

**Nadere analyse implementatie bepalingmethode
versie A2**
Berekeningen effecten varianten

Opdrachtgever

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Contactpersoon

Jos Verlinden

Kenmerk

R003_08_056112ab

Versie

1.4

Datum

19 maart 2025

Auteur

ing. J.B. (Jeannette) Levels-Vermeer

Inhoudsopgave

1	Aanleiding en context.....	3
2	Doel en opzet uitgevoerde berekeningen	4
3	Materialisatie & gebruikte data.....	7
3.1	Materialisaties en gebruikte milieuverklaringen	7
3.2	Datacorrecties gecorrigeerde versie Ecoinvent 3.9.1	7
3.2.1	landgebruik	8
3.2.2	fijnstofvorming.....	8
3.2.3	waterschaarste	8
3.2.4	biogeen koolstofbalans.....	9
3.3	Gebruik milieu effectindicatoren binnen bepalingsmethode.....	9
4	Variant 1: gecorrigeerde versie Ecoinvent 3.9.1	11
4.1	Resultaten niveau A – producten.....	11
4.2	Resultaten niveau B – bouwwerk elementen	12
5	Variant 2: aangepaste weging op landgebruik	13
5.1	Resultaten niveau A – producten.....	13
5.2	Resultaten niveau B – bouwwerk elementen	13
6	Variant 3: weging nihil additionele indicatoren	15
6.1	Resultaten niveau A – producten.....	15
6.2	Resultaten niveau B – bouwwerk elementen	16
7	Analyse en samenvatting	17
7.1	Gebouwelementen	17
7.1.1	Algemene conclusie.....	24
7.2	Losse bouwproducten.....	25
7.2.1	Algemene conclusie.....	29

Bijlagen

Bijlage I	Lijst deelnemers bestuurlijk overleg
Bijlage II	Weegsets behorende bij bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken, versie A1 en versie A2
Bijlage III	Materialisaties elementen en zwaartepunten gebouwen
Bijlage IV	Toelichting uitgangspunten & data correcties
Bijlage V	Rekenresultaten productniveau
Bijlage VI	Rekenresultaten gebouw elementen
Bijlage VII	Vergelijking relatieve ontwikkeling MKI's ten opzichte van versie A1

1 Aanleiding en context

Op 29 januari 2024 is het voorstel wijziging Besluit bouwwerken leefomgeving ter internetconsultatie gegaan en op 19 februari 2024 het voorstel wijziging Omgevingsregeling met betrekking tot milieuprestatie gebouwen.

In de internetconsultatie zijn meerdere reacties gegeven op de herziene versie A2 van de bepalingsmethode en op de bijbehorende weegset in relatie tot de berekende milieubelasting van biobased bouwproducten.

Naar aanleiding van deze reacties heeft het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) in afstemming met het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een overleg gestart met partijen uit de bouwsector om te komen tot een breed gedragen oplossing naar aanleiding van deze reacties.¹

Als onderdeel van dit overleg heeft het ministerie van BZK aan LBP|SIGHT gevraagd om een aantal berekeningen en analyses uit te voeren voor de milieu impact van verschillende oplossingsrichtingen (de 'varianten') die in dit overleg zijn besproken. Op verzoek van de in het overleg betrokken partijen heeft het ministerie van BZK vervolgens opdracht gegeven om de resultaten van de berekeningen en de analyse hiervan in een rapportage op te nemen. De voorliggende rapportage is daarvan het resultaat.

In het overleg van de ministeries van BZK en IenW met de partijen uit de bouwsector zijn drie varianten vastgesteld, waarvoor de resultaten van de berekeningen en analyse in de voorliggende rapportage zijn opgenomen. Dit zijn:²

1. Variant 1: het voorstel uit de internetconsultatie met alle 19 milieucategorieën aangevuld met enkele verbeteringen/correcties voor de berekening van de milieubelasting ten opzichte van het voorstel in de internetconsultatie;³
2. Variant 2: voorgaande variant 1 met aanvullend een andere weging voor alleen de milieucategorie landgebruik
3. Variant 3: gebaseerd op het voorstel van Gideon de berekening van de milieuprestatie te beperken tot 13 kern milieucategorieën uit de EN15804:A2 en weging van de additionele 6 milieucategorieën te waarderen met een milieu-impact nihil.

In deze rapportage zijn de rekenresultaten en analyses opgenomen zoals die door ons in de periode 1 december 2023 tot en met 13 mei 2024 zijn uitgevoerd.⁴

1 ¹ In bijlage I is te zien welke partijen aan dit overleg hebben deelgenomen.

2 ² Discussienotitie voor bestuurlijk overleg milieuprestatie biobased bouwproducten, ministerie van BZK, 17 april 2024

3 ³ Deze verbeteringen in de bepalingsmethode zijn voorgesteld in advies van LBP|SIGHT [Herziening mpg-score referentiegebouwen op basis van de herziene bepalingsmethode versie A2, december 2023] die worden opgevolgd in de versie van het Bbl die door het ministerie van BZK in voorhang aan de Tweede Kamer wordt aangeboden.

4 ⁴ In december 2023 zijn LBP|SIGHT & SGS Search t.b.v. het advies genoemd in verwijzing [3] al begonnen met berekeningen voor onderdelen die uiteindelijk in variant 1 zijn opgenomen.

2 Doel en opzet uitgevoerde berekeningen

Doel van de berekeningen

Doel van deze rapportage is het verstrekken van inzicht in de milieueffecten van de volgende varianten in de bepalingmethode en weegset⁵ op het niveau van enkele relevante bouwproducten en gebouwelementen:

1. Variant 1: het voorstel uit de internetconsultatie met alle 19 milieucategorieën aangevuld met enkele verbeteringen/correcties voor de berekening van de milieubelasting ten opzichte van het voorstel in de internetconsultatie;⁶
2. Variant 2: voorgaande variant 1 met aanvullend een andere weging voor alleen de milieucategorie landgebruik;
3. Variant 3: gebaseerd op het voorstel van Gideon de berekening van de milieuprestatie te beperken tot 13 kern milieucategorieën uit de EN15804:A2 en weging van de additionele 6 milieucategorieën te waarderen met een milieu-impact nihil.⁷

Voor het inzichtelijk maken van het effect per variant is tevens een berekening gemaakt met een ongecorrigeerde versie van A2 en een berekening met de versie van de bepalingmethode gebaseerd op de EN15804+A1⁸.

Andere weging voor milieucategorie landgebruik

De weegset⁵ zoals opgenomen in de internetconsultatie heeft als effect dat dat in sommige gevallen de overgang van de huidige bepalingmethode naar de herziene bepalingmethode zou leiden tot een verhoging van de berekende milieubelasting van hout en biobased bouwproducten. In een overleg met betrokken partijen en het ministerie van VRO is geconcludeerd dat dit een zwaardere berekende milieubelasting voor hout zou betekenen dan bij duurzaam bosbeheer. In overleg met deskundigen en partijen uit de bouwsector is besloten om voor de weging van landgebruik een lagere weging toe te passen dan eerder was geadviseerd door CE Delft.⁹ CE Delft had geadviseerd om voor de weegfactor voor landgebruik gebruik te maken van een studie uitgevoerd door de Europese Commissie.¹⁰ In dit rapport worden drie scenario's genoemd voor de waardering van landgebruik. CE Delft had geadviseerd om te kiezen voor het middenscenario, wat een milieuprijs oplevert van 0,000175 Pt/m².jaar. In voornoemd overleg met deskundigen en de bouwsector is besloten om te kiezen voor het lage scenario met de weegfactor van 0,000087 Pt/m².jaar.

5 ⁵ De gehanteerde weegset is opgenomen in bijlage II

6 ⁶ Deze verbeteringen in de bepalingmethode zijn voorgesteld in advies van LBP|SIGHT [Herziening mpg-score referentiegebouwen op basis van de herziene bepalingmethode versie A2, december 2023] die worden opgevolgd in de versie van de Bepalingmethode die door het ministerie van BZK in voorhang aan de Tweede Kamer wordt aangeboden.

7 ⁷ Met "nihil" wordt bedoeld dat ze betreffende milieucategorieën niet worden meegenomen in de weging. Dit is anders dan weging "nul" omdat nul ook uitkomst kan zijn van een afronding in een berekening.

8 ⁸ LBP|SIGHT, DGMR, Statisch en Dynamisch model MPG – BENG, Uitwerking BENG-referentiegebouwen woningen en kantoren ten behoeve van milieuprestatie gebouwen, september 2023

9 ⁹ CE Delft, Milieuprijzen als weegfactor in de bepalingmethode milieuprestatie bouwwerken, december 2020.

10 ¹⁰ European Commission: Directorate-General for Energy, Smith, M., Moerenhout, J., Thuring, M., Regel, S. et al., External costs – Energy costs, taxes and the impact of government interventions on investments – Final report, Publications Office, oktober 2020

Opzet van de berekeningen

Om dit inzicht te verschaffen is gekozen om de berekening en analyse uit te voeren op 2 niveaus:

A. Milieuverklaringen bouwproducten categorie 3

Hierbij zijn milieuverklaringen gebruikt van de bouwproducten die ook in de referentiewoningen zijn toegepast zoals gerapporteerd in de internetconsultatie¹¹.

B. Gebouwelementen uit de referentiebouwwerken

Ook voor de gebouwelementen zijn elementen geselecteerd die zijn toegepast in de referentiewoningen zoals gerapporteerd in de internetconsultatie. Met gebouwelement wordt bedoeld gevel, dak, vloer van specifieke referentiewoningen.

Deze keuze is gemaakt omdat op deze niveaus inzicht is te geven in de effecten van de verschillende varianten op de milieubelasting van biobased bouwproducten versus niet-biobased bouwproducten.

Toelichting bij A. Milieuverklaringen categorie 3

De milieuverklaringen categorie 3 betreffen de gebruikte milieuverklaringen uit de referentiebouwwerken die ten grondslag liggen aan het voorstel tot aanscherping mpg-eis¹². Met deze referentielijst van milieuverklaringen hebben we een consistente set van producten voor een vergelijking.¹³

Toelichting bij B Gebouwelementen uit de referentiebouwwerken

Om het effect op elementen inzichtelijk te maken is er een selectie gemaakt van een aantal elementen uit de referentiebouwwerken waarvoor verschillende bouwwijze uitgewerkt zijn op bouwwerkniveau. Op deze manier vergelijken we elementen waarvan in de klankbordgroep milieuprestatie is vastgesteld door onderzoekers en partijen uit de bouwsector dat deze functioneel vergelijkbaar zijn en aansluiten bij de gangbare bouwpraktijk.¹⁴ De selectie hebben we afgestemd op de behoefte aan inzicht van het bestuurlijk overleg in de effectverschillen tussen biobased en niet-biobased. Niveau B voegt het inzicht toe hoe de effecten in de praktijk uitwerken: in een gebouwelement of een gebouw is immers altijd sprake van een veelvoud aan materialen en producten die gecombineerd worden toegepast.

In tabel 1 is de selectie te zien van de gebouwelementen en de materialisaties waarvoor de berekeningen zijn uitgevoerd, In bijlage III zijn de materialisaties opgenomen en de

11 ¹¹ Herziening mpg-score referentiegebouwen op basis van de herziene bepalingmethode versie A2, december 2023

12 ¹² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/10/04/kamerbrief-over-normering-circulair-bouwen-en-standaardisatie-uitvraag-duurzame-woningbouw> van 4 oktober 2023

13 ¹³ Voor de impactanalyse GWW is door RWS in afstemming met andere opdrachtgevers in de GWW een referentielijst van producten en materieel/processen opgesteld waarmee een gelijke analyse wordt uitgevoerd. Deze analyse is geen onderdeel van de voorliggende notitie, omdat de GWW geen onderdeel is geweest van de voorliggende berekeningen en analyses voor het bestuurlijk overleg.

14 ¹⁴ De klankbordgroep milieuprestatie is door het ministerie van BZK in het leven geroepen voor de bespreking van de onderzoeken die zijn uitgevoerd als voorbereiding voor de wijzigingsvoorstellen Bbl en Omgevingsregeling voor de aanscherping en uitbreiding van de milieuprestatie-eis. Een nadere beschrijving van de klankbordgroep is te vinden in de brief van de minister van BZK aan de Tweede Kamer van 4 oktober 2023, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/10/04/kamerbrief-over-normering-circulair-bouwen-en-standaardisatie-uitvraag-duurzame-woningbouw>

zwaartepuntenverdeling van de verschillende elementen in de mpg van de woningen berekend met de versie A2 uit de consultatie.

Tabel 1; overzicht selectie gebouwelementen

Woningvariant	Gebouwelement	Bouwwijze
Tussenwoning 10S	Dichte gevel	I. Conventioneel zwaar II. Tunnelbouw III. Houtskeletbouw
	Verdiepingsvloer	I. Conventioneel zwaar II. Tunnelbouw III. Houtskeletbouw
Vrijstaande woning 13M	Dichte gevel	I. Houtskeletbouw II. Biobased
Hoekwoning 12M	Dichte gevel	I. Conventioneel zwaar II. Cross laminated timber

Nadere toelichting op de gekozen bouwwijzen:

- Voor de conventioneel zware bouwwijze is rekening gehouden met een kalkzandsteen binnenspouwblad, baksteen buitenspouwblad en betonnen vloeren.
- Bij tunnelbouw is uitgegaan van in het werk gestorte betonnen kopgevels en verdiepingsvloeren met houtskeletbouw (HSB) langsgevels.
- Bij de houtskeletbouw woningen is er sprake van HSB kop- en langsgevels met een baksteen buitenspouwblad en HSB verdiepingsvloeren.
- Alleen voor de vrijstaande woning M is er een extra variant van de HSB woning gemaakt met zoveel mogelijk biobased materialen.
- De varianten met CLT (kruislings gelamineerd hout) hebben CLT kop- en langsgevels met een baksteen buitenspouwblad en CLT verdiepingsvloeren.

Waar beschikbaar is gebruik gemaakt van categorie 2 milieuverklaringen, zie bijlage III.

3 Materialisatie & gebruikte data

In dit hoofdstuk geven we een nadere toelichting op de gehanteerde materialisaties en gebruikte milieuverklaringen uit deze rapportage. Daarnaast geven we een toelichting op de gebruikte onderliggende dataversies van de Nationale Milieudatabase.

3.1 Materialisaties en gebruikte milieuverklaringen

Aan de voorliggende berekeningen zijn de volgende stappen vooraf gegaan, die onderdeel zijn van de reguliere voorbereiding voor de aanscherping van de milieuprestatie. Deze voorbereidingen met de daaruit voortvloeiende referentiewoningen en bijbehorende materialisaties zijn de basis voor de berekeningen en analyses in voorliggend rapport. Dit maakt een vergelijking met eerdere berekeningen mogelijk.

1. Uitwerking referentiewoningen met verschillende bouwwijze
De referentiegebouwen zijn in overleg met en data van de bouwsector in de zomer 2023 gematerialiseerd naar de bouwmethoden die in de huidige praktijk gangbaar zijn. Tevens zijn door het Economisch Instituut voor de Bouw de materialisaties getoetst in de praktijk bij bouwpartijen voorafgaand aan het maken van de berekeningen voor de bepaling van de hoogte van de aanscherping en uitbreiding van de milieuprestatie-eis in het Bbl.
2. Uitvoering berekeningen milieuprestatie met deze referentiewoningen: dit is in twee stappen gegaan:
 - Als eerste stap zijn de berekeningen uitgevoerd met de bepalingmethode versie A1. In de bijbehorende rapportage zijn alle gegevens terug te vinden over de referentiewoningen, energie-installaties en bouwmethoden.¹⁵
 - Als tweede stap zijn de berekeningen uitgevoerd met de bepalingmethode versie A2.¹⁶ Hierop is het voorstel voor herziening van het Bbl en de Or gebaseerd zoals die in consultatie is gegaan in januari – maart 2024.

In bijlage IV is een nadere technische toelichting opgenomen.

3.2 Datacorrecties gecorrigeerde versie Ecoinvent 3.9.1

Voor de nu gerapporteerde analyse wordt uitgegaan van data op basis van Ecoinvent 3.9.1¹⁷. Deze data zijn niet gelijk aan de data van de versie van de bepalingmethode die was gebruikt voor de berekeningen, zoals al is aangegeven in paragraaf 3.1, onder 2. Daarvoor zijn data gebruikt op basis van Ecoinvent 3.6. en 3.8.

¹⁵ ¹⁵ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/09/26/statisch-en-dynamisch-model-mpg-beng>

¹⁶ ¹⁶ <https://www.internetconsultatie.nl/milieuprestatie/b1>

¹⁷ ¹⁷ <https://ecoinvent.org/database/>

Hierna gaan we in op de hoofdlijnen van de correcties. In bijlage IV is een uitgebreide beschrijving van de methodische aanpassingen in de data opgenomen.

3.2.1 landgebruik

Landgebruik wordt bepaald op basis van de LANCA methodologie. Deze methodologie is uitgewerkt voor verschillende typen bosbouw, van natuur tot intensieve bosbouw. Uit de analyse is geconcludeerd dat nagenoeg alle data in Ecoinvent 3.9.1 is gebaseerd op de typologie intensieve bosbouw. Uit onderzoek van Nabuurs et al. 2019 zijn voor Europees bos nauwkeurigere typologieën bosbouw te identificeren. Het aandeel extensieve bosbouw stijgt daarmee van 28% naar 72%.

3.2.2 fijnstofvorming

De milieucategorie fijnstofvorming geeft de impact weer van het gezondheidseffect van de dosis aan (ultra)fijnstof ten opzichte van een referentie. Het blootstellingsmodel is gebaseerd op archetypen die stedelijke omgevingen, landelijke omgevingen en binnen omgevingen in stedelijke en landelijke gebieden omvatten.

In de achtergronddata is dus sprake van een emissie van fijnstof ten gevolge van processen en activiteiten en van een blootstellingsbeoordeling. Fijnstofvorming heeft met name een grote impact op de milieuprestatie van hout, steen en keramiek. Voor deze sectoren is nader literatuuronderzoek gedaan naar recentere en/of uitgebreidere datasets voor fijnstofemissies. Voor hout is geen uitgebreidere bron gevonden, voor keramiek wel.

Voor wat betreft de archetypen omgevingen van het blootstellingsmodel is er op het niveau van generieke data, categorie 3, geen basis in gedocumenteerde bronnen om afwijkende modelleringen voor de NMD toe te passen.

Uit een nadere analyse van categorie 1 en 2 milieuverklaringen van houtproducten zien we dat er voor specifieke data wel nauwkeurigere achtergrondgegevens beschikbaar zijn. Het feit dat de categorie 3 data conservatief is opgesteld is dus geen belemmering voor de markt om wel specifiekere datasets te kunnen gebruiken. Op fijnstofvorming is de gemiddelde reductie in de categorie 1 en 2 milieuverklaringen ruim 10% ten opzichte van de categorie 3. Hier ligt een mogelijkheid voor een nadere reductie van de milieuimpact van biobased bouwproducten en voor de verbetering van de berekening van de milieuimpact van biobased bouwproducten.

3.2.3 waterschaarste

Bij de impactcategorie waterschaarste werden voor sommige materialen opvallende hoge bijdrages gevonden. De oorzaak hiervan is gevonden in de karakterisatiefactoren. De karakterisatiefactor voor waterschaarste is regio-specifiek. Het gemiddelde voor de regio Europa (RER) is bepaald op 42,95 m³/m³, als een soort gewogen worst-case benadering. Dit is niet representatief voor diverse materialen hier is een aanpassing gemaakt naar een specifieke karakterisatie, veelal Nederland.

3.2.4 biogeen koolstofbalans

Volgens de EN15804+A2 zouden biogeen CO₂ emissies over de hele levenscyclus netto 0 moeten zijn (of iets boven de 0 indien er biogene methaan emissies in het spel zijn). Onder andere door gebruik van dichtheden die niet overeen komen met Ecoinvent, verschillende uitgangspunten voor de vochtgehaltes bij houtsoorten en verwerkingsscenario's, onvolledig meenemen van CO₂ emissies door degradatie bij stort, en secundair materiaal wat geen vastgelegd CO₂ bevat, was de balans in milieuverklaringen niet correct. Dit is gecorrigeerd.

3.3 Gebruik milieu effectindicatoren binnen bepalingmethode

Robuustheid van milieueffecten

De bepalingmethode sluit voor de versie A2 geheel aan bij de Europese standaard EN 15804 A2:2019. Voor wat betreft de te berekenen milieu effecten is in de standaard inzicht gegeven in de ILCD classificatie van de rekenmethoden.

Toelichting ILCD classificatie

Type 1: aanbevolen en voldoende

Type 2: aanbevolen maar enige verbetering nodig

Type 3: aanbevolen maar met zorg te gebruiken aangezien de onzekerheden van deze resultaten groot zijn of omdat er beperkte ervaring is met de categorie

In de Europese standaard is op basis van deze classificatie een disclaimer toegevoegd aan de ILCD Type 2 classificatie, zie figuur 1.

Table 5 — Classification of disclaimers to the declaration of core and additional environmental impact indicators

ILCD classification	Indicator	Disclaimer
ILCD Type 1	Global warming potential (GWP)	None
	Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	None
	Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	None
ILCD Type 2	Acidification potential, Accumulated Exceedance (AP)	None
	Eutrophication potential, Fraction of nutrients reaching freshwater end compartment (EP-freshwater)	None
	Eutrophication potential, Fraction of nutrients reaching marine end compartment (EP-marine)	None
	Eutrophication potential, Accumulated Exceedance (EP-terrestrial)	None
	Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	None
	Potential Human exposure efficiency relative to U235 (IRP)	1
ILCD Type 3	Abiotic depletion potential for non-fossil resources (ADP-minerals&metals)	2
	Abiotic depletion potential for fossil resources (ADP-fossil)	2
	Water (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption (WDP)	2
	Potential Comparative Toxic Unit for ecosystems (ETP-fw)	2
	Potential Comparative Toxic Unit for humans (HTP-c)	2
	Potential Comparative Toxic Unit for humans (HTP-nc)	2
	Potential Soil quality index (SQP)	2

Figuur 1; Tabel 5 uit EN 15804 A2:2019

Disclaimer 1 in deze tabel is uitsluitend een verwijzing naar het uitsluiten van onvoorziene straling (kernrampen), opslag van kernafval en natuurlijke straling bij het bepalen van deze impact.

Deze classificatie is niet gebruikt voor de eveneens gehanteerde indeling in kern en additionele milieueffecten. 4 van de 6 additionele milieu effecten hebben de betreffende disclaimer, fijnstofvorming en straling niet. 3 van de 13 kern milieu effecten hebben de betreffende disclaimer ook.

Correctie van fouten in eindrapport CE Delft

In de initiële versie van het eindrapport van CE Delft¹⁸ zijn inconsistenties ontstaan in de weergave van de gehanteerde milieuprijzen van fijnstofvorming en landgebruik. Deze zijn inmiddels gecorrigeerd, de juiste versie is in bijlage II van deze rapportage opgenomen.

De correcties die zijn doorgevoerd betreffen;

Fijnstofvorming foutief 575838

Fijnstofvorming correct 549750

Landgebruik foutief 0,000178

Landgebruik correct 0,000175

In de berekeningen die ten grondslag liggen aan de internetconsultatie is gerekend met de foutieve weging, in deze rapportage zijn alle berekeningen met de correcte weging uitgevoerd.

18 ¹⁸ CE Delft, Milieuprijzen als weegfactor in de bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken, december 2020, monetaire weging met hoge CO2 prijs

4 Variant 1: gecorrigeerde versie Ecoinvent 3.9.1

4.1 Resultaten niveau A – producten

In bijlage V zijn de volledige resultaten van de categorie 3 milieuverklaringen opgenomen, inclusief een overzicht van de bijdrage van alle 19 milieucategorieën aan de totale MKI per product. Een analyse van deze bijdrage laat zien dat voor de meeste producten klimaatverandering, CO₂ equivalenten, de dominante milieucategorie is. Voor een groot deel van de biobased producten heeft deze milieucategorie een kleinere of vergelijkbare bijdrage als de milieucategorie fijnstofvorming. Biobased producten hebben in basis een lage CO₂ impact waardoor andere milieucategorieën relatief een zwaarder aandeel van de MKI vormen.

Naast klimaatverandering is te zien dat fijnstofvorming, landgebruik en humane toxiciteit bij de meeste producten een relevante bijdrage leveren aan de MKI, gevolgd door verzuring en vermesting en daarna de resterende categorieën.

Voor deze analyse hebben we een selectie van vergelijkbare producten waarbij een biobased en een niet biobased variant beschikbaar zijn uit het totaaloverzicht naast elkaar gezet. In Tabel 2 zijn de resultaten van deze producten opgenomen, de eerste groen gemarkeerde kolom geeft de product MKI, deze is basis van levensduur omgerekend naar een MKI per jaar voor een juiste vergelijking en weergegeven in de tweede kolom. In de derde (blauwe) kolom staat de procentuele verlaging van de MKI ten opzichte van de referentie versie A2 EI 3.9.1.

Tabel 2: rekenresultaten variant 1

	MKI A2 EI3.9.1 met datacorrecties - variant 1	MKI/jaar A2 EI3.9.1 met datacorrecties - variant 1	MKI/jaar A2 EI3.9.1 met datacorrecties - variant 1
Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	0,95	0,01	-4%
Binnenkozijnen, staal; verzinkt+gemoffeld	5,65	0,08	0%
Balustrades, Europees naaldhout; spijlen; duurzame bosbouw	1,84	0,09	-3%
Balustrades, staal; gepoedercoat; spijlen	7,22	0,14	0%
Bekledingen, Europees naaldhouten delen, was impregnatie; duurzame bosbouw	1,11	0,02	-5%
Bekledingen, Vuren delen, Thermische behandeld; duurzame bosbouw	1,20	0,04	-6%
Bekleding, Aluminium; profiel-niet gecoat	3,33	0,11	0%
Buitenramen, Europees loofhout; geschilderd actyl; duurzame bosbouw	2,43	0,05	-4%
Buitenkozijnen, aluminium vast en/of draaiend, gecoat	7,29	0,10	0%

De doorgevoerde datacorrecties hebben voor de biobased producten een effect op het verlagen van de MKI/jaar tot maximaal 6%.

In de vergelijkingen van de MKI per jaar voor de beschouwde bouwproducten heeft het biobased product een lagere milieu impact dan de niet biobased variant.

4.2 Resultaten niveau B – bouwwerk elementen

In Bijlage VI zijn alle rekenresultaten van de bouwwerk elementen opgenomen, in tabel 3 is het resultaat opgenomen van variant 1. Voor de dichte gevel uitgevoerd in Cross laminated timber (CLT) zijn 2 aanvullende berekeningen opgenomen met categorie 1 milieuverklaringen van CLT. In de vergelijkende variant bouwwijze conventioneel zwaar is gebruik gemaakt van categorie 2 milieuverklaringen van de kalkzandsteen uitvoering. Een categorie 2 variant is niet beschikbaar voor CLT, vandaar dat we hebben gekozen voor 2 varianten met verschillende CLT producten waarvan een categorie 1 milieuverklaring beschikbaar is.

Tabel 3: rekenresultaten variant 1

Woningvariant	Gebouwelement	Bouwwijze	MKI/jaar
Tussenwoning 10S	Dichte gevel	I. Conventioneel zwaar II. Tunnelbouw III. Houtskeletbouw	9,706 20,115 3,575
	Verdiepingsvloer	I. Conventioneel zwaar II. Tunnelbouw III. Houtskeletbouw	6,595 7,689 6,142
Vrijstaande woning 13M	Dichte gevel	I. Houtskeletbouw II. Biobased	17,178 15,996
Hoekwoning 12M	Dichte gevel	I. Conventioneel zwaar II. Cross laminated timber, categorie 3 III. Cross laminated timber, categorie 1, product A IV. Cross laminated timber, categorie 1, product B	24,089 33,551 26,121 18,063

In de vergelijking van de elementen uit tussenwoning 10S blijkt dat houtskeletbouw de laagste MKI bijdrage heeft. Bij de biobased uitvoering van de gevel in vrijstaande woning 13M heeft deze een betere milieuprestatie dan de houtskeletbouw uitvoering die is voorzien van een baksteengevel. Bij de dichte gevel uit Hoekwoning 12M heeft de uitvoering met de categorie 1 milieuverklaring een vergelijkbare of betere milieuprestatie.

5 Variant 2: aangepaste weging op landgebruik

5.1 Resultaten niveau A – producten

In bijlage V zijn de volledige resultaten van de categorie 3 milieuverklaringen opgenomen, in tabel 4 zijn de resultaten van de product selectie voor deze analyse opgenomen.

De oranje gemarkeerde kolommen bevatten wederom de product MKI en de juiste MKI per jaar op basis van de productlevensduur. De blauwe kolom geeft de procentuele afname aan van variant 2 ten opzichte van de ongecorrigeerde referentie A2 EI 3.9.1

Tabel 4: rekenresultaten variant 2

	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik - variant 2	MKI/jaar A2 EI3.9.1 laag landgebruik - variant 2	MKI/jaar A2 EI3.9.1 laag landgebruik - variant 2
Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	0,91	0,01	-8%
Binnenkozijnen, staal; verzinkt+gemoffeld	5,64	0,08	0%
Balustrades, Europees naaldhout; spijlen; duurzame bosbouw	1,76	0,09	-7%
Balustrades, staal; gepoedercoat; spijlen	7,21	0,14	0%
Bekledingen, Europees naaldhouten delen, was impregnatie; duurzame bosbouw	1,04	0,02	-11%
Bekledingen, Vuren delen, Thermische behandeld; duurzame bosbouw	1,12	0,04	-12%
Bekleding, Aluminium; profiel-niet gecoat	3,31	0,11	-1%
Buitenramen, Europees loofhout; geschilderd actyl; duurz bosbouw	2,37	0,05	-6%
Buitenkozijnen, aluminium vast en/of draaiend, gecoat	7,28	0,10	0%

Een lage weging van landgebruik (in combinatie met de correcties van variant 1) laat voor de beschouwde bouwproducten de grootste afname zien bij de biobased producten, tussen de 6 en 12%.

5.2 Resultaten niveau B – bouwwerk elementen

In Bijlage VI zijn alle rekenresultaten van de bouwwerk elementen opgenomen, in tabel 5 is het resultaat opgenomen van variant 2. Voor de dichte gevel uitgevoerd in Cross laminated timber (CLT) zijn 2 aanvullende berekeningen opgenomen met categorie 1 milieuverklaringen van CLT. In de vergelijkende variant bouwwijze conventioneel zwaar is gebruik gemaakt van categorie 2 milieuverklaringen van de kalkzandsteen uitvoering. Een categorie 2 variant is niet beschikbaar voor CLT, vandaar dat we hebben gekozen voor 2 varianten met verschillende CLT producten waarvan een categorie 1 milieuverklaring beschikbaar is.

Tabel 5: rekenresultaten variant 2

Woningvariant	Gebouwelement	Bouwwijze	MKI/jaar
Tussenwoning 10S	Dichte gevel	I. Conventioneel zwaar	9,685
		II. Tunnelbouw	19,925
		III. Houtskeletbouw	3,238
	Verdiepingsvloer	I. Conventioneel zwaar	6,546
		II. Tunnelbouw	7,666
		III. Houtskeletbouw	5,833
Vrijstaande woning 13M	Dichte gevel	I. Houtskeletbouw	16,670
		II. Biobased	15,209
Hoekwoning 12M	Dichte gevel	I. Conventioneel zwaar	24,012
		II. Cross laminated timber, categorie 3	32,365
		III. Cross laminated timber, categorie 1, A	25,320
		IV. Cross laminated timber, categorie 1, B	17,793

In bijlage IV is de vergelijking opgenomen van de rekenresultaten ten opzichte van de berekening met de referentie versie A2 EI3.9.1. Uit deze vergelijking van de elementen uit tussenwoning 10S blijkt dat houtskeletbouw de grootste afname in MKI heeft in deze variant, 11% bij de dichte gevel en 6% bij de verdiepingsvloer. Bij de biobased uitvoering van de gevel in vrijstaande woning 13M heeft deze een afname van 8%. Bij de dichte gevel uit Hoekwoning 12M heeft de uitvoering met de CLT categorie 3 een afname van 7 % ten opzichte van de referentie versie A2. Van de categorie 1 CLT producten A en B is maar 1 set resultaten versie A2, de afname ten opzichte van A2 bedraagt hier 1 tot 3%.

6 Variant 3: weging nihil additionele indicatoren

6.1 Resultaten niveau A – producten

In bijlage V zijn de volledige resultaten van de categorie 3 milieuverklaringen opgenomen, waarbij blijkt dat deze variant een groot effect heeft op alle soorten milieuverklaringen: de afname van de product MKI varieert van 6 tot 67%. De impact van deze variant raakt dus niet alleen biobased bouwen maar de hele bouw.

in tabel 6 zijn de resultaten van de product selectie voor deze analyse opgenomen. De paars gemarkeerde kolommen bevatten wederom de product MKI en de juiste MKI per jaar op basis van de productlevensduur. De blauwe kolom geeft de afname aan ten opzichte van referentie versie A2.

Tabel 6, rekenresultaten variant 3

	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren - variant 3	MKI/jaar MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren - variant 3	MKI/jaar MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren - variant 3
Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	0,67	0,01	-32%
Binnenkozijnen, staal; verzinkt+gemoffeld	3,68	0,05	-35%
Balustrades, Europees naaldhout; spijlen; duurzame bosbouw	1,32	0,07	-31%
Balustrades, staal; gepoedercoat; spijlen	5,27	0,11	-27%
Bekledingen, Europees naaldhouten delen, was impregnatie; duurzame bosbouw	0,69	0,01	-41%
Bekledingen, Vuren delen, Thermische behandeld; duurzame bosbouw	0,76	0,03	-40%
Bekleding, Aluminium; profiel-niet gecoat	2,39	0,08	-28%
Buitenramen, Europees loofhout; geschilderd actyl; duurz bosbouw	1,79	0,04	-29%
Buitenkozijnen, aluminium vast en/of draaiend, gecoat	5,59	0,07	-23%

Uit deze vergelijking ten opzichte van de referentie versie A2 blijkt dat deze variant effect heeft op alle producten in de vergelijking. Door het vervallen van de milieucategorie toxiciteit in deze variant heeft de milieuprestatie van bijvoorbeeld binnenkozijn staal een relatief sterkere daling van de milieuprestatie dan binnenkozijn hout, en blijkt dat de milieuprestatie van stalen balustrades en aluminium buitenkozijnen een relatieve daling van de milieuprestatie heeft die in dezelfde ordegrootte ligt als de relatieve daling van biobased materialen. Anders gezegd: het niet opnemen van de 6 additionele milieucategorieën in de weging leidt voor de beschouwde bouwproducten niet tot een relatieve verbetering van de positie van biobased ten opzichte van niet-biobased en in sommige gevallen tot een relatieve verslechtering ervan. Wel blijft in alle gevallen de milieuprestatie van de biobased variant het laagst.

6.2 Resultaten niveau B – bouwwerk elementen

In Bijlage VI zijn alle rekenresultaten van de bouwwerk elementen opgenomen, in tabel 7 is het resultaat opgenomen van variant 3. Voor de dichte gevel uitgevoerd in Cross laminated timber (CLT) zijn 2 aanvullende berekeningen opgenomen met categorie 1 milieuverklaringen van CLT. In de vergelijkende bouwwijze conventioneel zwaar is gebruik gemaakt van categorie 2 milieuverklaringen van de kalkzandsteen uitvoering. Een categorie 2 milieuverklaring is niet beschikbaar voor CLT, vandaar dat we hebben gekozen voor 2 berekeningen met verschillende CLT producten waarvan een categorie 1 milieuverklaring beschikbaar is.

Tabel 7, rekenresultaten variant 3

Woningvariant	Gebouwelement	Bouwwijze	MKI/jaar
Tussenwoning 10S	Dichte gevel	IV. Conventioneel zwaar	7,809
		V. Tunnelbouw	13,860
		VI. Houtskeletbouw	1,958
	Verdiepingsvloer	IV. Conventioneel zwaar	5,606
		V. Tunnelbouw	5,697
		VI. Houtskeletbouw	4,094
Vrijstaande woning 13M	Dichte gevel	III. Houtskeletbouw	12,827
		IV. Biobased	10,004
Hoekwoning 12M	Dichte gevel	V. Conventioneel zwaar	19,524
		VI. Cross laminated timber, categorie 3	22,484
		VII. Cross laminated timber, categorie 1, A	15,777
		VIII. Cross laminated timber, categorie 1, B	14,739

In bijlage IV is de vergelijking opgenomen van de rekenresultaten ten opzichte van de berekening met de referentie versie A2 E13.9.1. Uit deze vergelijking van de elementen uit tussenwoning 10S blijkt dat houtskeletbouw in deze variant de grootste afname in MKI heeft, 46% bij de dichte gevel en 34% bij de verdiepingsvloer ten opzichte van referentie versie A2. Bij de biobased uitvoering van de gevel in vrijstaande woning 13M heeft deze een afname van 40% ten opzichte van referentie versie A2. Bij de dichte gevel uit Hoekwoning 12M heeft de uitvoering met de CLT een afname van 18 tot 40 % ten opzichte van de referentie A2. De bouwelementen bevatten geen metalen producten, het effect hiervan zoals zichtbaar bij de losse producten kan hier niet herleid worden.

7 Analyse en samenvatting

In dit hoofdstuk zijn vergelijkingen met de verschillende varianten per gebouwelement opgenomen om de effecten ervan inzichtelijk te maken. Hierbij zijn tevens ter vergelijking de MKI van de bepalingsmethode versie A1 en van versie A2 meegenomen. De volledige berekeningen zijn opgenomen in bijlage V voor de producten en bijlage VI voor de bouwwerkelementen.

We hebben de volgende vergelijkingen gemaakt:

- Absolute MKI, vergelijking op feitelijke milieuprestatie
- Relatieve vergelijking MKI niet biobased ten opzichte van biobased¹⁹

Bij de relatieve vergelijking is de verhouding in beeld gebracht van het biobased gebouwelement of product ten opzichte van de niet biobased uitvoering. De biobased uitvoering is steeds 1 in de vergelijkingen. Hoe groter het verschil in de verhouding is tussen de biobased bouwwijze en de niet-biobased bouwwijze, hoe beter biobased scoort ten opzichte van niet biobased.

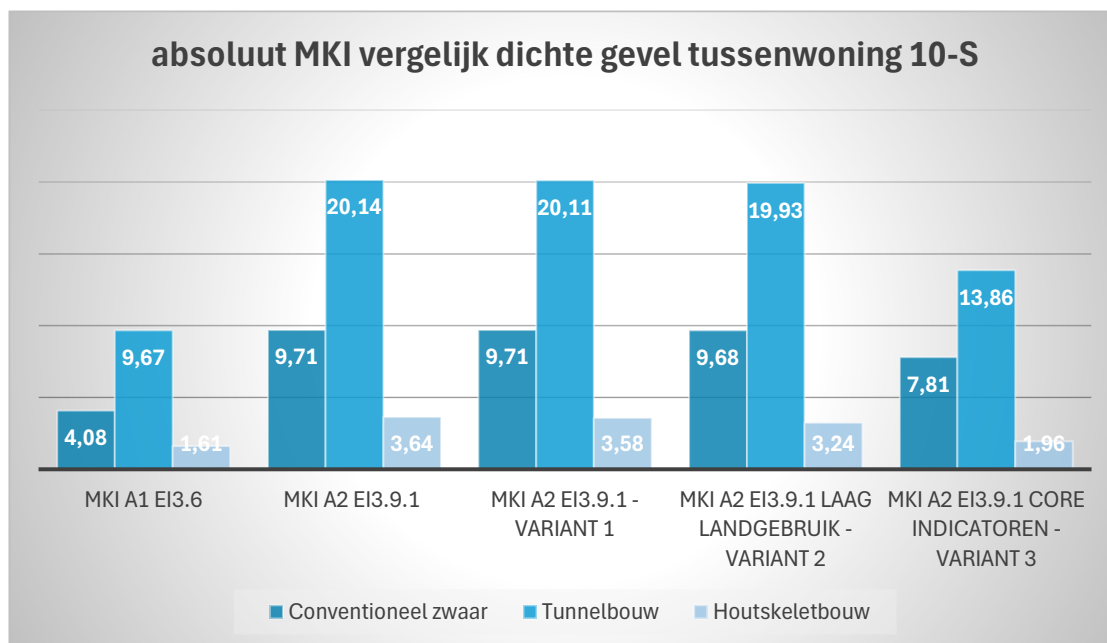
Bij het lezen van de analyse is het van belang te realiseren dat – zoals al is aangegeven in hoofdstuk 3 – de uitwerking van de referentiegebouwen en de materialisaties van de verschillende bouwwijzen zijn gedaan in overleg met en data van de bouwsector naar de bouwmethoden die in de huidige praktijk gangbaar zijn. Tevens zijn door het Economisch Instituut voor de Bouw de materialisaties getoetst in de praktijk bij bouwpartijen voorafgaand aan het maken van de berekeningen voor de bepaling van de hoogte van de aanscherping en uitbreiding van de milieuprestatie-eis in het Bbl.

7.1 Gebouwelementen

Tussenwoning 10-S – dichte gevel

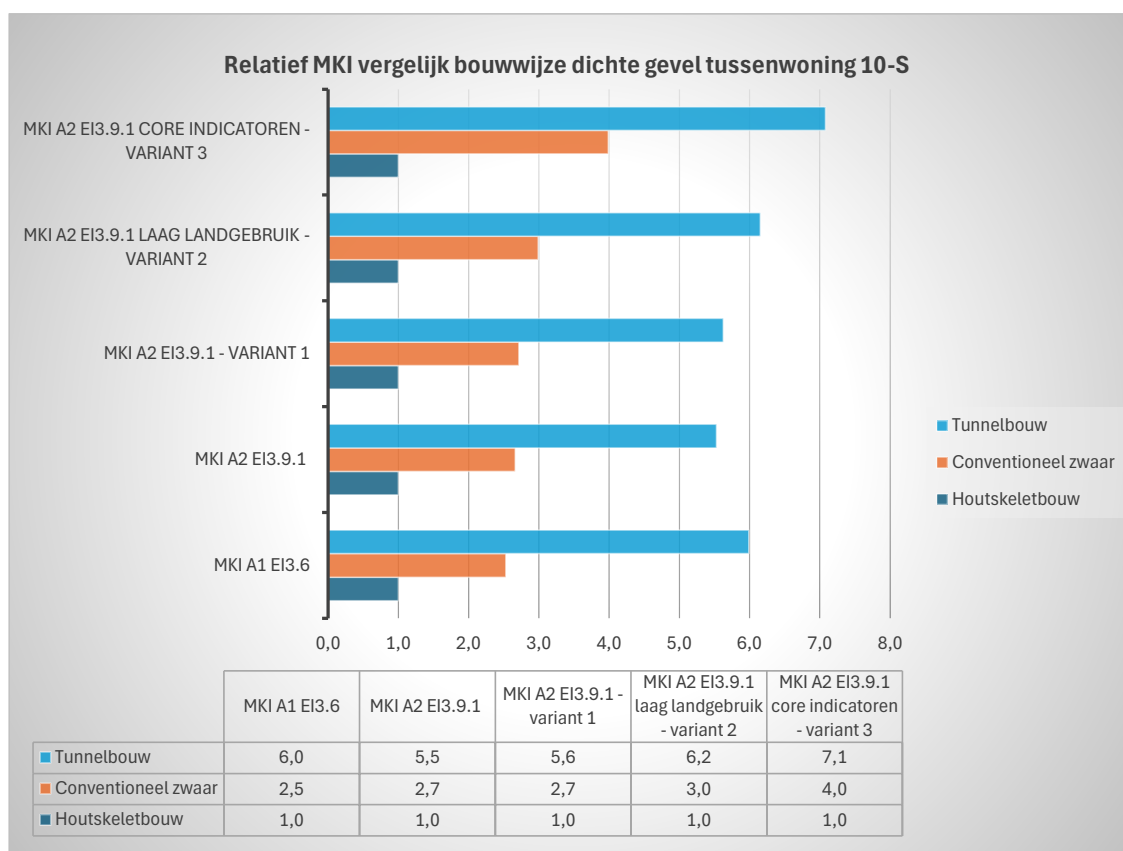
In figuur 2 is de absolute MKI van het element opgenomen per variant, de 3 varianten staan op de x-as aangevuld met de resultaten bepalingsmethode A1 en referentie A2. Per bouwwijze is er een resultatenkolom.

19 ¹⁹ We hebben ook een relatieve vergelijking MKI A2 ten opzichte van A1 gemaakt zoals Gideon heeft gedaan o.a. in zijn reactie op de internetconsultatie. Die is opgenomen in bijlage VII.



Figuur 2: rekenresultaat 10S-dichte gevel

Zichtbaar is dat houtskeletbouw de best presterende bouwwijze is voor de dichte gevel en dat dat in alle varianten blijft.

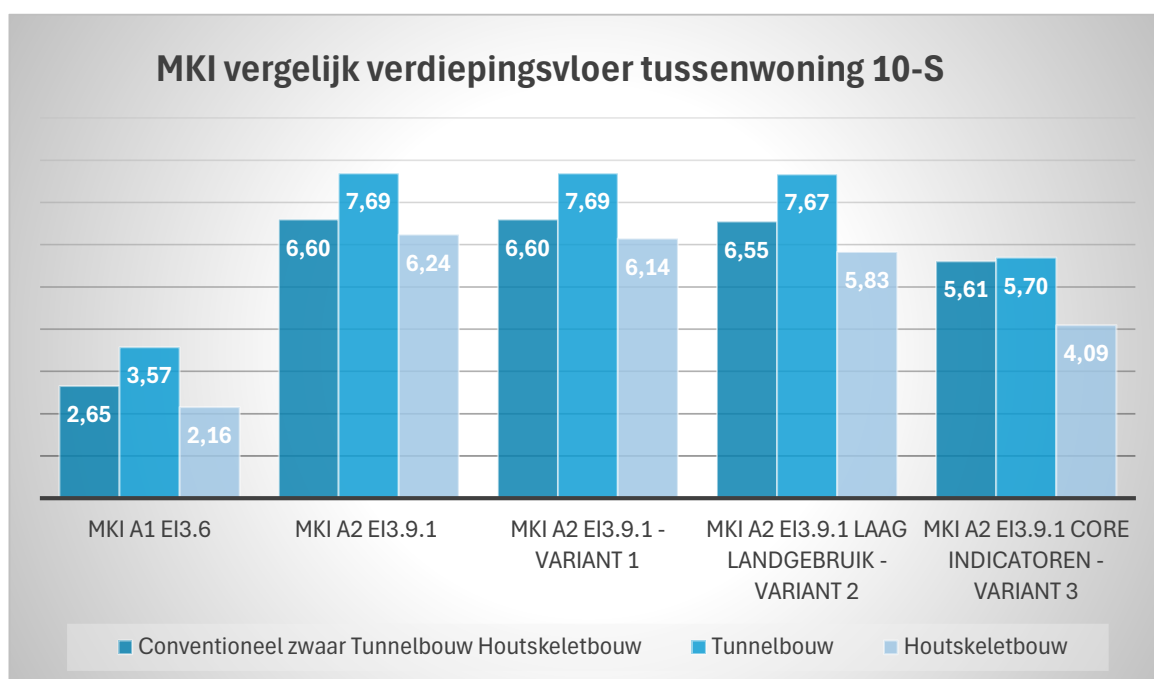


Figuur 3: vergelijking rekenresultaat dichte gevel tussenwoning 10S

Uit de vergelijking in figuur 3 blijkt dat ten opzichte van tunnelbouw de verhouding iets kleiner wordt ten nadele van de houtskeletbouw en ten opzichte van conventioneel zwaar wordt de verhouding iets groter ten voordele van de Houtskeletbouw. In variant 2 is in alle gevallen de verhouding gunstiger voor biobased ten opzichte van de huidige verhouding in de bepalingsmethode A1.

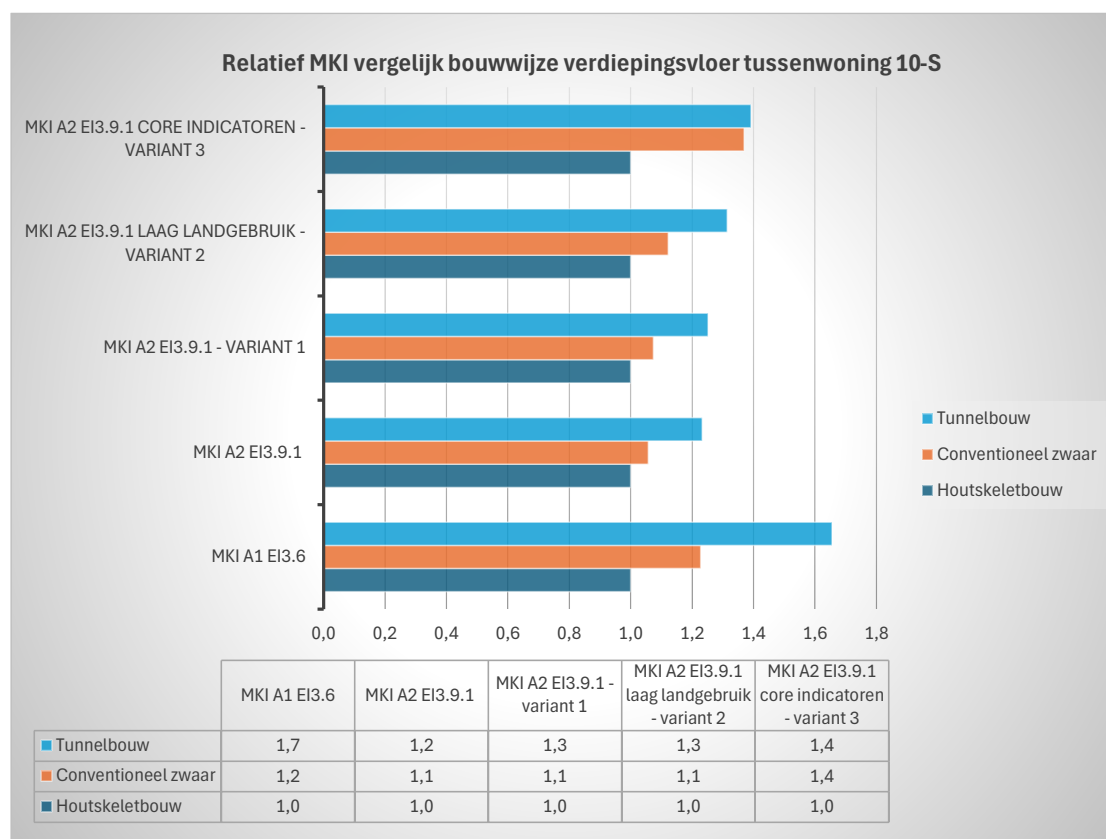
Tussenwoning 10-S – verdiepingsvloer

In figuur 4 is de absolute MKI van het element opgenomen per variant, de 3 varianten staan op de x-as aangevuld met de resultaten bepalingsmethode A1 en referentie A2. Per bouwwijze is er een resultatenkolom.



Figuur 4: rekenresultaat 10S-verdiepingsvloer

Zichtbaar is dat houtskeletbouw de best presterende bouwwijze is voor de verdiepingsvloer en dat blijft in alle varianten.



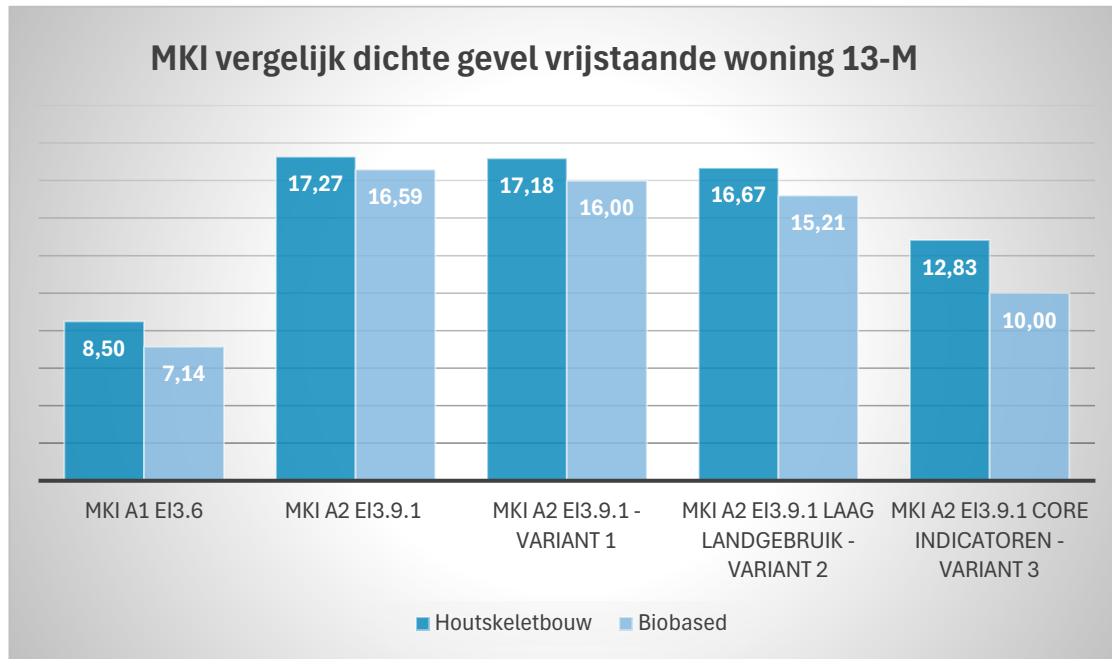
Figuur 5: vergelijking rekenresultaat verdiepingsvloer tussenwoning 10S

Uit de vergelijking in figuur 5 blijkt dat ten opzichte van zowel tunnelbouw als conventioneel zwaar de verhouding kleiner wordt ten nadele van de houtskeletbouw. In variant 3 is voor conventioneel zwaar de verhouding gunstiger voor biobased ten opzichte van de huidige verhouding in de bepalingsmethode A1.

Opvallend is het verschil tussen de vergelijking van de dichte gevel en de verdiepingsvloer. In de materialisatie van de verdiepingsvloer is aanvullend steenwol en 2 lagen gipsplaat opgenomen om functioneel de gewenste en vergelijkbare prestatie te kunnen leveren. De bouwwijze is dus niet geheel biobased, deze combinatie van materialen heeft invloed op de verhoudingen.

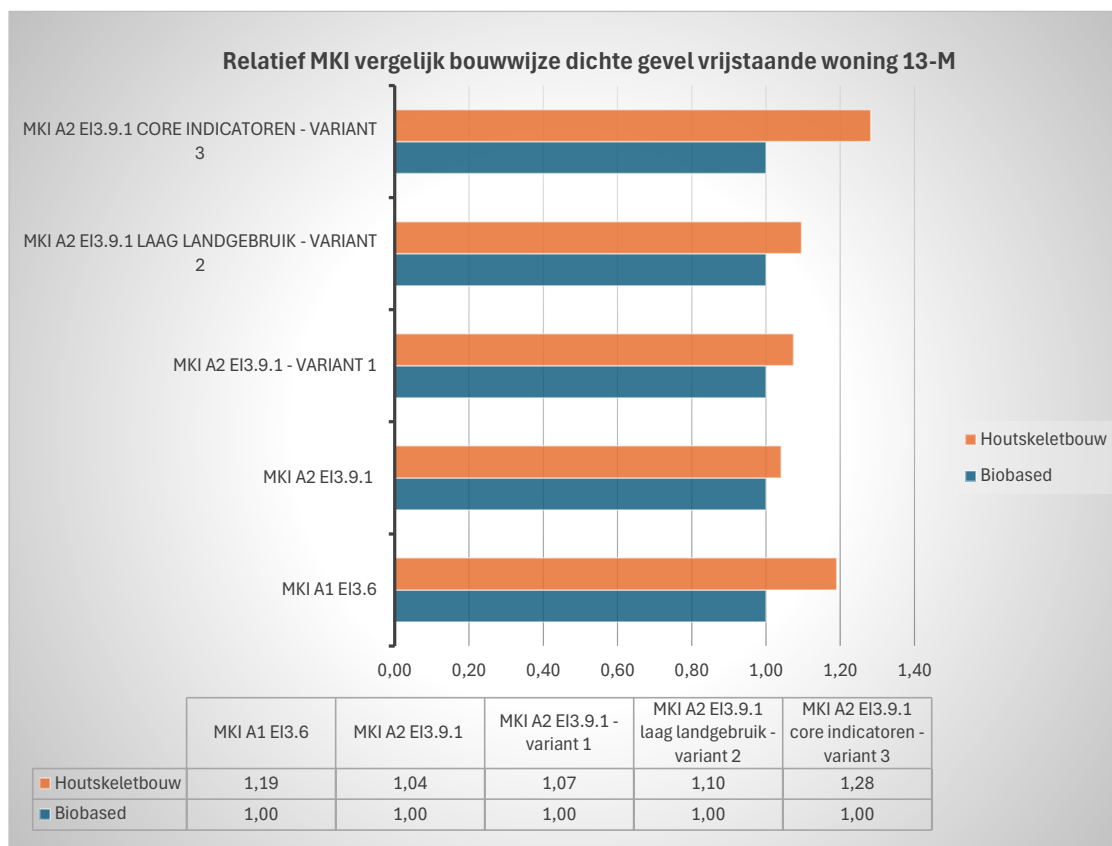
Vrijstaande woning 13-M – dichte gevel

In figuur 6 is de absolute MKI van het element opgenomen per variant., de 3 varianten staan op de x-as aangevuld met de resultaten bepalingsmethode A1 en referentie A2. Per bouwwijze is er een resultatenkolom.



Figuur 6: rekenresultaat 13M-dichte gevel

Zichtbaar is dat biobased de best presterende bouwwijze is en in alle varianten blijft voor de dichte gevel van deze woning.

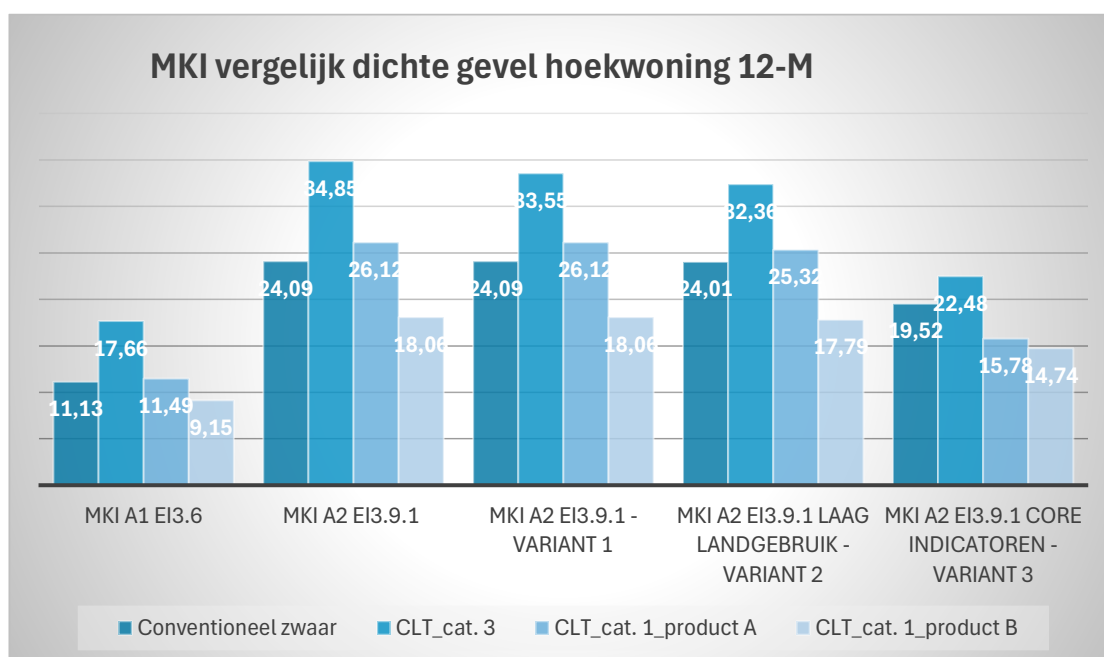


Figuur 7: vergelijking rekenresultaat dichte gevel tussenwoning 13M

Uit de vergelijking in figuur 7 blijkt dat ten opzichte van houtskeletbouw de verhouding iets kleiner wordt ten nadele van de geheel biobased bouwwijze. In variant 3 is voor Houtskeletbouw de verhouding gunstiger voor biobased ten opzichte van de huidige verhouding in de bepalingmethode A1.

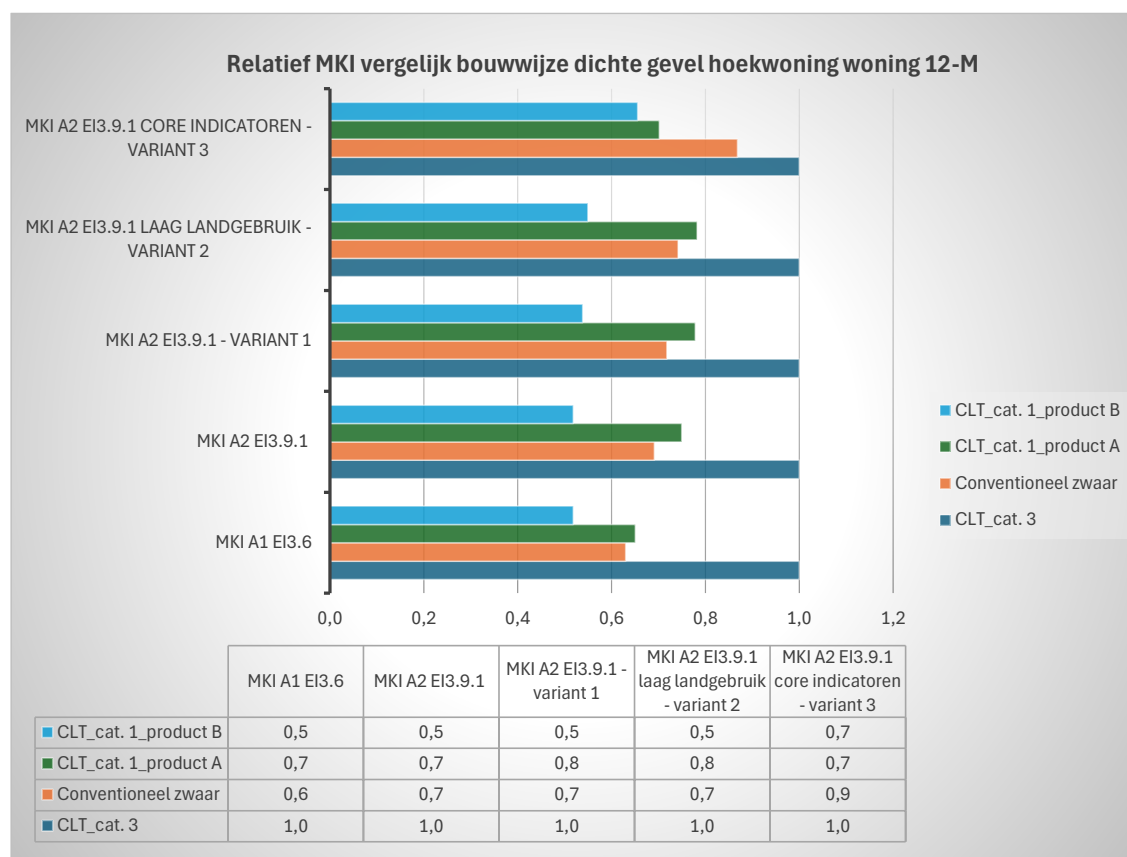
Hoekwoning 12-M – dichte gevel met enkele varianten Cross Laminated Timber

In figuur 8 is de absolute MKI van het element opgenomen per variant, de 3 varianten staan op de x-as aangevuld met de resultaten bepalingmethode A1 en referentie A2. Per bouwwijze is er een resultatenkolom.



Figuur 8: rekenresultaat 12M-dichte gevel

Zichtbaar is dat CLT een grote spreiding in milieuprestatie heeft. Met categorie 3 milieuverklaringen heeft de conventionele bouwwijze de betere milieuprestatie in alle varianten. Bij het gebruik van de categorie 1 milieuverklaringen is een ongeveer vergelijkbare of betere milieuprestatie te realiseren met de CLT bouwwijze. De spreiding in milieuprestatie is zoals toegelicht in hoofdstuk 3 het gevolg van beschikbare data voor de milieucategorieën landgebruik en fijnstofvorming. Bij de bouwwijze conventioneel zwaar is in alle gevallen gebruik gemaakt van categorie 2 data.



Figuur 9: vergelijking rekenresultaat dichte gevel tussenwoning 13M met categorie 3 CLT als referentie

Uit de vergelijking in figuur 9 blijkt dat ten opzichte van CLT categorie 3 de verhouding iets groter wordt ten voordelen van CLT ten opzichte van conventioneel zwaar. De onderlinge verhouding tussen de CLT categorie 3 en de CLT categorie 1 blijft voor beide producten gelijk in de referentie A2 en neemt iets toe ten nadele van de categorie 1 CLT bouwelementen.

Om ook de verhoudingen tussen de categorie 1 CLT bouwelementen en de conventionele zwaar bouwwijze inzichtelijk te maken zijn deze als referentie op 1 gezet in figuur 10.



Figuur 10: vergelijking rekenresultaat dichte gevel tussenwoning 13M met categorie 1 CLT als referentie

Uit de vergelijking in figuur 10 blijkt dat ten opzichte van CLT categorie 1_product A (paars) de verhouding initieel iets groter wordt ten voordelen van CLT ten opzichte van conventioneel zwaar (groen). In variant 3 is de verhouding gunstiger voor conventioneel zwaar. Ook bij CLT categorie 1_product B (blauw) neemt de verhouding toe ten gunste van CLT (bruin is voor dit product de vergelijkende conventioneel zwaar bouwwijze).

7.1.1 Algemene conclusie

In alle gevallen is de milieuprestatie van de elementen uit de biobased bouwwijze beter dan van de vergelijkende bouwwijze. In geval van Cross Laminated Timber is dit verschil uitsluitend zichtbaar bij het gebruik van producten met een categorie 1 milieuverklaring. Dit vergelijk is wel realistisch, in de vergelijkende bouwwijze is gebruik gemaakt van een categorie 2 milieuverklaring, deze is helaas niet beschikbaar voor CLT.

Alle resultaten beschouwend zien we wisselende en soms beperkte relatieve verschillen tussen biobased en niet biobased gebouwelementen in bepalingmethode A1, A2 en de 3 varianten van A2. Zo verandert de verhouding van houtskeletbouw zowel ten gunste van biobased als in een andere uitvoering ten gunste van niet biobased, is het verschil tussen houtskeletbouw en biobased beperkt en verandert de verhouding van CLT ten opzichte van conventioneel zwaar ten gunste van CLT.

Opvallend is het verschil tussen de vergelijking van de dichte gevel en de verdiepingsvloer. In de materialisatie van de verdiepingsvloer is aanvullend steenwol en 2 lagen gipsplaat opgenomen om functioneel de gewenste en vergelijkbare prestatie (brandwerendheid) te kunnen leveren. De bouwwijze is dus niet geheel biobased, deze combinatie van materialen heeft invloed op de verhoudingen. De milieuprestatie van de biobased bouwwijze kan mogelijk verder verbeterd worden als er duurzamere (ontwerp)oplossingen worden gekozen.

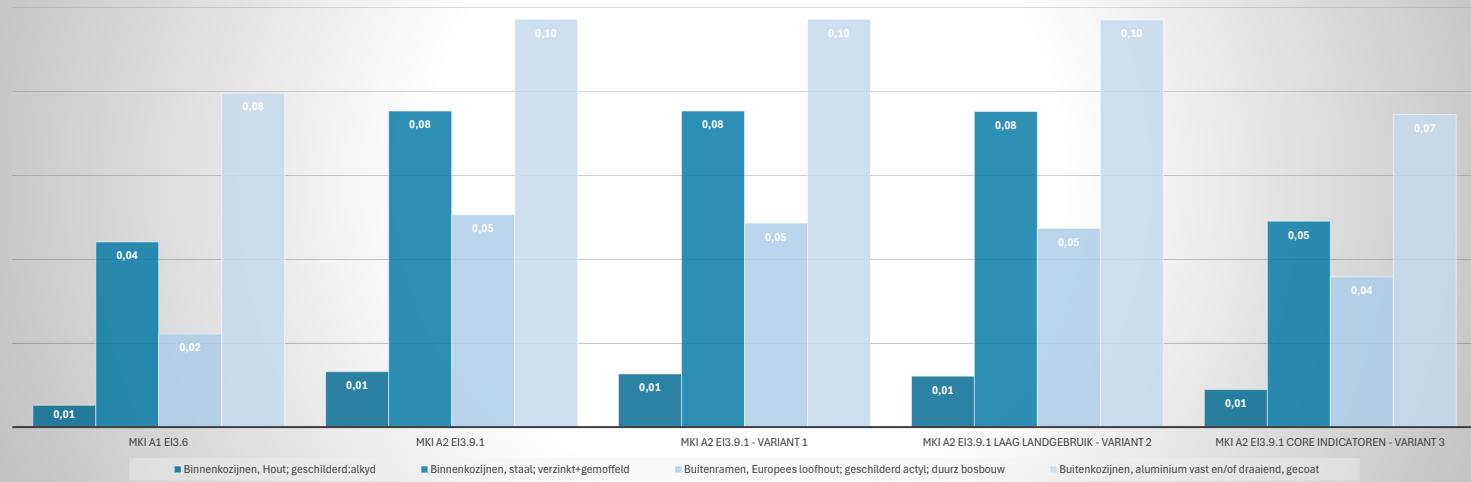
In het maken van een keuze voor een van de 3 voorgestelde varianten van A2 adviseren wij ook rekening te houden met voldoende prikkel voor het opnemen van specifieke milieudata in de NMD, innovatie en verdere verduurzaming binnen de productgroep biobased en verdere ontwerptimalisaties binnen de biobased bouwwijze.

7.2 Losse bouwproducten

Ook voor de losse producten is een overzicht gemaakt van de absolute MKI per variant, de 3 varianten staan op de x-as aangevuld met de resultaten bepalingmethode A1 en referentie A2. Daarnaast is ook de verhouding van de MKI niet-biobased ten opzichte van de MKI biobased weergegeven.

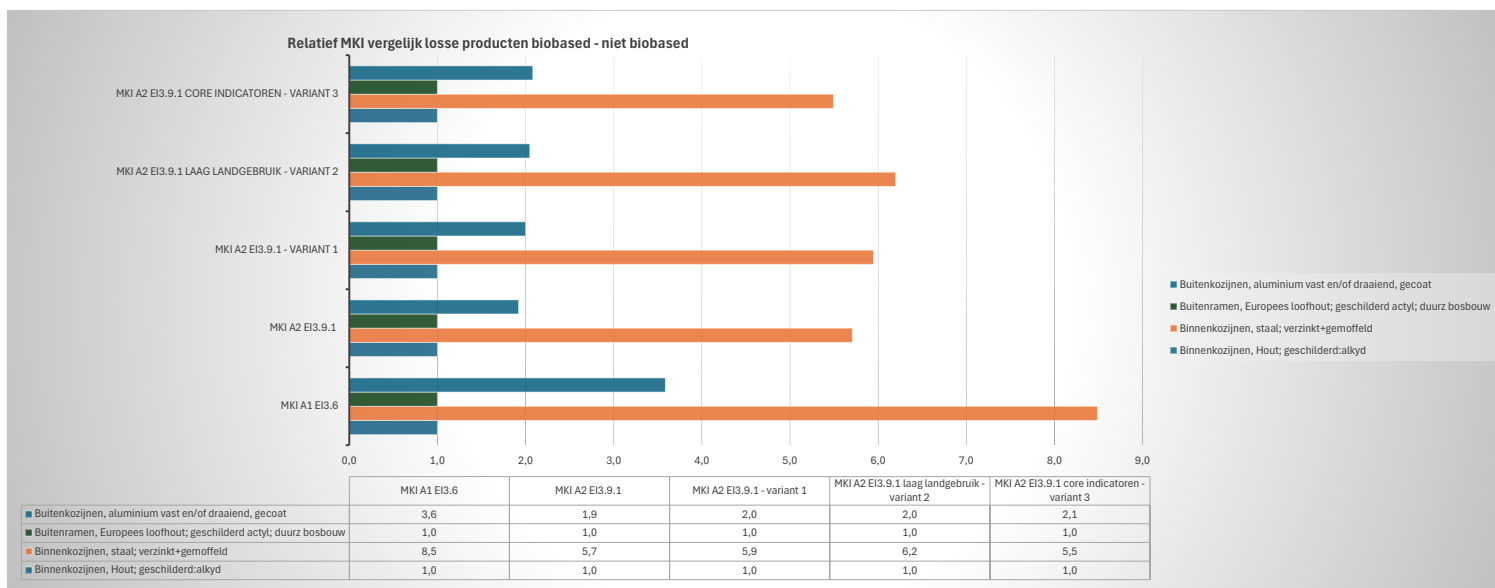
In figuren 11 en 12 zijn de resultaten van de kozijnen opgenomen, in figuren 13 en 14 van de balustrades en in figuren 15 en 16 van de gevelbekleding. Per product is er een resultatenkolom.

Absoluut vergelijk MKI losse producten



Figuur 11: rekenresultaten kozijnen.

Voor zowel het binnen- als het buitenkozijn heeft de biobased uitvoering in alle varianten de laagste milieuprestatie.

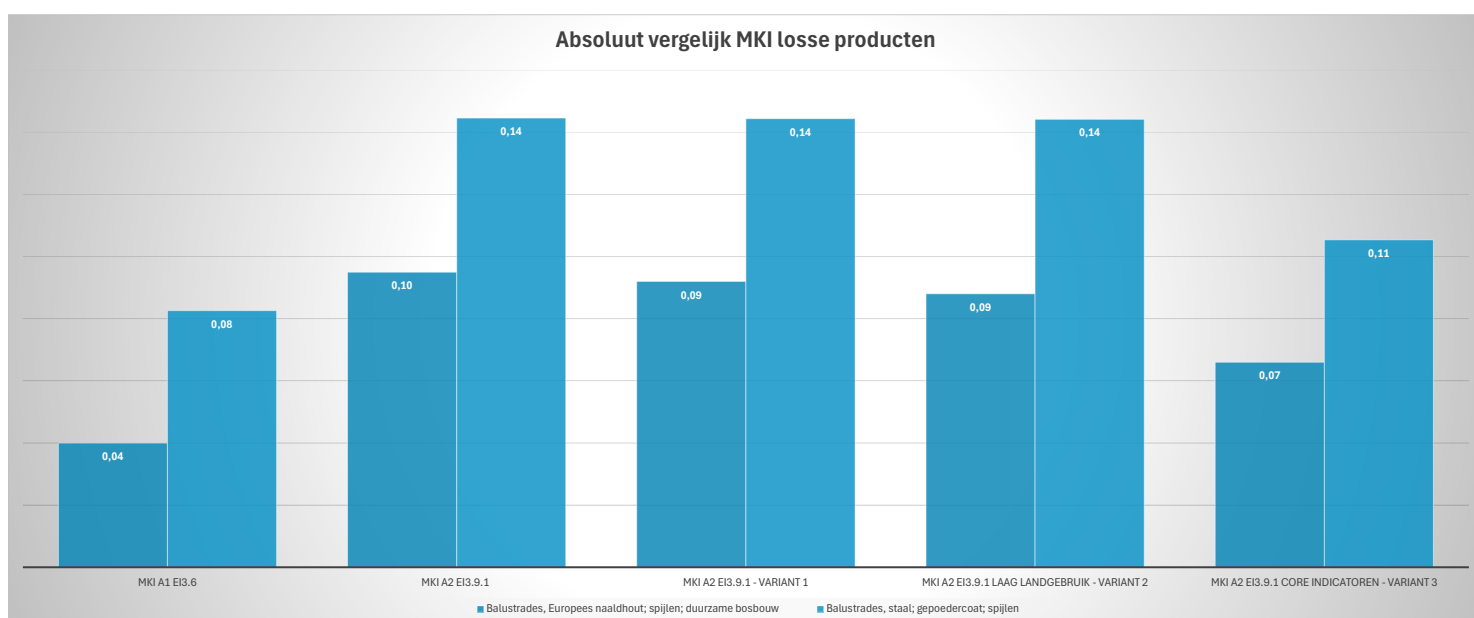


Figuur12: vergelijking rekenresultaat kozijnen

Uit de vergelijking in figuur 12 blijkt dat ten opzichte van het biobased product 3 de verhouding kleiner wordt ten nadele van biobased. In geen van de varianten worden de verhoudingen uit de huidige bepalingsmethode A1 gehaald. Bij de metalen producten uit deze vergelijking is de achterliggende oorzaak de bepaling van de toxiciteitseffecten, met name Humane Toxiciteit. Binnen de versie A1 wordt er gerekend met een Nederlandse aangewezen methode (CML) geen onderdeel is van

de Europese norm EN 15804 A1:2012, binnen de versie A2 wordt er wel gerekend met de Europese geharmoniseerde methode.²⁰

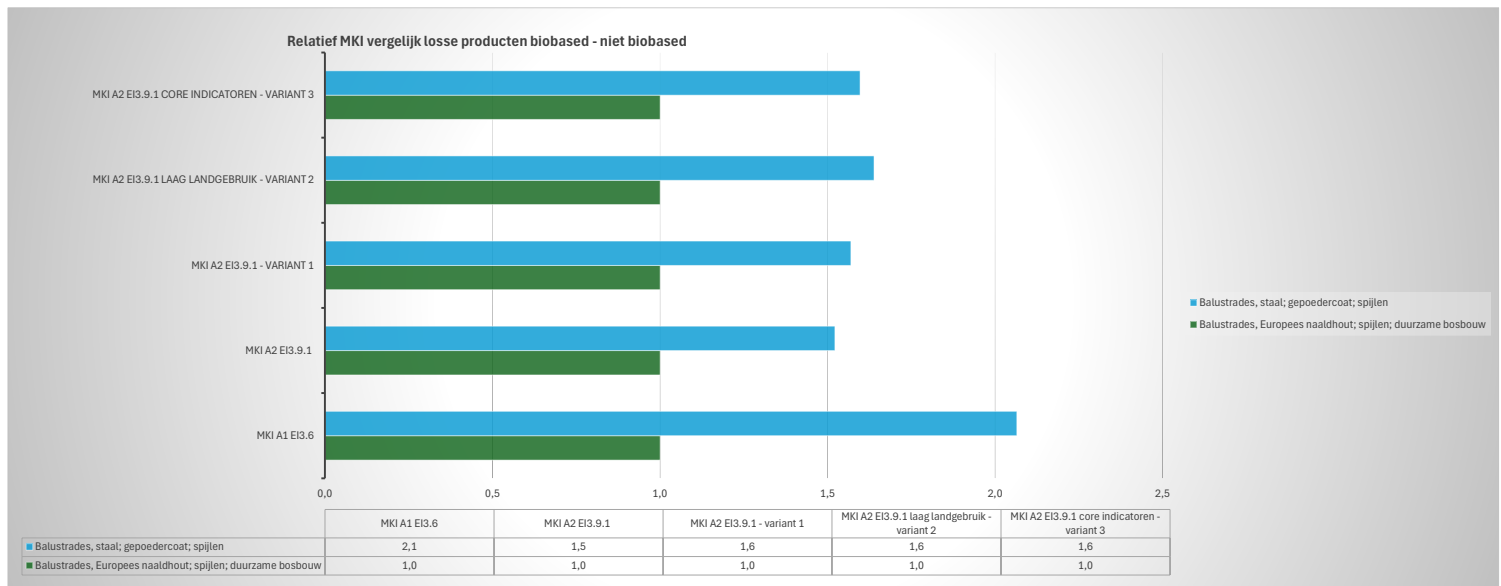
Wat verder opvalt in variant 3 is dat door het vervallen van de milieucategorie toxiciteit de milieuprestatie van bijvoorbeeld binnenkozijn staal een relatief sterkere daling heeft van de milieuprestatie dan binnenkozijn hout, en blijkt dat de milieuprestatie van stalen balustrades en aluminium buitenkozijnen een relatieve daling van de milieuprestatie heeft die in dezelfde orde grootte ligt als de relatieve daling van biobased materialen. Anders gezegd: het niet opnemen van de 6 additionele milieucategorieën in de weging leidt bij de beschouwde bouwproducten niet tot een relatieve verbetering van de positie van biobased ten opzichte van niet-biobased en in sommige gevallen tot een relatieve verslechtering ervan.



Figuur 13: rekenresultaten balustrades

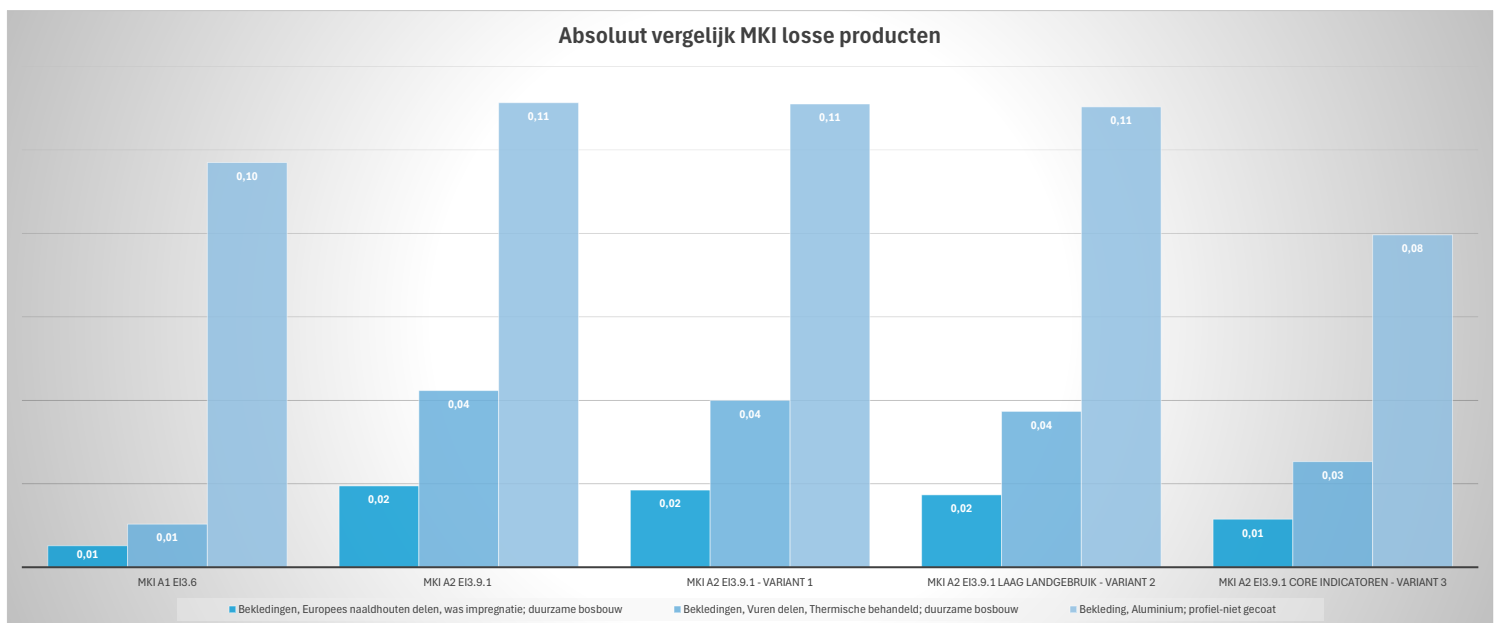
De biobased balustrade heeft in alle varianten de laagste milieuprestatie.

²⁰ CML = Centrum voor Milieuwetenschappen, Universiteit Leiden. In de versie 15804 A1 was toxiciteit niet als milieucategorie opgenomen. Vanwege het belang dat hieraan in Nederland werd gehecht, zijn deze aanvullend aangewezen op basis van de reeds gebruikte CML methode in de NEN 8006 en is aan TNO opdracht gegeven om hier weegfactoren voor op te stellen. In de versie 15804 A2 voor de milieucategorie toxiciteit een Europese methode aangewezen. Er kan nu dus niet meer worden terug gevallen op de eerdere methode van het CML.



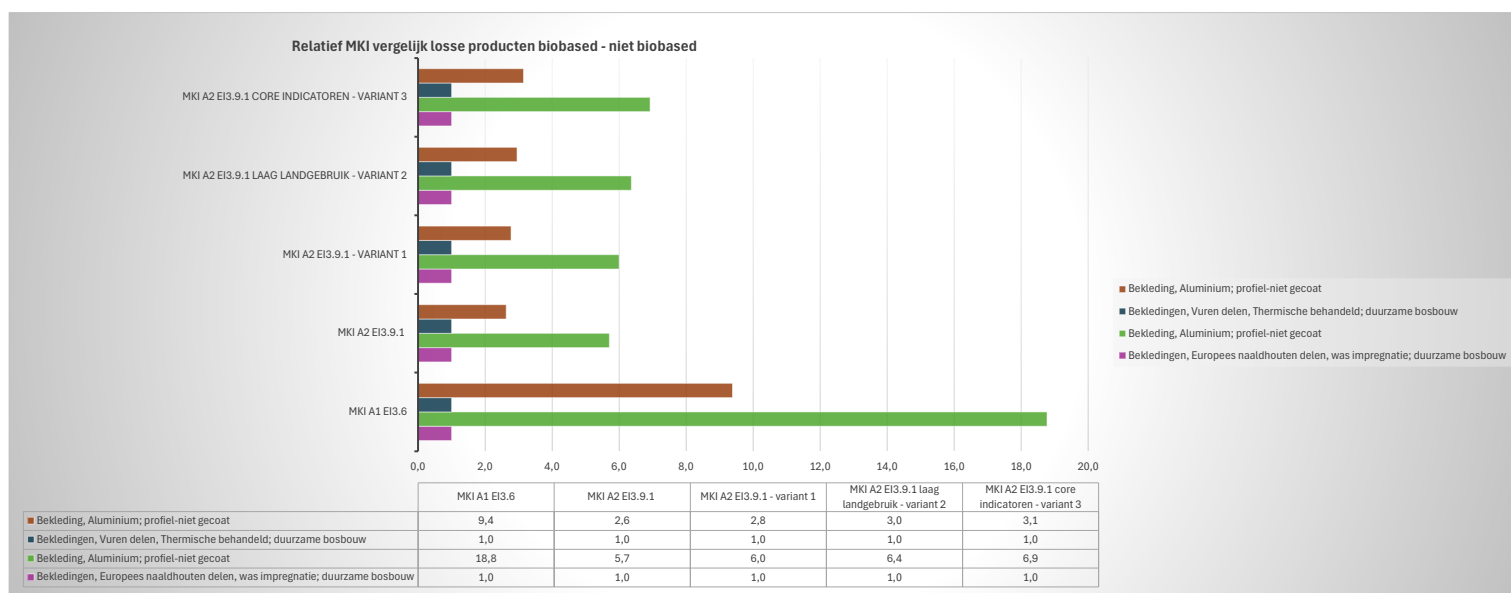
Figuur 14: vergelijking rekenresultaat balustrades

Uit de vergelijking in figuur 14 blijkt dat ten opzichte van het biobased product de verhouding kleiner wordt ten nadele van biobased. In geen van de varianten worden de verhoudingen uit de huidige bepalingsmethode A1 gehaald.



Figuur 15: rekenresultaten gevelbekleding

Beide biobased uitvoeringen hebben een lagere milieuprestatie dan het niet biobased product en dat blijft in alle varianten zo.



Figuur 16: vergelijking rekenresultaat gevelbekleding

Uit de vergelijking in figuur 16 blijkt dat ten opzichte van de beide biobased producten de verhouding kleiner wordt ten nadele van biobased. In geen van de varianten worden de verhoudingen uit de huidige bepalingsmethode A1 gehaald.

Bij het aluminium product uit deze vergelijking is de achterliggende oorzaak de bepaling van de toxiciteitseffecten, met name Humane Toxiciteit. Binnen de versie A1 wordt er gerekend met een Nederlandse aangewezen methode (CML) die geen onderdeel is van de Europese norm EN 15804 A1:2012, binnen de versie A2 wordt er wel gerekend met de Europese geharmoniseerde methode.

7.2.1 Algemene conclusie

Ook bij de losse producten heeft in alle gevallen de biobased variant in absolute zin een betere milieu prestatie. In de meeste gevallen is dit een veel groter verschil dan bij de gebouwelementen, de oorzaak hiervan zit in de gecombineerde materialisaties bij gebouwelementen. In deze gebouwelementen worden vaak aan de biobased producten – al dan niet – materialen toegevoegd om dezelfde prestaties op elementniveau te realiseren.

Bij de vergelijking van de verhouding van de MKI van de niet-biobased producten ten opzichte van de biobased producten, is het beeld dat ook hier het verschil in verhoudingen vaak groter is dan bij de gebouwelementen. In alle gevallen is dit ten nadele van de biobased producten. Een belangrijk verschil met de vergelijking op gebouwelementen is dat in deze vergelijking metalen producten zijn opgenomen. Bij de metalen producten uit deze vergelijking is een achterliggende oorzaak de bepaling van de toxiciteitseffecten, met name Humane Toxiciteit. Binnen de versie A1 wordt er gerekend met een Nederlandse aangewezen methode (CML) die geen onderdeel is van de Europese norm EN 15804 A1:2012, binnen de versie A2 wordt er wel gerekend met de Europese geharmoniseerde methode.

Variant 3 (13 milieucategorieën) leidt in de meeste gevallen tot de beste verbetering van de milieuprestatie van biobased bouwproducten. Een bijkomend effect van variant 3 is echter dat met name diverse metalen producten ook een verbetering krijgen van de milieuprestatie door het wegvallen van de milieucategorieën van toxiciteit. Anders gezegd: het niet opnemen van de 6 additionele milieucategorieën in de weging leidt niet altijd tot een relatieve verbetering van de positie van biobased ten opzichte van niet-biobased en in sommige gevallen tot een relatieve verslechtering ervan.

Bijlage I Lijst deelnemers bestuurlijk overleg

Bouwsector

- Federatie Metaal- en Elektrotechnische Industrie FME
- NVTB (Nederlandse Vereniging van Toeleverende Bouwmaterialenindustrie)
- Bouwend Nederland
- Centrum Hout
- Aedes
- Neprom
- Techniek Nederland
- Branchevereniging Nederlandse Architectenbureaus (BNA)
- Rijkswaterstaat

Rijksoverheid

- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (tevens voorzitter)
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Bijlage II Weegsets behorende bij bepalingmethode Milieuprestatie Bouwwerken, versie A1 en versie A2

Tabel II.1 geeft het overzicht van de monetaire weegfactoren behorend bij de huidige versie A1 van de bepalingmethode om tot een 1-puntscore te komen.

Milieucategorie (midpoint)	Eenheid	Monetaire weegfactor (€/kg)
Klimaatverandering	CO2-eq.	0,05
Ozonlaagaantasting	CFK-11-eq.	30
Fotochemische oxidantvorming	C2H2-eq.	2
Verzuring	SO2-eq.	4
Eutrofiëring	PO4-eq.	9
Humaan toxicologische effecten	1,4 DB-eq.	0,09
Ecotoxicologische effecten, zoetwater	1,4 DB (DichloorBenzeen)-eq.	0,03
Ecotoxicologische effecten, zeewater	1,4 DB (DichloorBenzeen)-eq.	0,0001
Ecotoxicologische effecten, terrestrisch	1,4 DB (DichloorBenzeen)-eq.	0,06
Abiotische uitputting	Sb-eq.	0,16
Uitputting van fossiele energiedragers	Sb-eq.	0,16

Bron: 'Milieuprijzen als weegfactor in de bepalingmethode milieuprestatie bouwwerken', CE Delft, december 2020.

Tabel II.1 monetaire weegfactoren versie A1 van de bepalingmethode

Tabel II.2 geeft het overzicht van de monetaire weegfactoren behorend bij de herziene versie A2 van de bepalingmethode om tot een 1-puntscore te komen.

Milieucategorie	Eenheid	Monetaire weegfactor (scenario CO2-hoog)
Climate change	€/kg CO2	0,116
Climate change - Fossil	€/kg CO2	0,116
Climate change - Biogenic	€/kg CO2	0,116
Climate change - Land use and LU ch	€/kg CO2	0,116
Ozonlaagaantasting	€/kg CFK11-eq	32
Verzuring	€/Mol H+-eq.	0,39
Vermesting: Zoetwater	€/kg P-eq	1,96
Vermesting: Zoutwater	€/kg N	3,28
Vermesting: Land	€/Mol N-eq.	0,36
Smogvorming	€/kg NMVOC-eq.	1,22
Grondstofuitputting: - Metalen en mineralen	€/kg Sb-eq	0,3
Grondstofuitputting: - Energiedragers	€/MJ	0,00033
Waterschaarste	€/m3 water eq	0,00506
Fijnstofvorming	€/kg disease incidence	549750
Straling	€/kg kBq U235-eq	0,049
Ecotoxiciteit - aquatisch zoetwater	€/CTUe	0,00013
Humane toxiciteit - Kankerverwekkend effect	€/CTUh	1096368
Humane toxiciteit - Niet-kankerverwekkend	€/CTUh	147588
Landgebruik	€/Pt/m2.jaar	0,000175

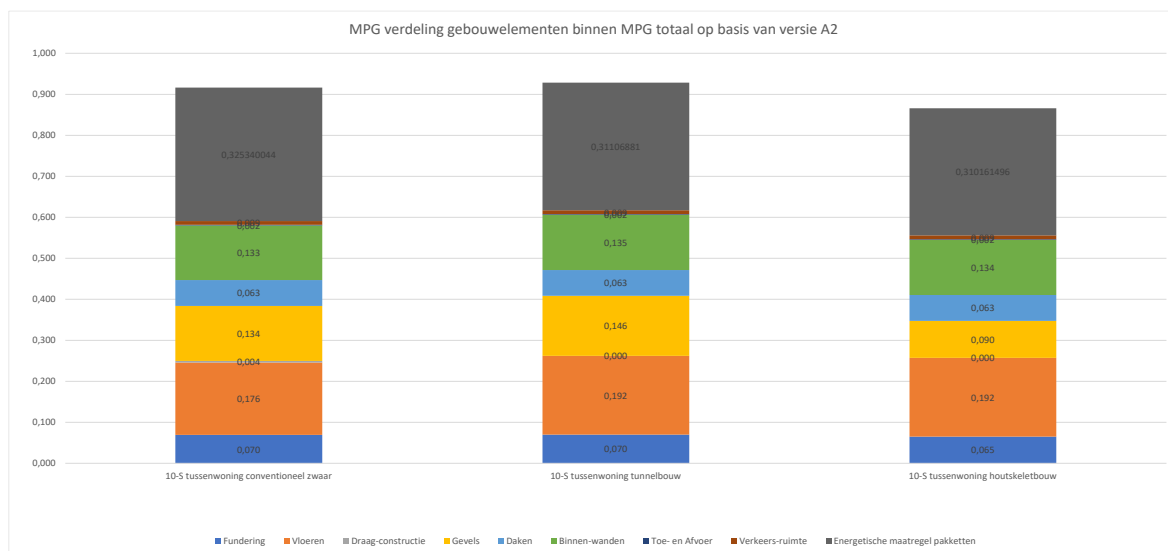
Bron: Tabel 1, weegset A2, CE Delft, Milieuprijzen als weegfactor in de bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken, december 2020, monetaire weging met hoge CO2 prijs.

Tabel II.2 monetaire weegfactoren versie A2 van de bepalingsmethode

Rood zijn de gecorrigeerde weegfactoren in het uiteindelijke eindrapport van CE Delft.

Bijlage III Materialisaties elementen en zwaartepunten gebouwen

tussenwoning 10S



Dichte gevel uit tussenwoning 10S

I. Conventioneel zwaar

Gevels			
Gevel, dicht			
cat 2	Spouwmuren, binnenblad, kalkzandsteen lijmblokken VNK	120	37,57 m2
cat 2	Massieve wanden dragend, kalkzandsteen lijmblokken VNK	120	126,02 m2
cat 3	Isolatielagen, glaswol MWA 2012; platen	4,55	48,91 m2
cat 2	Baksteen metselwerk buitenwanden KNB	100	48,91 m2

II. Tunnelbouw/HSB

Gevels			
Gevel, dicht			
cat 2	Massieve wanden dragend, Betonhuis; beton, ihwg, C30/37 CEMIII; incl wapening	250	68,59 m2
cat 2	Systeemwanden, houten buitenwandelement, HSB prefab; incl isolatie; duurz. Bosbeheer		37,57 m2
cat 3	Isolatielagen, glaswol MWA 2012; platen	4,55	6,98 m2
cat 3	Isolatielagen, EPS	3,5	3,57 m2
cat 2	Baksteen metselwerk buitenwanden KNB	100	48,29 m2

III. HSB

Gevels			
Gevel, dicht			
cat 2	Systeemwanden, houten buitenwandelement, HSB prefab; incl isolatie; duurz. Bosbeheer		39,81 m2
cat 2	Systeemwanden, houten buitenwandelement, HSB prefab; incl isolatie; duurz. Bosbeheer		61,11 m2
cat 3	Isolatielagen, glaswol MWA 2012; platen	4,55	0,65 m2
cat 3	Isolatielagen, EPS	3,5	3,57 m2
cat 2	Baksteen metselwerk buitenwanden KNB	100	48,51 m2

Verdiepingsvloer uit tussenwoning 10S

I. Conventioneel zwaar

Vloeren			
Begane grondvloer			
cat 2	Vrijdragende vloeren, kanaalplaat, pefab beton, incl isolatie eps RC4,0 AB-FAB		43,31 m2
cat 2	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20mm polystyreen (NBVG)		40,34 m2
cat 3	Gesoleerd vloerluik, houtvezelcement, EPS isolatie stalen ravel	3,7	0,48 m2
Verdiepingsvloer 1			
cat 2	Vrijdragende vloeren, kanaalplaat, pefab beton; AB-FAB	200	40,99 m2
cat 2	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20mm polystyreen (NBVG)		39,74 m2
cat 3	Afwerkingen, spuitpleister	3	nvt obv demarcatie lijst

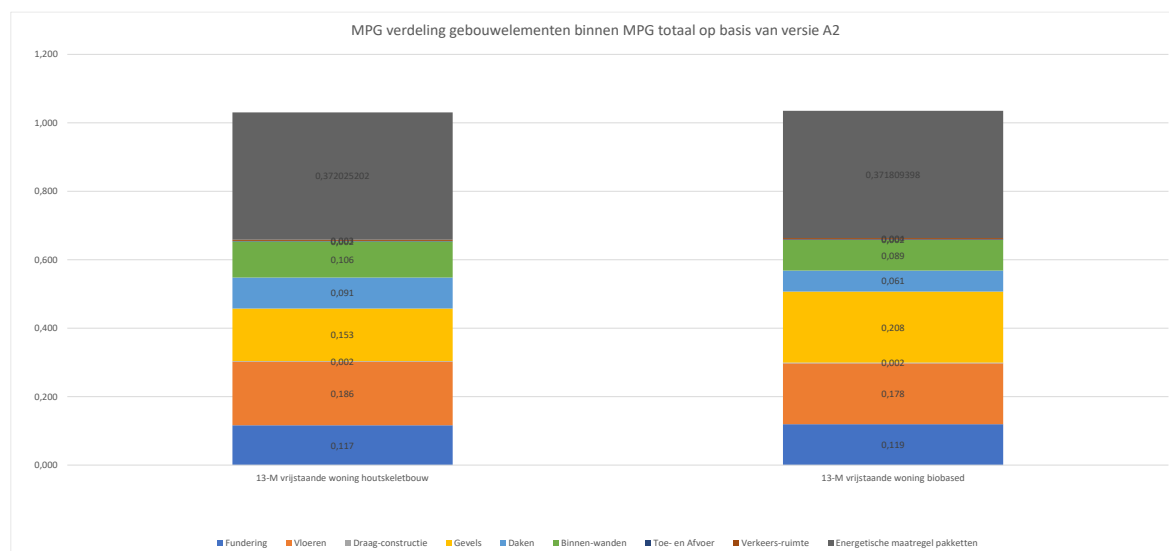
II. Tunnelbouw/HSB

Vloeren			
Begane grondvloer			
cat 2	Vrijdragende vloeren, kanaalplaat, pefab beton, incl isolatie eps RC4,0 AB-FAB		41,54 m2
cat 2	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20mm polystyreen (NBVG)		40,34 m2
cat 3	Gesoleerd vloerluik, houtvezelcement, EPS isolatie stalen ravel	3,7	0,48 m2
Verdiepingsvloer 1			
cat 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; beton in het werk gestort, CEMIII; incl wapening	250	38,92 m2
cat 2	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20mm polystyreen (NBVG)		39,74 m2
cat 3	Afwerkingen, spuitpleister	3	nvt obv demarcatie lijst

III. HSB

Vloeren			
Begane grondvloer			
cat 2	Vrijdragende vloeren, kanaalplaat, pefab beton, incl isolatie eps RC4,0 AB-FAB		43,26 m2
cat 2	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20mm polystyreen (NBVG)		40,34 m2
cat 3	Gesoleerd vloerluik, houtvezelcement, EPS isolatie stalen ravel	3,7	0,48 m2
Verdiepingsvloer 1			
cat 3	Vrijdragende vloeren, HSB; Europees naaldhout balken, steenwol, multiplex, 2 gipsplaten; duurzame l	338	42,21 m2
cat 2	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20mm polystyreen (NBVG)		36,94 m2
cat 3	Afwerkingen, spuitpleister	3	nvt obv demarcatie lijst

Vrijstaande woning 13-M



Dichte gevel uit vrijstaande woning 13M

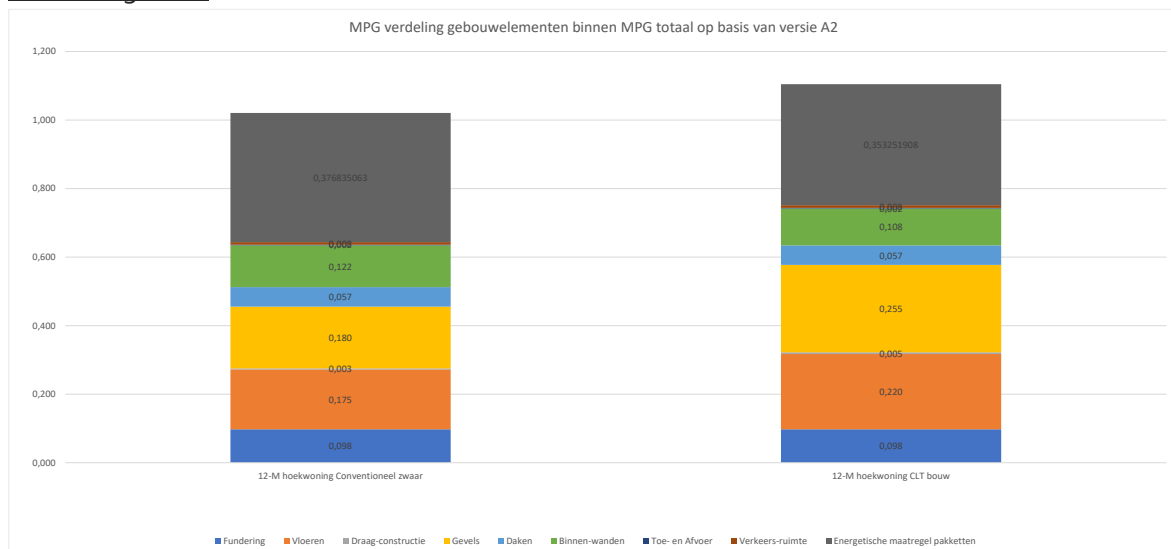
I. HSB

cat 2	Systeemwanden, houten buitenwandelement, HSB prefab; incl isolatie; duurz. Bosbeheer		11,48 m2
Gevels			
Gevel, dicht			
cat 2	Systeemwanden, houten buitenwandelement, HSB prefab; incl isolatie; duurz. Bosbeheer		68,40 m2
cat 2	Systeemwanden, houten buitenwandelement, HSB prefab; incl isolatie; duurz. Bosbeheer		71,22 m2
cat 3	Isolatielagen, EPS	3,5	12,80 m2
cat 2	Baksteen metselwerk buitenwanden KNB	100	84,69 m2
cat 2	Baksteen metselwerk buitenwanden KNB	100	74,45 m2

II. Biobased

Gevels			
Gevel, dicht			
cat 3	Zelf samengesteld product: Biobased HSB gevel exclusief isolatie en gevelbekleding	zie bijlage 3	68,40 m2
cat 3	Zelf samengesteld product: Biobased HSB gevel exclusief isolatie en gevelbekleding	zie bijlage 3	71,22 m2
cat 3	Isolatielagen, EPS	3,5	12,80 m2
cat 2	gevelbekleding Hollands hout	19	84,69 m2
cat 2	gevelbekleding Hollands hout	19	73,12 m2

hoekwoning 12-M



Dichte gevel uit hoekwoning 12M

I. Conventioneel zwaar

Gevels			
Gevel, dicht			
cat 2	Spouwmuren, binnenblad, kalkzandsteen lijmblokken VNK	120	42,75 m2
cat 2	Massieve wanden dragend, kalkzandsteen lijmblokken VNK	120	138,20 m2
cat 3	Isolatielagen, glaswol MWA 2012; platen	4,55	53,84 m2
cat 3	Isolatielagen, glaswol MWA 2012; platen	4,55	74,82 m2
cat 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	100	57,05 m2
cat 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	100	76,49 m2

II. CLT

Gevels			
Gevel, dicht			
cat 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	100	42,75 m2
cat 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	100	138,20 m2
cat 3	Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen	3,5	69,10 m2
cat 3	Isolatielagen, glaswol MWA 2012; platen	4,55	53,84 m2
cat 3	Isolatielagen, glaswol MWA 2012; platen	4,55	74,82 m2
cat 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	100	57,05 m2
cat 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	100	76,49 m2

Bijlage IV Toelichting uitgangspunten & data correcties

In de initiële rapportages zoals gepubliceerd in september 2023²¹ zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd;

- Peildatum milieuverklaringen NMD 5 januari 2023;
- Data onttrokken uit GPR materiaal.
- Waar beschikbaar categorie 2 milieuverklaringen, aangevuld met categorie 3
- Milieuverklaringen installaties op basis van de categorie 3 rapporten uit de periode maart – juni 2023²²

De referentiegebouwen zijn allemaal standaard gematerialiseerd naar de huidige bouwmethode. Deze materialisaties zijn in de klankbordgroep besproken en vastgesteld. Tevens zijn door EIB de materialisaties getoetst in de praktijk bij bouwpartijen.

Voor de referentiegebouwen zijn conservatief milieuverklaringen geselecteerd uit de Nationale Milieudatabase. Hierbij zijn daar waar beschikbaar categorie 2 milieuverklaringen gebruikt en daar waar niet beschikbaar categorie 3 milieuverklaringen.

Na het vaststellen van de mpg-resultaten van alle referentiegebouwen en het niveau van de aanscherping mpg is gestart met het inzichtelijk maken van de equivalente resultaten met de bepalingmethode A2, aangeduid als 'herziening'. Op twee uitzonderingen na zijn er met de standaardmaterialisaties altijd varianten in bouwmethoden met een specifiek installatieconcept mogelijk die voldoen aan de aangescherpte eis. Gevoeligheidsanalyses in de onderzoeken laten tevens zien dat er door het toepassen van categorie 1 milieuverklaringen reducties op de mpg te realiseren zijn.

In de rapportage zoals gepubliceerd bij de internetconsultatie van 29 januari 2024²³ zijn de volgende dataversies gehanteerd:

Voor de categorie 3 milieuverklaringen zijn alle gebruikte milieuverklaringen handmatig berekend in versie A2. Hiervoor is medio mei 2023 een database van NMD basisprofielen samengesteld op basis van Ecoinvent 3.8 aansluitend bij de toenmalige inzichten om deze versie aan te wijzen. In deze database zijn de impacts van biogeen koolstof op 0 gezet,²⁴ hiermee is handmatig de koolstofbalans op productniveau over de hele levenscyclus gecorrigeerd. Voor de categorie 2 milieuverklaringen is door Stichting NMD een project "versnellingsactie" uitgevoerd om zoveel mogelijk data-eigenaren hun milieuverklaringen te laten actualiseren naar de bepalingmethode A2 en zo ook data beschikbaar te maken voor de herziening en de implementatie van deze versie. De aangeleverde data is, conform de bepalingmethode, op basis van Ecoinvent 3.6. Niet alle data eigenaren hebben de data (tijdig)

21 ²¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/09/26/statisch-en-dynamisch-model-mpg-beng>

22 ²² https://milieudatabase.nl/nl/rapporten-tool/?bu_specialisms=6

23 ²³ <https://www.internetconsultatie.nl/milieuprestatie/b1>

24 ²⁴ In paragraaf 5.4.3 en in paragraaf 6.3.5.5 van de EN15804+A2 is onderbouwd dat voor biogene koolstof geen rekening gehouden mag worden met tijdelijke of permanente opslag. Als we op basis van de eisen uitgaan van het feit dat de onttrekking van CO₂ uit de atmosfeer later in de levenscyclus weer vrijkomt, dan is over de levenscyclus A t/m C (excl. module D): - De massabalans "C" = 0 - De GWP-biogenic balans ≥ 0

beschikbaar gesteld aan de NMD, daarnaast zijn er in sommige gevallen afwijkende keuzes gemaakt in productvarianten waardoor de milieuverklaringen niet meer 1:1 bruikbaar waren in de referentiegebouwen. De milieuverklaringen categorie 2 die niet meer beschikbaar zijn gekomen zijn handmatig herijkt door de materialisatie en uitgangspunten van de bestaande milieuverklaringen door te rekenen met de database die ook gebruikt is voor de categorie 3 milieuverklaringen.

Voor de nu gerapporteerde analyse wordt uitgegaan van data op basis van Ecoinvent 3.9.1, zoals zal

Toelichting datacorrecties Ecoinvent 3.9.1 voor de NMD profielen

Voor de gecorrigeerde versie van ei 3.9.1 is in opdracht van Stichting NMD een project uitgevoerd door SGS Search en LBP|SIGHT, begeleid door RWS en BZK, om de inconsistenties in de NMD basisprofielendatabase te corrigeren op landgebruik, waterschaarste en fijnstof.

Daarnaast heeft op 25 april jl. de Stichting NMD alle data eigenaren van categorie 1- en 2- milieuverklaringen verplicht om de balans biogeen koolstof boven een afwijking van 5% te corrigeren in hun data voor 1 juli 2024²⁵. Omdat de categorie 1 en 2 milieuverklaringen specifiek zijn opgesteld met de versie A2 van de bepalingmethode worden er geen grote afwijkingen verwacht, bij de categorie 3 data is deze balans echter nooit specifiek gecontroleerd. Om grote afwijkingen in de MKI in de categorie 3 milieuverklaringen te voorkomen is besloten om ook de NMD basisprofielen te corrigeren op de koolstofbalans, deze correctie is binnen het lopende project uitgevoerd.

Correcties achtergronddatabase

In de impactanalyse zijn de verschillen tussen de huidige MKI en MKI gebaseerd op 'versie bepalingmethode A2' in kaart gebracht. De opvallende resultaten (resultaten die buiten de gemiddelde verschilverhouding vallen) zijn daarbij zorgvuldig geanalyseerd om de oorzaak van de grote verandering te kunnen begrijpen en eventuele fouten op te sporen. Extra aandacht is daarbij uitgegaan naar de nieuwe impact categorieën.

Uit deze exercitie zijn een aantal wijzigingen aan de processendatabase en ecoinvent voortgekomen. Hieronder worden deze wijzigingen kort toegelicht.

Waterschaarste

Bij de impactcategorie waterschaarste werden voor sommige materialen opvallende hoge bijdrages gevonden. Zo zou de impact van deze categorie tussen de 4% en 10% van de nieuwe MKI bepalen voor materialen als zand, grind en kalksteen, ondanks de kleine hoeveelheid water die gebruikt worden bij het reinigen of verwerken van deze materialen. De oorzaak hiervan is gevonden in de karakterisatiefactoren. De karakterisatiefactor voor waterschaarste is regio-specifiek. Zo is de karakterisatiefactor voor NL 1,17 m³ waterschaarste / m³ watergebruik. Elke kuub gebruikt water telt dus voor 1,17 keer mee in de totale score voor waterschaarste. Deze waarde is vergelijkbaar met omringende landen (Noorwegen: 0,634 m³/m³; BE en DE: 1,37 m³/m³). De range van karakterisatiefactoren in Europa is echter groter, zo heeft Spanje een factor van 77,7 m³/m³ en

25 ²⁵ <https://milieudatabase.nl/nl/milieuprestatie/circulair-bouwen/stappenplan-biogeen-koolstofgehalte/>

Frankrijk $6,98 \text{ m}^3/\text{m}^3$. Het gemiddelde voor de regio Europa (RER) is bepaald op $42,95 \text{ m}^3/\text{m}^3$, als een soort gewogen worst-case benadering. Materialen als zand en grind gebruiken juist een proces wat representatief is voor Europa, met daarbij de relatief hoge karakterisatiefactor voor watergebruik voor de hele regio. Dit is niet representatief voor de betreffende materialen, en zodoende is er een aanpassing gemaakt in de processendatabase zodat voor deze materialen, die veelal dicht bij huis worden gewonnen, wordt uitgegaan van de waterschaarste karakterisatiefactor voor Nederland.

In deze categorie werd ook een fout in ecoinvent gevonden. Dit betreft meerdere waterzuiveringsprocessen waar meer water werd vrijgegeven dan dat er gezuiverd zou worden. Na controle bij ecoinvent blijkt dat dit een fout betreft. Deze fout is gecorrigeerd in de aanstaande database versie 3.10. In de aanstaande versie van de processendatabase (op basis van ecoinvent 3.9.1) is deze fout handmatig gecorrigeerd.

Landgebruik

De waardes in de ecoinvent database 3.9.1 is de Soil Quality Index (SQI) berekend met de LANCA methode versie 2.5. Deze methode aggregeert 5 ecosysteem functies in 1 dimensieloos getal:

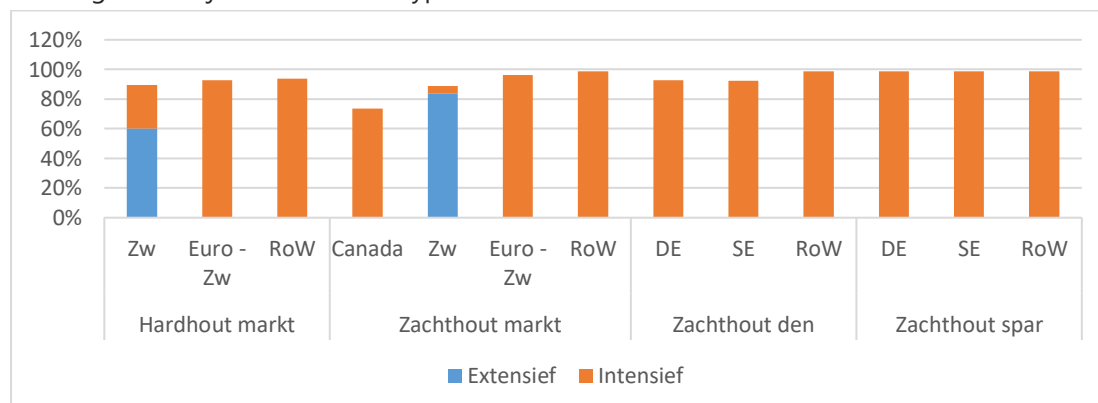
- Erosion Resistance
- Mechanical filtering capacity of groundwater
- Physicochemical filtration capacity of groundwater
- Groundwater recharge capacity
- Biotic production potential

Het rapport "Land use and forestry in the environmental footprint" van het Fraunhofer instituut uit 2022 beschrijft de precieze achtergrond berekeningen en doet een aantal voorstellen voor verbetering. Zoals twee nieuwe indicatoren: Soil Organic Carbon (SOC) en Human Appropriated Net Primary Production (HANPP). Maar ook verbetering van de sealing factor, geolocation en forestry related nomenclature.

De methode rekent een wereld gemiddelde land use SQI uit voor verschillende land use typen. In de ecoinvent database zitten SQI waarden van 7 typen bos. Voor verschillende hout markten en producten is gekeken hoe ze zijn gemodelleerd. In figuur 1 is zichtbaar dat alleen Zwitserland in zijn houtmarkt een verdeling heeft tussen extensieve en intensieve bosbouw en dat voor de andere markten met 100% Intensief is gerekend.

Figuur 1

Indeling stoffenlijst verschillende typen hout in LMD database



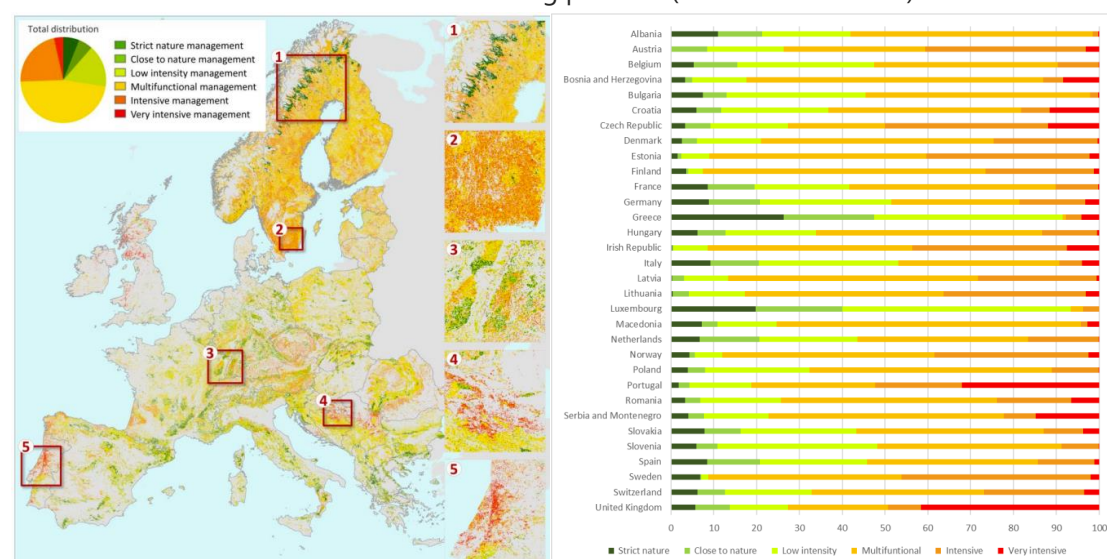
De verdeling tussen intensief en extensief kan ook gemaakt worden voor andere typen hout uit verschillende landen. Op basis van Nabuurs et al. 2019, zie figuur 2, komen we tot de volgende verdeling;

Tabel Omrekening bosmanagement categorieën Nabuurs et al. 2019 naar intensieve en extensieve bosbouw categorieën

	Forest, extensive	Forest, intensive
Europa	72%	28%
Zweden	51%	49%
Duitsland	77%	23%
Zwitserland	69%	31%

Figuur 2

Forest manament intensiteit kaart en verdeling per land (Nabuurs et al. 2019).



Voor de niet Europese markten hebben we geen vergelijkbare databron gevonden op basis waarvan een onderbouwde aanpassing te maken is.

Op basis van de marktverdeling per profiel is een aanpassing gemaakt van de verhouding intensief en extensief.

Type cat 3 kaart	MKI zonder biogeen	Aandeel land use	Aanpassen verhouding intensief extensief	Uitleg wel of niet aanpassen	Opmerking
0067-fab&Hout, zachthout, vuren, grenen, lariks, douglas (o.b.v. Sawnwood, softwood, dried (u=10%), planed (RER)) production Cut-off, U en 1 m3 = 460 kg)	0,1195	38,0%	ja	Aangepast naar Europee zachthout	
0027-fab&Hout, Europees hardhout, eiken, kastanje, robinia, western red cedar, gezaagd (o.b.v. Sawnwood, hardwood, raw, dried (u=10%) (RER)) market for Cut-off, U en 650 kg/m3 + 1500 kg per as)	0,1253	22,7%	ja	Europese markt sawlog and veneer aangepast	Verhouding per land gebruikt voor DE en SE, niet Europees gemiddelde
0180-fab&Hout, zachthout, gewolmaniseerd (o.b.v. Sawnwood, softwood, dried (u=10%) en Wood preservation, oscillating pressure method, inorganic salt, containing Cr)	0,1546	28,5%	ja	Aangepast naar Europee zachthout	
0024-fab&Hout, zachthout, vuren, grenen, lariks, douglas, gelamineerd (o.b.v. Glued laminated timber, for indoor use (GLO)) market for Cut-off, U en 1 m3 = 460 kg; 100% primair, 0% secundair)	0,2335	24,0%	ja	Eerste onderliggende proces glued laminated timber obsolete geworden	0024 verwees naar glued laminated timber indoor en XXXX hout, hardhout, gelamineerd naar outdoor. Die processen zijn alleen obsolete geworden in 3.9 database
0177-fab&Hout, zachthout, gecreosoteerd (o.b.v. Sawnwood, softwood, dried (u=10%) en Wood preservation, pressure vessel, creosote)	0,3119	11,9%	ja	Aangepast naar Europee zachthout	

Fijnstof-emissies – hout.

Op basis van een nadere analyse van Europees zachthout en Europees hardhout blijkt dat ruim 80% van de fijnstof emissies terug te herleiden is naar de energieprocessen voor het drogen van hout. Voor deze energieprocessen wordt afvalhout ingezet, de verbranding hiervan heeft een hoge emissie aan fijn stof tot gevolg. Conclusie vanuit Ecoinvent is dat de gemeten emissies representatief zijn voor een generiek profiel.

Wij hebben de emissiewaarden vergeleken met die zoals opgenomen in “Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Wood-based Panels- JRC – 2016”. Ook hier zien we vergelijkbare emissies en een vergelijkbare spreiding aan emissies. Omdat de referenties relatief gedateerd zijn hebben we ook gekeken naar de emissieramingen luchtverontreinigende stoffen - Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2020 PBL, in samenwerking met RIVM en TNO 30 november 2020. Zoals blijkt uit figuur 3 is er geen sprake van een substantieel verschil in de fijnstof emissies voor de industrie over de jaren.

Figuur 31

Data uit emissieramingen luchtverontreinigende stoffen, PBL in samenwerking met RIVM en TNO 30 november 2020

Tabel 5.1 Emissies van fijnstof (PM_{2,5}) per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld en voorgenoemen beleid (VV), 2005-2030

Sector	Statistiek (kiloton)						Raming VV (kiloton)	
	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2025	2030
Energiesector ¹	0,4	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
Industrie ²	5,7	4,3	3,9	3,9	4,0	3,9	4,0	4,1
Mobiliteit ⁴	11,9	7,7	4,7	4,3	4,0	3,7	2,5	2,2
Huishoudens	4,6	4,6	4,0	3,9	3,8	3,7	3,3	3,1
Diensten en bouw	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Landbouw	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
Totaal volgens EU-definitie³	23,8	18,1	14,1	13,6	13,3	12,8	11,3	10,7
							[9,9-11,5]	

¹ De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven. Deze broncategorie is inclusief de winning en distributie van olie en gas en inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

² Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking.

³ Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiereductiedoelen voor 2020 en 2030.

⁴ De emissies door wegverkeer en visserij zijn berekend op basis van de hoeveelheid verkochte brandstof ('fuel sold').

In de genoemde rapportage wordt aangegeven:

"Bij de industrie is er geen strengere emissiewetgeving die in de toekomst nog doorwerkt, zoals bij de sector mobiliteit. Aangenomen is daarom dat de emissies zich ontwikkelen volgens de in de KEV aangenomen fysieke productieontwikkeling in industriële bedrijfstakken. Een mogelijke toekomstige verbetering van de fijnstofreductietechnieken bij de industrie is daarmee niet meegenomen. Zo'n verbetering van de milieuprestaties in de industrie kan zich voordoen op het moment dat oude installaties worden vervangen. Met de nu beschikbare informatie kan het effect van zo'n mogelijke autonome ontwikkeling op de fijnstofuitstoot niet goed wetenschappelijk worden onderbouwd en gekwantificeerd."

Mogelijk zijn er dus bij specifieke inventarisaties, voor categorie 1 milieuverklaringen, veel lagere emissiewaarden geïnventariseerd dan in de generieke achtergronddata. Deze aanname hebben we getoetst aan de aanwezige categorie 1 en 2 profielen in de NMD.

	Europees Naalthout, gezaagd, gedroogd, geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 486 kg/m ³ , A1-A3, cat 1, (05-2020)	Fietshout, gelamineerd thermisch gemiddeld Europees naalthout, gezaagd, gedroogd en geschaafd, bakken, Fiet, 486 kg/m ³ , A1-A3, cat 1, (06-2020)	Fietshout, massief thermisch gemiddeld Europees naalthout, gezaagd, gedroogd en geschaafd, bakken, Fiet, 486 kg/m ³ , A1-A3, cat 1, (06-2020)	Gelamineerd en/of geïmpregneerd hout, gezaagd, gedroogd, duurzaam bosbeheer, VVNH, 508 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	Hollands balkhout, gezaagd, niet gedroogd, Staatsbosbeheer, 505 kg/m ³ , v=12%, A1-A3, cat 1, (07-2020)	Hollands constructiehout, gezaagd, gedroogd, Staatsbosbeheer, 515 kg/m ³ , v=12%, A1-A3, cat 1, (07-2020)	Hollands geïmpregneerd gelamineerd naaldbout, gezaagd, gedroogd, Staatsbosbeheer, 530 kg/m ³ , v=12%, A1-A3, cat 1, (07-2020)	Tropisch Looftout Afrikaans, gezaagd en geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 1212 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	Tropisch Looftout Afrikaans, gezaagd, gedroogd en geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 684 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	Tropisch Looftout Aziatisch, gezaagd, gedroogd en geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 550 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	Tropisch Looftout Zuid Amerikaans, gezaagd, gedroogd en geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 1157 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	Tropisch Looftout Zuid Amerikaans, gezaagd, gedroogd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 754 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	
Effectcategorie	Accoya hout, Accsys, PRODUCTIE (A1-A3), cat 2, (05-2020)												
Totaal	135,148751	50,40963109	91,37893707	88,95528335	90,64713468	7,30048464	19,122385	70,28485736	149,700154	123,559274	54,683808	45,4816124	55,16353184
002. Climate change - Fossil	95,979699	10,1556	26,114466	26,016117	33,64	4,798	6,948	39,44	39,44	49,6	27,84	23,2	36,16
003. Climate change - Biogenic	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
054. Climate change - Land use and LU ch	0,015876620	0,0464	0,038735862	0,035893956	0,1624	0,007368	0,009744	0,01508	-0,0496	0,029	0,05336	0,08352	0,08468
055. Ozone depletion	0,004874624	0,00075	0,0015645	0,001136	0,001536	0,000784	0,000321	0,001568	0,002272	0,00224	0,00112	0,001248	0,001536
056. Acidification	1,8979792	0,24	0,3383005	0,20216391	0,669	0,0996	0,1599	0,792	2,789	2,486	1,521	1,208	1,131
057. Eutrophication, freshwater	0,058899284	0,00722	0,015271961	0,013976101	0,03724	0,0007095	0,00392	0,018424	0,00784	0,00784	0,010388	0,003928	0,005488
058. Eutrophication, marine	2,2971662	0,6993	0,91944481	0,62097717	1,6728	0,2556	0,4264	1,5088	6,856	9,34	3,29	2,9192	2,5584
059. Eutrophication, terrestrial	3,5359572	0,864	0,95536617	0,8809665	2,258	0,3312	0,54	2,196	10,8	11,88	4,32	3,564	3,168
060. Photochemical ozone formation	3,7509497	0,8295	1,205782	1,1003632	2,196	0,2562	0,4392	1,586	11,834	12,2	0,66	1,172	2,928
061. Resource use, minerals and metals	0,00392179	0,00554	0,000909161	0,0003239	0,00249	0,000321	0,000481	0,00126	0,00093	0,00093	0,00156	0,00156	0,00156
062. Resource use, fossils	6,1667954	0,529	1,3566465	1,2180791	1,452	0,1947	0,33	1,617	1,617	1,617	0,89	0,891	1,254
063. Water use	5,747514	0,96072	0,11418918	0,063344685	0,4958	0,1265	0,013978	0,8996	1,265	1,4674	0,08602	0,0906	0,08996
064. Particulate matter	10,160763	16,88824	6,340651	7,818998	35,39988	1,047629	6,888128	19,179457	38,40088	11,51676	10,94002	6,63717	11,51676
065. Ionising radiation	1,8201979	0,686	0,62708178	0,5926662	0,931	0,1127	0,2009	0,784	0,98	0,98	0,4704	0,539	0,539
066. Ecotoxicity, freshwater	2,360113	0,429	0,01835311	0,00642086	0,936	0,0918	0,234	0,767	1,118	1,89	0,585	0,525	0,442
067. Human toxicity, cancer	0,4303229	0,07236038	1,7879796	1,666794	0,4401088	0,0074692	0,01532696	0,62462976	30,188	34	26,112812	0,1644652	0,19774824
068. Human toxicity, non-cancer	1,5597543	0,3817288	9,74382	13,11032	0,88560104	0,2066222	0,6856636	11,0891	10,183972	0,5466716	0,3542112	0,4722816	0,6722816
069. Land use	0,4300487	0,12	27,869793	27,783198	9,076	-0,4801	-0,19442	-0,09225	-8,722	-7,654	0,2136	0,2492	0,623

	Europees Naalthout, gezaagd, gedroogd, geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 486 kg/m ³ , A1-A3, cat 1, (05-2020)	Fietshout, gelamineerd thermisch gemiddeld Europees naalthout, gezaagd, gedroogd en geschaafd, bakken, Fiet, 486 kg/m ³ , A1-A3, cat 1, (05-2020)	Fietshout, massief thermisch gemiddeld Europees naalthout, gezaagd, gedroogd en geschaafd, bakken, Fiet, 486 kg/m ³ , A1-A3, cat 1, (05-2020)	Gelamineerd en/of geïmpregneerd hout, gezaagd, gedroogd, duurzaam bosbeheer, VVNH, 508 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	Hollands balkhout, gezaagd, niet gedroogd, Staatsbosbeheer, 505 kg/m ³ , v=12%, A1-A3, cat 1, (07-2020)	Hollands constructiehout, gezaagd, gedroogd, Staatsbosbeheer, 515 kg/m ³ , v=12%, A1-A3, cat 1, (07-2020)	Hollands geïmpregneerd gelamineerd naaldbout, gezaagd, gedroogd, Staatsbosbeheer, 530 kg/m ³ , v=12%, A1-A3, cat 1, (07-2020)	Tropisch Looftout Afrikaans, gezaagd en geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 1212 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	Tropisch Looftout Afrikaans, gezaagd, gedroogd en geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 684 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	Tropisch Looftout Aziatisch, gezaagd, gedroogd en geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 550 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	Tropisch Looftout Zuid Amerikaans, gezaagd, gedroogd en geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 1157 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	Tropisch Looftout Zuid Amerikaans, gezaagd, gedroogd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 754 kg/m ³ , A1-A3, cat 2, (05-2020)	
Effectcategorie	Accoya hout, Accsys, PRODUCTIE (A1-A3), cat 2, (05-2020)												
Totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
002. Climate change - Fossil	69,9	20,9	31,2	29,5	37,1	68,1	44,9	26,1	26,3	32,9	59,9	51,0	54,7
003. Climate change - Biogenic	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
054. Climate change - Land use and LU ch	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
055. Ozone depletion	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
056. Acidification	1,2	0,5	0,4	0,3	0,7	1,3	0,8	1,0	1,8	2,3	2,8	2,8	2,1
057. Eutrophication, freshwater	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
058. Eutrophication, marine	2,2	1,4	1,0	0,9	1,8	3,6	2,2	2,1	5,9	8,0	6,0	6,4	4,6
059. Eutrophication, terrestrial	2,6	1,7	1,0	1,0	2,5	4,5	2,8	3,1	7,2	9,6	7,8	7,8	5,7
060. Photochemical ozone formation	2,6	1,6	1,3	1,3	2,4	3,5	2,3	2,3	7,9	9,8	6,7	7,0	5,3
061. Resource use, minerals and metals	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
062. Resource use, fossils	4,0	1,0	1,4	1,6	2,7	1,7	1,7	2,3	1,1	1,8	1,6	2,0	2,3
063. Water use	4,3	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2	0,2	1,2	0,8	1,2	0,2	0,1	0,1
064. Particulate matter	27,8	37,2	24	29,4	29,2	42,2	27,5	29,8	29,8	29,8	24,6	24,6	26,8
065. Ionising radiation	1,5	1,4	0,7	0,7	1,0	1,5	1,1	0,7	0,8	0,9	1,2	1,0	1,0
066. Ecotoxicity, freshwater	1,7	0,9	0,0	-0,1	1,0	1,1	1,2	1,1	0,7	1,4	1,1	0,7	0,8
067. Human toxicity, cancer	0,1	0,1	2,0	1,9	0,1	0,4	0,5	0,9	20,5	21,7	0,3	0,4	0,4
068. Human toxicity, non-cancer	1,2	0,0	21,6	22,5	1,1	1,2	1,1	1,0	7,4	8,2	1,0	0,8	0,9
069. Land use	0,3	31,8	30,0	31,5	10,9	-6,6	-0,8	-0,1	-6,4	-6,5	0,4	0,5	1,1

Op basis van deze nadere verkenning blijken er geen concrete aanknopingspunten om de achtergronddata generiek te corrigeren op de fijnstofemissies. In specifieke inventarisaties voor categorie 1 en/of categorie 2 milieuprofielen zijn er wel voldoende mogelijkheden om deze data aan te passen. Ook zijn er concrete handelingsperspectieven om de fijnstofemissie te beperken gezien de spreiding in de brondata van emissiemetingen.

Deze bevindingen zijn gedeeld met centrum Hout als vertegenwoordiger van de sector en de vraag voorgelegd of zij betere bronnen beschikbaar hebben. Uit dit overleg zijn geen concrete bronnen beschikbaar gekomen.

Op basis hiervan is de conclusie dat er nu geen betere dataset beschikbaar is.

Fijnstof-emissies steenachtige materialen

In de eerste versies van de impactanalyse werd een zeer hoge score voor producten van keramiek, natuursteen en waterbouwsteen gevonden. De hoge score bleek grotendeels te worden veroorzaakt door fijnstofemissies.

Er is een literatuur studie uitgevoerd om deze emissies te controleren. Daarbij is onder andere de bron gecontroleerd die ecoinvent zelf heeft gebruikt. Dezelfde bron die ecoinvent aanhaalt (uit 1998) kon niet worden gevonden, maar wel een versie van hetzelfde verslag van twee jaar eerder ([EPA, 1996](#)).

Met de cijfers uit deze studie is een berekening gemaakt om de fijnstof emissies van keramiek te bepalen. Met dezelfde uitgangspunten die ecoinvent gebruikt werden lagere fijnstof emissies gevonden (ca. een factor 70 lager). Andere wetenschappelijke LCAs van keramiek rapporteerde fijnstof emissies van dezelfde orde grootte. Met deze onderbouwing zijn de fijnstof emissies van keramiek aangepast naar de berekende lagere uitstoot.

In het geval van waterbouwsteen, betroffen de fijnstofemissies getallen die eerder zijn overgenomen uit het productieproces voor basalt uit ecoinvent. De fijnstof emissies zijn geüpdatet aan de hand van de huidige emissies die ecoinvent rapporteert voor basalt winning. Het effect is een gereduceerde MKI.

De fijnstof emissies van natuursteen zijn eveneens onderzocht. Hiervoor waren weinig geschikte wetenschappelijke LCAs beschikbaar om de fijnstofemissies mee te controleren. Eén studie rapporteerde fijnstofemissies in dezelfde ordegrootte als ecoinvent, maar beschreef niet hoe deze waarden waren verkregen. De aannames die ecoinvent beschrijft lijken verder correct. Er is daarom geen aanleiding om aanpassingen te maken voor fijnstof emissies die vrijkomen bij natuursteen winning. Wel is er gecorrigeerd op het onderliggende ecoinvent proces door dit aan te passen naar een natuursteen die niet gepolijst wordt. Dit is representatiever voor het natuursteen wat in de GWW wordt toegepast. Hiermee worden fijnstof emissies van het natuursteen proces ca. 15% gereduceerd.

Biogeen CO₂

Vanaf ecoinvent versie 3.8 zijn er correcties aangebracht in de achtergrond database waardoor vastgelegd CO₂ wordt bepaald op basis van fysieke stromen (in plaats van economische allocatie). Volgens de EN15804+A2 zouden biogeen CO₂ emissies over de hele levenscyclus netto 0 moeten zijn (of iets boven de 0 indien er biogene methaan emissies in het spel zijn). Om te controleren of deze balans correct wordt berekend in productkaartendatabase van de NMD, zijn een aantal voorbeeld berekeningen gemaakt van alle beschikbare houtsoorten. Hieruit bleek dat voor vrijwel elke houtsoort de biogeen CO₂ emissies nog niet in balans waren. Onder andere door gebruik van dichtheden die niet overeen komen met ecoinvent, verschillende uitgangspunten voor het vochtgehaltes bij houtsoorten en verwerkingsscenario's, onvolledig meenemen van CO₂ emissies door degradatie bij stort, en secundair materiaal wat geen vastgelegd CO₂ bevat, was de balans niet correct. De volgende aanpassingen zijn gemaakt om een correcte biogeen CO₂ score te berekenen:

- De dichtheid van houtsoorten is berekend a.d.h.v. de inventarisatie van ecoinvent. De gehele inventarisatie is daarbij beoordeeld: input van gezaagd hout, pulp, en houtresten, biogeen CO₂ emissies die corresponderen met verbranden van houtresten, outputs naar afvalverwerking en eventuele additieven (vnl. lijm).
- In het geval plaatmateriaal (deels) secundair hout bevat, is een correctie voor het vastgelegde CO₂ toegevoegd.
- Het vochtgehalte van Cloeziana hout is aangepast naar 15%, vergelijkbaar met luchtgedroogd tropisch hardhout uit Afrika. Het ecoinvent proces gaat uit van 50% vochtgehalte.
- Recycling, verbranding en stort processen zijn aangepast voor hun CO₂ emissies (of in het geval van recycling/hergebruik: het verlaten van vastgelegd CO₂ van het systeem). Het uitgangspunt voor CO₂ emissies is een koolstof gehalte van 0,494 kg C/kg droge stof en een vochtgehalte van u=10%.
- Er zijn nieuwe afvalverwerkingsprocessen aangemaakt voor 3 verschillende hout- en plaatmateriaal soorten. Hierbij is de biogene koolstof emissie ook bepaald a.d.h.v. het vochtgehalte en lijmgelalte. De uitgangspunten zijn:
 - Processen met koolstofgehalte 0,494 kg C/kg droge stof en vochtgehalte u=15%
 - Geschikt voor Cloeziana en Azobe hout
 - Processen met koolstofgehalte 0,4704 kg C/kg droge stof en vochtgehalte u=5,17%
 - Geschikt voor OSB, HDF en houtvezelplaat
 - Processen met koolstofgehalte 0,4318 kg C/kg droge stof en vochtgehalte u=6,66%
 - Geschikt voor multiplex, spaanplaat, MDF en HPL

- De module D processen voor het uitsparen van houtspaanders en houten balken is aangepast zodat er geen biogeen CO₂ worden berekend in module D. Volgens de EN15804+A2 moet vastgelegde biogeen CO₂ het systeem verlaten in module C.

Tot slot zijn er nog twee specifieke wijzigingen gemaakt:

- Voor het productieproces van bamboe wordt gebruik gemaakt van de nieuwe dataset in ecoinvent.
- Er een nieuw verbrandingsproces gemaakt voor een houtvezelcementplaat. Hierin wordt ook een correctie gemaakt voor biogene CO₂ emissies zodat deze overeenkomen met de hoeveelheid biomassa in de houtvezelcementplaat (20%). Voor het stort processen zouden twee verschillende processen gebruikt moeten worden, met een verdeling van 20% voor het biogeen aandeel, en 80% voor het cement en andere additieven.

Het effect van deze correcties is een balans die bijna precies op de correctie balans uitkomt. Er zijn kleine verschillen geconstateerd, maar dit valt volledig binnen een 5% foutmarge van de vastgelegde CO₂ per kg; veelal is de fout kleiner dan 1%. Afhankelijk van de houtsoort is het netto resultaten licht positief of licht negatief.

Bijlage V – Rekenresultaten productniveau

Productkaart	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag)	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3
Aanrechtbladen, Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag	€ 10,50	€ 10,50	€ 10,48	€ 8,99	0%	0%	-14%
Aarding, aarding woningen	€ 2,36	€ 2,36	€ 2,34	€ 0,91	0%	0%	-62%
Afwerklagen, Grind	€ 0,42	€ 0,41	€ 0,41	€ 0,29	2%	-3%	-32%
Afwerklagen, keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd	€ 34,02	€ 5,88	€ 5,86	€ 4,31	-3%	-83%	-87%
Afwerklagen, Leemstucwerk, pleisterwerk	€ 0,90	€ 0,90	€ 0,90	€ 0,64	0%	0%	-29%
Afwerklagen, spuitpleister	€ 0,23	€ 0,23	€ 0,23	€ 0,17	0%	0%	-26%
Afwerklagen, steenwol, Houtwolcementplaat	€ 3,64	€ 3,27	€ 3,24	€ 2,56	0%	-11%	-30%
Badvoorzieningen, Acryl; prefab	€ 70,64	€ 49,04	€ 48,97	€ 39,96	-31%	-31%	-43%
Balustrades, Europees naaldhout; spijlen; duurzame bosbouw	€ 1,90	€ 1,84	€ 1,76	€ 1,32	4%	-8%	-31%
Balustrades, staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	€ 9,89	€ 9,89	€ 9,88	€ 7,05	0%	0%	-29%
Balustrades, staal; gepoedercoat; spijlen	€ 7,23	€ 7,22	€ 7,21	€ 5,27	0%	0%	-27%
Bekleding systeemwanden niet dragend, gipskartonplaat	€ 1,14	€ 1,14	€ 1,14	€ 0,76	0%	-1%	-33%
Bekleding systeemwanden niet dragend, OSB	€ 1,23	€ 1,23	€ 1,15	€ 0,81	0%	-6%	-34%
Bekleding systeemwanden niet dragend, Spaanplaat	€ 1,10	€ 1,10	€ 1,10	€ 0,87	0%	0%	-21%
Bekleding, Aluminium; profiel-niet gecoat	€ 3,34	€ 3,33	€ 3,31	€ 2,39	0%	-1%	-29%
Bekleding, Sandwich paneel vlak, staal + PIR gepoedercoat (55mu)	€ 12,38	€ 12,38	€ 12,37	€ 9,14	0%	0%	-26%
Bekleding, vezelcementplaat	€ 2,47	€ 2,41	€ 2,32	€ 1,91	3%	-6%	-23%
Bekledingen, Europees naaldhouten delen, was impregnatie; duurzame bosbouw	€ 1,17	€ 1,11	€ 1,04	€ 0,69	5%	-11%	-41%
Bekledingen, Keramische dakpan - geglaazuurd	€ 4,38	€ 4,39	€ 4,38	€ 3,59	0%	0%	-18%
Bekledingen, Staal / steenwol, Sandwich Steenwol 150	€ 10,01	€ 10,01	€ 9,99	€ 7,51	0%	0%	-25%
Bekledingen, Vuren delen, Thermische behandeld; duurzame bosbouw	€ 1,27	€ 1,20	€ 1,12	€ 0,76	6%	-12%	-40%
Binnenbeglazing, enkel glas; droog beglaasd	€ 3,73	€ 3,73	€ 3,72	€ 2,67	0%	0%	-28%
Binnendeuren Multiplex; geschilderd: alkyd	€ 11,70	€ 11,66	€ 11,25	€ 7,70	0%	-4%	-34%
Binnendeuren, honingraat; geschilderd; alkyd	€ 9,23	€ 9,13	€ 8,96	€ 6,87	1%	-3%	-26%
Binnendorpels, kunststeen	€ 2,11	€ 2,11	€ 2,10	€ 1,71	0%	0%	-19%
Binnenkozijnen, Hout; geschilderd: alkyd	€ 0,99	€ 0,95	€ 0,91	€ 0,67	4%	-8%	-32%
Binnenkozijnen, staal; verzinkt+gemoffeld	€ 5,65	€ 5,65	€ 5,64	€ 3,68	0%	0%	-35%
Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	€ 0,11	€ 0,11	€ 0,10	€ 0,08	0%	0%	-19%
Binnenwandopening, brandwerende deurkozijn met een deur, hout	€ 9,01	€ 8,88	€ 8,63	€ 6,29	1%	-4%	-30%
Buitendeuren, aluminium; gemoffeld; bekleding volkern	€ 9,43	€ 9,43	€ 9,41	€ 6,73	0%	0%	-29%
Buitenkozijnen, aluminium vast en/of draaiend, gecoat	€ 7,29	€ 7,29	€ 7,28	€ 5,59	0%	0%	-23%
Buitenramen, Europees loofhout; geschilderd actyl; duurzame bosbouw	€ 2,53	€ 2,43	€ 2,37	€ 1,79	4%	-6%	-29%
Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	€ 0,05	€ 0,05	€ 0,05	€ 0,04	0%	0%	-19%
Centrale trappen, Gecoat staal met Merantie treden; duurzame bosbouw	€ 244,15	€ 244,22	€ 235,77	€ 167,61	0%	-3%	-31%
Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	€ 133,77	€ 133,74	€ 133,38	€ 105,55	0%	0%	-21%
Dak niet constructief, gootconstructie, staal prefab, verzinkt en gecoat	€ 1,50	€ 1,50	€ 1,50	€ 0,92	0%	0%	-39%
Dakgoten, Staal; prefab goot; verzinkt en gecoat	€ 2,01	€ 2,01	€ 2,01	€ 1,42	0%	0%	-29%

Productkaart	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag)	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3
Dakramen, meranti; geschilderd, acryl; duurz bosbouw	€ 11,08	€ 10,69	€ 10,32	€ 7,27	3%	-7%	-34%
Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV, mono-si; hellend dak incl inverter+kabels	€ 44,14	€ 44,13	€ 44,05	€ 33,65	0%	0%	-24%
Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV, mono-si; plat dak; incl inverter+steun+kabels	€ 46,70	€ 46,70	€ 46,62	€ 35,22	0%	0%	-25%
Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVS buis) - Ubouw	€ 0,20	€ 0,20	€ 0,20	€ 0,10	0%	0%	-49%
Funderingspalen, schroefpaal; beton, ihwg, C20/25 incl wapening diameter 520	€ 24,28	€ 24,26	€ 24,21	€ 19,64	0%	0%	-19%
Geïsoleerd vloerluis, houtvezelcement, EPS isolatie stalen ravel	€ 4,62	€ 4,57	€ 4,55	€ 3,69	1%	-1%	-20%
Grondaanvullingen, zand	€ 8,62	€ 8,45	€ 8,37	€ 5,85	2%	-3%	-32%
Hellend dakbedekkingen, Riet, Schroefdak	€ 3,19	€ 4,00	€ 2,73	€ 1,32	25%	-15%	-59%
Hemelwaterafvoeren, Staal verzinkt	€ 0,87	€ 0,87	€ 0,87	€ 0,52	0%	0%	-40%
Interne trappen, Europees naaldhout; geschilderd; duurz bosbouw	€ 17,06	€ 16,57	€ 15,57	€ 10,40	3%	-9%	-39%
Isolatielagen houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m³), Rc = 4,5	€ 2,12	€ 2,12	€ 2,09	€ 1,75	0%	-1%	-17%
Isolatielagen houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m³), Rc = 4,7	€ 2,21	€ 2,21	€ 2,18	€ 1,83	0%	-1%	-17%
Isolatielagen houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m³), Rc = 6,0	€ 2,82	€ 2,82	€ 2,78	€ 2,33	0%	-1%	-17%
Isolatielagen plat dak, Houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m³), Rc = 6,0	€ 2,76	€ 2,76	€ 2,73	€ 2,28	0%	-1%	-17%
Isolatielagen plat dak, Houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m³), Rc = 6,3	€ 2,90	€ 2,90	€ 2,86	€ 2,40	0%	-1%	-17%
Isolatielagen plat dak, Houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m³), Rc = 9,0	€ 4,14	€ 4,14	€ 4,09	€ 3,42	0%	-1%	-17%
Isolatielagen, EPS, Rc = 3,5	€ 2,73	€ 2,73	€ 2,73	€ 2,40	0%	0%	-12%
Isolatielagen, EPS, Rc = 0,7	€ 0,55	€ 0,55	€ 0,55	€ 0,48	0%	0%	-12%
Isolatielagen, glaswol MWA 2012; platen Rc = 3,5	€ 1,94	€ 1,94	€ 1,93	€ 1,52	0%	0%	-21%
Isolatielagen, glaswol MWA 2012; platen Rc = 2,7	€ 1,49	€ 1,49	€ 1,49	€ 1,17	0%	0%	-21%
Isolatielagen, plat dak, Drukvaste houtvezelplaat (130kg/m³); db, Rc = 6,0	€ 9,09	€ 9,09	€ 8,80	€ 6,27	0%	-3%	-31%
Isolatielagen, plat dak, Drukvaste houtvezelplaat (130kg/m³); db, Rc = 6,3	€ 9,55	€ 9,55	€ 9,24	€ 6,58	0%	-3%	-31%
Isolatielagen, plat dak, Drukvaste houtvezelplaat (130kg/m³); db, Rc = 9,0	€ 13,64	€ 13,64	€ 13,20	€ 9,40	0%	-3%	-31%
Isolatielagen, PUR/PIRschuim platen (pentaan geblazen)	€ 5,45	€ 5,45	€ 5,44	€ 3,81	0%	0%	-30%
Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen; Rc = 4,0	€ 1,86	€ 1,86	€ 1,85	€ 1,46	0%	0%	-21%
Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen; Rc = 1,2	€ 0,56	€ 0,56	€ 0,56	€ 0,44	0%	0%	-21%
Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen; Rc = 2,8	€ 1,30	€ 1,30	€ 1,30	€ 1,03	0%	0%	-21%
Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen; Rc = 1,3	€ 0,60	€ 0,60	€ 0,60	€ 0,48	0%	0%	-21%
Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen; Rc = 4,7	€ 2,18	€ 2,18	€ 2,18	€ 1,72	0%	0%	-21%
Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen; Rc = 6,0	€ 2,79	€ 2,79	€ 2,78	€ 2,20	0%	0%	-21%
Isolatielagen, XPS	€ 7,59	€ 7,59	€ 7,59	€ 7,02	0%	0%	-8%
Keukenkasten, Multiplex, geschilderd; alkyl	€ 9,85	€ 9,77	€ 9,22	€ 6,05	1%	-6%	-39%
Kolommen, gelamineerd Europees naaldhout; duurzame bosbouw	€ 3,16	€ 2,95	€ 2,76	€ 1,61	7%	-13%	-49%
Koudeafgiftesystemen, Luchtkoeling d.m.v. plaatselijke inductie-units	€ 2,13	€ 1,82	€ 1,82	€ 1,33	5%	-15%	-38%
Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling/wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	€ 0,58	€ 0,58	€ 0,58	€ 0,42	0%	0%	-27%
Kozijn met deur, Staal, verzinkt, gepoedercoat, incl. RVS hs	€ 19,81	€ 19,81	€ 19,78	€ 12,46	0%	0%	-37%
Kruisings gelamineerde houten vloer, 5 laags	€ 20,82	€ 19,44	€ 18,22	€ 10,70	7%	-12%	-49%

Productkaart	MKI A2 E13.9.1 (incl 30% toeslag)	MKI A2 E13.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 E13.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 E13.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3	MKI A2 E13.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 E13.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 E13.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3
Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	€ 8,08	€ 7,54	€ 7,07	€ 4,15	-7%	-12%	-49%
Leuning, Europees loofhout; duurz bosbouw	€ 2,19	€ 2,07	€ 1,99	€ 1,40	-6%	-9%	-36%
Leuning, Staal gecoat, rond 60mm	€ 1,97	€ 1,97	€ 1,97	€ 1,43	0%	0%	-27%
Liftcabines, Staal; personenlift; gemiddeld	€ 329,41	€ 329,41	€ 328,91	€ 240,75	0%	0%	-27%
Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	€ 234,87	€ 234,85	€ 234,46	€ 171,07	0%	0%	-27%
Luchtdistributiesystemen, Luchtverwarming; verzinkt staal incl roosters	€ 0,58	€ 0,58	€ 0,58	€ 0,42	0%	0%	-27%
Plinten	€ 0,74	€ 0,74	€ 0,74	€ 0,60	0%	0%	-19%
Privacyschotten, glasplaat; plaat: 8mm+staanders;verzinkt staal	€ 10,91	€ 10,91	€ 10,89	€ 7,00	0%	0%	-36%
Staalplaat voor niet constructief dak	€ 5,12	€ 5,12	€ 5,11	€ 3,74	0%	0%	-27%
Stelkozijnen, onverduurzaamd hout; geverfd	€ 1,01	€ 0,97	€ 0,92	€ 0,65	-4%	-9%	-36%
Toiletten, wandcloset + fontein, porselein; incl kunststof reservoir	€ 45,31	€ 15,22	€ 15,19	€ 12,85	-6%	-66%	-72%
Vensterbanken, spaanplaat plaat	€ 3,14	€ 3,14	€ 3,13	€ 2,66	0%	0%	-15%
Verlaagd plafond, steenwol MWA2012, geperst;d:20mm+profielen staal	€ 1,23	€ 1,23	€ 1,22	€ 0,79	0%	0%	-35%
Verlaagde plafonds, Aluminium,geperforeerd; geperforeerd,d:0.8mm; +profielen,staal	€ 3,00	€ 3,00	€ 3,00	€ 2,14	0%	0%	-29%
Vrijdragende vloeren, HSB; Europees naaldhout balken, steenwol, multiplex, 2 gipsplaten; duurzame bosbouw	€ 9,29	€ 9,12	€ 8,57	€ 5,48	-2%	-8%	-41%
Warmtapwaterinstallaties, Externe warmtelevering; toeslag op afleverset	€ 9,60	€ 9,60	€ 9,57	€ 7,00	0%	0%	-27%
Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl koppelingen+verdeling	€ 0,15	€ 0,15	€ 0,15	€ 0,10	0%	0%	-35%
Warmtedistributiesystemen, Vloerverwarming 95 W/m2; leidingen;kunststof	€ 0,67	€ 0,67	€ 0,67	€ 0,59	0%	0%	-13%
Warmteopwekkinginstallaties Wbouw, Externe warmtelevering; afleverset	€ 9,60	€ 9,60	€ 9,57	€ 7,00	0%	0%	-27%
Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel	€ 25,13	€ 5,57	€ 5,55	€ 4,50	-8%	-78%	-82%
Waterkeringen, EPDM aluminium versterkt	€ 0,80	€ 0,80	€ 0,80	€ 0,61	0%	0%	-24%
Waterleidingen, Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater Wbouw	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	0%	0%	-19%
Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl mantelbuis, 15mm, warmtapwater; W-bouw	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	0%	0%	-19%
Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	€ 1,46	€ 1,46	€ 1,46	€ 1,16	0%	0%	-20%
Waterslagen, keramiek	€ 1,03	€ 1,03	€ 1,03	€ 0,82	0%	0%	-20%
Binnenrielingen, Polyetheen; leiding	€ 0,09	€ 0,09	€ 0,09	€ 0,08	0%	0%	-12%
buitenlucht, monoblock, propaan, 3,5 kW	€ 252,44	€ 252,44	€ 251,91	€ 170,15	0%	0%	-33%
buitenlucht, monoblock, propaan, 6 kW	€ 298,01	€ 298,01	€ 297,40	€ 197,94	0%	0%	-34%
buitenlucht, monoblock, propaan, 1060 kW	€ 5.087,71	€ 5.087,71	€ 5.079,55	€ 3.145,40	0%	0%	-38%
Buitenrielingen kavel, Polyetheen; leiding	€ 0,04	€ 0,04	€ 0,04	€ 0,04	0%	0%	-12%
Zonwering, Raffstores (automatische bediening), aluminium Coilcoating	€ 3,24	€ 3,24	€ 3,23	€ 2,34	0%	0%	-28%
Bodem-water warmtepomp, 3,5 kW	€ 1.196,05	€ 1.196,05	€ 1.194,17	€ 926,56	0%	0%	-23%
Bodem-water warmtepomp, 6 kW	€ 1.510,509	€ 1.510,509	€ 1.508,33	€ 1.185,34	0%	0%	-22%
Bodem-water warmtepomp, 1060 kW	€ 60.869,76	€ 60.869,76	€ 60.792,31	€ 50.600,35	0%	0%	-17%
water-water warmtepomp, 3,5 kW	€ 1.109,57	€ 1.109,57	€ 1.107,80	€ 856,49	0%	0%	-23%
water-water warmtepomp, 6 kW	€ 1.405,95	€ 1.405,95	€ 1.403,95	€ 1.108,51	0%	0%	-21%
water-water warmtepomp, 1060 kW	€ 59.402,55	€ 59.402,55	€ 59.349,97	€ 51.846,87	0%	0%	-13%

Productkaart	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag)	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3
Warmteopwekkinginstallaties W-bouw, Collectieve cv-ketel	€ 116,64	€ 116,64	€ 116,38	€ 88,48	0%	0%	-24%
Koudeopwekkingsinstallaties, Compressiekoelmachine	€ 1,27	€ 1,27	€ 1,27	€ 0,70	0%	0%	-45%
Douche wtw	€ 21,61	€ 21,61	€ 21,52	€ 9,49	0%	0%	-56%
Elektriciteitsleidingen, Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis; pvc	€ 0,84	€ 0,84	€ 0,84	€ 0,38	0%	0%	-54%
Elektrische boiler	€ 99,20	€ 95,55	€ 95,44	€ 49,70	4%	-4%	-50%
Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstream; NL-mix, 1 kWh (forfaitair)	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	0%	-3%	-41%
Warmtelevering extern, Regionaal niveau; opwekking + distributie, 1 MJ (forfaitair)	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	0%	-1%	-42%
Extra beglazing toeslag voor geluidbelaste locatie	€ 8,71	€ 8,71	€ 8,69	€ 6,18	0%	0%	-29%
Inverter+ kabels, (excl. PV-paneel en ondersteuning)	€ 3,56	€ 3,56	€ 3,55	€ 2,63	0%	0%	-26%
Koudeafgiftesystemen, Klimaatplafond gecombineerd warmte en koude; staalplafond+leidingen	€ 1,61	€ 1,61	€ 1,61	€ 1,09	0%	0%	-32%
LBK (M)	€ 3.610,34	€ 3.610,34	€ 3.603,19	€ 2.502,27	0%	0%	-31%
LBK (S)	€ 8.630,47	€ 8.630,47	€ 8.613,40	€ 5.981,64	0%	0%	-31%
LBK (XL2)	€ 17.679,18	€ 17.679,18	€ 17.644,21	€ 12.253,16	0%	0%	-31%
LBK (XS100) - op basis van ventilatie type D - groot	€ 162,57	€ 162,55	€ 162,11	€ 110,87	0%	0%	-32%
LBK (XS200) - op basis van ventilatie type D - groot	€ 248,59	€ 248,56	€ 247,88	€ 169,53	0%	0%	-32%
ledverlichting (obv nieuwe kaart led 84 cm, m2gbo)	€ 7,61	€ 7,61	€ 7,57	€ 5,86	0%	0%	-23%
Lucht-water, split-unit, R-134a, 3,5 kW	€ 429,43	€ 429,43	€ 428,89	€ 346,45	0%	0%	-19%
Lucht-water, split-unit, R-134a, 6 kW	€ 587,05	€ 587,05	€ 586,44	€ 485,85	0%	0%	-17%
Lucht-water, split-unit, R-134a, 1060 kW	€ 37.140,48	€ 37.140,48	€ 37.132,14	€ 35.073,77	0%	0%	-6%
Luchtdistributiesystemen, Mechanische afvoer; verzinkt staal, incl. roosters	€ 0,12	€ 0,12	€ 0,12	€ 0,08	0%	0%	-31%
Luchtdistributiesystemen, Mechanische aan- en afvoer; verzinkt staal, incl. roosters	€ 0,23	€ 0,23	€ 0,23	€ 0,13	0%	0%	-43%
pv-panelen, hellend dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 1 m2	€ 41,19	€ 41,18	€ 41,11	€ 31,72	0%	0%	-23%
pv-panelen, hellend dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 10,6 m2	€ 436,60	€ 436,54	€ 435,77	€ 336,26	0%	0%	-23%
pv-panelen, hellend dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 15 m2	€ 617,82	€ 617,75	€ 616,65	€ 475,83	0%	0%	-23%
pv-panelen, hellend dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 23,3 m2	€ 959,69	€ 959,57	€ 957,87	€ 739,13	0%	0%	-23%
pv-panelen, hellend dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 30,4 m2	€ 1.252,12	€ 1.251,97	€ 1.249,75	€ 964,36	0%	0%	-23%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 1 m2	€ 43,63	€ 43,63	€ 43,56	€ 33,21	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 1,8 m2	€ 78,54	€ 78,54	€ 78,42	€ 59,78	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 16,8 m2	€ 296,72	€ 296,72	€ 296,24	€ 225,83	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 11,4 m2	€ 497,44	€ 497,44	€ 496,63	€ 378,60	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 14,1 m2	€ 615,25	€ 615,25	€ 614,25	€ 468,26	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 24,6 m2	€ 1.073,42	€ 1.073,42	€ 1.071,68	€ 816,97	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 6,3 m2	€ 274,90	€ 274,90	€ 274,45	€ 209,22	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 36,8 m2	€ 1.605,76	€ 1.605,76	€ 1.603,16	€ 1.222,14	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 18,9 m2	€ 824,70	€ 824,70	€ 823,36	€ 627,67	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 116,5 m2	€ 5.083,45	€ 5.083,45	€ 5.075,22	€ 3.868,99	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 256,7 m2	€ 11.201,05	€ 11.201,04	€ 11.182,92	€ 8.525,06	0%	0%	-24%

Productkaart	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag)	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 260,9 m2	€ 11.384,32	€ 11.384,31	€ 11.365,89	€ 8.664,55	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 14 m2	€ 610,89	€ 610,89	€ 609,90	€ 464,94	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 478,6 m2	€ 20.883,61	€ 20.883,60	€ 20.849,81	€ 15.894,41	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 629,4 m2	€ 27.463,73	€ 27.463,72	€ 27.419,28	€ 20.902,51	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 737 m2	€ 32.158,84	€ 32.158,82	€ 32.106,79	€ 24.475,93	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 94,4 m2	€ 4.119,12	€ 4.119,12	€ 4.112,46	€ 3.135,04	0%	0%	-24%
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 1484,44 m2	€ 64.773,22	€ 64.773,18	€ 64.668,38	€ 49.298,58	0%	0%	-24%
PV-steun, staal, verzinkt	€ 3,50	€ 3,50	€ 3,49	€ 2,18	0%	0%	-38%
Buitenbeglazing, Enkel glas; droog beglaasd	€ 4,35	€ 4,35	€ 4,35	€ 3,09	0%	0%	-29%
Type C - afzuiging (exclusief kanaalwerk in de woning)	€ 16,50	€ 16,50	€ 16,01	€ 12,19	0%	-3%	-26%
Type D - balans ventilatie met wtw (exclusief kanaalwerk in de woning)	€ 82,32	€ 82,29	€ 80,47	€ 61,81	0%	-2%	-25%
Ventilatiebox type C (M)	€ 1.342,75	€ 1.342,41	€ 1.339,20	€ 948,58	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (S)	€ 3.677,67	€ 3.676,75	€ 3.667,95	€ 2.598,09	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (XL 2)	€ 7.719,97	€ 7.718,04	€ 7.699,56	€ 5.453,77	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (XS100)	€ 22,84	€ 22,84	€ 22,78	€ 16,14	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (XS200)	€ 37,35	€ 37,34	€ 37,25	€ 26,39	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (459,2)	€ 87,37	€ 87,35	€ 87,14	€ 61,73	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (1048)	€ 194,82	€ 194,77	€ 194,31	€ 137,63	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (2953)	€ 549,17	€ 549,03	€ 547,71	€ 387,96	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (3638)	€ 676,56	€ 676,45	€ 674,83	€ 478,01	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (3819)	€ 710,22	€ 710,04	€ 708,34	€ 501,73	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (7235)	€ 1.345,49	€ 1.345,15	€ 1.341,93	€ 950,52	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (8541)	€ 1.588,36	€ 1.587,97	€ 1.584,16	€ 1.122,10	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (8586)	€ 1.596,73	€ 1.596,33	€ 1.592,51	€ 1.128,01	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (10321)	€ 1.919,39	€ 1.918,91	€ 1.914,31	€ 1.355,95	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (11138)	€ 2.071,32	€ 2.070,81	€ 2.065,85	€ 1.463,29	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (48497)	€ 9.018,94	€ 9.016,69	€ 8.995,10	€ 6.371,43	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (88162)	€ 16.395,41	€ 16.391,31	€ 16.352,06	€ 11.582,53	0%	0%	-29%
Ventilatiebox type C (88365)	€ 16.433,16	€ 16.441,92	€ 16.402,57	€ 11.620,12	0%	0%	-29%
Ventilatioorosters, Aluminium; gemoffeld	€ 4,71	€ 4,71	€ 4,70	€ 3,86	0%	0%	-18%
Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	€ 0,40	€ 0,40	€ 0,40	€ 0,33	0%	0%	-18%
Voorraadvat 150 liter	€ 56,33	€ 53,48	€ 53,41	€ 32,22	5%	-5%	-43%
Voorraadvat 300 liter	€ 70,97	€ 67,38	€ 67,29	€ 40,60	5%	-5%	-43%
Voorraadvat 1000 liter	€ 168,29	€ 159,77	€ 159,56	€ 96,28	5%	-5%	-43%
Voorraadvat 2000 liter	€ 336,58	€ 319,54	€ 319,11	€ 192,55	5%	-5%	-43%
Voorraadvat 3000 liter	€ 504,88	€ 479,31	€ 478,67	€ 288,83	5%	-5%	-43%
Voorraadvat 4000 liter	€ 673,17	€ 639,08	€ 638,23	€ 385,10	5%	-5%	-43%

Productkaart	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag)	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3	MKI A2 EI3.9.1 (incl 30% toeslag), versie met datacorrecties - variant 1	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik (incl. 30% toeslag) - variant 2	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren (incl. 30% toeslag) - variant 3
Waterleidingen, Polybuteen; leiding+mantelbuis	€ 0,35	€ 0,35	€ 0,35	€ 0,30	0%	0%	-16%
Zonneboiler (vacuum buis)	€ 26,10	€ 26,10	€ 25,96	€ 17,25	0%	-1%	-34%
Zonneboiler (vlakke plaat)	€ 22,37	€ 22,37	€ 22,29	€ 14,43	0%	0%	-35%

Productkaart	051. Climate ch	052. Climate chan	053. Climate ch	054. Climate ch	055. Ozone depl	056. Acidificatio	057. Eutrophicat	058. Eutrophicat	059. Eutrophicat	060. Photochem	061. Resource u	062. Resource u	063. Water use	064. Particulate	065. Ionising rad	066. Ecotoxicity	067. Human tox	068. Human tox	069. Land use
Aanrechtbladen, Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag	€ 5,79	€ 5,74	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,11	€ 0,12	€ 0,20	€ 0,00	€ 0,23	€ 0,08	€ 0,88	€ 0,07	€ 0,04	€ 0,12	€ 0,07	€ 0,03
Aarding, aarding woningen	€ 0,26	€ 0,26	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,19	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,50	€ 0,01
Afwerklagen, Grind	€ 0,15	€ 0,15	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Afwerklagen, keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd	€ 2,78	€ 2,78	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,09	€ 0,10	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,04	€ 1,02	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,08	€ 0,03
Afwerklagen, Leemstucwerk, pleisterwerk	€ 0,40	€ 0,39	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,18	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01
Afwerklagen, spuitpleister	€ 0,10	€ 0,10	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Afwerklagen, steenwol, Houtwolcementplaat	€ 1,63	€ 1,89	€ -0,26	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,08	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,02	€ 0,40	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,05	€ 0,02	€ 0,05
Badvoorzieningen, Acryl; prefab	€ 26,77	€ 26,71	€ 0,04	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,33	€ 0,01	€ 0,53	€ 0,65	€ 0,90	€ 0,00	€ 1,08	€ 0,42	€ 5,15	€ 0,18	€ 0,98	€ 0,24	€ 0,31	€ 0,11
Balustrades, Europees naaldhout; spijlen; duurzame bosbouw	€ 0,57	€ 0,56	€ -0,01	€ 0,02	€ -0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,29	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,15
Balustrades, staal; gepoedercoat; glasplaat vulling	€ 4,18	€ 4,14	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,10	€ 0,01	€ 0,16	€ 0,19	€ 0,21	€ 0,00	€ 0,13	€ 0,08	€ 1,66	€ 0,02	€ 0,04	€ 0,22	€ 0,14	€ 0,02
Balustrades, staal; gepoedercoat; spijlen	€ 3,12	€ 3,09	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,01	€ 0,08	€ 0,08	€ 0,11	€ 0,00	€ 0,09	€ 0,10	€ 0,76	€ 0,03	€ 0,04	€ 0,36	€ 0,21	€ 0,02
Bekleding systeemwanden niet dragend, gipskartonplaat	€ 0,48	€ 0,52	€ -0,04	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,26	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01
Bekleding systeemwanden niet dragend, OSB	€ 0,31	€ 0,31	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,18	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,15
Bekleding systeemwanden niet dragend, Spaanplaat	€ 0,39	€ 0,37	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,12	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,01
Bekleding, Aluminium; profiel-niet gecoat	€ 0,58	€ 0,58	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,25	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,03
Bekleding, Sandwich paneel vlak, staal + PIR gepoedercoat (55mu)	€ 5,88	€ 5,83	€ 0,04	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,01	€ 0,16	€ 0,14	€ 0,21	€ 0,00	€ 0,23	€ 0,14	€ 1,56	€ 0,06	€ 0,19	€ 0,46	€ 0,17	€ 0,02
Bekleding, vezelcementplaat	€ 1,28	€ 1,30	€ -0,03	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,04	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,24	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,05
Bekledingen, Europees naaldhouten delen, was impregnatie; duurzame bosbouw	€ 0,17	€ 0,19	€ -0,03	€ 0,00	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,22	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03	€ -0,00	€ 0,13
Bekledingen, Keramische dakpan - geglaazuurd	€ 2,41	€ 2,41	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,08	€ 0,10	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,01	€ 0,54	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,01
Bekledingen, Staal / steenwol, Sandwich Steenwol 150	€ 4,69	€ 4,68	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,11	€ 0,00	€ 0,13	€ 0,20	€ 0,23	€ 0,00	€ 0,15	€ 0,08	€ 1,34	€ 0,03	€ 0,03	€ 0,32	€ 0,15	€ 0,03
Bekledingen, Vuren delen, Thermische behandeld; duurzame bosbouw	€ 0,17	€ 0,17	€ -0,01	€ 0,00	€ -0,00	€ -0,00	€ 0,00	€ -0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,25	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -0,00	€ 0,15
Binnenbeglazing, enkel glas; droog beglaasd	€ 1,59	€ 1,58	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,09	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,02	€ 0,74	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,01
Binnendeuren Multiplex; geschilderd; alkyd	€ 4,01	€ 3,94	€ 0,02	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,01	€ 0,19	€ 0,17	€ 0,24	€ 0,00	€ 0,17	€ 0,16	€ 2,03	€ 0,09	€ 0,11	€ 0,39	€ 0,07	€ 0,62
Binnendeuren, honingraat; geschilderd; alkyd	€ 4,19	€ 2,89	€ 1,21	€ 0,10	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,02	€ 0,12	€ 0,11	€ 0,13	€ 0,00	€ 0,09	€ 0,08	€ 1,30	€ 0,04	€ 0,03	€ 0,10	€ 0,05	€ 0,25
Binnendorpels, kunststeen	€ 1,10	€ 1,16	€ -0,06	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,02	€ 0,25	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01
Binnenkozijnen, Hout; geschilderd; alkyd	€ 0,27	€ 0,26	€ -0,01	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ -0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,15	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,08
Binnenkozijnen, staal; verzinkt+gemoffeld	€ 2,10	€ 2,09	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,26	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,04	€ 1,18	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,14	€ 0,10	€ 0,01
Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	€ 0,05	€ 0,05	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Binnenwandopening, brandwerende deurkozijn met een deur, hout	€ 3,39	€ 3,14	€ 0,23	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,01	€ 0,11	€ 0,09	€ 0,17	€ 0,00	€ 0,13	€ 0,05	€ 1,70	€ 0,04	€ 0,02	€ 0,17	€ 0,03	€ 0,40
Buitendeuren, aluminium; gemoffeld; bekleding volken	€ 1,83	€ 1,82	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,11	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,04	€ 0,79	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,07	€ 0,08	€ 0,03
Buitenkozijnen, aluminium vast en/of draaiend, gecoat	€ 2,18	€ 2,18	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,06	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,04	€ 0,53	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,05	€ 0,01
Buitenramen, Europees loofhout; geschilderd; alkyd; duurzame bosbouw	€ 0,86	€ 0,86	€ -0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,44	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,12
Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	€ 0,03	€ 0,03	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Centrale trappen, Gecoat staal met Merantie treden; duurzame bosbouw	€ 93,42	€ 91,90	€ 0,99	€ 0,53	€ 0,00	€ 1,57	€ 0,21	€ 3,28	€ 3,35	€ 4,50	€ 0,00	€ 2,81	€ 2,73	€ 28,82	€ 0,82	€ 1,03	€ 9,68	€ 4,94	€ 16,50
Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7;b:1.1m; incl. bordes	€ 68,92	€ 67,96	€ 0,87	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,88	€ 0,09	€ 2,18	€ 2,93	€ 2,77	€ 0,00	€ 1,75	€ 0,49	€ 16,20	€ 0,42	€ 1,16	€ 1,68	€ 1,28	€ 0,54
Dak niet constructief, gootconstructie, staal prefab, verzinkt en gecoat	€ 0,50	€ 0,50	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,08	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,35	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,03	€ 0,00
Dakgoten, Staal; prefab goot; verzinkt en gecoat	€ 0,85	€ 0,85	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,07	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,36	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,03	€ 0,00
Dakramen, meranti; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	€ 2,38	€ 2,68	€ -0,33	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,01	€ 0,14	€ 0,14	€ 0,20	€ 0,00	€ 0,09	€ 0,05	€ 1,42	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,19	€ 0,05	€ 0,69
Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV, mono-si; hellend dak incl inverter+kabels	€ 20,62	€ 20,48	€ 0,10	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,40	€ 0,03	€ 0,59	€ 0,72	€ 0,90	€ 0,00	€ 0,77	€ 0,78	€ 5,77	€ 0,34	€ 0,19	€ 0,17	€ 0,88	€ 0,13
Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV, mono-si; plat dak; incl inverter+steen+kabels	€ 21,70	€ 21,57	€ 0,10	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,44	€ 0,03	€ 0,62	€ 0,87	€ 0,94	€ 0,00	€ 0,80	€ 0,80	€ 6,47	€ 0,35	€ 0,21	€ 0,25	€ 0,94	€ 0,12
Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVS buis) - Ubouw	€ 0,04	€ 0,04	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00
Funderingspalen, Schroefpaal; beton, lhwg, C20/25 incl wapening diameter 520	€ 13,42	€ 13,30	€ 0,11	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,12	€ 0,03	€ 0,30	€ 0,39	€ 0,39	€ 0,00	€ 0,28	€ 0,06	€ 2,58	€ 0,09	€ 0,21	€ 0,30	€ 0,25	€ 0,08
Geïsoleerd vloerluis, houtvezelcement, EPS isolatie stalen ravel	€ 2,37	€ 2,38	€ -0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,06	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,05	€ 0,46	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,08	€ 0,05	€ 0,03
Grondaanvullingen, zand	€ 3,08	€ 3,06	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,16	€ 0,19	€ 0,22	€ 0,00	€ 0,12	€ 0,01	€ 1,45	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,02	€ 0,04	€ 0,06
Hellend dakbedekkingen, Riet, Schroefdak	€ 0,81	€ 0,89	€ -0,09	€ -0,00	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ -0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,02	€ -0,08	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,00	€ 1,88
Hemelwaterafvoeren, Staal verzinkt	€ 0,28	€ 0,27	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,20	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,00
Interne trappen, Europees naaldhout; geschilderd; duurzame bosbouw	€ 3,68	€ 3,65	€ -0,06	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,02	€ 0,17	€ 0,11	€ 0,28	€ 0,00	€ 0,17	€ 0,14	€ 3,21	€ 0,11	€ 0,04	€ 0,53	€ 0,02	€ 1,72
Isolatielagen houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m3), Rc = 4,5	€ 0,89	€ 0,89	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,18	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,04
Isolatielagen houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m3), Rc = 4,7	€ 0,93	€ 0,93	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,19	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,01	€ 0,04
Isolatielagen houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m3), Rc = 6,0	€ 1,19	€ 1,18	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,03	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,24	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,05	€ 0,01	€ 0,05
Isolatielagen plat dak, Houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m3), Rc = 6,0	€ 1,16	€ 1,16	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,24	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,01	€ 0,05
Isolatielagen plat dak, Houtvezel flexibele isolatie (55 kg/m3), Rc = 6,3	€ 1,22	€ 1,21	€ 0,01	€															

Productkaart	051. Climate control	052. Climate change	053. Climate change	054. Climate change	055. Ozone depletion	056. Acidification	057. Eutrophication	058. Eutrophication	059. Eutrophication	060. Photochemical smog	061. Resource use	062. Resource use	063. Water use	064. Particulate matter	065. Ionising radiation	066. Ecotoxicity	067. Human toxicity	068. Human toxicity	069. Land use
Keukenkasten, Multiplex, geschilderd; alkyd	€ 2,90	€ 2,78	€ 0,05	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,01	€ 0,17	€ 0,17	€ 0,24	€ 0,00	€ 0,14	€ 0,14	€ 2,03	€ 0,08	€ 0,02	€ 0,30	€ 0,04	€ 0,81
Kolommen, gelamineerd Europees naaldhout; duurzame bosbouw	€ 0,66	€ 0,60	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,84	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,36
Koudeagfitesystemen, Luchtkoeling d.m.v. plaatselijke inductie-units	€ 0,79	€ 0,79	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,23	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,07	€ 0,04	€ 0,00
Koudeagfitesystemen, Vloerkoeling/wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet	€ 0,26	€ 0,26	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,00
Kozijn met deur, Staal, verzinkt, gepoedercoat, incl. RVS hs	€ 7,04	€ 6,99	€ 0,03	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,28	€ 0,01	€ 0,25	€ 0,89	€ 0,30	€ 0,00	€ 0,23	€ 0,13	€ 4,33	€ 0,08	€ 0,12	€ 0,60	€ 0,40	€ 0,04
Kruislings gelamineerde houten vloer, 5 laags	€ 4,32	€ 3,95	€ 0,35	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,01	€ 0,15	€ 0,10	€ 0,26	€ 0,00	€ 0,18	€ 0,06	€ 5,52	€ 0,09	€ 0,03	€ 0,40	€ 0,01	€ 2,39
Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	€ 1,68	€ 1,53	€ 0,14	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,04	€ 0,10	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,02	€ 2,14	€ 0,04	€ 0,01	€ 0,16	€ 0,00	€ 0,93
Leuningen, Europees loofhout; duurz bosbouw	€ 0,54	€ 0,55	€ -0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,46	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,14
Leuningen, Staal gecoat, rond 60mm	€ 0,88	€ 0,88	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,26	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,08	€ 0,04	€ 0,00
Liftcabines, Staal; personenlift; gemiddeld	€ 148,55	€ 148,01	€ 0,31	€ 0,23	€ 0,00	€ 2,19	€ 0,19	€ 4,08	€ 4,55	€ 6,34	€ 0,00	€ 5,10	€ 2,79	€ 42,92	€ 1,41	€ 1,37	€ 12,66	€ 6,86	€ 0,74
Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	€ 101,47	€ 101,04	€ 0,26	€ 0,16	€ 0,00	€ 1,52	€ 0,14	€ 2,84	€ 3,13	€ 4,26	€ 0,00	€ 3,51	€ 1,97	€ 29,09	€ 1,01	€ 1,00	€ 9,25	€ 5,20	€ 0,57
Luchtdistributiesystemen, Luchtverwarming; verzinkt staal incl roosters	€ 0,26	€ 0,26	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,00
Plinten	€ 0,36	€ 0,37	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Privacyschotten, glasplaat; plaat: 8mm+staanders;verzinkt staal	€ 3,86	€ 3,82	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,17	€ 0,00	€ 0,18	€ 0,45	€ 0,21	€ 0,00	€ 0,12	€ 0,07	€ 2,52	€ 0,02	€ 0,06	€ 0,18	€ 0,14	€ 0,02
Staalplaat voor niet constructief dak	€ 2,27	€ 2,27	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,07	€ 0,10	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,04	€ 0,65	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,20	€ 0,11	€ 0,01
Stelkozijnen, onverduurzaamd hout; geverfd	€ 0,22	€ 0,21	€ -0,01	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ -0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,17	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,09
Toiletten, wandcloset + fontein, porselein; incl kunststof reservoir	€ 8,77	€ 8,69	€ 0,07	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,14	€ 0,18	€ 0,23	€ 0,00	€ 0,37	€ 0,08	€ 1,60	€ 0,06	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,08	€ 0,04
Vensterbanken, spaanplaat plaat	€ 1,70	€ 1,69	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,04	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,02	€ 0,27	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,02	€ 0,02
Verlaagd plafond, steenwol MWA2012, geperst;d:20mm+profielen staal	€ 0,44	€ 0,44	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,06	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,26	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,02	€ 0,00
Verlaagde plafonds, Aluminium,geperforeerd; geperforeerd,d:0.8mm; +profielen,staal	€ 0,65	€ 0,65	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,25	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,03	€ 0,00
Vrijdragende vloeren, HSB; Europees naaldhout balken, steenwol, multiplex, 2 gipsplaten; duuraan	€ 2,22	€ 2,21	€ -0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,17	€ 0,22	€ 0,24	€ 0,00	€ 0,11	€ 0,08	€ 2,10	€ 0,06	€ 0,02	€ 0,17	€ 0,04	€ 0,96
Warmtapwaterinstallaties, Externe warmtelevering; toeslag op afleverst	€ 4,00	€ 3,97	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,11	€ 0,01	€ 0,15	€ 0,20	€ 0,19	€ 0,00	€ 0,14	€ 0,05	€ 1,07	€ 0,08	€ 0,14	€ 0,04	€ 0,31	€ 0,03
Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl koppelingen+verdeling	€ 0,05	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00
Warmtedistributiesystemen, Vloerverwarming 95 W/m2; leidingen;kunststof	€ 0,37	€ 0,37	€ -0,00	€ 0,00	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Warmeopwekkinginstallaties Wbouw, Externe warmtelevering; afleverset	€ 4,00	€ 3,97	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,11	€ 0,01	€ 0,15	€ 0,20	€ 0,19	€ 0,00	€ 0,14	€ 0,05	€ 1,07	€ 0,08	€ 0,14	€ 0,04	€ 0,31	€ 0,03
Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel	€ 3,05	€ 2,99	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,07	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,12	€ 0,02	€ 0,72	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,02
Waterkeringen, EPDM aluminium versterkt	€ 0,24	€ 0,24	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00
Waterleidingen, Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater Wbouw	€ 0,01	€ 0,01	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl mantelbuis, 15mm, warmtapwater; W-bouw	€ 0,01	€ 0,01	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	€ 0,55	€ 0,55	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,11	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00
Waterslagen, keramiek	€ 0,54	€ 0,56	€ -0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,14	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Binnenrioleringen, Polyetheen; leiding	€ 0,05	€ 0,05	€ -0,00	€ 0,00	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Buitenrioleringen kavel, Polyetheen; leiding	€ 0,02	€ 0,02	€ -0,00	€ 0,00	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Zonwering, Raffstores (automatische bediening), aluminium Colcoating	€ 0,89	€ 0,88	€ -0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,04	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,30	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,07	€ 0,01
Warmeopwekkinginstallaties W-bouw, Collectieve cv-ketel	€ 55,70	€ 55,28	€ 0,31	€ 0,11	€ 0,00	€ 1,23	€ 0,20	€ 2,06	€ 2,60	€ 2,46	€ 0,06	€ 2,00	€ 0,61	€ 14,04	€ 1,07	€ 1,89	€ 0,65	€ 2,46	€ 0,38
Koudeopwekkingsinstallaties, Compressiekoelmachine	€ 0,31	€ 0,31	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,12	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,10	€ 0,00
Douche wtw	€ 3,22	€ 2,97	€ 0,24	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,46	€ 0,00	€ 0,18	€ 0,22	€ 0,30	€ 0,01	€ 0,11	€ 0,14	€ 2,05	€ 0,05	€ 0,03	€ 0,26	€ 3,11	€ 0,08
Elektricitetsleidingen, Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis; pvc	€ 0,19	€ 0,18	€ -0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,12	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,20	€ 0,01
Elektrische boiler	€ 30,72	€ 30,49	€ 0,20	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,59	€ 0,04	€ 0,94	€ 1,40	€ 1,35	€ 0,00	€ 1,09	€ 0,54	€ 29,74	€ 0,37	€ 0,49	€ 2,71	€ 1,43	€ 0,16
Extra beglazing toeslag voor geluidbelaste locatie	€ 3,65	€ 3,63	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,11	€ 0,00	€ 0,17	€ 0,21	€ 0,22	€ 0,00	€ 0,12	€ 0,03	€ 1,78	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,02
Inverter+ kabels, (excl. PV-paneel en ondersteuning)	€ 1,56	€ 1,57	€ -0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,05	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,02	€ 0,38	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,02	€ -0,03	€ 0,01
Koudeagfitesystemen, Klimaatplafond gecombineerd warmte en koude; staalplafond+leidingen	€ 0,58	€ 0,58	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,16	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,05	€ 0,06	€ 0,00
LBK (M)	€ 1.469,81	€ 1.464,06	€ 1,59	€ 4,16	€ 0,02	€ 47,83	€ 1,84	€ 50,47	€ 95,53	€ 69,73	€ 0,35	€ 55,02	€ 31,51	€ 577,27	€ 15,83	€ 34,92	€ 58,96	€ 123,28	€ 10,59
ledverlichting (obv nieuwe kaart led 84 cm, m2gbo)	€ 3,60	€ 3,58	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,09	€ 0,01	€ 0,13	€ 0,15	€ 0,16	€ 0,00	€ 0,13	€ 0,05	€ 1,01	€ 0,06	€ 0,05	€ 0,02	€ 0,10	€ 0,02
Luchtdistributiesystemen, Mechanische afvoer; verzinkt staal, incl. roosters	€ 0,05	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Luchtdistributiesystemen, Mechanische aan- en afvoer; verzinkt staal, incl. roosters	€ 0,06	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00
pv-panelen, hellend dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 1 m2	€ 19,98	€ 19,84	€ 0,10	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,36	€ 0,02	€ 0,55	€ 0,68	€ 0,83	€ 0,00	€ 0,73	€ 0,76	€ 5,70	€ 0,31	€ 0,16	€ 0,14	€ 0,69	€ 0,11
pv-panelen, hellend dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 10,6 m2	€ 211,80	€ 210,32	€ 1,10	€ 0,37	€ 0,00	€ 3,82	€ 0,23	€ 5,88	€ 7,19	€ 8,83	€ 0,02	€ 7,69	€ 8,04	€ 60,41	€ 3,25	€ 1,69	€ 1,46	€ 7,35	€ 1,20
pv-panelen, hellend dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 15 m2	€ 299,71	€ 297,63	€ 1,56	€ 0,52	€ 0,01	€ 5,41	€ 0,33	€ 8,32	€ 10,17	€ 12,50	€ 0,02	€ 10,88	€ 11,38	€ 85,49	€ 4,60	€ 2,39	€ 2,06	€ 10,40	€ 1,70
pv-panelen, hellend dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 23,3 m2	€ 465,55	€ 462,31	€ 2,42	€ 0,82	€ 0,01	€ 8,40	€ 0,51	€ 12,93	€ 15,80	€ 19,41	€ 0,04	€ 16,90	€ 17,67	€ 132,80	€ 7,15	€ 3,72	€ 3,21	€ 16,15	€ 2,64
pv-panelen, hellend dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 30,4 m2	€ 607,41	€ 603,19	€ 3,16	€ 1,06	€ 0,01	€ 10,96	€ 0,67	€ 16,86	€ 20,61	€ 25,33	€ 0,0								

Productkaart	051. Climate change	052. Climate change	053. Climate change	054. Climate change	055. Ozone depletion	056. Acidification	057. Eutrophication	058. Eutrophication	059. Eutrophication	060. Photochemical smog	061. Resource use	062. Resource use	063. Water use	064. Particulate matter	065. Ionising radiation	066. Ecotoxicity	067. Human toxicity	068. Human toxicity	069. Land use
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 94,4 m2	€ 1.982,86	€ 1.969,86	€ 9,63	€ 3,37	€ 0,04	€ 38,08	€ 2,19	€ 55,64	€ 78,50	€ 82,70	€ 0,16	€ 71,90	€ 73,55	€ 601,60	€ 29,98	€ 16,90	€ 20,52	€ 70,05	€ 10,15
pv-panelen, plat dak, bestaande CAT 3 kaart, Mono, 1484,44 m2	€ 31.180,42	€ 30.975,97	€ 151,41	€ 53,04	€ 0,61	€ 598,82	€ 34,50	€ 874,88	€ 1.234,34	€ 1.300,39	€ 2,54	€ 1.130,56	€ 1.156,61	€ 9.460,13	€ 471,47	€ 265,69	€ 322,68	€ 1.101,59	€ 159,57
PV-steun, staal, verzinkt	€ 1,18	€ 1,17	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,17	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,03	€ 0,77	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,10	€ 0,07	€ 0,01
Buitenbeglazing, Enkel glas; droog beglaasd	€ 1,83	€ 1,81	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,11	€ 0,11	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,02	€ 0,89	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,01
Type C - afzuiging (exclusief kanaalwerk in de woning)	€ 7,35	€ 7,24	€ 0,09	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,19	€ 0,02	€ 0,23	€ 0,30	€ 0,33	€ 0,00	€ 0,28	€ 0,10	€ 1,79	€ 0,10	€ 0,16	€ 0,09	€ 0,48	€ 0,06
Type D - balans ventilatie met vtw (exclusief kanaalwerk in de woning)	€ 38,37	€ 37,79	€ 0,53	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,83	€ 0,05	€ 1,00	€ 1,79	€ 1,38	€ 0,01	€ 1,46	€ 0,57	€ 10,28	€ 0,35	€ 0,53	€ 0,62	€ 1,50	€ 0,21
Ventilatiebox type C (M)	€ 548,95	€ 538,34	€ 9,61	€ 1,00	€ 0,01	€ 17,93	€ 1,38	€ 20,48	€ 42,49	€ 27,62	€ 0,33	€ 19,57	€ 8,27	€ 210,93	€ 8,17	€ 14,04	€ 17,34	€ 31,05	€ 4,69
Ventilatiebox type C (S)	€ 1.503,52	€ 1.474,46	€ 26,32	€ 2,74	€ 0,02	€ 49,10	€ 3,79	€ 56,10	€ 116,37	€ 75,64	€ 0,90	€ 53,60	€ 22,64	€ 577,72	€ 22,37	€ 38,46	€ 47,50	€ 85,03	€ 12,86
Ventilatiebox type C (XL 2)	€ 3.156,11	€ 3.095,10	€ 55,26	€ 5,76	€ 0,04	€ 103,07	€ 7,95	€ 117,77	€ 244,28	€ 158,78	€ 1,88	€ 112,52	€ 47,53	€ 1.212,71	€ 46,96	€ 80,74	€ 99,70	€ 178,50	€ 26,99
Ventilatiebox type C (XS100)	€ 9,34	€ 9,16	€ 0,16	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,30	€ 0,02	€ 0,35	€ 0,72	€ 0,47	€ 0,01	€ 0,33	€ 0,14	€ 3,59	€ 0,14	€ 0,24	€ 0,30	€ 0,53	€ 0,08
Ventilatiebox type C (XS200)	€ 15,27	€ 14,97	€ 0,27	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,50	€ 0,04	€ 0,57	€ 1,18	€ 0,77	€ 0,01	€ 0,54	€ 0,23	€ 5,87	€ 0,23	€ 0,39	€ 0,48	€ 0,86	€ 0,13
Ventilatiebox type C (459,2)	€ 35,72	€ 35,03	€ 0,63	€ 0,07	€ 0,00	€ 1,17	€ 0,09	€ 1,33	€ 2,76	€ 1,80	€ 0,02	€ 1,27	€ 0,54	€ 13,72	€ 0,53	€ 0,91	€ 1,13	€ 2,02	€ 0,31
Ventilatiebox type C (1048)	€ 79,65	€ 78,11	€ 1,39	€ 0,15	€ 0,00	€ 2,60	€ 0,20	€ 2,97	€ 6,16	€ 4,01	€ 0,05	€ 2,84	€ 1,20	€ 30,60	€ 1,18	€ 2,04	€ 2,52	€ 4,50	€ 0,68
Ventilatiebox type C (2953)	€ 224,51	€ 220,17	€ 3,93	€ 0,41	€ 0,00	€ 7,33	€ 0,57	€ 8,38	€ 17,38	€ 11,29	€ 0,13	€ 8,00	€ 3,38	€ 86,27	€ 3,34	€ 5,74	€ 7,09	€ 12,70	€ 1,92
Ventilatiebox type C (3638)	€ 276,64	€ 271,29	€ 4,84	€ 0,50	€ 0,00	€ 9,03	€ 0,70	€ 10,32	€ 21,41	€ 13,92	€ 0,17	€ 9,86	€ 4,16	€ 106,30	€ 4,11	€ 7,07	€ 8,73	€ 15,64	€ 2,37
Ventilatiebox type C (3819)	€ 290,35	€ 284,74	€ 5,08	€ 0,53	€ 0,00	€ 9,48	€ 0,73	€ 10,83	€ 22,47	€ 14,61	€ 0,17	€ 10,35	€ 4,37	€ 111,57	€ 4,32	€ 7,43	€ 9,17	€ 16,42	€ 2,48
Ventilatiebox type C (7235)	€ 550,07	€ 539,43	€ 9,63	€ 1,00	€ 0,01	€ 17,96	€ 1,39	€ 20,53	€ 42,57	€ 27,67	€ 0,33	€ 19,61	€ 8,28	€ 211,36	€ 8,18	€ 14,07	€ 17,38	€ 31,11	€ 4,70
Ventilatiebox type C (8541)	€ 649,36	€ 636,81	€ 11,37	€ 1,18	€ 0,01	€ 21,21	€ 1,64	€ 24,23	€ 50,26	€ 32,67	€ 0,39	€ 23,15	€ 9,78	€ 249,51	€ 9,66	€ 16,61	€ 20,51	€ 36,73	€ 5,55
Ventilatiebox type C (8586)	€ 652,78	€ 640,16	€ 11,43	€ 1,19	€ 0,01	€ 21,32	€ 1,65	€ 24,36	€ 50,53	€ 32,84	€ 0,39	€ 23,27	€ 9,83	€ 250,83	€ 9,71	€ 16,70	€ 20,62	€ 36,92	€ 5,58
Ventilatiebox type C (10321)	€ 784,69	€ 769,52	€ 13,74	€ 1,43	€ 0,01	€ 25,63	€ 1,98	€ 29,28	€ 60,73	€ 39,48	€ 0,47	€ 27,98	€ 11,82	€ 301,51	€ 11,67	€ 20,07	€ 24,79	€ 44,38	€ 6,71
Ventilatiebox type C (11138)	€ 846,81	€ 830,44	€ 14,83	€ 1,54	€ 0,01	€ 27,65	€ 2,13	€ 31,60	€ 65,54	€ 42,60	€ 0,51	€ 30,19	€ 12,75	€ 325,38	€ 12,60	€ 21,66	€ 26,75	€ 47,89	€ 7,24
Ventilatiebox type C (48497)	€ 3.687,16	€ 3.615,88	€ 64,55	€ 6,73	€ 0,04	€ 120,41	€ 9,29	€ 137,59	€ 285,38	€ 185,49	€ 2,20	€ 131,45	€ 55,52	€ 1.416,76	€ 54,86	€ 94,32	€ 116,48	€ 208,53	€ 31,53
Ventilatiebox type C (88162)	€ 6.702,84	€ 6.573,27	€ 117,35	€ 12,23	€ 0,08	€ 218,89	€ 16,89	€ 250,12	€ 518,80	€ 337,20	€ 4,00	€ 238,97	€ 100,93	€ 2.575,51	€ 99,72	€ 171,46	€ 211,74	€ 379,09	€ 57,33
Ventilatiebox type C (88365)	€ 6.727,82	€ 6.598,10	€ 117,47	€ 12,25	€ 0,08	€ 219,49	€ 16,92	€ 250,83	€ 520,28	€ 338,70	€ 4,01	€ 239,75	€ 101,09	€ 2.585,86	€ 99,88	€ 171,75	€ 211,14	€ 378,73	€ 57,48
Ventilatiestoors, Aluminium; gemoffeld	€ 2,49	€ 2,48	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,07	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,09	€ 0,03	€ 0,49	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,04	€ 0,01
Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	€ 0,22	€ 0,22	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Voorraadvat 150 liter	€ 18,77	€ 18,59	€ 0,16	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,39	€ 0,03	€ 0,60	€ 0,93	€ 0,81	€ 0,00	€ 0,66	€ 0,40	€ 9,42	€ 0,23	€ 0,36	€ 1,92	€ 1,01	€ 0,10
Voorraadvat 300 liter	€ 23,65	€ 23,43	€ 0,20	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,49	€ 0,03	€ 0,76	€ 1,17	€ 1,02	€ 0,00	€ 0,83	€ 0,50	€ 11,87	€ 0,29	€ 0,46	€ 2,42	€ 1,27	€ 0,13
Voorraadvat 1000 liter	€ 56,08	€ 55,55	€ 0,47	€ 0,06	€ 0,00	€ 1,15	€ 0,08	€ 1,80	€ 2,78	€ 2,43	€ 0,00	€ 1,98	€ 1,19	€ 28,15	€ 0,70	€ 1,09	€ 5,74	€ 3,00	€ 0,31
Voorraadvat 2000 liter	€ 112,17	€ 111,11	€ 0,94	€ 0,12	€ 0,00	€ 2,30	€ 0,16	€ 3,61	€ 5,56	€ 4,85	€ 0,00	€ 3,96	€ 2,38	€ 56,31	€ 1,39	€ 2,18	€ 11,49	€ 6,01	€ 0,62
Voorraadvat 3000 liter	€ 168,25	€ 166,66	€ 1,41	€ 0,18	€ 0,00	€ 3,46	€ 0,25	€ 5,41	€ 8,35	€ 7,28	€ 0,01	€ 5,94	€ 3,56	€ 84,46	€ 2,09	€ 3,27	€ 17,23	€ 9,01	€ 0,93
Voorraadvat 4000 liter	€ 224,34	€ 222,21	€ 1,88	€ 0,24	€ 0,00	€ 4,61	€ 0,33	€ 7,22	€ 11,13	€ 9,71	€ 0,01	€ 7,92	€ 4,75	€ 112,61	€ 2,78	€ 4,35	€ 22,97	€ 12,02	€ 1,24
Waterleidingen, Polybuteen; leiding+mantelbuis	€ 0,19	€ 0,19	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Zonneboiler (vacuum buis)	€ 9,83	€ 10,04	€ -0,23	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,36	€ 0,01	€ 0,45	€ 0,60	€ 0,57	€ 0,00	€ 0,36	€ 0,15	€ 4,02	€ 0,13	€ 0,14	€ 0,29	€ 0,97	€ 0,20
Zonneboiler (vlakke plaat)	€ 7,93	€ 7,97	€ -0,06	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,22	€ 0,01	€ 0,25	€ 0,29	€ 0,32	€ 0,00	€ 0,26	€ 0,14	€ 3,06	€ 0,08	€ 0,03	€ 0,46	€ 0,80	€ 0,11

		Europees Naalddhout, gezaagd, gedroogd, geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 469 kg/m3, A1-A3, cat 2, (05-2028)	Finti hout, gelamineerd thermisch gemodificeerd Europees naalddhout, gezaagd, gedroogd en geschaafd, balken, Finti, 486 kg/m3, A1-A3, cat 1, (06-2028)	Finti hout, massief thermisch gemodificeerd Europees naalddhout, gezaagd, gedroogd en geschaafd, balken, Finti, 480 kg/m3, A1-A3, cat 1, (06-2028)	Gelamineerd en/of gevingerlast hout, gezaagd, gedroogd, duurzaam bosbeheer, VVNH, 508 kg/m3, A1-A3, cat 2, (05-2028)	Hollands balkhout, gezaagd, niet gedroogd, Staatsbosbeheer, 505 kg/m3; u=12%, A1-A3, cat 1, (07-2028)	Hollands constructiehout, gezaagd, gedroogd, Staatsbosbeheer, 515 kg/m3; u=12%, A1-A3, cat 1, (07-2028)	Hollands gevingerlast gelamineerd naalddhout, gezaagd, gedroogd, Staatsbosbeheer, 530 kg/m3; u=12%, A1-A3, cat 1, (07-2028)	Tropisch Looftout Afrikaans, gezaagd en geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 1212 kg/m3, A1-A3, cat 2, (05-2028)	Tropisch Looftout Afrikaans, gezaagd, gedroogd en geschaafd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 684 kg/m3, A1-A3, cat 2, (05-2028)	Tropisch Looftout Aziatisch, gezaagd, gedroogd en geschaafd duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 550 kg/m3, A1-A3, cat 2, (05-2028)	Tropisch Looftout Zuid Amerikaans, gezaagd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 1157 kg/m3, A1-A3, cat 2, (05-2028)	Tropisch Looftout Zuid Amerikaans, gezaagd, gedroogd, duurzaam bosbeheer, Centrum Hout, 754 kg/m3, A1-A3, cat 2, (05-2028)
Effectcategorie	Accoya hout, Accsys, PRODUCTIE (A1-A3), c1												
Totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
052. Climate change - Fossil	69,5	20,9	31,2	29,5	37,1	65,1	44,9	56,1	26,3	32,9	50,9	51,0	54,7
053. Climate change - Biogenic	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
054. Climate change - Land use and LU ch	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2
055. Ozone depletion	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
056. Acidification	1,2	0,5	0,4	0,3	0,7	1,3	0,8	1,0	1,8	2,3	2,8	2,9	2,1
057. Eutrophication, freshwater	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
058. Eutrophication, marine	2,2	1,4	1,0	0,9	1,8	3,6	2,2	2,1	5,9	8,0	6,0	6,4	4,6
059. Eutrophication, terrestrial	2,6	1,7	1,0	1,0	2,5	4,5	2,8	3,1	7,2	9,6	7,9	7,8	5,7
060. Photochemical ozone formation	2,8	1,6	1,3	1,3	2,4	3,5	2,3	2,3	7,9	9,9	6,7	7,0	5,3
061. Resource use, minerals and metals	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
062. Resource use, fossils	4,6	1,0	1,5	1,4	1,6	2,7	1,7	2,3	1,1	1,3	1,8	2,0	2,3
063. Water use	4,3	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2	0,2	1,2	0,8	1,2	0,2	0,1	0,1
064. Particulate matter	7,8	37,7	9,1	9,0	39,4	21,3	42,2	27,9	25,4	9,3	20,0	19,0	20,9
065. Ionising radiation	1,3	1,4	0,7	0,7	1,0	1,5	1,1	1,1	0,7	0,8	0,9	1,2	1,0
066. Ecotoxicity, freshwater	1,7	0,9	0,0	-0,1	1,0	1,1	1,2	1,1	0,7	1,4	1,1	0,7	0,8
067. Human toxicity, cancer	0,3	0,1	2,0	1,9	0,5	0,4	0,3	0,9	20,5	21,3	0,3	0,4	0,4
068. Human toxicity, non-cancer	1,2	0,8	21,6	22,5	1,1	1,2	1,1	1,0	7,4	8,2	1,0	0,8	0,9
069. Land use	0,3	31,8	30,0	31,5	10,0	-6,6	-0,8	-0,1	-5,8	-6,2	0,4	0,5	1,1

Bijlage VI – rekenresultaten gebouw elementen

Tussenwoning 10-S

elementen vergelijking dichte gevel - binnenblad (buitenblad is gelijk in de varianten)													
		MKI A2 E13.9.1 - variant 1	mki/jaar	MKI A2 E13.9.1 - laag. landgebruik - variant 2	mki/jaar	MKI A2 E13.9.1 - core. indicatoren - variant 3	mki/jaar	MKI A2 E13.9.1 - laag. landgebruik	MKI A2 E13.9.1 - core. indicatoren	MKI A1 E13.6	mki/jaar	MKI A2 E13.9.1	mki/jaar
materialisatie	milieuverklaring												
Conventioneel zwaar	kalkzandsteen lijmblokken	4,45	9,71	4,44	9,68	3,58	7,81	0%	-20%	1,87	4,08	4,45	9,71
Tunnelbouw	Systeemwanden, houten buitenwandelement, HSB prefab; incl isolatie; duurz. Bosbeheer	2,56	1,28	2,31	1,16	1,37	0,69			1,15	0,58	2,61	1,31
	Massieve wanden dragend, Beton, prefab, utiliteitsbouw; AB-FAB	20,45	18,70	20,38	18,64	14,28	13,06			9,87	9,02	20,45	18,70
	isolatielagen EPS	2,73	0,13	2,73	0,13	2,40	0,11			1,42	0,07	2,73	0,13
	TOTAAL		20,11		19,93		13,86	-1%	-31%		9,67		20,14
Houtskeletbouw	Systeemwanden, houten buitenwandelement, HSB prefab; incl isolatie; duurz. Bosbeheer	2,56	3,44	2,31	3,11	1,37	1,84			1,15	1,55	2,61	3,51
	isolatielagen EPS	2,74	0,13	2,73	0,13	2,40	0,11			1,42	0,07	2,74	0,13
	TOTAAL		3,58		3,24		1,96	-11%	-46%		1,61		3,64

Tussenwoning 10-S

elementenvergelijk verdiepingvloer 1													
		MKI A2 EI3.9.1	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 laag. landgebruik - variant 2	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 core. indicatoren - variant 3	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 laag. landgebruik	MKI A2 EI3.9.1 core. indicatoren	MKI A1 EI3.6	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1	mki/jaar
materialisatie	milieuverklaring												
Conventioneel zwaar	Vrijdragende vloeren, kanaalplaat, prefab beton; AB-FAB	10,08	5,51	9,99	5,46	8,27	4,52			3,74	2,05	10,08	5,51
	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20mm polystyreen (NBVG)	2,05	1,09	2,05	1,09	2,05	1,09			1,14	0,60	2,05	1,09
	TOTAAL		6,60		6,55		5,61	-1%	-15%		2,65		6,60
Tunnelbouw	Vrijdragende vloeren, Betonhuis; beton, in het werk gestort, C30/37, CEM III, 20% betongranulaat; incl. wapening	12,72	6,60	12,68	6,58	8,88	4,61			5,72	2,97	12,72	6,60
	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20mm polystyreen (NBVG)	2,05	1,09	2,05	1,09	2,05	1,09			1,14	0,60	2,05	1,09
	TOTAAL		7,69		7,67		5,70	0%	-26%		3,57		7,69
Houtskeletbouw	Vrijdragende vloeren, HSB; Europees naaldhout balken, steenwol, multiplex, 2 gipsplaten; duurzame bosbouw	9,12	5,13	8,57	4,82	5,48	3,08			2,84	1,60	9,29	5,23
	Anhydriet gietvloer, zwevend op 20mm polystyreen (NBVG)	2,05	1,01	2,05	1,01	2,05	1,01			1,14	0,56	2,05	1,01
	TOTAAL		6,14		5,83		4,09	-6%	-34%		2,16		6,24

Vrijstaande woning 13-M

elementenvergelijk dichte gevel													
		MKI A2 EI3.9.1	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 laag. landgebruik - variant 2	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 core. indicatoren - variant 3	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 laag. landgebruik	MKI A2 EI3.9.1 core. indicatoren	MKI A1 EI3.6	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1	mki/jaar
materialisatie	milieuverklaring												
Houtskeletbouw	Systeemwanden, houten buitenwandelement, HSB prefab; incl isolatie; duurz.	2,56	4,77	2,31	4,30	1,37	2,55			1,15	2,14	2,61	4,86
	Bosbeheer	2,73	0,47	2,73	0,47	2,40	0,41			1,42	0,24	2,73	0,47
	isolatielagen EPS	5,63	11,95	5,61	11,90	4,65	9,87			2,88	6,12	5,63	11,95
	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB												
	TOTAAL		17,18		16,67		12,83	-3%	-26%		8,50		17,27
Biobased	Zelf samengesteld product: Biobased HSB gevel exclusief isolatie en gevelbekleding	8,03	14,94	7,54	14,03	4,82	8,96			3,51	6,53	8,35	15,54
	isolatielagen EPS	2,74	0,47	2,73	0,47	2,40	0,41			1,42	0,24	2,74	0,47
	gevelbekleding Hollands hout (heeft - op landgebruik, CO2 en toxiciteit)	0,28	0,59	0,34	0,72	0,30	0,63			0,17	0,36	0,28	0,59
	TOTAAL		16,00		15,21		10,00	-8%	-40%		7,14		16,59

Hoekwoning 12-M

elementenvergelijk dichte gevel													
		MKI A2 E13.9.1 - variant 1	mki/jaar	MKI A2 E13.9.1 - laag. landgebruik - variant 2	mki/jaar	MKI A2 E13.9.1 - core. indicatoren - variant 3	mki/jaar	MKI A2 E13.9.1 - laag. landgebruik	MKI A2 E13.9.1 - core. indicatoren	MKI A1 E13.6	mki/jaar	MKI A2 E13.9.1	mki/jaar
materialisatie	milieuverklaring												
Conventioneel zwaar	kalkzandsteen lijmblokken	4,45	10,74	4,44	10,71	3,58	8,64			1,87	4,52	4,45	10,74
	isolatielagen glaswol	1,94	3,33	1,93	3,31	1,52	2,61			0,86	1,48	1,94	3,33
	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	5,63	10,02	5,61	9,99	4,65	8,28			2,88	5,13	5,63	10,02
	TOTAAL		24,09		24,01		19,52	0%	-19%		11,13		24,09
CLT_cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	7,54	18,19	7,07	17,06	4,15	10,01			3,88	9,35	8,08	19,49
	isolatielagen glaswol	1,94	3,33	1,93	3,31	1,52	2,61			0,86	1,48	1,94	3,33
	Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen; Rc = 4,7	2,18	2,01	2,18	2,01	1,72	1,58			1,84	1,70	2,18	2,01
	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	5,63	10,02	5,61	9,99	4,65	8,28			2,88	5,13	5,63	10,02
	TOTAAL		33,55		32,36		22,48	-7%	-33%		17,66		34,85

elementenvergelijk dichte gevel cat.1 CLT_milieuverklaring A											
materialisatie	milieuverklaring	MKI A2 EI3.9.1	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik - variant 2	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren - variant 3	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren	MKI A1 EI3.6	mki/jaar
Conventioneel zwaar	kalkzandsteen lijmblokken	4,45	10,74	4,44	10,71	3,58	8,64			1,872	4,516512
	isolatielagen glaswol	1,94	3,33	1,93	3,31	1,52	2,61			0,864	1,4821632
	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	5,63	10,02	5,61	9,99	4,65	8,28			2,8823	5,13203123
	TOTAAL		24,09		24,01		19,52	0%	-19%		11,1307064
CLT_cat. 1_product A	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags - cat.1 CLT_milieuverklaring A	4,46	10,76	4,15	10,01	1,37	3,31			1,32	3,184544
	isolatielagen glaswol	1,94	3,33	1,93	3,31	1,52	2,61			0,864	1,4821632
	Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen; Rc = 4,7	2,18	2,01	2,18	2,01	1,72	1,58			1,84	1,69525333
	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	5,63	10,02	5,61	9,99	4,65	8,28			2,8823	5,13203123
	TOTAAL		26,12		25,32		15,78	-3%	-40%		11,4939918

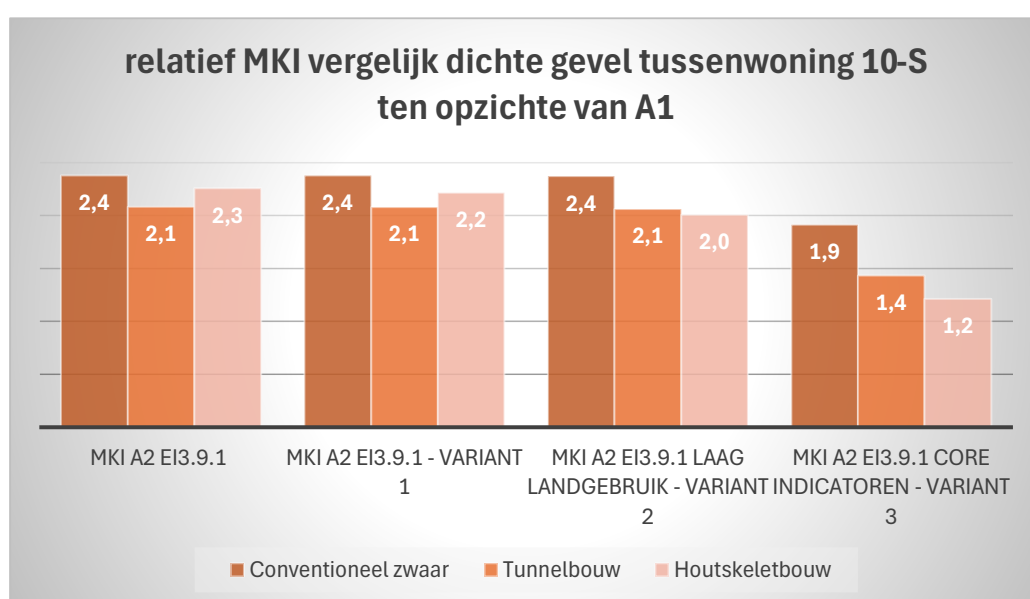
elementenvergelijk dichte gevel cat.1 CLT_milieuverklaring B											
materialisatie	milieuverklaring	MKI A2 EI3.9.1	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik - variant 2	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren - variant 3	mki/jaar	MKI A2 EI3.9.1 laag landgebruik	MKI A2 EI3.9.1 core indicatoren	MKI A1 EI3.6	mki/jaar
Conventioneel zwaar	kalkzandsteen lijmblokken	4,45	10,74	4,44	10,71	3,58	8,64			1,872	4,516512
	isolatielagen glaswol	1,94	3,33	1,93	3,31	1,52	2,61			0,864	1,4821632
	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	5,63	10,02	5,61	9,99	4,65	8,28			2,8823	5,13203123
	TOTAAL		24,09		24,01		19,52	0%	-19%		11,1307064
CLT_cat. 1_product B	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags - CLT_milieuverklaring B	1,12	2,70	1,03	2,48	0,94	2,27			0,35	0,84438667
	isolatielagen glaswol	1,94	3,33	1,93	3,31	1,52	2,61			0,864	1,4821632
	Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen; Rc = 4,7	2,18	2,01	2,18	2,01	1,72	1,58			1,84	1,69525333
	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	5,63	10,02	5,61	9,99	4,65	8,28			2,8823	5,13203123
	TOTAAL		18,06		17,79		14,74	-1%	-18%		9,15383443

Bijlage VII – vergelijking relatieve ontwikkeling MKI's ten opzichte van versie A1

Voor het effect van de 3 varianten uit het bestuurlijk overleg is ook een analyse gemaakt van de relatieve toename ten opzichte van de bepalingmethode A1 per bouwwijze, ook hier is de referentie A2 aan toegevoegd. In de vergelijking is de bepalingmethode A1 de referentie met factor 1 (deze is niet opgenomen in de figuren omdat die in elke vergelijking 1 is).

Tussenwoning 10-S – dichte gevel

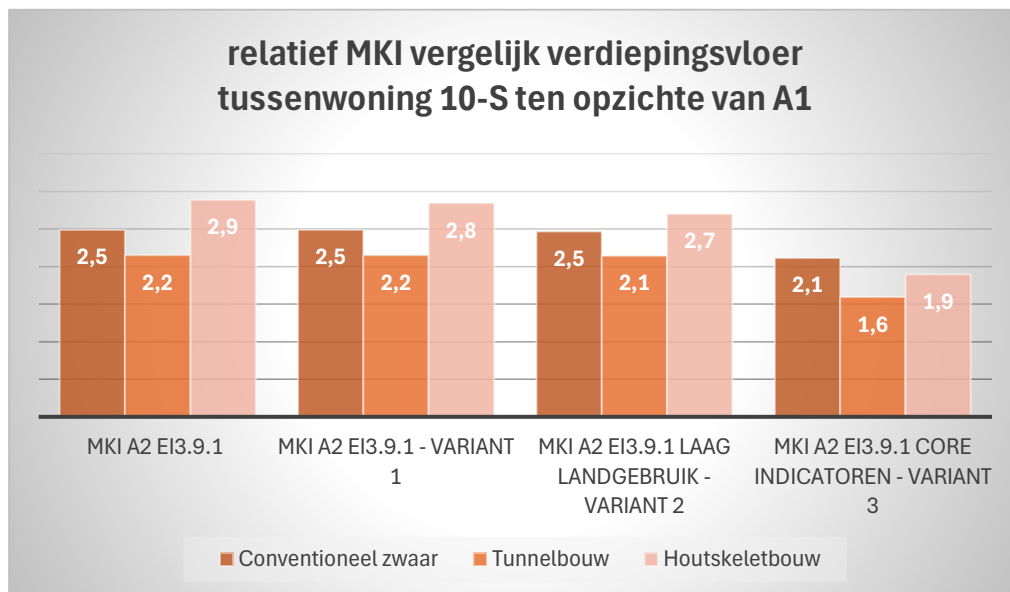
Deze analyse is weergegeven in figuur VII.1,



Figuur VII.1: vergelijking rekenresultaat 10S-dichte gevel

Op elementniveau heeft de houtskeletbouw een lagere toename in alle varianten en in de referentie A2 en een hogere toename dan de tunnelbouw bouwwijze. Ook is zichtbaar dat variant 1 en 2 geen effect hebben op de bouwwijze conventioneel zwaar en variant 3 op alle bouwwijzen met wel het grootste effect op houtskeletbouw.

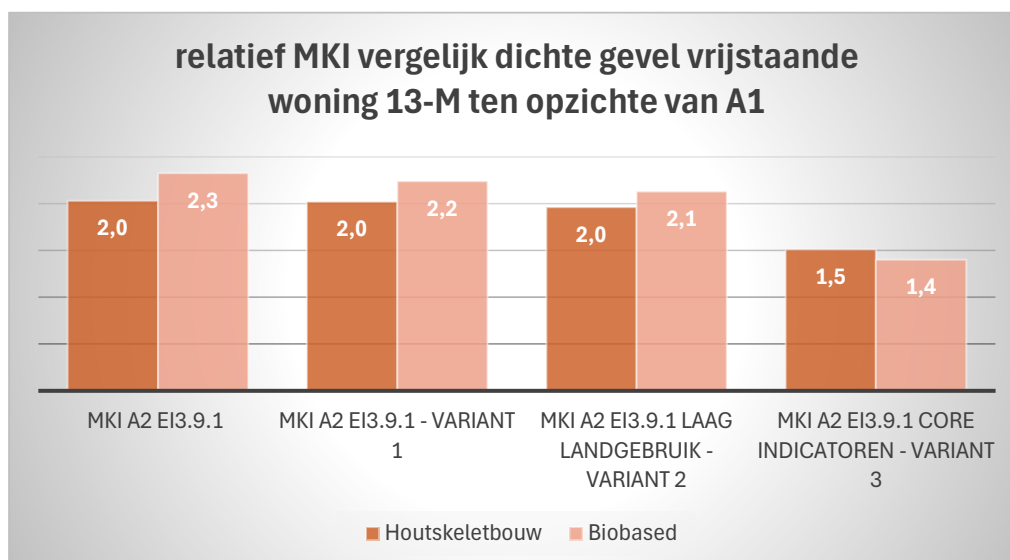
Tussenwoning 10-S – verdiepingsvloer



Figuur VII.2: vergelijking rekenresultaat 10S-verdiepingsvloer

Op elementniveau heeft de houtskeletbouw een hogere toename in variant 1 en 2 dan de conventioneel zware bouwwijze en de tunnelbouw bouwwijze. Ook is zichtbaar dat variant 1 alleen effect heeft op de houtskeletbouw en variant 3 op alle bouwwijzen.

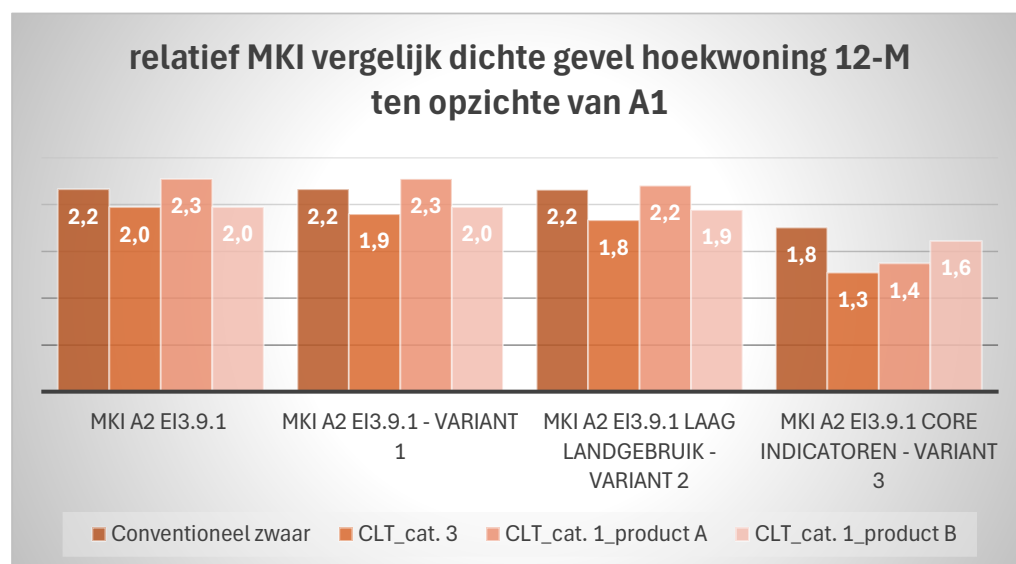
Vrijstaande woning 13-M – dichte gevel



Figuur VII.3: vergelijking rekenresultaat 13M-dichte gevel

Op elementniveau heeft de biobased bouwwijze een hogere toename in variant 1 en 2 dan de houtskeletbouw. Ook is zichtbaar dat variant 3 hier effect heeft op beide bouwwijzen.

Hoekwoning 12-M – dichte gevel met enkele varianten Cross Laminated Timber



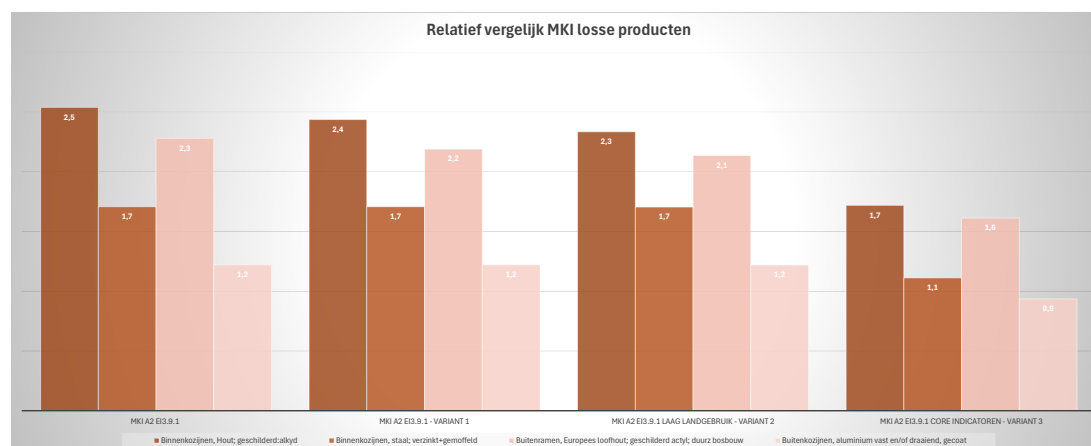
Figuur VII.4: vergelijking rekenresultaat 12M-dichte gevel

Op elementniveau heeft de CLT bouwwijze gemiddeld een lagere toename in variant 1 en 2 dan de conventioneel zware bouwwijze. Ook is zichtbaar dat variant 1 en 2 alleen effect heeft op de CLT en variant 3 op alle bouwwijze.

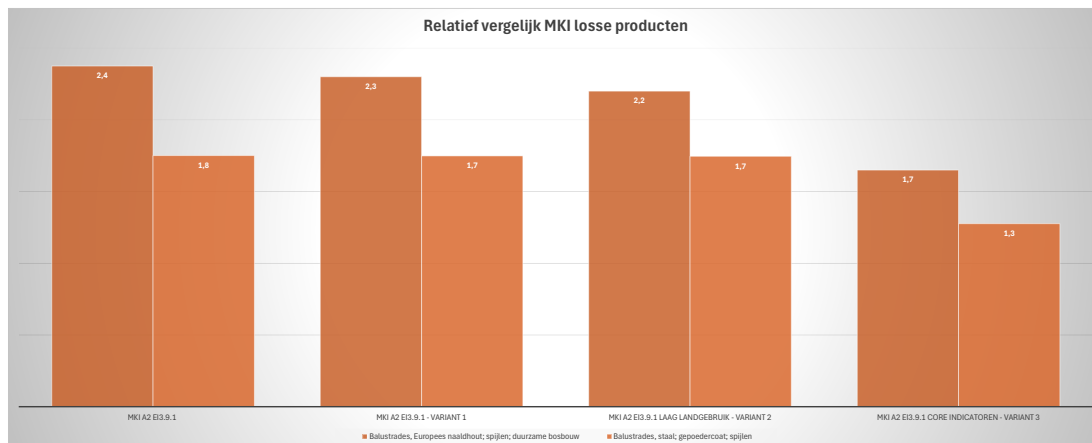
Losse producten

Ook voor de losse producten is deze vergelijking gemaakt.

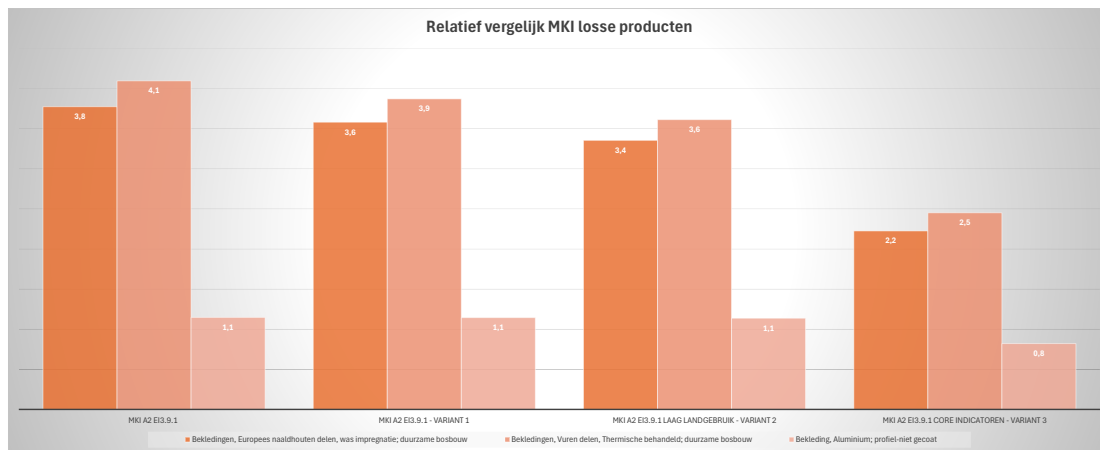
In figuur VII.5 zijn de resultaten van de kozijnen opgenomen, in figuur VII.6 van de balustrades en in figuur VII.7 van de gevelbekleding. Per product is er een resultatenkolom.



Figuur VII.5: vergelijking rekenresultaat kozijnen



Figuur VII.6: vergelijking rekenresultaat balustrades



Figuur VII.7: vergelijking rekenresultaat gevelbekleding

Bij alle producten zien we dat de biobased producten relatief een hogere toename hebben in alle varianten. Ook zien we in de losse producten dat variant 3 effect heeft op alle producten, ook de niet biobased.