEEA;
- Er is sprake van verwerkingshandeling (**dus geen reparatie of refurbishment**)⁸;
- De verwerkingshandelingen zijn certificeerbaar.

04.02 Avv

De UPV voor AEEA is collectief georganiseerd via een producentenverantwoordelijkheidsorganisatie. Per 1 januari 2021 geldt er een Avv voor elektrische en elektronische apparatuur, en loopt tot 31 december 2025. Deze Avv is verleend aan Stichting OPEN (de PVO voor AEEA). Producenten en importeurs moeten zich daarom aansluiten bij Stichting OPEN en zijn verplicht tot het afdragen van een afvalbeheersbijdrage. Stichting OPEN wil samen met haar ketenpartners de wettelijke doelstellingen halen zoals benoemd in de RAEEA.

Bedrijven die binnen de UPV voor ‘Elektrische en elektronische apparatuur’ vallen, dienen zich te registreren bij het Nationaal (W)EEE Register. Zij rapporteren over innamestructuur, verwerkingsstructuur, financiering van inzameling en organisatie van verwerking.

04.03 Circulariteit

De UPV voor AEEA is collectief georganiseerd en er wordt invulling aan gegeven door een terugnameverplichting. Deze verplichting is geformuleerd als een percentage van het gewicht van de producten dat op de markt is gebracht (PoM).

De doelstellingen zoals deze zijn gesteld in de RAEEA zijn dus inzamel/verwerkingsdoelstellingen. Hiermee sluit dit slecht aan op het hedendaagse perspectief van circulariteit dat is gericht op hogere treden van de R-ladder, zoals refurbishment, reparatie en hergebruik.

⁸ Verwerken betreft alle handelingen, anders dan hergebruik en voorbereiding voor hergebruik voor het oorspronkelijke doel, welke handelingen leiden tot een fysieke wijziging van het apparaat

05 ANALYSE BESTAANDE BOUW

Om te bepalen met welke klimaatinstallaties het meeste impact gemaakt kan worden tijdens energierenovaties, wordt gekeken naar de verwachte in- en uitstroom van klimaatinstallaties. Hiervoor wordt eerst een analyse gemaakt van de bestaande bouw en de onderdelen die van invloed zijn op de energieprestatie van de gebouwen. Om de totale mogelijke impact te bepalen zijn in deze paragraaf gegevens uit de energieprestatie-databases geëxtrapoleerd naar de totale Nederlandse bouwvoorraad. De uitgangspunten voor deze analyse zijn weergegeven in bijlage B.

05.01 Aanpak

In de analyse is gekeken naar **woningbouw** en **utiliteitsbouw**. Binnen deze vormen van bouw zijn veel verschillende type gebouwen te onderscheiden. Denk hierbij aan grootte, fysieke vorm, bouwjaar, functie en energieprestatie. Deze grote diversiteit leidt ertoe dat er veel verschillende concepten, systemen en renovatiescenario's zijn. Om deze reden is de archetype-benadering van de huidige voorraad niet opportuun. Echter, uit deze analyse bleek dat binnen de bestaande voorraad veel dezelfde installaties aanwezig zijn. Om deze reden is er gekozen voor een **productbenadering**.

Deze aanpak sluit goed aan bij het uitgangspunt dat de impact die gemaakt kan worden leidend is. Bij woningbouw betekent dit bijvoorbeeld dat vooral gekeken is naar de meest voorkomende installatiesystemen en producten en in mindere mate naar het type woning (vrijstaand, rijwoning, meergezinswoning etc.). Bij utiliteitsgebouwen betekent dit dat vooral gekeken is naar de installatiesystemen en producten in de meest voorkomende gebouwfuncties: winkels en kantoren. Deze keuzes zijn gemaakt op basis van statistische gegevens uit de geanalyseerde energieprestatie-databases.

05.02 Bestaande bouwvoorraad

Bij het analyseren van de bestaande bouwvoorraad op basis van de productbenadering is gekeken naar de installatieclusters die de grootste impact hebben. De impact is bepaald op basis van:

- Volume (aantallen);
- Milieu-impact op basis van de praktijk van MPG-berekeningen;
- Invloed op energieprestatie van het gebouw.

Hierbij is nauw samengewerkt met het onderzoek naar circulaire energierenovaties dat is uitgevoerd door Werkpakket 1.

05.02.01 Omvang bouwvoorraad

In tabel 2 en 3 wordt de totale Nederlandse bouwvoorraad weergegeven, opgesplitst naar Utiliteitsbouw en Woningbouw.

Gebruiksfunctie	Aantal	m ² GBO (k = x1000)
Kantoor	108.729	65.565 k
Winkel	149.381	51.459 k
Onderwijs	20.136	33.243 k
Bijeenkomst zonder KDV	67.088	32.643 k
Zorg zonder bed	60.826	22.022 k

Logies	136.247	16.191 k
Sport	9.944	10.400 k
Bijeenkomst met KDV	3.130	1.723 k
Zorg met bed	4.570	1.715 k
Cel	235	1.067 k
Totaal	560.286	236.028 k

Tabel 2 – Aantallen en gebruiksoppervlakte Nederlandse utiliteitsgebouwen (BAG)

Eigendom	Aantal	m ² GBO (k = x1000)
Koopwoning	4.470.022	597.889 k
Huurwoning	3.000.997	253.426 k
Totaal	7.471.018	851.314 k

Tabel 3 – Aantallen en gebruiksoppervlakte Nederlandse woningen (WoON2018)

In totaal betreft de Nederlandse bouwvoorraad 8.031.304 gebouw(eenheid)en. Zoals in paragraaf 05.01 aangegeven is er op basis van aantallen en omvang voor gekozen om de verdere analyse van de utiliteitsgebouwen uit te voeren voor kantoren en winkels. Bij de woningen is gekeken naar Eengezinswoningen (EGW) en Meergezinswoningen (MGW), met een focus op de belangrijkste (lees: impactvolle / kansrijke) installatietechnische producten die in de gebouw(eenheid)en voorkomen.

05.03 Installaties

05.03.01 Ventilatiesystemen

De ventilatiesystemen zijn opgesplitst in vier basistypen op basis van het gebruik van een ventilator voor toevoer en/of afvoer van ventilatielucht.

In woningen zijn vooral natuurlijke ventilatiesystemen en mechanische luchtafvoersystemen toegepast. Gebalanceerde ventilatiesystemen komen veel minder voor (5%) en mechanische luchttoevoersystemen vrijwel niet.

Bij utiliteitsgebouwen is er een spreiding in voorkomende ventilatiesystemen afhankelijk van de gebruiksfunctie. Bij utiliteit komen gemiddelde meer gebalanceerde ventilatiesystemen voor (17% van de gebouwen) en meer natuurlijke ventilatie (ongeveer 60%). Ook hier komen systemen met alleen mechanische luchttoevoer nauwelijks voor.

Gebruiksfunctie	Natuurlijk	Mech. Afvoer	Balans	Overig
Kantoor	56.746	21.255	29.959	769
Winkel	113.247	22.928	11.638	1.568
Woningen	3.778.477	3.251.247	342.442	98.853
Overige U-bouw	159	86.817	53.834	2.442
Totaal	4.107.603	3.382.196	437.873	103.632

Tabel 4 – Ventilatiesystemen utiliteit en woningbouw – aantal gebouw(eenheid)en per ventilatiesysteem (utiliteitsgebouw alleen kantoor en winkel)

05.03.02 Ruimteverwarming

Vrijwel alle gebouwen worden verwarmd door individuele gasverwarming. Daarna volgt collectieve verwarming, met een aanzienlijk deel externe warmte. De elektrische warmtepomp heeft een klein aandeel. Omdat de inventarisatie van de installaties van 2018 (woningen) en 2020 (utiliteit) is, is de verwachting dat het aantal elektrische warmtepompen nu hoger is. Het aandeel lokale gasverwarming is in deze inventarisatie ongeveer even hoog, maar zal waarschijnlijk lager zijn geworden.

Gebruiksfunctie	Ind. ketel aardgas	Collectief	Warmte	Elek WP	Lokaal gas	Overig
Kantoor	88.908	0	8.031	9.093	689	2.008
Winkel	114.488	0	8.161	19.580	1.760	5.391
Woningen	6.183.641	550.937	328.661	101.905	110.228	195.647
Overige U-bouw	253.316	0	13.828	23.162	2.564	9.306
Totaal	6.640.353	550.937	358.681	153.740	115.241	212.352

Tabel 5 – Ruimteverwarming utiliteit en woningbouw – aantal gebouw(eenheid)en per type

05.03.03 Koelsystemen

In woningen komen vrijwel geen actieve koelsystemen voor. Woningen blijven bij de koelsystemen dan ook buiten beschouwing.

Ongeveer de helft van alle kantoren en winkels is actief gekoeld, vrijwel altijd met compressiekoelmachines (>90%). Daarnaast komt vrije koeling voor (ordegrootte 7-8%) en nog een minimaal aandeel gas absorptie warmtepompen.

Gebruiksfunctie	Geen	Compressie elektrisch	Vrije koeling elektrisch	Overig
Kantoor	51.837	53.234	3.568	90
Winkel	68.437	77.848	3.061	35
Woningen	7.471.019	0	0	0
Overige U-bouw	231.832	60.674	9.307	362
Totaal	7.823.125	191.756	15.936	487

Tabel 6 – Koeling – aantal gebouwen per type

05.03.04 Warmtapwatersystemen

In het totaal van alle gebouwen komt het gastoestel het meeste voor. Bij woningen is het vooral de gascombi. Bij utiliteit is het niet duidelijk of het om een gascombi of een collectief systeem gaat of over een ander gastoestel. Ook is er bij woningen een aanzienlijk deel collectief en daarvan ongeveer halfom externe warmte. Bij utiliteitsgebouwen staan er vooral elektroboilers.

Gebruiksfunctie	Gascombi	Elektro boiler	Gas	Warmte	Collectief	Overig
Kantoor	0	70.953	37.773	0	0	3
Winkel	0	102.210	47.171	0	0	
Woningen	6.189.846	273.347	131.161	328.661	297.840	88.708
Overige U-bouw	0	82.277	219.473	0	0	161.881
Totaal	6.189.846	528.787	435.578	328.661	297.840	250.592

Tabel 7 – Warmtapwater utiliteit en woningbouw – aantal gebouw(eenhed)en per type

05.03.05 Kansrijke en impactvolle installaties

Op basis van deze analyse is zijn de volgende installaties als de meest kansrijke installaties bestempeld bij een energierenovatie:

- Woningbouw:
 - Warmteopwekking ruimteverwarming (RV)
 - Afgifte ruimteverwarming (AF)
 - Warmtapwaterbereiding (WW)
 - Ventilatiesysteem (V)
- Utiliteitsbouw:
 - Warmteopwekking ruimteverwarming (RV)
 - Afgifte ruimteverwarming (AF)
 - Koeling (K)
 - Ventilatiesysteem (V)

Dit neemt niet weg dat energetische verbeteringen ook gerealiseerd kunnen en moeten worden bij de andere onderdelen, zoals bijvoorbeeld het vervangen en/of isoleren van transportsystemen (ruimteverwarming, warmtapwater, ventilatie, koeling), het realiseren van PV- en/of zonneboiler voorzieningen, het realiseren van energieopslag, of een douche-WTW.

05.03.06 Ingaande en uitgaande stromen

Vooruitlopend op de renovatieconcepten (volgende paragraaf) is voor het bepalen van de hiervoor genoemde focus en mogelijke impact geanticipeerd op mogelijke ingaande en uitgaande stromen die op kunnen/zullen treden bij de ingrepen. De volgende onderdelen zijn met name relevant:

Ruimteverwarming - woningbouw

Circa 67% van de onderzochte woningen heeft op dit moment een HR107 gasketel. In veel gevallen wordt deze ketel gebruikt voor zowel ruimteverwarming als warmtapwaterbereiding (combi-ketel). Bij de concepten met een hybride oplossing kunnen deze ketels wellicht behouden blijven en volstaat het bijplaatsen van een warmtepomp. Als deze niet behouden kunnen blijven en bij alle andere concepten komt deze ketel dus vrij (uitgaande stroom). In alle gevallen zal toevoeging van een **warmtepomp** noodzakelijk zijn (inkomende stroom).

Warmteafgifte - woningbouw

Circa 90% van de onderzochte woningen heeft op dit moment radiatoren voor de warmteafgifte. De kans dat deze verwijderd moeten worden, omdat er een Lage Temperatuur Systeem gerealiseerd wordt, is groot. In heel veel gevallen worden radiatoren dus verwijderd (uitgaande stroom) en zal er een LTV-systeem (moeten) worden aangebracht (inkomende stroom).

Ventilatie - woningbouw

Meer dan 90% van de onderzochte woningen heeft ofwel een volledig natuurlijke ventilatie ofwel alleen mechanische afzuiging. In heel veel gevallen zal er dus sprake zijn van aanvullende nieuw aan te brengen systemen (toevoer van lucht (kanalen), in veel gevallen ook afvoer van lucht (kanalen), ventilator, warmteterugwinning). Het is de vraag of het in gevallen dat er mechanische afzuiging aanwezig is mogelijk is om deze systemen (of onderdelen ervan) te handhaven en te integreren in het nieuwe totaalsysteem. Zo niet, dan zal er ook sprake zijn van vrijkomende stromen, hetgeen zeer waarschijnlijk zal gelden voor de bestaande ventilatoren.

Utiliteit

Voor bestaande utiliteitsgebouwen, waarbij vooral gekeken is naar kantoren en winkels, is de situatie vergelijkbaar. In zeer veel gevallen is er sprake van gasgestookte gasketels voor ruimteverwarming (>80% van de gebouwen) en radiatoren voor de warmteafgifte (>80% van de gebouwen). Met betrekking tot de ventilatie is in veel gevallen sprake van volledig natuurlijke ventilatie of alleen mechanische afzuiging (>55% van de gebouwen). Bij meer dan 50% van de onderzochte gebouwen is er (nog) geen sprake van koeling.

05.04 Renovatieconcepten

Zoals eerder aangegeven, wordt bij het uitvoeren van energierenovaties de energieprestatie van de huidige bouwvoorraad verbeterd. Deze energetische verbetering is een combinatie van het verbeteren van de bouwkundige staat (zoals schilisolatie, glas, zonwering) en het verbeteren van de installaties. In dit onderzoek ligt de focus op installaties.

Er zijn meerdere mogelijkheden om te komen tot de gewenste verbetering van de energieprestatie. Daarnaast varieert de uitgangssituatie, zoals hiervoor aangegeven, ook zeer sterk. Daarom zijn er 6



verschillende renovatiescenario's onderscheiden. Deze scenario's zijn gebaseerd op ingrepen gericht op verwarming en ventilatie, en opgesteld op basis van de hiervoor geïnventariseerde meest voorkomende uitgangssituaties en de renovatie naar een nieuwbouw energie- en comfort niveau. Deze concepten vormen de basis om later in dit onderzoek een impactberekening te maken. De resterende variëteit zal vooral zitten in de capaciteiten / vermogens die toegepast moeten gaan worden.

Concept 1	Huidig	Nieuw
	Gasgestookte CV	CV/Hybride
	Natuurlijke ventilatie	WTW ventilatie
		Koeling
Concept 2	Huidig	Nieuw
	Gasgestookte CV	CV/Hybride
	Mechanische afzuiging/ balans	WTW ventilatie
		Koeling
Concept 3	Huidig	Nieuw
	Gasgestookte CV	Warmtepomp
	Natuurlijke ventilatie	WTW ventilatie
Concept 4	Huidig	Nieuw
	Gasgestookte CV	Warmtepomp
	Mechanische afzuiging/ balans	WTW ventilatie
Concept 5	Huidig	Nieuw
	Gasgestookte CV	Collectieve warmtevoorziening
	Natuurlijke ventilatie	WTW ventilatie
		Koeling
Concept 6	Huidig	Nieuw
	Gasgestookte CV	Collectieve warmtevoorziening
	Mechanische afzuiging/ balans	WTW ventilatie
		Koeling

Tabel 8 - Renovatieconcepten (woning bouw en utiliteit)

Vanuit deze renovatieconcepten is onderzocht welke installatiesystemen in de huidige en nieuwe situatie op kunnen treden. Deze zijn opgenomen in de tabellen voor woningbouw en voor utiliteitsbouw in respectievelijk bijlage C en bijlage D. Bij utiliteitsbouw is onderscheid gemaakt naar hoofdfunctie (kantoren, winkels).

06 CIRCULAIRE KANSEN BIJ RENOVATIE

Op basis van de uitgevoerde analyses is inzichtelijk gemaakt welke producten potentieel vrijkomen, aangepast moeten of kunnen worden, en welke producten nieuw ingebracht zullen worden (hoofdstuk 5).

Om dit zo circulair mogelijk uit te voeren zijn er diverse circulaire ingrepen mogelijk. In onderhavige paragraaf wordt ook gekeken naar wat er nu al is, zoals in hoofdstuk 5 aan de orde gesteld. In alle gevallen wordt met het streven naar meer circulariteit gestreefd naar:

- Waardebehoud en levensduurverlenging van producten en materialen (bijvoorbeeld het behouden van systemen voor de nieuwe situatie);
- Lagere milieu-impact van producten en materialen, zowel aan de “achterkant” (einde leven/hergebruik) als aan de “voorkant” (productie/hergebruik);
- Verhogen van de effectiviteit en efficiëntie van systemen, zodat met minder milieu-impact (verbruik van materialen en energie) hogere prestaties (rendement) behaald kunnen worden.

Met deze focus is er onderzocht welke maatregelen effectief zouden kunnen zijn voor de renovatieconcepten, zoals vermeld in hoofdstuk 5. Dit is gedaan via een brainstormsessie waarbij verschillende marktpartijen aanwezig waren, interviews met experts en desk research uit bijvoorbeeld andere projecten, zoals de CIRCO-tracks. Dit heeft geleid tot onderstaande maatregelen.

Vorm van circulariteit	Maatregel
Ander/ beter gebruik	Collectieve oplossingen, zowel voor EGW als MGW, en op blok/straatniveau
	Douche WTW
Intensiever gebruik	Isoleren voorzieningen (opwek, transport)
	Maatregelen reductie warmtapwatervraag, zoals waterbesparende kranen en douchekoppen, etc
Hergebruik van componenten	Behouden van transport- en afgiftesystemen (leidingen, radiatoren, convectoren)
	Behouden van luchtkanalen (nu veelal aanwezig bij ventilatie C concepten)
	Mogelijkheden voor refurbishment, hergebruik op componentniveau in geval van te verwijderen onderdelen
	Nieuwe producten en componenten losmaakbaar, herbruikbaar, te refurbishen en recyclebaar. Focus op levensduurverlenging en waardebehoud met een zo laag mogelijke milieubelasting
	Afspraken met producenten en/of leveranciers over de terugname van vrijkomende elementen of componenten
Hergebruik van complete installaties	Behouden van gasgestookte CV-ketel voor hybride oplossingen
	Behouden van ventilatie C concept

Tabel 9 – Circulaire maatregelen

06.01 Impact huidige aanpak

Bij het bepalen van de milieuprestatie wordt gebruik gemaakt van MKI-data zoals deze beschikbaar is of komt in de Nationale Milieu Database. Een deel van de producten is opgenomen in de database. In welke mate de milieuprestatie verbeterd wordt, en hoe dat dan berekend wordt, door bijvoorbeeld hergebruik van producten of componenten, of het laten zitten van installatie-onderdelen die “normaal” verwijderd zouden worden, moet later bekeken worden.

Op dit moment gaan de einde-leven-scenario's van de meeste installatietechnische producten uit van de materialen (veelal metalen) waaruit de producten en componenten bestaan en de forfaitaire afvalscenario's (veelal recycling) die daarbij van toepassing zijn. Refurbishment of “onvoorzien hergebruik” van materialen, componenten of producten is nog niet meegenomen. Dit dient nog ontwikkeld te worden.



07 KETEN VAN KLIMAATINSTALLATIES

De analyse uit voorgaande hoofdstukken laat zien dat warmtepompen en ventilatiesystemen de klimaatinstallaties zijn waar het meeste impact valt te realiseren als het gaat om het verminderen van milieudruk. De invulling van een nieuwe UPV zal daarom worden geprojecteerd op de keten voor warmtepompen en ventilatiesystemen. Om de effecten van een nieuwe UPV op verschillende stakeholders inzichtelijk te krijgen is het van belang om een helder beeld te schetsen de huidige keten.

07.01 Stichting OPEN

Stichting OPEN (Stichting Organisatie Producentenverantwoordelijkheid E-waste Nederland) is de producentenverantwoordelijkheidsorganisatie die namens alle producenten van elektrische apparaten in Nederland invulling geeft aan de wettelijke producentenverantwoordelijkheid voor e-waste. Producenten van zowel ventilatiesystemen en warmtepompen zijn lid van Stichting OPEN. Zij dragen geld af aan Stichting OPEN om invulling te geven aan het behalen van de wettelijke doelstelling. Daarnaast wil Stichting OPEN de e-waste sector meer circulair maken. Dit willen zij onder andere bereiken door:

- Het opzetten en in stand houden van een landelijk dekkende afvalbeheersstructuur en een heffingsorganisatie voor de collectieve uitvoering van de verplichtingen van de RAEEA;
- Het periodiek vaststellen van de tarieven en bedragen van de afvalbeheersbijdrage en eventuele andere heffingen;
- Het monitoren van en rapporteren over de inzameling, toepassing en hergebruik van AEEA;
- Het verstrekken van voorlichting en informatie over hoe duurzaam om te gaan met AEEA;
- Het registreren van (A)EEA die beschikbaar zijn voor inzameling, bewerking, verwerking en nuttige toepassingen;
- Het uitvoeren van onderzoek naar inzameling, bewerking, verwerking en nuttige toepassingen;
- Het sluiten van contracten met gemeenten, retailers en andere partijen die verantwoordelijk zijn voor het (gescheiden) inzamelen van AEEA, dan wel met organisaties die verantwoordelijk zijn voor het bewerken en/of verwerken van AEEA;

Tarieven

Momenteel doen de partijen die vallen onder Stichting OPEN een financiële afdracht. Deze afdracht is gebaseerd op een deel vaste kosten en kosten voor inzameling en verwerking. Per productgroep is er verschil in de hoogte van de financiële afdracht, omdat dit gebaseerd is op de inzamelings- en verwerkingskosten die Stichting OPEN maakt. Binnen de productgroepen wordt nu geen onderscheid gemaakt en is de afdracht gelijk. In gesprek met een afvaardiging van Stichting OPEN werd aangegeven dat de tarieven op dit moment geen goede afspiegeling zijn van de daadwerkelijke kosten⁹. Wel zullen deze kosten gaan stijgen (hoeveel de kosten gaan stijgen is onbekend).

Daarnaast zijn de tarieven voor financiële afdracht op dit moment gebaseerd op een omslagstelsel. Dit houdt in het geval van Stichting OPEN in dat de hoogte van de tarieven is gekoppeld aan de lopende activiteiten voor inzameling en verwerking ten opzichte van de installaties die op de markt worden gebracht. Dit betekent bijvoorbeeld dat op het moment dat er veel warmtepompen op de markt worden gebracht en er nog maar weinig hoeven te worden ingezameld of worden verwerkt, de tarieven omlaag gaan. Op het moment dat er veel warmtepompen moeten worden ingezameld en verwerkt zullen de

⁹ Interview met Stichting OPEN

tarieven stijgen. Momenteel wordt er voor deze aanpak gekozen, omdat het geld dat via de tarieven bij Stichting OPEN binnenkomt gealloceerd wordt als eigen vermogen en men hier belasting over moet betalen. Om deze reden worden tarieven nu verlaagd op het moment dat er veel installaties op de markt komen en nog niet vrijkomen.

07.02 Producenten

De producent van klimaatinstallaties is verantwoordelijk voor het ontwerp en de assemblage van warmtepompen en ventilatiesystemen. Deze producten worden veelal geleverd aan groothandels, waarbij ze een garantie afgeven.

Producenten van zowel warmtepompen als ventilatiesystemen vallen onder de huidige UPV. Hiermee zijn zij primair verantwoordelijk voor de organisatie en financiering van een inzamelings- en verwerkingssysteem. In Nederland is dit collectief geregeld en daarom dragen zij geld af aan Stichting OPEN. Stichting OPEN geeft vervolgens invulling aan de inzameling en verwerking. Daarnaast moeten producenten jaarlijks aangegeven bij Stichting OPEN hoeveel elektronische apparatuur op de markt is gebracht.

07.03 Groothandel

Van origine zijn de technische groothandels partijen die producten in grote hoeveelheden inkoopt en vervolgens weer verkoopt, waardoor afnemers zoals installateurs en aannemers geen grote hoeveelheden producten hoeven op te slaan. Hierdoor vormen zij de schakel tussen producent en gebruiker. Groothandels bieden een groot assortiment aan installaties. Naast het leveren van nieuwe producten leveren groothandels vaak ook refurbished producten en onderdelen om weer terug te brengen in de keten. Hierbij gaat het echt nog wel met name om kleine hoeveelheden producten die niet bewerkt hoeven te worden voor herinzet.

Naast deze meer traditionele rol hebben groothandels ook enkele andere rollen in de keten op zich genomen. Zo bieden zij ook regelmatig logistieke functies, zoals het regie voeren op op- en overlag en retourafhandeling. Ook zijn groothandels soms betrokken op de bouwplaats zelf door zich bezig te houden met afvalscheiding.

Vanuit de RAEEA hebben distributeurs bij de verkoop aan consumenten een innameplicht van oude installaties. Dit houdt in dat op een distributeur bij de verkoop van een nieuw apparaat de verplichting rust een soortgelijk apparaat kosteloos in te nemen wanneer hem dat door de koper wordt aangeboden.

Groothandels werken ook samen met Stichting OPEN. Zo hebben zij contact over producten die op de markt gebracht worden, en daarnaast hebben zij op verkooppunten inzamelbakken staan. Hier leveren met name kleine installateurs producten in. De grotere installatiebedrijven regelen dit zelf.

07.04 Rijksoverheid

De Rijksoverheid is vanuit het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) verantwoordelijk voor de wetgeving rondom AEEA. De Europese richtlijnen rondom AEEA zijn in Nederland vastgelegd in de RAEEA. Hiermee geven zij richting aan de doelstelling waaraan Stichting OPEN moet voldoen.



Naast het vormgeven van de wetgeving is het ministerie van IenW ook verantwoordelijk voor het naleven en bestuursrechtelijke handhaving van de RAEEA. De uitvoering hiervan wordt gedaan door de Inspectie voor de Leefomgeving en Transport (ILT). Dit betekent dat de ILT toezicht houdt op de keten van AEEA, van producent tot verwerker. Het werkt hiervoor samen met een groot deel van de omgevingsdiensten.

De ILT beoordeelt daarom de rapportage en verantwoording van Stichting OPEN over het halen van de doelstellingen die zijn bepaald in de RAEEA. Een andere belangrijke doelstelling is het bestrijden van illegale inzameling en verwerking van AEEA.

Afgifteplicht

Het ministerie van IenW werkt momenteel aan de invoering van een afgifteplicht voor AEEA¹⁰. De partijen die de installatie na gebruik als eerst ontvangen worden verplicht om dit af te geven aan een CENELEC-gecertificeerde verwerker (mogelijk via een PVO zoals Stichting OPEN). Deze afgifteplicht moet helpen met het vergroten van de inzamelingsresultaten. Een van de gevolgen moet zijn dat verwerkers installaties niet zomaar mogen opslaan, maar altijd naar een gecertificeerde verwerker moeten worden gebracht. Het beoogde resultaat hiervan is dat er meer zicht komt op de materiaalstromen en dat er minder materiaal verloren gaat.

07.05 Installatieadviseur

De installatieadviseur werkt nauw samen met opdrachtgevers, architecten en installateurs, en zijn experts op het gebied van klimaatinstallaties. Zij adviseren bij het ontwerp en de specificaties van de installatiesystemen. Hun rol zit daarom met name in de ontwerpfase van een gebouw. Voor zowel warmtevoorziening als het ventilatiesysteem bepalen zij de functionaliteiten.

Binnen het ontwerpteam is de installatieadviseur afhankelijk van de architect die ruimte reserveert voor het installatieconcept.

07.06 Installateur

De installateur krijgt haar producten direct van de producent of via een groothandel. De installateur geeft hierbij garantie af aan de gebruikers. De installateur is hierbij verantwoordelijk voor het installeren en onderhouden en correct laten functioneren van de installaties.

De klanten van de installateur zijn de partijen waarbij de klimaatinstallatie wordt geplaatst. Dit zijn vaak de gebouweigenaren, zoals woningcorporaties, eigenaren van woningen in de vrije sector, etc. Voor woningcorporaties werken installateurs in toenemende mate met een prestatieovereenkomst, waarbij de installateur verantwoordelijk is voor het in stand houden van de installaties. Hierbij gaat het niet om enkel het installeren van de installatie, maar is de installateur voor een bepaalde tijd betrokken voor het leveren van een goed werkende installatie. Op het moment dit contract is afgelopen kan het ook zijn dat er een installateur betrokken wordt die niet vanaf het begin betrokken is geweest. Los van het installeren van de installaties in de gebouwen zijn installateurs ook betrokken bij het ontwerp van het installatieconcept.

¹⁰ De afgifteplicht is juridisch gekoppeld aan de nieuwe omgevingswet, waardoor dit vooralsnog steeds is uitgesteld



Tijdens bouw en onderhoud zijn installateurs betrokken. Zij zijn in deze fasen de partij die ervoor zorgt dat producten en materialen die worden verwijderd bij de juiste partij terecht komen.

07.07 Architect

Een architect vertaalt de eisen en behoeften van de klant in een ontwerp voor een gebouw. Hierbij wordt rekening gehouden met de integratie en positionering van klimaatinstallaties. Samen met de ontwikkelaar van een nieuw gebouw bepaalt deze de benodigde functionaliteiten van het installatieconcept, welke vervolgens wordt ingebouwd.

07.08 Gebouweigenaar

De gebouweigenaar is een persoon of organisatie die het gebouw in eigendom heeft en heeft daarmee ook de controle over het gebruik, onderhoud en beheer. Voorbeelden van gebouweigenaren zijn vastgoedbeleggers, vastgoedontwikkelaars, woningcorporaties en particulieren. In sommige gevallen is het beheer van een gebouw uitbesteed.

Op het moment dat een warmtepomp of een ventilatiesysteem middels koop in het gebouw zijn geplaatst is de gebouweigenaar ook eigenaar van deze klimaatinstallaties.

07.09 Sloper

Op het moment dat een gebouw aan het einde van de levensduur is en het gesloopt wordt, dan is de sloper de partij die afspraken maakt met de gebouweigenaar over de sloop en dit ook in uitvoering brengt. De materialen en producten zijn op dit moment in eigendom van de sloper.

Op het moment dat klimaatinstallaties uit de gebouwen gehaald worden, zijn de slopers normaliter eigenaar van de installaties en gaan ze veelal naar verwerkers. Het is niet bekend of de installaties dan naar CENELEC gecertificeerde verwerkers worden gebracht.

Voor bepaalde producten maken slopers jaarlijks afspraken met Stichting OPEN om tarieven af te spreken waartegen die producten opgehaald worden. Op het moment dat hier afspraken over zijn gemaakt plaatst Stichting OPEN bakken bij het project waarin de producten kunnen worden ingezameld. Voor zover bekend zijn er geen afspraken gemaakt over warmtepompen en ventilatiesystemen.

07.10 Verwerker

Volgens de huidige UPV AEEA worden ingezameld en op een passende manier worden verwerkt. De verwerkers die dit doen moeten in het bezit zijn van een CENELEC-certificaat. Op het moment dat het gaat om reparatie of refurbishment is verwerking volgens CENELEC niet benodigd. Op dit moment zijn er 81 in Nederland gevestigde locaties die beschikken over een geldig CENELEC-certificaat.

Niet alle warmtepompen en ventilatiesystemen worden op dit moment op verwerkt via CENELEC gecertificeerde verwerkers. Een deel van deze installaties worden geëxporteerd naar het buitenland. Ook is er sprake van een grijs circuit waarin installateurs de installaties zelf verkopen.

Sinds 2022 heeft Stichting OPEN een regeling getroffen waarbij metaalrecyclers een vergoeding van €125 per ton ingezameld AEEA en gescheiden afgifte daarvan.



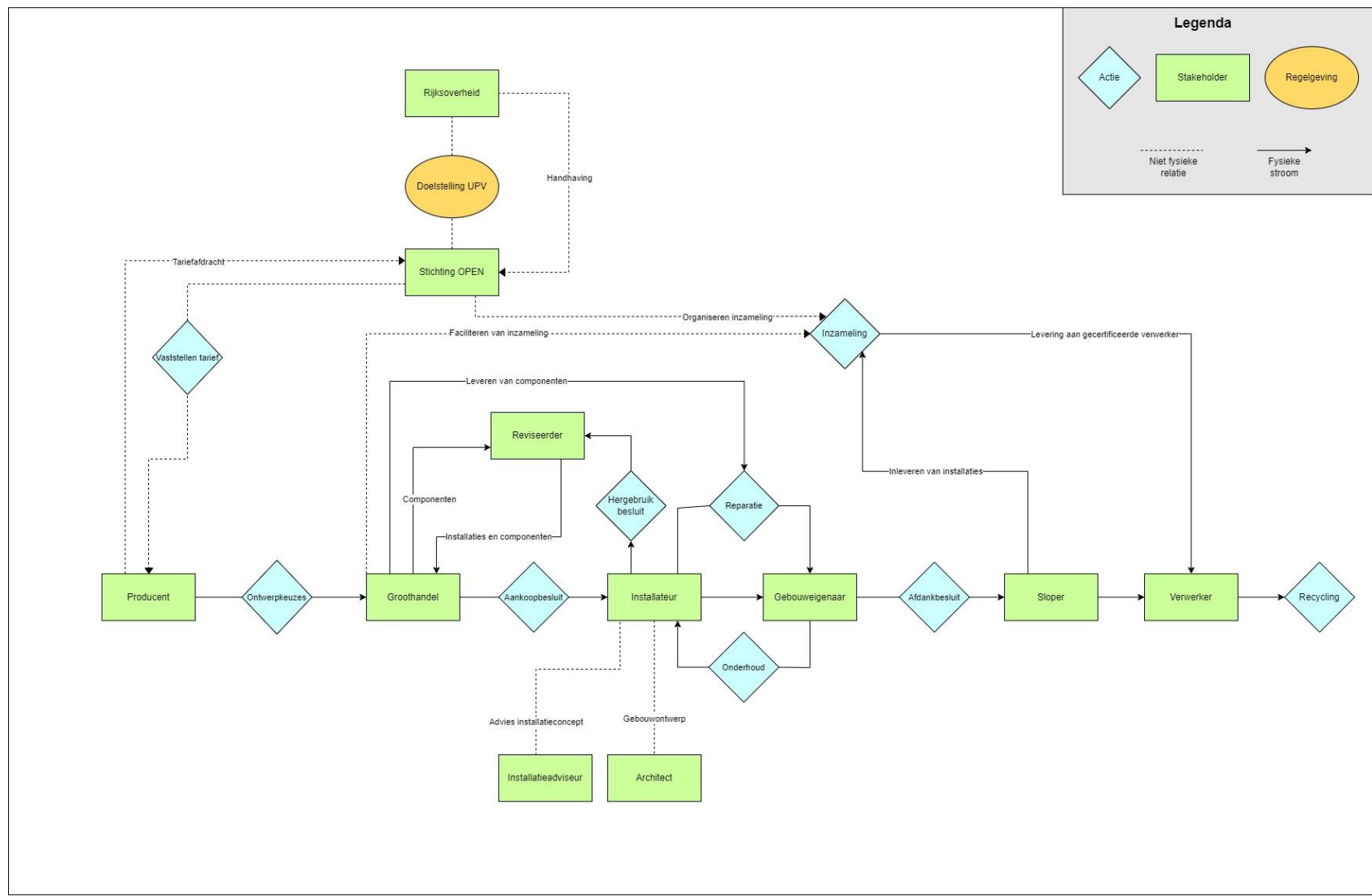
07.11 Reviseerder

De markt voor revisie is momenteel nog erg klein, maar groeit wel. Revisie is iets wat momenteel voornamelijk van toepassing is op het moment dat de garantietermijn van een product verlopen is.

Reviseerders maken afspraken met installateurs over het retourneren van warmtepompen en ventilatiesystemen. Deze producten worden dan gereviseerd en vervolgens voornamelijk verkocht aan installateurs. Daarnaast komt er een deel van de producten bij groothandels terecht. De reviseerder die wij spraken voor dit onderzoek gaf een garantie van 5 jaar op haar gereviseerde producten.

Producten die vaak defect gaan bij warmtepompen en ventilatiesystemen zijn de hoofdprintplaat, softstarter en ventilatoren.





Figuur 1 – Keten van klimaatinstallaties

08 BELEMMERINGEN

Het doel van een vernieuwde UPV is dat het een bijdrage levert aan een meer circulaire sector van klimaatinstallaties. In de transitie naar een circulaire sector voor ventilatiesystemen en warmtepompen zijn er momenteel nog meerdere factoren die ervoor zorgen dat circulariteit in deze sector nog niet van de grond komt.

08.01 Inrichting UPV

Zoals in aangegeven in hoofdstuk 4 geeft UPV over het algemeen weinig tot geen prikkel aan producenten om aan de slag te gaan met het beter ontwerpen van producten voor hogere treden van de R-ladder. Dit is ook het geval bij de UPV voor ventilatiesystemen en warmtepompen. De bepaalde doelstelling is gericht op inzameling en verwerking, waardoor het zich richt op recycling en niet op hogere treden van de R-ladder (1).

De huidige doelstelling van de geldende UPV voor AEEA is gericht op de lagere treden van de R-ladder. De doelstelling, op basis van massa ingezamelde producten aan het einde leven, is niet altijd een goede indicator voor duurzame of circulaire producten (2). Zoals eerder aangegeven leidt de doelstelling op dit moment niet per se tot meer circulaire installaties, maar eerder tot kleinere en lichtere installaties. Echter, het gebruik van kritieke metalen en/of toxische grondstoffen kan veel impact hebben ondanks het lage gewicht. Volgens de huidige doelstelling is het belangrijker om zware producten te recyclen in plaats van kleine onderdelen met een hoge milieu-impact¹¹. Daarnaast mist de koppeling met de tarieven die producenten betalen aan Stichting OPEN. De tarieven die aan Stichting OPEN worden afgedragen vormen geen goede weerspiegeling van de daadwerkelijke kosten (3). De tarieven zullen gaan stijgen. Het is alleen niet bekend hoeveel de tarieven verhoogd gaan worden¹². Volgens onderzoek van de OESO dient een dergelijk tarief minimaal 10% van de verkoopprijs te zijn om impact te hebben¹³. Onderzoek van de Universiteit Utrecht laat zien dat de tarieven nu echter gemiddeld veel lager liggen¹⁴. Op dit moment geven de tarieven producenten slechts een zwakke prikkel om aan de slag te gaan met eco-design, omdat er een vaste financiële afdracht wordt gevraagd die geen koppeling heeft met de daadwerkelijke kosten (4).

De organisatie van de UPV is op dit moment belegd bij Stichting OPEN. Echter, vanuit de Kaderrichtlijn afvalstoffen is de aanbeveling gedaan om in de organisatie van de PVO's ook partijen op te nemen die betrokken zijn bij hergebruik en voorbereiding op hergebruik. Deze aanbeveling is echter niet overgenomen in de Nederlandse wet. De verantwoordelijkheid ligt hiermee volledig bij producenten en niet bij andere partijen die een rol spelen in het terugbrengen van producten op de markt (5)¹⁵.

¹¹ Dubois, M., de Graaf, D. & Thieren, J. (2016). Exploration of the role of EPR for the circular economy in the Netherlands

¹² Interview Stichting OPEN

¹³ OECD (2014). Creating Market Incentives for Greener Products

¹⁴ Vermeulen, W., Backes, C., de Munck, M., Campbell-Johnston, K., de Waal, I., Rosales Carreon, J. & Boeve, M. (2021). Transitiepaden voor uitgebreide producentenverantwoordelijkheid op weg naar een circulaire economie

¹⁵ Vermeulen, W., Backes, C., de Munck, M., Campbell-Johnston, K., de Waal, I., Rosales Carreon, J. & Boeve, M. (2021). Transitiepaden voor uitgebreide producentenverantwoordelijkheid op weg naar een circulaire economie

Door de collectieve organisatie van de UPV ligt de verantwoordelijkheid bij Stichting OPEN. De producent is daarom niet individueel verantwoordelijk voor de einde levensduurfase. Doordat de producent vanaf de verkoop al niet meer verantwoordelijk is, is daarmee ook de partij met de meeste kennis over de producten niet meer betrokken in de verdere levensduur van het product en het proces van hergebruik en recycling. Op het moment dat hergebruik van installaties of componenten in beeld komt mist deze kennis (6).

08.02 Juridisch

08.02.01 Handhaving

Het behalen van de doelstelling die is gesteld in de RAEEA wordt gecontroleerd door de ILT. De ILT beoordeelt de rapportage en verantwoording van Stichting OPEN. Het is juridisch echter niet eenvoudig om handhavend op te treden naar Stichting OPEN. Dit is omdat er jurisprudentie aanwezig is over een vergelijkbare stichting die ook verantwoordelijk is voor de UPV, waarin door de rechter is gesteld dat de stichting voor bereiken van de doelstelling afhankelijk is van de medewerking van derden. Hierdoor kan de ILT niet verder gaan dan last onder dwangsom op het treffen of onderzoeken van concrete maatregelen om de recyclingnorm dichterbij te benaderen (7)¹⁶.

Daarnaast zijn alle producenten die vallen onder de RAEEA afzonderlijke normadressaten (persoon of bedrijf voor wie een gegeven norm geldt). Deze producenten zijn nu georganiseerd in een PVO, namelijk Stichting OPEN. Echter, volgens de huidige RAEEA worden PVO's niet erkend, waardoor zij geen normadessaat zijn. Hierdoor is handhaving erg lastig (8).

08.02.02 Energierichtlijnen

Los van de UPV wordt er in het licht van duurzaamheidsambities veel ingezet op energie-efficiëntie en energiezuinigheid. Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld de ErP-richtlijn (9). Op basis van deze richtlijn worden bijvoorbeeld ventilatiesystemen steeds energie-efficiënter, waardoor deze installaties in toenemende mate energiezuinig worden. Echter, door de steeds verder aangescherpte eisen vanuit deze richtlijn, voldoen klimaatinstallaties die eventueel zouden kunnen worden hergebruikt niet meer aan de huidige eisen. Dit is met name het geval bij nieuwbouw¹⁷. Het is wel belangrijk te vermelden dat de ErP-richtlijn er ook voor kan zorgen dat er meer circulair ontworpen kan worden. Het zuiniger maken van ventilatiesystemen kan onder andere door het groter maken van luchtbehandelingskasten en ventilatieboxen, waardoor er meer lucht in kan komen en er minder vermogen is om lucht in beweging te krijgen. Grotere systemen bieden mogelijkheden tot circulair ontwerp, omdat er in de toekomst dan ruimte is om te voldoen aan strengere eisen. Overdimensionering zou dus kunnen helpen om in de toekomst aan te passen aan deze eisen¹⁸. Revisie van warmtepompen en ventilatiesystemen gebeurt al wel, maar het is nog niet voldoende om aan huidige eisen te voldoen (10)¹⁹.

¹⁶ Inspectie Leefomgeving en Transport (2023). Inzameling en verwerking van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur

¹⁷ Interview met Adex

¹⁸ Polet, M., van Haagen, F., van Oppen, C., Oudshoorn, N. & Schokker, M. (2022). Naar een circulaire keten voor klimaatinstallaties

¹⁹ DGB (2022). Routekaart Installaties

08.02.03 CE-normering

Bij het refurbishen en hergebruiken van warmtepompen en ventilatiesystemen zijn partijen die deze installaties kunnen reviseren van belang. Dit kan door de producent zelf gedaan worden, maar op dit moment wordt dit nog niet veel gedaan en zijn het vooral andere partijen die dit doen. Bij het reviseren van deze installaties zijn er een aantal belemmerende regels die hergebruik en refurbishen lastig maken. Een voorbeeld hiervan is de CE-markering. Op het moment dat reviseerders een product onderzoeken en tot de conclusie komen dat het product kunnen reviseren mogen ze het apparaat niet modificeren. Zodra het product of een component van het product is gemodificeerd vervalt de CE-markering voor de gehele installatie (11)²⁰. Hierdoor is het niet meer te verhandelen.

08.02.04 Afval

Vanuit de Kaderrichtlijn Afvalstoffen is bepaald dat onder afvalstoffen wordt verstaan: *“alle stoffen, preparaten of voorwerpen, waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen”*. Op het moment dat een product wordt gedefinieerd als afvalstof zijn er restricties van toepassing die ervoor zorgen dat de mogelijkheden die je nog hebt om iets met het product te doen veel kleiner worden. Zo moet je als organisatie een vergunning hebben om afval te vervoeren. Dit betekent in de praktijk dat bijvoorbeeld een groothandel iets dat bestempeld is als afval op dit moment niet mag vervoeren (12)²¹.

Naast het vervoeren van afval zijn er ook voor revisie geen opties meer (13)²².

08.02.05 Inleveren installaties

Voor het inleveren van installaties in de bakken van Stichting OPEN moeten installateurs de installaties demonteren en vervolgens inleveren. Deze installaties zijn in de praktijk echter dusdanig groot en zwaar dat ze eerst uit elkaar worden gehaald. Om ze dan op de juiste manier te leveren, dienen de installaties eerst weer in elkaar gezet te worden. Door installateurs wordt dit echter als drempel ervaren en is dit een reden om de installatie niet bij Stichting OPEN in te leveren, maar naar een andere verwerker te brengen (14)²³.

08.02.06 Economisch delict

Op het moment dat er twee installaties zijn die kapot zijn is het niet toegestaan om werkende producten uit het ene product te plaatsen in het andere product. Zodra dit gebeurt is er sprake van een economisch delict (15)²⁴.

08.03 Markt

08.03.01 Rol circulariteit in gebouwonwerp

In het ontwerpproces van een gebouw zijn meerdere partijen betrokken, bijvoorbeeld de architect en de installatieadviseur. Op het moment in het ontwerpproces waarin wordt bepaald welk installatieconcept in

²⁰ Interview met Inexeon

²¹ Interview met Technische Unie

²² Interview met Inexeon

²³ Interview met Techniek Nederland

²⁴ Interview met Techniek Nederland

het gebouw wordt geplaatst zijn er vooraf door de architect al keuzes gemaakt die de kaders van het installatieconcept bepalen. Relatief gezien is er nog weinig aandacht voor circulariteit, flexibiliteit en adaptiviteit. Hierdoor is er voor installatieadviseurs vaak weinig ruimte voor het installatieconcept, waardoor inrichten op toekomstige flexibiliteit (16) (zoals benoemd in de vorige paragraaf)²⁵ bemoeilijkt wordt. De keuze voor toekomstige flexibiliteit door overdimensionering van de installaties levert tevens een spanningsveld op tussen kleinere installaties die leiden tot minder materiaalgebruik, en overgedimensioneerde installaties die in de toekomst een hogere flexibiliteit hebben, maar waar nu ook meer materiaal voor nodig is (17)²⁶.

08.03.02 Afzetmarkt tweedehands producten

In gesprek met een sloper kwam ook naar voren dat demontage al wel vaker wordt toegepast, maar dat warmtepompen en ventilatiesystemen wel specialistischere productgroepen zijn om echt op een goede manier mee om te gaan. Daarnaast is de afzetmarkt nog te klein om er echt op in te zetten. In de praktijk betekent dit dat er veel installaties naar recyclingbedrijven worden gebracht (18)^{27 28}.

08.03.03 Internationaal karakter

Zowel ventilatiesystemen als warmtepompen worden geproduceerd voor een internationale markt, waarin de Nederlandse markt soms een relatief klein aandeel heeft. De landen waar producten op de markt worden gebracht hebben elk andere regelgeving. Op het moment dat er in Nederland regelgeving zou worden ingesteld die ervoor zou moeten zorgen dat producenten worden gestimuleerd om hun producten meer circulair te ontwerpen moet rekening gehouden worden met potentiële afzwakkende invloed van het internationale karakter van de branche (19)²⁹.

08.03.04 Focus op kosten

Momenteel wordt er nog veel gestuurd op de laagste prijs in aanbestedingen (20). Dit heeft gevolgen voor het installatieconcept. In de eerste plaats doordat een gebouw vaak met minimale ruimte voor het installatieconcept wordt ontworpen. Zoals eerder aangegeven biedt overdimensionering kansen voor circulair productontwerp. Echter, met minimale ruimte voor installaties is deze potentie minder goed te benutten.

Daarnaast heeft het ook specifiek effect op de installatie, omdat installaties precies worden ontworpen voor het minimale gebouwvolume. Hierdoor is hergebruik minder eenvoudig. Daarnaast zijn de investeringskosten voor circulaire producten vaak hoger, maar wordt dit over de tijd terugverdiend. Met de focus op laagste prijs wordt minder snel gekozen voor circulaire producten^{30 31}.

²⁵ Interview met TVVL

²⁶ DGBC (2022). Routekaart Installaties

²⁷ Interview met Adex

²⁸ DGBC (2022). Routekaart Installaties

²⁹ Interview met Adex, TVVL en Stichting OPEN

³⁰ Polet, M., van Haagen, F., van Oppen, C., Oudshoorn, N. & Schokker, M. (2022). Naar een circulaire keten voor klimaatinstallaties

³¹ DGBC (2022). Routekaart Installaties

08.04 Business model en verdienmodel

08.04.01 Stichting OPEN

Zoals eerder genoemd zijn de tarieven voor financiële afdracht van producenten aan Stichting OPEN gebaseerd op een omslagstelsel, waardoor inkomende gelden in hetzelfde jaar nog moeten worden uitgegeven (21). Omdat de gelden niet kunnen worden vastgehouden voor het moment dat de installaties vrijkomen, is de hoogte van het tarief afhankelijk van de instroom en uitstroom van installaties. Op dit moment groeit de markt hard, waardoor in de instroom groot is, maar er nog niet veel verwerkt hoeft te worden. Dit leidt tot lage tarieven³².

Hierbij hebben producenten verschillende belangen. In een groeiende markt zijn er partijen die verwachten actief te blijven in de markt en er zijn partijen die verwachten in de groeiende markt te worden overgenomen. De eerstgenoemde partijen zijn geen voorstander van dit systeem, omdat zij voorzien dat ze later toenemende kosten moeten gaan betalen. Terwijl de laatstgenoemde partijen baat hebben bij het omslagstelsel, omdat zij verwachten al overgenomen te zijn op het moment dat de kosten stijgen.

08.04.02 Producenten

Het verdienmodel van producenten van warmtepompen en ventilatiesystemen is geënt op de verkoop van zoveel mogelijk producten en componenten. Een veel voorkomend defect bij deze producten zit in de printplaat. Deze zijn door revisiepartijen goed te reviseren, waardoor ze weer in nieuwe installaties geplaatst kunnen worden. Er is echter vanuit producenten geen toestemming om de software te updaten, waardoor de printplaten niet meer te gebruiken zijn en daarmee afgedankt worden. Installateurs kunnen op dat moment geen gebruik maken van refurbished printplaten, maar moeten er nieuwe printplaten worden besteld (22)³³.

08.04.03 Sloper

Van oudsher zijn de materialen altijd het verdienmodel van de sloper geweest. Als het gaat om meer specialistische productgroepen, zoals ventilatiesystemen en warmtepompen, dan hebben de slopers niet de kennis in huis om op een goede manier waarde te halen uit de installaties die uit een gebouw worden gehaald (23). De ‘domme’ componenten kunnen wel worden hergebruikt, maar ook zij lopen aan tegen de grenzen van hergebruik van specifiek ontworpen installaties³⁴.

08.04.04 Installatieadviseur

Het business model van een installatieadviseur is deels gebaseerd op de behoefte aan unieke installaties (24). Bijvoorbeeld in het geval van installaties komt dit er vaak op neer dat er behoefte is aan specifieke luchtbehandeling. Ontwerp voor deze unieke situaties zorgt ervoor dat hergebruik minder vaak mogelijk is, omdat onderdelen specifiek voor unieke situaties zijn ontworpen³⁵.

³² Interview met Stichting OPEN

³³ Interview Inexeon

³⁴ Interview Adex

³⁵ Polet, M., van Haagen, F., van Oppen, C., Oudshoorn, N. & Schokker, M. (2022). Naar een circulaire keten voor klimaatinstallaties

08.05 Data

08.05.01 Registratie van installaties

Producenten en importeurs van ventilatiesystemen en warmtepompen dienen aan Stichting OPEN te rapporteren over de hoeveelheid producten die op de Nederlandse markt worden gebracht. Echter, op het moment dat de installaties op de markt worden gebracht is er niet altijd goed zicht op de productstromen. Op verschillende manier raakt het zicht hierop vertroebeld (25):

- Installaties gaan niet altijd als heel product het gebouw uit, maar in onderdelen doordat er onderdelen worden vervangen. Dit zorgt voor registratieproblemen bij Stichting OPEN³⁶.
- Op het moment dat producenten hun producten verkopen zijn ze het zicht op hun producten kwijt³⁷.
- Producten raken uit zicht op het moment dat installaties uit gebouwen komen en niet via de kanalen van Stichting OPEN terugkomen. Er zijn verschillende lekstromen, zoals het verhandelen van afgedankte installaties, export naar het buitenland en producten die een tweede levensduur krijgen. Deze lekstromen hebben op dit moment een verlagend effect op de tarieven die betaald moeten worden, omdat er minder installaties worden ingezameld. Ook op de lekstromen is nog onvoldoende zicht³⁸.

08.05.02 Milieudata installaties

Op dit moment is er nog te weinig data over milieuprestaties van ventilatiesystemen en warmtepompen beschikbaar (26). Dit maakt dat sturen op impact ervan niet altijd even eenvoudig is, omdat de data ook niet toegankelijk is voor installatieadviseurs. Het tekort aan data wordt onderkent door de markt. Er lopen op dit moment verschillende programma's om de meer data te verkrijgen, zoals het project 'Witte vlekken' van de Stichting Nationale Milieudatabase.

08.06 Inzameling

08.06.01 Lekstromen

Uit onderzoek van het ILT is naar voren gekomen dat er over de totale AEEA ongeveer de helft passend wordt verwerkt, ongeveer een kwart niet-passend verwerkt en het overige deel bestaat uit AEEA dat belandt bij het restafval, wordt geëxporteerd of niet is gedocumenteerd (27). Ook wordt aangegeven dat er nog onvoldoende zicht is op waar de lekstromen in het systeem zitten.

Een groot deel van de AEEA nog niet wordt ingezameld via Stichting OPEN. Dit betekent dat de optie om niet via de kanalen van Stichting OPEN te verwerken nog steeds aantrekkelijk is voor partijen waarvan je zou willen dat ze via de officiële inzamelingsstructuur van Stichting OPEN zouden inzamelen. In het onderzoek van de ILT wordt aangenomen dat dit voornamelijk het geval is wanneer AEEA een significante waarde vertegenwoordigd. Bijvoorbeeld op het moment dat een installatie veel metalen bevat³⁹.

³⁶ Interview Stichting OPEN

³⁷ Interview Stichting OPEN

³⁸ Interview Stichting OPEN

³⁹ Inspectie Leefomgeving en Transport (2023). Inzameling en verwerking van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur

08.06.02 Focus op recycling vanaf inzameling

Op het moment dat installaties nu worden ingezameld en in de bakken van Stichting OPEN terecht komen, worden de installaties naar CENELEC-gecertificeerde verwerkers gebracht. De focus ligt hier volledig op recycling (28). Echter, op het moment dat er installaties in grote hoeveelheden worden ingezameld biedt dit ook kansen om deze installaties te selecteren op potentie voor herinzet in de keten.

08.07 Financiering

08.07.01 Belasting

Momenteel is de belasting op arbeid hoger dan de arbeid op materialen. Het inzetten op hogere treden van de R-ladder vraagt om meer arbeid. Denk bijvoorbeeld aan het repareren, refurbishen en hergebruiken van producten en componenten. Na inzameling van warmtepompen en ventilatiesystemen komen nog arbeidsintensieve om de volledige producten of componenten opnieuw in te kunnen zetten. Met de huidige belastingindeling is het relatief voordeliger om meer materiaal gebruiken, dan om meer arbeid in te zetten. Een hogere belasting op materialen en een lagere belasting op arbeid past daarom beter in het beeld van een circulaire economie. Het reviseren van ventilatiesystemen en warmtepompen wordt hiermee aantrekkelijker (29).

08.07.02 Risicoberekening banken

Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 zijn bij het streven naar circulariteit as-a-service contracten interessant, omdat binnen dit systeem de producent eigenaar van de producten blijft en daardoor een prikkel heeft om haar producten op een goede manier te ontwerpen. Om installaties as-a-service op de markt te brengen is er voorfinanciering nodig, omdat de installatie naar verloop van tijd wordt terugverdiend en niet direct, zoals bij de meeste koopovereenkomsten.

Voor producenten is het echter moeilijker om financiering te krijgen als het gaat om installaties die as-a-service worden aangeboden. Dit is een gevolg van de risicobepaling door banken. Zo wordt flexibiliteit in contracten negatief meegenomen en wordt de kans van het opnieuw inzetten van hetzelfde product bij andere gebruikers niet positief beoordeeld. Dit leidt ertoe dat de bedragen die betaald moeten worden erg hoog zijn, wat doorberekend wordt naar consumenten (30)⁴⁰.

08.07.03 Boekhoudregels

Naast de risicobeoordeling van banken is het voor producenten boekhoudkundig ook niet gunstig om met as-a-service contracten de markt op te gaan. Op het moment dat je installaties as-a-service gaat aanbieden betekent dit dat je producten gaat verhuren in plaats van verkopen. Dit betekent dat ze op de balans van de producent blijven staan. Dit heeft grote invloed op je financiële ratio's en hierdoor daalt je solvabiliteit. Dit is belangrijk omdat solvabiliteit vaak als uitsluitingsgrond voor aanbestedingen wordt gebruikt. Om dit probleem te voorkomen zou je als producent ook kunnen werken met een terugkoopverplichting. In dat geval verhuur je het product niet, maar verkoop je het en verplicht je jezelf om het terug te kopen. Echter, als een product een restwaarde heeft van boven de 10% ten opzichte van de nieuwwaarde, dan moet het alsnog op je balans blijven staan en heeft dit wederom impact op je solvabiliteit. Bij circulaire producten is het streven om de restwaarde zo hoog mogelijk te houden (31)⁴¹.

⁴⁰ Van Oppen, C., Vink, J. & Polet, M. (2022). Klimmen op de R-ladder met UPV

⁴¹ Van Oppen, C., Vink, J. & Polet, M. (2022). Klimmen op de R-ladder met UPV

08.08 Economisch

08.08.01 Prijsverschil verwerkers

Vanuit de doelstelling doe hoort bij de huidige UPV is bepaald dat verwerking gedaan dient te worden bij verwerkers met een CENELEC-certificaat. Momenteel is er echter een prijsverschil tussen verwerkers die voldoen aan de CENELEC certificering en de verwerkers dit niet conform CENELEC verwerken. Dit prijsverschil is het resultaat van het moeten uitvoeren van extra handelingen om in aanmerking te komen voor dit certificaat. Dit prijsverschil zorgt ervoor dat sommige producten niet naar CENELEC-gecertificeerde verwerkers gaan (32)⁴².

08.08.02 Restwaarde

De berekening van de financiële restwaarde van producten is nog geen gemeengoed in de installatiesector (33). Doordat de financiële restwaarde niet inzichtelijk wordt gemaakt, wordt een product in principe afgeschreven naar 0. De nog aanwezige waarde in het product wordt daardoor vaak niet benut.

Nr.	Thema	Belemmering
1	Inrichting UPV	Doelstelling enkel gericht op recycling
2	Inrichting UPV	Doelstelling op massa
3	Inrichting UPV	Te lage financiële afdracht aan Stichting OPEN
4	Inrichting UPV	Geen terugkoppeling in tarieven
5	Inrichting UPV	Organisatie UPV ligt alleen bij producenten en importeurs
6	Inrichting UPV	Producent is geen probleemeigenaar
7	Juridisch	Moeilijk handhaving door jurisprudentie
8	Juridisch	PVO's worden niet erkend door RAEEA
9	Juridisch	Toenemende strengheid eisen energie-efficiëntie
10	Juridisch	Met revisie wordt niet voldaan aan aangescherpte eisen
11	Juridisch	Voldoen aan CE-normering
12	Juridisch	Zodra producten het stempel 'afval' krijgen, mag het niet vervoert worden als je geen vergunning hebt
13	Juridisch	Zodra producten het stempel 'afval' krijgen, mag het niet gereviseerd worden
14	Juridisch	Installaties moeten als geheel worden ingeleverd
15	Juridisch	Zodra je van twee installaties één wil maken pleeg je een economisch delict
16	Markt	Relatief weinig aandacht voor circulariteit in gebouwonwerp
17	Markt	Spanningsveld tussen overdimensionering en toekomstige flexibiliteit
18	Markt	Afzetmarkt voor tweedehands producten nog beperkt
19	Markt	Internationale karakter van de markt
20	Markt	Er wordt nog veel gestuurd op de laagste prijs bij aanbestedingen
21	Business model en verdienmodel	Omslagstelsel Stichting OPEN

⁴² Interview Stichting OPEN

22	Business model en verdienmodel	Geen incentive voor producenten om externe reviseerders te ondersteunen
23	Business model en verdienmodel	Tekort aan specialistische kennis bij slopers
24	Business model en verdienmodel	Installatieadviseur is gebaat bij unieke systemen
25	Data	Te weinig zicht op installaties vanaf verkoop
26	Data	Tekort aan data over milieu-impact installaties
27	Inzameling	Lekstromen waardoor installaties niet bij Stichting OPEN terecht komen
28	Inzameling	Focus op recycling vanaf inzameling
29	Financiering	Hoge belasting op arbeid en lage belasting op materialen
30	Financiering	Risico-analyse van as a service contracten lopen achter
31	Financiering	Impact van boekhoudregels op solvabiliteit
32	Economisch	Prijsverschil tussen CENELEC-gecertificeerde verwerkers en regulier
33	Economisch	Er wordt nog niet gerekend met restwaarde

Tabel 10 – Belemmeringen voor transitie naar circulaire installatiesector



09 NIEUWE UPV

In de voorgaande hoofdstukken is er gekeken naar organisatie van de huidige UPV, de rol van de verschillende partijen in de keten en belemmeringen die ervoor zorgen dat de ambities naar een circulaire keten voor warmtepompen en ventilatiesystemen nog niet bereikt worden. In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de invulling van een nieuwe UPV om dit beter aan te laten sluiten bij de transitie naar een circulaire keten voor ventilatiesystemen en warmtepompen.

In het vorige hoofdstuk is een breed scala aan belemmeringen gedefinieerd. Voor de organisatie van een nieuwe UPV gaan we in op veranderingen in de organisatie van de UPV en de randvoorwaarden die wij cruciaal achten voor het slagen van deze nieuwe UPV. Dit leidt tot een aanbeveling voor een nieuwe UPV. Hierdoor wordt een deel van de belemmeringen niet verder behandeld. Dit neemt niet weg dat deze belemmeringen, zeker voor de lange termijn, wel aandacht behoeven om circulariteit optimaal in de sector te krijgen.

09.01 Tekortkomingen

De veronderstelde werking van een UPV is dat er duurzamer om wordt gegaan met producten op het moment dat producenten en importeurs verantwoordelijkheid hebben over het product aan het einde van de levensduur. Om deze reden wordt een UPV vaak genoemd als manier om een circulaire economie te bereiken. Zoals eerder aangegeven is de huidige UPV collectief georganiseerd en wordt hier invulling aan gegeven door een terugnameverplichting. De terugnameverplichting is geformuleerd als een percentage van het gewicht van de producten dat op de markt is gebracht (PoM):

- Minimaal 65% van de gemiddelde gewichtshoeveelheid elektrische en elektronische apparatuur die door hem in de voorgaande drie jaren in Nederland in de handel is gebracht, aan afgedankte elektrische en elektronische apparatuur namens hem wordt ingezameld en verwerkt, of;
- Minimaal 85% van de door hem in het betreffende jaar in Nederland geproduceerde gewichtshoeveelheid elektrische en elektronische apparatuur aan afgedankte elektrische en elektronische apparatuur namens hem wordt ingezameld en verwerkt.

In het vorige hoofdstuk zijn 33 belemmeringen geïdentificeerd waardoor de keten voor warmtepompen en ventilatiesystemen nu nog niet circulair is. Een groot aantal van deze belemmeringen hangt direct of indirect samen met de inrichting van de huidige UPV als dominante regelgeving. In tabel 11 staan deze factoren weergegeven.

Nr.	Thema	Belemmering
1	Inrichting UPV	Doelstelling enkel gericht op recycling
2	Inrichting UPV	Doelstelling op massa
3	Inrichting UPV	Te lage financiële afdracht aan Stichting OPEN
4	Inrichting UPV	Geen terugkoppeling in tarieven
5	Inrichting UPV	Organisatie UPV ligt alleen bij producenten en importeurs
6	Inrichting UPV	Producent is geen probleemeigenaar

Tabel 11 – Belemmeringen UPV

09.02 Nieuwe organisatie UPV

Om een UPV als instrument voor een meer circulaire economie in te zetten is het noodzakelijk om de organisatie zo in te richten dat de geïdentificeerde belemmeringen worden weggenomen.

Allereerst is het van belang dat de doelstelling voor de UPV anders wordt ingericht. De nieuwe **doelstelling** moet ervoor zorgen dat er beter wordt gestuurd op hogere treden van de R-ladder en niet enkel op recycling en er een feedbackloop ontstaat naar circulair ontwerpen en duurzaam produceren.

De nieuwe doelstelling moet een prikkel aan producenten geven om niet alleen na te denken over afvalbeheer, maar aan de slag te gaan met eco-design. Door de focus op eco-design moeten ventilatiesystemen en warmtepompen worden geproduceerd op een manier die hogere treden van de R-ladder stimuleert. Aangezien Stichting OPEN invulling geeft aan de UPV namens de verschillende producenten en importeurs, is de bijdrage aan Stichting OPEN een belangrijke basis voor de prikkel. Deze prikkel hangt af van twee verschillende factoren:

- De hoogte van de tarieven voor financiële afdracht aan Stichting OPEN;
- De mogelijkheid tot tariefdifferentiatie en de samenhang met circulair ontwerp en duurzame productie.

De hoogte van de tarieven die producenten moeten afstaan aan Stichting OPEN is op dit moment geen significant deel van de verkoopprijs om impact te hebben op de het gedrag van producenten. Volgens onderzoek van de OESO moet dit tarief minimaal 10% van de verkoopprijs zijn om impact te hebben op het gedrag. Op het moment dat er sprake is van een **significante tariefhoogte** kun je er door middel van **tariefdifferentiatie** voor zorgen dat dit tot gedragsverandering leidt⁴³. Het differentiëren in de tarieven die betaald worden door producenten kan **gekoppeld worden aan uitgangspunten van eco-design**. In de UPV moet hier een koppeling worden gemaakt met de EU Richtlijn ecologisch ontwerp van duurzame producten. Ook zou een duidelijke koppeling gemaakt moeten worden met de regelgeving in de gebouwde omgeving die stuurt op circulariteit zoals de Milieukostenindicator (MKI), een losmaakbaarheidsindex, etc. Met deze koppeling gaat het voor producenten lonen om hun producten duurzamer en meer circulair te ontwerpen. Hierbij gaat het voornamelijk om de hogere treden van de R-ladder, zoals reparatie, refurbishment en hergebruik.

Door in te zetten op bovenstaande veranderingen in de UPV worden producenten weer meer probleem eigenaar, waarmee er een duidelijkere prikkel is om met circulair productontwerp aan de slag te gaan.

Naast bovengenoemde veranderingen in de regeling en organisatie van de UPV, zijn er ook een aantal belangrijke randvoorwaarden die impact hebben op hoe succesvol een nieuwe UPV wordt. De belangrijkste randvoorwaarden voor een goedwerkend UPV zijn:

- Toereikende data;
- Verbeterde inzameling;
- Goede handhaving;
- Ander financieringssysteem Stichting OPEN.

⁴³ Dubois, M., de Graaf, D. & Thieren, J. (2016). Exploration of the role of EPR for the circular economy in the Netherlands

09.02.01 Randvoorwaarde 1: Toereikende data

Om bij tariefdifferentiatie een koppeling te maken met indicatoren uit de Europese en nationale regelgeving zoals de MKI, is het nodig dat er meer data beschikbaar komt over de milieu-impact van zowel warmtepompen als ventilatiesystemen. Met deze data wordt tevens inzichtelijk welke onderdelen van deze installaties de grootste milieu-impact hebben. Op basis hiervan kan worden bepaald op welke onderdelen hergebruik milieutechnisch het meeste oplevert. Om deze data te verkrijgen moeten er levenscyclusanalyses (LCA) van deze installaties worden gemaakt, om ze vervolgens te kunnen beoordelen en hier tariefdifferentiatie aan te koppelen. In het licht van de recente discussie over de toegenomen MKI voor warmtepompen is het extra belangrijk om deze data goed op orde te laten zijn. Hierbij zijn echter wel belangrijke opmerkingen te plaatsen. Allereerst is het uitvoeren van LCA's een administratieve last, die onnodig hoog wordt als de methode niet aansluit bij andere verplichtingen vanuit regelgeving op producten of onderneming. Daarnaast wordt er binnen LCA's vaak enkel aandacht besteed aan de milieu-impact van producten en wordt er niet gekeken naar factoren die invloed hebben op de circulariteit van een product, zoals de demonteerbaarheid en reparabiliteit. De methode is wel bruikbaar voor scenario's op circulair ontwerp, maar de kennis bij toepassers op het gebruik hiervan is nog te beperkt.

Als het gaat om registratie is er op dit moment nog op meerdere vlakken winst te behalen. Zoals genoemd in het vorige hoofdstuk is het lastig om warmtepompen en ventilatiesystemen te volgen op het moment dat ze verkocht worden door de producent. Zodra deze installaties niet worden ingeleverd door installateurs, slopers of andere partijen, is het voor Stichting OPEN niet duidelijk waar deze installaties zich bevinden. Hierdoor is er ook minder goed te handhaven. Een prikkel op traceerbare data over de hele levenscyclus is mogelijk te integreren in de tariefdifferentiatie. Daarnaast is er concrete EU regelgeving over digitale productpaspoorten in de uitwerkingsfase.

Nr.	Thema	Belemmering
25	Data	Tekort aan data over milieu-impact installaties
26	Data	Te weinig zicht op installaties vanaf verkoop

Tabel 12 – Belemmeringen randvoorwaarde 1

09.02.02 Randvoorwaarde 2: Verbeterde inzameling

In een systeem met een goed werkend inzamelsysteem van installaties op een goede wijze gebeurd en de fractie van de installaties die buiten het gereguleerde circuit beland minimaliseren. Met het oog op het kabinetsbeleid om te komen tot een circulaire economie in Nederland, is het belangrijk dat AEEA op een efficiënte en goede manier wordt ingezameld, en op een circulaire manier behandeld wordt. Op het moment dat installaties verdwijnen via lekstromen is het niet te controleren hoe de installaties worden verwerkt. Daarnaast is de kans groot dat de installaties niet op een circulaire manier worden behandeld.

Op het moment dat installaties op de juiste manier worden ingeleverd is het een stuk eenvoudiger om de circulaire potentie te bepalen en de producten op een circulaire wijze te behandelen. Een goede stap die hierin gezet gaat worden is de afgifteplicht, waarmee de partijen die de installatie na gebruik als eerst ontvangen worden verplicht om dit af te geven aan een CENELEC-gecertificeerde verwerker.

Met een afgifteplicht zal het aantal ingezamelde installaties toenemen. Dit biedt ook kansen voor de herinzet van (componenten van) installaties. Door het systeem zo in te richten dat installaties die zijn ingezameld worden beoordeeld op potentie voor herinzet van de installaties, creëer je een stroom van installaties die op hogere treden in de R-ladder terugkomen in de keten.

Nr.	Thema	Belemmering
27	Inzameling	Lekstromen waardoor installaties niet bij Stichting OPEN terecht komen
28	Inzameling	Focus op recycling vanaf inzameling

Tabel 13 – Belemmeringen randvoorwaarde 2

09.02.03 Randvoorwaarde 3: Goede handhaving

In een situatie waarin UPV individueel geregeld is, zijn minder sterke externe prikkels benodigd om producenten te stimuleren om aan de slag te gaan met eco-design. In een situatie waarin UPV collectief is georganiseerd is het van belang dat er onder andere door middel van handhaving een gelijk speelveld wordt gecreëerd. Dit is van belang om het vertrouwen en de medewerking van producenten te krijgen⁴⁴.

Nr.	Thema	Belemmering
7	Juridisch	Moeilijke handhaving door jurisprudentie
8	Juridisch	PVO's worden niet erkend door RAEEA

Tabel 14 – Belemmeringen randvoorwaarde 3

09.02.04 Randvoorwaarde 4: Ander financieringssysteem Stichting OPEN

Eén van de redenen waarom tariefdifferentiatie op dit moment nog niet wordt toegepast binnen de huidige organisatie van de UPV, is dat bij Stichting OPEN op dit moment een omslagstelsel de basis is voor de financiële afdrachten. Zoals benoemd in voorgaand hoofdstuk, zorgt het omslagstelsel ervoor dat de inkomende gelden in hetzelfde jaar nog moeten worden uitgegeven, omdat de inkomende financiële afdrachten worden gealloceerd als eigen vermogen (waar je belasting over moet betalen). Dit zorgt ervoor dat er in een markt waarin een hoge instroom van materialen en een lage uitstroom van materialen is, men lage tarieven betaald. Op het moment dat er een voorziening wordt getroffen waardoor Stichting OPEN de financiële afdrachten van producenten en importeurs mag opslaan voor toekomstig gebruik (namelijk het moment dat de inzameling en verwerking van installaties nodig is) is tariefdifferentiatie mogelijk. Er kan hier worden gedacht aan een **kapitaaldeckingsstelsel**.

Nr.	Thema	Belemmering
21	Business model en verdienmodel	Omslagstelsel Stichting OPEN

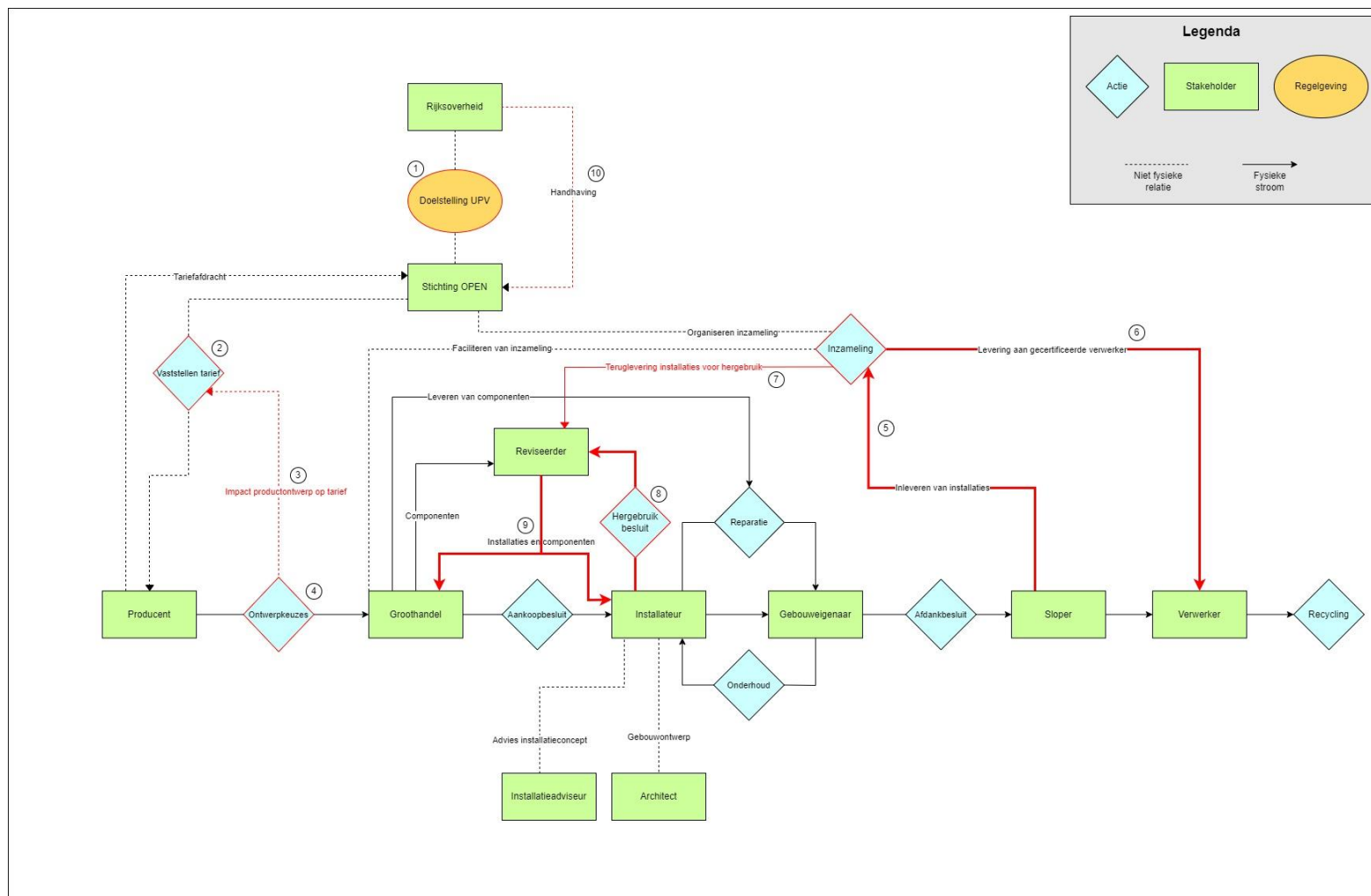
Tabel 15 – Belemmeringen randvoorwaarde 4

⁴⁴ Dimitropoulos, A., Tijm, J. & in 't Veld, D. (2021). Extended producer responsibility – De, functioning and effects

09.03 Veranderingen in de keten

De voorgestelde veranderingen in de organisatie van de UPV en de randvoorwaarden hebben gevolgen voor de relaties en stromen in de keten zoals weergegeven in figuur 1. De wijzigingen als gevolg van de voorgestelde veranderingen zijn **in rood** weergegeven in figuur 2 en worden hieronder uitgelegd.

1. **Veranderde doelstelling.** De doelstelling voor de UPV is niet geënt op recycling en sluit aan bij hogere treden van de R-ladder.
2. **Hogere tarieven.** De tarieven die worden gerekend door Stichting OPEN stijgen en worden een significant percentage van de verkoopprijs van de installaties.
3. **Tariefdifferentiatie.** De hoogte van de tarieven die door producenten betaald worden is afhankelijk van het ontwerp en de prestaties van de installaties. Het integreren van meer duurzaamheid en circulariteit leidt tot lagere tarieven.
4. **Andere ontwerpkeuzes.** Door de hogere tarieven en de tariefdifferentiatie op basis van duurzaamheid en duurzaamheid worden producenten gestimuleerd om meer duurzame en circulaire installaties te ontwikkelen. Dit zal leiden tot meer duurzame en circulaire installaties.
5. **Verbeterde inzameling.** Door een systeem met verbeterde inzameling door o.a. de afgifteplicht en minder lekstromen zal de hoeveelheid ingezamelde installaties toenemen. Waardoor Stichting OPEN grotere volumes installaties zal moeten verwerken.
6. **Meer installaties naar gecertificeerde verwerkers.** Doordat Stichting OPEN meer installaties inzamelt zal er een grotere stroom installaties naar CENELEC-gecertificeerde verwerkers gaan.
7. **Installaties voor hergebruik na inzameling.** In de situatie dat er vanuit Stichting OPEN niet alleen maar stromen naar CENELEC-gecertificeerde verwerkers gaan, maar installaties ook worden geselecteerd op potentie voor herinzet in de keten, dan kunnen de installaties naar partijen worden gebracht die installaties of componenten van installaties reviseren.
8. **Meer installaties die naar revisiepartijen worden gebracht.** Op het moment dat installaties worden ontworpen op een manier waardoor ze veel beter herbruikbaar zijn, zal een installateur eerder de keuze maken om een installatie naar een reviserende partij te brengen.
9. **Meer gereviseerde producten op de markt.** Met een toegenomen hoeveelheid installaties die vanaf de inzameling worden geselecteerd voor herinzet en installaties die naar een revisiepartij worden gebracht, zal de hoeveelheid gereviseerde (componenten van) installaties toenemen.
10. **Betere handhaving.** Door het ILT beter te kunnen laten handhaven op het behalen van de doelstelling, is de stimulans om daadwerkelijk aan de slag te gaan met het behalen van de doelstelling groter. Dit heeft impact op het realiseren van de gewenste veranderingen.



09.04 Aanbeveling

Nu is geschetst hoe een nieuwe UPV er in grove termen uit zou moeten zien, doen we in het vervolg van dit hoofdstuk een aanzet hoe een nieuwe UPV meer concreet te maken.

09.04.01 Partners in de nieuwe UPV

Zoals hiervoor aangegeven ligt de focus in de huidige inrichting van de UPV teveel op enkel de producenten en importeurs van klimaatinstallaties. In de geschetste keten is laten zien dat er veel verschillende actoren zijn die een relevante rol spelen in de installatieketen. Een UPV die stuurt op een circulaire economie dient zich te organiseren als een ketenafspraken waar alle relevante actoren betrokken worden. Voor de volgende actoren uit tabel 16 moeten concrete doelen in de UPV worden uitgewerkt.

Actor	Doelen gericht op
Stichting OPEN	▪ Sturend op hogere trede in de R-ladder in tarieven
Producent	▪ Circulair ontwerpen over hele levenscyclus
Groothandel / installateur	▪ Faciliteren reparatie, revisie en de logistiek ▪ Registratie
Verwerker einde leven	▪ Uitstroom naar hoogste R-strategie mogelijk
Opdrachtgever	▪ Inkopen op levenscyclus prestaties / kosten ▪ Registratie ▪ Inleverplicht

Tabel 16 – Ketenaafspraken nieuwe UPV

Bij een inleverplicht doelen we erop dat opdrachtgevers een contract sluiten met bijvoorbeeld een installateur. Met deze installateur wordt contractueel een inleverplicht afgesloten. Door akkoord te gaan met deze inleverplicht verplicht een installateur zich ertoe om de installatietechnische materialen (zowel hele toestellen als componenten) in te leveren bij de inzamellocaties van Stichting OPEN. Vanuit deze inzamelpunten kan er op een goede manier worden gestuurd op een CENELEC-gecertificeerde verwerking.

09.04.02 Scope van de nieuwe UPV

Op dit moment mist er een prikkel om aan de slag te gaan met herontwerp van de klimaatinstallaties op basis van de eco-design principes. Om de koppeling met eco-design principes te maken stellen wij voor om aan te sluiten bij de scope van productparameters uit de EU Richtlijn ecologisch ontwerp van duurzame producten. Op deze manier wordt gewerkt aan een toekomstbestendig systeem en wordt onnodige administratieve last voorkomen.

In tabel 17 staan de productparameters uit de EU Richtlijn weergegeven. Per relevante parameter dienen concrete product- en ketenaafspraken te worden gemaakt.

Productparameter uit EU Richtlijn ecologisch ontwerp van duurzame producten	Meenemen in scope UPV?
Duurzaamheid en betrouwbaarheid van het product of onderdelen ervan, op grond van: de gegarandeerde levensduur, de technische levensduur en het gemiddelde storingsvrije interval van het product, vermelding van informatie over	Ja*

het werkelijke gebruik op het product, belastingsweerstand of verouderingsmechanismen van het product	
Gemak van reparatie en onderhoud , op grond van: kenmerken, beschikbaarheid en levertijd van reserveonderdelen, modulariteit, verenigbaarheid met gemakkelijk verkrijgbare reserveonderdelen, beschikbaarheid van reparatie- en onderhoudsinstructies, aantal gebruikte materialen en onderdelen, gebruik van standaardonderdelen, gebruik van coderingsnormen ter identificatie van onderdelen en materialen, aantal en complexiteit van de benodigde processen en gereedschappen, gemak waarmee niet-destructieve demontage en montage plaatvinden, voorwaarden voor toegang tot productgegevens, voorwaarden voor toegang tot of het gebruik van de benodigde hardware en software	Ja*
Gemak van upgraden, hergebruik, herproductie en opknappen , op grond van: aantal gebruikte materialen en onderdelen, gebruik van standaardonderdelen, gebruik van coderingsnormen ter identificatie van onderdelen en materialen, aantal en complexiteit van de benodigde processen en gereedschappen, gemak waarmee niet-destructieve demontage en montage plaatvinden, voorwaarden voor toegang tot productgegevens, voorwaarden voor toegang tot of het gebruik van de benodigde hardware en software; voorwaarden voor toegang tot testprotocollen of niet gemakkelijk verkrijgbare testapparatuur, de beschikbaarheid van garanties specifiek voor geherproduceerde of opgeknapte producten, voorwaarden voor toegang tot of het gebruik van technologieën die worden beschermd door intellectuele-eigendomsrechten, modulariteit	Ja*
Gemak waarmee recycling plaatsvindt en de kwaliteit ervan , op grond van: gebruik van gemakkelijk recyclebare materialen, veilige, gemakkelijke en niet-destructieve toegang tot recyclebare onderdelen en materialen of onderdelen en materialen die gevaarlijke stoffen bevatten, samenstelling en homogeniteit van materialen, mogelijkheid van sorteren op hoge zuiverheidsgraad, aantal gebruikte materialen en onderdelen, gebruik van standaardonderdelen, gebruik van coderingsnormen ter identificatie van onderdelen en materialen, aantal en complexiteit van de benodigde processen en gereedschappen, gemak waarmee niet-destructieve demontage en montage plaatvinden, voorwaarden voor toegang tot productgegevens, voorwaarden voor toegang tot of het gebruik van de benodigde hardware en software	Ja*
Vermijding van technische oplossingen die schadelijk zijn voor het hergebruiken, upgraden, repareren, onderhouden, opknappen, produceren en recyclen van producten en onderdelen	Ja**
Gebruik van stoffen, afzonderlijk, als componenten van stoffen of in mengsels, tijdens het productieproces van producten, of leidend tot hun aanwezigheid in producten, ook wanneer deze producten afval worden	Ja**



Verbruik van energie, water en andere hulpbronnen in één of meer stadia van de levenscyclus van het product, met inbegrip van het effect van fysieke factoren of software- en firmware-updates op de productefficiëntie en met inbegrip van het effect op ontbossing	Indirect****
Gebruik van of gehalte aan gerecyclede materialen	Indirect****
Gewicht en volume van het product en de verpakking ervan, en de verhouding tussen product en verpakking	Nee
Inbouw van gebruikte onderdelen	Indirect****
Hoeveelheid, kenmerken en beschikbaarheid van de verbruiksgoederen die nodig zijn voor correct gebruik en onderhoud	Indirect****
Milieuvoetafdruk van het product, af te meten aan een kwantificering, overeenkomstig de toepasselijke gedelegeerde handeling, van de milieueffecten van producten gedurende de levenscyclus, in verhouding tot een of meer milieueffectcategorieën of een geaggregeerde reeks effectcategorieën	Ja***
Koolstofvoetafdruk van het product	Indirect****
Vrijkomen van microplastics	Nee
Emissies in de lucht, het water of de bodem in een of meer levenscyclusfasen van het product	Indirect****
Hoeveelheden geproduceerde afvalstoffen, met inbegrip van kunststofafval en verpakkingsafval en het gemak waarmee zij kunnen worden hergebruikt, en hoeveelheden geproduceerde gevaarlijke afvalstoffen	Indirect****
Gebruiksvoorwaarden	Indirect****

Tabel 17 – Productparameters in relatie tot scope nieuwe UPV

** Voor deze productparameters moeten op ketenniveau concrete methoden worden overeengekomen en doelstellingen worden opgesteld. Voor veel afzonderlijke onderdelen kan gebruik worden gemaakt van bestaande productnormen.*

*** Voor deze productparameters is de producent verantwoordelijk, deze maakt zijn eigen keuzes in circulair ontwerp over de levenscyclus. Het effect van de gemaakte keuzes komt terug in andere productparameters, de daar afgesproken doelen moeten worden gerealiseerd.*

**** Voor deze productparameters bestaan Europese/Internationale bepalingsmethoden, op ketenniveau kunnen wel afzonderlijke doelen worden overeengekomen.*

***** Deze productparameters zijn al indirect (maar wel integraal) onderdeel van een andere productparameter.*

09.04.03 Werken naar een nieuwe organisatie van de UPV

Producten die op dit moment op en van de markt komen zijn geproduceerd onder de bestaande organisatie en doelstelling van de UPV. De huidige regeling van de UPV geldt tot 31 december 2025. Hierdoor is er pas na deze datum ruimte voor een nieuwe wettelijke UPV. Het is echter urgent om tot die tijd al afspraken te maken om tot een meer circulaire praktijk te komen. Wij adviseren daarom om niet alleen om in te zetten op een hernieuwde UPV na het aflopen van de huidige UPV, maar ook op afspraken die zich richten op verbeterde inzameling en verwerking van klimaatinstallaties. Deze afspraken moeten zich richten op hogere R-strategieën. Hierdoor zullen de afspraken bovenwettelijk zijn en zal dit een vrijwillig karakter moeten hebben. We noemen dit voor nu dan ook een **vrijwillige UPV nieuwe stijl**. Deze vrijwillige UPV nieuwe stijl kan vervolgens een basis vormen voor een nieuw georganiseerde UPV die vanaf 2026 kan gaan lopen.

In een convenant kunnen afspraken gemaakt worden over de ontwikkeling van een nieuwe UPV enerzijds, en de verbeterde inzameling en verwerking tot die tijd anderzijds. Wij zien daarom de volgende twee sporen:

1. Met de ketenpartners wordt in de periode 2024 - 2025 gewerkt aan een vrijwillige UPV nieuwe stijl die per 1 januari 2025 gevolgd wordt.
2. Met de ketenpartners worden per 1 januari 2024 de volgende maatregelen uitgewerkt en geïmplementeerd om ook korte termijn verbetering te realiseren:
 - Opdrachtgevers gaan een inleverplicht voorschrijven in alle nieuwbouw, renovatie en onderhoudsopdrachten;
 - Producenten en installateurs gaan afspraken maken over haalbare levensduur verlengende ingrepen zoals reparatie en refurbishment en over de optimale herinzet van componenten;
 - Verwerkers faciliteren de toelevering van onderdelen en componenten door deze aan te bieden uit de gecertificeerde stromen;
 - Opdrachtgevers gaan sturen op de gemaakte afspraken levensduur verlengende ingrepen;
 - Afspraken maken op basis van de bijlagen uit de CSRD (repareerbaar, aandeel secundair, etc.).



10 CIRCULAIRE KETEN VAN KLIMAATINSTALLATIES

In een circulaire keten voor ventilatiesystemen en warmtepompen worden de geproduceerde installaties zo lang mogelijk behouden in de technische kringloop. Waar op dit moment nog voornamelijk wordt ingezet op recycling is er in een circulaire keten meer aandacht voor de hogere treden van de R-ladder. Dit betekent concreet het hergebruik van producten en hergebruik van productonderdelen. Dit kan bijvoorbeeld door het repareren van producten, het maken van nieuwe producten van oude producten en het hergebruik van onderdelen. Een UPV zou moeten bijdragen aan het bereiken van hogere treden van de R-ladder. In de komende twee hoofdstukken gaan we in op de impact die een UPV kan hebben.

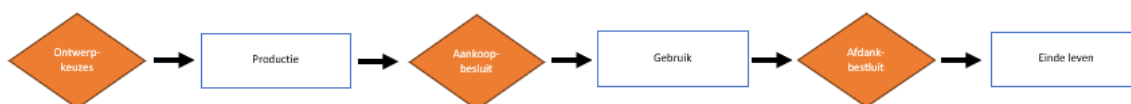
In hoofdstuk 6 is verkenning gedaan van circulaire ingrepen binnen de context van energierenovaties. Hier zijn maatregelen opgehaald en geordend naar:

- Ander / beter gebruik;
- Intensiever gebruik;
- Hergebruik van componenten;
- Hergebruik van complete installaties.

Om dit te structureren voor een kwantitatieve analyse hebben we dit geordend naar unieke scenario's.

10.01 Scenario's

Om de impact van circulariteit inzichtelijk te maken, laten we een versimpelde weergave van de levensfasen van een product (blauwe rechthoeken), inclusief beslismomenten (oranje ruit) zien (zie figuur 3). De levensfasen zijn productie, gebruik en einde leven, en de beslismomenten zijn ontwerpkeuzes, het aankoopbesluit en het afdankbesluit. Deze keten is de baseline op basis waarvan de verschillende scenario's zijn uitgewerkt. De beslismomenten zijn ook terug te vinden in de ketenschetsen in figuur 1 en 2.



Figuur 3 – Weergave levensfasen product

Op basis van de baseline is gestructureerd nagegaan welke circulaire strategieën toepasbaar zijn in deze keten. Per scenario is 1 strategie in beeld gebracht, in de praktijk kunnen ook combinaties van strategieën worden toegepast. In de uitwerking van de impact (hoofdstuk 11) is daar aandacht aan besteed.

Voor het bepalen van de impact van circulariteit onderscheiden we 10 scenario's:

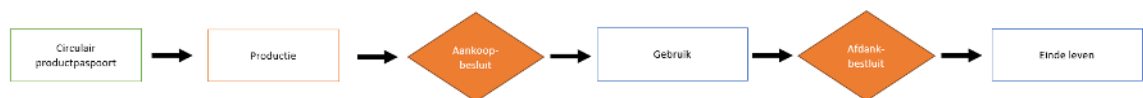
1. Baseline
2. Circulair productpaspoort
3. Recycling met een hoger rendement einde levensduur (afdankbesluit)
4. Recycling met een hoger rendement einde levensduur (ontwerp)
5. Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (afdankbesluit)
6. Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (ontwerp)
7. Reparatie en revisie van producten op componentniveau (afdankbesluit)
8. Reparatie en revisie van producten op componentniveau (ontwerp)

9. Producthergebruik (afdankebesluit)

10. Producthergebruik (ontwerp)

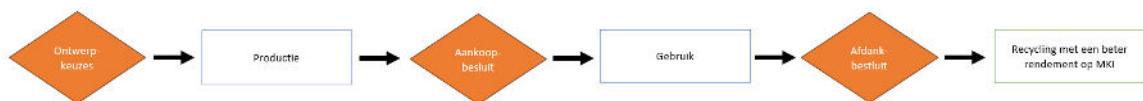
Per scenario is de circulaire strategie weergegeven met een groen kader, het effect in de keten is weergegeven met een oranje kader. Hierna lichten we de 9 scenario's op basis van het baseline scenario toe.

10.01.01 Circulair productpaspoort



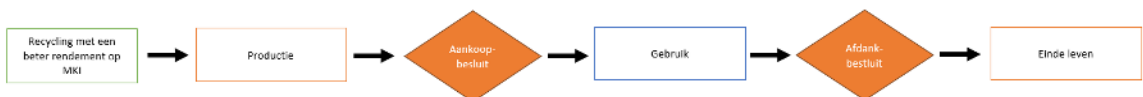
Het toepassen van een circulair productpaspoort is een keuze die gemaakt wordt voor de productiefase bij de ontwerp keuzes. Het toepassen van een circulair productpaspoort heeft een effect in de productiefase, het heeft echter geen directe milieu impact, maar is ondersteunend c.q. voorwaardelijk voor de andere scenario's.

10.01.02 Recycling met een hoger rendement einde levensduur (afdankebesluit)



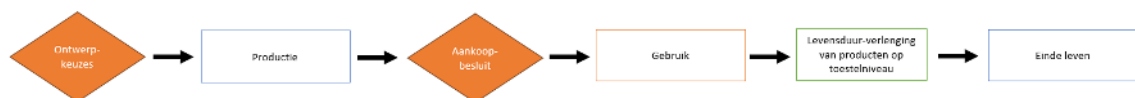
De producten die momenteel einde leven beschikbaar komen kunnen geoptimaliseerd worden op recycling. Door betere (voor)scheiding en schone materiaalstromen kan een beter recyclingresultaat worden bereikt. Dit heeft effect op de opbrengst van mono-materialen die beschikbaar komen voor recycling.

10.01.03 Recycling met een hoger rendement einde levensduur (ontwerp)



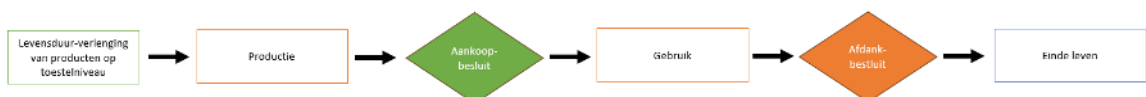
Het ontwerpen van producten gericht op optimaal rendement in recycling is een bewuste ontwerpstrategie gericht op maximaal rendement uit recycling van het product. Maximaal rendement wordt verkregen als recycling naar dezelfde kwaliteit grondstof met de laagst haalbare milieu-impact wordt gerealiseerd. Bij design-for-recycling maak je in de ontwerpfase bewuste keuzes voor dergelijke materialen en de constructie van de producten zodanig dat de mono-materialen eenvoudig weer zijn te scheiden. Deze ontwerpstrategie heeft effect op de productie en de einde leven fase van de keten.

10.01.04 Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (afdankbesluit)



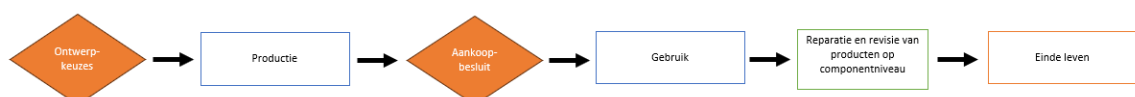
Van de producten die nu onderdeel zijn van de gebouwde omgeving kan in veel gevallen de levensduur worden verlengd. De gebruiker neemt dan bewust een ander afdankbesluit en kiest voor levensduurverlenging. Al dan niet met specifiek onderhoud (onderdelen vervangen). Deze keuze heeft effect op de gebruiksfase.

10.01.05 Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (ontwerp)



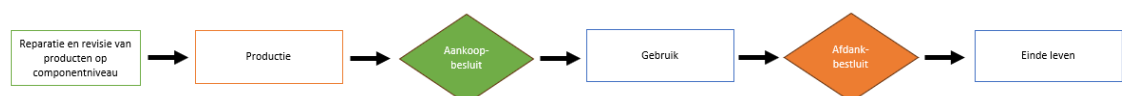
Producten worden ontworpen op een referentie levensduur. Voor toestellen in de installaties van bouwwerken is dit vaak 15 (woningen) tot 25 (utiliteit) jaar. In de ontwerpfase kunnen andere keuzes worden gemaakt waarmee toestellen langer mee kunnen gaan. Dit kan uiteraard een effect hebben op de prijs van toestellen of bijvoorbeeld de afmeting ervan. Deze ontwerpstrategie vraagt dan ook om een bewust aankoopbesluit op een toestel met een langere levensduur. De strategie heeft effect op de productie en de gebruiksfase van het toestel.

10.01.06 Reparatie en revisie van producten op componentniveau (afdankbesluit)



Producten die uit het huidige gebruik worden afgedankt bevatten op componentniveau onderdelen die geschikt zijn voor reparatie en revisie en daarna ingezet kunnen worden als vervangingsonderdelen. Deze strategie vraagt om een bewuste keuze in de afdankfase om bij de demontage van de producten een technische beoordeling te maken van de geschiktheid van componenten hiervoor. De overige materiaalstromen worden verder verwerkt voor recycling. Deze keuze heeft effect op de einde levensfase van de producten.

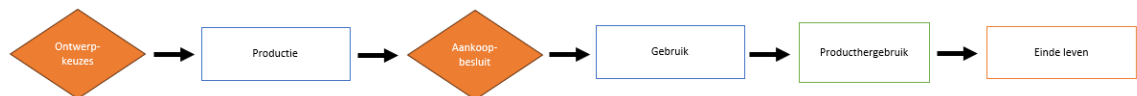
10.01.07 Reparatie en revisie van producten op componentniveau (ontwerp)



In de ontwerpfase van producten kan bewust worden gekozen voor de inzet en/of de inzetbaarheid van (maatwerk) refurbished componenten. De integratie in de ontwerpfase maakt dat het product optimaal

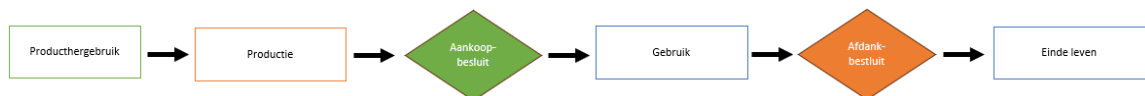
functioneert bijvoorbeeld op de gewenste energieprestaties. Het op maat inregelen van het proces van refurbishment garandeert een voorspelbare stroom van componenten. Deze ontwerpstrategie heeft effect op de productiefase. Mogelijk heeft de strategie ook effect op de prijs, uiterlijk of afmetingen van het product, in deze gevallen is er ook een bewust besluit in de aankoopfase nodig.

10.01.08 Producthergebruik (afdankbesluit)



Een deel van de producten die uit huidige hergebruik worden afgedankt zijn geschikt voor producthergebruik in een ander (deel van) bouwwerk. Deze strategie vraagt om een bewuste keuze in de afdankfase om van de producten een technische beoordeling te maken van de geschiktheid hiervoor. Deze strategie heeft effect op het einde levensfase scenario.

10.01.09 Producthergebruik (ontwerp)



In de ontwerpfase van een installatie kan bewust worden gekozen voor de inzet van een of meerdere producten uit hergebruik. Deze strategie heeft effect op de productiefase van de betreffende producten. In een deel van de gevallen zullen specifieke aanpassingen, onderhoud of vervangingen noodzakelijk zijn. Het inzetten van producten uit hergebruik kan ook effect op de prijs, garantie, uiterlijk of afmetingen van het product hebben, in deze gevallen is er ook een bewust besluit in de aankoopfase nodig.

11 IMPACT VAN UPV

Van het basisscenario en de 9 individuele scenario's is de milieupact bepaald in MKI (A1 weging) en GWP (CO₂-eq). Dit is gedaan voor 1 type van de installaties binnen de scope van de UPV uitwerking: warmtepomp, ventilatiebox woningen, luchtbehandelingskast.

In hoofdstuk 5 is de analyse gemaakt naar de huidige situatie van de installatieconcepten in woningen en utiliteitsbouw. Tevens is een inventarisatie gemaakt van de mogelijke renovatieconcepten. De warmteopwekking en ventilatie zal in de meeste gevallen worden aangepast naar de energetische nieuwbouweisen, op basis van deze toestellen is hier de impact bepaald. Voor de utiliteitsbouw is eveneens gekozen voor het meest voorkomende systeem.

De impact is bepaald op basis van levenscyclus analyse (LCA). Een LCA is een kwantitatieve methode om de totale milieu-impact te bepalen over de gehele levenscyclus van het product; van grondstofwinning en productie tot gebruik en verwerking na einde leven (zie figuur 4). Het geeft bedrijven de kans om inzicht in de milieu-impact van hun producten en grondstoffen te krijgen door de gehele waardeketen. De levenscyclus van een product in een bouwwerk is opgedeeld in 4 fases en 1 module (A t/m D).



Figuur 4 – Fasen levenscyclusanalyse

De basisdata is gebruikt uit de NMD⁴⁵, inclusief de scenario's voor transport, bouwphase en einde levensscenario's.

Om de impact te kunnen bepalen zijn er technische uitwerkingen van de scenario's gemaakt die gekoppeld kunnen worden aan de LCA-modellen. De scenario's zijn opgesteld op basis van gesprekken met producenten, ervaringen uit projecten en deskresearch. Deze scenario's zijn hieronder toegelicht.

⁴⁵ <https://milieudatabase.nl/nl/milieudata-lca/categorie-3-data/rapporten-categorie-3-data/#accordion-item-lca-warmtepompen>
<https://milieudatabase.nl/nl/milieudata-lca/categorie-3-data/rapporten-categorie-3-data/#accordion-item-lca-rapportage-klimaatinstallaties>

Nr.	Scenario circulaire keten	Uitwerking warmtepomp 5 kW thermisch, monoblok, propaan gevuld	Uitwerking buffervat, 150 liter	Uitwerking ventilatiebox woningbouw, type D	Uitwerking luchtbehandelingskast utiliteitsbouw, 10.000 m³/h
1	Baseline	NMD milieuverklaring	NMD milieuverklaring	NMD milieuverklaring	NMD milieuverklaring
2	Circulair productpaspoort	Geen directe impact, alleen indirect via ander scenario	Geen directe impact, alleen indirect via ander scenario	Geen directe impact, alleen indirect via ander scenario	Geen directe impact, alleen indirect via ander scenario
3	Recycling met een hoger rendement einde levensduur (af dankbesluit)	100% recycling metalen 50% recycling kunststoffen	100% recycling metalen 50% recycling kunststoffen	100% recycling metalen 50% recycling kunststoffen	100% recycling metalen 50% recycling kunststoffen
4	Recycling met een hoger rendement einde levensduur (ontwerp)	100% recycling	100% recycling	100% recycling	100% recycling
5	Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (af dankbesluit)	Levensduur naar 20 jaar gebruiksfasen verlies koudemiddel ook naar 20 jaar 1 X vervanging air fan	Levensduur naar 50 jaar	Levensduur naar 30 jaar, 1x vervangen Waaier (Impeller) / propeller + PWB besturing	Levensduur naar 40 jaar, verlengd onderhoudsfase + extra vervangingen motor
6	Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (ontwerp)	Levensduur naar 30 jaar verdampers en condensoren naar RVS	Levensduur naar 75 jaar, uitvoering in RVS, isolatie naar biobased deken i.p.v. pur	Levensduur naar 40 jaar, warmtewisselaar en propeller naar metaal,	Levensduur naar 50 jaar, behuizing geheel in metaal (vervanging kunststof)
7	Reparatie en revisie van producten op componentniveau (af dankbesluit)	Einde leven refurbishment van electronica, compressor, pomp & behuizing	Einde leven hergebruik stalen tank	Einde leven refurbishment electronica + motor	Einde leven refurbishment van de motor, verwarmingssectie en koelersectie
8	Reparatie en revisie van producten op	Productie met refurbished electronica,	Productie met hergebruikte tank	Productie met refurbished	Productie met refurbished motor,

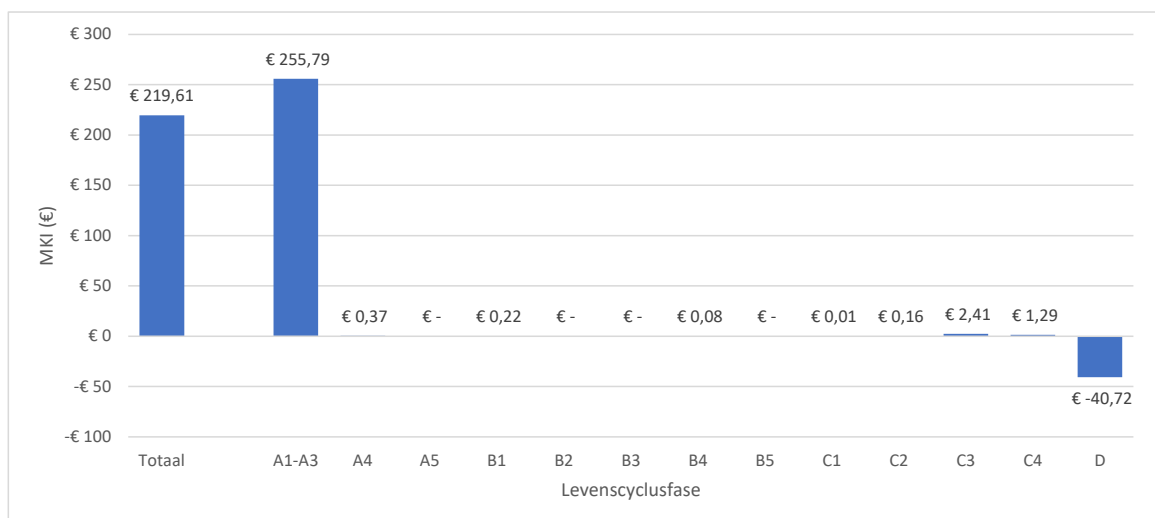
	componentniveau (ontwerp)	compressor, pomp en behuizing		electronica + motor	verwarmingssectie en koelersectie
9	Producthergebruik (afdankbesluit)	Einde leven producthergebui k, K factor 0,33	Einde leven producthergebrui k, K factor 0,5	Einde leven producthergebrui k, K factor 0,5	Einde leven producthergebruik, K factor 0,5
10	Producthergebruik (ontwerp)	Levensduur naar 30 jaar verdampers en condensor naar RVS	Levensduur naar 75 jaar, uitvoering in RVS, isolatie naar biobased deken i.p.v. pur, einde leven hergebruik tank nog eenmalig 75 jaar (praktisch dus elke boiler tank 50% uit hergebruik).	Levensduur naar 50 jaar, warmtewisselaar naar RVS, propeller naar aluminium	Levensduur naar 50 jaar, behuizen geheel in metaal (vervanging kunststof)

Tabel 18 – Uitwerking scenario's

Hierna volgt per concept een toelichting op de resultaten van de scenario's zoals uitgewerkt.

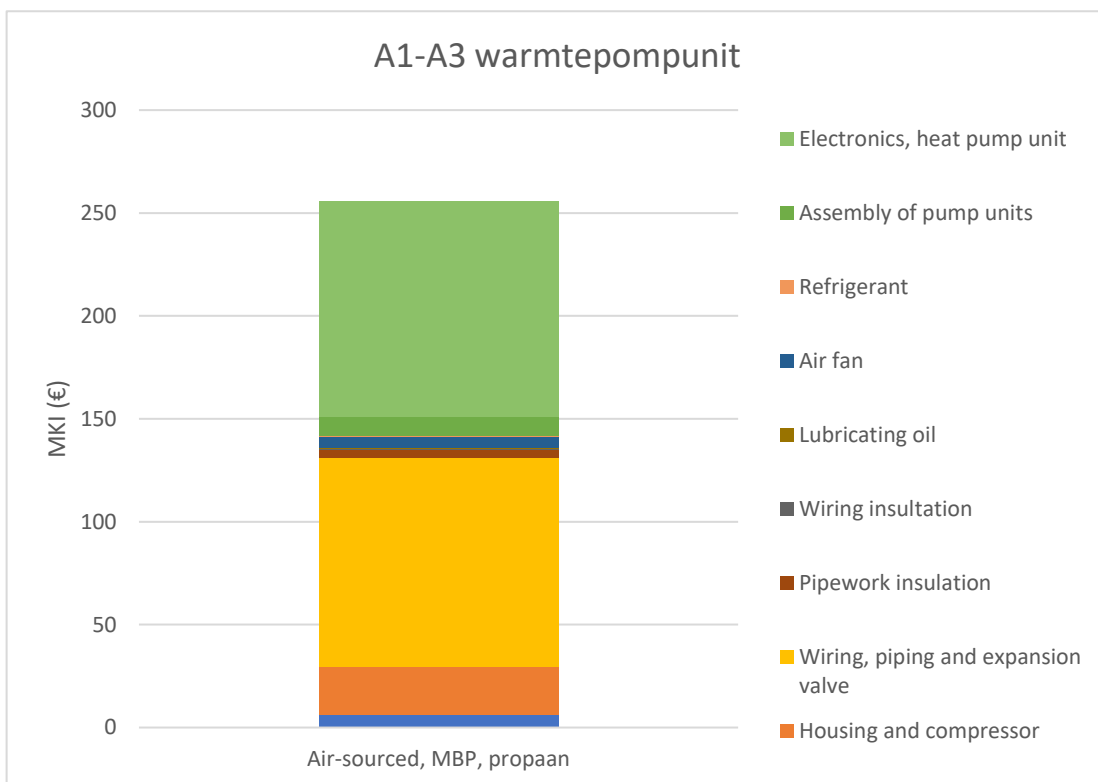
11.01 Warmteopwekking – warmtepomp

Als referentietoestel is gekozen voor een monoblok warmtepomp, propaan gevuld, met een thermisch vermogen van 5 kW aangevuld met een boiler van 150 liter. De NMD milieuverklaring geeft een MKI van de warmtepomp van 219,61, in figuur 5 is de impact per levenscyclusfase weergegeven.



Figuur 5 – Impact per levenscyclusanalyse warmtepomp

De grootse impact is ten gevolge van de productie. In figuur 6 is de bijdrage van de verschillende componenten hierin opgenomen.



Figuur 6 – Bijdrage componenten warmtepomp

Nr.	Scenario circulaire keten	Uitwerking warmtepomp 5 kW thermisch, monoblok, propaan gevuld + boiler vat 150 liter	MKI – bouwwerk GWP (kg CO ₂ -eq. – bouwwerk)	MKI reductie t.o.v. baseline – bouwwerk Kg CO ₂ -eq. reductie t.o.v. baseline – bouwwerk
1	Baseline	NMD milieuverklaring	MKI: 1273 GWP: 5700	
2	Circulair productpaspoort	geen directe impact, alleen indirect via ander scenario	MKI: 1273 GWP: 5700	MKI: 0 GWP: 0
3	Recycling met een hoger rendement einde levensduur (afdankbesluit)	100% recycling metalen 50% recycling kunststoffen	MKI: 1214 GWP: 5503	MKI: 59 GWP: 197
4	Recycling met een hoger rendement	100% recycling	MKI: 1200 GWP: 5344	MKI: 73 GWP: 356

	einde levensduur (ontwerp)			
5	Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (af dankbesluit)	levensduur naar 20 jaar gebruiksfase verlies koudemiddel ook naar 20 jaar 1 X vervanging air fan	MKI: 917 GWP: 4263	MKI: 356 GWP: 1438
6	Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (ontwerp)	levensduur naar 30 jaar verdampers en condensator naar RVS	MKI: 884 GWP: 2788	MKI: 388 GWP: 2912
7	Reparatie en revisie van producten op componentniveau (af dankbesluit)	einde leven refurbishment van electronica, compressor, pomp & behuizing	MKI: 937 GWP: 4312	MKI: 335 GWP: 1388
8	Reparatie en revisie van producten op componentniveau (ontwerp)	productie met refurbished electronica, compressor, pomp en behuizing	MKI: 840 GWP: 3760	MKI: 433 GWP: 1940
9	Productthergebruik (af dankbesluit)	einde leven productthergerbuik, K factor 0,33	MKI: 893 GWP: 4119	MKI: 380 GWP: 1581
10	Productthergebruik (ontwerp)	levensduur naar 30 jaar verdampers en condensator naar RVS	MKI: 857 GWP: 2620	MKI: 415 GWP: 3080

Tabel 19 – Impact scenario's warmtepomp

Duidelijk is dat de grootse materiaalgebonden milieu-impact over de levensduur van een warmtepomp wordt veroorzaakt door de productie. Sturen op deze fase heeft dus de grootste impact op de materiaalcomponent.

Van de verschillende scenario's voor een circulaire keten blijkt dat verbeterde recycling maximaal 6% reductie van de MKI oplevert. Met inzet van hogere R-strategieën kan met de bestaande producten een verbetering van maximaal 30% kan opleveren. Het uitvoeren van levensduur verlengend onderhoud geeft een reductie van 28%.

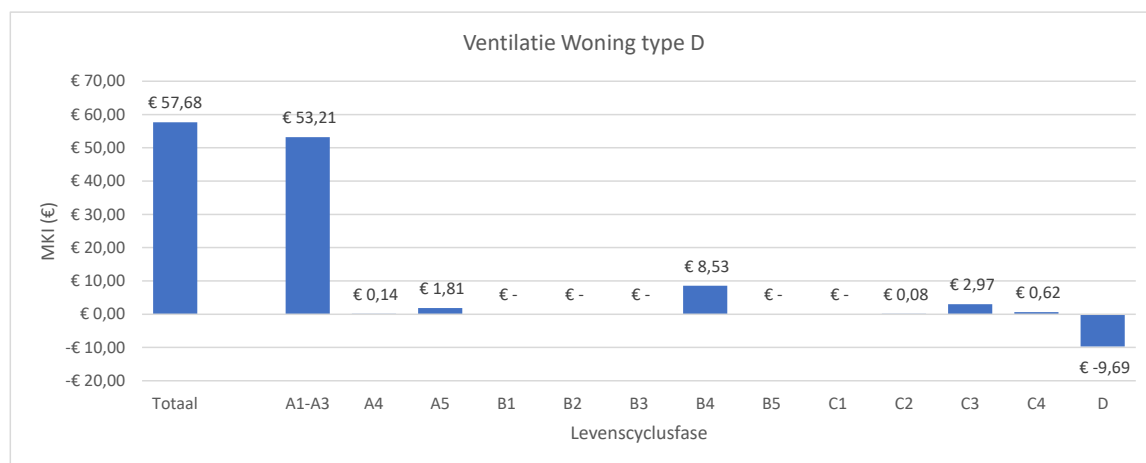
Indien een circulaire strategie vanaf het productontwerp wordt doorgevoerd is een reductie van 33% mogelijk. Deze reductie kan dan vervolgens gecombineerd worden met de einde leven reductie van 30%.

Een maximale reductie van 63% van de MKI is dus haalbaar. Deze maximale reductie bedraagt in CO₂-eq. 3.591 kg.

Deze strategie is relevant bij zowel de volledige vervanging van de bestaande CV-installatie als bij het toevoegen van een warmtepomp naar een hybride systeem. Op basis van de analyses naar de bestaande gebouwvoorraad in hoofdstuk 5 wordt in geval van een energierenovatie bij 6.183.641 woningen een individuele warmtepomp toegepast, al dan niet in een hybride opstelling. Indien deze ingreep middels een circulaire installatie zou worden uitgevoerd is de CO₂ impact op nationale schaal 21.500 Kton kunnen bedragen.

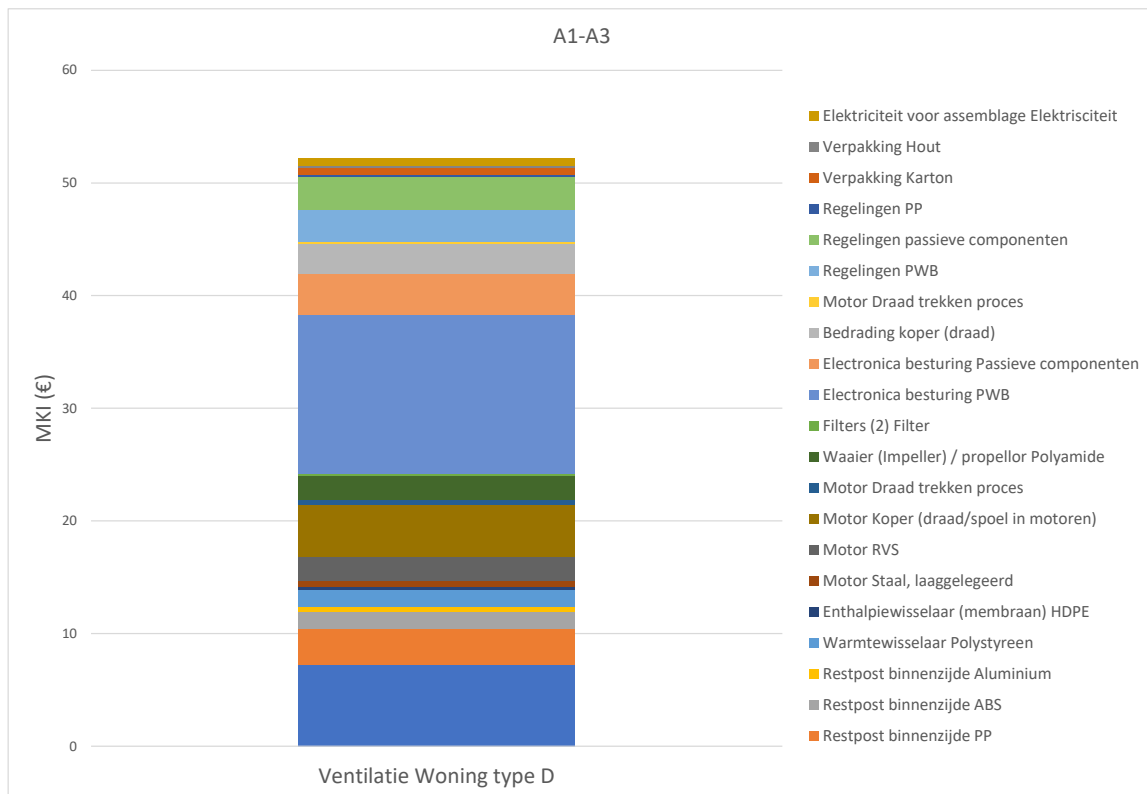
11.02 Ventilatie – type D

Als referentietoestel is gekozen voor een type D ventilatiebox voor woningen. De NMD-milieuverklaring geeft een MKI van de warmtepomp van 57,68. In figuur 7 is de impact per levenscyclusfase weergegeven.



Figuur 7 - Impact per levenscyclusanalyse ventilatie

De grootse impact is ten gevolge van de productie. In figuur 8 is de bijdrage van de verschillende componenten hierin opgenomen.



Figuur 8 - Bijdrage componenten ventilatie

Nr.	Scenario circulaire keten	Uitwerking ventilatiebox woningbouw, type D	MKI – bouwwerk GWP (kg CO ₂ -eq. – bouwwerk)	MKI reductie t.o.v. baseline – bouwwerk Kg CO ₂ -eq. reductie t.o.v. baseline – bouwwerk
1	Baseline	NMD milieuverklaring	MKI: 218 GWP: 1545	
2	Circulair productpaspoort	geen directe impact, alleen indirect via ander scenario	MKI: 218 GWP: 1545	MKI: 0 GWP: 0
3	Recycling met een hoger rendement einde levensduur (af dankbesluit)	100% recycling metalen 50% recycling kunststoffen	MKI: 213 GWP: 1500	MKI: 5 GWP: 45

4	Recycling met een hoger rendement einde levensduur (ontwerp)	100% recycling	MKI: 202 GWP: 1470	MKI: 15 GWP: 75
5	Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (af dankbesluit)	levensduur naar 30 jaar, 1x vervangen Waaier (Impeller) / propeller + PWB besturing	MKI: 167 GWP: 1155	MKI: 50 GWP: 390
6	Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (ontwerp)	levensduur naar 40 jaar, warmtewisselaar en propeller naar metaal,	MKI: 105 GWP: 716	MKI: 113 GWP: 829
7	Reparatie en revisie van producten op componentniveau (af dankbesluit)	einde leven refurbishment electronica + motor	MKI: 180 GWP: 1282	MKI: 38 GWP: 263
8	Reparatie en revisie van producten op componentniveau (ontwerp)	productie met refurbished electronica + motor	MKI: 127 GWP: 720	MKI: 90 GWP: 825
9	Producthergebruik (af dankbesluit)	einde leven producthergebruik , K factor 0,5	MKI: 135 GWP: 1050	MKI: 83 GWP: 495
10	Producthergebruik (ontwerp)	levensduur naar 50 jaar, warmtewisselaar naar RVS, propeller naar aluminium	MKI: 139 GWP: 660	MKI: 78 GWP: 885

Tabel 20 - Impact scenario's ventilatie

Duidelijk is dat de grootse materiaalgebonden milieu-impact over de levensduur van een ventilatiebox wordt veroorzaakt door de productie. Sturen op deze fase heeft dus de grootste impact op de materiaalcomponent.

Van de verschillende scenario's voor een circulaire keten blijkt dat verbeterde recycling maximaal 7% reductie van de MKI oplevert. Met inzet van hogere R-strategieën kan met de bestaande producten een verbetering van maximaal 41% kan opleveren. Het uitvoeren van levensduurverlengend onderhoud geeft een reductie van 23%.

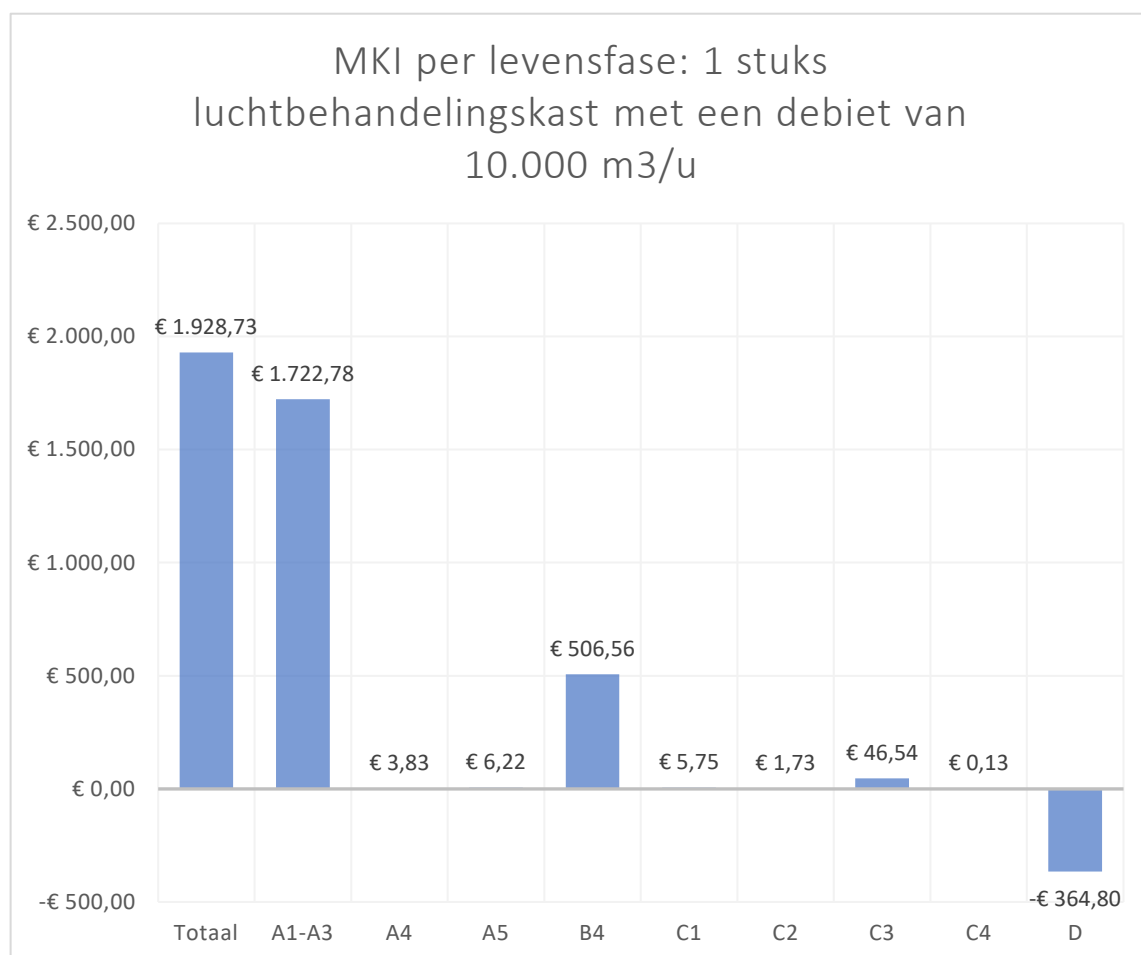
Indien een circulaire strategie vanaf het productontwerp wordt doorgevoerd is een reductie van 36% mogelijk, deze reductie kan dan vervolgens gecombineerd worden met de einde leven reductie van 41%. Een maximale reductie van 78% van de MKI is dus haalbaar. Deze maximale reductie bedraagt in CO₂-eq. 1.205 kg. Indien bij 7.029.724⁴⁶ woningen in Nederland bij een energierenovatie een type D

⁴⁶ Zie analyse hoofdstuk 5, dit betreft het aantal woningen dat nu een natuurlijke of een type C ventilatie heeft.

ventilatiesysteem aangebracht wordt bedraagt de maximale CO2 besparing ruim 8.400 Kton indien de renovatie wordt uitgevoerd met een circulaire installatie.

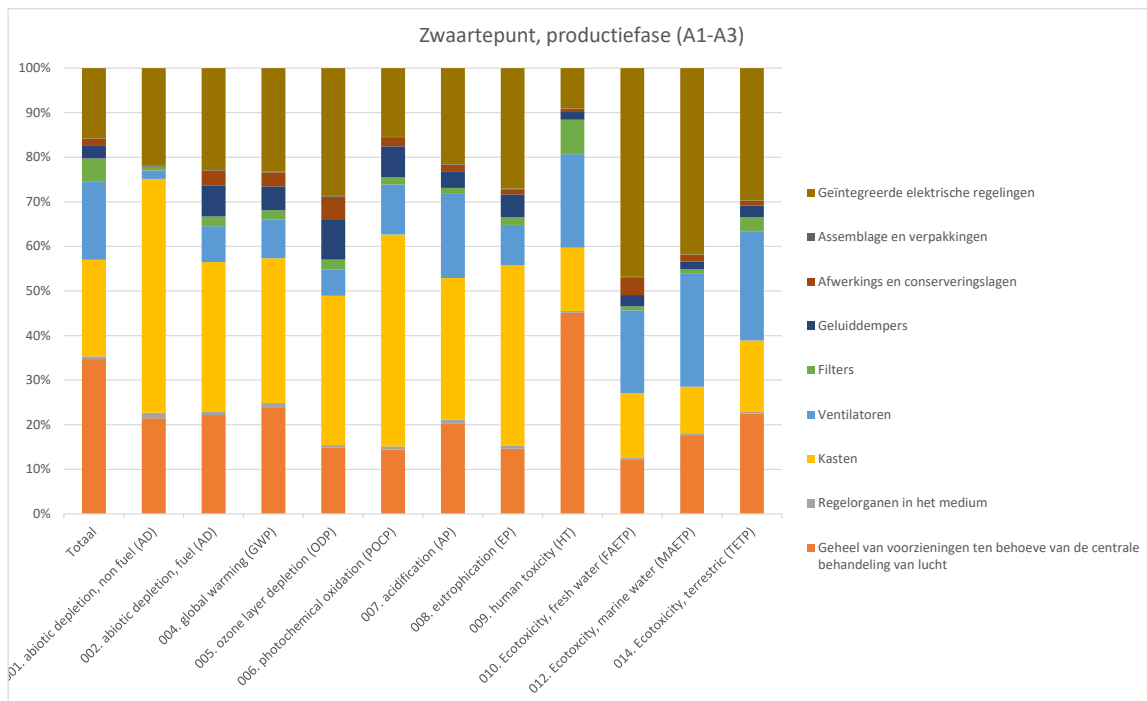
11.03 Ventilatie/luchtbehandeling – luchtbehandelingskast met warmteterugwinning, 10.000 m³/h

Als referentietoestel is gekozen voor een luchtbehandelingskast met een verwarmings- en koelingssectie voorzien van warmteterugwinning. De NMD-milieuverklaring geeft een MKI van de luchtbehandelingskast van 1928,73. In figuur 9 is de impact per levenscyclusfase weergegeven.



Figuur 9 - Impact per levenscyclusanalyse luchtbehandelingskast

De grootse impact is ten gevolge van de productie. In figuur 10 is de bijdrage van de verschillende componenten hierin opgenomen.



Figuur 10 - Bijdrage componenten luchtbehandelingskast

Nr.	Scenario circulaire keten	Uitwerking ventilatiebox woningbouw, type D	MKI – bouwwerk GWP (kg CO ₂ -eq. – bouwwerk)	MKI reductie t.o.v. baseline – bouwwerk Kg CO ₂ -eq. reductie t.o.v. baseline – bouwwerk
1	Baseline	NMD milieuverklaring	MKI: 3858 GWP: 15622	
2	Circulair productpaspoort	Geen directe impact, alleen indirect via ander scenario	MKI: 3858 GWP: 15622	MKI: 0 GWP: 0
3	Recycling met een hoger rendement einde levensduur (af dankbesluit)	100% recycling metalen 50% recycling kunststoffen	MKI: 3844 GWP: 15598	MKI: 14 GWP: 24
4	Recycling met een hoger rendement einde levensduur (ontwerp)	100% recycling	MKI: 3788 GWP: 7789	MKI: 70 GWP: 7833

5	Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (afdankbesluit)	Levensduur naar 40 jaar, verlengd onderhoudsfase + extra vervangingen motor	MKI: 2715 GWP: 10400	MKI: 1143 GWP: 5222
6	Levensduurverlenging van producten op toestelniveau (ontwerp)	Levensduur naar 50 jaar, behuizen geheel in metaal (vervanging kunststof) + extra vervangingen motor	MKI: 2249 GWP: 8509	MKI: 1609 GWP: 7113
7	Reparatie en revisie van producten op componentniveau (afdankbesluit)	Einde leven refurbishment van de motor, verwarmingssectie en koelersectie	MKI: 2622 GWP: 14368	MKI: 1236 GWP: 1254
8	Reparatie en revisie van producten op componentniveau (ontwerp)	Productie met refurbished motor, verwarmingssectie en koelersectie	MKI: 2446 GWP: 13354	MKI: 1412 GWP: 2268
9	Producthergebruik (afdankbesluit)	Einde leven producthergebruik, K factor 0,5	MKI: 1929 GWP: 7811	MKI: 1929 GWP: 7811
10	Producthergebruik (ontwerp)	Levensduur naar 50 jaar, behuizen geheel in metaal (vervanging kunststof) + extra vervangingen motor	MKI: 2249 GWP: 8509	MKI: 1609 GWP: 7113

Tabel 21 - Impact scenario's luchtbehandelingskast

Duidelijk is dat de grootse materiaalgebonden milieu-impact over de levensduur van een luchtbehandelingskast wordt veroorzaakt door de productie. Sturen op deze fase heeft dus de grootste impact op de materiaalcomponent.

Van de verschillende scenario's voor een circulaire keten blijkt dat verbeterde recycling maximaal 2% reductie van de MKI oplevert. Met inzet van hogere R-strategieën kan met de bestaande producten een verbetering van maximaal 47% kan opleveren. Het uitvoeren van levensduurverlengend onderhoud geeft een reductie van 42%.

Indien een circulaire strategie vanaf het productontwerp wordt doorgevoerd is een reductie van 72% mogelijk. Deze maximale reductie bedraagt in CO₂-eq. 7.113 kg. Bij een energierenovatie van alle kantoren in Nederland zal bij 78.001 kantoren een luchtbehandelingskast worden geïnstalleerd voorzien van warmteterugwinning. Hierbij gaan we uit van toepassing van deze maatregel bij de kantoren uit de huidige voorraad waar sprake is van natuurlijke ventilatie of alleen afzuiging. Indien deze maatregel met een circulaire installatie wordt uitgevoerd bedraagt de impact hiervan ruim 550 Kton CO₂-eq.

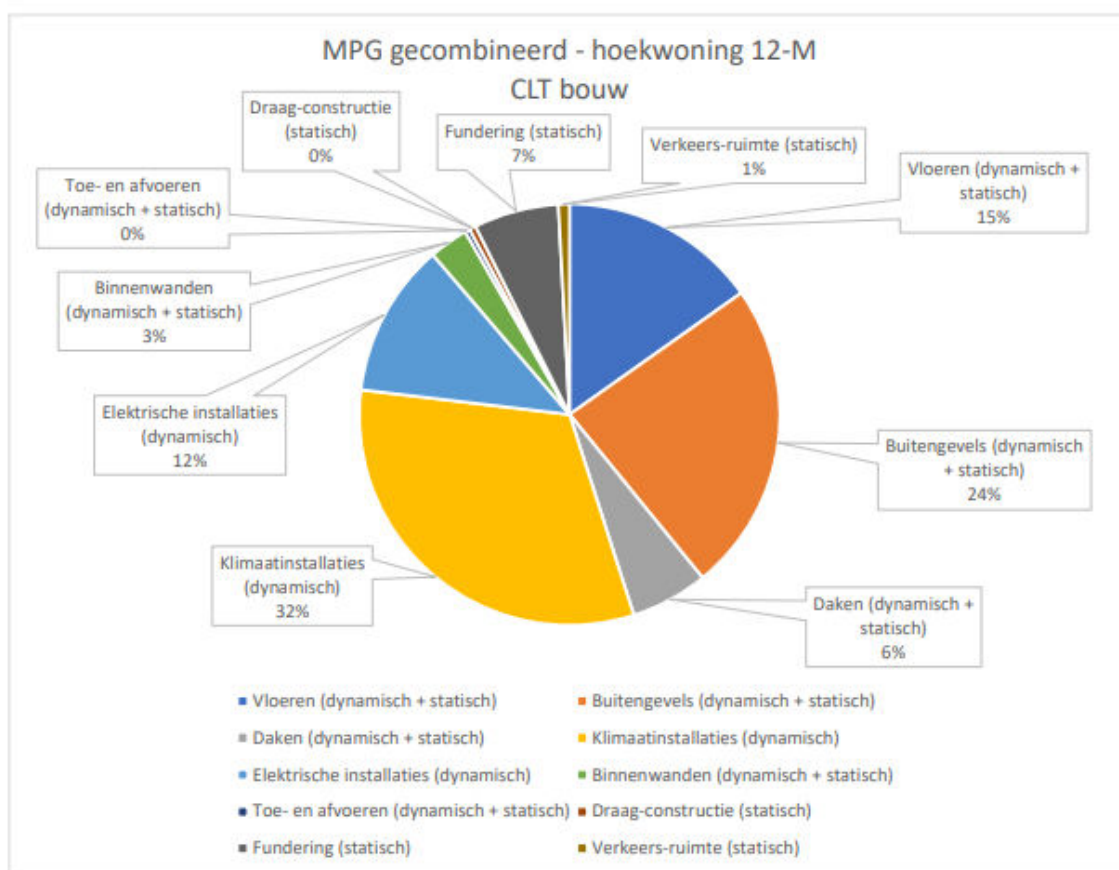
11.04 Impact strategie materiaalbehoud

In de circulaire renovatieconcepten (hoofdstuk 5) is tevens aangegeven dat behoud van materialen in de systemen voor distributie van warmte en lucht en de afgifte van warmte en lucht een mogelijke strategie kan zijn.

Om de impact hiervan in beeld te brengen is gekeken naar referentiegebouwen hoekwoning 12 M en kantoor 28 M uit de set referentiegebouwen MPG⁴⁷.

11.04.01 Hoekwoning 12M

Dit referentiegebouw heeft een MPG van 0,44. Dit is als volgt verdeeld over de gebouwelementen.



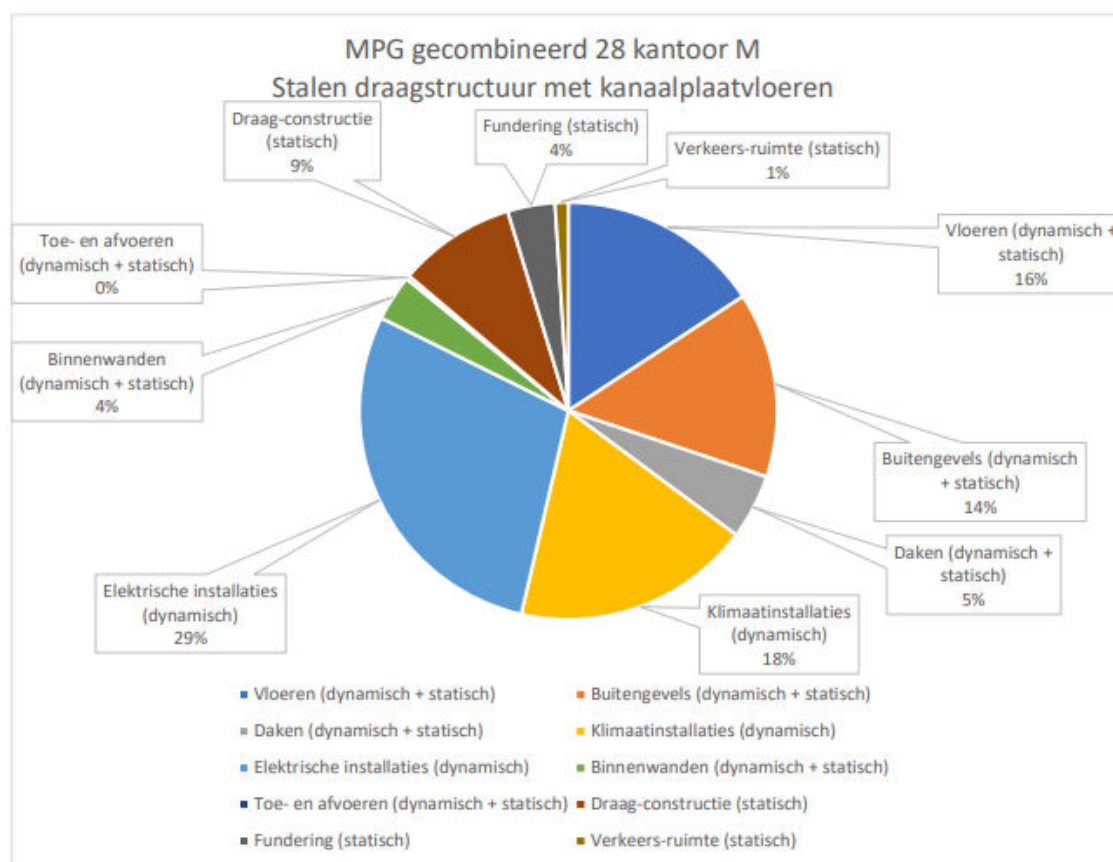
Figuur 11 – Referentiegebouw hoekwoning 12 M

De impact op de MPG van de afgiftesystemen, leidingwerk en kanalenwerk is afgerond 0. Het circulair herinzetten bij een renovatie heeft dan een impact op de MKI van 7. De impact in CO₂-eq. kan momenteel niet bepaald worden. Indien we uitgaan van een bijdrage van 50% van CO₂-eq. aan de MKI bedraagt de ingeschatte impact 70 kg CO₂-eq. per woning.

⁴⁷ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/09/26/statisch-en-dynamisch-model-mpg-beng>

11.04.02 Kantoor 28 M

Dit referentiegebouw heeft een MPG van 0,61. Dit is als volgt verdeeld over de gebouwelementen.



Figuur 12 – Referentiegebouw kantoor 28 M

De gezamenlijke bijdrage van de warmte- en koude afgifte systemen, bijbehorende kanalen, en distributieleidingen inclusief warm tapwater is afgerond 0,04. Het circulair herinzetten bij een renovatie heeft dan een impact op de MKI van 10.400. De impact in CO₂-eq. kan momenteel niet bepaald worden. Indien we uitgaan van een bijdrage van 50% van CO₂-eq. aan de MKI bedraagt de ingeschatte impact 104 Kton CO₂-eq.

12 CONCLUSIE EN ADVIES

12.01 Sturen op productiefase van de installaties

Uit het vorige hoofdstuk komt duidelijk naar voren dat de impact van circulaire strategieën op toestelniveau van installaties op het niveau van het bouwwerk vele malen groter is dan de impact op de afgifte en distributiesystemen. In de onderstaande tabel is de impact opgenomen in ton CO₂-reductie.

Bouwwerk	Opwekking	Distributie en afgifte
Woning (hoekwoning 12 M)	4,8 ton CO ₂ -eq.	0,07 ton CO ₂ -eq.
Kantoor (kantoor 28 M)	7,1 ton CO ₂ -eq.	10,4 ton CO ₂ -eq.

Tabel 22 - Vergelijk impact circulaire maatregelen uit opwekking en distributie en afgifte

Op basis van de impact is sturen op de opwekkingstoestellen in de installaties een logische keuze. Veruit het grootste deel van de impact per toestel in de woningbouw wordt bepaald in de productiefase. Voor de luchtbehandelingskast in de kantoren is tevens de gebruiksfase relevant vanwege de vervangingen van de filterinstallaties. De feitelijke impact van deze vervangingen is echter een ontwerpkeuze, welke filtersystemen worden gebruikt wordt initieel bepaald door de fabrikant. In de utiliteitsbouw zie we dat de impact van het volledig laten zitten c.q. hergebruiken van alle distributie- en afgiftesystemen een iets grotere impact heeft dan de opwekking.

12.02 UPV als instrument

De veronderstelde werking van UPV is dat het leidt tot meer duurzame en circulaire producten. Echter, zoals aangegeven in hoofdstuk 3 loopt het beleidsconcept UPV achter bij de door de jaren heen verder ontwikkelde definitie van duurzaamheid en circulariteit. De focus ligt op dit moment op inzameling en recycling, en er ontbreken prikkels die leiden tot duurzame of circulaire ontwerpkeuzes.

Uit ons onderzoek zijn 33 belemmeringen naar voren gekomen die de transitie naar een circulaire keten voor klimaatinstallaties afremmen. Hiervan zijn er 6 gericht op de inrichting van de huidige UPV, namelijk:

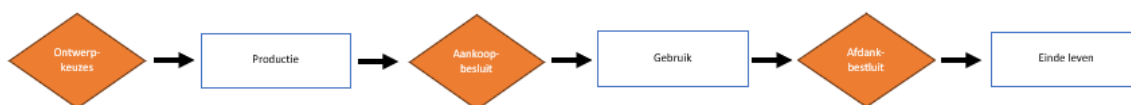
- De UPV is gericht op recycling;
- De doelstelling is gesteld op massa;
- De financiële afdracht van producenten en importeurs aan Stichting OPEN is te laag;
- Er vindt geen terugkoppeling plaats tussen het ontwerp en de tarieven die betaald worden aan Stichting OPEN;
- De organisatie van de UPV ligt alleen bij producenten en importeurs;
- De producenten en importeurs zijn geen probleemeigenaar.

Een nieuwe UPV dient opnieuw georganiseerd te worden. Hierbij is het belangrijk dat de doelstelling wordt geherformuleerd naar milieu-impact, er tariefdifferentiatie a.d.h.v. circulaire productkenmerken plaatsvindt, de bijdrage aan Stichting OPEN een signifikanter aandeel krijgt t.o.v. de verkoopprijs van de installatie, en de UPV meer als een ketenafpraak tussen meerdere ketenpartijen wordt vormgegeven. Tevens dient er aandacht te zijn voor een aantal belangrijke randvoorwaarden, zoals registratie, inzameling, handhaving en het financieringsstelsel van Stichting OPEN.

Wij adviseren hierbij om de nieuwe UPV aan te laten sluiten bij de EU Richtlijn voor ecologisch ontwerp van duurzame producten. In tabel 17 is weergegeven welke huidige productparameters relevant zijn voor

een UPV voor klimaatinstallaties. Omdat de huidige UPV nog geldt tot 2026 adviseren wij om tot die tijd afspraken te maken met verschillende ketenpartijen die zich richten op verbeterde inzameling en verwerking van klimaatinstallaties op hogere treden van de R-ladder.

Het inzetten van UPV voor klimaatinstallaties maakt het mogelijk om circulaire strategieën te verschuiven van het afdank moment naar de ontwerpkeuzes.



In de huidige keten is een impact te realiseren van 20 tot 30% in de gebruiksfase van de toestellen door het toepassen van levensduur verlengend onderhoud. In de einde leven fase kan door betere recycling 5 tot 10% impact worden gehaald, door het toepassen van hogere R-strategieën kan dit worden vergroot naar 30 tot 40%. Indien in de productiefase andere ontwerpkeuzes kunnen worden gemaakt kan een impactreductie van 60 tot 80% worden gerealiseerd. Het inzetten van UPV als instrument heeft een substantieel potentieel voor klimaatinstallaties.

Strategie	Warmteopwekking (warmtepomp + buffer)	Ventilatie met WTW
Verbeterde recycling	6% reductie	7% reductie
Levensduurverlengend onderhoud	28% reductie	23% reductie
Hogere R-strategie einde leven	30% reductie	40% reductie
Circulair ontwerp gehele cyclus	63% reductie	78% reductie

Tabel 23 – Overzicht impact per strategie

12.03 Circulaire keten om doelen Nationaal Programma Circulaire Economie te halen

In hoofdstuk 2 is al weergegeven dat in het Nationaal Programma Circulaire Economie doelen zijn gesteld op klimaatinstallaties. Deze doelen zijn:

- Het streven is om gemiddeld tot een 25% lagere MKI voor klimaatinstallaties te komen (inclusief gebruiksfase) t.o.v. 2016.
- In 2030 is de functionele levensduur van klimaatsystemen met 50% toegenomen ten opzichte van 2016 (met minimaal behoud van de energieprestaties op systeemniveau);
- In 2030 wordt 100% van de componenten en toestellen hoogwaardig gerecycled of hergebruikt na einde leven.

De doelstelling om tot een 25% lagere MKI te komen is een doelstelling op toestelniveau. Met een gemiddelde vervangingsfrequentie van de klimaatinstallaties van 2 tot 3 over de gebouwlevensduur is deze doelstelling te vergelijken met een reductie van 50 tot 75% op bouwwerkniveau. Het realiseren van deze doelen met alleen verbeteringen van het huidige gebruik en de huidige verwerking einde leven is levert onvoldoende resultaat op om de doelstelling te halen. Verbeteringen van de toestellen zelf, inclusief circulaire strategieën zijn noodzakelijk om deze doelen voor 2030 te halen.

De doelstelling om tot een met 50% toegenomen functionele levensduur te komen vraagt tevens om ontwerpaanpassingen om dit te realiseren met de laagst mogelijke milieu-impact. Ontwerptimalisaties gericht op langere levensduur voorkomen onnodige ingrepen tijdens de levensduur. Om het effect hiervan goed te beoordelen is het wel noodzakelijk om de impact te beschouwen over de gehele levenscyclus van de toestellen.



13 BIJLAGEN

13.01 Bijlage A - Lijst met geïnterviewde organisaties

Organisatie
Valstar Simonis
TVVL
Adex
Techniek NL
Technische Unie
DGBC
Inxeon
Stichting OPEN
FME
Zehnder
Bosch
Vaillant

13.02 Bijlage B – Uitgangspunten analyse bestaande bouw

Voor de analyse van de bestaande bouw van zowel woningbouw en utiliteitsbouw zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Focus op gebouwinstallaties
- Informatie relevant voor de energieprestaties van het gebouw
- Informatie is beschikbaar via de energieprestatie-databases

Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de volgende databases:

- RVO Validatietool 8800 V1.50; voor de energieprestatie van gebouwen
- INSTALLATIES UTILITEIT Energielabeldatabase 2023 03 20; voor het potentieel van energierenovaties
- INSTALLATIES WONINGEN WoON2018-2023 20; voor het potentieel van energierenovaties



13.03

Bijlage C – Huidige en nieuwe installaties (woningbouw)

Woningen		Renovatie (woning -> woning, geen functieverandering)															
HT (meest voorkomende / representatieve situaties)																	
RV-opwekking	RV1	HR107-gasketel	65,79% van gelabelde woningeenheden														
	RV2	Collectief of Warmtelevering darden collectief	19,88% van gelabelde woningeenheden														
	RV3	Collectief of Warmtelevering darden	6,70% van gelabelde woningeenheden														
	Totaal		92,37% van gelabelde woningeenheden														
RV-afgifte	AF1	Radiatoren	90,04% van bovenstaande woningeenheden														
	AF2	Vloerverwarming	8,44% van bovenstaande woningeenheden														
	AF3	Luchtverwarming	0,52% van bovenstaande woningeenheden														
Warmtapwater	WW1	Gas-combotoestel	69,08% van gelabelde woningeenheden														
	WW2	Collectief (MGW+EGW)	10,08% van gelabelde woningeenheden														
	WW3	Elektrische boiler	8,07% van gelabelde woningeenheden														
	WW4	Warmtelevering darden	5,89% van gelabelde woningeenheden														
	WW5	Gas-badgaiser of keukengaiser	2,99% van gelabelde woningeenheden														
Totaal		96,11% van gelabelde woningeenheden															
Ventilatie	V1	A.1 Volledig natuurlijk	36,62% van gelabelde woningeenheden														
	V2	C.8 Natuurlijke toevoer, mechanische afvoer, standaard	55,41% van gelabelde woningeenheden														
	V3	D.20 Mechanische toevoer, mechanische afvoer, standaard	6,74% van gelabelde woningeenheden														
Totaal		98,77% van gelabelde woningeenheden															
NT																	
Nieuwe toestand			HT (wat is nu aanwezig / waar grijpen we op in?)											Nieuw			
			Warmteopwekk RV			Warmteafgifte RV			Warmtapwaterbereiding					Ventilatie			Koeling
			RV1	RV2	RV3	AF1	AF2	AF3	WW1	WW2	WW3	WW4	WW5	V1	V2	V3	K1
Concept 1	RV-opw	CV / Hybride (WP toev. bij Gasketel)	1														
	RV-afg					1	1										
	WW								1	1	1	1	1				
	Ventilatie	WTW ventilatie (aanname type D)												1			
	Koeling	Koeling															1
	E-install.	Elektrische ingrepen (voeding, groepenkast) (vervanging koken op gas, PV-panelen)															
Concept 2	RV-opw	CV / Hybride (WP toev. bij Gasketel)	2														
	RV-afg					2	2										
	WW								2	2	2	2	2				
	Ventilatie	WTW ventilatie (aanname type D)													2	2	
	Koeling	Koeling															2
	E-install.	Elektrische ingrepen (voeding, groepenkast) (vervanging koken op gas, PV-panelen)															
Concept 3	RV-opw	Warmtepomp	3														
	RV-afg					3	3										
	WW								3	3	3	3	3				
	Ventilatie	WTW ventilatie (aanname type D)												3			
	Koeling	Koeling															3
	E-install.	Elektrische ingrepen (voeding, groepenkast) (vervanging koken op gas, PV-panelen)															
Concept 4	RV-opw	Warmtepomp	4														
	RV-afg					4	4										
	WW								4	4	4	4	4				
	Ventilatie	WTW ventilatie (aanname type D)													4	4	
	Koeling	Koeling															4
	E-install.	Elektrische ingrepen (voeding, groepenkast) (vervanging koken op gas, PV-panelen)															
Concept 5	RV-opw	Collectieve voorzieningen	5														
	RV-afg					5	5										
	WW								5	5	5	5	5				
	Ventilatie	WTW ventilatie (aanname type D)												5			
	Koeling	Koeling															5
	E-install.	Elektrische ingrepen (voeding, groepenkast) (vervanging koken op gas, PV-panelen)															
Concept 6	RV-opw	Collectieve voorzieningen	6														
	RV-afg					6	6										
	WW								6	6	6	6	6				
	Ventilatie	WTW ventilatie (aanname type D)													6	6	
	Koeling	Koeling															6
	E-install.	Elektrische ingrepen (voeding, groepenkast) (vervanging koken op gas, PV-panelen)															

Bijlage D - Huidige en nieuwe installaties (utiliteit)

2023-0041.006-V1.0 | Pagina 71