



Vervangen versus repareren na schade

Milieuvergelijking voor drie
veelvoorkomende cases



Committed to the Environment

Vervangen versus repareren na schade

Milieuvergelijking voor drie veelvoorkomende cases

Dit rapport is geschreven door:
Lynn Snijder, Martijn Broeren en Geert Bergsma

Delft, CE Delft, februari 2021

Publicatienummer: 21.200429.009

Schadeverzekeringen / Kostenverhaal / Schade / Huishoudens / Klimaat / Effecten / Analyse
VT: Reparatie / Vervangen

Opdrachtgever: TheMerge en a.s.r.

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Lynn Snijder (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

	Samenvatting	3
1	Introductie	4
2	Methode en data	5
	2.1 Doel van de analyse	5
	2.2 Begrippen	5
	2.3 Gegevens voor analyse	6
3	Resultaten	12
	3.1 Waterschade op hardhouten parketvloer	12
	3.2 Inbraakschade kunststof kozijn	13
	3.3 Valschade stenen keukenblad	13
	3.4 Resultaten in context	14
4	Literatuur	15
A	Tabellen klimaatimpact cases	16
B	Tabellen referentiewaarden	17



Samenvatting

Verzekeraar a.s.r. verzekert veel Nederlanders voor hun inboedel en huis. Als daar schade aan optreedt is er vaak een keuze tussen repareren of het compleet vervangen van bijvoorbeeld een vloer of een kozijn.

In deze analyse wordt de klimaatimpact (uitgedrukt in kg CO₂-equivalenten) van repareren en vervangen op hoofdlijnen met elkaar vergeleken. Er is hierbij gekeken naar drie veelvoorkomende schadegevallen:

1. Oppervlakkige waterschade aan een massief houten parketvloer.
2. Inbraakschade aan een kunststof raamkozijn.
3. Valschade van een object op een natuurstenen aanrechtblad.

Het blijkt dat de klimaatimpact van repareren ca. 3 tot 6 keer lager ligt dan de klimaatimpact van vervangen. Dit komt vooral omdat er bij repareren minder nieuwe materialen geproduceerd moeten worden. Daarnaast is er dan minder vervoer en afvalverwerking nodig. Dit draagt ook bij aan de betere score van repareren.



1 Introductie

Verzekeraar a.s.r. verzekert veel Nederlanders voor hun inboedel en huis. Als daar schade aan optreedt is er vaak een keuze tussen repareren of het compleet vervangen van bijvoorbeeld een vloer of een kozijn. a.s.r. heeft al een voorkeur voor repareren. Om de keuzen voor vervangen of repareren beter te onderbouwen is a.s.r. geïnteresseerd in het milieoverschil tussen deze twee opties. Zij heeft daarom CE Delft gevraagd om in een verkennend milieuonderzoek dit voor aantal cases te onderzoeken. Omdat het hier gaat om een eerste milieukundige verkenning heeft CE Delft deze analyses uitgevoerd in de vorm van een quickscan levenscyclusanalyse (LCA). Deze analyses geven daarmee een goed beeld van de grotere milieoverschillen.

In overleg met reclamebureau TheMerge en a.s.r. zijn de volgende drie veelvoorkomende schadegevallen onderzocht:

1. Oppervlakkige waterschade aan een massief houten parketvloer.
2. Inbraakschade aan een kunststof kozijn.
3. Valschade van een object op een natuurstenen aanrechtblad.

Het resultaat van dit onderzoek geeft een indicatie van de klimaatimpact van vervangen en repareren voor deze drie scenario's. De klimaatimpact geeft de bijdrage van een proces (hier: vervangen of repareren) aan wereldwijde klimaatverandering weer, en wordt uitgedrukt in CO₂-equivalenten (eq.).

2 Methode en data

2.1 Doel van de analyse

Het doel van de analyse is om voor drie concrete schadegevallen de klimaatimpact van zowel repareren als vervangen te bepalen. Het gaat om de volgende cases:

1. Oppervlakkige waterschade aan een massief houten parketvloer.
2. Inbraakschade aan een kunststof kozijn.
3. Valschade van een object op een natuurstenen aanrechtblad.

Er is hiervoor een levenscyclusanalyse (LCA) op hoofdlijnen uitgevoerd ('quickscan'). Dit houdt in dat de belangrijkste activiteiten voor het vervangen of repareren zijn doorgerekend. Hierbij gaat het om:

- productie van materialen;
- productie van producten uit materialen;
- vervoer van materialen en producten;
- bewerken van producten zoals schuren en lakken;
- hulpstoffen;
- vervoer van monteur en reparateur.

Deze gegevens zijn aangevuld met achtergronddata over de klimaatimpact van de activiteiten, uitgedrukt in kg CO₂-equivalenten (eq.). CE Delft heeft hierbij gebruikgemaakt van de Ecoinvent-database (Ecoinvent, 2016), wetenschappelijke literatuur en eerder uitgevoerde onderzoeken zoals STREAM (CE Delft, 2015).

In de volgende paragraaf worden de begrippen 'LCA' en 'CO₂-eq.' uitgelegd. Daarna worden de details van de modellen en eventuele aannamen gepresenteerd.

2.2 Begrippen

Levenscyclusanalyse (LCA) is een methode om de milieueffecten van producten of diensten over hun gehele levenscyclus te kwantificeren. LCA houdt rekening met de milieueffecten van alle processen die nodig zijn om een product of dienst te leveren. Hiermee voorkomt LCA het verschuiven van lasten. Om bijvoorbeeld te weten of een elektrische auto of een auto met verbrandingsmotor duurzamer is, is het belangrijk om verder te kijken dan de directe uitstoot van de auto zelf en bijvoorbeeld ook te kijken naar hoe de elektriciteit die in de elektrische auto wordt gebruikt is opgewekt. Door rekening te houden met alle relevante processen van de hele levenscyclus, kan LCA worden gebruikt om producten of diensten op een eerlijke en transparante manier te vergelijken.

Figuur 1 - Schematisch overzicht fases in een LCA



In Figuur 1 is een schematische weergave te zien van de verschillende fasen bij een LCA. Deze studie richt zich op het bepalen van de klimaatimpact. De klimaatimpact geeft de bijdrage van een proces (hier: vervangen of repareren) aan wereldwijde klimaatverandering weer. Klimaatimpact ontstaat door de uitstoot van broeikasgassen zoals CO₂ en wordt uitgedrukt in CO₂-equivalenten (eq.). Naast CO₂ zijn er ook andere broeikasgassen, zoals lachgas (N₂O), methaan (CH₄) en verschillende fluorhoudende gassen (F-gassen). Deze broeikasgassen hebben een andere Global Warming Potential (GWP). GWP is de mate waarin een gas bijdraagt aan het broeikaseffect. Dit betekent bijvoorbeeld dat door het uitstoten een kg methaan (CH₄) er evenveel warmte wordt vastgehouden als voor de uitstoot van 28 kg CO₂. Om deze verschillende broeikasgassen toch bij elkaar op te kunnen tellen, worden ze met behulp van de GWP omgerekend naar CO₂-equivalenten (CO₂-eq.). Bijvoorbeeld: een auto stoot 1 kg methaan uit en 1 kg CO₂. Bij elkaar opgeteld stoot deze auto 29 kg CO₂-eq. uit.

2.3 Gegevens voor analyse

Voor het analyseren van de cases zijn verschillende bronnen gebruikt. In de komende paragrafen wordt uitgelegd welke informatie is gebruikt, welke aannamen wij daarbij hebben gemaakt en waar de informatie vandaan komt.

2.3.1 Waterschade hardhouten parketvloer

Voor het scenario van het vervangen en repareren van een hardhouten vloer zijn wij uitgegaan van waterschade in een huiskamer van 40 m². Het gaat hier om oppervlakkige vloerschade op een oppervlakte van 1 m².

Bij het volledig vervangen van een vloer wordt er 40 m² aan hardhouten vloer gebruikt. Deze planken worden geproduceerd (productie + vervoer buiten Nederland), en vervoerd binnen Nederland. Daarnaast moet de vloer volledig worden geschuurd en voorzien van een olielaag. Voor dit proces komt twee keer een monteur langs. Uiteindelijk wordt de verwijderde vloer verwerkt bij het afval. Zie Tabel 1 voor een overzicht van de modellering.

Tabel 1 - Vervangen van vloer

Product	Aannamen	Hoeveelheid	Gebruikte dataset
Productie nieuwe vloer	Vloer is 1,6 cm dik, per 1 m ² wordt dus 0,016 m ³ gebruikt.	40 m ²	Ecoinvent: Sawn timber, hardwood, planed, air / kiln dried, u=10%, at plant/RER U
Vervoer nieuw vloer	Vloer weegt 750 kg per m ³ (Overkapping Specialist Brabant, sd), dus 480 kg voor 40 m ² bij 0,016 m ³ /m ² . Vloer vervoeren over 45 km	30.000 kgkm ¹	STREAM: Vrachtwagen, zonder aanhanger < 10 tonne, Diesel, vol heen/leeg terug of halve belading (belading aan te passen) – WTW EURO 6 – CE Generic Data
Vervoer monteur	Monteur komt tweemaal langs, geschatte afstand van 45 km (Persoonlijke communicatie, Parketmeesters). Monteur reis los van vrachtvervoer	90 reizigerskm ²	STREAM: Auto, gemiddelde brandstof, per reizigerskm
Schuren	Monteur moet een dag schuren met Bona Belt schuurmachine, exclusief pauzes staat deze zes uur aan. Schuurmachine heeft een vermogen van 2,2 kW ³ . (Bona, sd)	13,2 kWh	Ecoinvent: Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U
Oliën	Per 40 m ² wordt er drie liter olie gebruikt (Werken met Merken, sd). Het soortelijk gewicht van olie is 0,92 kg/l (Wikipedia, 2020)	2,76 kg	Ecoinvent: Cottonseed oil, refined {GLO} market for Cut-off, U
Afvalverwerking	Vloer weegt 750 kg per m ³ , dus 480 kg in totaal	480 kg	Ecoinvent: Waste wood, untreated {NL} market for waste wood, untreated Cut-off, U

Bij het repareren van een vloer wordt er 1 m² aan hardhouten vloer gebruikt. Deze planken worden geproduceerd (productie + vervoer buiten Nederland) en vervoerd binnen Nederland. Daarnaast moet de volledige vloer opnieuw worden geschuurd en voorzien van een olielaag. Het gaat hier dus niet alleen over het gerepareerde onderdeel. Voor dit proces komt twee keer een monteur langs. Uiteindelijk wordt de verwijderde vloer verwerkt bij het afval. Zie Tabel 2 voor een overzicht.

¹ Kg per kilometer: impact van het vervoeren van bepaald gewicht (kg) over bepaalde afstand(kilometer).

² Reizigerskilometer: impact van het vervoeren van één persoon over een km afstand in een voertuig met een gemiddelde bezetting.

³ Er is aangenomen dat er gemiddeld 75% van dit vermogen verbruikt wordt.

Tabel 2 - Repareren van vloer

Product	Aannamen	Hoeveelheid	Gebruikte dataset
Productie nieuwe vloer	Vloer is 1,6 cm dik, per 1 m ² wordt dus 0,016 m ³ gebruikt.	1 m ²	Ecoinvent: Sawn timber, hardwood, planed, air / kiln dried, u=10%, at plant/RER U
Vervoer nieuw vloer	Vloer weegt 750 kg per m ³ (Overkapping Specialist Brabant, sd), dus 12 kg in totaal. Vloer vervoeren voor 45 km	540 kgkm	STREAM: Vrachtwagen, zonder aanhanger < 10 tonne, Diesel, vol heen/leeg terug of halve belading (belading aan te passen) – WTW EURO 6 – CE Generic Data
Vervoer monteur	Monteur komt tweemaal langs, voor een afstand van 45 km (Persoonlijke communicatie, Parketmeesters). Monteur reis los van vrachtovervoer	90 reizigerskm	STREAM: Auto, gemiddelde brandstof, per reizigerskm
Schuren	Monteur moet een dag schuren met Bona Belt schuurmachine, inclusief pauzes staat deze zes uur aan. Schuurmachine verbruikt 2,2 kW per uur.	13,2 kWh	Ecoinvent: Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U
Oliën	Per 40 m ² wordt er 3 liter olie gebruikt (Werken met Merken, sd). Het soortelijk gewicht van olie is 0,92 kg/l (Wikipedia, 2020).	2,76 kg	Ecoinvent: Cottonseed oil, refined {GLO} market for Cut-off, U
Afvalverwerking	Vloer weegt 750 kg per m ³ (Overkapping Specialist Brabant, sd), dus 12 kg in totaal	12 kg	Ecoinvent: Waste wood, untreated {NL} market for waste wood, untreated Cut-off, U

2.3.2 Inbraakschade kunststof raamkozijn

Voor het scenario van het vervangen en repareren van een kunststof raamkozijn zijn wij uitgegaan van inbraakschade aan een raamkozijn met een afmeting van 1 m bij 1 m (oftewel: 1 m²). Het gaat hier om een ontzet raamkozijn.

Bij het volledig vervangen van een raamkozijn (afmeting 1 m²) worden zowel het kozijn als het glas vervangen. Het kozijn en glas worden geproduceerd, en daarna vervoerd binnen Nederland. Voor het zetten van het nieuwe kozijn en glas legt een monteur een afstand van 145 km af. Uiteindelijk worden het oude kozijn en glas verwerkt bij het afval. Zie Tabel 3 voor een volledig overzicht.

Tabel 3 - Vervangen raamkozijn

Product	Aannamen	Hoeveelheid	Gebruikte dataset
PVC raamkozijn	Een raamkozijn met stalen constructie weegt 20 kg (Persoonlijke communicatie, Novanet).	1 m ²	Ecoinvent: Window frame, poly vinyl chloride, U=1.6 W/m ² K {GLO} market for Cut-off, U ⁴
Dubbelglas	Een raam weegt 20 kg (Persoonlijke communicatie, Novanet)	1 m ²	Ecoinvent: Glazing, double, U <1.1 W/m ² K {GLO} market for Cut-off, U
Vervoer monteur	In totaal legt een monteur 145 km af (Persoonlijke communicatie, Novanet). Monteur reist los van vrachtvervoer.	145 reizigerskm	STREAM: Auto, gemiddelde brandstof, per reizigerskm
Vervoer nieuw raam	Het kozijn en raam worden over 145 km vervoerd	5.800 kgkm	Ecoinvent: Vrachtwagen, zonder aanhanger < 10 tonne, Diesel, vol heen/leeg terug of halve belading (belading aan te passen) – WTW EURO 6 – CE Generic Data
Afvalverwerking	Raamkozijn en glas worden apart ingeleverd voor verwerking	1 m ² raamkozijn 1 m ² glas	Ecoinvent: Used window frame, plastic {GLO} market for Cut-off, U Used double glazing, U<1.1W/m ² K {GLO} market for Cut-off, U

Bij het volledig repareren van een raamkozijn (afmeting 1 m², schade heeft een lengte van ongeveer 30 cm) blijft het raamkozijn met glas zitten. Het ontzette kozijn wordt gerepareerd met standaard polyester universeel plamuur. Voor het repareren legt een monteur een afstand van 145 km af. Zie Tabel 4 voor een volledig overzicht.

Tabel 4 - Repareren raamkozijn

Product	Aannamen	Hoeveelheid	Gebruikte dataset
Materiaal repareren	Gebeurt met standaard polyester universeel plamuur.	0,03 kg	Ecoinvent: Polyester resin, unsaturated {GLO} market for Cut-off, U
Materiaal verven	Standaard verf.	0,1 l	Ecoinvent: Saif et al., 2015, Calculation and estimation of the carbon footprint of paint industry
Vervoer monteur	In totaal legt een monteur 145 km af. Monteur reist los van vrachtvervoer.	145 reizigerskm	STREAM: Auto, gemiddelde brandstof, per reizigerskm

⁴ Het gewicht van 1 m² van de Ecoinvent-dataset *Window frame, poly vinyl chloride, U=1.6 W/m²K {GLO}| market for | Cut-off, U* is 94,5 kilogram. Dit is te zwaar, daarom is het afgeschaald tot 20 kg na aanleiding van persoonlijke communicatie met Novanet (december 2020).



2.3.3 Valschade stenen keukenblad

Voor het scenario van het vervangen en repareren van een stenen keukenblad zijn wij uitgegaan van valschade ter grootte van 1 cm². Dit kan bijvoorbeeld komen door het laten vallen van een glazen kruidenpotje op het aanrechtblad.

Bij het volledig vervangen wordt een granieten keukenblad van 170 kg vervangen. Dit keukenblad wordt geproduceerd en verder binnen Nederland vervoerd. Na montage wordt een siliconekitrand aangebracht. In totaal leggen monteurs een afstand van 300 km af. De afvalverwerking van een granieten keukenblad heeft netto vrijwel geen milieubelasting of -voordeel omdat het tot puin vermalen blad in de praktijk grind vervangt en de milieubelasting van puinbreken en grond winning zijn zeer vergelijkbaar, zo blijkt uit eerdere analyses van CE Delft in de bouwsector. Deze is daarom niet meegenomen. Zie Tabel 5 voor een volledig overzicht.

Tabel 5 - Vervangen granieten keukenblad

Product	Aannamen	Hoeveelheid	Gebruikte dataset
Productie keukenblad	Graniet komt uit India. Keukenblad is 4,2 m (lengte) bij 0,6 m (breedte) bij 0,025 m (hoogte). Soortelijk gewicht graniet is 2.700 kg/m ³ .	170 kg	Crishna, Banfill and Goodsir (2011) Embodied energy and CO ₂ in UK dimension stone.
Siliconenkit aanbrengen	Er wordt een nieuwe kitrand aangebracht, hiervoor wordt 1 kitbus gebruikt	300 gram	Ecoinvent: Silicone product {GLO} market for Cut-off, U
Vervoer monteur	In totaal leggen monteurs 300 km af. Monteurs reizen los van vrachtvervoer.	300 reizigerskm	STREAM: Auto, gemiddelde brandstof, per reizigerskm
Vervoer nieuw keukenblad	Het keukenblad wordt over 75 km vervoerd	12.750 kgkm	Ecoinvent: Vrachtwagen, zonder aanhanger < 10 tonne, Diesel, vol heen/leeg terug of halve belading (belading aan te passen) – WTW EURO 6 – CE Generic Data

Bij het repareren van een granieten keukenblad met valschade van 1 cm² wordt een uv-bestendig vloeibaar composiet gebruikt, gemiddeld 1 gram. Daarnaast dan nog een paar druppels blanken lak. Of er wordt een twee componenten plamuur (3 à 4 gram) gebruikt als de schade groter is. Bij de analyse is een vloeibaar composiet als product genomen. Bij de afwerking wordt verf gebruikt. In totaal legt de monteur 120 km af. Zie Tabel 6 voor een volledig overzicht.

Tabel 6 - Repareren granieten keukenblad

Product	Aannamen	Hoeveelheid	Gebruikte dataset
Vullen reparatie	Uv-bestendig vloeibaar composiet	3,5 gram	Ecoinvent: Epoxy resin, liquid {RER} market for epoxy resin, liquid Cut-off, U
Verven reparatie	Verf aanbrengen op de reparatie	10 ml	Saif et al., 2015, Calculation and estimation of the carbon footprint of paint industry
Vervoer monteur	In totaal leggen monteurs 120 km af. Monteurs reizen los van vrachtvervoer.	120 reizigerskm	STREAM: Auto, gemiddelde brandstof, per reizigerskm

2.3.4 Referentiewaarden

Resultaten in CO₂-eq. zijn soms moeilijk te duiden. Veel mensen weten niet of de uitstoot van 1 kg CO₂-eq. veel is. Daarom maken we een vergelijking met een ander product. In dit geval gaat het om een plastic petflesje van 500 ml, het aanzetten van een radio voor 1 jaar en 1 km autorijden.

Voor het produceren van een plastic flesje wordt 25 gram pet gebruikt. Het aan laten staan van een radio verbruikt 87 kWh per jaar aan energie. Bij de autokilometer gaan we uit van een gemiddelde auto (qua brandstof en gewichtsklasse). Voor een volledig overzicht van de gebruikte gegevens bij de referentiewaarde, zie Tabel 7.

Tabel 7 - Referentiewaarden

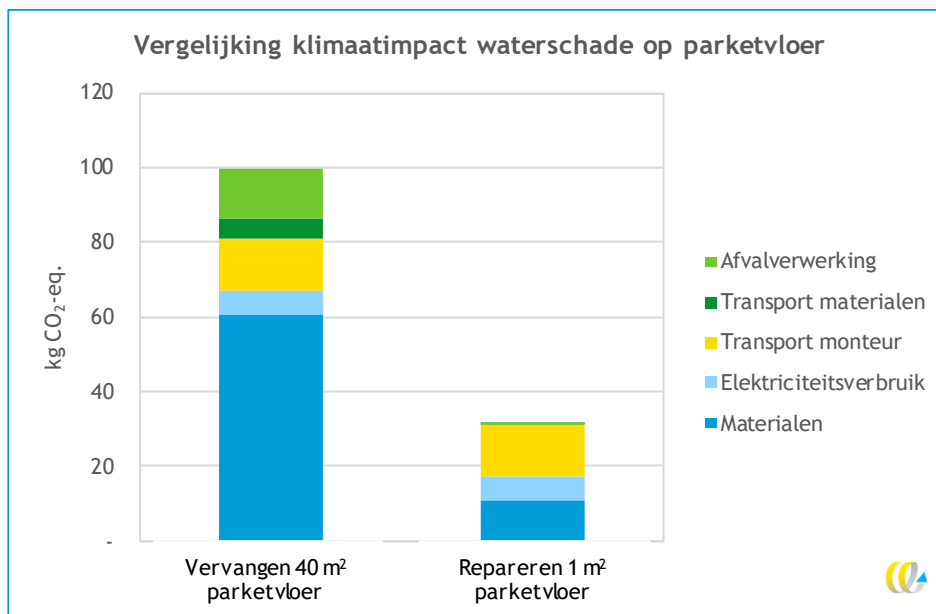
Product	Aannamen	Hoeveelheid	Gebruikte dataset
Plastic flesje 500 ml	Flesje wordt gemaakt van pet	25 gram (Flessenland, 2021)	Ecoinvent: Injection moulding {GLO} market for Cut-off, U Pet (bottle grade) Plastics Europe
Aanstaan radio voor 1 jaar	De gemiddelde elektriciteitsmix van 2018 wordt gebruikt	87 kWh (Energids, sd)	Interne CE Delft data: Elektriciteit NL - Gemiddeld 2018
Autokilometer		1 km	Auto, brandstofsoort onbekend (CO ₂ -emissiefactoren.nl, 2020).

3 Resultaten

3.1 Waterschade op hardhouten parketvloer

Het repareren van 1 m² parketvloer is voor het klimaat ongeveer driemaal beter dan het vervangen van 40 m² parketvloer. Dit is te zien in Figuur 2 waar de klimaatimpact getoond worden van de twee opties. Het grootste verschil in klimaatimpact van deze twee scenario's komt door het materiaal wat nodig is om de vloer te leggen. Daarnaast zit er een duidelijk verschil in de impact van het transport van deze materialen en de afvalverwerking. Het vervangen van een 40 m² parketvloer zorgt voor ongeveer 100 kg CO₂-eq. en het repareren van 1 m² parketvloer voor ongeveer 32 kg CO₂-eq.

Figuur 2 - Klimaatimpact van vervangen en repareren parketvloer



Tekstkader 1 - Laminaat

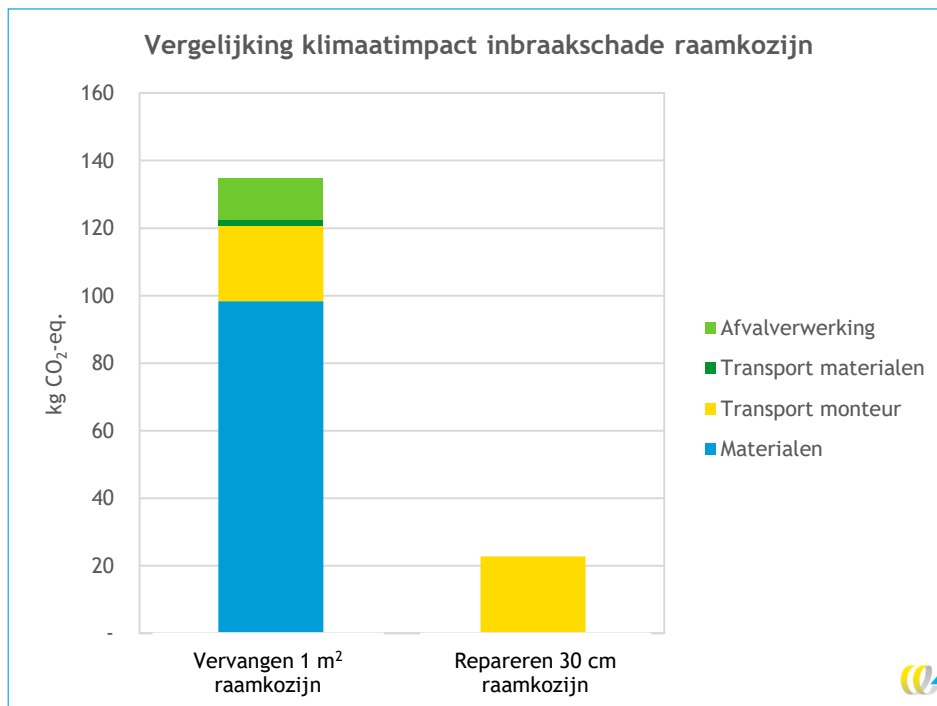
In Nederland worden er verschillende materialen gebruikt bij vloeren. Een massief houten parketvloer is daar één van, maar ook laminaat wordt veelvuldig gebruikt. Laminaat bestaat meestal uit drie tot vier lagen: een onderlaag (kunststof: melamine), de kernplaat (samengeperste houtsnippers), een houtafbeelding (papier) en een toplaag (melamine).

Het Instituut Bauen und Umwelt e.V. heeft voor de Europese branchevereniging van laminaatvloeren gekeken naar de milieu-impact van een gemiddelde laminaatvloer. Voor de productie, het vervoer en de afvalverwerking van 1 m² vloer wordt ongeveer 3,65 kg CO₂-eq. uitgestoten (IBU, 2015). Dit is ongeveer 10x lager dan 1 m² parketvloer. Dat komt waarschijnlijk doordat het een totaal andere materiaalsamenstelling heeft, maar ook doordat 1 m² laminaatvloer lichter is en ook niet meer geschuurd en geolied hoeft te worden.

3.2 Inbraakschade kunststof kozijn

Het repareren van 30 cm ontzet raamkozijn is voor het klimaat ongeveer zesmaal beter dan het vervangen van 1 m² raamkozijn. Dit is te zien in Figuur 3. Het grootste verschil in klimaatimpact van deze twee scenario's komt door het materiaal wat nodig is het raam te vervangen. Vervangen zorgt er niet alleen voor dat het kozijn moet worden weggehaald, maar ook het glas gaat hiermee verloren. Naast de impact van het materiaal zit er ook een duidelijk verschil in de impact van het transport van deze materialen en de afvalverwerking. Het vervangen van een raam zorgt voor ongeveer 135 kg CO₂-eq. en het repareren van 30 cm ontzet raamkozijn voor ongeveer 23 kg CO₂-eq.

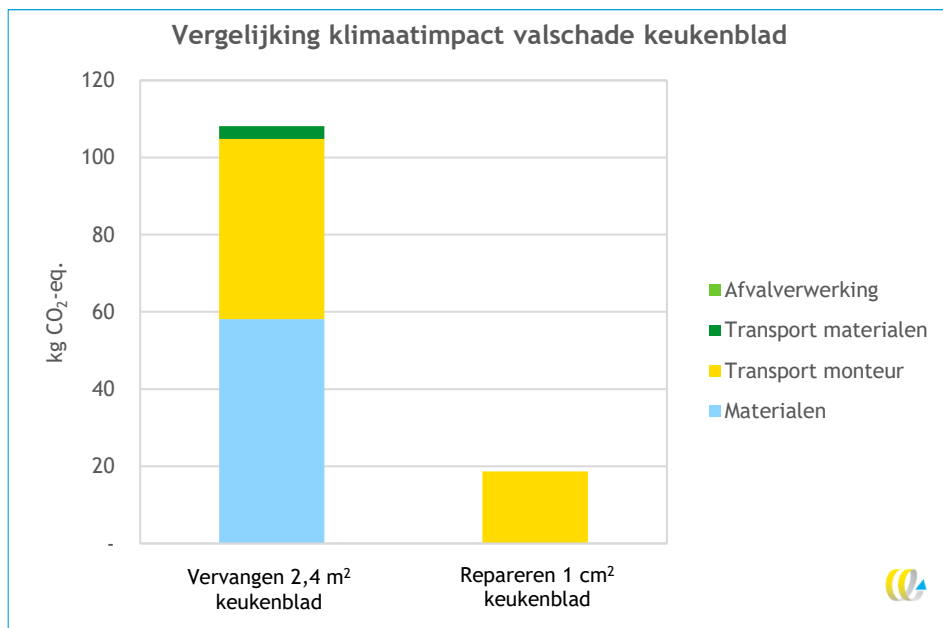
Figuur 3 - Klimaatimpact van vervangen en repareren raamkozijn



3.3 Valschade stenen keukenblad

Het repareren van schade ter grootte van 1 cm² bij een 2,4 m² stenen keukenblad is voor het klimaat ongeveer zesmaal beter dan het vervangen van 2,4 m² keukenblad. Dit is te zien in Figuur 4. Het grootste verschil in klimaatimpact van deze twee scenario's komt door het materiaal wat nodig is om een nieuw keukenblad te installeren. Daarnaast zit er een duidelijk verschil in de impact van het transport van deze materialen en de afvalverwerking. Bij vervanging van het keukenblad vindt ook meer transport plaats voor de monteurs. Het vervangen van een 2,4 m² stenen keukenblad zorgt voor ongeveer 108 kg CO₂-eq. en het repareren van 1 cm² schade aan een keukenblad voor ongeveer 19 kg CO₂-eq. Repareren is daarmee 6x beter dan vervangen.

Figuur 4 - Klimaatimpact van vervangen en repareren keukenblad



3.4 Resultaten in context

Het verschil tussen het vervangen of repareren van een parketvloer is ongeveer 68 kg CO₂-eq. Deze 68 kg CO₂-eq. komen overeen met het aan laten staan van een radio voor 1,6 jaar, de productie van 780 plastic flesjes of rijden van 350 km met een auto. Zie Tabel 8.

Het verschil tussen het vervangen of repareren van een raamkozijn is ongeveer 112 kg CO₂-eq. Deze 112 kg CO₂-eq. komen overeen met het aan laten staan van een radio voor 2,7 jaar, de productie van 1.279 plastic flesjes of rijden van 574 km met een auto. Zie Tabel 8.

Het verschil tussen het vervangen of repareren van een keukenblad is ongeveer 89 kg CO₂-eq. Deze 89 kg CO₂-eq. komen overeen met het aan laten staan van een radio voor 2,1 jaar, de productie van 1.022 plastic flesjes of rijden van 459 km met een auto. Zie Tabel 8.

Tabel 8 - Besparing van repareren ten opzichte van vervangen voor verschillende cases

	Jaren radio aan (Jaren)	Plastic flesjes (Aantal)	Autokilometers (Km)
Verskil repareren versus vervangen parketvloer	1,6	780	350
Verskil repareren versus vervangen raamkozijn	2,7	1.279	574
Verskil repareren versus vervangen keukenblad	2,1	1.022	459

4 Literatuur

Bona, sd *Handleiding Bona Belt*. [Online]

Available at:

<https://www.bona.com/Global/Documents/Netherlands/Handleidingen%20Machines/Handleiding%20Bona%20Belt.pdf>

CE Delft, 2015. *STREAM personenvervoer 2014 - Studie naar TRansportEmissies van Alle Modaliteiten Emissiekentallen 2011*, Delft: CE Delft.

CO2-emissiefactoren.nl, 2020. *Personenvervoer*. [Online]

Available at: <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijs-emissiefactoren/>

Ecoinvent, 2016. Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E., Weidema, B. The ecoinvent database version 3 (part 1): overview and methodology.. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(9), pp. 1218-1230.

Energids, sd *Wat is het verbruik van mijn huishoudtoestellen?*. [Online]

Available at: <https://www.energids.be/nl/vraag-antwoord/wat-is-het-verbruik-van-mijn-huishoudtoestellen/71/>

[Geopend 2021].

Flessenland, 2021. *500 ml PET fles*. [Online]

Available at: <https://www.flessenland.nl/PET-verpakkingen/PET-flessen/PET-flessen/500ml-PET-fles.html>

IBU , 2015. *Environmental Product Declaration*, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU).

Overkapping Specialist Brabant, sd *Eiken*. [Online]

Available at: <http://www.overkapping-specialist-brabant.nl/eiken-hout/#:-:text=Vers%20eiken%20balken%20hebben%20een,tussen%20500%2D750%20kg%20m3>.

Werken met Merken, sd *Hoeveel m2 vloer kun je behandelen met 1 liter ECOTONE OLIE?*. [Online]

Available at:

https://www.werkenmetmerken.nl/nl/hoeveel_m2_kan_je_behandelen_met_1_liter_ecotone_olie_/f/1063#:-:text=Hoeveel%20m2%20vloer%20kun%20je,8%20%2D%2010m%C2%B2%20minstens%20kunnen%20behandelen.

Wikipedia, 2020. *Soortelijke massa van vloeistoffen*. [Online]

Available at: https://nl.wikipedia.org/wiki/Soortelijke_massa_van_vloeistoffen



A Tabellen klimaatimpact cases

Tabel 9 - Overzicht klimaatimpact verschillende cases

	Materialen	Elektriciteits- verbruik	Transport monteur	Transport materialen	Afval- verwerking	Totaal
	kg CO ₂ -eq.	kg CO ₂ -eq.	kg CO ₂ -eq.	kg CO ₂ -eq.	kg CO ₂ -eq.	kg CO ₂ -eq.
Vervangen 40 m ² parketvloer	60,54	6,44	13,99	5,61	13,31	99,89
Repareren 1 m ² parketvloer	10,74	6,44	13,99	0,14	0,33	31,64
Vervangen 1 m ² raamkozijn	98,36		22,54	1,51	12,21	134,62
Repareren 30 cm raamkozijn	0,16		22,54			22,70
Vervangen 2,4 m ² keukenblad	58,15		46,63	3,31	0	108,10
Repareren 1 cm ² keukenblad	0,033		18,65			18,69

Tabel 10 - Overzicht klimaatimpact verschillende cases in procenten

	Materialen	Elektriciteits- verbruik	Transport monteur	Transport materialen	Afval- verwerking	Totaal
	%	%	%	%	%	%
Vervangen 40 m ² parketvloer	61%	6%	14%	6%	13%	100%
Repareren 1 m ² parketvloer	34%	20%	44%	0%	1%	100%
Vervangen 1 m ² raamkozijn	73%		17%	1%	9%	100%
Repareren 30 cm raamkozijn	1%		99%			100%
Vervangen 2,4 m ² keukenblad	54%		43%	3%	3%	100%
Repareren 1 cm ² keukenblad	0.2%		99,8%			100%

B Tabellen referentiewaarden

Tabel 11 - Referentiewaarden voor het vervangen en repareren van parketvloer

	Jaren radio aan	Plastic flesjes	Autokilometers
	(Jaren)	(Aantal)	(Km)
Vervangen 40 m ² parketvloer	2,4	1.142	512
Repareren 1 m ² parketvloer	0,8	362	162
Verschil	1,6	780	350

Tabel 12 - Referentiewaarden voor het vervangen en repareren van een raamkozijn

	Jaren radio aan	Plastic flesjes	Autokilometers
	(Jaren)	(Aantal)	(Km)
Vervangen 1 m ² raamkozijn	3,2	1.538	690
Repareren 30 cm raamkozijn	0,5	259	116
Verschil	2,7	1.279	574

Tabel 13 - Referentiewaarden voor het vervangen en repareren van een keukenblad

	Jaren radio aan	Plastic flesjes	Autokilometers
	(Jaren)	(Aantal)	(Km)
Vervangen 2,4 m ² keukenblad	2,6	1.235	554
Repareren 1 cm ² keukenblad	0,4	214	96
Verschil	2,1	1.022	459